

De invloed van verstuivingsdynamiek op de insectenfauna van zeeduinen

***Nulmeting en effectmeting van een verstuivingsproject
in de Noordwestelijke Natuurkern van de Kennemerduinen***

***Rapportage 2016
Jeroen de Rond***



Inhoudsopgave

1 Inleiding	2	5 Evaluatie	31
1.1 Waarom stuivende duinen?	2	5.1 Verschillen tussen nul- en effectmeting	31
1.1.1 Uniek landschap	2	5.1.1 Seizoensinvloed en populatiefluctuaties	31
1.1.2 Geologische processen	2	5.1.2 Oude methoden in een nieuw landschap	31
1.1.3 Refugium voor zeldzame soorten	2	5.2 Conclusies en aanbevelingen	33
1.1.4 Verloren kennis en nieuwe inzichten	2	5.2.1 Leefbaarheid van overstuivingszones	33
2 Landschap en vegetatietypen	3	5.2.2 Ontbrekende landschapselementen	34
2.1 Noordwestelijke Natuurkern	3	5.2.3 Verwachtingen	34
2.1.1 Locatie en historie	3	5.3 Met dank aan	35
2.1.2 Waterwinning	3	6 Literatuurlijst	35
2.1.3 Begrazing	3	7 Soortentabellen	37
2.1.4 Ecosysteem	4	7.1 Overzichtstabel soorten per methode	37
2.2 Zeereep	4	7.2 Overzichtstabel waardplantbezoek	41
2.2.1 Strandduinen	4	7.3 Verspreidingskaarten vindplaatslocaties	43
2.2.2 Loejhellingen en duintoppen	5	8 Soortbeschrijvingen en stippenkaartjes	45
2.2.3 Lijhellingen	5	8.1 Coleoptera	45
2.2.4 Doornstruwelen	5	8.1.1 Carabidae	45
2.3 Paraboolduinen	6	8.1.2 Geotrupidae	55
2.3.1 Paraboolarmen	6	8.1.3 Rutelidae	55
2.3.2 Loejhellingen	6	8.2 Dermoptera	55
2.3.3 Storthellingen	7	8.3 Dictyoptera	55
2.4 Valleienlandschap	7	8.4 Diptera	55
2.4.1 Droge ruigten	7	8.4.1 Asilidae	55
2.4.2 Vochtige valleien	8	8.4.2 Bombyliidae	57
2.4.3 Oeverzones	9	8.4.3 Rhagionidae	57
2.4.4 Vegetatiekundige gegevens	10	8.4.4 Stratiomyidae	57
3 Insecten als ecologische graadmeter	10	8.4.5 Syrphidae	59
3.1 Selectie van doelgroepen	10	8.4.6 Tabanidae	61
3.1.1 Keuze voor angeldragers	10	8.4.7 Therevidae	63
3.1.2 Betekenis van insecten voor ecosystemen	10	8.4.8 Xylomyidae	63
3.1.3 Beschikbaarheid van informatie	12	8.5 Hymenoptera	63
3.2 Keuze uit inventarisatietechnieken	12	8.5.1 Apiformes / Apidae	63
3.2.1 Zichtwaarnemingen	12	8.5.2 Bethyidae	69
3.2.2 Verstoren en verdrijven	13	8.5.3 Chrysididae	71
3.2.3 Kweken	13	8.5.4 Crabronidae	71
3.2.4 Lokken	13	8.5.5 Dryinidae	75
3.2.5 Onderscheppen	13	8.5.6 Formicidae	77
4 Het veldwerk	14	8.5.7 Mutillidae	81
4.1 Voorbereiding en verwachtingen	14	8.5.8 Pompilidae	81
4.1.1 Planning van de verstuijingsingreep	14	8.5.9 Sphecidae	83
4.1.2 Te onderzoeken areaal	14	8.5.10 Vespidae	83
4.1.3 Afstemming op verwachte effecten	14	8.5.11 Evanioidea	83
4.2 Toegepaste inventarisatiemethoden	16	8.6 Lepidoptera	83
4.2.1 Veldwaarnemingen	16	8.6.1 Hesperidae	83
4.2.2 Pan traps	16	8.6.2 Lycaenidae	83
4.2.3 Bodemvallen	17	8.6.3 Nymphalidae	83
4.2.4 Malaisevallen	18	8.6.4 Pieridae	85
4.3 Resultaten van de inventarisatie	20		
4.3.1 Coleoptera (kevers)	20		
4.3.2 Dermoptera (oorwormen)	22		
4.3.3 Dictyoptera (kakkerlakken)	22		
4.3.4 Diptera (vliegen)	22		
4.3.5 Hymenoptera (bijen, wespen en mieren)	24		
4.3.6 Lepidoptera (vlinders)	29		
4.3.7 Strepsiptera (waaier vleugeligen)	30		

Nulmeting en effectonderzoek van de entomofauna
in de Noordwestelijke natuurkern van Nationaal Park Zuid-Kennemerland.
Eindrapportage, maart 2016

Uitgevoerd in opdracht van PWN
LIFE09 NAT/NL/000418; Action: E10

PWN. Puur water en natuur.



Inventarisatiegegevens, tekst en vormgeving: Jeroen de Rond, Lelystad.
De inhoud van deze uitgave is auteursrechtelijk beschermd.
Vervelvoudiging of openbaarmaking van teksten of afbeeldingen
of gedeelten daarvan, in gedrukte of digitale media, is uitsluitend
toestaan met schriftelijke toestemming van de auteur.

1 Inleiding

1.1 Waarom stuivende duinen?

1.1.1 Uniek landschap

Ons duingebied mag tot een van de zeldzaamste en meest kwetsbare landschappen van Europa gerekend worden. Tegenover het enorme areaal aan halfnatuurlijke landschappen op lemige of stenige bodems die in Europa als natuurgebieden worden gezien zijn spontaan gevormde zandige kustgebieden zonder agrarische bestemming uiterst schaars. Het karakter van de duinen is verbonden met de losse structuur van wit zand. Verstuuving heeft niet alleen het reliëf gevormd, maar ook gedurende miljoenen jaren tal van plant- en diersoorten doen ontstaan die perfect zijn aangepast bij de barre omstandigheden en daarbuiten niet of nauwelijks kunnen overleven. Zij vormen een uniek ecosysteem, bestaande uit een aantal plantengemeenschappen die omgeven zijn door een web van onderling gerelateerde micro-organismen, ongewervelden en hogere dieren.

1.1.2 Geologische processen

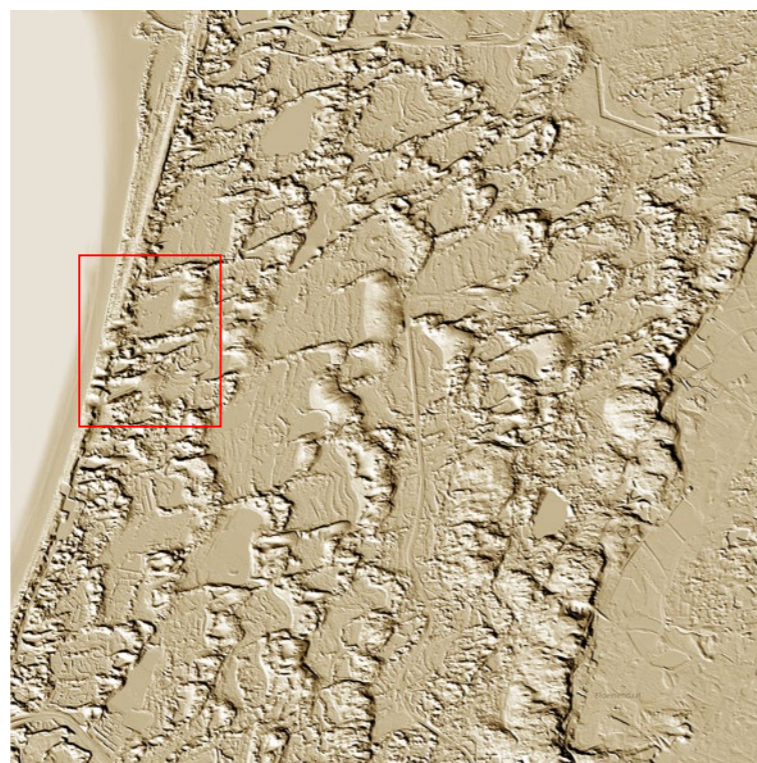
Het witte zand van de zeereep en de eerste paraboolduinen erachter worden gerekend tot de zgn. zeeduinen. De bindende factor is de wind, die hier sterker voelbaar is dan in de verder oostwaarts gelegen duinen.

Gedurende vele duizenden jaren was de invloed van de zeewind merkbaar in een veel groter deel van het duingebied dan tegenwoordig. Opmerkelijk is het grote oppervlak waarover zich deze verstuuving heeft uitgestrekt. Het reliëf van de Kennemerduinen laat een typisch geschubd patroon zien van paraboolvormige zandruggen die door uitblazing vanuit het zuidwesten zijn ontstaan. Een hoge grondwaterstand zal de verstuuving tot onder een bepaald niveau hebben verhinderd, wat de opvallend vlakke bodem van de valleien verklaart.

De binnenduinderand, de hoge zandrug die de grens met het achterliggende polderland vormt, is een strandwal van enkele duizenden jaren oud. De oudste paraboolduinen in het oosten van de Kennemerduinen zijn aan het eind van de Middeleeuwen, tussen 1000 en 1300 na Chr. ontstaan, terwijl de zeereep en de twee achterliggende reeksen paraboolduinen hooguit 400 jaar oud zijn (De Jong et al. 2001). Halverwege de Negentiende Eeuw echter, bracht de aanleg van een primaire zeewering vrijwel alle dynamiek in het gebied tot stilstand, wat het karakter van de vegetatie sterk beïnvloedde. Pioniergemeenschappen van witte duinen en vochtige duinvalleien maakten plaats voor dichte graslanden en doornstruwelen, met loofbos in de valleien als climaxvegetatie.

1.1.3 Refugium voor zeldzame soorten

De vochtige valleien van de Kennemerduinen zijn door overstuiving met schelpengruis uiterst kalkrijk, heel anders dan de situatie in de omgeving van De Kerf, ten noorden van Bergen aan Zee. Daar bloeit Struikheide



Afb. 1: Geschaduwd reliëf van het NPZK op maaiveldniveau (bron: AHN). De Noordwestelijke Natuurkern wordt gemarkeerd door de rode rechthoek.

tot vlak achter de zeereep. Struikheide redt het niet op kalkrijk zand, en is in de Noordwestelijke Natuurkern van de Kennemerduinen dan ook afwezig. Gestabiliseerde heidelandschappen herbergen een andere fauna dan kalkrijke duinen, maar soorten van stuivend zand vinden zowel in het binnenland als in de zeereep vergelijkbare omstandigheden. Mede door de digitalisering van databestanden is de laatste decennia steeds duidelijker geworden dat de situatie voor bewoners van stuivend zand op dit moment alarmerend is. Op de meeste oude vindplaatsen van stuifzandsoorten op de hoge zandgronden worden zelden nog exemplaren waargenomen. De kust blijkt vaak het laatste toevluchtsoord te zijn. Reden temeer om juist hier te experimenteren met verstuuving.

1.1.4 Verloren kennis en nieuwe inzichten

Verstuuving heeft vooral de bewoners van kustdorpen in het verleden veel overlast bezorgd, en waarschijnlijk werd het aanleggen van stuifdijken ter bescherming van akkers en dorpsstraatjes door de landelijke politiek op den duur geassocieerd met dijkdoorbraken en vertaald in maatregelen tegen overstromingsrampen. Van een serieuze bedreiging voor het polderland achter de binnenduinderand is het hoogte van de Kennemerduinen, zo'n 4 kilometer breed, nooit sprake geweest. Na het tijdperk van wederopbouw

en groei begon eindelijk het besef door te dringen dat er nauwelijks meer ecosystemen van stuivende duinlandschappen te vinden zijn, en dat de kennis hierover verloren dreigt te gaan. De afgelopen decennia werden daarom meerdere pogingen ondernomen om de landschapsvormende processen te reactiveren en de natuurlijke voorwaarden te scheppen voor de karakteristieke gemeenschappen van dynamische duinlandschappen.

Reactivatie van duinterreinen is een relatief jonge manier van beheren, en in het NPZK wordt dan ook intensief geëxperimenteerd met verstuuving. Verspreid tussen Zandvoort, Bloemendaal en Velsen zijn grote stukken duinzand blootgelegd waarin zich spontaan jonge duinen kunnen vormen. Tot voor kort bleef deze vorm van experimenteel beheer beperkt tot het middenduin van Nationaal Park Zuid-Kennemerland, maar met het verstuuingsproject in de Noordwestelijke Natuurkern werd hier voor het eerst de zeewering doorbroken. Alleen hier, waar de volle zeewind van het strand de achterliggende valleien kan bereiken, bestaat een reële kans op een duurzame verstuuving, waarin de levensvoorwaarden voor speciale groepen planten en dieren niet volledig uitdoven door stabilisering, maar telkens weer op nieuwe plaatsen ontstaan.

Om de effecten op waarde te kunnen schatten is een vergelijkend onderzoek uitgevoerd naar de insectenfauna van het gebied. In 2008/2009 is een nulmeting uitgevoerd om de bestaande situatie in beeld te brengen. In 2015, ongeveer 3 jaar na het uitvoeren van de verstuuvingingreep, is het onderzoek herhaald als effectmeting.

2 Landschap en vegetatietypen

2.1 Noordwestelijke Natuurkern

2.1.1 Locatie en historie

De Noordwestelijke Natuurkern is een duingebied van ca. 400 hectare in het midwesten van het NPZK. Het gebied markeert tevens de uiterste noordwesthoek van de Kennemerduinen en het grondgebied van Gemeente Bloemendaal. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland is verantwoordelijk voor het beheer van landschap en natuur, in samenwerking met het Hoogheemraadschap van Rijnland dat voorheen alleen de zeereep beheerde. Het gebied waarin de verstuuving gereactiveerd zou worden omvat een kleine kilometer zeereep met achterliggende vochtige valleien en omringende grijze duinen. De spil van het gebied is het Houtglop, een vallei met een oppervlak van



Afb. 2: Hoge grondwaterstand in het Houtglop, begin maart 2015. Grazers mijden de natste delen van het terrein. (foto: J. de Rond)

8 hectare. Deze naam verwijst naar het wrakhout dat vóór de aanleg van de zeewering na een hoge vloed nog wel eens door het inspoelende zeewater werd achtergelaten. De kleinere valleien ten zuiden van het Houtglop dragen de namen Peperedel en Kattendel, waarvan de eerste herinnert aan tijden dat strandjutters de kostbare lading van gestrande Oost-Indiëvaarders tijdelijk verborgen in de duinen.

2.1.2 Waterwinning

Na ruim een eeuw onttrekking van grondwater uit de duinen is PWN omstreeks de laatste eeuwwisseling overgestapt op het zuiveren van IJsselmeerwater voor de drinkwatervoorziening. Daardoor stijgt het grondwatervniveau overal weer geleidelijk, waardoor het oorspronkelijke natte karakter van de valleien hersteld wordt. Verdroging heeft in de tweede helft van de vorige eeuw tot ernstige verarming van de biodiversiteit geleid. Door de ligging direct achter de zeereep was in de Noordwestelijke Natuurkern weinig van deze verdroging te merken. Waterwinning vond plaats ten oosten van het gebied, maar het regenwater dat de zeewering vasthield kon de valleien in de zeeduinen redelijk nat houden. Tot ver in april staan de graslanden van het Houtglop blank (zie afb. 2). Pas in juli zijn alle delen van het terrein weer zonder laarzen begaanbaar. In 2015 leek het watervniveau iets hoger te staan dan in eerdere jaren, wat mogelijk het gevolg kan zijn geweest van meer en langduriger regenval.

2.1.3 Begrazing

De toestand van de natuur in de Noordwestelijke Natuurkern kon vóór de verstuuvingingreep omschreven worden als sterk gestabiliseerd. De oostzijde van de zeereep lag volledig in de luwte van de zeewind en was overdekt met een dicht pakket grassen, gevolgd door een brede zoom van doornstruwelen. Het vochtige grasland in de valleien, met o.a. zegge (*Carex spec.*), Watermunt (*Mentha aquatica*), Parnassia (*Parnassia palustris* var. *condensata*) en



Afb. 3: Schotse hooglanders in het Houtglop, begin juni 2009. De vallei is weer grotendeels drooggevalen. (foto: J. de Rond)

Kruiwilg (*Salix repens*), werd door begrazing met Schotse hooglanders opgehouden. Deze runderen trokken bij voorkeur van vallei naar vallei, maar graasden ook wel op de droge hellingen. Op de hellingen waren talloze veepaadjes uitgesleten tussen Wilde liguster (*Ligustrum vulgare*), Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*), Zandzegge (*Carex arenaria*) en Dauwbraam (*Rubus caesius*). Het gras in de vochtige valleien was in de zomer op alle begaanbare plekken gemillimeterd. Alleen miniaturbloeiërs als Gewone vleugeltjesbloem (*Polygala vulgaris*) en Stijve ogentroost (*Euphrasia stricta*) konden zich tussen het korte gras redelijk handhaven. Waar in het voorjaar de bodem te drassig was voor de dieren, bloeide Parnassia in de zomer massaal. Na de verstuiwingsingreep werd het terrein voor de Schotse hooglanders lastiger te bereiken, en nam een kudde Koniks de begrazing gedeeltelijk over. De paarden zijn iets rustelozter en blijven minder lang in de valleien. Ook hebben ze minder de neiging om verkoeling te zoeken in de duinmeren, die door de hooglanders behoorlijk vervuild konden raken.

2.1.4 Ecosysteem

Het onderzochte gebied is naar de systematiek van Doing (1974, 1988) in drie landschapstypen te verdelen: helmlandschap, vochtige valleienlandschap en dauwbraamenlandschap. Een gedetailleerdere indeling volgens deze methode levert ongeveer 20 vegetatievormen op. Wanneer men het gebied plantensociologisch analyseert volgens de leer van Braun-Blanquet kunnen bijna 70 plantengemeenschappen worden onderscheiden. Insecten zijn gewoonlijk erg trouw aan bepaalde landschappen, maar zijn zelden volledig afhankelijk van een enkel vegetatietype. Voedsel wordt vaak in een ander landschapstype verzameld dan de plaats waar de dieren nestelen. Bloembezoekers als bijen en zweefvliegen, of de herbivore larven van andere insecten zijn daarbij ook zelden gebonden aan een enkele waardplant. Gewoonlijk accepteren ze meerdere soorten van een plantenfamilie, -subfamilie of -genus uit verschillende vegetatietypen binnen een landschap. Bij voldoende aanbod verkiezen de dieren hun favoriete waardplanten,

maar tijdens voedselschaarste blijken ze over te kunnen stappen op een tweede of derde keus, die niet noodzakelijk nauw verwant hoeft te zijn aan de voorkeurssoort. Voor sociale insecten kan het foerageerpatroon na het broedseizoen ook nog eens volledig veranderen omdat de noodzaak tot het verzamelen van voedsel voor de larven wegvalt.

Bij het kiezen van een geschikte nestlocatie hebben bijen en graafwespen vaak minder keus dan tijdens hun zoektochten naar proviand. Niet alleen de vochtigheidsgraad, samenstelling en textuur van de bodem moeten aan bepaalde voorwaarden voldoen, maar ook de invloed van wind, regen, zon, zichtbaarheid voor predatoren tellen mee. Waarschijnlijk nestelen kolonievormende soorten dan ook meer in elkaars nabijheid vanwege de gunstige omstandigheden dan om de gezelligheid.

De fysische omstandigheden in zeeduinen en binnenlandse stuifzanden hebben een aantal insectensoorten aangezet tot het ontwikkelen van vernuftige specialisaties. Als antwoord op het ontbreken van stevig substraat voor nestbouw of als oplossing voor tijdelijke hoge waterstanden werden oplossingen gevonden als het bekleden van nestwanden (zijdebijen, behangersbijen) en het nestelen in verlaten slakkenhuisjes (metselbijen).

Om een indruk te krijgen van de insectenhabitats die in de Noordwestelijke natuurkern ter inventarisatie werden bezocht volgt hier een nadere toelichting op enkele landschappen en vegetatietypen:

2.2 Zeereep

2.2.1 Strandduinen

De meest westelijke plaats waar insecten langs de kust kunnen voorkomen ligt in feite al meteen achter de vloedlijn, waar we bijv. oevervliegen (Ephydriidae) kunnen tegenkomen. Het strand wordt hier ten behoeve van de recreatie intensief gereinigd, zodat zgn. groene stranden zich niet kunnen vormen. Randjes van vegetaties die aan groene stranden doen denken liggen hier en daar nog wel verscholen tussen de strandduinen langs de zeewering.

Daar vinden we de bijen, wespen en kevers die wat meer kou en wind aankunnen. Aangezien het strand openbaar terrein is, en de strandduinen een geliefd toevluchtsoord vormen voor naaktrecreanten, is hier maar incidenteel geïnventariseerd om discussies over privacy te voorkomen.

2.2.2 Loefhellingen en duintoppen

Tussen de toppen van de zeewering houdt zich een miniatuurversie van het gewenste verstuiwingslandschap schuil. Daarbij moet worden opgemerkt dat de werveling van opgestuwde zeewind hier zo sterk is dat stuifgaten zelden tot rust komen en warmteminnende soorten zich



Afb. 4: Zwenkgras en Blauwe zeedistel, beschut tussen pollen Helmgras op top van de zeewering. (foto: J. de Rond)

er nauwelijks kunnen vestigen. In het mulle zand van deze duintoppen weet vooral Helm (*Ammophila arenaria*) goed stand te houden. Duindoorn krijgt plaatselijk ook wel grip op het zand, maar wordt er niet veel hoger dan het Helmgras.

Op plaatsen die iets minder in de volle wind liggen zien we vaak wat fijnere grassen en kruiden. Het Duinzwenkgras (*Festuca arenaria*) is voedselplant voor de nimfen van enkele cicadensoorten waar de parasitoïde larven van tangwespen (Dryinidae) op hun beurt weer van afhankelijk zijn. Op Zeeraket (*Cakile maritima*) worden weinig bloembezoekers aangetroffen, maar de Zeemelkdistel (*Sonchus arvensis* var. *maritimus*) is bijzonder geliefd bij de hommels. De Blauwe zeedistel (*Eryngium maritimum*), die maar weinig stuifmeel verschaft, wordt voornamelijk vanwege de nectar bezocht door enkele hommelssoorten en de Kustbehangerbij (*Megachile maritima*).

2.2.3 Lijhellingen

Direct achter de toppen van de zeewering is het landschap compleet anders dan aan de westzijde, wat bij aanlandige wind ook duidelijk voelbaar is aan de hogere temperatuur. In de Noordwestelijke natuurkern waren de oostelijke

hellingen van de zeewering en achterliggende glooiingen ten tijde van de nulmeting grotendeels bedekt met Zandkweek (*Elytrigia maritima*). Deze taaie grassoort vormt een dicht tapijt en is amper gevoelig voor vraat van insecten. Vanwege het gemak waarmee deze plant de overige vegetatie weet te domineren werd ze vroeger ingezet om de zeewering te beschermen, evenals Bastaardstrandkweek, een kruising tussen een drietal *Elytrigia*-soorten. Laag tussen de grassen kruipt hier overal Dauwbraam, een onopvallende maar niet te onderschatten bijenplant. In het voorjaar kleurde de van oorsprong Oost-Europese/West-Aziatische Pijlkruidders (*Lepidium draba*) grote delen van deze hellingen wit. Op deze kruisbloemige plant kunnen voornamelijk enkele vroege zweefvliegensoorten en hommels worden aangetroffen.

Op de lagere etages van de zeereep vinden we combinaties van Helm, Zandzegge en Dauwbraam met o.a. Geel walstro (*Galium verum*) als bodembedekker. In de zomer neemt de verstoringspionier Wilde reseda (*Reseda lutea*) hier een belangrijke plaats in als waardplant voor bijen. De Resedamaskerbij (*Hylaeus signatus*), die een exclusieve relatie met deze plant heeft, werd gedurende het onderzoek niet waargenomen, maar de bloeiwijzen bleken zeer geliefd bij andere maskerbijen en diverse hommelssoorten.

Vanaf half juli is Echt bitterkruid (*Picris hieracioides*) een van de belangrijkste waardplanten voor de zeldzame Gedoornde metselbij (*Osmia spinulosa*). In de omheinde delen van de zeereep bleken de bloemhoofdjes van deze stekelig behaarde gele composiet overigens opvallend veel door reeën te worden afgeplukt. Na de verstuiwingsingreep is het aantal gele composieten op de lijhellingen van de zeereep sterk afgenomen en werd de Gedoornde metselbij niet meer gevonden.

2.2.4 Doornstruwelen

Aan de oostelijke voet van de zeereep, op de grens van het van oudsher door het Hoogheemraadschap van Rijnland beheerde deel van de duinen en het officieel tot PWN behorende gebied, ligt een gordel van dichtere struwelen, bestaande uit Duindoorn, Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*) en Vlier (*Sambucus nigra*). De doornstruwelen beperken zich angstvallig tot de plaatsen waar de zeewind geen directe invloed meer heeft. Langs de oude duinweg die hier de zeereep volgt, bloeide voorheen in het voorjaar



Afb. 5: Ruig viooltje en Vroegeling op vers duinzand. (foto: J. de Rond)

o.a. Ruig viooltje (*Viola hirta*) en Hondsdraf (*Glechoma hederacea*) uitgebreid tussen het dichte struweel. Ook de Kleine parelmoervlinder (*Issoria lathonia*), waarvan de rupsen leven op deze viooltjes, werd in dit deel van het duingebied veel aangetroffen. Op Hondsdraf, dat rijkelijk op de bodem tussen de duinstruwelen bloeit, foerageerden overwegend Akkerhommels.

Na de verstuivingsingreep viel op dat twee soorten fluweelzwevers (Diptera, Bombyliidae) op diverse plaatsen in de beschutting van het struweel pleegden te zonnen op het zand. Tijdens de nulmeting was maar een enkel exemplaar van een van beide soorten gevonden.

2.3 Paraboolduinen

2.3.1 Paraboolarmen

Direct achter de zeewering steken kleine, smalle valleien diagonaal door het landschap. De hellingen langs de zijden van deze valleien zijn veel steiler dan de tongvormige zandophoping aan hun uiteinden, en gewoonlijk ook dichter begroeid. Sinds de aanleg van de zeewering zijn de hellingen duurzaam gefixeerd in hun vorm en volledig bedekt met grassen, Dauwbraam en plakaten ligusterstruweel. Door de dichte doorworteling van de bodem vormen deze hellingen voor maar weinig vliegen, wespen of bijen



Afb. 6: Noordhelling van een paraboolarm, bovenaan begroeid met dicht ligusterstruweel en onderaan Dauwbraam. (foto: J. de Rond)

een geschikt habitat. Knoopmieren zijn meestal nog wel talrijk op zuidgerichte steile hellingen en ook diverse soorten loopkevers zoeken de schaduw op die noordgerichte hellingen op de valleibodem werpen.

2.3.2 Loefhellingen

Achter de zeereep smelten kleine uitgestoven sleuven over het algemeen samen tot grotere paraboolduinen. De

uitstulping in het midden van de grote helling langs de oostzijde van het Houtglop is kennelijk nog een restant van de grens tussen twee voormalige kleinere valleien. De gehele loefhelling (op de wind gerichte binnenboog) van dit brede paraboolduin was tijdens de nulmeting begroeid met een combinatie van Duindoorn, Wilde liguster, Dauwbraam en Zandzegge. Hier en daar overheersten Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) of bloeiende kruiden.



Afb. 7: Veldhondstong is een verstoringspionier, maar staat liever tussen duinstruweel dan in de volle wind. (foto: J. de Rond)

Het struweel in de zuidelijke helft van deze grote helling werd door de grote grazers min of meer geknot. Het resultaat was een vrij kaal duin met talloze ingesleten looppaadjes en opengetrapte plekken. Op deze kale plekken werden geregeld warmteminnende liefhebbers van open zand onder de angeldragers waargenomen, al leken ze niet bereid om er kolonies te vormen. Wel bleek de zongerichte helling van de middenkam opvallend rijk te zijn aan bijzondere soorten insecten. Deze uitstulping brak de wind die langs het grote oppervlak van het parabool streek en de relatieve windstilte versterkte er de zonnearmte. Hier werden de meeste exemplaren van enkele bijzondere soorten bijen, graafwespen en spinnendoders aangetroffen.

Tussen de stoppels van het getrimde struweel op de grote westhelling bloeide in het vroege voorjaar o.a. Zandpaardenbloem (*Taraxacum laevigatum*), en Duinviooltje (*Viola curtisii*). Het Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*) was er zeer talrijk maar bloembezoek door bijen of zweefvliegen kon niet worden vastgesteld. Veldhondstong (*Cynoglossum officinale*) bleek daarentegen een door hommels zeer gewaardeerde plant, wat in de zomer evenzeer gold voor Gewone ossentong (*Anchusa officinalis*).

Vanaf eind mei bloeit Wilde liguster op de hellingen. Hoewel sterk geurend en zeer uitbundig bloeiend bleek ze slechts interessant te zijn voor Aardhommels (*Bombus terrestris*). Gewoon biggenkruid (*Hypochaeris radicata*)



Afb. 8: Westhelling van het grote paraboolduin, overdekt met mossen en Zandzegge, maar ook vrij veel Klein streepzaad. (foto: J. de Rond)

bloeide eind juni zeer uitbundig, maar de Biggenkruid-groefbij (*Lasioglossum villosulum*), die in het binnenland op deze plant te vinden is, werd niet aangetroffen.

In de zomer is Dauwbraam een van de belangrijkste bijenplanten in de zeeduinen. Bloembezoek door minstens 11 bijensoorten werd tijdens het onderzoek vastgesteld. De Aardhommel (*Bombus terrestris*) nam daarvan het grootste deel voor zijn rekening, met de Gouden metselbij (*Osmia aurulenta*) op een ruime tweede plaats.

In de nazomer waren gele composieten als Echt Bitterkruid en Klein streepzaad (*Crepis capillaris*) hier de belangrijkste waardplanten voor bijen. Ondanks de grote hoeveelheid bloeiende gele composieten die tijdens de nulmeting ter beschikking stonden van bloembezoekers, werden ze maar sporadisch door wilde bijen bezocht. Gebrek aan nestgelegenheid leek in de directe omgeving niet het probleem te zijn.

Na het verwijderen van de organische toplaag raakte deze paraboolhelling voortdurend in een staat van verstui-



Afb. 9: Oostelijke storthelling van het grote paraboolduin. Het zand dat over de parabooltop is getild valt hier door turbulentie neer en bedelft al het oude duinstruweel. (foto: J. de Rond)

ving. De resten van het verwijderde duinstruweel vormden in 2015 een soort vlechtwerk dat het zand op kleine schaal wist vast te houden. Hier en daar liepen stroom- of windgeulen die geplaveid leken te zijn met schelpengruis. De zaden van geen enkele plant leken op deze helling te kunnen ontspruiten, al waren wel weer groene uitlopers te zien aan veel zwartgeblakerde wortels.

2.3.3 Storthellingen

Evenals de oostelijke lijhellingen van de zeereep waren vóór de ingreep ook de oostelijke hellingen van de paraboolduinen bedekt met moeilijk doordringbare struwelen. De belangrijkste bloembezoekers waren er de hommels op Wilde liguster in juni.

Sinds de ingreep zijn de effecten van de verstuiving hier inmiddels goed te merken en kunnen we beter spreken van storthellingen dan van lijhellingen. Het opgestuwde zand stort hier door circulatie letterlijk neer. De hellingen groeiden bij normale wind maandelijks al met enige decimeters, maar na de twee stormen in 2015 hadden de storthellingen zich zelfs hele meters verlegd. Helaas verdwenen daardoor ook enkele insectenvallen onder een muur van zand. In dit losse zand, dat telkens overdekt wordt met nieuwe lagen vers materiaal, zijn al even weinig planten te vinden als op de loefhellingen.

Net achter de toppen van het paraboolduin ontstaat een zoom van kleine zandheuvels waarop zich nu, zo'n drie jaar na de ingreep, voornamelijk Duindoorn begint te vestigen. De eerste kruiden weten hiertussen ook al stand te houden.

2.4 Valleienlandschap

2.4.1 Droge ruigten

Direct achter de zeereep liep door het Houtglop een oude, afgesloten duinweg. Oostelijk van de weg is het terrein relatief open, droog en zandig. In de luwte van de zeewering groeien hier vrij veel bijenplanten, als Slangenkruid (*Echium vulgare*), Duinkruiskruid (*Jacobaea vulgaris* ssp. *dunensis*) en teunisbloem (*Oenothera spec.*). Ook hier weer met Dauwbraam en Geel walstro als bodembedekkers. In dit deel van het terrein vonden Duinzijdebijen (*Colletes fodiens*) het juiste stuifmeel voor hun larven. Dit was de enige locatie waar de Andoornbij (*Anthophora furcata*) werd aangetroffen en ook de Kustbehangerbij (*Megachile maritima*) bezocht hier soms nectarplanten. De bloeiende kruiden

stonden hier in opvallend kort gras, en dankten deze open standplaatsen vóór de verstuiwing waarschijnlijk vooral aan de runderen. Waar iets minder makkelijk gegraasd kan worden duiken zaailingen van duindoorn snel op. Zonder begrazing zou het doornstruweel ongetwijfeld binnen enkele tientallen jaren alle droge delen van de valleien hebben overdekt.

Tijdens de werkzaamheden voor de verstuiwingsingreep waren de klinker- en asfaltlagen van de weg verwijderd en bleef een brede zandweg over. Langs de randen van deze licht stuivende zone hebben zich inmiddels verstoringsplanten als Grote zandkool (*Diplotaxis tenuifolia*), Slan-genkruid, Veldhondstong en Akkerdistel (*Cirsium arvense*) gevestigd. Zowel in de zandopspuitingen van Flevoland als in het verstuiwingsproject bij Oosterend op Terschelling bleken juist in pioniervegetaties met de ogenschijnlijk zo gewone Akkerdistel een aantal hoogst zeldzame graafwespen aanwezig te zijn. De kans is groot dat deze soorten hier binnen afzienbare tijd ook zullen opduiken.

In het gazonachtig kort begraasde gras op de heuveltjes rond de natte delen van het Houtglop groeit o.a. Grote tijm (*Thymus pulegioides*), dat door diverse hommels intensief bezocht wordt. Na de verstuiwing bleef de tijm aanwezig, maar bleek hier opeens ook veel Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus* var. *corniculatus*) te staan, een vlinderbloemige waarop bijna alle belangrijke buikverzamelaars (Megachilidae) in de duinen foerageren.

2.4.2 Vochtige valleien

De bodem in de diepste delen van de vochtige valleien is grotendeels bedekt met een laag slib die mogelijk nog stamt uit de tijd dat het Houtglop regelmatig overspoeld werd met zeewater. In het voorjaar staan grote delen van de vallei blank, maar tegen het einde van de zomer zijn nog maar enkele plekken rond het centrale duinmeertje drassig. De vegetatie van de natste delen bestaat voornamelijk uit Zandzegge, Zeegroene zegge (*Carex flacca*) en Kruiwilg. Later in het seizoen verschijnen Rietorchis (*Dactylorhiza majalis*), Watermunt en Parnassia, waarvan de laatste twee tot ver in de nazomer in onwaarschijnlijk grote aantallen bloeien. In tegenstelling tot Watermunt, dat zeer geliefd is bij hommels, lijken Parnassia en Rietorchis voor bijen nagenoeg van geen betekenis te zijn. In 2008 kon na een steekproefsgewijze telling van bloembezoekers worden vastgesteld dat permanent op ongeveer 20% van de parnassabloemen een vlieg aanwezig was, en dat bij benadering een kwart van de bezoekers uit zweefvliegen bestond. Het ging overwegend om drie in heel Nederland uiterst algemene soorten: de Gewone langlijf (*Sphaerophoria scripta*), de Snorzweefvlieg (*Episyrrhus balteatus*) en de Terraskommazweefvlieg (*Eupeodes corollae*). Ook buiten de vochtige valleien is het aantal zweefvliegsoorten erg beperkt, met als uitzondering de Blinde bij (*Eristalis tenax*), die veel op composieten langs droge hellingen te zien is. Op de overstoven duinen in 2015 werd, afgezien van de Blinde bij, hoofdzakelijk nog

de Terraskommazweefvlieg waargenomen.

Uit prioriteitsoverwegingen ten gunste van de angeldragers zijn de zweefvliegen gedurende de nulmeting niet intensief bemonsterd. Tijdens het effectonderzoek zijn daarentegen vrijwel alle gesignaleerde zweefvliegen opgenomen voor het databestand.

2.4.3 Oeverzones

Door de vochtige delen van het Houtglop lopen een aantal smalle zandruggen die gedeeltelijk uit mul zand bestaan. Dit zijn waarschijnlijk de restanten van eerdere ingrepen. In de eerste helft van de jaren '90 is de voedselrijke toplaag van de vallei enkele malen verwijderd (Kruijzen 2004), en het heeft er alle schijn van dat de zandruggen zijn opgeduwd bij deze werkzaamheden. Vlak voor de voet van de paraboolhelling ligt een dijkje dat het restant lijkt te zijn van een oud pad, dat via een doorsnijding van de zuidelijke paraboolarm het gebied binnenkwam. De oeverzones van deze opduikingen waren tijdens de nulmeting van grote betekenis voor bloembezoekers. De vochtige zandgrond was er bezaaid met Stijve ogentroost (*Euphrasia stricta*) en Strandduizendguldenkruid (*Centaureum*

werden geen insecten van betekenis waargenomen. Hier vlogen wél opvallend meer dagvlinders.

Zes jaar na de laatste inventarisatiebezoeken aan het Houtglop bleek de situatie nogal veranderd. Dat had niet in de eerste plaats met verstuiwing te maken. Vochtig open zand groeit vroeger of later dicht, en op de zandruggen had het duinstruweel zich inmiddels flink over de strandjes uitgebreid. De stroken waren amper meer begaanbaar en de rolklaver was hier grotendeels verdwenen of aan het zicht onttrokken, wat in de overzichtskaart van waarnemingen duidelijk tot uiting komt in het nagenoeg ontbreken van stippen.

Rondom de natste delen van de vallei was de situatie juist omgekeerd. Schotse hooglanders kwamen er sinds de ingreep minder, misschien omdat de opening in de paraboolarm was verdwenen en de vallei nu moeilijker te bereiken was. In het drogere grasland bloeide nu meer rolklaver dan voorheen en bovendien was er een strook valleibodem kaalgemaakt in de zuidoosthoek. Hier foerageerde de Ruige behangersbij (*Megachile circumcincta*) op rolklaver. Deze vrij grote bijensoort was vroeger op de



Afb. 10: Oeverzone van een zandrug in het Houtglop. Een zoom van Gewone rolklaver en Kruiwilg ligt tussen de natte zeggevegetatie met Watermunt en de droge doornstruwelen. Onder het ligusterstruweel nestelde een Kustbehangersbij, temidden van haar waardplanten. (foto: J. de Rond)



Afb. 11: Kaalgemaakte strook valleibodem, vindplaats van een paar bijzondere vliesvleugelige pionierssoorten. (foto: J. de Rond)

littorale), maar voor de bijen was Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*) van veel grotere betekenis. Dit is belangrijkste waardplant voor de Gouden metselbij.

De zandige vlakken rondom de drassigste delen van het Houtglop verheffen zich nauwelijks meer dan een meter boven de rest van het gebied, maar de begroeiing was er tijdens de nulmeting duidelijk anders. Gewone vleugeltjesbloem (*Polygala vulgaris*) was er massaal tussen het korte gras te vinden. Ook op deze fraaie bloempjes

zandgronden vrij algemeen, maar wordt nu buiten het kustgebied vrijwel nergens meer gevonden.

