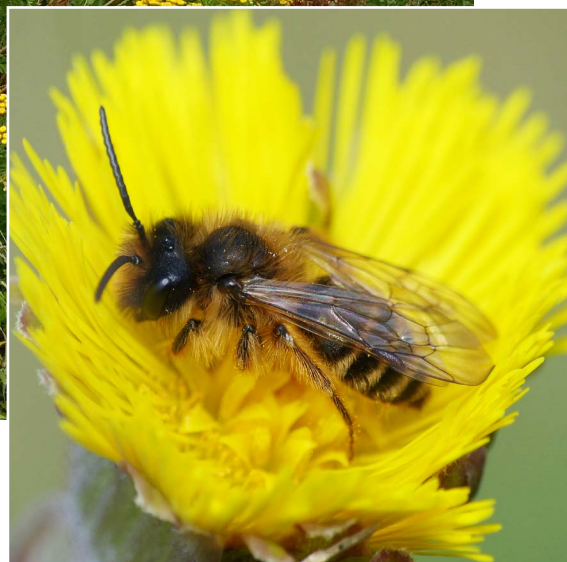


2019



LINDE SLIKBOER
GERDIEN BOS
MENNO REEMER

BIJEN, ZWEEFVLIEGEN EN DAGVLINDERS LANGS DE HONEY HIGHWAY IN 2018

BIJEN, ZWEEFVLIEGEN EN DAGVLINDERS LANGS DE HONEY HIGHWAY IN 2018

februari 2019

TEKST

Linde Slikboer, Gerdien Bos, Menno Reemer

PRODUCTIE

EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden & De Vlinderstichting, Wageningen

RAPPORTNUMMER EIS

EIS2018-25

RAPPORTNUMMER VLINDERSTICHTING

VS2019.005

OPDRACHTGEVER

Rijkswaterstaat

CONTACTPERSOON OPDRACHTGEVER

Claudia Rodrigues & Bas de Leeuw

CONTACTPERSOON EIS

Menno Reemer

CONTACTPERSOON DE VLINDERSTICHTING

Gerdien Bos

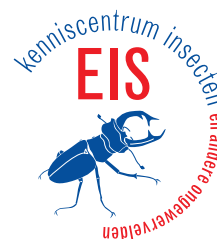
FOTO'S VOORPAGINA

Hoofdfoto: Honey Highway, transect 6, 11 juli 2018 (foto Linde Slikboer)

Inzet: mannetje grasbij *Andrena flavipes* (foto Menno Reemer)

FOTO ACHTERKANT

Kleine vuurvlinder *Lycaena phlaeas* (foto Roy Kleukers)



INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	2
Inleiding	4
Opzet en methode	8
Resultaten	12
Discussie	26
Conclusie en aanbevelingen	32
Literatuur	34
Bijlage 1: Ecologische kenmerken bijen	35
Bijlage 2: Ecologische kenmerken zweefvliegen	36
Bijlage 3: Ecologische kenmerken dagvlinders	37
Bijlage 4: Bloeiende planten	38

SAMENVATTING

Langs het recent door Rijkswaterstaat aangelegde deel van de A4 tussen Delft en Schiedam is ter hoogte van Schipluiden een bermtraject met een lengte van drie kilometer ingezaaid met een speciaal bloemrijk zaadmengsel gericht op het aantrekken van bijen. De westelijke wegberm langs dit traject staat bekend als de Honey Highway. In de oostelijke berm is een ander bloemrijk zaadmengsel ingezaaid. Dit rapport doet verslag van de tweede meting om de effecten van deze maatregelen op de bestuiversfauna te kunnen volgen. Onder bestuivers worden hier de bijen, zweefvliegen en dagvlinders verstaan.

In het onderzoek wordt de bestuiversfauna van zowel de westelijke als de oostelijke met bloemrijk zaadmengsel ingezaaide wegberm vergeleken met controletransecten in een zuidelijker gelegen deel van dezelfde berm die niet zijn ingezaaid en waar de vegetatie zich spontaan heeft ontwikkeld. In de bermen zijn korte transecten uitgezet voor bijen en zweefvliegen en parallel daaraan langere transecten voor dagvlinders. Op deze transecten is in 2017 een inventarisatie uitgevoerd met twee bezoekrondes waarbij alle waargenomen soorten en aantallen van bijen, zweefvliegen en dagvlinders zijn genoteerd. In 2018 is deze inventarisatie herhaald met drie bezoekrondes voor bijen en zweefvliegen en vier voor dagvlinders. Daarnaast worden in 2018 de bermtransecten vergeleken met parallel gelegen graslandtransecten op verschillende afstanden van de berm. Deze vergelijking geeft inzicht in het effect van de maatregelen op de omgeving. In de omliggende graslanden zijn in 2018 op twee verschillende afstanden van de bermtransecten parallel gelegen transecten uitgezet waar dezelfde inventarisatie is uitgevoerd.