Ook de Glanzende dwergcicadendoder (*Mimumesa littoralis*) bleek hier aanwezig te zijn. Deze kleine graafwesp is een typische vertegenwoordiger van de zeldzaam geworden pioniergemeenschappen van vochtig open zand in de duinen en het rivierenlandschap

2.4.4 Vegetatiekundige gegevens

PWN ontwikkelde in samenwerking met EGG Consult een aangepaste indeling van plantengemeenschappen voor Zuid-Kennemerland. In het rapport van de nulmeting is hier nog ruim aandacht aan besteed, al was het werken met plantengemeenschappen tijdens het veldwerk vrijwel niet mogelijk. Ten eerste omdat plantengemeenschappen niet in elk jaargetijde makkelijk te herkennen zijn, maar vooral ook omdat de schaal van insectenhabitats gewoonlijk veel kleiner is dan het niveau waarop vegetatietypen onderscheiden worden. Zo zijn in struwelen altijd snippers te vinden van vegetaties die in een meer aaneengesloten vorm tot graslanden gerekend zouden worden, maar vanwege de beschutte ligging juist erg aantrekkelijk kunnen zijn voor insecten. Grenssituaties zijn bij uitstek het domein van insecten (Veling, Smit & Siebering 2006), zeker wanneer nestgelegenheid voorhanden is. Tijdens de veldbezoeken werd voornamelijk gelet op bloembezoek en de situatie waarin de planten groeiden.

3 Insecten als ecologische graadmeter

3.1 Selectie van doelgroepen

3.1.1 Keuze voor angeldragers

Om de ecologische gevolgen van een toekomstige ingreep te kunnen evalueren werd o.a. gekozen voor een entomologische nulmeting. De voorkeur van PWN ging in eerste instantie uit naar een inventarisatie van angeldragers (Hymenoptera, Aculeata). Bijen en angeldragende wespen staan de laatste decennia meer in de schijnwerpers dan vroeger. Twee verspreidingsatlassen van de Nederlandse bijen (Peeters et al. 1999, 2012) brachten aan het licht dat het aantal waarnemingen van vele soorten in de tweede helft van de vorige eeuw ernstig was afgenomen. Het beeld dat in De wespen en mieren van Nederland (Peeters et al. 2004) werd geschetst was al even verontrustend.

Het collectiemateriaal waarop de verspreidingsgegevens voor deze atlassen berusten is echter zelden voorzien van bruikbare ecologische documentatie. Prooidieren, gastheren en waardplanten zijn voor de meeste soorten wel

bekend, maar de redenen van achteruitgang of toename zijn vaak moeilijk aanwijsbaar. Soorten van stuifzanden, schrale graslanden en pioniervegetaties van rivieroeveren zijn overduidelijk het zwaarst getroffen.

Hymenoptera zijn een onomstreden taxonomische eenheid, maar van de meer dan 4200 inheemse vliesvleugeligen kan het grootste deel alleen worden gedetermineerd door hooggespecialiseerde onderzoekers. Voor de ±830 soorten angeldragers is genoeg literatuur te vinden en zijn de soorten over het algemeen vrij goed van elkaar te onderscheiden.

3.1.2 Betekenis van insecten voor ecosystemen

Rol in de voedselpiramide

Met uitzondering van mieren is de hoeveelheid kennis over de rol van angeldragers in ecosystemen nog beperkt. In principe zou de aanwezigheid van wilde bijensoorten subtiele informatie kunnen geven over de toestand waarin een landschap verkeert. Bijen vertellen niet alleen iets over plantengemeenschappen, maar ook over de openheid van de bodem en de aanwezigheid van substraten die ook voor andere ongewervelden als onderkomen of voedselbron kunnen dienen. Graafwespen, spinnendoders en andere solitaire wespen staan aan de top van een voedselpiramide en vertegenwoordigen daarmee elk een andere, vaak minder zichtbare groep van gastheren of prooidieren. Zo kan de aanwezigheid van een bepaalde wespesoort specifieke informatie verschaffen over de kakkerlakken, sprinkhanen, wantsen, cicaden, tripsen, stofluizen, nachtvlinders, vliegen of kevers in een gebied. Het merendeel van de wespesoorten die voor hun voortbestaan zijn gebonden aan pioniervegetaties, zijn in Nederland op het moment sterk bedreigd tot vrijwel verdwenen.

Gespecialiseerde soorten

De talrijkste soorten vormen het belangrijkste referentiekader voor vergelijkingen. Wanneer algemene soorten talrijker worden kan dat in een uniek ecosysteem wijzen op een minder wenselijke ontwikkeling. Het toenemen van gespecialiseerde soorten kan juist een gunstig signaal zijn. Incidentele waarnemingen van zeldzaamheden

binnen een enkel jaar zijn van weinig betekenis. Insecten kunnen grote afstanden afleggen en zijn doorlopend op zoek naar voedsel, soortgenoten of nestruimte, zeker in schrale landschappen als de duinen. Pas na een jaar of drie wordt duidelijk welke soorten regelmatig worden gevonden. Na een tiental jaren inventariseren ontstaat eigenlijk pas een betrouwbaar beeld van de biodiversiteit in een terrein. Jonge pioniervegetaties hebben vele jaren nodig om goed ontwikkeld te raken. De eerste 10 jaar vestigen zich voornamelijk vroege pioniers die goed gedijen in uiterst schrale vegetaties, maar ook snel daarna weer



Afb. 13: De kuststrook van Lelystad, ongeveer 35 jaar na aanleg. Op de voorgrond Slangenkruid, daarachter Hazenpootje en Sint-janskruid. Linksachter zelfs manshoog Duindoornstruweel. (foto: J. de Rond)

verdwenen zijn. Daarna brengt het domineren van enkele plantensoorten verschuivingen in de samenstelling van de fauna te weeg. Zandospuitingen van Flevoland zijn in een aantal opzichten goed te vergelijken met vochtige duinvalleien. Begin jaren '80 werden veel infrastructurele projecten uitgesteld en kwamen vochtige terreinen met wit zand braak te liggen. Na ongeveer 20 jaar hadden de pioniervegetaties op dit zand zich zodanig ontwikkeld dat zowel zeldzame graafwespen als hun koekoekssoorten er gevonden werden. Grofweg 30 jaar na aanleg waren de meeste terreinen vrijwel dichtgegroeid met Duinriet, jonge berken, wilgen en zelfs Duindoornstruweel.

Bekende bodembewoners

Loopkevers (Carabidae) behoren tot de meest populaire onderzoeksobjecten voor ecologische monitoring. Het overgrote deel van de soorten is nachtactief en leeft tussen dichte vegetatie waardoor hun aanwezigheid nauwelijks

wordt opgemerkt, maar met bodemvallen zijn de dieren eenvoudig te verzamelen. Mieren en loopkevers blijken in de meeste landschappen ruim aanwezig te zijn en verspreiden zich veel gelijkmatiger over het terrein dan bijen of wespen. De ruime beschikbaarheid van determinatiewerken en de aanzienlijke hoeveelheid gegevens over de verspreiding van loopkevers biedt grote voordelen als monitoringsinstrument. De kennis over loopkevers is ook vegetatiekundig beter onderbouwd dan over veel andere groepen insecten. Tijdens het evalueren van de verzamelde gegevens bleek echter tóch dat de loopkeverfauna van stuifzanden, en in het bijzonder van stuivende zeeduinen, minder goed bekend was dan verwacht. De drie soorten die als kenmerkend gelden voor stuifzanden zijn dan ook voornamelijk bekend van de binnenlandse hoge zandgronden.

Overige interessante groepen

Om het invertebratenonderzoek van de Noordwestelijke natuurkern niet alleen tot vliesvleugeligen en kevers te beperken werden ook enkele andere groepen insecten bij de resultaten betrokken. Uit de omstreeks 20.000 uit Nederland bekende soorten werd een selectie gemaakt van groepen die naar verwachting ruim aanwezig zouden zijn en liefst goed zichtbaar in het veld. Naast het geringe aantal bijen en wespen dat hier te verwachten was bleef voldoende ruimte over voor veldwaarnemingen van populaire bloembezoekers als zweefvliegen en dagvlinders. Deze opvallende insecten worden in principe op dezelfde plaatsen gevonden als bijen of solitaire wespen en konden dus zonder veel extra inspanningen worden opgenomen als veldwaarnemingen.

Van de overige vliegenfamilies zijn het vooral de zgn. lagere vliegen (Orthorrhapha) die dezelfde voordelen hebben als zweefvliegen: opvallend van uiterlijk, niet te schuw en veelal met larven die prederen op andere insecten, waarmee ze hoger in de voedselpiramide staan dan veel 'hogere' vliegenfamilies (Muscomorpha). Het aantal te verwachte soorten bleef ook binnen redelijke grenzen. De bodembewonende viltvliegen (Therevidae), die met vijf soorten in de Noordwestelijke Natuurkern vertegenwoordigd bleken te zijn, worden overigens in de Verenigde Staten gezien als veelbelovende ecologische indicatoren (Therevid PEET Program).

Het idee om kakkerlakken en waaivleugeligen bij de lijst te betrekken ontstond pas nadat enkele soorten veelvuldig in de malaisevallen terecht kwamen en determinatie eveneens goed mogelijk bleek. Inheemse kakkerlakken blijken tamelijk gevoelig te zijn voor milieufactoren en kunnen met een beetje studie goed worden onderscheiden. Ook oorwormen zijn opgenomen in de databestanden. De verspreiding van de algemene Gewone oorworm (*Forficula auricularia*) verschaft op zichzelf niet veel ecologische informatie, maar het geeft aan dat er naar oorwormen is gekeken en sluit uit dat de Zandoorworm (*Labidura riparia*), een zeldzame en bijzonder kritische bewoner van stuifzanden, over het hoofd is gezien.

Loopkevers konden vanwege de eerder aangehaalde



Afb. 12: Stortsteen langs de IJssel bij Bronkhorst. Dynamische zandige habitats zijn de afgelopen eeuw een zeldzaamheid geworden. (foto: J. de Rond)

voordelen niet worden overgeslagen. Verder zijn de mestkevers, aaskevers en bladsprietkevers van het effect-onderzoek wel gedetermineerd, maar alleen de mestkevers en rozenkever-achtigen zijn gerapporteerd, omdat de andere bladsprietkevers en aaskevers na de nulmeting aan willekeurige keverspecialisten zijn uitgedeeld en de data op korte termijn niet meer te achterhalen waren. Mestkevers kunnen in theorie informatief zijn waar het gaat om begrazing. Alleen exemplaren uit bodemvallen werden opgenomen in de verslaglegging.

Dagvlinders, libellen en sprinkhanen werden niet als primaire doelgroepen gekozen omdat ze op veel plaatsen al door liefhebbers gevolgd worden en verspreidingsgegevens gewoonlijk ruimschoots beschikbaar zijn. De dagvlinders die tijdens het werk voor de nul- en effectmeting werden waargenomen of in de vallen kwamen zijn wel in deze rapportage opgenomen, maar gebiedsdekkend naar algemene soorten sprinkhanen zoeken zou de inventarisatie van bijzondere vliesvleugeligen en vliegen ernstig hebben beperkt.

Alle restmateriaal, inclusief de gigantische aantallen miljoenpoten en pissebedden, is droog bewaard en waar interesse bestond aan specialisten overgedragen.

3.1.3 Beschikbaarheid van informatie

Faunistische informatie over bijen en wespen lijkt niet moeilijk te verkrijgen. Op het Internet is het aanbod aan waarnemingen van populaire soorten groot, maar de betrouwbaarheid van gegevens over minder makkelijk herkenbare soorten laat te wensen over. Als proef op de som werd in december op Waarneming.nl gezocht naar meldingen van bijen uit de Kennemerduinen in 2015. Voor de gehele 38 km² van het NPZK werd één Akkerhommel gemeld en één groefbij die, naar de bijgesloten foto te oordelen ook nog onjuist was gedetermineerd.

Databestanden waarover PGO's beschikken zijn voor het merendeel afkomstig van museale collecties en gecontroleerd door specialisten. Het geprepareerde materiaal in musea is hoofdzakelijk verzameld in de vorige eeuw en de samenstelling van de vangsten is sterk gekleurd door de voorkeur van de verzamelaars: zeldzame en opvallende soorten zijn in de regel oververtegenwoordigd, algemene worden amper gevangen of bewaard. Voor taxonomische doeleinden kan dit toereikend zijn maar om een actueel beeld te krijgen van de ecologische status van een specifiek terrein valt aan gericht inventariseren niet te ontkomen.

Angeldragers zijn relatief lastig te observeren of te vangen, zeker in open en winderig terrein. Bovendien belet de beperkte toegang tot de meest kwetsbare delen van natuurgebieden de incidentele bezoekers om waarnemingen te doen. Niet iedere specialist is in z'n vrije tijd bereid om professioneel onderzoek uit te voeren, maar de waarnemingen die specialisten doen tijdens vakantie of een dagje naar het strand beslaan een substantieel deel van de databestanden die PGO's in beheer hebben. Onderzoeksresultaten van bijen en wespen in duingebieden zijn dan ook schaars. Gegevens voortkomend uit de hier uitgevoerde inventarisaties kunnen daarom niet alleen infor-

matie verschaffen over de effecten van dergelijke ingrepen, maar zullen waarschijnlijk ook nieuwe wetenschappelijke inzichten opleveren over de aanwezige ecosystemen. Indien beherende organisaties vaker kiezen voor het inzetten van wesp- mieren- of bijenspecialisten om inventarisaties uit te voeren, zal de waarde van de verzamelde gegevens toenemen, zeker indien hun bevindingen worden gekoppeld aan de plantensociologische kennis waarmee beheerders over het algemeen beter bekend zijn.

3.2 Keuze uit inventarisatietechnieken

Een van de voorwaarden die door de opdrachtgever in 2008 gesteld werden was herhaalbaarheid van de onderzoeksmethoden. Niet alleen om vergelijking mogelijk te maken tussen nulmeting en effectmeting, maar ook om het werk eventueel door een vervanger te kunnen laten uitvoeren. Nu zijn insecten in grote lijnen op drie verschillende manieren te inventariseren: actief zoeken in het veld, verzamelen met vallen of het uitkweken van larven in natuurlijk substraat.

Zichtwaarnemingen kunnen gedaan worden in een groot deel van het terrein, en geven een breed overzicht van wat er voorkomt aan dagactieve soorten. Anderzijds hebben permanent opgestelde vallen het voordeel dat ze onafhankelijk van persoonlijke vaardigheden of weersomstandigheden hun werk doen. Vallen verzamelen dag en nacht onvermoeibaar door. De keerzijde is dat ze maar een enkel punt in het terrein bemonsteren en daar alles doden dat passeert. Gespecialiseerde waarnemers hoeven maar weinig dieren te doden.

Niet elke werkwijze is geschikt voor elke diergroep of elk terrein. Hieronder worden een aantal methoden geëvalueerd op hun bruikbaarheid in het beoogde gebied.

3.2.1 Zichtwaarnemingen

Bijen en zweefvliegen zijn goed te inventariseren door te zoeken op waardplanten en zongerichte plekken die geliefd zijn als nestplaats. Angeldragende wespen zijn vaak op jacht rond de voedselplanten van hun prooidieren of gastheren, en lang niet alle soorten vertonen zich op open zand. Het merendeel is in het veld niet eenvoudig te determineren. In een onbekend landschap moeten vaak enkele exemplaren uit een populatie worden meegenomen voor nadere studie onder het binoculair. Na een aantal jaren ziet de geoefende waarnemer uiteindelijk aan het gedrag of hij met een bekende soort te doen heeft en kan dan volstaan met een notitie. Eventueel zou men kunnen besluiten om voor een inventarisatie alleen de goed herkenbare soorten te selecteren. Dat gaat voor bijen nog wel op, maar er zullen weinig graafwespen overblijven. Juist de ecologisch interessantste soorten verschillen weinig van elkaar.

Gedurende het onderzoek zou aandacht voor de nesten van kolonievormende soorten voorop komen te staan. Ten eerste omdat de omvang van bijen- of wespenkolonies een meetbare indicator vormt voor de mate waarin een terrein zich ontwikkelt, maar ook omdat vervolgonderzoek naar

kolonies door derden relatief eenvoudig uit te voeren is. Voor mieren is het registreren van kolonies in open veld praktisch onuitvoerbaar. Bosmieren (subgenera *Formica* en *Coptoformica*) maken weliswaar duidelijk herkenbare koepels, maar de meeste andere mierensoorten huizen in grondnesten waarvan de omvang niet is in te schatten. Tijdens veldwerk moeten prioriteiten worden afgewogen, en het belang van de informatie die wordt verkregen met het inventariseren van mierenwerksters is over het algemeen gering. Op elke vierkante meter van een willekeurig terrein kan men wel werksters verzamelen, wat ten koste gaat van nuttiger werk. Bodemvallen verschaffen ruim voldoende inzicht in de mierenfauna van een gebied, zeker bij een spreiding zoals in het gebied is toegepast.

3.2.2 Verstoren en verdrijven

Een effectieve manier om verscholen insecten in grasland en struweel zichtbaar te maken is werken met een sleepnet, een net van fijnmazig gaas met verstevigde beugel waarmee door grassen, struiken of boomtakken wordt gesleept. De insecten die op grashalmen, onder bladeren of op takken zitten tuimelen in het net en kunnen selectief in een verzamelbuisje worden overgeheveld. Het betreft vaak kleinere soorten die voor een betrouwbare determinatie moeten worden meegenomen. Een verwante tactiek is het schudden van boomtakken waaronder een omgekeerde



Afb. 14: Onderzoeker met sleepnet en zuigexhauster. In de glazen verzamelbuis van de exhauster zijn vangsten beter te bekijken dan in het veld. Daarna worden ze gewoonlijk weer vrijgelaten. (foto: M.J.H. de Rond)

witte paraplu wordt opgehouden of wit laken wordt uitgespreid. Slepen en schudden zijn minder subjectieve methoden dan de pure veldwaarnemingen, maar nog wel vrij selectieve en tijdelijke opnamen uit de aanwezige fauna in vergelijking met permanent opgestelde vallen.

De meest extreme vorm van verstoren is het zgn. 'fogging'. Een hele boom wordt bespoten met een wolk van insecticide, waarna letterlijk alles dat mobiel is naar beneden komt. In open duinterreinen is deze methode niet te gebruiken, maar zelfs waar het wel zou kunnen moet de onderzoeker met goede redenen komen om dit toe te passen.

3.2.3 Kweken

Men spreekt van uitkweken (rearing) wanneer substraten waarin larven of poppen van insecten schuilen uit het veld worden meegenomen en enige weken tot maanden in een terrarium worden bewaard. Uiteindelijk zullen de volwassen insecten naar buiten komen. Objecten die voor dit doel kunnen worden verzameld zijn vermolmd hout, dode takken of stengels en bladstrooisel. In de zeeduinen is daarvan niet bijzonder veel te vinden, maar stengels van Veldhondstong en slakkenhuisjes zouden aardige resultaten kunnen opleveren. De aanwezigheid van metselbijen die in slakkenhuisjes nestelen is tijdens het onderzoek echter door veldwaarnemingen op waardplanten vrij duidelijk in beeld gebracht en behoefde geen ondersteuning door kweekresultaten.

Een variant op het uitkweken is de piramide- of klokval (emergency trap). Een piramidevormige, gesloten tent wordt over de vegetatie geplaatst en de ontpopte insecten kruipen naar de nok van de tent. Daar wacht ze een fuik zoals die hierna beschreven wordt bij malaisevallen.

3.2.4 Lokken

Lokmiddelen kunnen een zeer objectief beeld van de plaatselijke fauna geven, maar niet ieder terrein of iedere diergroep leent zich daarvoor. Aaskevers zijn met rottend vlees uitstekend te inventariseren en met verlichte lakens kan men in het donker een representatieve indruk krijgen van de nachtvlinderpopulatie. Angeldragers zijn echter nauwelijks met voedsel of licht te lokken. De zoete, gistende smeersels die voor nachtvlinders onweerstaanbaar zijn, trekken hooguit werksters van limonadewespen (*Vespula vulgaris* en *Vespula germanica*) of mieren aan. Feromonen worden in de landbouw met veel succes ingezet, maar dergelijke soortspecifieke seksuele lokstoffen worden niet voor insecten ontwikkeld die geen bedreiging voor de land- of tuinbouw vormen.

Wat resteert als effectief lokmiddel zijn waterborden (pan traps). Het principe is simpel: witte of gekleurde kunststof bordjes worden gevuld met een laagje water. Bloembezoekers komen nieuwsgierig op het heldere object af en raken onherroepelijk het wateroppervlak. Door toevoeging van enkele druppels synthetisch afwasmiddel is de oppervlaktespanning zodanig verlaagd dat het insect direct wegzakt en binnen enkele tellen verdrinkt. Zelfs de behoorlijk mobiele zandloopkevers bleken niet in staat om zich snel genoeg uit de vloeistof te bevrijden en waren in minder dan een halve minuut uitgeschakeld. Tijdens de effectmeting bleek deze methode in staat om soorten aan het licht te brengen die in de lage pioniervegetatie nauwelijks in het sleepnet terecht waren gekomen.

3.2.5 Onderscheppen

Vangconstructies die gebaseerd zijn op het onderscheppen van bewegende insecten zijn er in allerlei soorten en maten. Bij dit project viel de keus op bodemvallen voor de bodembewoners en vangtenten voor vliegende insecten. Voor het verzamelen van loopkevers en mieren kan men al volstaan met het ingraven van simpele conservenblikken

of jampotten. In bodemvallen kan eventueel aas worden gelegd voor aaseters, maar aangezien er maar eens in de tien dagen kon worden geïnventariseerd leek het verstandiger om een conserverende vloeistof te gebruiken. Als rovers niet elke dag uit vangpotten worden verwijderd ontardt dit in een ware slachting waarbij het gevangen materiaal onherkenbaar beschadigd raakt.

Vangtenten, zoals malaisevallen, onderscheppen voornamelijk vliegende insecten. Het hoofdbestanddeel van een dergelijke val is een verticale, meestal zwartgekleurde lap gaas en een smal zadeldak van lichter gekleurd gaas. Insecten die tegen het verticale doek vliegen kruipen instinctief naar boven. In de nok van het dak wacht ze een



Afb. 15: Trapeziumvormig model malaiseval. Vliegende insecten stuiten op het donkere gaas en kruipen omhoog naar de nok. (foto: J. de Rond)

fuik die naar een vangpot met alcohol of gifgas leidt. De naam van deze vangmethode heeft niet direct te maken met het veroorzaakte dierenleed, maar met entomoloog René Malaise die het principe ontwikkelde.

Een methode die voor dit project wel werd overwogen maar niet toegepast is de raamval. Men moet hierbij denken aan een glasheldere kunststof plaat die recht op in het veld wordt geplaatst. Onder de plaat bevindt zich een met vloeistof gevulde goot. Een vliegend insect dat de plaat raakt valt uit de lucht en komt in de vloeistof terecht. De werking is verder gelijk aan die van de waterborden (paragraaf 4.2.2). Het belangrijkste voordeel van deze methode is dat de constructie eenvoudig te maken is en nauwelijks onderhoud vergt. Het grootste nadeel van raamvallen is daarentegen het open vloeistofoppervlak dat tot meerdere malen legen per week verplicht. Een verschil met vangtenten is dat raamvallen voornamelijk de snellere en zwaardere insecten vangen, wat neerkomt op grote aantallen bijzonder natte hommels en bijen. Volgens collega's blijken runderen en paarden zich graag aan de frames te schuren, met schade aan de val en verlies van vangsten als gevolg.

4 Het veldwerk

4.1 Voorbereiding en verwachtingen

4.1.1 Planning van de verstuiwingsingreep

Tijdens de planning van de ingreep werd door de betrokken organisaties besloten de zeekering op vijf plaatsen te doorbreken. Daarbij zouden de drie zuidelijkste bressen op de smalle valleien Kattendel en Peperedel worden gericht, en de noordelijke twee op het uitgestrekte Houtglop. Aan de zuidwestelijke oriëntatie van de smalle valleien achter de zeekering is af te lezen dat ze vóór de aanleg van de zeekering waarschijnlijk ook al zand van het strand naar de binnenduinen moeten hebben geleid.

In 2008 leek realisatie van het verstuiwingsproject voor de deur te staan, maar door o.a. bezwaren van omwonenden liepen de uitvoering ervan enige jaren vertraging op. In het kader van duinherstelproject Dutch Dune Revival kon in 2011 uiteindelijk met steun van de Europese Commissie via een LIFE-subsidie worden begonnen met de werkzaamheden.

Geheel volgens plan werden vijf brede geulen in de zeekering gegraven en de organische toplaag van een aantal hellingen rond de valleien verwijderd. Hierdoor zou niet alleen zand van het strand en de toegangsgewen in de valleien terecht moeten komen, maar kon ook zand van deze duinhellingen verder landinwaarts stuiven. Een belangrijk object in het plan was het grote paraboolduin dat het Houtglop aan de oostzijde omgeeft. Omdat zich hier mogelijk de meest interessante ecologische processen zouden voltrekken had dit deel van het terrein de hoogste prioriteit gekregen bij het inventariseren van de entomofauna.

4.1.2 Te onderzoeken areaal

De delen van het terrein die voor onderzoek in aanmerking kwamen zijn gelegen tussen de RD-coördinaten 98.5 t/m 99.3 en 493.1 t/m 494.2. Grofweg 30 hectare duinterrein werd gemiddeld drie maal per maand doorkruist voor veldwaarnemingen. De coördinaten van de vindplaatsen werden opgemeten middels een Garmin GPS-ontvanger met een nauwkeurigheid van ± 3 meter. Hoogtemeting met outdoornavigators zonder barometer blijkt in valleien minder betrouwbaar. Waar in deze rapportage hoogten worden opgegeven zijn deze getoetst aan informatie van het Actueel Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl). Het oppervlak van de duinmeertjes blijkt tussen de 1,5 en 2 meter boven NAP te liggen, de hoogste duintoppen van zeekering en paraboolduinen reiken ongeveer tot 22 meter boven NAP.

4.1.3 Afstemming op verwachte effecten

Prioriteiten

De Noordwestelijke Natuurkern omvat drie landschapstypen die licht verschillen qua grondsoort, vochtgehalte en blootstelling aan wind. De ingreep was in de eerste plaats gericht op de factor wind, en een effectmeting zou

duis de faunistische verschuivingen moeten weergeven die samenhangen met verstuiwing en overstuiving. De mogelijke effecten van overstuiving van de vochtige vallei-bodems zouden geen prioriteit hebben bij het onderzoek. Gesteund door ervaringen met pioniergemeenschappen in Flevolandse zandopspuitingen leek dit aspect van dynamiek mij desondanks niet onbelangrijk, en om geen mogelijke effecten te missen is ook intensief geïnventariseerd in de moerassige vegetaties en graslanden van de valleien. Waarnemingen op de oeverzones van de zandruggen, die over de nattere delen van het Houtglop verspreid lagen, wezen al tijdens de nulmeting op mogelijke positieve effecten van overstuiving op natte delen van valleien.

Bruikbare methoden

Om een goed beeld te krijgen van de aanwezige fauna zouden naast persoonlijk waarnemingen ook minder subjectieve inventarisatiemethoden moeten worden ingezet. Uitgaande van mijn actuele kennis van bloembezoekers en jagende insecten uit de orde Hymenoptera (wespen en bijen) en wat oudere ervaringen met Coleoptera (kevers) zou een combinatie van vier technieken de grootste kans op een breed scala van soorten bieden. Zo werden naast zichtwaarnemingen en bemonstering van grassen met een sleepnet ook een aantal bodemvallen en malaisevallen ingezet. Raamvallen zijn overwogen, maar vanwege de eerdergenoemde noodzaak tot frequent legen en aanvullen van de vloeistofbakken is besloten deze optie achterwege te laten. Voor elke val zijn namelijk vele liters vloeistof nodig, en aangezien zelfs een strandkar al problemen zou geven bij hekken, hellingen en doornstruwelen zou deze vracht in tassen moeten worden rondgedragen.



Afb. 16: De enige mogelijkheid om zonder motorvoertuig bij het gebied te komen was reden om streng op ballast te besparen. (foto: J. de Rond)

Strategische locaties

Bij het kiezen van locaties voor vallen zal men zich eerst af moeten vragen of de voorkeur uitgaat naar een zo breed mogelijk soortenspectrum of gerichte kennis over

specifieke landschapselementen. Omdat de werkelijke effecten op het landschap nog onbekend waren werd een combinatie van beiden gekozen. Een aantal bodemvallen werd aan de voet van zuidgerichte, met struweel begroeide hellingen tegen de rand van kruidrijk grasland geplaatst. Combinaties van vangtenten en bodemvallen werden in stuifkuilen of aan de lijzijde van duintoppen opgesteld en enkele sets werden in de volle wind op de grote westgerichte helling langs het Houtglop geplaatst.

- zuidelijke helling diagonale kam: 2 bodem
- noordwestelijke helling diagonale kam: 2 bodem
- oostelijk van zeekering, vlak: 2 bodem, 1 malaise
- zuidoostelijke helling parabool: 1 bodem, 1 malaise
- kuil noord van top parabool: 1 bodem, 1 malaise
- westelijke helling parabool, hoog: 1 bodem, 2 malaise
- doorsnijding van paraboolarm: 1 malaise
- noordelijke helling paraboolarm: 1 bodem

Inventarisatieperiodes

Voor de nulmeting werd de Noordwestelijke natuurkern 26 maal bezocht, gemiddeld drie maal per maand en bij voorkeur op zonnige, warme en windstille dagen. Een deel van deze velddagen lag in twee verschillende jaren binnen dezelfde weken. Zonder de overlap besloeg de inventarisatieduur 20 decaden, van 10 maart tot 30 september. Gemiddeld nam het veldwerk 5 uur in beslag, van 10:30 tot 15:30 uur. In 2015 werden deze tijden en data, voor zover mogelijk, gevolgd.

Het vallenmateriaal werd de daaropvolgende dagen thuis bewerkt. Het doorzoeken van de monsters, determineren en digitaliseren van de gegevens nam voor de nulmeting bij benadering een uur per val in beslag, prepareren en etiketteren van bijzondere vangsten niet meegerekend. Tijdens de effectmeting bleek de nabewerking twee tot driemaal zoveel tijd in beslag te nemen. De bodemvallen bevatten tijdens de nulmeting meestal maar enkele mieren per unit van twee vangpotten. Het aantal werksters van bijvoorbeeld de Wegmier (*Lasius niger*) lag gemiddeld op 10 en van de Zandsteekmier (*Myrmica sabuleti*) op 6 per unit. Bij het effectonderzoek lag het gemiddelde voor beide soorten per decade op meer dan 60 werksters, met uitschieters tot ver boven de 1000.

De werkzaamheden voor de nulmeting konden in 2008 door late besluitvorming pas worden uitgevoerd toen het insectenseizoen al in een gevorderd stadium was. Daarom werd de ontbrekende periode uit dit seizoen met extra onderzoek in het voorjaar van 2009 gecompenseerd. De malaisevallen en bodemvallen hebben zodoende een vol seizoen in het veld gestaan. Veldwaarnemingen overlappen elkaar in de maanden mei en juni. In de vergelijkingstabellen is hiermee rekening gehouden. Voor de overlappende perioden is een naar boven afgerond gemiddelde van beide jaren aangehouden.

In 2015 kon het onderzoek meteen in maart van start gaan. Er werd 10 dagen eerder gestart dan in 2009 om bijtijds te kunnen reageren op onverwachte situaties. De eerste veldwaarnemingen zouden nog op zich laten wach-

ten tot begin april. De werkzaamheden in het gebied werd afgesloten op 1 oktober, zodat de bodemvallen net als bij de nulmeting 20 decaden hun werk hebben kunnen doen. De malaisevallen werden in navolging van 2009 rond 10 mei opgesteld en bleven zoals in 2008 tot oktober staan.

4.2 Toegepaste inventarisatiemethoden

4.2.1 Veldwaarnemingen

Zichtwaarnemingen waren een belangrijke bron van gegevens over de bijen en wespen in het gebied. Tijdens het zoeken naar bloembezoekers, nestelende bijen of jagende spinnendoders werd gelijktijdig door grassen en kruiden geslagen met een versterkt sleepnet van 30 cm doorsnede.

Tijdens de inventarisatieroutes van de nul- en effectmeting werden gezamenlijk 986 exemplaren als zichtwaarneming genoteerd en 344 verzameld voor nadere studie. Deze 1.330 veldwaarnemingen maken maar 6% uit van de 22.938 exemplaren die met alle verzamelmethode werden geregistreerd. Desondanks waren de veldwaarnemingen goed voor 52% van de gevonden soorten (132 van de 254 doelsoorten), waarmee eenvoudig speuren verreweg de meest lonende werkwijze blijkt te zijn geweest. Verder blijken 64 doelsoorten (25%) uitsluitend met veldwaarnemingen te zijn gevonden.

Met slepen werden voornamelijk veel kleinere vliegen uit de vegetatie zichtbaar gemaakt, maar ook zo'n 60 exemplaren van 30 doelsoorten. Slechts één van deze soorten werd uitsluitend met deze techniek in het gebied gevonden. Het rijkelijk aanwezige struweel, met name Duindoorn, verhinderde op veel plaatsen effectief slepen. In egaal grasland is slepen gewoonlijk succesvoller dan visueel zoeken naar exemplaren. Na de verstuvingsingreep is nauwelijks meer gesleept. Er was te weinig geschikt grasland over, en de pioniervegetaties op vochtig zand waren maar enkele centimeters hoog.

De plaatsing van malaisevallen en bodemvallen in het terrein werkte in de hand dat volgens een optimale route door het terrein werd gelopen. Zo nu en dan werd van de route afgeweken om een interessant stuk zeevering of stuifgat te bezoeken. De afstanden waren groter dan vooraf ingeschat en ook de hellingsgraad en begaanbaarheid van het terrein bleken al tijdens de nulmeting een onverwachte hindernis. Daarbij bleek de voorraad materialen en vloeistoffen die te voet over de heuvels moest worden meegebracht een belemmering voor de bewegelijkheid die vereist is voor het doen van handvangsten. De gebiedsdekkende inventarisatie volgens een matrix van transecten, waar tijdens de planning vanuit werd gegaan, werd noodgedwongen ingeruild voor een steekproefsgewijze en minder systematische aanpak. De verspreidingskaartjes van waarnemingen in het gebied geven een goed beeld van het areaal waarin uiteindelijk werd geïnventariseerd. In verhouding tot andere projecten waarbij Hymenoptera zijn geïnventariseerd kan ondanks de beperkingen gesteld worden dat in de Noordwestelijke Natuurkern uitzonderlijk intensief is gezocht.

De zijhellingen van sleufvormige valleien bleken zo steil dat beklimming redelijkerwijs niet mogelijk was. De incidentele sleepactiviteiten op deze hellingen leverden ook niet de resultaten op die méér aandacht voor de hellende vegetaties konden rechtvaardigen. Anderzijds was het overgrote deel van het begraasde terrein vrij goed te overzien. De korte begroeiing gaf vrij zicht op de bodem over tientallen meters rond de positie van de waarnemer. Bijen verraden hun aanwezigheid voornamelijk tijdens bloembezoek, en de meeste bijenplanten in het terrein waren duidelijk zichtbaar. Solitaire wespen zoeken hun prooi meer in of onder de vegetatie, maar vertonen zich wel wanneer ze nesten in open zand graven of met hun buit slepen. Elke beweging in de kale zandplekken kon door de overzichtelijkheid vanaf grote afstand worden opgemerkt. Dit gold na de verstuvingsingreep nog sterker.

4.2.2 Pan traps

Pan traps, waterborden of ook wel watervallen genoemd, zijn niet veel meer dan kunststof schaaltes of bordjes gevuld met een laagje water. Ze worden meestal in open terrein op de grond neergezet of tot de rand ingegraven. Het principe van deze methode berust op de lokkende werking van een heldergekleurd oppervlak dat door insecten vermoedelijk voor een bloem wordt aanzien.



Afb. 17: Pan trap tussen Zandzegge en Dauwbraam. (foto: J. de Rond)

Het vult daarmee een leemte binnen het assortiment van toegepaste inventarisatiemethoden. Pan traps vangen bij uitstek bloembezoekers, maar het is niet zinvol om ze langer dan een dagdeel te laten staan. Het grote wateroppervlak is gevoelig voor uitdroging en de kans dat vogels of zoogdieren er van drinken of de vangsten eruit verwijderen is groot.

In juli 2015 werd evenals in juli 2008 een serie pan traps geplaatst langs de grote paraboelhelling ten oosten

van het Houtglop. De borden werden geplaatst op zandige open plekken waarvan de kans groot leek dat spinnendoders, graafwespen of goudwespen ze zouden bezoeken. Gemiddeld bleven ze 6 uur staan tijdens zonnig en warm weer, van omstreeks 10:30 tot 16:30 uur. In 2008 werd een kleine zwarte huisvliegsoort (Muscidae) met zo'n 80 tot 120 exemplaren per bord verzameld. Het terrein waarin de borden geplaatst waren kon toen nog omschreven worden als grijze duinhelling van het Dauwbramenlandschap.

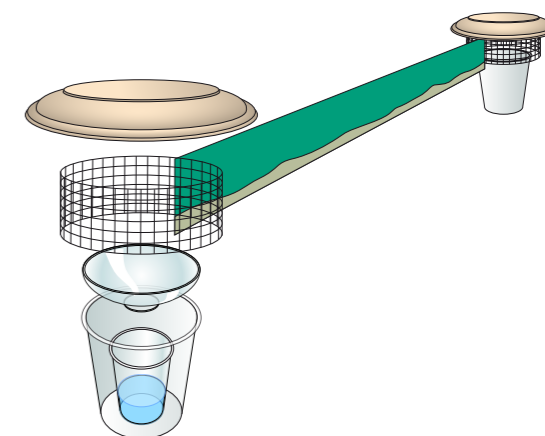
In 2015 was de situatie volledig gewijzigd en werden de borden alleen langs de rand van vochtige pioniervegetaties aan de voet van dezelfde helling geplaatst. Het was tijdens de voorgaande maanden al duidelijk geworden dat het kale stuivende zand zeker niets zou opleveren. Bij nader inzien had deze grenszone van nat en droog zand ook in 2008 moeten worden bemonsterd, maar de blik was toen gericht op stuivende hellingen. Van de voornoemde zwarte huisvliegen kwamen nog maar enkele exemplaren in de borden.

Een serie vrouwtjes van de Ingesnoerde groefbij (*Lasioglossum minutissimum*), een vrij zeldzame pionier-soort van zandige oevers bij uitstrek, werd tijdens het effectonderzoek vrijwel uitsluitend met deze methode verzameld. In dezelfde serie vallen werd tevens een exemplaar van Glanzende dwergcicadendoder (*Mimumesa littoralis*) waargenomen [helaas verloren geraakt bij het overgieten van de inhoud], die eveneens bekend staat als pionier van jonge vochtige oevers. Kort daarna werd in de directe omgeving nog een vrouwtje van deze soort uit de vegetatie gesleept. In totaal werden met pan traps in het gebied 125 exemplaren (0.5%) van 25 doelsoorten (9.8%) verzameld. Slechts 2 doelsoorten (0.8%) werden uitsluitend met deze methode verzameld.

4.2.3 Bodemvallen

Er zijn 10 units van twee vangpotten geplaatst op strategische punten in het terrein. Elke unit bestond uit twee yoghurtbekers die op een meter afstand van elkaar werden ingegraven. Tussen beide potten werd rechtstandig een gladde plaat kunststof geplaatst waardoor passerende dieren naar een van beide bekens werden geleid. Boven elke beker was een omgekeerde kunststof potschotel als afdak tegen regenwater aangebracht. Om het vloeistofvolume te beperken en de gevangen dieren te verhinderen omhoog te klimmen werd een trechter met daaronder een kleinere beker in de yoghurtbekers geplaatst. Elke gewichtsbesparing was meegenomen, en 20 maal 100 cc betekende nog steeds twee liter vloeistof en een liter spoelwater die naast alle andere benodigdheden moesten worden meegebracht tijdens het beklimmen van hellingen. Als conserveermiddel werd gekozen voor een oplossing van formaline in water. De houdbaarheid van gevangen insecten is in water met 5% formaline vrijwel onbeperkt, maar het middel heeft voor wetenschappelijke doeleinden als nadeel dat de vangsten hard en breekbaar worden als gevolg van de eiwitstollende werking, waarna het uitprepareren van bijvoorbeeld genitaliën bij loopkevers erg lastig is.

Loopkeverspecialisten bedienen zich vaak van een aantal potten die op korte afstand van elkaar worden ingegraven, zonder geleidestroken. De alternatieve constructies met geleidestrook functioneerden boven verwachting, maar tijdens het eerste seizoen moest een onvoorziene bijeffect worden verholpen. Waar de geleidestroken horizontaal waren geplaatst bleken ze het regenwater dat van de hellingen stroomde naar de vangbekers te voeren, die terstond overstromden. De oplossing was het verleggen van de units in de stroomrichting van het water, met een hoekje van kunststof als waterscheiding op het hoogste punt. Het grazende rundvee liet de vallen doorgaans keurig



Afb. 18: Schema bodemval met geleidestrook. Het voliëregas houdt de potschotel op hoogte en weert vogels of muizen. (illustr. J. de Rond)

met rust. Een aantal malen werd een gazonrand door de runderen blijkbaar voor groenvoer aangezien en enkele meters weggeslingerd. In 2015 was aan de uitwerpselen in een verplaatste potschotel te zien dat damherten de daders moesten zijn geweest. Enkele malen per jaar werd een potschotel gedeeltelijk ingetrapt, maar verder lieten de grazers het materiaal met rust. Om muizen en vogels uit vangpotten te weren wordt gewoonlijk gaas op bodemvallen aangebracht. De mazen mogen niet te wijd zijn, maar wel ruim genoeg voor de breedste kevers. Er werd gaas gekozen met een maaswijdte van 12 mm. Het is muizen en vogels waarschijnlijk niet gelukt om bij de vangsten te komen, maar er zijn wel andere ongenode gasten door het gaas geglipt. Enkele tientallen rugstreeppadden en watersalamanders zijn jammerlijk in de formalineoplossing omgekomen. Helaas zijn ook enkele zandhagedissen onbedoeld verdronken.

Het stuivende duinzand veroorzaakte in 2015 de meeste problemen. Tijdens het plaatsen van de bodemvallen in maart bleken sommige locaties midden in een verstuvingsgeul te liggen. De wind was dit voorjaar nogal krachtig en na een natte start bleef het relatief droog, waardoor het zand maandenlang in beweging bleef. Na de stormachtige laatste week van maart bleken twee sets bodemvallen volledig te zijn verdwenen, en zat het merendeel van de resterende vallen vol zand. De constructie met geleidestrip, twee trechters en twee kleine vangbekers

bleek bovendien erg gevoelig voor instuiven. Volstuiven is overigens een bekend probleem, zoals o.a. blijkt uit de rapportage van loopkeveronderzoek in Vlaamse stuifzanden (Jacobs 2006).

In de zomermaanden werd duidelijk dat niet alleen directe verstuiwing problemen gaf, maar dat ook het losse laagje zand op gefixeerde hellingen na overvloedige regenbuien in de vallen spoelde. Om gewicht en ruimte te besparen werd de inhoud van de bodemvallen al in 2008 door zakjes van gaas gegoten om alleen vangsten te hoeven meenemen, maar in 2015 maakten de grote hoeveelheden zand in de vangbekers het filteren een bewerkelijke klus. De oplossing werd gevonden in zakjes die in elke vangpot



Afb. 19: Bodemval na plaatsing op een stuivend deel van het terrein, begin maart, en dezelfde val 10 dagen later. (foto: J. de Rond)

tegen de binnenwand werden aangedrukt door een bekertje zonder bodem. Zo kon het zand tegelijk met de vangsten worden verwijderd en het filteren worden gedaan bij thuiskomst. Ondanks deze aanpassingen moest aantal bodemvallen gedurende het vroege voorjaar een paar maal verplaatst worden tot een werkbare standplaats in de nabije omgeving werd gevonden. Uiteindelijk zijn de meeste bodemvallen terechtgekomen in zwak overstoven delen van het terrein die redelijk leken op de omgeving tijdens de nulmeting. In totaal konden er van de tien sets bodemvallen maar drie op dezelfde locatie en omstandigheden worden ingegraven als tijdens de nulmeting.

De bodemvallen leverden het merendeel van de gegevens op over loopkevers en mieren. Tijdens de nulmeting werd 85% van de loopkeversoorten met bodemvallen verzameld. In totaal zijn met bodemvallen 20.165 exemplaren

(88%) van 101 doelsoorten (40%) verzameld. Van de 254 doelsoorten werden 61 soorten (24%) uitsluitend met deze methode verzameld.

4.2.4 Malaisevallen

Voor het onderzoek werd gebruik gemaakt van een experimenteel, door de auteur exclusief ontwikkeld type malaiseval dat speciaal in lage vegetaties optimaal zou moeten werken. Bijkomende criteria waren het besparen van gewicht (vervoer door het natuurpark gebeurde per vouwfiets) en verkorten van de benodigde tijd voor plaatsing met behoud van een maximaal effectief vangoppervlak. Het resultaat was een gelijkbenig driehoekige tent met twee smalle dakpanden. Het grootste verticale vangoppervlak is het dichtst bij de bodem. De dakpanden vormen bovenaan een piramidevormige omgekeerde trechter die omhoogkruipende insecten naar de ingang van de vangkop leidt.

Als materiaal voor de constructie viel de keus op witte en zwarte voile. De stof bleek voldoende sterk om het letterlijk dag en nacht wapperen in de zeewind gedurende meerdere maanden te doorstaan. De dichte structuur van voile is enerzijds nadelig voor de zichtbaarheid van de vallen maar verhindert anderzijds dat de kleinste insecten door de stof kruipen.

Als dodingsmiddel werd gekozen voor dichloorvos, een organofosfaat dat door zijn langzame verdamping en specifieke werking op insecten zeer geschikt is voor gebruik in malaisevallen. Na de nulmeting werd de handel in deze stof op Europees niveau verboden, waardoor tijdens het effectonderzoek met het veel minder krachtige transfluthrin gewerkt moest worden. Het alternatief zou alcohol zijn geweest, maar in theorie zou de geur daarvan als lokmiddel kunnen werken waarmee het beeld van de vangsten wordt beïnvloed. De insecten die in de vallen terecht waren gekomen leefden voor een deel nog bij het vervangen van de potten, en de dode exemplaren waren vaak ernstig beschadigd door oorwormen of woest om zich heen bijtende wespen of kevers.

Beschadiging door de grazers werd gevreesd maar bleek uiteindelijk erg mee te vallen. Veel meer last hadden de vallen van de wind, ondanks hun 'low profile'. Ze werden opgesteld op plaatsen waar zo mogelijk enige beschutting was, in duinpannen, langs struiken en in bloemrijke vegetaties. Op de loefhelling van het grote paraboolduin langs het Houtglop werden in 2008 en 2009 twee tentvallen geplaatst, op 10 m en 14 m NAP. Hoewel beide vallen in de luwte van een ligusterbosje waren opgesteld bleek de krachtige zeewind al tijdens de nulmeting voor veel schade en uitval te zorgen. In 2015 werd de situatie er op den duur ronduit ontmoedigend. Bij vlaggerige stormachtige wind werden de tenten zo hard heen en weer gezwiept dat tentrubbers telkens van de haringen schoten. Op bijna elke inventarisatiedag was de enige val die hier was blijven staan omgevallen of waren de pennen zelfs uitgestoven. Uiteindelijk is de tent uitgescheurd door een massa zand die de onderste helft had bedolven. De vangsten waren hier bovendien minimaal. Een van de vallen die eerder



Afb. 20: Malaiseval op de paraboelhelling langs het Houtglop in 2008. (foto: J. de Rond)



Afb. 21: Paraboelhelling langs het Houtglop, ontdaan van vegetatie en organische toplaag. (foto: J. de Rond)

op de loefhelling hadden gestaan werd in 2015 aan de lijzijde van het paraboolduin geplaatst in de hoop op minder schade, maar ook daar bleken ze niet veilig. Na de zware noordwesterstorm van 25 juli was niet alleen een set bodemvallen volledig door de storthelling opgeslokt, maar was ook deze malaiseval onder een laag van 20 cm mul zand begraven. Slechts één van de vijf nog bruikbare malaisevallen had zich staande weten te houden.

In 2008/2009 was een van de malaisevallen in een opening van de zuidelijke paraboalarm langs het Houtglop geplaatst. Op deze plek had voorheen een duinpad gelegen dat door de vallei liep. Na de verstuiwingsingreep was deze opening gedicht. Als alternatief werd nu gekozen voor het Verlengde Kattendel, een smalle vallei vlak achter de zuidelijke paraboalarm waarvan de bodem tot op het grondwater was ontdaan van vegetatie. De val werd geplaatst op een etage van de zuidelijke helling.

De malaisevallen vingden in totaal 1318 exemplaren (6%) van 113 doelsoorten (44%). Dat zijn minder soorten dan met veldwaarnemingen werden gevonden, maar hierbij moet worden opgemerkt dat 73 (29%) van de 254 doelsoorten uitsluitend met behulp van deze techniek aan het licht kwamen.

Wanneer alleen naar angeldragers wordt gekeken blijkt 49% van de soorten uitsluitend met veldwaarnemingen te zijn aangetoond en 40% met malaisevallen, samen dus 89% van alle Aculeata. Bodemvallen hebben voornamelijk de mieren in beeld gebracht, en met name de lastig te verzamelen parasietmieren (*Lasius* subg. *Chthonolasius*).

4.3 Resultaten van de inventarisatie

Overzicht en beknopte beschrijving van de orden, families en genera van aangetroffen soorten die zelf met redelijke zekerheid gedetermineerd konden worden en waar de inventarisatietechnieken op waren afgestemd. Bijzonderheden over verspreiding en ecologie van de soorten zijn beschreven in de bijlage bij de verspreidingskaartjes.

4.3.1 Coleoptera (kevers)

Carabidae (loopkevers)

Familie van bodembewonende kevers waarvan de meeste genera als larve carnivoor zijn. Ook veel volwassen kevers zijn felle rovers, maar genera als *Harpalus* en *Amara* leven hoofdzakelijk van zaden. Loopkevers leggen grote afstanden af tijdens het zoeken van voedsel en hebben als aanpassing relatief lange, krachtige poten ontwikkeld. De kaken zijn vrij massief en het halsschild van de carnivore soorten is vaak hartvormig ingesnoerd voor een grotere



Afb. 22: Vallei Kattendel gezien vanaf de zeeoever in 2009. (foto: J. de Rond)

bewegelijkheid. Veel soorten zijn hun vliegvermogen geheel of gedeeltelijk verloren of kennen alleen gevleugelde vormen onder bepaalde ecologische omstandigheden. In Nederland 368 inheemse soorten.

De ecologische gegevens in de voorliggende rapportage werden ontleend aan het standaardwerk voor deze familie: De Loopkevers van Nederland (Turin 2000, bijlagen op CD-ROM). De gegevens van de atlas zijn gebaseerd op vangpottenmateriaal, verzameld in 33 verschillende terreintypen. In het tabellarisch overzicht van deze terreintypen worden vier duinlandschappen genoemd: Zeeduinen, droog en open; Duingraslanden; Duinbossen; Duinstruwelen met duindoorn, kruipwilg of liguster. Helaas is niet helemaal duidelijk wat onder zeeduinen wordt verstaan en of er überhaupt materiaal in stuivende duinen is verzameld. Als typische bewoners van 'duinen en stuifzanden' worden *Harpalus anxius*, *Harpalus neglectus*

en *Harpalus smaragdinus* genoemd. Geen van deze soorten werd in het gebied gevonden. Volgens de terreintypentabel blijken ze overwegend voor te komen in buntgrasvegetaties of akkers en braaklanden op zand, en maar heel beperkt in duinlandschappen. Als stuivende delen van de zeereep niet zijn bemonsterd is dat verklaarbaar. In dat geval zullen deze indicatorsoorten binnen enkele jaren waarschijnlijk wel te vinden zijn in de Noordwestelijke Natuurkern.

In een onderzoek naar de effecten van verstuiwing in het Wekeromse Zand (Nijssen & al. 2007) werden 63 soorten loopkevers gevonden. Slechts 26 soorten (45%) uit de Noordwestelijke Natuurkern bleken overeen te komen met de lijst uit dit Gelderse gebied. Het waren vooral de typische duinsoorten die in de lijst van het Wekeromse Zand ontbraken, en in de Kennemerduinen kwamen minder heide- en buntgrassoorten voor.

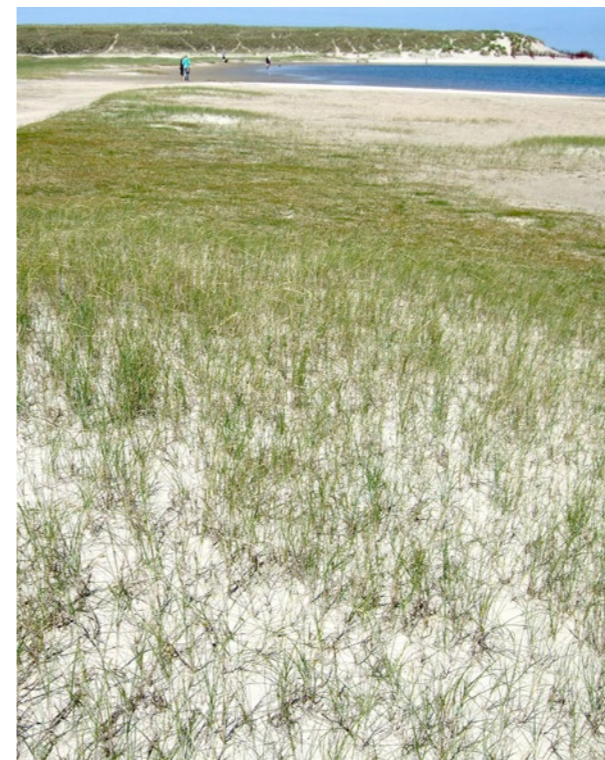
De soorten die door Turin (2000) worden getypeerd als talrijk in zeeduinen zijn ook inderdaad veel in de Noordwestelijke natuurkern gevonden. Hieronder bevin-

den zich algemene soorten die ook op de zandgronden in het binnenland heel gewoon zijn, zoals *Calathus erratus* en de Basterdzandloopkever (*Cicindela hybrida*). Specifieke soorten van de zeeduinen, waaronder de Brede duinkruiper (*Harpalus servus*), de Duinloper (*Masoreus wetterhallii*) en de Ruitvlekrietklimmer (*Demetrias monostigma*) bleken tijdens de nulmeting inderdaad goed vertegenwoordigd en in 2015 sterk toegenomen te zijn. De Korte glimmer (*Amara curta*) staat bekend als een karakteristieke duinsoort en is in bijna alle typen duinlandschappen te vinden. Na de ingreep werd meer dan het

dubbele aantal exemplaren gevangen. Het overzichtskaartje van het gebied laat zien dat de soort sterk verspreid is over de open, droge hellingen rond de valleien. Opvallend is het grote aantal exemplaren in de bodemvallen achter de storthelling van het grote parabool. Bij kevers die leven van droog plantaardig materiaal zou de oorzaak kunnen liggen in het transport van opgewaaid plantenresten uit de westelijk gelegen graslanden en struwelen. Wanneer zaden en bladresten over de top van het paraboolduin zijn geblazen zullen ze door de werveling direct daarachter neerdravelen. Ook de waarnemingen van de Kleine duinkruiper (*Harpalus xanthopus*) waren na de ingreep meer dan verdubbeld. Deze vrij zeldzame soort geldt volgens de literatuur als een typische soort van duinbossen, en er werden maar in kleine aantallen per val aangetroffen. De toename werd in dit geval veroorzaakt doordat er in meer dan driemaal zoveel vallen exemplaren bleken te zitten. De

verspreiding in de NW-Natuurkern wijst bij deze soort op een voorkeur voor licht overstoven terrein.

Over het algemeen werden loopkevers vaker op beschaduwde plaatsen met bodemvallen verzameld dan op zonbeschenen hellingen. Dat was tijdens de nulmeting duidelijk te zien in de vallei Kattendel, waar twee vallen op gelijke hoogte tegen een helling waren opgesteld. De val op de zuidelijke helling was telkens mager bezet met kevers, terwijl de val op de noordwestelijke helling steeds rijk gevuld was. De zongerichte helling was een stuk droger en schraler begroeid dan de beschaduwde helling, wat ongetwijfeld heeft bijgedragen aan dit verschil.



Afb. 23: Strandvlakte met ijle grassen in de Sluftervallei op Texel, waar de Strandzandloopkever in rust bij voorkeur verbleef. (foto: J. de Rond)

De Moerasoeverloopkever (*Elephrus cupreus*), een typische soort van drassige oevers, werd tijdens beide onderzoeken uitsluitend in de sterk beschaduwde val aan de zuidpunt van het Houtglop aangetroffen. Hier grenst beschutting in de schaduw overdag direct aan een geschikt nat terrein waarin 's nachts gefoerageerd kan worden.

Zowel in 2008/2009 als in 2015 is speciaal gelet op de aanwezigheid van de Strandzandloopkever (*Cicindela maritima*). Turin (2000) geeft aan dat de soort voorkomt op open zandgrond, vooral aan de kust. In de valleien van de Noordwestelijke Natuurkern werd echter uitsluitend de Basterdzandloopkever (*Cicindela hybrida*) gevonden, niet alleen tijdens de nulmeting maar ook enkele jaren na de ingreep. Eigen waarnemingen in de Sluftervallei (Texel) en de Kwade Hoek (Goeree) brachten de verklaring aan het licht: De Strandzandloopkever blijkt zich bij voorkeur op te houden tussen schrale grasvegetaties van droge zandbanken of embrionale duintjes in open strandvlakten.

De kevers rustten weliswaar op droge plaatsen, maar ze waren ook erg actief op de vochtige delen van het strand in volle wind. In de Kwade Hoek zaten de kevers tussen Biestarwegras, een plant met sterke zoutbinding die achter de zeereep weinig voorkomt. De eerste duinenrij langs de Slufter op Texel vormde een strakke grens met het leefgebied van de Basterdzandloopkever. In de warme valleien achter die rij duinen was uitsluitend deze soort te vinden. In de Noordwestelijke Natuurkern van het NPZK lijkt de kans dat *Cicindela maritima* zich in of achter de zeereep zal vestigen dus vrij klein, ook na enige jaren verstuiwing.

Geotrupidae (mestkevers)

Bladsprietkevers (superfamilie Scarabaeoidea) met een sterk afgerond lichaam waarover vaak een violette metaalglans ligt. De poten zijn sterk verbreed en grof getand als aanpassing bij het graven van gangen in de bodem. Vrouwjes van veel soorten graven vertakte gangen in de bodem onder uitwerpselen van hoefdieren. Vervolgens brengen ze kleine hoeveelheden van de mest naar de nestkamers in het gangenstelsel en zetten daarop hun eieren af. Uit de aanwezigheid van mestkevers kunnen specialisten wellicht nuttige informatie afleiden over de begrazingsdruk van het duinterrein. Tijdens beide onderzoeken is alleen de Voorjaarsmestkever (*Trypocoprys vernalis*) gevonden, een gewone soort van de hoge zandgronden die op elk droogheidsterrein aanwezig is.

In 2015 kwamen de Schotse hooglanders minder vaak in de valleien. De hoeveelheid uitwerpselen van deze runderen was dan ook zichtbaar afgenomen. Desondanks is het aantal vindplaatsen van de mestkevers gelijk gebleven en bleek het totaal aan verzamelde exemplaren zelfs meer dan verdubbeld.

Verder werd in de NW-Natuurkern ook pillendraaiers (*Onthophagus*) gevonden. Pillendraaiers leven wel van mest, maar zijn meer verwant aan rozenkevers dan aan mestkevers (zie volgende paragraaf).

Scarabaeidae (rozenkeverachtigen)

Bij deze familie bladsprietkevers zijn kopschild en kaken bedekt door een plaatvormige verlenging van het voorhoofd. Volwassen Scarabaeidae zijn vaak op bloemen waar te nemen en kunnen schade aan bloemknoppen veroorzaken. De larven leven ondergronds van de wortels van kruiden en grassen c.q. van een mestvoorraad. Een voorbeeld van de laatste categorie is de Heilige pillendraaiers (*Scarabaeus sacer*), die in het oude Egypte werd aanbeden als symbool van de opkomende zon. In de Noordwestelijke Natuurkern werd de Rechthoornpillendraaiers (*Onthophagus nuchicornis*) gevonden, die qua gedrag en uiterlijk wel te vergelijken is met deze zuidelijke verwant, maar niet veel groter is dan een lieveheersbeestje.

De Kleine julikever (*Anomala dubia*) kan worden gezien als kwaliteitsindicator van overstoven duinvegetaties. Haar larven gedijen het best op de jonge wortels die door Helmgras worden aanmaakt als reactie op overstuiving (van Duinen & al 2005). Voor de jongen van de Tapuit zijn deze larven van groot belang.

De Johanneskever (*Phyllopertha horticola*) is in het veld nauwelijks te onderscheiden van de Kleine julikever, maar haar aanwezigheid is niet van bijzondere waarde voor de Tapuit. De larven knagen aan de wortels van kruiden en grassen in de meer gefixeerde duinvegetaties waar ze lastiger te bemachtigen zijn dan larven in los zand. Tijdens elk onderzoeksjaar was in juni een ware explosie van de Johanneskever te zien in het gebied. Op bepaalde dagen vlogen over vrijwel elke vierkante meter in het terrein wel enkele exemplaren. Desondanks zijn Tapuiten niet echt geïnteresseerd in deze makkelijke prooi omdat ze grotendeels uit moeilijk verteerbare chitine bestaan en niet aan de jongen gevoed kunnen worden (van Oosten & al 2008). De Kleine julikever werd tijdens de nulmeting niet gevonden, maar in 2015 kwam een exemplaar uit een vangpot die op een licht overstoven begraasde helling vlak achter de top van de zeevering was ingegraven.

Over de taxonomische positie van deze bladsprietkevers blijkt onenigheid te bestaan onder coleopterologen. In het Nederlands soortenregister vallen de genera *Anomala* en *Phyllopertha* onder de Rutelinae, een subfamilie van de Scarabaeidae, terwijl een aantal Duitse keverspecialisten ze als de zelfstandige familie Rutelidae behandelen.

4.3.2 Dermoptera (oorwormen)

Forficulidae

Tamelijk primitieve insecten zonder popstadium. Om van tijd tot tijd te kunnen vliegen, maar bij het kruipen door zacht plantaardig materiaal geen last te hebben van vleugels, is een ingenieuze manier ontwikkeld om de vleugels tot een minimum op te vouwen met behulp van de tangen. Mannetjes hebben grotere tangen dan vrouwtjes, zodat ze ook een rol zullen spelen in partnerkeuze of rivaliteit. In Nederland 5 inheemse soorten.

In de Noordwestelijke natuurkern is niet gericht verzameld, maar de aantallen exemplaren van de Gewone oorworm (*Forficula auricularia*) die met malaisevallen werden verzameld bedroegen tijdens de nulmeting bijna het vijfvoudige van de aantallen in 2015. Een verminderd aanbod aan halfverteerd vochtig organisch materiaal door overstuiving van de bodem zal daar debet aan zijn geweest. Vrijwel overal in het gebied was de oude gefixeerde bodem tenminste licht overstoven.

Bijzondere soorten als de Zandoorworm (*Labidura riparia*), die voornamelijk van de stuifzanden op de Veluwe en de Zuid-Hollandse eilanden bekend is, of de Kleine oorworm (*Labia minor*), werden niet gevonden.

4.3.3 Dictyoptera (kakkerlakken)

Blattellidae (Kakkerlakken)

Kleine familie waartoe al onze vier inheemse soorten behoren. Kakkerlakken hebben wellicht een negatieve naam, maar de vrees dat wilde soorten binnenshuis schade kunnen aanrichten is ongegrond. De soorten die dat wel doen zijn van tropische oorsprong en niet in staat om te overleven in de vrije natuur. Vrouwtjes van alle kakkerlak-

ken leggen zgn. eierpakketten die hun eieren beschermen tegen predatoren en schimmels. Deze pakketten worden opgespoord en voorzien van eieren door het wespie *Brachygaster minuta*, dat tijdens de nulmeting ook inderdaad werd gevonden.

Opvallend is dat de Bleke kakkerlak (*Ectobius pallidus*), die met haar egale zandkleur uitstekend is aangepast bij stuivende duinen, geen gewijzigde trend laat zien in de malaisevallen. De voorheen ruim aanwezige Noordelijke kakkerlak (*Ectobius lapponicus*) werd in het geheel niet meer teruggevonden. Daarentegen nam in 2015 het aantal exemplaren van de Heidekakkerlak (*Capraiellus panzeri*) juist met de helft toe, en was het aantal vrouwtjes van die soort zelfs vervijfvoudigd. Over de ecologische voorkeuren van inheemse kakkerlakken is te weinig bekend om dit te kunnen verklaren.

4.3.4 Diptera (vliegen)

De 'orde der tweevleugeligen' telt ongeveer 5000 inheemse soorten, waaronder ook muggen en langpootmuggen vallen. Vliegen hebben twee volgroeide voorvleugels en twee rudimentaire achtervleugels die als knotsjes of schubben te herkennen zijn.

De zgn. hogere vliegen (onderorde Brachycera, infraorde Muscomorpha), waartoe de bekende huisvliegen en vleesvliegen behoren, omvatten het overgrote deel van de soorten in deze orde. Hiervan zijn zweefvliegen (*Syrphidae*) veruit de best bekende familie en vanwege de beschikbaarheid van goede determinatiewerken opgenomen als doelgroep in het onderzoek. De larven van een aantal genera van deze fraaie bloembezoekers zijn actieve predatoren, meestal van bladluizen, en wijken daarmee af van de gangbare levenswijze van de meeste hogere vliegen. Die leven als made gewoonlijk in rottende, vochtige substraten.

De Lagere vliegen (*Orthorrhapha*) vormen een aantrekkelijke groep van karakteristiek gebouwde en getekende soorten. De volwassen dieren zijn doorgaans steviger gebouwd dan muggen (*Nematocera*) en hebben kortere sprieten met minder leden. De segmenten van de voelsprieten vormen nog wel een normale streng, wat bij de hogere vliegen niet meer het geval is. Daar lijken de laatste segmentjes samen op een haar, die op de basis van het enorme derde sprietlid geplant is.

Zowel de larven als de adulten van veel soorten lagere vliegen jagen op insecten, en zijn daarmee in het droge duinlandschap vrij succesvol. Sinds omvangrijke families als de langpootvliegen (*Dolichopodidae*) en dansvliegen (*Empididae*) niet meer tot de lagere vliegen worden gerekend, zijn de *Orthorrhapha* comfortabel ingeperkt tot een kleine groep soortenarme families. Van de 13 inheemse families werden er 8 in het gebied gevonden.

Asilidae (roofvliegen)

Over het algemeen sterk behaarde vliegen met krachtige poten en een lang, smal achterlijf. De kop is voorzien van een steeksnuut waarmee de vlieg eerst een enzymrijke vloeistof in de prooi spuit en de verteerde lichaamsinhoud

vervolgens opzuigt. Genera als *Dioctria* wijken af van het gemiddelde door hun gekleurde ogen en glanzende lichaam. De laatste voetleedjes van alle roofvliegen hebben grote hechtclappen die extra grip bieden bij het in bedwang houden van de prooi. De jacht wordt meestal ondernomen vanuit een uitkijkpost. In Nederland zijn 40 inheemse soorten bekend.

In de Noordwestelijke natuurkern werden gedurende het onderzoek in totaal vijf soorten roofvliegen gevonden. De vier soorten die tot de echte roofvliegen (subfamilie Asilinae) behoren werden zowel tijdens de nulmeting als het effectonderzoek gevonden. Allen zijn goede bekenden in de duinstreek, waar hun zandkleurig grijze uiterlijk al op wijst. De Stomplijfroofvlieg (*Antipalus varipes*) kan gezien worden als de meest interessante soort. De in parkachtige omgevingen vrij algemene Zwarte bladjager (*Dioctria atricapilla*) was in 2008 kennelijk een toevallige passant in het gebied en werd niet meer teruggevonden. De meest algemene soort in het gebied was de Ruije zandroofvlieg (*Dysmachus trigonus*), die ook elders in de duinen en op de zandgronden in het binnenland vrij algemeen is.

Bombyliidae (wolzwevers)

Doorgaans fraai getekende vliegen met grote vleugels en een plat achterlijf. Ze hebben de neiging om vlak boven die grond te blijven zweven en pas na enige tijd neer te strijken. De beharing zorgt voor een fluwelig of wollig uiterlijk, maar is zeer kwetsbaar en slijt snel, waarna determinatie moeilijk wordt. De larven leven parasitair in nesten van o.a. wespen en bijen, de volwassen dieren voeden zich echter met nectar en stuifmeel. In Nederland 18 inheemse soorten.

Met de verstuiwing is de aanwezigheid van wolzwevers in het gebied aanzienlijk toegenomen. In 2008 werd maar een enkel exemplaar van de Duinfluweelzwever (*Villa modesta*) gevonden, maar in 2015 bleek de soort op meerdere plaatsen te zitten. De niet eerder waargenomen Duinrouwzwever (*Hemipenthes morio*) was al even talrijk geworden in het gebied. Beide soorten zijn overigens vrij algemeen in duingebieden.

Rhagionidae (snipvliegen)

Vrij trage vliegen met lange, dunne poten en een slank, toegespitst achterlijf. Lijken enigszins op roofvliegen maar hebben geen borstelharen. Met de snavelachtige monddelen kan de prooi worden doorboord. Sommige soorten steken ook zoogdieren om bloed te zuigen. Snipvliegen lopen vaak over bladeren op beschaduwde plekken of zitten met de kop naar beneden op boomstammen. In Nederland 19 inheemse soorten.

In het vrije veld werden tijdens het onderzoek nauwelijks snipvliegen waargenomen. De meeste waarnemingen waren afkomstig uit malaisevallen. In 2015 is het aantal exemplaren van *Rhagio lineola* in de vallen afgenomen, mogelijk omdat deze vliegen in open terrein niet het beschaduwde microhabitat kunnen vinden dat ze nodig hebben.

Stratiomyidae (wapenvliegen)

Trage vliegen met afgeplat rechthoekig en meestal helder, kleurig getekend achterlijf. De naam verwijst naar de stekels op het schildje aan de achterzijde van het borststuk. Volwassen wapenvliegen zijn vaak te vinden op schermbloemen en voeden zich met nectar. In Nederland 44 inheemse soorten.

Van kleinere soorten als het Groen verfdrupje (*Oxycera trilineata*) en Kleine moeraswapenvlieg (*Oplodontha viridula*), werden in 2015 aanzienlijk meer exemplaren gevonden dan tijdens de nulmeting. De vrij zeldzame Zilveren moeraswapenvlieg (*Odontomyia argentata*), werd evenals veel andere incidentele waarnemingen uit de nulmeting, tijdens het effectonderzoek niet meer aangetroffen.



Afb. 24: Mannetje Grote langlijf op Bezemkruiskruid (foto: J. de Rond)

Syrphidae (zweefvliegen)

Behendige vliegjes die het vermogen hebben om op een vaste plaats in de lucht te blijven hangen. Veel soorten maken gebruik van een vorm van mimicry en vermommen zich als hommels, bijen of wespen. Ze zijn echter volstrekt ongevaarlijk. De Blinde bij (*Eristalis tenax*), die tot laat in de herfst nog actief is, lijkt met zijn behaarde ogen zo sterk op een honingbij dat menigeen maar met moeite te overtuigen is van haar ware identiteit.

Volwassen zweefvliegen leven van nectar, de larven zijn predatoren of leven van ontbindend plantaardig materiaal. In Nederland 330 inheemse soorten.

De meest talrijke soorten in het onderzochte gebied zijn ook uiterst algemeen in de rest van Nederland. Parnassia, dat rijkelijk in het vochtige begraasde grasland van de valleien bloeit, is een nectarbron voor de kleinere van deze zweefvliegensoorten. De Blinde bij was meer te vinden op composieten. Sinds de verstuiwing is het aantal waarnemingen van vrijwel alle soorten sterk afgenomen. Onder de zweefvliegen zijn dan ook geen specifieke zandlieffhebbers bekend. De vondst van de Streepopwesp (*Chrysotoxum vernale*) was een opvallende uitzondering, maar voor zover bekend niet van betekenis voor de veranderingen in het terrein.

Tabanidae (dazen)

Sterk afgeplatte vliegen met opvallend grote platte ogen die meestal met iriserende banen of vlekken zijn getekend. De vrouwtjes hebben stekende monddelen waarmee ze bloed zuigen bij zoogdieren. De naam 'horzels' is een veelgebruikte maar onjuiste aanduiding voor deze vliegen. De echte horzels (familie Oestridae) leggen eieren in de huid van hun gastheren, dazen zuigen alleen bloed. De larven van dazen zijn predatoren. In Nederland 38 inheemse soorten.

De enige soort die werd aangetroffen in beide onderzoeken was de Goudoogdaas (*Chrysops relictus*) de meest algemene daas van Nederland. In vergelijking met bijv. de Oostvaardersplassen waren runderdazen opvallend afwezig. Mogelijk hebben Schotse hooglanders door hun dichte vacht minder last van deze soort of zijn de omstandigheden in de duinen niet optimaal voor de larven.

Therevidae (viltvliegen)

Viltvliegen lijken met hun dunne pootjes en cilindrische achterlijf wel iets op snipvliegen, maar zijn gewoonlijk langer behaard en bezitten geen steeksnuut. De biologie van deze vliegen is in Europa nog nauwelijks onderzocht, maar in de Verenigde Staten gelden ze als veelbelovende indicatoren voor ecologische kwaliteit. De volwassen vliegen zitten gewoonlijk op de bodem. Adulten zijn zeker geen rovers, maar bloembezoek wordt zelden waargenomen. Enkele soorten, waaronder de Zandviltvlieg (*Acrosathe annulata*) zijn in het veld goed herkenbaar en konden als veldwaarneming worden genoteerd. Andere soorten werden hoofdzakelijk met malaise- of bodemvallen verzameld.

De larven zijn net als ritnaalden (larven van kniptoren) langgerekt en opgebouwd uit harde, bleke segmenten. Ze kronkelen op een slangachtige manier over het zand of vlak onder de oppervlakte en jagen daar vooral op keverlarven en wormen. In Nederland 13 inheemse soorten. Viltvliegen zijn bij uitstek liefhebbers van open zand.

Van de vijf soorten die tijdens de nulmeting werden verzameld was vooral *Dialineura anilis* in 2015 nagenoeg afwezig. Daarentegen werd de Zandviltvlieg vijf maal zo veel waargenomen als voorheen en bovendien op veel meer locaties. Deze algemene liefhebber van open en kaal zand heeft waarschijnlijk het meest geprofiteerd van de verstuiwing, maar het is een goed teken dat de ingreep ook voor de zeldzamere soorten blijkbaar geen negatieve gevolgen heeft gehad.

Xylomyidae (bastvliegen)

Bastvliegen hebben hun krachtige poten gemeen met roofvliegen en het platte achterlijf met wapenvliegen. De slurfachtige monddelen lijken wel wat op die van viltvliegen. Enige soort in Nederland is de Dikdijbastvlieg (*Solva marginata*). De larven leven onder de bast van rottende populieren- of wilgenstammen. Daarmee is het meer een soort van rivierbegeleidende bossen dan van duinterreinen, maar de halfverteerde boomstronken in vochtige duinvalleien zijn als voedselbron mogelijk ook geschikt.

Tijdens de nulmeting werd deze opmerkelijke soort niet gevonden, maar in 2015 werd ze zowel achter de zeereep als langs de achterzijde van het grote parabool verzameld.

4.3.5 Hymenoptera (bijen, wespen en mieren)

Een respectabele orde van meer dan 4000 inheemse soorten. Bladwespen (Symphyta) vormen een aparte onderorde, en de overige groepen (Apocrita) zijn weer te verdelen in Parasitica (sluipwespen, schildwespen, galwespen, bronswespen etc.) en Aculeata (angeldragers). Veel Parasitica zouden waarschijnlijk heel geschikt kunnen zijn voor monitoring omdat ze makkelijk te vangen, talrijk en hooggespecialiseerd zijn, maar er is slechts over enkele soorten veel bekend. Het gaat daarbij voornamelijk om sluipwespen die kunnen worden ingezet als alternatieve plaagdierbestrijders in de landbouw. Aan superfamilies als de Chalcidoidea (bronswespjes) en Ichneumonoidea (sluip- en schildwespen), die in Nederland duizenden soorten tellen, werken slechts enkele specialisten. Alle Braconidae en Chalcidoidea die werden verzameld tijdens de nulmeting in de Noordwestelijke natuurkern zijn voor de collectie van Naturalis geprepareerd en geëtiketteerd, maar het is nog niet bekend óf en wanneer er aan gewerkt zal worden.

Angeldragers genieten naar verhouding een vrij grote populariteit, en over deze infraorde is dan ook vrij veel bekend. Desondanks zijn nog niet alle soorten angeldragende wespen van een Nederlandse naam voorzien. In de soortbeschrijvingen (zie bijlagen) wordt in dat geval een naam voorgesteld.

Bijen zijn als groep goed te herkennen en na een paar aanwijzingen zonder moeite te onderscheiden van wespen, maar desondanks hebben Amerikaanse bijenspecialisten onlangs gemeend de bestaande subfamilies te moeten promoveren tot families. Daarmee ontstonden een aantal nieuwe families die niet altijd even makkelijk te herkennen zijn. Hieronder wordt de oude situatie nog even gehandhaafd. Ook van de graafwespen zijn enkele voormalige subfamilies tot zelfstandige families verheven, waardoor de meeste inheemse soorten vanuit de Sphecidae in de Crabronidae zijn terechtgekomen.

Apidae (bijen en hommels)

Strikt vegetarisch levende vliesvleugeligen die vaak sterk gespecialiseerd zijn in hun bloembezoek of nestbouw, en daarvoor vernuftige aanpassingen hebben ontwikkeld. Hoewel de honingbij (*Apis mellifera*) veruit de meest algemene soort is in veel Nederlandse landschappen, moet hij tegenwoordig meer gezien worden als huisdier dan als inheems insect. Honingbijen zijn maar bij hoge uitzondering in verwilderde staat in de Nederlandse natuur te vinden. Waar ze een goed onderkomen hebben gevonden blijken ze zich tentallen jaren prima te kunnen redden zonder hulp van de mens.

De meeste inheemse bijensoorten zijn solitair en graven nestgangen in de bodem. Andere soorten nestelen in dood hout of holle stengels. In speciale nestkamers wordt een klompje stuifmeel aangebracht, vermengd met



Afb. 25: Aardhommel op Slangenkruid (foto: J. de Rond)

nectar. Op deze voedselvoorraad leeft de larve een aantal weken lang en verpopt zich vervolgens. Hommels kiezen vaak een bestaande onder- of bovengrondse ruimte om een volk in te stichten. Een aantal genera heeft zich als cleptoparasiet ontwikkeld: de vrouwtjes leggen hun eieren in de nesten van andere bijensoorten waarna hun larven zich tegoed doen aan de voedselvoorraad van de gastheersoort. In Nederland zijn 341 inheemse bijensoorten bekend.

Relatief veel bijensoorten komen voor in zandige landschappen, maar een belangrijke voorwaarde is dat voldoende waardplanten in de directe omgeving voorhanden zijn. Enkele bijensoorten hebben zich streng gespecialiseerd op een beperkte groep waardplanten die groeien in terreinen waar nestgelegenheid voor andere bijensoorten ontbreekt. Deze voedselspecialisten hebben om die reden gewoonlijk een slimme alternatieve nestelstrategie ontwikkeld. Hommels zijn door hun bewerkelijke broedzorg afhankelijk van grote bestaande ruimten en hebben niet de keus om zich vlak bij bepaalde waardplanten te vestigen. De taakverdeling en communicatie binnen hun volkeren stelt ze daarentegen wel weer in staat om voedsel over een enorm areaal te verzamelen. Specialisatie op bepaalde soorten waardplanten heeft voor hen dus geen voordelen.

Tijdens het observeren van hommels voor de nulmeting bleek het foerageerpatroon tussen de verschillende hommelsoorten in het gebied echter wel licht te verschillen. Zo hadden werksters van de Weidehommel (*Bombus pratorum*) een voorliefde voor anjerachtigen, terwijl werksters van de Steenhommel (*Bombus lapidarius*) op dezelfde duinhelling alleen op Gewone rolklaver foerageerden. Aardhommels (*Bombus terrestris*) waren het meest te vinden op Dauwbraam.

Tegen stuivend zand zijn maar een paar bijensoorten opgewassen. Van de in paragraaf 3.3.1 genoemde buikverzamelaars (Megachilidae) hebben enkele metselbijen als het ware een truc bedacht om te kunnen nestelen in mul zand met behulp van lege slakkenhuisjes. De Gouden metselbij (*Osmia aurulenta*) en de Gedoornde metselbij (*Hoplosmia spinulosa*) zijn daardoor beperkt tot de delen van het duin waar tuinslakken zich nog kunnen voeden. Beide bijensoorten hebben ongetwijfeld geleden

onder het lagere aanbod aan slakkenhuisjes in het kaalgemaakte of overgestoven duin, maar daarbij zijn ook veel van hun waardplanten verloren. Het aantal waarnemingen van de Gouden metselbij, die hoofdzakelijk foerageert op Gewone rolklaver, bedroeg in 2015 nog maar bijna een kwart van de gemiddelde waarnemingen uit de nulmeting. De Gedoornde metselbij, die veelal te vinden is op Echt bitterkruid en Dauwbraam, werd in het geheel niet meer gevonden.

Bijensoorten met een op los zand afgestemde nestelstrategie deden het niet allemaal beter in het verstoven landschap. Zo bleef het aantal waarnemingen van de enige soort die zelfs door mul zand duikt om bij haar nest te komen, de Witbaardzandbij (*Andrena barbilabris*), vrijwel gelijk. Anderzijds

werden bijna driemaal zoveel exemplaren van de Grote zijdebij (*Colletes cunicularius*) geteld als voorheen. Deze soort is wel afhankelijk van Kruiwilg, maar nestelt vaak in vochtig zand met een stevige toplaag. Het aantal waarnemingen van de imposante Kustbehangersbij (*Megachile maritima*) verdubbelde ten opzichte van de nulmeting, wat bij deze typische soort van de zeeduinen zeker als een argument in het voordeel van de verstuiwing kan worden gezien. Daarnaast was de Ruige behangersbij (*Megachile circumcincta*), een bijzondere nieuwe soort voor het onderzoeksgebied, opeens op meerdere plaatsen aanwezig. In 2015 foerageerden vrouwtjes op Gewone rolklaver, en in het voorjaar van 2014 werd ze ook al op Veldhondstong aangetroffen.

Andere nieuwe soorten voor het gebied waren vooral kleine groefbijen. De Ingesnoerde groefbij (*Lasioglossum minutissimum*) is een typische soort van dynamische zandterreinen met vochtige en droge delen. Deze soort, die de afgelopen decennia in de Noord-Hollandse duinen sterk is afgenomen, werd in aantal gevangen op de kaalgemaakte vochtige grenszone tussen vallei en paraboolhelling. In de opspuitingen van Flevoland bleef deze kleine bijensoort vrij talrijk tot het losse zand te dicht begroeid raakte. De al even klein uitgevallen Duingroefbij (*Lasioglossum tarsatum*) is nog bekender als typische duinsoort. Ook hiervan werd een veelvoud aan exemplaren gevonden ten opzichte van de nulsituatie.



Afb. 26: Kustbehangersbij op Blauwe zeedistel. (foto: J. de Rond)

Bethylidae (platkopwespen)

Kleine, meestal zwarte wespjes met een opmerkelijk afgeplat uiterlijk en korte maar krachtige pootjes. Ze zijn in staat op de meest ontoegankelijke plaatsen te komen en daar keverlarven of vlinderrupsjes te grijpen. Na een tijdelijke verdoving worden eieren op de huid van de gastheerlarve aangebracht. De gastheer wordt daarna vaak versleept naar een veilige ruimte, waarbij de wijfjes van sommige soorten zelfs de wacht houden. In Nederland 13 inheemse soorten.

Goniozus distigmus werd in 2015 niet meer gevonden, en van de andere soorten maar een fractie van de aantallen uit de nulmeting. Dat is niet verwonderlijk als gekeken wordt naar het resterende bestand aan kruidachtige planten waarop de rupsen van hun gastheren leven.

Chrysididae (goudwespen)

Opmerkelijke familie van wespen die herkenbaar zijn aan briljante metaalglanzende kleuren. De vrouwtjes wandelen rusteloos over stenen en hout, op zoek naar nestgaten van solitaire wespen of bijen. In zo'n nest wordt een ei aangebracht middels een uitschuifbare legbuis van verborgen achterlijfssegmenten. De larve doodt de gastheerlarve om vervolgens de voedselvoorraad te consumeren, mits deze uit insecten bestaat. Bij bijen leeft de goudwesp parasitair op de gastheerlarve. In Nederland 52 inheemse soorten.

De nieuw in het terrein gevonden vuurgoudwesp *Chrysis angustula* wijst op de aanwezigheid van kleinere soorten metselwespen. Het gaat daarbij meestal om de zeer algemene Donkere deukwesp (*Symmorphus bifasciatus*) die o.a. in rietstengels nestelt. Het verdwijnen van zandgoudwesp *Hedychridium ardens* hangt samen met de afname van gastheer *Tachysphex pompiliformis*, maar beiden zijn uiterst algemeen in zandterreinen elders in het land.

Een mijlpaal op goudwespengebied zou de vestiging van *Parnopes grandior* zijn, de nestparasiet van de Harkwesp (*Bembix rostrata*). Deze bijzondere soort is eenvoudig te herkennen: De kop, het borststuk en de eerste achterlijfsplaat zijn metaalglanzend blauwgroen, de overige achterlijfsplaten en vleugelschubben dof oranjebruin. Ze is nog niet gemeld uit Nederland, maar het kan zeker niet worden uitgesloten dat ze haar areaal vanuit Frankrijk naar het noorden gaat uitbreiden.

Crabronidae (graafwespen)

Een familie met een bonte verscheidenheid aan vormen en kleuren. De vrouwtjes jagen op insecten van zeer uiteenlopende orden, van vliegen tot wantsen en kakkerlakken. Over het algemeen zeer goede vliegers en in bezit van graafborstels om aardnesten aan te leggen of van stevige kaken om nestgangen in hout te knagen. In Nederland 162 inheemse soorten.

Onder deze familie bevinden zich veel van de kleine soorten die moeilijk in het vrije veld te vinden zijn en als toevallige passant in de vallen terecht zijn gekomen. Soorten als *Nitela borealis*, *Pemphredon lethifer* en *Rhopalum clavipes* zijn geen typische bewoners van open zand en het was te verwachten dat ze minder gevonden

wouden worden. Het aantal verzamelde exemplaren van de spieswesp *Oxybelus uniglumis* was daarentegen in 2015 uitzonderlijk hoog. Dit is wél een typische soort van los zand, maar niet per definitie gebonden aan de kust. Hetzelfde geldt voor *Diodontus minutus*, die holle stengels vult met een voorraad bladluizen voor haar larven.

Van veel groter belang is de waarneming van de dwerg-cicadendoder *Mimumesa littoralis*, een van de zeldzamere soorten die strikt gebonden zijn aan pioniervegetaties op vochtig zand en vrijwel nergens meer in Nederland worden gevonden. De Harkwesp (*Bembix rostrata*) is niet echt zeldzaam, maar wel een typische zeereepsoort die bovendien makkelijk is te inventariseren. In 2008 werd een enkel exemplaar op de top van het grote paraboolduin gevonden, op een van de weinige permanent open zandvlakjes die toen in het gebied te vinden waren. In 2015 waren harkwespen op verschillende plaatsen aanwezig in de vallei Kattendel en het Houtglop. Er werden herhaaldelijk graafactiviteiten waargenomen en het is zeker dat deze populatie zich zal uitbreiden.

Iets minder zeker is de toekomst van de kolonie van enkele tientallen bijenwolven die zich langs de vallei Kattendel hadden genesteld. Boven een 20 meter hoge helling van mul zand zaten zo'n 50 nesten in het enige reepje stevige wand, vlak onder de toplaag van de zeevering. Er waren in 2015 opvallend veel honingbijen in de valleien, terwijl ze tijdens de nulmeting maar amper gevonden werden. Het gaat hier waarschijnlijk niet om



Afb. 27: Nesten van de Bijenwolf boven een 20 meter hoge schuivende zandhelling langs de vallei Kattendel. (foto: J. de Rond)

een verwilderde kolonie, dus de toename zal veroorzaakt zijn door de plaatsing van bijenkasten in de omgeving. De Bijenwolf is niet echt zeldzaam, maar zo'n kolonie kan de zeldzame goudwesp *Hedychrum rutilans* aantrekken.

Een soort die in stuivende duinen niet mag ontbreken is de Zilveren spieswesp (*Oxybelus argentatus*). Deze predator van vooral viltvliegen (Therevidae) is gebonden aan open zandterreinen, maar is op de Veluwe en de Utrechtse heuvelrug al bijna verdwenen. De met zilverwitte beharing overdekte ondersoort *O. a. argentatus* is als ultieme stuifduinbewoner zeker te verwachten in de Noordwestelijke natuurkern.

Bedreigde pioniers van vochtig open zand onder de graafwespen, zoals *Crossocerus pullulus*, *Dryudella pinguis*,

Mellinus crabroneus en *Mimumesa littoralis*, bleken zich in de tachtiger jaren van de vorige eeuw schijnbaar vanuit het niets weer te kunnen vestigen op spontaan begroeide zandopspuitingen in Flevoland. In een tijdsbestek van 10 tot 15 jaar na het ontstaan van de zandvlakten vormden ze behoorlijke populaties. De hoge waterstand en het kalkgehalte van deze opspuitingen, alsmede een nog altijd aanwezig percentage zout, deden sterk aan zandbanken langs rivieren, maar ook aan jonge vochtige duinvalleien denken. Deze soorten kunnen mogelijk goed gedijen in het Verlengde kattendel, waar zich over enkele jaren de ideale omstandigheden zullen hebben ontwikkeld voor pioniergemeenschappen van vochtig zand. Goudwespen als *Cleptes semicyaneus*, *Hedychridium cupreum* en *Elampus constrictus*, die in Noordwest-Europa al even zeldzaam zijn als hun gastheren, zullen naar verwachting binnen afzienbare tijd ook deel uitmaken van deze gemeenschappen.

Dryinidae (tangwespen)

Kleine, ranke wespjes waarvan de larven ectoparasitair leven op cicaden. De cicaden worden met de voorpoten gegrepen. Daartoe is het laatste voetleedje van de voorpoten bij de meeste soorten omgevormd tot een tang waarvan de scharen zijn voorzien van doorns of kussentjes voor meer grip. De cicade wordt tijdelijk verlamd, voorzien van een ei tussen de lichaamsplaten en daarna losgelaten. De gastheer leeft weer verder en in het nimfenstadium groeit ze ook nog. De tangwespplarve steekt alleen met de kop door de huid en is van buiten zichtbaar als donker zakje. De auteur van dit rapport is de enige specialist van deze kleine angeldragers in Noordwest-Europa. In Nederland ± 40 inheemse soorten.

De afname van veel soorten na reactivatie van de verstuiwing is begrijpelijk. Hun gastheren leven voor een groot deel op grassen, en het zal enige tijd duren voordat ideale grassoorten de rustige delen van het overstoven terrein bedekken. Vooral de netelwespjes (*Aphelopus*) zijn grotendeels verdwenen. Hun larven leven van uiterst algemene cicaden op brandnetels, en in vochtige bossen zijn het dan ook heel gewone soorten.

Een onverwacht leuke waarneming is *Anteon reticulatum*. Deze mysterieuze soort is tot op heden alleen gevonden op de zuidelijke zandgronden in het buitenland. De cicadenfamilie waartoe haar gastheren behoren is nog onbekend. Het is temeer een merkwaardige vondst omdat zowel het mannetje als het vrouwtje een soort dwergvorm leken te zijn. Een aantal kennelijke dwergvormen van andere soorten Dryinidae zijn recent als nieuwe soorten voor de wetenschap herkend en beschreven.

Een echte stuifduinsoort als *Gonatopus albosignatus*, die vooral op de toppen van de zeevering in andere duingebieden is waargenomen, zal hier door de verstuiwing vroeg of laat zeker opduiken. Ook andere miertangwespen die sinds vele decennia al niet meer gevonden zijn, zoals *Gonatopus spectrum*, *Gonatopus planiceps* of *Gonatopus helleni* zijn hier bij uitstek te verwachten.

Formicidae (mieren)

Hoog ontwikkelde sociale angeldragers. Aan de primitievere groepen mieren is nog duidelijk de verwantschap te zien met sociale wespen, doordat vrouwtjes een functionele angel hebben. De meeste soorten maken minder zichtbare bodemnesten dan de mierenhoppen die we kennen van bosmieren (*Formica*, subg. *Formica*). Koninginnen en mannetjes zijn gevleugeld en paren tijdens een bruidsvlucht. In Nederland 64 inheemse soorten.

In het veld is niet naar werksters gezocht aangezien de vallen een vrij goed beeld geven van de verspreiding van de soorten. Het werd in 2015 al snel duidelijk dat de aantallen werksters in de bodemvallen een veelvoud is van de vangsten uit de nulmeting. Mogelijk moeten de werksters zich nu over grotere afstanden verplaatsen om aan voedsel te komen of misschien verstoort het losse stuifzand hun geursporen waardoor ze uitwaaien en meer moeten zoeken. Waarschijnlijk is dan de werksters werden aangetrokken door de grote aantallen pissebedden in de vangpotten, die door hun volume de conserverende vloeistof te sterk verdunnen en na 10 dagen warm weer in verregaande staat van ontbinding verkeerden. De aantallen mieren in de bodemvallen waren zo hoog dat de formule voor het genereren van de stippenkaartjes moest worden aangepast. Als dezelfde methode was gebruikt als voor andere insecten zouden de kaartjes volledig paars zijn gekleurd.

Na de nulmeting was duidelijk te zien dat de Zandsteekmier (*Myrmica sabuleti*) verspreid voorkwam in het hele gebied en dat de verwante Duinsteekmier (*Myrmica specioides*) zich voornamelijk tot de zeereep beperkte. In 2015 werden de grootste aantallen werksters van de Zandsteekmier weliswaar vlak achter de zeevering gevonden, maar zaten in alle bodemvallen achter het grote paraboolduin ook exemplaren, en daar ontbrak de Duinsteekmier volledig. De sterke toename van de eerstgenoemde soort en de afname van de tweede geeft aan dat stuivend zand geen prioriteit is voor de Duinsteekmier, en dat deze soort juist talrijk was achter de zeevering vanwege het ontbreken van dynamiek.

Door de grote aantallen verzamelde mieren werd onder meer duidelijk dat kolonies van de Wegmier (*Lasius niger*) hier door een aantal parasietmieren worden belaagd. De meest algemene soort is de Schaduwmier (*Lasius umbratus*), maar ook de Wintermier (*Lasius mixtus*) en de Breeschubmier (*Lasius sabularum*) werden aangetroffen. Van de Veldmier (*Lasius meridionalis*) wordt aangenomen dat ze zich als sociaal parasiet meer op de nesten van de Buntgrasmier (*Lasius psammophilus*) richt.

Mutillidae (mierwespen)

Vrouwtjes hebben een vleugeloot borststuk waarvan de onderdelen tot een massief blok versmolten zijn. De borstelige haren van het achterlijf zijn vaak gerangschikt in patronen die doen denken aan de 'vleug' op het achterlijf van bosmieren, inclusief een 'glimlichtje' van witte haren. Hun angel is uitzonderlijk lang en krachtig, misschien om zich te kunnen verdedigen bij het binnendringen

van bijen- of wespennesten. De mannetjes zijn volledig gevleugeld. In Nederland 3 inheemse soorten.

De elders in Nederland vrij algemene soort mierwesp *Smicromyrme rufipes* is in 2015 niet meer gevonden, maar met een groeiende toename van de spieswesp *Oxybelus uniglutinis* zijn zeker meer exemplaren te verwachten.

Pompilidae (spinnendoders)

Slanke wespen met lange poten. Het achterlijf is vaak rood met zwarte punt of heeft een witte vlekkening. De vrouwtjes van veel soorten bezitten lange borstelharen aan de voorpoten waarmee ze gangen graven in los zand. De meeste spinnendoders jagen op bodembewonende spinnen, maar enkele soorten zijn ook op muren of in struiken te vinden. In tegenstelling tot graafwespen zoekt een spinnendoder eerst een prooi en gaat pas daarna een nest zoeken of graven. Voor elke larve wordt slechts een enkel prooidier gezocht, wat betekent dat er met grote spinnen moet worden gesleept. De soorten van enkele genera hebben een cleptoparasitaire levenswijze ontwikkeld en leggen hun eieren als een koekoek in de nesten van andere soorten. In Nederland 66 inheemse soorten.

In de Noordwestelijke Natuurkern was sinds de verstuiwing eigenlijk alleen een opvallende toename te zien van de Grijs spinnendoder (*Pompilus cinereus*). Deze rijkelijk met grijs fluweel bedekte soort is een uitgesproken specialist van los zand, maar niet bepaald gebonden aan de duinen. Hij is vrijwel direct aanwezig op elke nieuwe bouwplaats met wit zand. Helaas werd de veel zeldzamere Duinspinnendoder (*Aporinellus sexmaculatus*) niet meer in het veld gezien, en alleen een enkele maal aangetroffen in een bodemval. Tijdens de nulmeting werd deze fraaie soort regelmatig waargenomen in de warmste hoek van de grote paraboolhelling. De oorzaak kan mogelijk liggen in het verdwijnen van haar prooi-soorten, die waarschijnlijk sterker afhankelijk zijn van een windstille en warme omgeving dan de prooien van de Grijs spinnendoder. Wanneer meer stuifkuilen in de zandvlakten gaan ontstaan keert deze soort wellicht weer terug.

De twee cleptoparasitaire *Evages*-soorten die tijdens de nulmeting werden gevonden zijn in 2015 niet meer gezien. Nadat zich meer pioniergemeenschappen op open zand hebben gevestigd zal de diversiteit aan spinnendoders en hun koekoekssoorten wel weer toenemen. In zandopspuitingen is dit binnen een jaar of 10 gewoonlijk het geval. Bij een verdere toename van Zandspinnendoders kan zelfs ook *Ceropales maculata* worden verwacht. Deze thans sterk bedreigde en zeldzame soort is de enig bekende koekoek van de Zandspinnendoder en kwam vroeger op diverse plaatsen in de Hollandse duinen voor.

Sphécidae (steelwespen)

Grote wespen met langgesteeld achterlijf en formidabele kaken. De prooidieren zijn vlinderrupsen die met de kaken versleept worden. Aardrupsendoders zoeken de rupsen van Noctuidae nachtvlinders die zich in de bodem, in graspollen of onder schors verschuilen. Een enkele rups volstaat voor de groei van de wesp-larve. Net als spinnen-



Afb. 28: Aardrupsen van een *Agrotis*-soort. (foto: J. de Rond)

doders zoeken aardrupsendoders eerst een prooi alvorens ze een nestgang graven. In Nederland 6 inheemse soorten.

Het lag in de lijn der verwachtingen dat de vrij zeldzame Duinaardrupsendoder (*Podalonia luffii*) meer van toenemende verstuiwing zou gaan profiteren dan beide andere soorten. Langs de duinweg door het stuivende zand van Goeree is te zien dat deze soort inderdaad domineert. Hoewel aardrupsendoders niet makkelijk te benaderen zijn is deze kleine soort te herkennen aan zijn zandloopkever-achtige manier van rennen. Voorlopig is de algemene Ruige aardrupsendoder (*Podalonia hirsuta*) nog het sterkst vertegenwoordigd in de Noordwestelijke natuurkern, maar het aantal Duinaardrupsendoders neemt toe.

Vespidae (plooiwespen)

Een familie bestaande uit zowel sociaal levende als solitaire soorten. Een gemeenschappelijk kenmerk vormen de waaierachtig opvouwbaar voorvleugels. De sociale soorten hebben net als honingbijen en hommels een werksterkaste die zich niet voortplant, maar al haar energie steekt in het bouwen van papiernesten en verzamelen van dierlijk voedsel voor de jongen. De werksters gaan pas op hun bekende snoepgedrag over als de larven niet meer gevoerd hoeven te worden. Mannetjes zien we pas in de nazomer of herfst. De solitaire, niet in kolonies levende soorten kunnen we vaak vinden rond boorgaten in muren of houten palen. Hun nestvoorraad bestaat uit vlinderrupsen of keverlarven. In Nederland zijn 54 inheemse soorten Vespidae bekend.

In het onderzochte gebied bleken limonadewespen (*Vespula*) niet erg talrijk te zijn. Dat gaat zeker niet op voor de rest van het NPZK: tijdens een verkennende veldtocht in 2007 vormden limonadewespen bij afvalbakken in het zuidoostelijk deel van het NPZK een ware plaag.

Overstoven duinenlandschappen zijn voor de plooiwespen die in het onderzoeksgebied werden gevonden niet het meest ideale habitat. De verstuiwing biedt echter wel kansen voor bijzondere soorten als de Baardplooiwesp (*Pterocheilus phaleratus*). Deze kleine soort met opvallend lange monddelen is vrijwel verdwenen uit de binnenlandse zandgronden en alleen nog redelijk verspreid langs de Hollandse kust. Het is een typische stuifzandsoort die de rupsen van zakjesdragers (Psychidae) verzamelt voor haar larven en nestgangen in het zand aanlegt, wat uitzonderlijk is voor plooiwesp.

Evanoioidea (vlagwespachtigen)

Een superfamilie van parasitaire wespen die niet tot de angeldragers gerekend mogen worden, maar vanwege hun bijzondere relatie met o.a. bijen en kakkerlakken toch zijn opgenomen als doelgroep. Een zeer recente Nederlandstalige tabel voor de Gasteruptiidae (van Achterberg 2013) maakt determinatie nu betrouwbaarder dan voorheen. Soorten van het genus *Gasteruption* zijn te herkennen aan de knotsvormige achterschelen en het hoog ingeplante achterlijf dat tijdens de vlucht schuin omhoog steekt. Het achterlijf is zo dun dat de naam 'hongerwespen' van toepassing is. Met een legboor worden de eieren in nesten van solitaire bijen of wespen gelegd.

De echte vlagwespen (Evaniidae) worden in Nederland vertegenwoordigd door tenminste een *Brachygaster*-soort, maar vermoedelijk is er ook een tweede. Deze kleine zwarte wespjes zijn te herkennen aan hun zijdelings samengedrukte achterlijf, dat als een vlag op een steel hoog boven de achterheupen is geplant. De eieren worden in verse eipakketten van kakkerlakken gelegd en de larven leven parasitair op de kakkerlakninfen.

De vlagwesp *Brachygaster minuta* is in 2015 niet meer gevonden. De verklaring zal zijn dat ook de Noordelijke kakkerlak (*Ectobius lapponicus*) is verdwenen, die door veel auteurs als belangrijkste gastheer wordt genoemd. Anderzijds werd *Gasteruption caucasica* als nieuwe soort voor het gebied gevonden.

4.3.6 Lepidoptera (vlinders)

Van de 2350 vlindersoorten die uit Nederland bekend zijn is eigenlijk alleen over de kleine superfamilie Papilionoidea (64 inheemse dagvlindersoorten) veel toegankelijke literatuur beschikbaar. In tegenstelling tot de nachtvlinders, die hun vleugels in rust als een dakvormig schild over hun lichaam spreiden, klappen dagvlinders hun vleugels met de bovenzijden tegen elkaar omhoog. Bij hen is dan ook vooral de onderzijde van de vleugels voorzien van schutkleuren, terwijl de bovenzijde meestal een signaalfunctie heeft. De dunne voelsprieten eindigen in een knotvormig knopje. Enkele dagactieve nachtvlinders, zoals de helder rood en zwart gekleurde Sint-jansvlinder (*Zygaena filipendulae*) en Sint-jacobsvlinder (*Tyria jacobaeae*) werden tijdens de veldbezoeken ook herhaald waargenomen, maar zijn niet geïnventariseerd.

Tijdens de veldbezoeken voor de nulmeting hadden dagvlinders geen hoge prioriteit. Aangezien door plaatselijke vrijwilligers op veel plaatsen vlinderroutes worden gelopen is de vlinderpopulatie van Zuid-Kennemerland goed bekend en kon de beschikbare tijd tijdens het onderzoek beter besteed worden aan minder bekende diergroepen. Het beeld dat de verspreidingskaartjes in deze rapportage laten zien zal dus niet erg volledig zijn.

Hesperiidae (dikkopjes)

Relatief gedrongen vlinders die net als de dagvlinders knopjes aan hun sprieten hebben, maar bij een andere superfamilie worden ingedeeld. Beide superfamilies zijn echter wel sterker verwant aan elkaar dan aan motten of nachtvlinders. In rust steken dikkopjes hun voorvleugels net als dagvlinders omhoog, maar leggen achtereivleugels plat neer. De volwassen vlinders zijn dagactieve bloembezoekers, de rupsen leven van grassen of kleine roosachtigen in grasland.

Het gebied bleek onverwacht arm aan dikkopjes, ook al vóór de verstuiwingsingreep. In de heidelandschappen van het Gooi zijn deze vlindertjes overal bijzonder talrijk, terwijl veel van de waardplanten uit die streek ook in de Noordwestelijke Natuurkern aanwezig zullen zijn.

Lycaenidae (blauwtjes)

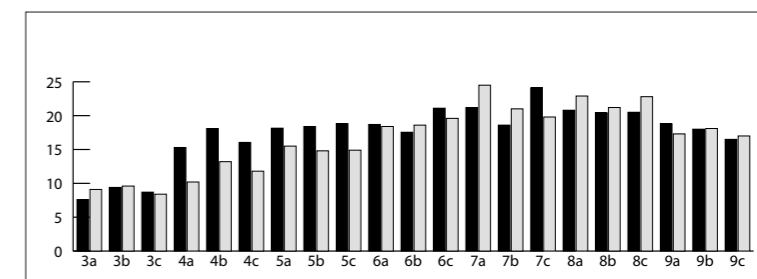
Kleine vlinders met vleugels die van boven vaak metaalblauw of vurig oranje zijn gekleurd en zwart omrand met witte franje. De onderzijde van de vleugels is gewoonlijk wit of lichtbruin met zwarte stipjes en omrande kleurvlekjes. Mannetjes met voorpoten zonder klauwtjes. De rupsen van de meeste soorten zijn eirond en afgeplat en leven op grassen. Sommige soorten leven in symbiose met mieren. In Nederland 21 inheemse soorten.

Het aantal Icarusblauwtjes (*Polyommatus icarus*) dat in 2015 werd waargenomen betekent bijna een halvering van de gemiddelde waarnemingen tijdens beide jaren van de nulmeting. Het afgenomen aanbod van rolklaver in de valleien zal voor blauwtjes een groot probleem zijn geweest. De rupsen van het Icarusblauwtje zijn hier grotendeels van afhankelijk.

Nymphalidae (aurelia's)

Vrij grote vlinders met veel rood of zwart op de bovenzijde van de voorvleugels. Tot voor kort behoorden alleen de soorten met recht afgesneden voorvleugelhoeken tot deze familie, en werden de zandooigjes met hun afgeronde voorvleugels als aparte familie behandeld. De rupsen leven op kruiden en zijn vaak bedekt met zachte stekels of vertakte uitgroeisels. In Nederland 34 inheemse soorten.

Een kleine toename van het aantal dagvlindersoorten in de Noordwestelijke natuurkern was voornamelijk te danken aan enkele waarnemingen van algemene soorten. Het Gewoon hooibeestje (*Coenonympha pamphilus*), het Bruin zandooigje (*Maniola jurtina*) en vooral de Argusvlinder (*Lasiommata megera*) leken het beter te doen



Grafiek 1: Gemiddelde maximum temperaturen per decade gedurende nulmeting (zwart) en effectmeting (grijs). Data zijn gecorrigeerd op overlap. (bron: data KNMI, station 257)

dan in de nulsituatie. De lichte afname van de Kleine parelmoervlinder (*Issoria lathonia*) zal snel bijtrekken. Het Ruig viooltje, waarop de rupsen leven, is door overstuiving van groeiplaatsen misschien tijdelijk teruggedrongen, maar in 2015 waren overal weer nieuwe zaailingen te vinden.

Pieridae (witjes)

Familie van overwegend wit- of geelgekleurde soorten met vaak niet meer dan een simpele zwarte rand of enkele donkere vlekjes op de voorvleugels. Voedselplanten voor de rupsen zijn kruisbloemigen (voor de witjes) of vlindebloemigen (voor de luzernevlinders). De rupsen zijn meestal groen en kortbehaard.

De opvallende toename van het Klein koolwitje (*Pieris rapae*) kan zonder meer worden toegeschreven aan de verstuiwing. Waardplanten als Grote zandkool (*Diplotaxis tenuifolia*) en Zeeraket (*Cakile maritima*) hebben dankbaar geprofiteerd van de verse laag zand. Ook ten zuiden van de Noordwestelijke Natuurkern bloeit zandkool massaal langs het fietspad achter de zeereep.

4.3.7 Strepsiptera (waaivleugeligen)

Een mysterieuze groep insecten, waarmee maar een hele kleine groep natuurliefhebbers bekend zal zijn. Bij de mannetjes hebben de achtervleugels de belangrijkste functies overgenomen van de voorvleugels en zijn uitgegroeid tot brede waaiers. De voorvleugels zijn daarentegen gereduceerd tot stompjes. Vrouwjes zijn volledig ongevleugeld en pootloos. Hun lichaam is gereduceerd tot een zakje dat in het achterlijf van een gastheer is verankerd. Alleen de kop is gesclerotiseerd en steekt tussen de achterlijfsplaten van de gastheer naar buiten.



Afb. 29: Grote zandkool bloeit massaal op de licht overstoven hellingen in noordoosthoek van het Houtglop. (foto: J. de Rond)

Elenchidae (cicadenwaaierjes)

De best bekende groep waaivleugeligen zijn de Stylopiidae, waarvan enkele soorten in Nederland parasiteren op bijen of wespen. Ze zijn vermaard om de slinkse manier waarop de larven zich laten vervoeren naar een gastheernest. Tijdens het onderzoek werden deze soorten niet gevonden, maar wel enkele mannetjes van een andere, vrij zeldzame soort die uitsluitend op cicaden parasiteert. John Smit, kenner van deze orde in Nederland, gaf aan dat met de 7 mannetjes uit dit onderzoek het aantal gedocumenteerde waarnemingen in Nederland ineens verdubbeld was.

Orthoptera (sprinkhanen)

Tijdens de voorbereidingen van de nulmeting werden sprinkhanen even overwogen, maar tijdens de nulmeting bleek dat dit een onverstandige beslissing zou zijn geweest. Zeker in de begraasde valleien waren veldsprinkhanen zo talrijk dat uitvoerig inventariseren te veel tijd in beslag zou hebben genomen, terwijl het er hoofdzakelijk om algemene soorten ging. Slechts de dieren die in vallen terechtkwamen zijn gedetermineerd en in het voorjaar van 2008 is geslept op doornsprinkhanen. Jonge veldsprinkhanen waren tijdens de nulsituatie opvallend talrijk in de intensief begraasde valleien.

Andere insectenorden

Met de vallen werden veel soorten verzameld die niet door de auteur op naam konden worden gebracht. Het materiaal is gesorteerd en in gripzakjes aan diverse specialisten overhandigd met het verzoek om een soortenlijst samen te stellen.



Afb. 30: Vrouwje van de Grote bloedbij (*Sphecodes albilabris*) op Koninginnenkruid. (foto: J. de Rond)

5 Evaluatie

5.1 Verschillen tussen nul- en effectmeting

5.1.1 Seizoensinvloed en populatiefluctuaties

Kennis over de insectenpopulaties in een landschap kan een dimensie toevoegen aan de botanische kennis, maar om de entomofauna van een terrein redelijk in kaart te brengen is meerjarig onderzoek nodig. Zelfs in de twee opeenvolgende seizoenen waarin de nulmeting werd uitgevoerd was al verschil te zien in aantallen exemplaren en vliegtijd van enkele soorten. Een kouder voorjaar dan normaal of een nattere zomer kunnen al een aanzienlijk verschil in waarnemingen betekenen, ook in permanent opgestelde vallen.

Het insectenseizoen van 2015 kwam vrij laat op gang. De grafiek 1 maakt zichtbaar dat het gemiddelde van de hoogste dagtemperaturen gedurende heel april en mei in 2015 ver achterbleven bij de nulmeting, en ook het grootste deel van juni lag onder het niveau van 2009. Juist in deze periode moeten veel metselbijen en behangersbijen de voedselvoorraad voor hun nakomelingen verzamelen. Tijdens een koud voorjaar is de bloei van bijvoorbeeld rolklaver later dan normaal, wat in de praktijk meestal neerkomt op een korter bloeiseizoen en dus minder tijd voor de bijen om hun nesten te bevoorraden. Anderzijds staken juli en augustus in 2015 juist gunstig af tegen de nulmeting. Qua uren zon ontliepen de voorjaren van nul- en effectmeting elkaar niet veel, en de hoeveelheid neerslag was in mei 2015 zelfs uitzonderlijk laag. Het voorjaar was niet alleen kouder maar de gemiddelde windsnelheid lag t/m medio juni 2015 veel hoger dan in 2008/2009. Bovendien was die windkracht in het onderzoeksgebied versterkt voelbaar door de openingen in de zeewering.

Behalve de weersomstandigheden kunnen ook parasieten of koekoekssoorten per jaar een ander effect hebben. Groeiende kolonies van vooral pioniersoorten trekken in succesvolle jaren veel cleptoparasieten aan. Na een omslagpunt krijgen deze vervolgens de overhand en kan de gastheerpopulatie een aantal jaren flink worden uitgedund. Dit effect is soms duidelijk waarneembaar bij populaties van de Grote zijdebij (*Colletes cunicularius*) en haar koekoek de Grote bloedbij (*Sphecodes albilabris*).

5.1.2 Oude methoden in een nieuw landschap

Overlast door zand

Voor een optimale vergelijkbaarheid tussen de toestand vóór en ná de ingreep zouden in 2015 exact dezelfde vallen gebruikt worden als in 2008 en 2009. Tijdens de uitvoering van het effectonderzoek in 2015 bleken de omstandigheden in het terrein op sommige punten echter veel sterker te zijn veranderd dan bij de planning vóór de nulmeting was ingeschat. De verstuiwingsingreep had niet alleen invloed op flora en fauna, maar het

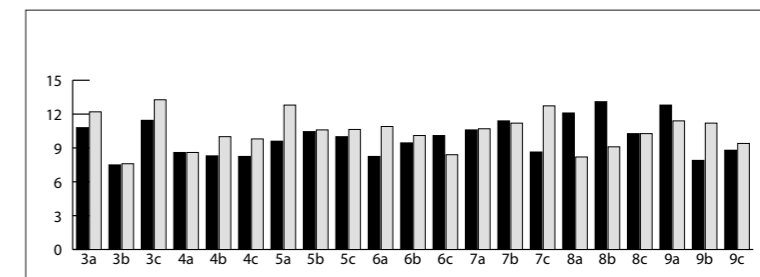
landschap was op veel plaatsen zelfs ongeschikt geworden voor de gebruikte inventarisatiemethoden. Vrij snel nadat de vallen in 2015 met behulp van GPS weer op exact dezelfde posities waren aangebracht als voorheen



Afb. 30: Bodemval half begraven na wind in juni. Na de zomerstorm van eind juli zou deze val geheel worden opgeslokt. (foto: J. de Rond)

bleek open, stuivend zand onmogelijk te bemonsteren. Een groot aantal vallen moest worden verplaatst naar nabijgelegen beschutte plaatsen. Het plaatsen van een val neemt, inclusief het zoeken naar een goede locatie, ongeveer een half uur in beslag. In maart en april van 2015 kostte het verplaatsen van de bodemvallen vanwege dichtsterven veel extra tijd. De nieuwe locaties waren hoger of minder makkelijk te bereiken dan voorheen. De combinatie van extra werk door het herstellen van vallen en de toegenomen krachtsinspanningen door beklimmen van mulle zandhellingen zullen zonder meer ten koste zijn gegaan van het oppervlak waarop veldwaarnemingen zijn gedaan. Vooral de noordelijke helft van het Houtglop is in 2015 minder vaak bezocht.

Vrijwel alle delen van het terrein waren in 2015 in meer of mindere mate overstoven. Tijdens de nulmeting was mul zand alleen aanwezig in de uitgestoven noordoosthoeken van Houtglop en Peperedel, bovenop de middenkam van het grote paraboolduin en op de top van de zeewering.



Grafiek 2: Hoogste windsnelheid gemiddeld per uur gedurende nulmeting (zwart) en effectmeting (grijs). Data zijn gecorrigeerd op overlap. (bron: data KNMI, station 225)

In de nieuwe situatie was opeens een overvloed aan los, open zand ontstaan. De bodem van vallei Kattendel was in het vroege voorjaar van 2015 al zo sterk overstoven dat bloeiende Kruiwilg nog net maar met de bloeitoppen uit het witte zand stak. Het duinmeertje was verdwenen en er was in feite geen sprake meer van een vochtige vallei.



Afb. 31: De vallei Kattendel, voorjaar 2015. Grazers kwamen hier nauwelijks meer. (foto: J. de Rond)

Veel solitaire bijen overwinteren ondergronds en graven zich in het voorjaar een weg naar buiten. Soorten die op Kruiwilg foerageren hadden hier geen gebrek aan voedsel, en de overstuiving zal voor hen weinig negatieve gevolgen hebben gehad.

Een opmerkelijk verschijnsel is de sterke toename van het aantal miljoenpoten en pissebedden in de bodemvallen. Forse miljoenpoten zijn in het vroege voorjaar al overal waar te nemen op het open zand van de zeevering. Pissebedden waren tijdens de nulmeting vooral actief in maart en april, maar eigenlijk het hele seizoen in 2015. Een verviervoudiging van het aantal gladde, moeilijk te sorteren pissebedden en van mierenwerksters, was er de oorzaak van dat de verwerking van bodemvallen in 2015 onverwacht veel tijd in beslag nam. Het toegenomen volume aan schaaldieren in de bodemvallen kan iets te maken hebben gehad met afkoeling van het gebied door directe zeewind.

Invloed van toegenomen wind

De eerste angeldragers die actief worden in het voorjaar zijn bijen en hommels. Hoewel ze door hun vacht een voorsprong hebben op wespen, houden ze beslist niet van veel wind. Soorten als de Grote zijdebij, die bereid zijn in winderig, open terrein te nestelen, zijn een hoge uitzondering. Van deze bijensoort werden in 2015 iets meer exemplaren waargenomen dan tijdens de nulmeting. De Witbaardzandbij (*Andrena barbilabris*) is minder gediend van wind en open terrein en werd minder gevonden. Toch was bloeiende Kruiwilg, waarop beide soorten foerageren,

niet merkbaar afgenomen.

De verminderde resultaten uit malaisevallen zijn grotendeels deel toe te schrijven aan de toegenomen wind. Vangtenten moeten het vooral hebben van zoekende insecten die langs struweelranden en over lage vegetatie vliegen. Bij harde wind zoeken insecten bij voorkeur de luwte op.

Ook hebben de twee stormen in 2015 hebben nogal wat uitval van malaisevallen en bodemvallen veroorzaakt, wat ten koste ging van het verzameld aantal exemplaren.

Zichtbaarheid en gedrag

Kolonievormende bodembewonende angeldragers zijn uitstekend vergelijkingsmateriaal. Ze nestelen gewoonlijk op overzichtelijke open plaatsen en het tellen van nesten verschaft informatie die zich goed laat vertalen in statistieken. Helaas zijn nesten in los zand van de typische stuifduinsoorten niet makkelijk te herkennen. Kolonies van graafbijen of wespen in gefixeerde duinen,

vaak bestaande uit honderden tot duizenden nestjes, zijn maar zelden te vergelijken met kolonies in stuifkuilen van dynamische duinen.

Veldwaarnemingen blijken ondanks de willekeur van de waarnemer meestal redelijk inzicht te geven in veranderingen van de entomofauna. In theorie zou de betere zichtbaarheid van insecten op een heldere overstoven bodem effect kunnen hebben op het aantal waarnemingen, maar anderzijds lijken insecten zich bewust te zijn van hun zichtbaarheid door sneller te vliegen en heldere oppervlakken te mijden. Het witte oppervlak stimuleert ook geen zoekimpuls, waardoor ze rechter op hun doel aanvliegen en sneller uit beeld verdwijnen. Omdat zoekende bijen door hun bewegelijkheid toch al niet makkelijk zijn waar te nemen is vooral bloembezoek geïnventariseerd.

Begrazing

Een minder opvallende verandering is de afgenomen begrazingsdruk door runderen. Grasland wordt door begrazing vooral korter en hechter, met een dichtere doorworteling van het zand die het voor bijen en wespen lastiger maakt om te nestelen. Begrazing wordt voornamelijk toegepast om het landschap overzichtelijk te houden en dichtgroei met bos te verhinderen. Hoe de valleien waren begroeid vóór de aanleg van de zeevering is nauwelijks bekend, maar zeker is dat beukenbossen grote delen van het Kennemerland domineerden. In dit deel van het Kennemerland waren de duinen in de Middeleeuwen niet in gebruik als jachtdomein van adellijke families, en

hier werd dan ook al vanaf de Achtste Eeuw stevig gekapt (Van Til en Mourik 1999, De Jong et al. 2001).

In Slowiński National Park, aan de Poolse kust van de Baltische zee, blijken dynamische duinformaties niet te worden gehinderd door bebossing. Hoewel de valleien grotendeels gevuld zijn met gesloten dennenbos weet de zeewind tot meerdere kilometers achter het strand de paraboolduinen aan het wandelen te houden. Op Fraser Island, zo'n 200 km ten noorden van Brisbane (Australië), liggen actieve stuivende duinen eveneens te midden van een dicht bebost landschap dat het typische reliëf vertoont van een oud dynamisch duinlandschap. Het gebied wordt begraaasd door verwilderde legerpaarden die er geen natuurlijke vijanden hebben. Desondanks groeit loofbos tot aan het smalle strand.

Statistische analyse

Het databestand met waarnemingen uit beide inventarisaties bestaat uit zo'n 3600 records van doelsoorten. Een kopie is verzonden aan PWN voor nadere analyse. Ondergetekende laat het werkerterrein van de vergelijkende statistiek graag over aan specialisten.

Dr. Martin Sorg, een bevriende ecooloog uit omg. Krefeld, bood aan de resultaten te onderwerpen aan zijn statistische software. Voor dit doel diende een tabel te worden samengesteld waarin de aantallen exemplaren van elke soort per inventarisatiemethode en per meting in rijen werden gerangschikt.

Uit de resultaten blijkt dat Coleoptera uit bodemvallen een sterke stijging van exemplaren laten zien na de verstuiwingsingreep en een geringe stijging van soorten bij een vrijwel ongewijzigde evenness (nulmeting 0,77, effectmeting 0,79). De faunagelijkenis bleef relatief hoog (Sörensen 75,7; Wainstein 38,6).

De Hymenoptera uit malaisevallen laten een afname van exemplaren en soorten zien bij een eveneens licht verminderde evenness (nulmeting 0,69, effectmeting 0,60). De faunagelijkenis is gering (Sörensen 54,1; Wainstein 16,9). Veldwaarnemingen van Hymenoptera zijn afgenomen qua aantallen exemplaren en soorten bij een licht gestegen evenness (nulmeting 0,71, effectmeting 0,82). De faunagelijkenis van veldwaarnemingen blijkt hoger uit te vallen dan die van de malaisevallen (Sörensen 61,2; Wainstein 26,7).

De Diptera uit malaisevallen geven een vergelijkbaar beeld: minder exemplaren en soorten bij een beperkte faunagelijkenis (Sörensen 55,8; Wainstein 15,4). Veldwaarnemingen van de vliegen daalden in aantallen exemplaren en soorten bij een licht gestegen evenness (nulmeting 0,83, effectmeting 0,86). Ook hier scoren de veldwaarnemingen voor faunagelijkenis hoger dan de malaisevallen (Sörensen 57,1; Wainstein 20,5).

De extreme toename van exemplaren in de bodemvallen beïnvloedt de weging van alle taxa en alle methoden, waardoor de algehele evenness daalt van 0,52 naar een minimale 0,37. Volgens de analyse is voor zowel de malaisevallen als de veldwaarnemingen een gereduceerde diver-

siteit en een aanzienlijk faunaverandering ontstaan. De software wijst bij de bodemvallen zelfs op de mogelijkheid van een meetfout of gewijzigde inventarisatietechniek.

5.2 Conclusies en aanbevelingen

5.2.1 Leefbaarheid van overstuivingszones

Open zand in de volle zeewind blijkt voor geen enkele groep van insecten geschikt als leefmilieu waar het gaat om adulten. Ondergronds zouden larven van bijv. viltvliegen hier theoretisch nog wel voedsel kunnen vinden, maar er zijn geen grondmonsters genomen. De nieuwe bressen in de zeereep werken als een turbine en alles wat zich bovengronds in de geulen bevindt wordt letterlijk gezandstraald.

De verstuiwing aan de westzijde van het grote paraboolduin langs het Houtglop is nu nog te sterk voor vliegvleugeligen en vliegen, maar er blijken alweer vele nieuwe loten van Dauwbraam te ontspruiten, dus de verwachting is dat er over enkele jaren zeker weer bijen zullen foerageren en mogelijk zelfs nestelen. De wortelresten van geroid duinstruweel houden het zand redelijk vast, maar er is levende vegetatie nodig om de wind te breken.

Het neervallende zand achter het grote parabool lijkt minder levenskansen voor insecten te bieden. De muur van los zand rukt tientallen meters per jaar op en begraaft al het achterliggende. Aangezien dit achterliggende landschap van een algemene type is dat op grote schaal in de binnenduinen aanwezig is kan dat geen bezwaren oproepen. Tot enkele tientallen meters achter de storthelling is het oude gefixeerde zand met een zeer dun laagje wit zand overstoven, net als op veel andere plaatsen in deze natuurkern. Dat juist hier, langs de rand van het neervallende zand een aantal loopkevers in opvallend grote aantallen werden gevonden zal met de plantenresten en zaden te maken hebben die ten westen van de parabool opwaaien en dicht achter de oosthelling neervallen.

De vegetatie op de hellingen rond de vochtige valleien had voorheen veel weg van het algemene grijze duinlandschap. Dat was in 2015 niet veel veranderd, afgezien van een extra laagje wit zand van enkele millimeters hoogte.



Afb. 32: Blauwe zeedistel en Zeewolfsmelk in een stuifkuil langs de stuifdijk van de Kwade Hoek op Goeree. De bloemen werden bezocht door de Kustbehangersbij en de Zilveren spieswesp. (foto: J. de Rond)



Afb. 33: Het Verlengde Kattendel biedt de ideale omstandigheden voor pioniervegetaties van zand met hoog grondwaterniveau. (foto: J. de Rond)

De samenstelling van de loopkever- en mierenfauna leek bij het effectonderzoek dan ook niet erg ingrijpend veranderd te zijn. Loopkevers en mieren zijn niet zo afhankelijk van open zand als een aantal wespen en vliegen. Ook zal de dunne laag stuifzand nog niet voldoende invloed hebben op de kruidenvegetatie en is het voedselaanbod voor loopkevers en mieren vrijwel ongewijzigd. Dat een aantal soorten minder werd aangetroffen of was verdwenen moet gerelativeerd worden. Het zijn hoofdzakelijk soorten die elders in de duinen voldoende voorkomen. De toename van soorten als Zandviltvlieg, Duingroefbij en Kustbehangersbij geven nu al aan dat de verstuiwing positief selecteert op typische bewoners van stuivende duinen.

5.2.2 Ontbrekende landschapselementen

Bijen, wespen en viltvliegen zijn bijzonder kieskeurig waar het gaat om geschikte nestplaatsen, en kennen daardoor veel bedreigde zandspecialisten. Waar de omstandigheden gunstig zijn vestigen ze zich met honderden tot duizenden exemplaren. Favoriete nestplaatsen zijn stevige, zandige steilwanden of beschutte zandige plekken met schrale begroeiing. Een open ligging heeft de voorkeur van veel kolonievormende bijen en graafwespen, maar veel wind wordt niet op prijs gesteld en de toplaag van het zand mag niet te los zijn. In de Noordwestelijke natuurkern zijn de ideale omstandigheden voor veel soorten nog niet aanwezig, maar die zullen zeker gaan ontstaan.

Een vrijwel ideale omgeving voor stuifduinsoorten werd in juni 2015 aangetroffen aan de voet van de stuifdijk langs de Kwade Hoek op Goeree. De zeewind wordt er door een lage wal van dicht duinstruweel iets opgetild en de turbulentie heeft waarschijnlijk een geul uitgediept waarin planten als Blauwe zeedistel (*Eryngium maritimum*) en Zeewolfsmelk (*Euphorbia paralias*) meestentijds beschut en warm staan. De verticale westelijke wand van deze geul bood nestgelegenheid aan bloembezoekers en predatoren uit de hele omgeving.

5.2.3 Verwachtingen

Wanneer zandbinders als Duindoorn en Dauwbraam in de overstoven delen van de Noordwestelijke natuurkern de kans krijgen om gordels te vormen, zullen daarachter

stuifgaten ontstaan waarin zich populaties van typische stuifduinbewoners kunnen vestigen. Ervaringen in andere duinterreinen hebben geleerd dat de meest kansrijke locaties vooral aan de voet en direct achter de top van paraboolduinen gezocht moeten worden.

De vochtige bodem van de Verlengde kattendel is een ideaal startpunt voor de uiterst zeldzame soorten van zandige rivieroeveren en duinmeertjes, mits niet te sterk begraasd, en vooral vervuild door runderen. De eerste kenmerkende wespen- en bijensoorten zijn al gevonden, dus over een aantal jaren kan het ecosysteem optimaal ontwikkeld zijn. Binnen 20 jaar zal de vegetatie gedeeltelijk gedomineerd worden door o.a. Duinriet en kan gedacht worden aan gefaseerd plaggen, maar misschien is dat onder blijvende dynamiek niet eens nodig: Volgens Ranwell (1972) schuiven paraboolduinen geleidelijk met de heersende windrichting mee en ontstaat doorlopend een zoom van nieuwe natte valleibodem langs de uitgeblazen voet van lijhellingen. Daarop kunnen zich telkens weer nieuwe pioniervegetaties vestigen, waarmee een zonerings van diverse pioniersstadia in de valleien aanwezig blijft.

Over enkele jaren zal blijken in hoeverre deze theorie overeenkomt met de realiteit. Het is dan ook aan te bevelen om het gebied met intervallen van liefst 5 of 6 jaar, maar uiterlijk 10 jaar, op zichtwaarnemingen en/of malaisevallen te laten inventariseren. Als er geen vallen staan opgesteld is één veldbezoek per maand voldoende. Malaisevallen leveren veel aanvullende informatie op, maar voor dit terrein zal een zwaardere uitvoering met houten frame, bespannen met horrengaas, geschikter zijn. Indien de verzamelreservoirs worden gevuld met alcohol i.p.v. gasvormig dodingsmiddel kan tweewekelijks legen volstaan.

5.3 Met dank aan

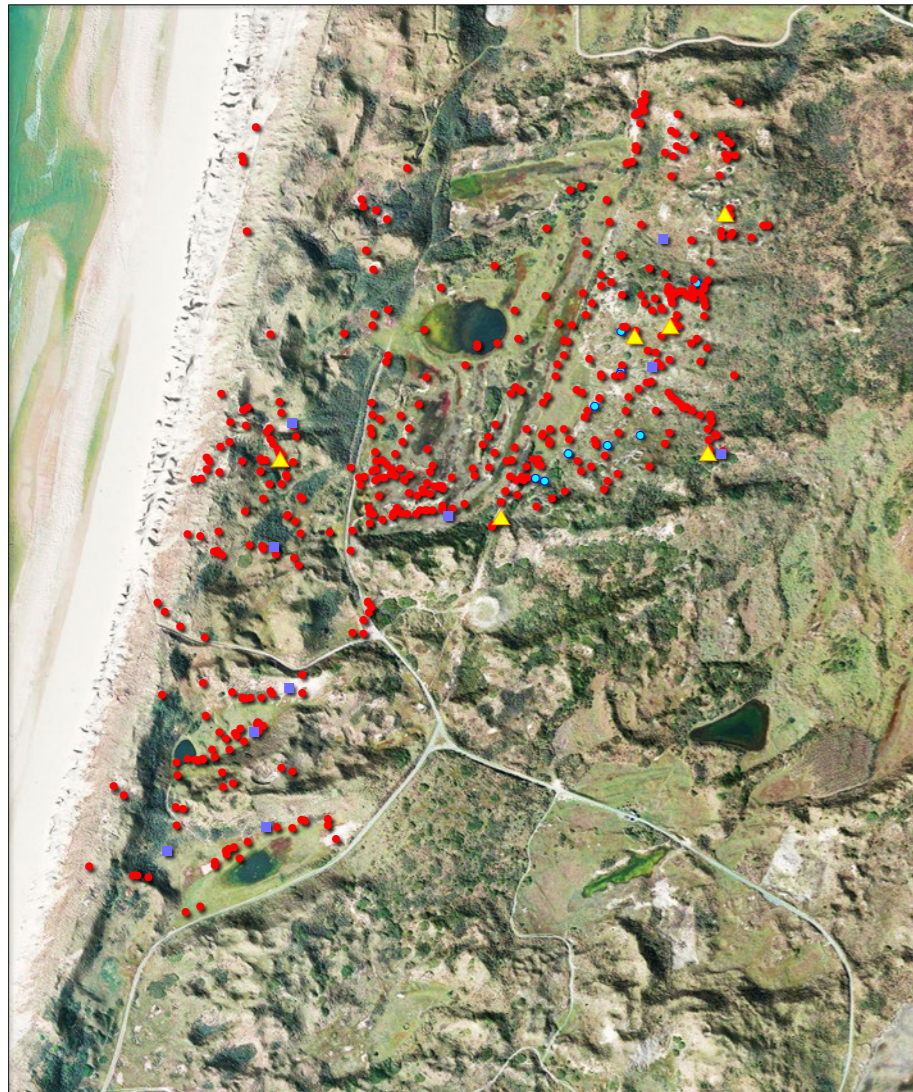
Tijdens beide onderzoeken heb ik plezierige contacten onderhouden met terreinbeheerders van PWN, en in het bijzonder veel hulp ontvangen van Hubert Kivit. Ook veel dank aan Ron Felix, voor het controleren van mijn loopkeverdeterminaties. Special thanks to Dr. Martin Sorg, for his statistical analysis of the collected data.

6 Literatuurlijst

- Achterberg C van 2013. De Nederlandse hongerwespen (Hymenoptera: Evanoidea: Gasteruptiidae). – Nederlandse Faunistische Mededelingen 39: 55-87.
- Bakker TWM, H Everts, PD Jungerius, R Ketner-Oostra, AM Kooijman, C van Turnhout & H Esselink 2003. Preadvies Stuifzanden – Expertisecentrum Ministerie LNV: 1-114.
- Barendrecht A 1978. Zweefvliegtabel, zesde druk. – Jeugdbondsuitgeverij: 1-82.
- Boeken M, K Desender, B Drost, T van Gijzen, B Koese, J Muilwijk, H Turin & R Vermeulen 2002. De Loopkevers van Nederland & Vlaanderen (Coleoptera: Carabidae). – Jeugdbondsuitgeverij: 1-212.
- Desender K, J-P Maelfait & L Baert 2007. Ground beetles as 'early warning-indicators' in restored salt marshes and dune slacks. – EUCC The Coastal Union, Coastline Reports 7: 25-39.
- Doing H 1988. Landschapsoecologie van de Nederlandse kust: een landschapscaraktering op vegetatiekundige grondslag. – Stichting Duinbehoud, Leiden & Stichting Publikatiefonds, Leiden: 1-228.
- Duinen G-J van, P Beusink, M Nijssen & H Esselink 2005 - Larval development of *Anomala dubia* (Scarabaeidae) in coastal dunes: Effects of sand-spray and *Ammophila arenaria* root biomass. – Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting 16: 71-80.
- Everts FH, M Jongman, ME Tolman & NPJ de Vries 2005. Vegetatiecaraktering Kennemerduinen. – PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland, rapportnummer 543 EGG + bijlagen. PDF-bestand.
- Felix RFFL, J Muilwijk, W Dekoninck & K Desender 2010. Nederlandse namen voor de loopkevers van België en Nederland. – Entomologische Berichten 10 (4): 128-139.
- Jacobs M 2006. De loopkeverfauna (Coleoptera: Carabidae, Cicindelidae) van open zand en droge pioniersmilieus in het Vlaamse deel van het Grenspark De Zoom - Kalmthoutse heide (Provincie Antwerpen). – Voorlopig verslag, januari 2006: 1-58.
- Jelgersma S et al 1970 (referentie in: De Jong, Numan, Poldermans & van der Zon 2001 - Haarlems bodemonderzoek 35)
- Kleukers RMJC 2007. De sprinkhanen van Nederland en België – Stichting Jeugdbondsuitgeverij. 1-80.
- Kruijnsen BWJM 2004. Ontwikkelingen in duinvalleivegetaties Kennemerduinen en Kraansvlak 1998-2004. – Ecologisch Adviesbureau Kruijnsen iov PWN. 1-125.
- Meer F van der 2002 (2001). De angeldraggers van Meijndel. – Entomologische Berichten 62(1): 14-16.
- Nijssen, M., H van den Ancker, P Jungerius, R Ketner-Oostra, TMJ Peeters & H Esselink 2007. Effecten van verstuiwingsmaatregelen op het Wekeromse Zand. Geomorfologie, vegetatie, bodem en fauna 10 jaar na EGM. – Stichting Bargerveen, Nijmegen/Ede: 1-130 + bijlagen.
- Olmi M 1999. Hymenoptera: Dryinidae - Embolemidae. Fauna d'Italia – Edizioni Calderini Bologna: 1-425.
- Oosten H van, C van Turnhout, P Beusink, F Majoor, K Hendriks, M Geertsma, AB van den Burg en H Esselink 2008. Broed- en voedsleecologie van de Tapuit: Opstap naar herstel van de faunadiversiteit in de Nederlandse kustduinen. – Rapport Stichting Bargerveen, Nijmegen.
- Peeters TMJ, IP Raemakers & J Smit 1999. Voorlopige atlas van de Nederlandse bijen (Apidae). – European Invertebrate Survey Nederland: 1-230.
- Peeters TMJ & M Reemer 2003. Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland (Apidae s.l.). Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. – Stichting European Invertebrate Survey Nederland: 1-96.
- Peeters TMJ, C van Achterberg, WRB Heitmans, WF Klein, V Lefeber, AJ van Loon, AA Mabelis, H Nieuwenhuijsen, M Reemer, J de Rond, J Smit & HHW Velthuis 2004. De wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata). Nederlandse Fauna 6. – Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis / KNNV Uitgeverij / EIS-Nederland: 1-507.
- Ranwell DS 1972. Ecology of Salt Marshes and Sand Dunes – Chapman and Hall, London: 1-258.
- Rond J de 2004. Wilde bijen in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Verspreidingsatlas van de bijensoorten die sinds 1980 werden waargenomen. Uitgebreid voorlopig overzicht van 85 soorten. Periode van 1858 tot en met 2003. – Waterleidingbedrijf Gemeente Amsterdam.
- Rond J de 2005. Wilde bijen in de Noord-Hollandse duinen. – Tussen Duin en Dijk, uitgave van de Provinciale Organisatie voor Flora en Fauna Noord-Holland, 2005 nr. 2
- Scheuchl E 1995. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae. – Eigenverlag, Velden.
- Scheuchl E 1996. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae. Melittidae. – Eigenverlag, Velden.
- Scheuchl E 2000. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae. 2. erweiterte Auflage. – Eigenverlag, Velden.
- Schmid-Egger C & E Scheuchl 1997. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz. Band III: Andrenidae. – Eigenverlag, Velden.
- Seifert B 2007. Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. – Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Görlitz/Tauer: 1-368
- Thijssse JP 1903. Mijn mooiste zandkuil. De Levende Natuur 8: 21-25, 47-49.
- Til M van & J Mourik 1999. Hiërogliefen van het zand. Vegetatie en landschap van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Gemeentewaterleidingen, Amsterdam: 1-272.
- Turin H & EJ van Nieukerken 2000 (1999). De Nederlandse loopkevers. Verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae). Nederlandse Fauna 3 – Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis / KNNV Uitgeverij / European Invertebrate Survey - Nederland: 1-666.
- Vertegaal CTM, SM Arens, B Brugge, MM Groenendaal, C ten Haaf & HE Wondergem 2003. Evaluatie De Kerf 1997-2002 – Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek: 1-114.

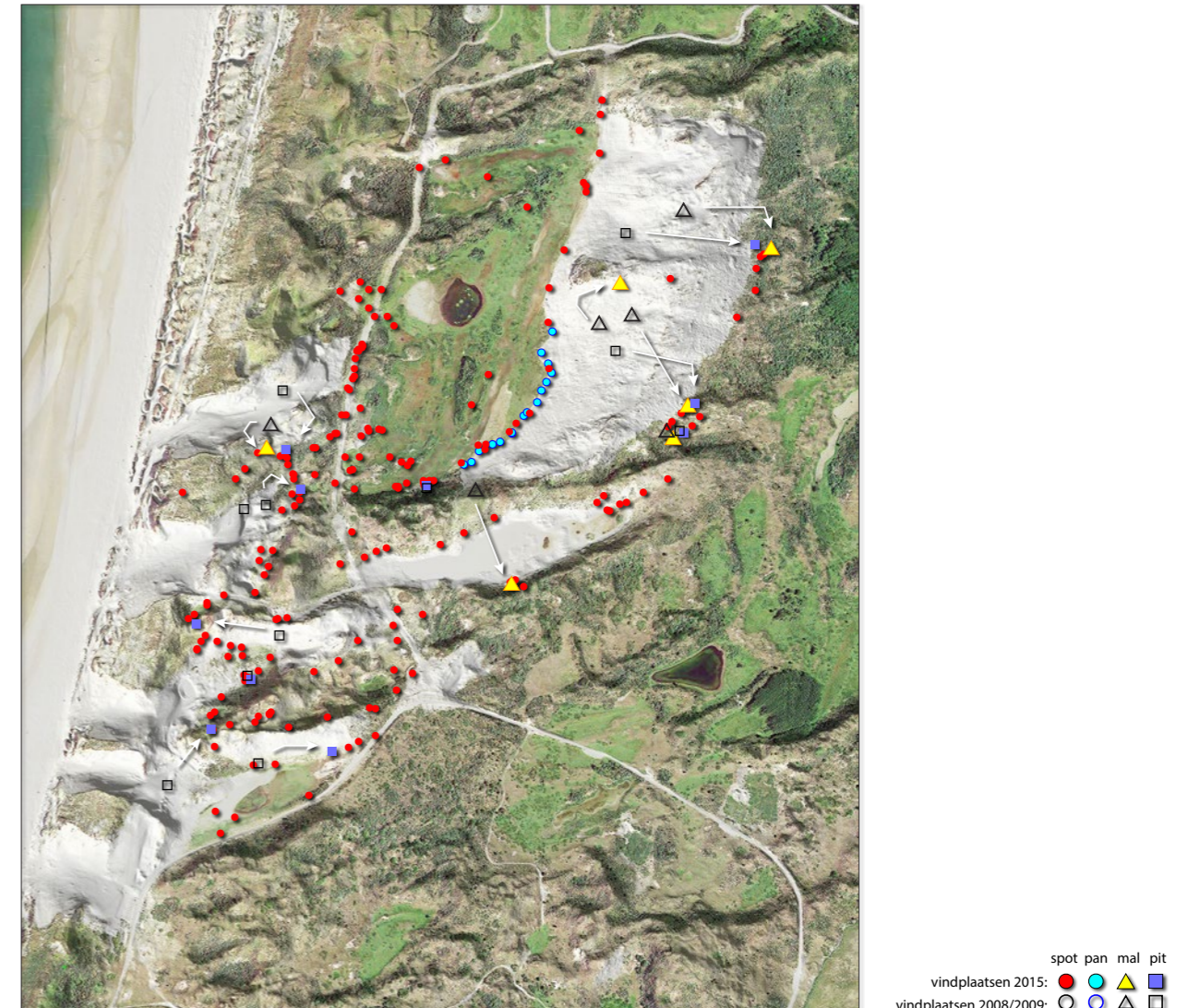
	Anchusa officinalis	Asparagus officinalis	Cakile maritima	Cerastium arvense	Cerastium fontanum	Cirsium arvense	Cirsium vulgare	Crepis capillaris	Cynoglossum officinale	Diplazis tenuifolia	Echium vulgare	Eryngium maritimum	Eupatorium cannabinum	Hypochoeris radicata	Glechoma hederacea	Jacobaea vulgaris	Lathyrus pratensis	Lepidium draba	Ligustrum vulgare	Lotus corniculatus	Lythrum salicaria		
Lepidoptera																							
Hesperiidae																							
Pyrgus malvae																							
Thymelicus lineola																1							
Lycaenidae																							
Lycaena phlaeas				1																			
Polyommatus icarus												1		1					2	1			
Nymphalidae																							
Aglais urticae																							
Coenonympha pamphilus												1											
Hipparchia semele															1								
Issoria lathonia															1								
Lasiommata megera																							
Maniola jurtina				1									1	1									
Pararge aegeria																		1					
Vanessa atalanta												2		1									
Vanessa cardui							2												1				
Pieris napi																							
Pieris rapae																							
exemplaren:	4	1	7	3	4	13	13	28	20	5	46	14	11	14	2	52	1	14	17	102	3		
soorten:	1	1	3	3	3	8	6	13	6	2	5	5	8	8	2	20	1	10	4	11	3		

Kaart 1: Overzicht van alle vindplaatsen van de nulmeting.



	Mentha aquatica	Ononis repens	Parnassia palustris	Picris hieracioides	Polygonatum odoratum	Prunella vulgaris	Pulicaria dysenterica	Ranunculus repens	Reseda lutea	Ribes rubrum	Rubus caesius	Salix repens	Saponaria officinalis	Sedum acre	Senecio inaequidens	Sonchus arvensis	Taraxacum laevigatum	Thymus pulegioides	Vicia sativa	Viola curtisii	Totalen	
Lepidoptera																						
Hesperiidae																						
Pyrgus malvae																				1	1	
Thymelicus lineola																						
Lycaenidae																						
Lycaena phlaeas															1							2
Polyommatus icarus											2											7
Nymphalidae																						
Aglais urticae	3																					3
Coenonympha pamphilus																						1
Hipparchia semele																						1
Issoria lathonia																						1
Lasiommata megera															1		1					2
Maniola jurtina																						3
Pararge aegeria																						1
Vanessa atalanta																						3
Vanessa cardui																						3
Pieris napi																						1
Pieris rapae										1					1		1					3
exemplaren:	53	6	8	34	2	4	8	1	36	1	63	19	2	1	37	14	22	4	1	2	692	
soorten:	7	4	6	16	2	2	8	1	8	1	15	4	2	1	11	5	11	2	1	2	73	

Kaart 2: Overzicht van alle vindplaatsen van de effectmeting. De pijlen geven vervangende standplaatsen aan.





Agonum marginatum



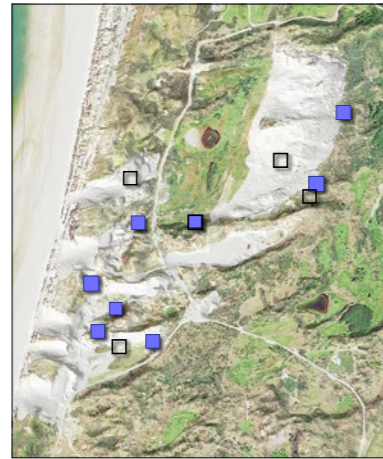
Agonum sexpunctatum



Agonum thoreyi



Agonum viduum



Amara aenea



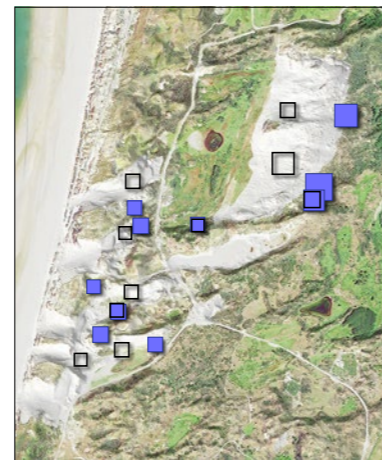
Amara aulica



Amara bifrons



Amara communis



Amara curta



Amara lucida



Amara ovata



Amara spreta

8 Soortbeschrijvingen en stippenkaartjes

8.1 Coleoptera

8.1.1 Carabidae

Agonum marginatum (Linnaeus 1758)

Geelrandsnelloper

Algemeen in het riviereengebied, de delta en IJsselmeerpolders. In mindere mate op de zandgronden. Vooral in rietlanden en drooggevallen land in de jonge polders. Ook op oevers en zandbanken in zowel zoet als zout water.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Agonum sexpunctatum (Linnaeus 1758)

Zespuntsnelloper

Algemeen op de hogere zandgronden en in Flevoland, zeldzaam in de kustprovincies, inclusief de kust. Het talrijkst in natte heiden en hoogvenen. Ook vrij vaak op braakliggende zandige akkers of opgespoten zand.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂.

Agonum thoreyi Dejean 1828

Rietsnelloper

Algemene soort van het rivierenlandschap, de delta, Flevopolders en de Wadden, maar ook rond grote stedelijke gebieden. Typische soort van rietlanden in droogmakerijen en opgespoten land. Soms op oevers, in tuinen, parken en kruidrijk grasland of open zeeduinen.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting 1 ♀.

Agonum viduum (Panzer 1796)

Groene snelloper

Vrij algemene soort in het riviereengebied en de veengebieden. Voornamelijk in wilgenvloedbossen en elzenbroekbossen, maar ook wel in kruidrijke graslanden, tuinen en parklandschappen.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: 1 ♂ 2 ♀.

Amara aenea (De Geer 1774)

Bronzen glimmer

Uiterst algemeen in heel Nederland. Zeer talrijk op zandig bouwland en bemeste graslanden. Ook op drooggevallen zand in jonge polders en droog grasland van heiden en duinen. Vaak in de stedelijke omgeving. Dagactieve soort.

Nulmeting: 4 ♂ 10 ♀, effectmeting: 12 ♂ 15 ♀.

Amara aulica (Panzer 1796)

Distelglimmer

Vrij algemene soort. Vooral langs de grote rivieren, stedelijke gebieden en de jonge polders. Typische soort van drooggevallen gronden, opgespoten land en akkers op de jonge polders. In mindere mate in vochtige parklandschappen, heiden en open duinterreinen.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

Amara bifrons (Gyllenhal 1810)

Bruingele glimmer

Vrij algemeen in de jonge polders, het deltagebied en de grote stedelijke gebieden. Heeft een voorkeur voor vochtige, schaduwrijke plekken en wordt het meest aangetroffen in tuinen of parklandschappen. Tevens vaak op groene stranden, zandbanken en in duingraslanden.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

Amara communis (Panzer 1797)

Veldglimmer

Uiterst algemene soort in heel Nederland. Komt in de meest uiteenlopende terreinen voor, maar wordt het meest gevonden in kruidrijk zandig grasland, zowel bemest als onbemest. Ook op drooggevallen gronden, vochtige bossen, duinstruwelen en heiden.

Nulmeting: 52 ♂ 40 ♀, effectmeting: 55 ♂ 70 ♀.

Amara curta Dejean 1828

Korte glimmer

Vrij zeldzame soort. Alleen vrij algemeen in de duinstreek en op de Veluwe. Typische soort van duingraslanden, zeeduinen en duinstruwelen. Wordt zo nu en dan ook gevonden op oevers en in vochtige bossen, parkachtige landschappen of graslanden in het binnenland.

Nulmeting: 22 ♂ 31 ♀, effectmeting: 52 ♂ 70 ♀.

Amara lucida (Duftschmid 1812)

Duinroodpootglimmer

Minder algemene soort. Wordt voornamelijk gevonden langs de kust en het oostelijk riviereengebied. Het talrijkst in bemeste graslanden op zand en duingraslanden. Verder in duinstruwelen en open zeeduinen.

Nulmeting: 9 ♂ 6 ♀, effectmeting: 9 ♂ 16 ♀.

Amara ovata (Fabricius 1792)

Ovale glimmer

Vrij algemeen in het midden, zuiden en westen van het land, maar ten noordoosten van de Veluwe vrijwel afwezig. Meest gevonden in het getijdengebied op o.a. groene stranden. Verder in kruidrijke graslanden, wilgenbossen, duingraslanden en duinstruwelen.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Amara spreta Dejean 1831

Platte glimmer

Zeer algemene soort op de zandgronden en langs de kust. Ook in het riviereengebied en Flevoland. Het talrijkst op zandige braaklanden en akkers. Tevens veel op jonge drooggevallen gronden of opgespoten land en in het getijdengebied. In mindere mate in duingraslanden.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 9 ♂ 4 ♀.

*Badister bullatus**Bembidion lunulatum**Bembidion obtusum**Bembidion properans**Bradycellus harpalinus**Broscus cephalotes**Calathus ambiguus**Calathus erratus**Calathus fuscipes**Calathus melanocephalus**Calathus mollis**Carabus nemoralis****Badister bullatus* (Schrank 1798)***Bosstompkaak*

Vrij algemeen langs de kust en de grote rivieren, in het deltagebied en in de IJsselmeerpolders. Vooral in vochtige parklandschappen en duinstruwelen. Verder veel in duinbossen, wilgenbossen en schrale, kruidenrijke graslanden en duingraslanden.

Nulmeting: 4 ♂ 7 ♀, effectmeting: 16 ♂ 14 ♀.

Bembidion lunulatum* (Geoffroy 1785)Grote maanvlekpriemkever*

Vrij algemeen op rivier- en zeelei. Was op de zandgronden vóór 1970 zeldzaam, maar daarna talrijker. Uitgesproken soort van rietmoerassen op kleibodems en jonge, drooggevallen gronden. Ook op groene stranden, onbemeste kruidenrijke graslanden of in wilgenbossen.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 2 ♂ 1 ♀.

Bembidion obtusum* Audinet-Serville 1821Akkerpriemkever*

Vrij algemene soort in de kustprovincies en het rivierengebied. Wordt het meest gevonden in parklandschappen en tuinen. Verder ook op groene stranden, in de jonge polders en akkers op zandgrond. Weinig in zeeduinen, duinstruwelen of duingraslanden.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

Bembidion properans* (Stephens 1828)Puntglanspriemkever*

Uiterst algemeen in heel Nederland. Het meest voorkomend in bemeste graslanden op zandgrond, en jonge droogmakerijen. Daar vooral in rietlanden, recent drooggevallen grond en akkers. Veel in het getijdengebied, maar minder in duinlandschappen.

Nulmeting: 6 ♀, effectmeting: 1 ♂.

Bradycellus harpalinus* (Audinet-Serville 1821)Gewone rondbuik*

Algemeen op de zandgronden en aan de kust. Het talrijkst in droge heideterreinen met Struikhei en grassen. Ook in braakliggend bouwland op zandgrond, vochtig populierenbos, jong naaldbos, rietlanden en oevers.

Nulmeting: 2 ♂ 5 ♀, effectmeting: 1 ♂ 4 ♀.

Broscus cephalotes* (Linnaeus 1758)Dikkoploopkever*

Redelijk algemeen aan de kust en op de zandgronden, zelden op klei of veengrond. Sinds 1970 relatief weinig nieuwe waarnemingen. Het meest op zandige akkers. In mindere mate in buntgrasvegetaties of open, droge zeeduinen. Voedt zich met o.a. mieren en stofluizen.

Nulmeting: 3 ♂ 5 ♀, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

Calathus ambiguus* (Paykull 1790)Grote tandklauw*

Minder algemene soort, alleen vrij talrijk langs de kust, op de Veluwe en in Drenthe. Het talrijkst in droge zandterreinen met buntgras, maar ook zeer veel in open en droge zeeduinen. Verder vaak op groene stranden en akkers of braaklanden op zandgrond.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 12 ♂ 13 ♀.

Calathus erratus* (Sahlberg 1827)Zandtandklauw*

Algemeen aan de kust en op de zandgronden. Elders in de kustprovincies en langs de rivieren vrijwel afwezig. Meest in buntgrasvegetaties, akkers op zandgrond, jong naaldbos, droge heideterreinen, open zeeduinen en duingraslanden.

Nulmeting: 9 ♂ 6 ♀, effectmeting: 46 ♂ 51 ♀.

Calathus fuscipes* (Goeze 1777)Gewone tandklauw*

Zeer algemeen langs de kust en op de zandgronden, minder op de klei- of veenbodems. Te vinden in bijzonder veel landschapstypen, maar het meest in duingraslanden en zandige akkers in het binnenland. Verder in diverse zandige graslanden, heiden en naaldbos.

Nulmeting: 51 ♂ 62 ♀, effectmeting: 38 ♂ 44 ♀.

Calathus melanocephalus* (Linnaeus 1758)Zwartkoptandklauw*

Zeer algemene soort op zandgronden en aan de kust. Komt in elk van de 33 terreintypen van Turin voor, maar het meest in zandige akkers en diverse droge graslanden op zand. Verder ook vaak op groene stranden en in jonge naaldbossen.

Nulmeting: 7 ♂ 7 ♀, effectmeting: 10 ♂ 20 ♀.

Calathus mollis* (Marsham 1802)Duintandklauw*

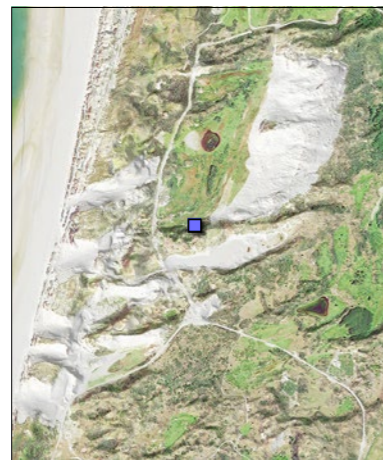
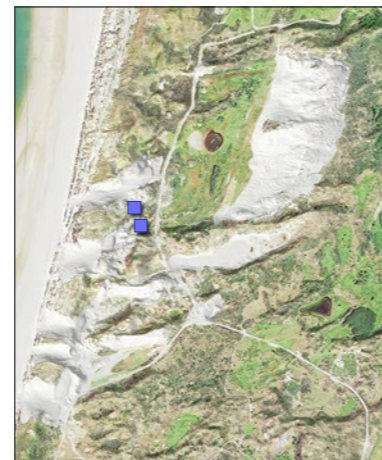
Langs de kust overal vrij algemeen, maar elders zeldzaam. Verreweg het talrijkst op groene stranden, en verder overwegend open en droge zeeduinen of duinstruwelen. Ook wel op oevers in het binnenland en zandige akkers.

Nulmeting: 4 ♂ 3 ♀, effectmeting: 49 ♂ 73 ♀.

Carabus nemoralis* Müller 1764Tuinschallebijter*

Zeer algemene soort op de zandgronden en kennelijk ook in de verstedelijkte gebieden. Relatief weinig in het rivierengebied, de delta of Flevoland. Bewoner van jonge, droge naaldbossen en eikenbossen. Veel minder in allerlei droge graslanden, waaronder duingrasland.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 3 ♂ 1 ♀.

*Carabus problematicus**Chlaenius vestitus**Cicindela hybrida**Cychrus caraboides**Demetrias monostigma**Dromius quadrimaculatus**Dyschirius thoracicus**Elaphrus cupreus**Harpalus affinis**Harpalus pumilus**Harpalus rubripes**Harpalus servus**Carabus problematicus* Herbst 1786

Korrelschallebijter

Zeer algemeen op de binnenlandse zandgronden, maar vrijwel afwezig in de kustprovincies. In de kuststrook beperkt tot het Kennemerland. Typische soort van jonge, droge naaldbossen. Verder in droge zandige graslanden en struwelen of heiden. Voedsel: slakken en insecten.

Nulmeting: 2 ♂, effectmeting: 6 ♂ 4 ♀.

Chlaenius vestitus (Paykull 1790)

Geelrandfluweelloper

Niet algemeen in Nederland. De verspreiding lijkt de rivieren tot aan de delta te volgen maar beslaat de ook stedelijke delen van de Randstad. Voornamelijk bekend uit onbemeste, kruidenrijke graslanden en jonge, drooggevalen gronden of opgespoten land. Soms ook in duinstruwelen.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 2 ♂ 1 ♀.

Cicindela hybrida Linnaeus 1758

Bronzen zandloopkever

Zeer algemene soort aan de kust en op de zandgronden. In de klei- en veengebieden zeldzamer. Kan op open zand uiterst talrijk zijn. Zowel in open zeeduinen als in buntgrasvegetaties. Op zandbanken en zandopspuitingen. Een dagactieve rover die allerlei insecten aanvalt. Larven grijpen insecten vanuit ingegraven positie.

Nulmeting: 4 ♂ 1 ♀, effectmeting: 4 ♂ 5 ♀.

Cychrus caraboides (Linnaeus 1758)

Slakkenloopkever

Vrij algemeen op de hoge zandgronden en langs de kust in het Kennemerland. Ontbreekt in de rest van het land. Voornamelijk in droge naaldbossen. ook relatief veel in eikenbossen, maar anderzijds ook in vochtig populierenbos. Kan door het smalle halsschild verder in slakkenhuisjes doordringen dan andere grote loopkevers.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Demetrias monostigma Samouelle 1819

Ruitvlek-rietklimmer

Algemeen langs de kust en in het rivierengebied. In de rest van het land zeldzaam. Zeer talrijk in open en droge zeeduinen. Daarnaast kleine aantallen bekend van duingraslanden, duinstruwelen en groene stranden. Soms ook in buntgrasvegetaties.

Nulmeting: 2 ♀, effectmeting: 1 ♂ 2 ♀.

Dromius quadrimaculatus (Linnaeus 1758)

Grote viervlekschorsloper

Matig algemeen in Nederland. Oudere waarnemingen opvallend veel in de Randstad, waarnemingen na 1970 iets meer langs de grote rivieren. Bosbewoner, meest in vochtige tot natte wilgenbossen. Ook in eiken-berkenbos, duinbossen en duingraslanden.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

Dyschirius thoracicus (Rossi 1790)

Zandgravertje

Algemeen op de zandgronden en langs de kust, maar ook in het deltagebied, de Flevopolders en het oostelijke rivierengebied. Typische soort van zandbanken in zout water en groene stranden. Ook in kwelders, rietlanden van droogmakerijen en vochtige oevers in het binnenland. Dagactieve, gravende soort. Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂.

Elaphrus cupreus Duftschmid 1812

Moerasoeverloopkever

Zeer algemeen op de zandgronden en de duinstreek. Ook langs de grote rivieren, maar weinig op klei of veengrond. Verreweg het talrijkst in rietlanden van de IJsselmeerpolders. Veel minder in wilgenbossen, vochtig parklandschap of zandig grasland.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: 1 ♀.

Harpalus affinis (Schrank 1781)

Behaarde kruiper

Uiterst algemene soort in vrijwel heel Nederland. Enigszins droogteminnend, maar stelt verder nauwelijks eisen aan het terrein. Het meest gevonden in tuinen en akkers of braakland op zand. Ook veel op jonge gronden in de Flevopolders en op groene stranden.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

Harpalus pumilus Sturm 1818

Dwergkruiper

Vrij zeldzame soort die voornamelijk ten westen van de Hollandse veengebieden langs de kust wordt gevonden. Bij uitstek in duingraslanden. Ook in duinstruwelen en open zeeduinen. Incidenteel in vochtige bossen of zandige akkers.

Nulmeting: 8 ♂ 6 ♀, effectmeting: 22 ♂ 22 ♀.

Harpalus rubripes (Duftschmid 1812)

Blauwe kruiper

Vrij algemeen op de binnenlandse zandgronden, het deltagebied en de Flevopolders, maar nauwelijks in de duinen. Bewoner van vochtig parklandschap en tuinen. Ook vaak in kalkgrasland en vochtige struwelen. In duinlandschappen uiterst zeldzaam.

Nulmeting: 1 ♂ 2 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Harpalus servus (Duftschmid 1812)

Brede duinkruiper

Talrijk langs de gehele kust en in de Gelderse vallei. Ook op Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug, maar elders vrij zeldzaam. Wordt overwegend gevonden in open zeeduinen, maar ook wel in duingraslanden, duinstruwelen en buntgrasvegetaties. Verder in zandig grasland, heiden en jonge naaldbossen.

Nulmeting: 4 ♂ 3 ♀, effectmeting: 5 ♂ 7 ♀.

*Harpalus tardus**Harpalus xanthopus**Leistus ferrugineus**Loricera pilicornis**Masoreus wetterhallii**Nebria brevicollis**Notiophilus aquaticus**Notiophilus biguttatus**Notiophilus germinyi**Notiophilus rufipes**Notiophilus substriatus**Omophron limbatum****Harpalus tardus*** (Panzer 1797)

Zandkruiper

Zeer algemeen aan de kust en op de zandgronden, vrij zeldzaam op klei of veen. Verreweg het talrijkst op zandig braakland. Is verder bekend van een groot aantal zandige graslanden, akkers en bossen maar ook vochtige bossen en parklandschappen. Redelijk veel gevonden in duingraslanden en duinstruwelen. Nulmeting: 41 ♂ 34 ♀, effectmeting: 52 ♂ 71 ♀.

Harpalus xanthopus Gemminger & Harold 1868

Kleine duinkruiper

Tamelijk zeldzame soort die vooral bekend is uit de duinen ten westen van de Hollandse veengebieden. Enkele waarnemingen van de Friese wadden en Zeeland. Typische soort van duinbossen. Daarnaast veel in duinstruwelen of zandig schraal grasland. Veel minder in andere duinvegetaties, heiden of eikenbossen. Nulmeting: 3 ♂ 5 ♀, effectmeting: 8 ♂ 11 ♀.

Leistus ferrugineus (Linnaeus 1758)

Roestbaardloper

Algemeen op de hoge zandgronden en aan de kust, vreemd genoeg niet in Drenthe. In het deltagebied vooral veel waargenomen na 1970. Het meest in droog, jong naaldbos. Verder incidenteel in bijna alle landschappen, uitgezonderd veenheiden, kwelders of jonge droogmakerijen. Nulmeting: 2 ♀, effectmeting: 4 ♂.

Loricera pilicornis (Fabricius 1775)

Borstelspriet

Zeer algemeen in heel Nederland, iets minder in de veengebieden. Typische soort van de jonge polders, in akkers en rietlanden of jonge drooggevalen gronden. Verder in bemest grasland of akkers op zand en vochtige populieren- of wilgenbossen. Voedsel: springstaarten (Collembola). Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Masoreus wetterhallii (Gyllenhal 1813)

Duinloper

Minder algemene soort. Komt verspreid voor langs de kust en op de hogere zandgronden. Het talrijkst in open en droge, zandige graslanden: aan de kust duingraslanden en zeeduinen, in het binnenland o.a. buntgrasvegetaties. Nulmeting: 25 ♂ 9 ♀, effectmeting: 17 ♂ 7 ♀.

Nebria brevicollis (Fabricius 1792)

Gewone kortnek

Uiterst algemeen in heel Nederland. Veel in naaldbossen, eikenbossen en bemeste graslanden. Verder in diverse bossen, parken, akkers en graslanden. Beperkt in droge duinvegetaties. Nulmeting: 2 ♂ 2 ♀, effectmeting: 16 ♂ 28 ♀.

Notiophilus aquaticus (Linnaeus 1758)

Donkere spiegelloopkever

Algemeen op de zandgronden en langs de kust, veel minder op de klei- en veengronden. Open terreinen zoals heiden, buntgrasvegetaties en zandige akkers. Beperkt in droge duinlandschappen. Voedsel: springstaarten (Collembola). Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: 3 ♀.

Notiophilus biguttatus (Fabricius 1779)

Tweevlekkige spiegelloopkever

Zeer algemeen in vrijwel heel Nederland. Talrijk in eikenberkenbos en naaldbossen, populieren- of wilgenbossen en parklandschappen. Weinig gevonden in droge duinlandschappen. Voedsel: springstaarten (Collembola). Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

Notiophilus germinyi Fauvel 1863

Heidespiegelloopkever

Minder algemene soort die voornamelijk op de hoge zandgronden en langs de kust gevonden wordt. Uitgesproken soort van buntgrasvegetaties, en aan de kust waarschijnlijk meer op de ontkalkte duinen dan in kalkrijke zeeduinen. Voedsel: springstaarten (Collembola). Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

Notiophilus rufipes Curtis 1829

Bosspiegelloopkever

Algemeen in de oostelijke helft van Nederland. In het westen voornamelijk langs de kust. Vooral een soort van eiken/wilgenbos. Minder in droge naaldbossen en vochtige struwelen. Soms in heideterreinen of graslanden, maar niet in duingrasland. Voedsel: springstaarten (Collembola). Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Notiophilus substriatus Waterhouse 1833

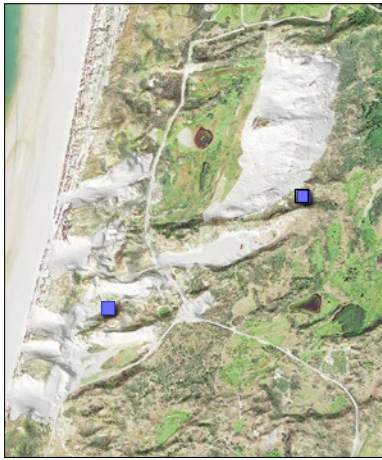
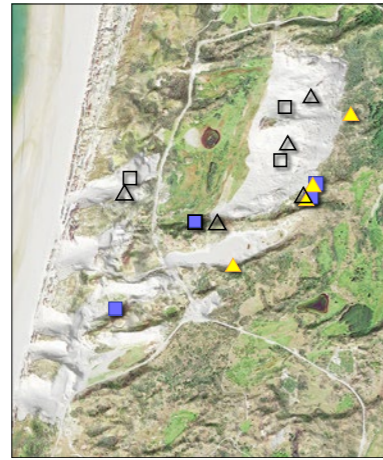
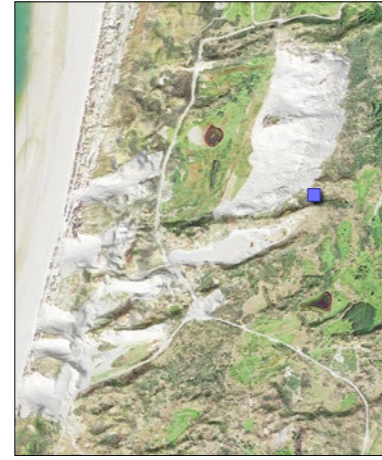
Oeverspiegelloopkever

Vrij algemene soort in het deltagebied en de Flevopolders. Lijkt verder geconcentreerd rond grote stedelijke kernen. Veelal op zandige, bemeste akkers of graslanden. Relatief weinig in duingraslanden of andere schrale, zandige graslanden. Voedsel: springstaarten (Collembola). Nulmeting: 2 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Omophron limbatum (Fabricius 1776)

Kogelloper

Vrij algemeen in het zuidoosten en midden van het land, in het deltagebied en de Flevopolders. Matig verspreid langs de kust. Het meest in vochtige struwelen en op groene stranden. Ook wel op oevers in het binnenland en duinstruwelen. Graaft zichzelf overdag in, en komt bij overspoeling naar buiten. Nulmeting: 2 ♀, effectmeting: 2 ♂ 2 ♀.

*Panagaeus bipustulatus**Paradromius linearis**Philorhizus melanocephalus**Poecilus versicolor**Pseudoophonus rufipes**Pterostichus melanarius**Pterostichus niger**Pterostichus nigrita**Pterostichus strenuus**Pterostichus vernalis**Stenolophus mixtus**Syntomus foveatus**Panagaeus bipustulatus* (Fabricius 1775)

Tweevleksmalkop

Vrij zeldzaam buiten de grote rivieren in het binnenland. Vrij algemeen langs de kust. Voornamelijk in duinbossen, duinstruwelen en duingraslanden, of andere zandige schrale graslanden in het binnenland. Ook wel in vochtige populierenbossen.

Nulmeting: 2 ♀, effectmeting: 2 ♂ 1 ♀.

Paradromius linearis (Olivier 1795)

Smalle schorsloper

Algemeen aan de kust, in het rivierengebied en de delta. Tevens veel in midden-Brabant en Utrecht. Wordt het meest gevonden op zandige braaklanden en in duingraslanden. Ook in vochtige bossen, jong naaldbos, duinstruwelen en duinbossen.

Nulmeting: 7 ♂ 16 ♀, effectmeting: 4 ♂ 13 ♀.

Philorhizus melanocephalus (Dejean 1825)

Zwartkopschorsloper

Vrij algemeen op de zandgronden, langs de rivieren en de kust, maar ook rond stedelijke gebieden. Meest in schraal zandig grasland. Verder op heiden, in droge en vochtige bossen, duinstruwelen en duingraslanden.

Nulmeting: 3 ♂ 2 ♀, effectmeting: 1 ♂ 3 ♀.

Poecilus versicolor (Sturm 1824)

Veelkleurige kielspriet

Zeer algemeen op de zandgronden, veel minder in het westen van het land. Niet veel langs de kust, maar wel talrijk op de Waddeneilanden. Meest op droge heiden. Ook vaak vochtige heiden, vochtig struweel en kruidenrijk, onbemest grasland.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 2 ♂ 1 ♀.

Pseudoophonus rufipes (De Geer 1774)

Roodpootkruiper

Uiterst algemeen in heel Nederland. Meest aanwezig in bemeste graslanden en zandig bouwland. Ook in de jonge polders en parkachtige landschappen. Verder in jong naaldbos, heideterreinen en groene stranden.

Nulmeting: 5 ♂ 5 ♀, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

Pterostichus melanarius (Illiger 1798)

Gewone zwartschild

Uiterst algemeen in vrijwel het hele land, iets minder langs de oostgrens. Stelt weinig eisen aan het terrein en wordt in vrijwel alle landschappen gevonden, maar opvallend veel in de akkers en drooggevalen gronden van de IJsselmeerpolders. Verder in bemeste graslanden op zand en vochtige bossen.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

Pterostichus niger (Schaller 1783)

Grote zwartschild

Zeer algemeen op de zandgronden, in de jonge polders en langs de kust. Pioniersoort van jonge, drooggevalen gronden en zandopspuitingen. Verder in vochtige heidelanden, parkachtige omgevingen, loofbossen en bemest zandig grasland.

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: 3 ♂ 2 ♀.

Pterostichus nigrita (Paykull 1790)

Moerasboszwartschild

Zeer algemeen in het midden en oosten van het land, minder in de kustprovincies. Aanwezig in zeer veel landschapstypen, maar opvallend vaak gevonden in hoogvenen en in rietlanden van de Flevopolders. Ook veel in vochtig loofbos en vochtige tot droge heideterreinen.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: 3 ♂ 3 ♀.

Pterostichus strenuus (Panzer 1797)

Gepunteerde zwartschild

Uiterst algemeen in heel Nederland. Veel in rietlanden en drooggevalen gronden van de jonge polders, vochtig populierenbos, natte wilgenbossen en vochtige struwelen. Minder in duinbossen en duinstruweel.

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: 2 ♂.

Pterostichus vernalis (Panzer 1796)

Groefvoetzwartschild

Uitermate algemeen in heel Nederland. Sterk aanwezig in rietlanden van jonge polders en drooggevalen gronden. Verder in bemest grasland op zandgrond, hoogvenen, vochtige polderbossen, parklandschappen en vochtige heiden.

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Stenolophus mixtus (Herbst 1784)

Zwarthalsglansloper

Zeer algemeen langs de grote rivieren, in de delta en Flevopolders, maar ook rond grote stedelijke gebieden. Het talrijkst op drooggevalen gronden, opspuitingen, rietlanden en akkers van jonge polders. Verder matig aanwezig in vochtige struwelen en hoogvenen.

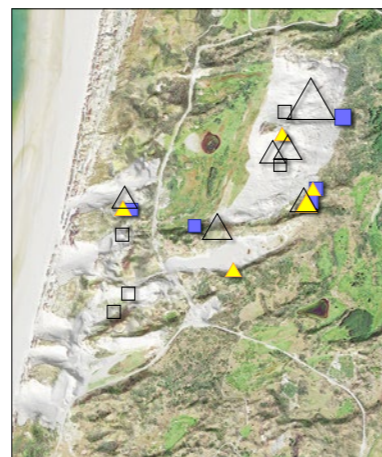
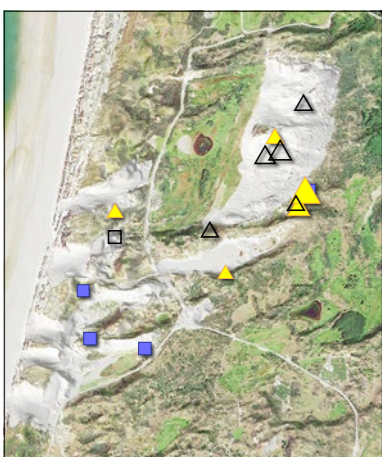
Nulmeting: 11 ♂ 2 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Syntomus foveatus (Geoffroy 1785)

Bronzen dwergloper

Algemeen op de zandgronden en aan de kust, vrijwel afwezig op veen of klei. Meest in buntgrasvegetaties. Ook veel in duingraslanden en andere schrale graslanden of bouwland op zandgrond. Soms in duinstruwelen, vochtige bossen of jong naaldbos.

Nulmeting: 8 ♂ 8 ♀, effectmeting: 22 ♂ 33 ♀.

*Syntomus truncatellus**Trechus quadristriatus**Trypocopris vernalis**Anomala dubia**Phyllopertha horticola**Forficula auricularia**Capraiellus panzeri**Ectobius lapponicus**Ectobius pallidus**Antipalus varipes**Dioctria atricapilla**Dymachus trigonus****Syntomus truncatellus*** (Linnaeus 1761)*Zwarte dwergloper*

Redelijk algemeen op de zandgronden en veel aan de kust. Meest in duinbossen en duinstruwelen. Vaak in schrale graslanden op zand, duingraslanden en jonge naaldbossen. Weinig in open zeeduinen.

Nulmeting: 1 ♂ 6 ♀, effectmeting: 47 ♂ 56 ♀.

Trechus quadristriatus (Schrank 1781)*Akkerboogkever*

Algemeen in de kustprovincies en Flevoland, maar niet op de veengronden. Ook in het rivierenlandschap en rond grote stedelijke gebieden. Veel op de drooggevallen gronden en rietlanden van jonge polders. Verder in vochtige parkachtige landschappen of zandige akkers.

Nulmeting: 9 ♂ 13 ♀, effectmeting: 40 ♂ 66 ♀.

8.1.2 Geotrupidae***Trypocopris vernalis*** (Linnaeus 1758)*Voorjaarsmestkever*

Algemene soort op de zandgronden en rivierduinen langs de Maas, maar in de rest van het land vrij zeldzaam. Voornamelijk in heideterreinen en bossen op zandgrond. Heeft een voorkeur voor drogere mest dan andere mestkevers. De larven en de volwassen kevers leven van runder- en paardenmest. Deze soort begraaft de mest ondiep en maakt geen gangenstelsels.

Nulmeting: 29 exempl., effectmeting: 20 ♂ 16 ♀.

8.1.3 Rutelidae***Anomala dubia*** (Scopoli 1763)*Kleine julikever*

Vrij algemeen op de zandgronden en aan de kust. Wordt elders in de kustprovincies weinig gevonden.

In de duinen voornamelijk in de Helmgrasvegetaties van de zeereep. Weinig in duinstruwelen of valleien. Larven eten wortels van allerlei grassen, maar in de zeereep bij voorkeur jonge wortels van Helmgras.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂.

Phyllopertha horticola (Linnaeus 1758)*Johanneskever (Rozenkever)*

Uiterst algemeen op de zandgronden en aan de kust. Verder in de kustprovincies niet algemeen, maar vaak wel zeer talrijk in stedelijk openbaar groen op aangebracht zand. Kan begin juni in duinvalleien massaal optreden. De larven eten wortels van kruiden en grassen, de kevers bladeren en bloemblaadjes.

Nulmeting: 4 exempl., effectmeting: 71 ♂ 30 ♀.

8.2 Dermaptera***Forficula auricularia*** (Linnaeus 1758)*Gewone oorworm*

Uiterst algemeen in heel Nederland. Overal aanwezig in niet te droge landschappen met tenminste een laag van bladmateriaal op de bodem. Leeft van zacht, plantaardig of dierlijk materiaal dat zeker niet vers hoeft te zijn. Larven eten eieren en larven van insecten of bladluizen. De eieren worden onder stenen of bladeren afgezet en verzorgd.

Nulmeting: 43 ♂ 101 ♀, effectmeting: 4 ♂ 26 ♀.

8.3 Dictyoptera***Capraiellus panzeri*** (Stephens 1835)*Heidekakkerlak*

Vrij algemene soort in duinstruwelen en heideterreinen. Eet zacht organisch materiaal. Eieren overwinteren en de larven groeien het volgend jaar op tot volwassen dieren. Vrouwjes herkenbaar aan de zeer korte, rechthoekig eindigende vleugels.

Nulmeting: 27 ♂ 3 ♀, effectmeting: 27 ♂ 18 ♀.

Ectobius lapponicus (Linnaeus 1758)*Noordelijke kakkerlak*

Minder algemene soort van de hogere zandgronden en de kust. Voedt zich met organisch afval. Volwassen dieren houden zich op tussen vochtige grassen of onder bladeren. Vrouwjes met relatief korte, spitse vleugels. De eipakketten overwinteren, en de opgegroeide nimfen overwinteren daarna ook weer.

Nulmeting: 9 ♂ 4 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Ectobius pallidus (Olivier, 1789)*Bleke kakkerlak*

Op stuifzanden in het binnenland en in de duinen van de zeereep vrij algemeen, elders zeldzaam. Het bleke okergele uiterlijk vormt een doeltreffende schutkleur in zand, wat de volledig gevleugelde vrouwjes meer mobiliteit geeft. Voedsel: uiteenlopend zacht organisch materiaal. Overwintert eerst als ei en later weer als bijna volwassen nimf.

Nulmeting: 4 ♂ 3 ♀, effectmeting: 6 ♂ 2 ♀.

8.4 Diptera**8.4.1 Asilidae*****Antipalus varipes*** (Meigen 1820)*Stomplijroofvlieg*

Matig algemeen in duinen en stuifzanden. Elders zeldzaam. Jaagt vanuit bomen en struiken en is vaak te vinden langs droge bossen op zandgrond, maar jaagt in open gebied ook vanaf de kale bodem. Prooidieren zijn o.a. vliegen en wespen.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: 1 ♂.

Dioctria atricapilla Meigen 1804*Zwarte bladjager*

Vrij algemeen op de zandgronden en langs de kust. Elders op dijken, in parken en langs bermen of zandige oevers. Vooral in vochtig, kruidenrijk, hoog grasland. Jaagt op o.a. kleinere vliegen en wespen vanuit hangende positie aan halmen of bladeren.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

Dymachus trigonus Meigen 1804*Ruige zandroofvlieg*

Vrij algemeen op de zandgronden en aan de kust. Minder in de zeeklei- en veengebieden. Geeft de voorkeur aan open en droog zandig terrein met lage begroeiing. Jaagt gewoonlijk vanaf een rustplaats op de bodem. Prooidieren: vliegen, wespen, nachtvlinders, kevers en waterjuffers.

Nulmeting: 5 ♂ 4 ♀, effectmeting: 5 ♂ 1 ♀.

Diptera - Asilidae / Bombyliidae



Pamponerus germanicus



Philonicus albiceps



Hemipenthes morio

Diptera - Bombyliidae / Rhagionidae



Villa modesta



Chrysopilus cristatus



Rhagio lineola

Diptera - Stratiomyidae



Beris vallata



Microchrysa flavicornis



Odontomyia argentata



Oplodontha viridula



Oxycera trilineata



Sargus flavipes

***Pamponerus germanicus* (Linnaeus 1758)**

Bruinvleugelroofvlieg

Minder algemeen. Voornamelijk op de zandgronden in de zuidelijke helft van het land en langs de Hollandse kusten. Bij voorkeur langs bosranden in duinen of op droge zandgrond. Vaak ook in stuifzanden. Prooi: o.a. vliegen en kevers (in de duinen vaak Johanneskevers).

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: 2 ♂.

***Philonicus albiceps* Meigen 1820**

Zandroofvlieg

Vrij algemeen langs de hele kustlijn en op de hoge zandgronden. In open, droge terreinen zoals schrale graslanden, heiden en duinen. De prooi bestaat uit o.a. vliegen.

Nulmeting: 1 ♂ 4 ♀, effectmeting: 3 ♀.

8.4.2 Bombyliidae

***Hemipenthes morio* (Linnaeus 1758)**

Duinrouwzwever

Vrij algemeen in de duinen ten westen van de Hollandse veengebieden en ook verspreid over Limburg, vooral op rivierduinen langs de Maas. Elders uiterst zeldzaam. De larven zijn hyperparasieten van sluipvliegen (Tachinidae) of sluipwespen (Ichneumonidae) die rupsen van nachtuilen (Noctuidae) parasiteren. De volwassen rouwzwevers eten nectar en stuifmeel.

Nulmeting: geen waarn., effectmeting: 1 ♂ 1 ♀ + 1 exempl.

***Villa modesta* (Meigen 1820)**

Duinfluweelzwever

Langs de hele Nederlandse kust vrij algemeen. In het binnenland uiterst zeldzaam. Eieren worden vanuit zwevende toestand in het zand geschoten en de bewegelijke larfjes zoeken hun gastheren zelf op. Waarschijnlijk zijn dat in de duinen rupsen van nachtuilen (Noctuidae).

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 3 ♀ + 3 exempl.

8.4.3 Rhagionidae

***Chrysopilus cristatus* (Fabricius 1775)**

Verspreid voorkomend in heel Nederland. Larven leven op de bodem. Zowel volwassen dieren als larven zijn predatoren.

Nulmeting: 1 ♂ 4 ♀, effectmeting: 1 ♂ 2 ♀.

***Rhagio lineola* Fabricius 1794**

Vrij algemeen in bosrijke streken. De volwassen dieren jagen op kleine vliegen tussen de bladeren van struweel, de larven leven op de bodem en eten regenwormen en keverlarven.

Nulmeting: 5 ♂ 37 ♀, effectmeting: 13 ♀.

8.4.4 Stratiomyidae

***Beris vallata* (Förster 1771)**

Oranje stekelwapenvlieg

Vrij algemene soort in heel Nederland, maar minder talrijk in het noorden en oosten. In vochtige ruderaal terreinen en bosranden, zowel op klei als op zandgrond. Larven leven in bladstrooisel.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

***Microchrysa flavicornis* (Meigen 1822)**

Geelsprietglimwapenvlieg

Vrij algemene soort in vochtige terreinen. Larven leven in de strooisellaag van vochtige grond, in plantenafval langs oevers of in mest en compost.

Nulmeting: 2 ♂ 4 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

***Odontomyia argentata* (Panzer 1798)**

Zilveren moeraswapenvlieg

Vrij zeldzame soort van duinvalleien en rivieroevers. Lijkt sterk op de bijsoorten van het voorjaar en heeft daar mogelijk voordeel van. Larven leven waarschijnlijk van rottend plantaardig aanspoelsel of dode stronken langs oevers.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

***Oplodontha viridula* (Fabricius 1775)**

Kleine moeraswapenvlieg

Vrij algemene soort in het rivierengebied en waterrijke delen in het westen van het land. Larven leven van algenflap in voedselrijk water. Daarmee was het centrale duinmeertje in het Houtglop tijdens de nulmeting grotendeels bedekt.

Nulmeting: 2 ♂, effectmeting: 3 ♂ 13 ♀.

***Oxycera trilineata* (Linnaeus 1767)**

Groen verdrupje

Matig algemeen in de westelijke helft van het land. Larven leven aan natte oevers en in stilstaand water.

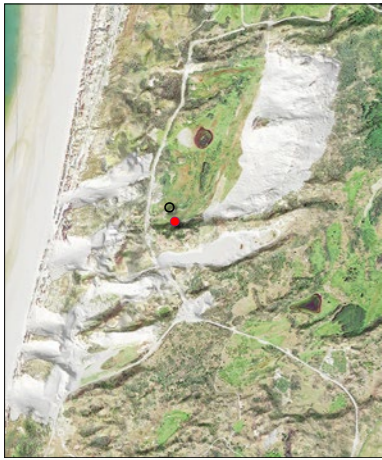
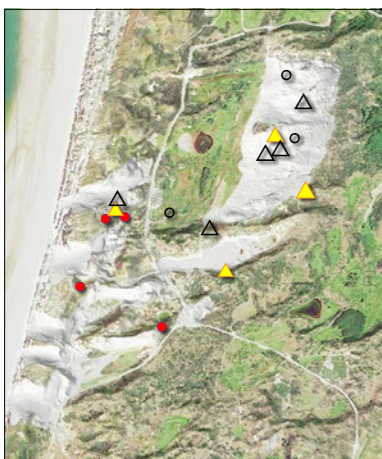
Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: 2 ♂ 4 ♀.

***Sargus flavipes* Meigen 1822**

Geelpoot-metaalwapenvlieg

Minder algemene soort van vochtige bossen en parken. In duinbossen iets algemener dan in het binnenland. Larven leven van bladafval en o.a. koemest.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

*Stratiomys singulator**Baccha elongata**Cheilosia pagana**Cheilosia vernalis**Chrysotoxum vernale**Episyrphus balteatus**Eristalis arbustorum**Eristalis intricaria**Eristalis tenax**Eupeodes corollae**Helophilus pendulus**Lejogaster metallina****Stratiomys singulator* (Harris 1776)***Gewone langsprietwapenvlieg*

Vrij algemene soort in het westen van het land. Volwassen dieren zitten vaak op schermbloemen. Larven leven in stilstaand water, waarschijnlijk van dood plantaardig materiaal.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: 1 ♀.

8.4.5 Syrphidae***Baccha elongata* (Fabricius 1775)***Vliegende speld*

Algemeen in heel Nederland. Erg veel waargenomen aan de kust, maar verder weinig in de noordelijke provincies. Soort van vochtige bossen met een ontwikkelde kruidlaag. Larven leven van bladluizen op lage kruiden en struweel.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

Cheilosia pagana* (Meigen 1822)Kervelgitje*

Uiterst algemene soort in heel Nederland. In vochtige, halfopen terreinen met hoge grassen, kruiden en struiken. Larven leven van rottende wortels van schermbloemen, met name Fluitenkruid, waarvan de bloemen ook door de volwassen vliegen graag bezocht worden.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

Cheilosia vernalis* (Fallén 1817)Kustgitje*

Algemene soort in heel Nederland, en in het kustgebied heel talrijk. Heeft iets minder behoefte aan dichte begroeiing dan andere *Cheilosia*-soorten en is te vinden in vochtige open terreinen. Ook langs bospaden, mits open en niet te droog. Larven leven in de stengels van composieten, waarvan ze waarschijnlijk zachte, ontbonden delen eten.

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Chrysotoxum vernale* Loew 1841Streepopwesp*

Vrij algemeen op de zandgronden, maar de laatste decennia sterk afgenomen. In de duinen vrijwel verdwenen. Leeft op droge heiden of in kruidrijke graslanden op zandgrond. Eieren worden op grassprietjes aangebracht, maar over de biologie van de larven is niets bekend.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

Episyrphus balteatus* (De Geer 1776)Snorzweefvlieg*

Uiterst algemene en zeer talrijke soort in heel Nederland. Veel vondsten van vóór 1990 zijn afkomstig van de zandgronden en de kust. Wordt vooral waargenomen in open, bloemrijke graslanden, parken en bossen. Migreert over grote afstanden. Larven leven van bladluizen op kruiden, struiken en bomen.

Nulmeting: 5 ♀, effectmeting: 1 ♂ 2 ♀.

Eristalis arbustorum* (Linnaeus 1758)Kleine bijvlieg*

Uitermate algemeen in heel Nederland. Veel aan de kust en in open landschappen op de zandgronden. Vooral in graslanden met bij voorkeur veel schermbloemen, weinig in bossen. De larven leven van rottende organische stoffen in water of slib.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Eristalis intricaria* (Linnaeus 1758)Hommelbijvlieg*

Zeer algemeen in vrijwel heel Nederland. Vooral in open of licht beboste, kruidrijke landschappen: graslanden, tuinen, parken en lichte bossen. Soms ook in droog open duin. De larven leven van rottend materiaal in stilstaand water.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

Eristalis tenax* (Linnaeus 1758)Blinde bij*

Uiterst algemene soort in heel Nederland en zeker langs de kust. Veruit de talrijkste zweefvlieg in droge duinen, mits water in de buurt is. De kleur, beharing van de ogen en het gedrag doen sterk aan honingbijen denken. Larven leven onder water van rottend materiaal en kunnen in zuurstofarm water lucht ademen door een buis.

Nulmeting: 16 ♂ 6 ♀, effectmeting: 5 ♂ 8 ♀.

Eupeodes corollae* (Fabricius 1794)Terraskommazweefvlieg*

Uiterst algemeen in heel Nederland. Bij voorkeur in open terrein, maar wel op beschutte plekken. Niet sterk gebonden aan vocht en daarom een van de talrijkere zweefvliegen in droge duinen. De larven leven van bladluizen op kruiden en struiken.

Nulmeting: 3 ♂ 15 ♀, effectmeting: 2 ♂ 12 ♀.

Helophilus pendulus* (Linnaeus 1758)Gewone pendelzweefvlieg*

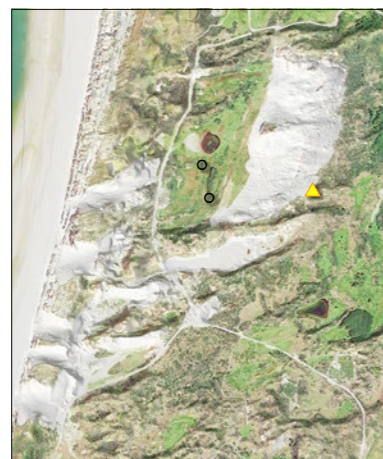
Uiterst algemene soort in heel Nederland, maar het talrijkst op de zandgronden en langs de kust. Bij voorkeur in vochtige terreinen met kruiden en wat struweel of aan bosranden, minder in droge duinen. Larven leven van rottend materiaal in water of slib van natte oevers.

Nulmeting: 1 ♂ + 3 ex., effectmeting: geen waarnemingen.

Lejogaster metallina* (Fabricius 1781)Gewoon glimlijfe*

Algemeen in de kustprovincies, minder op de zandgronden. Veel op oevers, in moerassen en in vochtige graslanden. Bezoekt vooral lage, gele bloemen, zoals boterbloemen en kleine composieten. Larven leven van rottend materiaal in water of modder.

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

*Melanostoma mellinum**Melanostoma scalare**Platycheirus albimanus**Platycheirus angustatus**Platycheirus clypeatus**Platycheirus granditarsus**Scaeva pyrastris**Scaeva selenitica**Sphaerophoria scripta**Syrphus ribesii**Syrphus vitripennis**Chrysops relictus****Melanostoma mellinum* (Linnaeus 1758)***Gewone driehoekzweefvlieg*

Uiterst algemeen in heel Nederland. Bij voorkeur in voedselrijk open grasland. Zowel mannetjes als vrouwtjes bezoeken de bloeiwijzen van windbestoven planten als grassen of weegbree en voeden zich met stuifmeel. Larven leven waarschijnlijk van bladluizen of andere kleine geleedpotigen.

Nulmeting: 1 ♂ 3 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Melanostoma scalare* (Fabricius 1794)Slanke driehoekzweefvlieg*

Zeer algemene soort, vooral op de zandgronden en langs de kust. Bij voorkeur in struweel of bos. Zowel mannetjes als vrouwtjes bezoeken de bloeiwijzen van windbestoven planten als grassen of weegbree en voeden zich met stuifmeel. Larven leven van o.a. bladluizen en galmuggen.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: 2 ♀.

Platycheirus albimanus* (Fabricius 1781)Micaplatvoetje*

Zeer algemene soort, vooral op de zandgronden en langs de kust. Op schaduwrijke open plekken van struwelen, parken en bossen. De volwassen vliegen bezoeken de bloeiwijzen van diverse kruiden en grassen, de larven leven mogelijk van bladluizen of andere kleine geleedpotigen.

Nulmeting: 4 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Platycheirus angustatus* (Zetterstedt 1843)Slank platvoetje*

Vrij algemene soort. In vochtig grasland van uiteenlopende landschappen. Op grassen en kruiden, waaronder opvallend vaak weegbree. De larven leven van bladluizen op kruiden en wortelluizen in bladstrooisel.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Platycheirus clypeatus* (Meigen 1822)Gewoon platvoetje*

Uiterst algemene soort in heel Nederland, maar het talrijkst op de zandgronden. In vochtige graslanden veelal op bloeiwijzen van windbestoven planten als grassen, cypergrassen, russen en weegbree, maar ook andere kruiden. De larven leven mogelijk van wortelluizen in de strooisellaag.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Pyrophaena granditarsata* (Förster 1771)Klompvoetje*

Vrij algemeen, maar de laatste decennia sterk afgenomen. Vochtige tot natte, open landschappen. Oevers, moerassen en vochtige graslanden. Is actief tussen de hogere kruiden. Over de larven is nog niets bekend, maar het zijn vrijwel zeker predatoren van luizen.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

Scaeva pyrastris* (Linnaeus 1758)Witte halvemaanvlieg*

Zeer algemeen in heel Nederland, maar de laatste decennia wel sterk afgenomen. Migreert vanuit Centraal- en Zuid-Europa en aantallen kunnen per jaar sterk schommelen. Vaak te vinden in open terrein, zoals akkers en wegbermen. De larven leven van bladluizen op kruiden.

Nulmeting: 2 ♂, effectmeting: 1 ♀.

Scaeva selenitica* (Meigen 1822)Gele halvemaanvlieg*

Algemeen op de zandgronden en aan de kust. Migreert evenals de vorige soort vanuit Centraal- en Zuid-Europa, waardoor de aantallen per jaar sterk kunnen verschillen. De larven leven van bladluizen op vooral naaldbomen, en de volwassen vliegen worden dan ook vaak in naaldbos aangetroffen. Bevruchte vrouwtjes overwinteren.

Nulmeting: 3 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Sphaerophoria scripta* (Linnaeus 1758)Grote langlijf*

Uiterst algemene soort in vrijwel heel Nederland. Wordt het meest aangetroffen in open grasland en lage, kruidenrijke vegetaties. Intensieve bloembezoeker. De larven leven van bladluizen op kruiden en overwinteren in hun laatste stadium.

Nulmeting: 13 ♂ 21 ♀, effectmeting: 4 ♂.

Syrphus ribesii* (Linnaeus 1758)Bessenbandzweefvlieg*

Uiterst algemene soort, zeer talrijk op de zandgronden en aan de kust. Talrijk op bloemen van kruiden, vooral op beschutte plekken langs niet te droge bosranden of struweel. De larven leven van vele soorten bladluizen en overwinteren tussen het bladstrooisel in hun laatste stadium voor verpopping.

Nulmeting: 1 ♂ 4 ♀, effectmeting: 1 ♀.

Syrphus vitripennis* Meigen 1822Kleine bandzweefvlieg*

Zeer algemene soort, vooral op de zandgronden en in het kustgebied. Talrijk in open vegetaties en langs randen van niet te droog bos of struweel. Larven leven van bladluizen op bomen, struiken en kruiden. Ze overwinteren vóór hun verpopping in de strooisellaag.

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: 1 ♂.

8.4.6 Tabanidae***Chrysops relictus* Meigen 1820***Gewone goudoogdaas*

Zeer algemeen in heel Nederland. Bij voorkeur op vochtige plaatsen. Vrouwtjes zuigen bloed van zoogdieren, mannetjes leven van nectar. Larven leven in rottend plantaardig materiaal en eten insectenlarven.

Nulmeting: 4 ♀ + 1 exempl., effectmeting: 1 ♀.

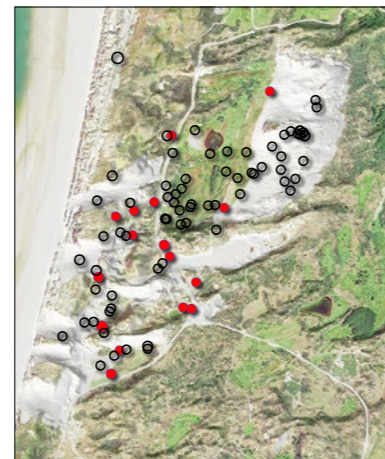
Diptera - Therevidae

*Acrosathe annulata**Dialineura anilis**Thereva cinifera*

Diptera - Therevidae / Xylomyidae

*Thereva nobilitata**Thereva unica**Solva marginata*

Hymenoptera - Apiformes

*Andrena barbilabris**Anthophora furcata**Apis mellifera**Bombus cryptarum**Bombus jonellus**Bombus lapidarius*

8.4.7 Therevidae

Acrosathe annulata (Fabricius 1805)

Zandviltvlieg

Vrij algemeen in de duinen, langs de grote rivieren en op binnenlandse zandverstuivingen, maar voornamelijk in de zuidelijke helft van het land gevonden. Soms ook tijdelijk aanwezig in zandopspuitingen. Larven bewegen zich vlak onder de oppervlakte door los zand en jagen daar op andere bodembewoners.

Nulmeting: 3 ♂ 4 ♀, effectmeting: 13 ♂ 3 ♀ + 1 exempl..

Dialineura anilis (Linnaeus 1761)

Diksprietviltvlieg

Vrij zeldzame soort. Zeer verspreid voorkomend langs de grote rivieren, op de zandgronden en langs de kust. Leeft op droog, spaarzaam begroeid zand langs o.a. rivieren en beken. De larven jagen onder het zand op andere kleine ongewervelden.

Nulmeting: 4 ♂ 3 ♀, effectmeting: 1 ♂.

Thereva cinifera Meigen 1830

Kwelderviltvlieg

Zeldzame soort. Is bekend van maar enkele locaties op de zandgronden en langs de kust. Leeft in schraal begroeide zandvlakken van de zeereep en droog zand rond kwelders. De larven zijn predatoren van kleine ongewervelden onder het zandoppervlak.

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: 2 ♂ 3 ♀.

Thereva nobilitata (Fabricius 1775)

Gewone viltvlieg

Niet ongewoon in veengebieden, maar minder algemeen langs de kust of op de hoge zandgronden. Leeft meer op vochtige oevers met organisch materiaal of slib dan andere viltvliegen.

Nulmeting: 3 ♂ 7 ♀, effectmeting: 17 ♂ 10 ♀.

Thereva unica (Harris 1780)

Tweestipviltvlieg

Zeldzame soort. Leeft in open zand van de zeereep en zandverstuivingen op de binnenlandse zandgronden.

Nulmeting: 2 ♀, effectmeting: 6 ♂ 1 ♀.

8.4.8 Xylomyidae

Solva marginata (Meigen 1820)

Dikdijbastvlieg

Vrij zeldzame soort, vindplaatsen sterk verstrooid over de zandgronden, maar daar niet strikt aan gebonden. Komt voor in vochtige tot natte wilgen- en populierenbossen. De larven leven onder de schors van halfvermolmd dode stammen, en eten vermoedelijk door schimmels aangetast hout.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

8.5 Hymenoptera

8.5.1 Apiformes / Apidae

Andrena barbilabris (Kirby 1802)

Witbaardzandbij

Algemeen op de zandgronden en aan de kust. Op open zand in duingebieden, stuifzanden en opspuitingen. Nestgangen worden in open, mul zand aangelegd of in brede voegen tussen straatstenen. Het is een van de weinige zandbijen die zich echt in stuivend zand kunnen redden. Ongespecialiseerde bloembezoeker, maar door de relatief korte tong beperkt tot ondiepe bloemen.

Nulmeting: 25 ♂ 5 ♀, effectmeting: 20 ♂ 1 ♀.

Anthophora furcata (Panzer 1798)

Andoornsachembij

Een minder algemene soort van bosranden en parklandschappen. Aan de kust vooral gevonden langs duinbossen of in verstoringsvegetaties langs bijv. vernieuwde paden. Nestelt in dood hout. Kan met de zeer lange tong op ruwbladigen zoals Slangenkruid foerageren. Aan bosranden veelal op lipbloemigen.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Apis mellifera

Honingbij

Ooit een inheemse, maar nu gecultiveerde soort die vrijwel nergens in Nederland wilde kolonies vormt. Ook de werksters in de Kennemerduinen zijn gehouden dieren van hybride rassen die in de winter bij een imker verblijven.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 29 ♀.

Bombus cryptarum (Fabricius 1775)

Wilgenhommel

Een nog onvoldoende bekende, recent ontdekte soort. Voornamelijk verspreid op de zandgronden en aan de kust, en heeft een voorkeur voor verveende duinvalleitjes. Nestelt waarschijnlijk in bestaande gangen in zandgrond. Bloembezoek van koninginnen op katjes van Kruiwilg, werksters vaak op heideachtigen.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Bombus jonellus (Kirby 1802)

Veenhommel

Vrij algemeen in de veengebieden en op de zandgronden, maar overal sterk afgenomen. Langs de kust nu vrijwel alleen nog in het wadden- en deltagebied, langs de Hollandse kusten verdwenen. Nesten in bestaande ondergrondse holten of bovengronds gebouwd uit los materiaal. Bloembezoek niet gespecialiseerd.

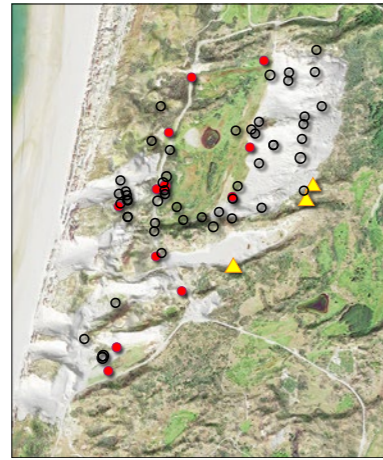
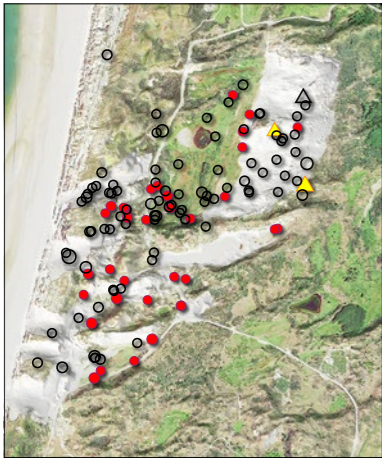
Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

Bombus lapidarius (Linnaeus 1758)

Steenhommel

Algemene hommelmiddel van open landschappen. Aan de kust zowel in het middenduin als in de zeereep. Nestelt in bestaande holten, onder- of bovengronds. Bloembezoek: geen specialisatie.

Nulmeting: 8 ♂ 3 ♀ 68 ♀, effectmeting: 1 ♂ 2 ♀ 19 ♀.

*Bombus lucorum**Bombus pascuorum**Bombus pratorum**Bombus terrestris**Bombus vestalis**Coelioxys inermis**Coelioxys mandibularis**Colletes cunicularius**Colletes fodiens**Dasypoda hirtipes**Halictus confusus**Hoplosmia spinulosa**Bombus lucorum* (Linnaeus 1761)

Veldhommel

Algemene hommelm in heel Nederland. In de duinen meer op vochtige plaatsen dan de verwante Aardhommel (*Bombus terrestris*). Nestelt ondergronds in bestaande holten. Nulmeting: 3 ♂ 2 ♀, effectmeting: 2 ♂ 2 ♀.

Bombus pascuorum (Scopoli 1763)

Akkerhommel

De meest algemene hommelm van Nederland. Aan de kust gewoonlijk talrijk. In het onderzochte gebied wijd verspreid, maar iets minder in open terrein dan de Aardhommel. Nesten zowel onder- als bovengronds. Bloembezoek: geen specialisatie bekend. Het ras *B. p. moorseleensis*, met geheel zwartbehaarde onderzijde, domineert in de duinstreek. Nulmeting: 2 ♂ 15 ♀ 46 ♀, effectmeting: 2 ♂ 8 ♀ 11 ♀.

Bombus pratorum (Linnaeus 1761)

Weidehommel

Vrij algemene hommelm. Komt voor in allerlei bloemrijke biotopen. Nesten zowel onder- als bovengronds. Bloembezoek: geen specialisatie. Nulmeting: 2 ♀ 4 ♀, effectmeting: 2 ♂ 1 ♀ 2 ♀.

Bombus terrestris (Linnaeus 1758)

Aardhommel

Zeer algemene hommelm in Nederland en in de duinen verreweg de talrijkste hommelmsoort. Nesten ondergronds in bestaande holten of gangen. Bloembezoek: geen specialisatie. Als enige uitzondering vlogen werkers van deze soort tijdens de nulmeting op de winderigste delen van het grote paraboolduin en bezocht daar vooral Dauwbraam. Nulmeting: 18 ♂ 11 ♀ 103 ♀, effectmeting: 13 ♂ 6 ♀ 37 ♀.

Bombus vestalis (Geoffroy 1785)

Grote koekoekshommel

Gezien het feit dat deze koekoekshommel nestparasiet is van de zeer algemene Aardhommel (*Bombus terrestris*), is haar eigen verspreiding in Nederland heel matig te noemen. Vindplaatsen liggen voornamelijk in de zuidelijke helft van het land. Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Coelioxys inermis (Kirby 1802)

Gewone kegelbij

Niet erg algemeen en sterk achteruitgegaan in de tweede helft van de twintigste eeuw. Gastheren: nestvoorraad van de Tuinbehangerbij (*Megachile centuncularis*) en de Gewone behangersbij (*Megachile versicolor*). Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Coelioxys mandibularis Nylander 1848

Duinkegelbij

Talrijkste kegelbij in het Nederlandse kustgebied. Gastheren: diverse behangerbijen (*Megachile*) en metselbijen (*Osmia*). In de duinen is het Zilveren fluitje (*Megachile leachella*) de belangrijkste gastheer. Vermoed wordt dat de grootste exemplaren in de zeeduinen parasiteren bij de Kustbehangersbij (*Megachile maritima*). Nulmeting: 7 ♀, effectmeting: 3 ♀.

Colletes cunicularius (Linnaeus 1761)

Grote zijdebij

Typische soort van stuifzanden en duinen met wilgenstruweel waardoor het aantal vindplaatsen beperkt is. Bloembezoek: vrijwel uitsluitend wilgen. Nestelt in losse, eventueel stuivende zandbodem, bij voorkeur in vlak en open terrein. Kan vrij dichte kolonies vormen op geschikte zandvlakken. Nulmeting: 28 ♂ 3 ♀, effectmeting: 37 ♂ 6 ♀.

Colletes fodiens (Fourcroy 1785)

Duinzijdebij

Algemene zijdebij op zandgronden, langs de rivieren en aan de kust. Bloembezoek: gele composieten, bij voorkeur Jacobskruiskruid. Nestelt in zandige bodem. Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 3 ♀.

Dasypoda hirtipes (Fabricius 1793)

Pluimvoetbij

Typische soort van de zandgronden en de kust. Open zand. Nestparasieten nooit aangetoond. Bloembezoek: voornamelijk composieten. In de duinen veel op Zeemelkdistel en Echt bitterkruid. Nestelt ondergronds. Het klompje stuifmeel staat op drie korte pootjes, waarschijnlijk tegen vocht en schimmels. Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: 1 ♂.

Halictus confusus Smith 1853

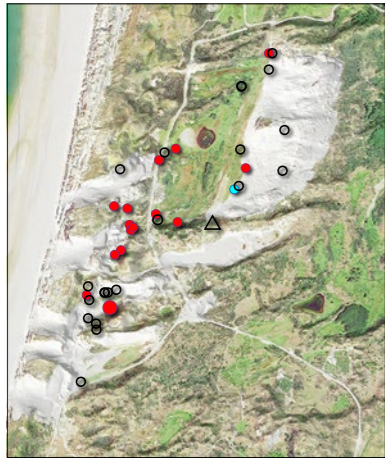
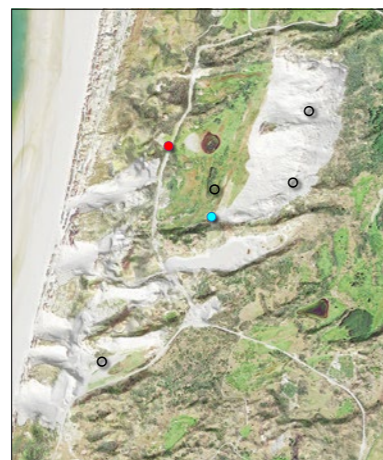
Heidebronsgroefbij

Matig verspreide soort in Nederland. Is veelal talrijk in droge duin- en heidelandschappen. Vindplaatsen zijn beperkt tot de kust, het rivierengebied en de hogere zandgronden. Bloembezoek: diverse plantenfamilies, van composieten en vlinderbloemigen tot wilgen en roosachtigen. Eusociale soort. Nulmeting: 5 ♂ 9 ♀, effectmeting: 1 ♂ 4 ♀.

Hoplosmia spinulosa (Kirby 1802)

Gedoornde metselbij

Zeldzame soort die sporadisch wordt gevonden in Zuid-Limburg en langs de kust tussen Katwijk en Egmond. Als metselbij is ze moeilijk te herkennen, en diverse recente vangsten in de AWD (De Rond, 2004) tonen aan dat ze in de duinstreek dan ook talrijker zal zijn dan verwacht. Nestelt evenals de Gouden metselbij (*Osmia aurulenta*) in lege slakkenhuisjes. Nulmeting: 1 ♂ 5 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

*Hylaues brevicornis**Hylaues communis**Hylaues confusus**Lasioglossum calceatum**Lasioglossum leucopus**Lasioglossum leucozonium**Lasioglossum minutissimum**Lasioglossum punctatissimum**Lasioglossum sexnotatum**Lasioglossum sexstrigatum**Lasioglossum tarsatum**Megachile circumcincta**Hylaues brevicornis* Nylander 1852

Kortsprietmaskerbij

Vrij zeldzame soort in Nederland, maar niet ongewoon in duinen en heidelandschappen. Nestelt in holle stengels en dood hout. Bloembezoek: schermbloemigen, gele composieten en diverse andere ondiepe bloemen van duinplanten. Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Hylaues communis Nylander 1852

Gewone maskerbij

Zeer algemeen op de zandgronden en aan de kust, maar ook in het deltagebied. Redt zich goed in het zand van de stedelijke infrastructuur en is dan ook een succesvolle cultuurvolger. Nestelt in allerlei gaatjes of spleten in houtig materiaal of plantenstengels. Bezoekt diverse gele composieten, distels, schermbloemen en roosachtigen, waaronder vooral braam. Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

Hylaues confusus Nylander 1852

Poldermaskerbij

Matig algemene soort. Vindplaatsen langs de kust en sterk verspreid over de zandgronden, in de tweede helft van de twintigste eeuw sterk afgenomen. Nestelt o.a. in holle braamtakken en gallen. Bezoekt ondiepe bloemen, in de duinen kleine gele composieten en Dauwbraam. Nulmeting: 2 ♂ 4 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Lasioglossum calceatum (Scopoli 1763)

Gewone geurgroefbij

Zeer algemene soort in heel Nederland. Nestelt in zandbodems van allerlei biotopen. De dochters van overwinterde vrouwtjes fungeren als werksters en verzorgen de larven van de nieuwe zomergeneratie. Bezoekt bij voorkeur gele composieten, maar daarnaast een bijna onbeperkt aantal andere plantenfamilies. Nulmeting: 10 ♂ 13 ♀, effectmeting: 1 ♂ 21 ♀.

Lasioglossum leucopus (Kirby 1802)

Gewone smaragdgroefbij

Niet erg algemene groefbij die over het hele land verspreid is. Over de biologie is nauwelijks meer bekend dan dat in de bodem wordt genesteld. Bloembezoek: kennelijk geen specialisatie. Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Lasioglossum leucozonium (Schrank 1781)

Matte bandgroefbij

Algemene groefbij die in het hele land wordt gevonden in diverse biotopen, maar de voorkeur lijkt uit te gaan naar bosranden. Nesten in zandbodem of lichte zavel. Bloembezoek: voornamelijk composieten, maar ook op uiteenlopende plantenfamilies. Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: 2 ♂ 2 ♀.

Lasioglossum minutissimum (Kirby 1802)

Ingesnoerde groefbij

Weinig algemene soort die tijdelijk talrijk kan zijn in verstoorde zandige omgevingen. Het verspreidingsgebied is dan ook niet zozeer geconcentreerd op de zandgronden, maar meer op rivieroeveren, zandopspuitingen en bouwterreinen in stedelijke gebieden. Bezoekt bij voorkeur composieten. Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 12 ♀.

Lasioglossum punctatissimum (Schenck 1853)

Fijngestippelde groefbij

Minder algemene groefbij van kalkgraslanden, zandgronden en de kust. Nestelt in zandgrond. Bloembezoek: naast composieten en vlinderbloemigen ook op diverse andere plantenfamilies. Nulmeting: 1 ♂ 3 ♀, effectmeting: 2 ♀.

Lasioglossum sexnotatum (Kirby 1802)

Zesvlekkige groefbij

Minder algemene soort, die alleen plaatselijk talrijk is op de zandgronden, in het oostelijke rivierengebied en aan de kust. Nestelt in zand of leem. Bloembezoek: hoofdzakelijk composieten, maar ook verscheidene andere plantenfamilies. Nulmeting: 2 ♀, effectmeting: 3 ♀.

Lasioglossum sexstrigatum (Schenck 1869)

Gewone franjegroefbij

Zeer algemeen op de zandgronden en langs de kust. Vaak op verstoorte zandgrond in vochtige landschappen, zoals opgespoten zand in polders of bouwgrond in de stedelijke omgeving. Bezoekt gele composieten en wilgenkatjes, maar ook vele andere ondiepe bloemen. Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 3 ♀.

Lasioglossum tarsatum (Schenck 1869)

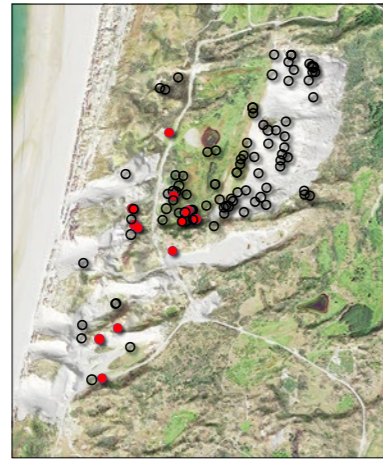
Duingroefbij

Zeldzaam groefbijtje dat vroeger in enkele binnenlandse zandgebieden en op Limburgse rivierduinen werd gevonden, maar sinds de jaren '80 van de vorige eeuw alleen nog van de Noord- en Zuid-Hollandse duinen bekend is. Nestelt in zand. Bloembezoek beperkt zich, voor zover bekend, tot gele composieten. Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 1 ♂ 5 ♀.

Megachile circumcincta Kirby 1802

Ruige behangersbij

Vrij zeldzame soort, die vroeger op de zandgronden en aan de kust vrij veel gevonden werd, maar in het binnenland nu grotendeels is verdwenen. Bezoekt vooral lipbloemen, vlinderbloemen, ruwbladigen en klokjes. Het nest kan in hout worden aangelegd, maar wordt in de duinen gewoonlijk gegraven in zand en bekleed met berkenblad. Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 2 ♀.

*Megachile leachella**Megachile maritima**Megachile versicolor**Nomada flava**Osmia aurulenta**Sphecodes albilabris**Sphecodes crassus**Sphecodes longulus**Sphecodes miniatus**Sphecodes monilicornis**Sphecodes pellucidus**Bethylus cephalotes*

spot pan mal pit
 waarneming 2015: ● ● ● ●
 waarneming 2008/2009: ○ ○ ○ ○

***Megachile leachella* Curtis 1828**

Zilveren fluitje

Typische duinsoort die in het binnenland sporadisch wordt gevonden op stuifzanden en rivierduinen. Binnen de kuststrook gewoonlijk overal talrijk van de binnenduinrand tot in de zeeoep. Nestelt bij voorkeur in vrij los zand. Bloembezoek op vlinderbloemigen, maar in droge duinen ook Dauwbraam en Wilde reseda.

Nulmeting: 9 ♂ 11 ♀, effectmeting: 1 ♂ 10 ♀.

***Megachile maritima* (Kirby 1802)**

Kustbehangersbij

Een vrij zeldzame behangersbij die hoofdzakelijk langs de kust wordt gevonden, maar vroeger ook veel op de binnenlandse zandgronden voorkwam. De laatste decennia sterk afgenomen. Nestelt veelal tussen laag struweel met open plekken mul zand, omringd door bloemrijke oevervegetatie. Bloembezoek: bij voorkeur vlinderbloemigen, maar ook andere planten.

Nulmeting: 3 ♂ 6 ♀, effectmeting: 2 ♂ 12 ♀.

***Megachile versicolor* Smith 1844**

Gewone behangersbij

Een van de algemenere behangersbijen op de zandgronden en aan de kust. Elders vrijwel afwezig. Nestbouw in dood hout. Bloembezoek: diverse vlinderbloemigen en composieten.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

***Nomada flava* (Panzer 1798)**

Gewone wespbij

Algemene wespbij buiten de gebieden met zeekei. Gastheren zijn de Viltvlekzandbij (*Andrena nitida*), Meidoornzandbij (*Andrena carantonica*) en vermoedelijk de Zwartbronzen zandbij (*Andrena nigroaenea*). Geen van deze vrij algemene soorten is in het gebied gevonden, en zijn daar ook niet direct te verwachten.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

***Osmia aurulenta* Panzer 1799**

Gouden metselbij

Vrij zeldzame soort die voornamelijk gevonden wordt in Zuid-Limburg en de duinen tussen Den Haag en Bergen. Lege huisjes van tuinslakken (*Cepaea nemoralis*) worden gebruikt om in te nestelen. Waardplanten zijn vlinderbloemen in de vochtige valleien.

Nulmeting: 46 ♂ 65 ♀, effectmeting: 6 ♂ 10 ♀.

***Sphecodes albilabris* (Fabricius 1793)**

Grote bloedbij

Overall langs de kust een algemene soort. Ook op heiden met kruipwilg, langs oevers, in zandopspuitingen en op bouwterreinen vaak een gewone verschijning. Elders zeldzaam. Gastheer: de Grote zijdebij (*Colletes cunicularius*). In het voorjaar wordt bloembezoek zelden waargenomen. In juli en augustus veelal te vinden op distels en Koninginnenkruid.

Nulmeting: 4 ♂ 19 ♀, effectmeting: 2 ♂ 11 ♀.

***Sphecodes crassus* Thomson 1870**

Brede dwergbloedbij

Minder algemene soort. Voornamelijk op de zandgronden, langs de kust en de grote rivieren, maar nooit in grote aantallen. Over de gastheerrelaties is weinig bekend. Van de vermoedelijke gastheersoorten is *Lasioglossum punctatissimum* in het onderzochte gebied aangetroffen.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

***Sphecodes longulus* (von Hagens 1882)**

Kleine spitstandbloedbij

Minder algemene soort. Het meest gevonden in het oostelijke rivierengebied en langs de kust. In het onderzochte gebied zijn als mogelijke gastheren de Ingesnoerde groefbij (*Lasioglossum minutissimum*), de Duingroefbij (*Lasioglossum tarsatum*) en de Gewone smaragdgroefbij (*Lasioglossum leucopus*) gevonden.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 1 ♀.

***Sphecodes miniatus* von Hagens 1882**

Gewone dwergbloedbij

Algemene soort langs de kust, op de zandgronden en in het oostelijk rivierengebied. Elders voornamelijk op het zand van de stedelijke infrastructuur. Koekoek van verschillende kleine groefbijen, maar de hoofdgastheer is de Gewone franjegroefbij (*Lasioglossum sexstrigatum*).

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂ 3 ♀.

***Sphecodes monilicornis* (Kirby 1802)**

Dikkopbloedbij

Algemeen op de zandgronden in het rivierengebied en aan de kust, elders vrij zeldzaam. De afgelopen decennia echter sterk afgenomen. Gastheren: in de kuststreek voornamelijk de Gewone geurgroefbij (*Lasioglossum calceatum*) en de Berijpte geurgroefbij (*Lasioglossum albipes*).

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 1 ♀.

***Sphecodes pellucidus* Smith 1845**

Schoffelbloedbij

Algemene soort op zandgrond en aan de kust, maar de laatste decennia in het binnenland sterk afgenomen. Hoofdgastheer is de Witbaardzandbij (*Andrena barbilabris*), die te vinden is tot in de meest stuivende delen van de duinen.

Nulmeting: 5 ♀, effectmeting: 1 ♀.

8.5.2 Bethylidae***Bethylus cephalotes* (Förster 1860)**

Grote rietplatkop

Zeldzaam, maar kan plaatselijk en tijdelijk relatief algemeen zijn in pioniervegetaties op zand met hoge grondwaterspiegel. Vindplaatsen veelal langs de kust. Afgezien van enkele tijdelijke populaties in de jaren '80 in Flevoland sterk afgenomen. Gastheren: kleine nachtvlinderrupsen die naar holle rietstengels of grashalmen worden geslept.

Nulmeting: 6 ♀, effectmeting: 2 ♀.

Hymenoptera - Bethyloidea

*Bethylus fuscicornis**Goniozus claripennis**Goniozus distigmus*

Hymenoptera - Chrysididae

*Chrysis angustula**Chrysis schencki**Hedychridium ardens*

Hymenoptera - Chrysididae / Crabronidae

*Pseudomalus auratus**Bembix rostrata**Cerceris rybyensis*

Hymenoptera - Crabronidae

*Crossocerus wesmaeli**Diodontus minutus**Ectemnius continuus****Bethylus fuscicornis* (Jurine 1807)***Kleine rietplatkop*

Vrij zeldzaam, iets algemener dan de voorgaande soort. Komt voor in dezelfde pioniervegetaties, maar prefereert daarnaast iets vochtiger terrein. Meer gegevens zijn afkomstig uit veenmoerassen. Gastheren: kleine nachtvlinderrupsen. Deze worden belegd met enkele eieren en in grashalmen ondergebracht.
Nulmeting: 3 ♀, effectmeting: 1 ♂.

Goniozus claripennis* Förster 1851Bergspiegelplatkop*

Zeldzaam. Gebonden aan heuvel- of berglandschappen. Daar talrijker dan *Goniozus distigmus*. In Nederland uitsluitend bekend uit de zeeoep. In Centraal-Europees heuvelland en middelgebergte veel in wijngaarden. Gastheren: kleine nachtvlinderrupsen.
Nulmeting: 7 ♀, effectmeting: 2 ♀.

Goniozus distigmus* Thomson 1862Valleispiegelplatkop*

Vrij zeldzaam, maar plaatselijk relatief algemeen in pioniervegetaties op zand. Vindplaatsen langs de kust, op natuurlijke rivieroeveren en in zandverstuivingen. Gastheren: kleine nachtvlinderrupsen die waarschijnlijk naar holle grashalmen worden gesleept.
Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

8.5.3 Chrysididae***Chrysis angustula* Schenck 1856***Slanke vuurgoudwesp*

Matig algemene soort die voornamelijk op de zandgronden en in het rivierengebied wordt gevonden. Hoofdgastheer in Nederland is de Donkere deukwesp (*Symmorphus bifasciatus*), die de larven van bladhaantjes (*Phyllocteta*) voor zijn broed verzamelt en nestelt in dode stengels van braam of riet.
Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂.

Chrysis schencki* Linsenmaier 1968Moerasvuurgoudwesp*

Vrij algemene soort in rietvegetaties door het hele land. Gastheren: met name de Slanke muurwesp (*Ancistrocerus trifasciatus*) die een nestvoorraad aanlegt van kleine rupsen in holle stengels of dood hout.
Nulmeting: 5 ♀, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

Hedychridium ardens* (Coquebert 1801)Gewone zandgoudwesp*

Algemeen op de zandgronden, in het oostelijk rivierengebied en aan de kust, maar ook een van de eerste goudwespen op Talrijk in droge schrale graslanden maar ook op zandige bouwterreinen in de stedelijke omgeving. Gastheren: bodembroedende graafwespen, vooral de Gewone sprinkhaandoder (*Tachysphex pompiliformis*).
Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Pseudomalus auratus* (Linnaeus 1758)Langharige kogelgoudwesp*

Zeer algemene goudwesp in heel Nederland. Talrijk in rietmoerassen, wilgenbossen en parkachtige landschappen. Gastheren: diverse graafwespen (Crabronidae) die in holle stengels en takken of dood hout broeden, in het onderzochte gebied waarschijnlijk een van de soorten *Pemphredon* of *Passaloecus*.
Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 1 ♀.

8.5.4 Crabronidae***Bembix rostrata* (Linnaeus 1758)***Harkwesp*

Vrij zeldzame soort van stuifzanden en duinen. Het aantal vindplaatsen is sterk afgenomen in de tweede helft van de vorige eeuw. Nestelt in open zand, bij voorkeur op lage hellingen. Prooi: de larven worden telkens voorzien van steeds grotere vliegen, eindigend met zweefvliegen, roofvliegen en dazen.
Nulmeting: 1 exempl., effectmeting: 1 ♀ + 5 exempl.

Cerceris rybyensis* (Linnaeus 1771)Gewone bijenknoopwesp*

Algemene soort op alle zandgronden en langs de kust. Op klei- en veengronden ook wel in berm, parken of tuinen. Nesten worden gegraven in zand of zandige zavel. Vangt levende graafbijen als voedsel voor de larven, bij voorkeur groefbijen van het genus *Halictus*.
Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂.

Crossocerus wesmaeli* (Vander Linden 1829)Dansmuggendoder*

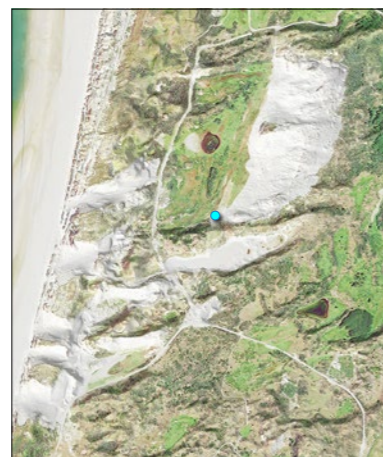
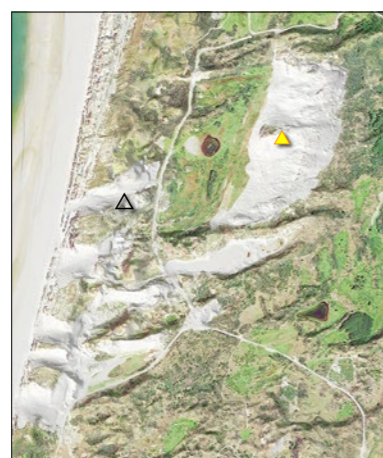
Een van de meest algemene graafwespen van zandige omgevingen in Nederland, maar het aantal vindplaatsen is sinds 1980 sterk verminderd. Nestelt in zand en lemige bodems nabij vochtige vegetaties. Prooi: kleine vliegen.
Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: 6 ♂ 2 ♀.

Diodontus minutus* (Fabricius 1793)Kleine vorkwesp*

Zeer algemeen op de zandgronden en langs de kust, maar ook talrijk op zandopspuitingen en bouwplaatsen in stedelijke gebieden. Nesten worden bij voorkeur uitgegraven in stevige zandwandjes of heuveltjes en gevuld met gevleugelde bladluizen.
Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 4 ♂ 5 ♀.

Ectemnius continuus* (Fabricius 1804)Gespoorde zweefvliegendoder*

Zeer algemene graafwesp in vooral vochtige, dichtbegroeide biotopen. Nestelt in dood hout en holle takken. Prooi: vleesvliegen, echte vliegen, zweefvliegen, dazen en viltvliegen.
Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: 1 ♂.

*Mellinus arvensis**Mimumesa littoralis**Miscophus ater**Nitela borealis**Oxybelus bipunctatus**Oxybelus mandibularis**Oxybelus uniglumis**Passaloeocus singularis**Pemphredon inornata**Pemphredon lethifer**Pemphredon rugifer**Philanthus triangulum**Mellinus arvensis* (Linnaeus 1758)

Gewone vliegenspinger

Zeer algemene soort op de zandgronden en langs de kust, maar lijkt sinds 1980 sterk te zijn afgenomen. Opvallend vaak in landschappen met eiken. Nestelt in droge zandgrond. Prooi: primitieve vliegenvlamilies als dazen (Tabanidae), wapenvliegen (Stratiomyidae) en snavelvliegen (Rhagionidae), die van bloemen worden weggevangen.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂.

Mimumesa littoralis (Bondroit 1934)

Glanzende dwergcicadendoder

Vrij zeldzame soort. Sterk gebonden aan pioniervegetaties in dynamische zandterreinen. In het grootste deel van Nederland na 1980 niet meer gevonden. Nestelt in holle stengels van o.a. Helm en verzamelt dwergcicaden (Cicadellidae) als voedsel voor de larven.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀ + 1 exemp.

Miscophus ater Lapeletier 1845

Bronzen spinnenjager

Vrij algemene wesp in heideterreinen, jonge zandopspuitingen en duinen. Nestelt in vlak of licht glooiend zand op warme locaties. Prooi: o.a. kleine springspinnen (Salticidae) of kogelspinnen (Theridiidae).

Nulmeting: 2 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Nitela borealis Valkeila 1974

Glanzende stofluisdoder

Matig algemeen wespje dat voornamelijk is verspreid over de zandgronden en de duinstreek. Wordt gevonden in uiteenlopende terreintypen, mits voldoende oud hout aanwezig is. Nestelt in vraatgangen van houtbewonende kevers. Prooi: nimfen van stofluizen (Psocoptera).

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Oxybelus bipunctatus Olivier 1812

Gladde spieswesp

Zeer algemene soort op de zandgronden en aan de kust, maar kan ook plotseling uiterst talrijk zijn in stedelijke omgevingen. Een van de eerste soorten op jonge zandige oevers of stranden. Nestelt in open zand. Prooi: kleine vliegen, waaronder vaak bloemvliegen (Anthomyiidae).

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

Oxybelus mandibularis Dahlbom 1845

Smalkopspieswesp

Minder algemene soort van de hoge zandgronden en de kust, maar in een groot deel van het kustgebied sinds 1980 niet meer gevonden. Heeft een voorkeur voor warme stuifzanden en duinen. Nestelt in zand. Prooi: huisvliegen (Muscidae), vleesvliegen (Sarcophagidae) en sluipvliegen (Tachinidae).

Nulmeting: 2 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Oxybelus uniglumis (Linnaeus 1758)

Sierlijke spieswesp

Zeer algemeen op de zandgronden en langs de kust, maar elders ook talrijk in opspuitingen of op zandige plaatsen in de stedelijke omgeving. Prefereert vochtige terreinen met open zand. Nestelt in zand of tussen stenen. Prooi: huisvliegen (Muscidae) en bloemvliegen (Anthomyiidae).

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: 24 ♂ 30 ♀.

Passaloeocus singularis Dahlbom 1844

Zwartgeschouderde huigwesp

Vrij algemene soort op de zandgronden en aan de kust, maar ook in rietmoerassen op veengrond. Zeldzamer op kleibodems. Nestelt in merghoudende takjes van heesters en struiken of in rietstengels. Soms ook in gallen of kevergangen in hout. Prooidieren zijn ongevlugelde bladluizen.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 2 ♀.

Pemphredon inornata Say 1824

Puntsnuitbladluisdoder

Algemene soort. Veel langs de kust en de grote rivieren, ook in venen en polderbossen. Nesten in merghoudende takken van vlier of braam, maar knaagt ook takjes van berk en wilg uit. Ook in rietgallen en vraatgangen van kevers. Prooi: bladluizen.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Pemphredon lethifer (Shuckard 1837)

Braambladluisdoder

Vrij algemene graafwesp langs de kust en de grote rivieren, maar ook in bosrijke veengebieden. Zowel vochtige als drogere terreinen. Nesten in holle stengels van braam en vlier of in oude rietgallen. Prooi: bladluizen.

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Pemphredon rugifer (Dahlbom 1844)

Ruige bladluisdoder

Vrij zeldzame soort. Geen duidelijke voorkeur voor zandgrond, maar binnen de kustprovincies wel voornamelijk in de duinen. Verkiest beschutte, warme bosranden of parkachtige landschappen. Knaagt nestgangen in vermolmd hout, maar nestelt ook in merghoudende stengels. Prooi: bladluizen.

Nulmeting: 1 ♂ 2 ♀, effectmeting: 1 ♀.

Philanthus triangulum (Fabricius 1775)

Bijenwolf

Algemeen op de zandgronden en aan de kust. Ook op jonge zandopspuitingen en stranden. Geeft de voorkeur aan open terrein, maar nestelt liefst op warme, zonbeschenen plekken in zandvlakten of -hellingen. Als voedsel voor de larven worden voornamelijk honingbijen gevangen en verlamd. Ook solitaire bijen komen in aanmerking.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 4 ♀ 20 nesten.

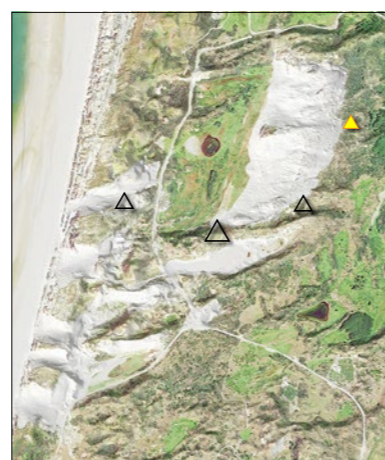
Hymenoptera - Crabronidae

*Rhopalum clavipes**Spilomena enslini**Spilomena troglodytes*

Hymenoptera - Crabronidae / Dryinidae

*Tachysphex pompiliformis**Trypoxylon attenuatum**Anteon albidicolle*

Hymenoptera - Dryinidae

*Anteon ephippiger**Anteon exiguum**Anteon fulviventre**Anteon gaullei**Anteon jurineanum**Anteon pubicorne****Rhopalum clavipes* (Linnaeus 1758)***Rode kegelwesp*

Vrij algemene soort in het binnenland en aan de kust. Langs bosranden, in parkachtige landschappen en rietmoerassen op veen of klei. Nestelt in holle takjes, stengels, vraatgangen van kevers of rietgallen van halmvliegen. Prooi: kleine vliegen, bladvlooiën of stofluizen, wat kan verschillen per populatie. Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Spilomena enslini* Blüthgen 1953Gekamde tripsendoder*

Zeer zeldzame soort. Vrijwel alleen bekend van de binnenlandse zandgronden. Uit de duinen slechts één oude waarneming nabij Heemskerk. Kiest warme biotopen. Nesten worden uitgeknaagd in het merg van braam- of vliertakken. Voedsel van de larven zijn nimfen van tripsen.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

Spilomena troglodytes* (Vander Linden 1829)Gewone tripsendoder*

Vrij zeldzaam wespje van bosrijke gebieden op de zandgronden en langs de grote rivieren. Wordt zelden aan de kust gevonden. Nestelt in oude boorgangen van vooral kloppkevers (Anobiidae) in het dode hout van verschillende boomsoorten of in paaltjes.

Prooi: nimfen van tripsen.

Nulmeting: 3 ♂ 2 ♀, effectmeting: 1 ♂.

Tachysphex pompiliformis* (Panzer 1805)Rode sprinkhaandoder*

Algemene soort op de zandgronden en aan de kust. Veelal in eiken- of dennenbossen op zandgrond of langs heiden. Ook vaak aanwezig op tijdelijk zand in stedelijke gebieden of op jonge opspuitingen. Nestelt bij voorkeur aan de zuidwestzijde van kleine zandheuvels. Prooi: veldsprinkhanen.

Nulmeting: 3 ♀, effectmeting: 1 ♂.

Trypoxylon attenuatum* Smith 1851Slanke pottenbakkerswesp*

Vrij algemene soort in bijna het hele land, inclusief de kust. In zowel vochtige als droge landschappen, uiteenlopend van eikenbossen en heiden tot parken, slootkanten en moerassen. Nestelt in holle takken en stengels. Prooi: kleine spinnen.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 1 ♀.

8.5.5 Dryinidae***Anteon albidicolle* Kieffer 1905***Helmtangwesp*

Uiterst zeldzame tangwesp die in Nederland tot op heden alleen in helmvegetaties van de zeereep werd aangetroffen. Larven leven vermoedelijk als ectoparasiet op nimfen van dwergcicaden (Cicadellidae, Deltocephalinae).

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

Anteon ephippiger* (Dalman 1818)Glanzende moerastangwesp*

Vrij zeldzame tangwesp van vochtige loofbossen. Vermoedelijk bevinden de gastheren zich op kruipwilg in de lager gelegen vochtige vallei. De larven leven als ectoparasiet op nimfen van dwergcicaden (Cicadellidae, Deltocephalinae) op wilgen. Twijfelachtige soort binnen een schimmig soortcomplex.

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: 1 ♀.

Anteon exiguum* (Haupt 1941)Kleine bostangwesp*

Naar de gegevens die bekend zijn een zeldzame soort, maar de mannetjes zijn nauwelijks te onderscheiden van enkele andere soorten. Tot nu toe bekend van maar enkele locaties in Drenthe, op de Veluwe en in Zuid-Limburg. Gevonden in vrij droge gemengde bossen. De larven zijn waarschijnlijk ectoparasieten van dwergcicaden (Cicadellidae, Macropsinae) op bomen.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂.

Anteon fulviventre* (Haliday 1828)Matte moerastangwesp*

Minder algemene tangwesp van vochtige loofbossen. Zustersoort van *Anteon ephippiger* en hiervan soms moeilijk te onderscheiden. Gastheren: dwergcicaden (Cicadellidae, Deltocephalinae) op grassen.

Nulmeting: 4 ♂ 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Anteon gaullei* Kieffer 1905Overtangwesp*

Relatief algemene tangwesp van pioniervegetaties op vochtige zandterreinen. Gastheren: vermoedelijk dwergcicaden (Cicadellidae, Macropsinae of Deltocephalinae) op bomen of grassen. In het onderzoeksgebied werd overwegend de variant *cameroni* gevonden die vooral in schrale graslanden voorkomt.

Nulmeting: 18 ♂ 3 ♀, effectmeting: 6 ♂ 3 ♀.

Anteon jurineanum* Latreille 1809Berkentangwesp*

Naar de beschikbare gegevens een vrij zeldzame tangwesp, maar vermoedelijk relatief algemeen op de zandgronden en langs de kust. Gastheer is *Oncopsis flavicollis*, een algemene dwergcicade (Cicadellidae, Macropsinae) op berken.

Nulmeting: 4 ♂ 1 ♀, effectmeting: 1 ♂.

Anteon pubicorne* (Dalman 1818)Duinriettangwesp*

Vrij zeldzame tangwesp die voornamelijk bekend is uit het midden van het land en de kust. Wordt gevonden in oudere pioniervegetaties met Duinriet en jonge wilgen op zandige oevers, stranden en zandopspuitingen. Gastheren zijn dwergcicaden (Cicadellidae, Deltocephalinae).

Nulmeting: 18 ♂ 3 ♀, effectmeting: 1 ♂.

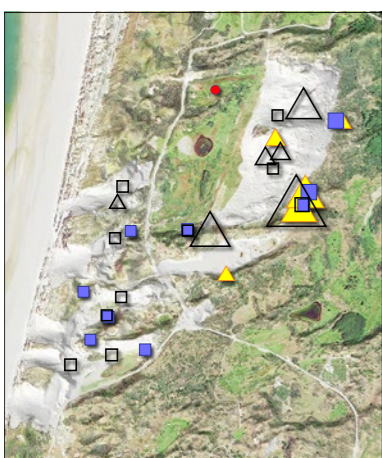
Hymenoptera - Dryinidae

*Anteon reticulatum**Aphelopus atratus**Aphelopus melaleucus**Aphelopus serratus**Gonatopus bicolor**Gonatopus clavipes*

Hymenoptera - Dryinidae / Formicidae

*Lonchodryinus ruficornis**Anergates atratulus**Formica cunicularia*

Hymenoptera - Formicidae

*Formica fusca**Lasius fuliginosus**Lasius meridionalis**Anteon reticulatum* Kieffer 1905

Gerimpelde bostangwesp

Zeer zeldzame, mysterieuze soort. Nog maar van enkele plaatsen in het zuiden van het land bekend en nog nooit in de kustprovincies gevonden. De gastheer is onbekend, maar de grote hechtlapjes tussen de klauwtjes zouden op een grote, moeilijk te grijpen prooi met zachte vleugels kunnen wijzen, zoals de Groene cicade (*Cicadella viridis*).

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

Aphelopus atratus (Dalman 1823)

Zwarte netelwesp

Relatief algemeen netelwespje van eikenbossen en vochtige loofbossen met een ondergroei van brandnetels. Wordt vaak hoog uit de eikenbomen gesleept.

Gastheren: dwergcicaden (Cicadellidae, Typhlocybinæ) op kruiden en bomen.

Nulmeting: 53 ♂ 22 ♀, effectmeting: 1 ♂.

Aphelopus melaleucus (Dalman 1818)

Gewone maskernetelwesp

Relatief algemeen netelwespje van boomgaarden en vochtige loofbossen met veel brandnetels in de kruidlaag.

De larven leven als ectoparasieten op dwergcicaden (Cicadellidae, Typhlocybinæ) op kruiden en bomen.

Nulmeting: 2 ♂ 17 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Aphelopus serratus Richards 1939

Zwaluwstaartnetelwesp

Minder algemene soort die leeft in uiteenlopende typen struwelen en bossen. De larven parasiteren dwergcicaden (Cicadellidae, Typhlocybinæ) die leven op kruiden en bomen, met name op Zwarte els.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Gonatopus bicolor (Haliday 1828)

Tweekleurige miertangwesp

Zeldzame miertangwesp die alleen bekend is van de zandgronden in het midden van het land en Limburg. Vóór de nulmeting nooit eerder aan de kust gevonden. Voornamelijk in droge, open schrale graslanden. De larven parasiteren spoorcicaden (Delphacidae) die leven op grassen.

Nulmeting: 5 ♂ 1 ♀, effectmeting: 2 ♂ 2 ♀.

Gonatopus clavipes (Thunberg 1827)

Gewone miertangwesp

Matig algemene soort van de hoge zandgronden en de kust. Op schrale zandige graslanden en droge heiden. De larven zijn ectoparasieten op dwergcicaden (Cicadellidae, Deltocephalinae) die leven op grassen en lage kruiden. In 2015 werden in het onderzoeksgebied zowel var. *barbatellus* als *pilosellus* gevonden.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 2 ♀.

Lonchodryinus ruficornis (Dalman 1818)

Veldtangwesp

Relatief algemene tangwesp van vochtige loofbossen en graslanden, maar ook van droge heiden. Gastheren zijn dwergcicaden (Cicadellidae, Typhlocybinæ en Deltocephalinae) op kruiden en bomen. In het onderzoeksgebied overwegend de kleine variant *frontalis* met geel gezicht.

Nulmeting: 15 ♂ 9 ♀, effectmeting: 2 ♂.

8.5.6 Formicidae

Anergates atratulus (Schenck 1852)

Woekermier

Zeldzame parasitaire mier die bekend is van maar een paar plaatsen op de Veluwe, het oostelijk rivierengebied en de kust. Gastheer is de Zwarte zaadmier (*Tetramorium caespitum*).

Vrouwtjes nemen de plaats van de zaadmierkoningin in. Mannetjes zijn vleugeleloos en de paring vindt ondergronds plaats.

Nulmeting: 5 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Formica cunicularia Latreille 1798

Bruine baardmier

Vrij algemene mier op de hoge zandgronden, het oostelijk rivierengebied en de kust. Leeft in warme, droge zandige omgevingen, zoals heidegebieden en duinen. Bewoont grondnesten zonder koepel. Werksters verzamelen dode en levende insecten voor het broed.

Nulmeting: 7 ♀, effectmeting: 77 ♀.

Formica fusca Linnaeus 1758

Grauwzwarte mier

Zeer algemene mier op zandgronden en aan de kust. Kolonies bestaan maar uit enkele honderden werksters. Nesten worden gewoonlijk aangelegd in de bodem onder stenen of hout. Als voedsel voor de larven worden allerlei geleedpotigen verzameld.

Nulmeting: 1 ♀ 239 ♀, effectmeting: 2 ♀ 298 ♀.

Lasius fuliginosus (Latreille 1798)

Glanzende houtmier

Algemene mier in bosrijke landschappen op de zandgronden en aan de kust. Nesten worden ondergronds tussen de wortels van dode of levende bomen aangelegd en ingericht met wespachtige raten van papier-maché. Larven worden gevoed met blad- en schildluizen uit bomen.

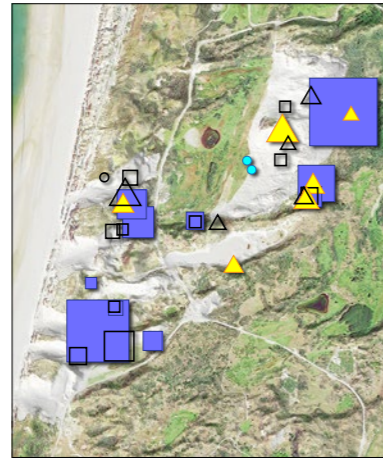
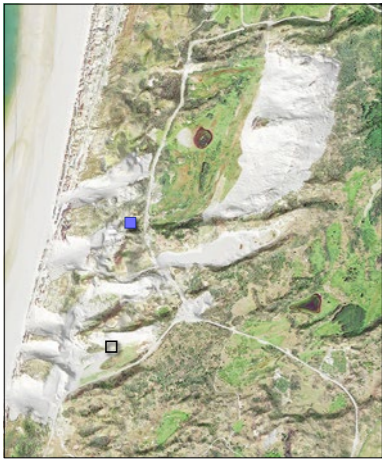
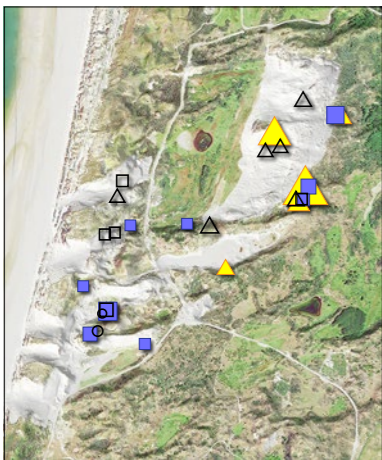
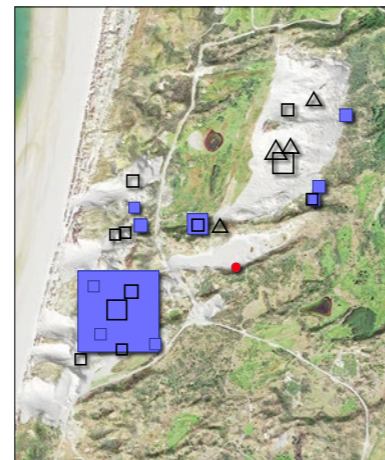
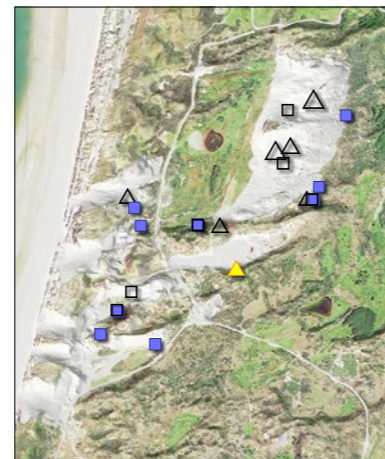
Nulmeting: 1 ♂ 21 ♀ 37 ♀, effectmeting: 7 ♂ 27 ♀ 1 ♀.

Lasius meridionalis Bondroit 1920

Veldmier

Minder algemene parasietmier van de zandgronden en de kust. In duingebieden dient de Buntgrasmier (*Lasius psammophilus*) meestal als gastheer. Vrouwtjes van de Veldmier nemen de taak van de koningin over zodat haar eigen werksters uiteindelijk in de meerderheid zijn. Nesten meestal onder graspollen in open zandig terrein.

Nulmeting: 14 ♀ 1 ♀, effectmeting: 18 ♀ 1 ♀.

*Lasius mixtus**Lasius niger**Lasius psammophilus**Lasius sabularum**Lasius umbratus**Leptothorax acervorum**Myrmica rubra**Myrmica ruginodis**Myrmica sabuleti**Myrmica schencki**Myrmica specioides**Temnothorax albipennis**Lasius mixtus* (Linnaeus 1758)

Wintermier

Minder algemene sociaal-parasitaire mier. Verspreid over de hoge zandgronden en de duinen, maar in het binnenland sterk afgenomen. Nestelt bij voorkeur tussen wortels van kruipwilgstruweel. Koninginnen overwinteren waarschijnlijk buiten het gastnest. Over de gastheer is nog weinig zeker, maar *Lasius niger* lijkt hier de meest aangewezen soort.
Nulmeting: 18 ♂ 927 ♀, effectmeting: 36 ♂ 32 ♀ 8349 ♀.

Lasius niger (Linnaeus 1758)

Wegmier

Uiterst algemene mier in heel Nederland, die erg goed gedijt in verstoorde zandbodems en in steden een plaag kan vormen. Nesten vaak tussen graspollen in zand. Werksters verzamelen insecten voor het broed en melken bladluizen als energiebron.
Nulmeting: 18 ♀ 927 ♀, effectmeting: 36 ♂ 32 ♀ 8349 ♀.

Lasius psammophilus Seifert 1992

Buntgrasmier

Vrij algemeen op de zandgronden en aan de kust. In open, droge zandterreinen met lage begroeiing, zoals heideterreinen met Buntgras en duingraslanden. Nesten in zandige bodem, meestal onder graspollen. Werksters melken vaak wortelluizen.
Nulmeting: 2 ♂ 2 ♀ 68 ♀, effectmeting: 3 ♀.

Lasius sabularum (Bondroit 1918)

Breedschubmier

Vrij zeldzame parasietmier die het meest in de zeeduinen wordt gevonden. Verder ook in stedelijke omgevingen en in moerassen op de zandgronden. Sociaal parasiet bij vooral de Wegmier (*Lasius niger*), die in verstoorde zandterreinen uiterst algemeen kan zijn. Nesten in zandige bodem onder grassen, in humus of in stronken.
Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 1 ♀ 1 ♀.

Lasius umbratus (Nylander 1846)

Schaduwmier

Algemene mier op de zandgronden en aan de kust. Vrouwjes dringen het nest binnen van de Wegmier (*Lasius niger*) of de Humusmier (*Lasius platythorax*) en nemen de functie van de koningin over. Kiest vaak nesten die in de schaduw liggen. Als de Wintermier (*Lasius mixtus*) bij dezelfde gastheersoorten parasiteert heeft het overwinteren binnen of buiten het gastnest mogelijk een doorslaggevend concurrentievoordeel.
Nulmeting: 4 ♂ 19 ♀, effectmeting: 6 ♂ 31 ♀ 1 ♀.

Leptothorax acervorum (Fabricius 1793)

Behaarde slankmier

Algemene soort op de zandgronden en langs de kust. In droge bossen, heideterreinen en duinen. Nesten in liggend dood hout of in de bodem onder stenen. Werksters verzamelen dode of levende insecten voor het broed.
Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 6 ♀.

Myrmica rubra (Linnaeus 1758)

Gewone steekmier

Zeer algemeen op de zandgronden, in laagvenen en langs de kust. In allerlei vochtige landschappen. Nestelt onder stenen, onder graspollen of in de bodem. Kolonies tellen vaak zeer veel werksters. Werksters verzamelen dode of levende insecten, melken bladluizen of zoeken nectar.
Nulmeting: 13 ♂ 8 ♀ 63 ♀, effectmeting: 101 ♂ 20 ♀ 411 ♀.

Myrmica ruginodis Nylander 1846

Bossteekmier

Zeer algemeen, maar in vergelijking met de Gewone steekmier (*Myrmica rubra*) meer beperkt tot de zandgronden en de kust. Vooral in bossen en vochtige heideterreinen. Nesten in dood hout, in dode stengels of tussen wortels. Werksters verzamelen insecten in de strooisellaag.
Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 1 ♂ 195 ♀.

Myrmica sabuleti Meinert 1861

Zandsteekmier

Algemene soort op droge zandgrond, warmteminnend. Nesten gewoonlijk onder stenen of in droog zand, minder vaak in dood hout. Grootste dichtheid van nesten in de duinen. Werksters zoeken insecten op de bodem en melken luizen. Enkele werksters en een vrouwtje hadden kenmerken van de twijfelachtige soort *Myrmica lonae*.
Nulmeting: 7 ♂ 17 ♀ 514 ♀, effectm.: 38 ♂ 32 ♀ 4828 ♀.

Myrmica schencki Emery 1895

Kokersteekmier

Vrij algemene soort van de zandgronden en de noordelijke helft van het kustgebied. Warmteminnend. Vooral op droge heiden, in kalkgraslanden en duinvalleien. Nesten zijn beperkt van omvang en hebben als ingang een kokertje van plantaardig materiaal. Werksters verzamelen insecten.
Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 1 ♀.

Myrmica specioides Bondroit 1918

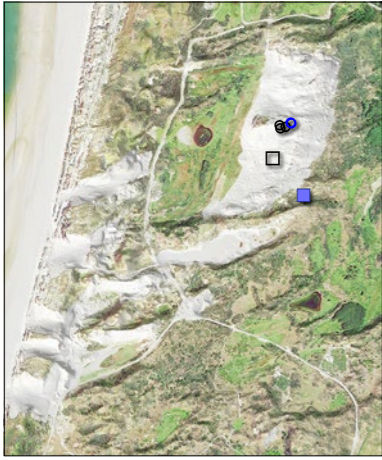
Duinsteekmier

Weinig algemene soort die vrij talrijk kan zijn aan de kust, maar sterk verspreid voorkomt op de binnenlandse zandgronden. Warmteminnend. Leeft in zandig grasland met lage kruiden. Jaagt op kleine geleedpotigen tussen strooisel of kruidlaag en houdt blad- en wortelluizen.
Nulmeting: 1 ♀ 13 ♀, effectmeting: 1 ♀ 9 ♀.

Temnothorax albipennis (Curtis 1854)

Stengelslankmier

Vrij zeldzame mier die in Nederland uitsluitend bekend is van de kuststreek. Nestelt in holle stengels van o.a. Veldhondstong. Werksters verzamelen insecten. Is in Nederland recentelijk tweemaal van naam veranderd. Werde in de vorige eeuw aangezien voor *Leptothorax tuberum*, en na een splitsing van het genus *Leptothorax* ingedeeld bij *Temnothorax*.
Nulmeting: 22 ♂ 3 ♀ 21 ♀, effectmeting: 6 ♂ 5 ♀ 38 ♀.

*Tetramorium caespitum**Smicromyrme rufipes**Anoplius infuscatus**Aporinellus sexmaculatus**Arachnospila anceps**Arachnospila rufa**Arachnospila wesmaeli**Dipogon subintermedius**Episyron rufipes**Evagetes crassicornis**Evagetes dubius**Pompilus cinereus****Tetramorium caespitum* (Linnaeus 1758)**

Zwarte zaadmier

Zeer algemene soort op de zandgronden en aan de kust. Warmteminnend: duinen, heidevelden en schrale graslanden. Nesten in zandige bodem, onder graspollen of in dood hout. Werksters verzamelen dode en levende insecten, maar ook plantenzaden.
Nulmeting: 3 ♂ 16 ♀ 1209 ♀, effectm.: 4 ♂ 20 ♀ 666 ♀.

8.5.7 Mutillidae***Smicromyrme rufipes* (Fabricius 1787)**

Gewone mierwesp

Vrij algemeen op de zandgronden en aan de kust. Gastheren: de larven leven ectoparasitair op larven van diverse bodembroedende graafwespen. In het onderzochte gebied mogelijk *Crossocerus*, *Miscophus*, *Oxybelus* of *Tachysphex*.
Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

8.5.8 Pompilidae***Anoplius infuscatus* Vander Linden 1827**

Gewone borstelspinnendoder

Algemene soort op zandgronden en aan de kust. Nestgangen rechtstandig naar onderen met daarnaast een hoopje zand zoals bij graafwespen. Prooi: trechterspinnen (Agelenidae), wolfspinnen (Lycosidae) en krabspinnen (Thomisidae).
Nulmeting: 1 ♂ 6 ♀, effectmeting: 5 ♂ 2 ♀.

***Aporinellus sexmaculatus* (Spinola 1805)**

Duinsspinnendoder

Zeldzame soort die in Nederland vrijwel alleen in de duinen gevonden wordt. Graaft schuine gangen in open, zandige delen van duinhellingen. Vrouwtjes lijken te overwinteren. Prooi: springspinnen (Salticidae) en krabspinnen (Thomisidae).
Nulmeting: 6 ♀, effectmeting: 1 ♀.

***Arachnospila anceps* (Wesmael 1851)**

Zijderug-zandspinnendoder

Algemeen op zandgronden en aan de kust. Op heiden, in zandverstuivingen, langs bosranden en in ruderele terreinen. Nestgangen in droog en open zand. Prooi: o.a. kraamwebspinnen (Pisauridae), wolfspinnen (Lycosidae), zakspinnen (Gnaphosidae), springspinnen (Salticidae) en buisspinnen (Clubionidae).
Nulmeting: 2 ♂, effectmeting: 2 ♀.

***Arachnospila rufa* (Haupt 1927)**

Viertandige zandspinnendoder

Vrij zeldzame soort van de zandgronden en de kust. Leeft in kale en droge, zandige landschappen, zoals zandverstuivingen en stuifduinen. Prooi: o.a. buisspinnen (Clubionidae), zakspinnen (Gnaphosidae), wolfspinnen (Lycosidae) en springspinnen (Salticidae).
Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

***Arachnospila wesmaeli* (Thomson 1870)**

Roodsnuit-zandspinnendoder

Minder algemene soort van heiden, zandverstuivingen en duinen. Sterk afgenomen in de tweede helft van de vorige eeuw. Nestgangen in open zand. Prooi: buisspinnen (Clubionidae), wolfspinnen (Lycosidae), springspinnen (Salticidae), zakspinnen (Gnaphosidae) en krabspinnen (Thomisidae).
Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

***Dipogon subintermedius* (Magretti 1886)**

Kortspriet-baardspinnendoder

Vrij algemene soort op de zandgronden, aan de kust voornamelijk bekend van duinbossen. Als nestgangen dienen boorgaten in bomen. De gang wordt verdeeld in cellen waarbij de tussenschotten zijn samengesteld uit spinrag en gekauwd plantaardig materiaal. Prooi: vrijwel uitsluitend zesoogspinnen (Segestriidae).
Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

***Episyron rufipes* (Linnaeus 1758)**

Gewone schubspinnendoder

Algemeen op de zandgronden en zeer talrijk aan de kust. Een van de eerste spinnendoders in pioniervegetaties van zandopspuitingen of jonge stranden. Nest in open zand. Prooi: voornamelijk webspinnen (Araneidae), waarop in snelle korte vluchten wordt gejaagd.
Nulmeting: 2 ♂, effectmeting: 1 ♂ 1 ♀.

***Evagetes crassicornis* (Shuckard 1837)**

Dikspriet-koekoeksspinnendoder

Een minder algemene verschijning op de zandgronden en aan de kust. Heiden en zandverstuivingen, weiden en bosranden. Graaft zelf geen nesten. Koekoeksoort van zandspinnendoders (*Arachnospila*) en schubspinnendoders (*Episyron*).
Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

***Evagetes dubius* (Vander Linden 1827)**

Tweecellige koekoeksspinnendoder

Een minder algemene en sterk afgenomen soort. Warmteminnend: heiden, kalkhellingen, kust- en rivierduinen. Graaft zelf geen nesten. Legt als koekoek eieren in de nesten van zandspinnendoders (*Arachnospila*).
Nulmeting: 1 ♂ 2 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

***Pompilus cinereus* (Fabricius 1775)**

Grijze spinnendoder

Zeer algemene soort op de zandgronden en aan de kust. Nestelt in kolonies. Nestgangen in open zand dat tamelijk mul mag zijn. De prooi herstelt snel van de verlamming en begint de nestgang te bekleden met spinsel, wat een voordeel is in mul zand. Prooi: vooral wolfspinnen (Lycosidae).
Nulmeting: 2 ♂ 7 ♀, effectmeting: 13 ♂ 19 ♀.

Hymenoptera - Sphecidae / Vespidae

*Podalonia affinis**Podalonia hirsuta**Podalonia luffii*

Hymenoptera - Vespidae

*Ancistrocerus gazella**Ancistrocerus trifasciatus**Vespula germanica*

Hym. - Evanioidea / Lep. - Hesperidae

*Gasteruption caucasicum**Pyrgus malvae**Thymelicus lineola*

Lepidoptera - Lycaenidae / Nymphalidae

*Lycaena phlaeas**Polyommatus icarus**Aglais io***8.5.9 Sphecidae***Podalonia affinis* (Kirby 1798)

Gewone aardruisendoder

Minder algemene soort van zandgronden en duinen. Ook bekend van opspuitingen en rivierduintjes. Minder sterk geconcentreerd langs de kust dan de verwante soorten. Nesten in open zand. Prooi: bodembewonende rupsen van nachtuilen (Noctuidae).

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Podalonia hirsuta (Scopoli 1763)

Ruige aardruisendoder

Vrij zeldzame, grote soort die voor 1980 nog op de zandgronden in het binnenland gevonden werd, maar daarna slechts uitsluitend aan de kust. Nesten in hellend zand. Prooi: bodembewonende rupsen van nachtuilen (Noctuidae).

Nulmeting: 1 ♂ 6 ♀, effectmeting: 2 ♂ 8 ♀.

Podalonia luffii (Saunders 1903)

Duinaardruisendoder

Zeldzaamste van de drie soorten aardruisendoders. Uitsluitend gevonden aan de kust en op rivierduinen langs de Maas. Nestelt in hellingen met fijn zand, vaak in stuivende omgeving. Prooi: rupsen van nachtuilen (Noctuidae).

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: 2 ♂ 1 ♀.

8.5.10 Vespidae*Ancistrocerus gazella* (Panzer 1798)

Epauletmuurwesp

Vrij algemeen in de zuidelijke helft van het land maar sterk afgenomen. Aan de kust van Noord-Holland sinds 1980 nauwelijks meer waargenomen. Open terreinen: ruigten, parken en tuinen. Nestelt in holten van muren of dood hout en in stengels. Prooi: kleine nachtvlinderrupsen.

Nulmeting: 6 ♀, effectmeting: 1 ♀.

Ancistrocerus trifasciatus (Müller 1776)

Slanke muurwesp

Algemene soort in heel Nederland. In vochtige, parkachtige terreinen, wilgenbossen en rietlanden. Nestelt in holle stengels en takken of boorgaten in dood hout. Prooi: kleine rupsen.

Nulmeting: 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Vespula germanica (Fabricius 1793)

Duitse wesp

Zeer algemeen in het hele land, maar desondanks sinds 1980 op veel plaatsen niet meer gevonden. Cultuurvolger, leeft in tuinen, parken en ruderaal terreinen. Nestelt in bestaande holten, onder- of bovengronds. Prooi: insecten, larven en spinnen. In de nazomer gaan de werksters over op gevallen fruit.

Nulmeting: 1 ♀ 6 ♀, effectmeting: 4 ♀.

8.5.11 Evanioidea*Brachygaster minuta* (Olivier 1791)

Heidevlagwesp

Redelijk algemeen in heidegebieden en duinen. Meerdere inheemse kakkerlaksoorten worden door deze wesp als gastheer geaccepteerd. De larven overwinteren in deze eipakketten en verpoppen in het voorjaar. [geen verspreidingskaart]

Nulmeting: 1 ♂ 1 ♀, effectmeting: geen waarnemingen.

Gasteruption caucasicum (Guérin-Méneville 1844)

Kaukasische hongerwesp

Minder algemene soort. Verspreid gevonden op de zandgronden en aan de kust. Eieren worden in nesten van o.a. maskerbijen gelegd. De larven eten het bijenei en de voedselvoorraad, of hechten zich aan een ontwikkelde bijenlarve en leven een tijd als ectoparasiet.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

8.6 Lepidoptera**8.6.1 Hesperidae***Pyrgus malvae* (Linnaeus 1758)

Aardbeivlinder

Zeldzame vlinder, beschermde soort. Komt voor in heischrale graslanden, kalkgraslanden en duinen. Waardplanten voor de rups zijn kruiden uit de rozenfamilie: Gewone agrimonie, Framboos, Vijfvingerkruid, Tormentil en Bosaardbei. Rupsen trekken het blad waar ze op zitten tot een kokertje.

Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

Thymelicus lineola (Ochsenheimer 1808)

Zwartsrietdikkopje

Uiterst algemene soort in heel Nederland, hooguit iets minder in het rivierengebied, de jonge polders en het laagveen. Volwassen vlinders zoeken nectar op Slangenkruid, rolklaver en distels, de rupsen leven op grassen als Witbol, Kropaar en Timotheegrass op zonbeschenen zandige plekken.

Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 1 ♀.

8.6.2 Lycaenidae*Lycaena phlaeas* (Linnaeus 1761)

Kleine vuurvlinder

Algemeen in het hele land, maar zelden talrijk. Bij voorkeur op schraal begroeide plekken in droge terreinen of in zure, voedselarme vochtige terreinen. Rupsen leven op Schapenzuring, soms Veldzuring. Gewoonlijk drie generaties. De rupsen van augustus overwinteren in de strooisellaag.

Nulmeting: 3 exempl., effectmeting: 2 exempl..

Polyommatus icarus (Rottemburg 1775)

Icarusblauwtje

Algemeen in het hele land op kruidenrijke graslanden. Rupsen leven op Kleine klaver, rolklaver en hopklaver. Twee of drie generaties. Rupsen overwinteren in de strooisellaag op de stengel van de waardplant.

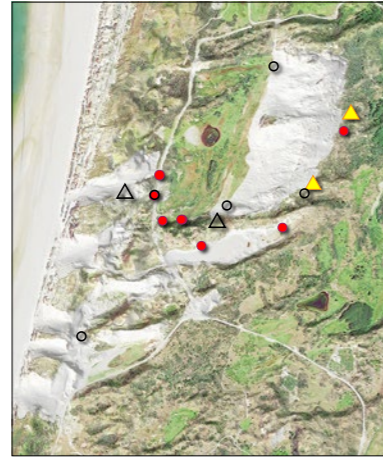
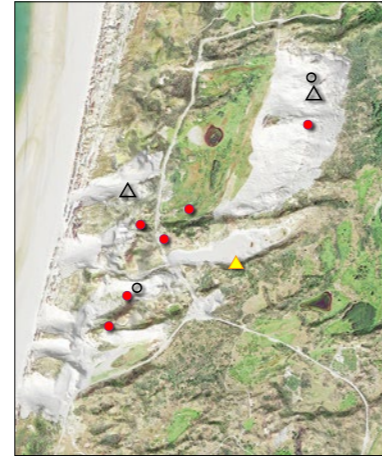
Nulmeting: 9 ♂ 3 ♀, effectmeting: 4 ♂.

8.6.3 Nymphalidae*Aglais io* (Linnaeus 1758)

Dagpauwoog

Zeer algemene soort. Overal in Nederland waargenomen. Leeft in graslanden, aan randen van vochtige bossen en in allerlei parkachtige omgevingen. Waardplant voor de rupsen is de Grote brandnetel. Overwintert als vlinder.

Nulmeting: 1 exempl., effectmeting: 1 exempl..

*Aglais urticae**Coenonympha pamphilus**Hipparchia semele**Issoria lathonia**Lasioommata megera**Maniola jurtina**Pararge aegeria**Vanessa atalanta**Vanessa cardui**Anthocharis cardamines**Pieris napi**Pieris rapae****Aglais urticae* (Linnaeus 1758)***Kleine vos*

Uiterst algemeen, aanwezig op vrijwel elke vierkante kilometer in Nederland. Komt voor in graslanden, ruigten, tuinen en parken. Rupsen leven van Grote brandnetel en maken grote spinselnesten. Poppen worden aan plantenstengels bevestigd. Volwassen vlinders overwinteren in beschutte ruimten. Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 4 exempl.

Coenonympha pamphilus* (Linnaeus 1758)Gewoon hooibeestje*

Algemeen in heel Nederland, met uitzondering van de zandgronden. In gevarieerde, voedselarme graslanden of heiden. Rupsen op reukgras, zwenkgrassen of beemdgras. Twee generaties. Overwintert als rups. Nulmeting: 1 ♀ 7 exempl., effectmeting: 16 exemplaren.

Hipparchia semele* (Linnaeus 1758)Grote heivlinder*

Schaarse soort van de kust en de hoge zandgronden. Kan plaatselijk vrij talrijk zijn. Leeft in gevarieerd droog heidelandschap, stuifzanden of open duinen. Rupsen meestal op schapengras, soms ook op andere zwenkgrassen of struisgras. Slechts een generatie in hoogzomer. Overwintert als rups. Nulmeting: 2 ♀, effectmeting: 2 exemplaren.

Issoria lathonia* (Linnaeus 1758)Kleine parelmoervlinder*

Vrij zeldzame soort, voornamelijk langs de kust en in Limburg. Leeft in open pioniervegetaties en droge graslanden met open zandbodem. Rupsen op Duinviooltje, Driekleurig viooltje of Akkerviooltje. Drie of vier generaties. Overwintert als rups, laag in de vegetatie. Vliegt vrijwel het hele jaar, behalve in juli. Nulmeting: 1 ♀ 10 exempl., effectmeting: 3 exemplaren.

Lasioommata megera* (Linnaeus 1767)Argusvlinder*

Algemene vlinder in heel Nederland, maar sterk aan het achteruitgaan. Grasland, slootkanten, bermen, heggen, dijken en bosranden. Rupsen op grassen als Kroppaar, Ruwe smele, Rood zwenkgras, kweek en beemdgras. Meestal twee generaties. Overwintert als rups. Nulmeting: 2 ♂ 2 ♀ 5 exempl., effectm.: 3 ♂ 1 ♀ 10 exempl.

Maniola jurtina* (Linnaeus 1758)Bruin zandoogje*

Algemene vlinder van ruig grasland en kleinschalige agrarische landschappen. Rupsen op grassen: Vossenstaart, Gewoon reukgras, Kroppaar, Ruwe smele, Kweek, Rood zwenkgras en Engels raaigras. Een generatie, hoogzomer. Overwintering als rups in graspolen. Nulmeting: 1 ♂ 3 ♀, effectmeting: 4 ♀ + 3 exemplaren.

Pararge aegeria* (Linnaeus 1758)Bont zandoogje*

Algemene vlinder in heel Nederland. Wordt minder gevonden in open gebieden van zee- of rivierklei en veenlandschappen. Typische bewoner van bosranden, bosspaden en parken. Waardplanten voor de rupsen zijn grassen als kweek, zwenkgras, Kroppaar en Witbol. Vliegt van maart tot oktober met een pauze in juli. Nulmeting: 1 exempl., effectmeting: geen waarnemingen.

Vanessa atalanta*Atalanta*

Uiterst algemene vlinder in heel Nederland. In velerlei bloemrijke landschappen. De rupsen leven van Grote of Kleine brandnetel. De vlinders trekken in het voorjaar vanuit Zuid-Europa naar het noorden, De tweede generatie trekt in de nazomer weer naar het zuiden. Nulmeting: geen waarnemingen, effectmeting: 3 exempl.

Vanessa cardui* (Linnaeus 1758)Distelvlinder*

Zeer algemene vlinder. Trekvlinder, overwintert in Zuid-Europa en Noord-Afrika. Vliegt hier van april tot oktober. Heeft een voorkeur voor gevarieerd, laag begroeid landschap: dijken, akkerranden en kruidenrijke graslanden. Waardplant voor de rups: Akkerdistel, Gewone klit en Grote brandnetel. Nulmeting: 1 exempl., effectmeting: 4 exemplaren.

8.6.4 Pieridae***Anthocharis cardamines* (Linnaeus 1758)***Oranjetip*

Algemene vlinder in vooral de oostelijke helft van het land en langs de kust. Leeft in vochtige hooilanden en aan bosranden waar de waardplanten van de rupsen groeien: Pinksterbloem en Look-zonder-look. Vliegtijd: april-mei. Nulmeting: 1 ♂, effectmeting: geen waarnemingen.

Pieris napi* (Linnaeus 1758)Klein geaderd witje*

Zeer algemene soort in heel Nederland. Moerassen, graslanden en bosranden, parken en heidelandschappen met schaduwrijke, vochtige plaatsen. Waardplant voor de rupsen zijn Look-zonder-look en Pinksterbloem. Vliegtijd april-september in drie generaties. Nulmeting: 2 exempl., effectmeting: geen waarnemingen.

Pieris rapae* (Linnaeus 1758)Klein koolwitje*

Zeer algemene soort in Nederland. Komt voor in uiteenlopende cultuurlandschappen: bosranden, parken, dijken, landbouwgronden en verruigde graslanden. Waardplanten voor de rupsen zijn diverse kruisbloemigen en Wilde reseda. Vliegtijd: april-september in drie generaties, soms zelfs een vierde. Nulmeting: 4 exempl., effectmeting: 14 exemplaren.

PWN. Puur water en natuur.