In 2018 zijn in totaal 20 soorten bijen, 31 soorten zweefvliegen en 15 soorten dagvlinders aangetroffen. Hiermee zijn de bermen en het omliggende gebied niet erg soortenrijk, hoewel deze aantallen vergelijkbaar zijn met die in andere wegbermen in Zuid-Holland. Bijna alle soorten die zijn aangetroffen zijn algemeen tot zeer algemeen. Vooral de graslandtransecten waren arm aan zowel soorten als aantallen. Voor soorten en aantallen van bijen scoorden de niet ingezaaide bermcontroletransecten iets beter dan de ingezaaide transecten. Voor zweefvliegen was die verhouding omgekeerd, hoewel de hogere aantallen op de ingezaaide transecten grotendeels bestonden uit twee algemene soorten die zich in koeienvlaaien ontwikkelen en dus geen speciale binding aan de bermen hadden. Voor soorten en aantallen dagvlinders (zowel de algemene soorten als de meer specifieke graslandvlinders) scoorden de ingezaaide transecten beter dan de niet ingezaaide bermcontroletransecten.

Er zijn voor bijen en zweefvliegen geen duidelijke verschillen gevonden tussen beide wegzijden. Vlinders voelden zich het best thuis in de oostelijke ingezaaide berm, waarschijnlijk omdat deze helling op het zuidoosten ligt en daardoor snel opwarmt. In een vergelijking met de resultaten van 2017 komt naar voren dat op de ingezaaide bermen in 2018 zowel voor bijen als voor zweefvliegen minder soorten en lagere aantallen zijn gevonden. Voor vlinders is dat juist andersom en scoren de ingezaaide bermen in 2018 beter dan in 2017. Al met al kan gesteld worden dat de situatie voor bijen op de ingezaaide bermen (inclusief de Honey Highway) in 2018 minder gunstig was dan in 2017, voor zweefvliegen waarschijnlijk vergelijkbaar en voor dagvlinders mogelijk iets beter.

Bijen deden het dit jaar in de ingezaaide bermen (inclusief de Honey Highway) slechter dan in de niet ingezaaide controlebermen. Dit is een duidelijke verschuiving ten

opzichte van 2017, toen de bijen juist talrijker en diverser waren in de ingezaaide bermen. Omdat bijen een beperkte actieradius hebben (enkele honderden meters voor de meeste wilde bijensoorten), moeten voedselaanbod en nestgelegenheid dicht bij elkaar te vinden zijn. Mogelijk duidt de verslechtering van de situatie er op dat de nestgelegenheid in de ingezaaide bermen (inclusief de Honey Highway) afneemt. Het creëren van open plekken in de vegetatie kan hiervoor een oplossing zijn.

Wat verder opvalt is dat van de honingbij tijdens het gehele onderzoek in 2018 in totaal slechts 11 exemplaren zijn aangetroffen. Op twee van de vier ingezaaide transecten werd zelfs geen enkele honingbij gezien. De lage aantallen van deze soort duiden vooral aan dat er in de buurt waarschijnlijk geen imkers actief zijn, maar zijn wel enigszins frappant gezien de doelstelling van de Honey Highway.

De aangetroffen soorten in de ingezaaide bermen zijn vrijwel allemaal algemeen tot zeer algemeen. Gezien de plaats van de ingezaaide bermen in het landschap zijn veel zeldzame soorten ook niet te verwachten. Er mag echter wel gestreefd worden naar een positieve invloed van de ingezaaide bermen op de reproductie van bestuivers, zodat de aantallen zowel in de snelwegberm als in het omringende land toenemen. Hiertoe is het vooral van belang dat er niet alleen oog is voor nectar- en stuifmeel-aanbod, maar ook voor het aanbieden van reproductiemogelijkheden in de vorm van nestgelegenheid en waardplanten. De huidige resultaten wekken de suggestie dat er momenteel nog geen positieve uitstraling is van de ingezaaide bermen (inclusief de Honey Highway) op de omgeving.

INLEIDING

Langs het recent door Rijkswaterstaat aangelegde deel van de A4 tussen Delft en Schiedam is ter hoogte van Schipluiden een bermtraject met een lengte van drie kilometer (het met gele lijnen aangeduide gedeelte in Figuur 1) aan beide wegzijden ingezaaid met bloemrijke zaadmengsels, gericht op het aantrekken van bijen. De westelijke berm wordt aangeduid als de 'Honey Highway', een initiatief van Deborah Post en Rijkswaterstaat om een bijdrage te leveren aan het terugdringen van de bijensterfte en de achteruitgang van wilde bijen en andere wilde bestuivers. Ook de oostelijke berm is met een bloemrijk mengsel ingezaaid, maar omdat dit een andere samenstelling heeft dan in de westelijke berm wordt hiervoor niet de term Honey Highway gebruikt. Zowel de westelijke als het oostelijke berm worden in het huidige onderzoek vergeleken met bermgedeelten langs een aangrenzend meer zuidelijk gedeelte van dezelfde weg, die niet zijn ingezaaid. In onderstaande paragraaf *Aanleg en beheer* volgt een meer uitgebreide omschrijving van de onderzoekstransecten.

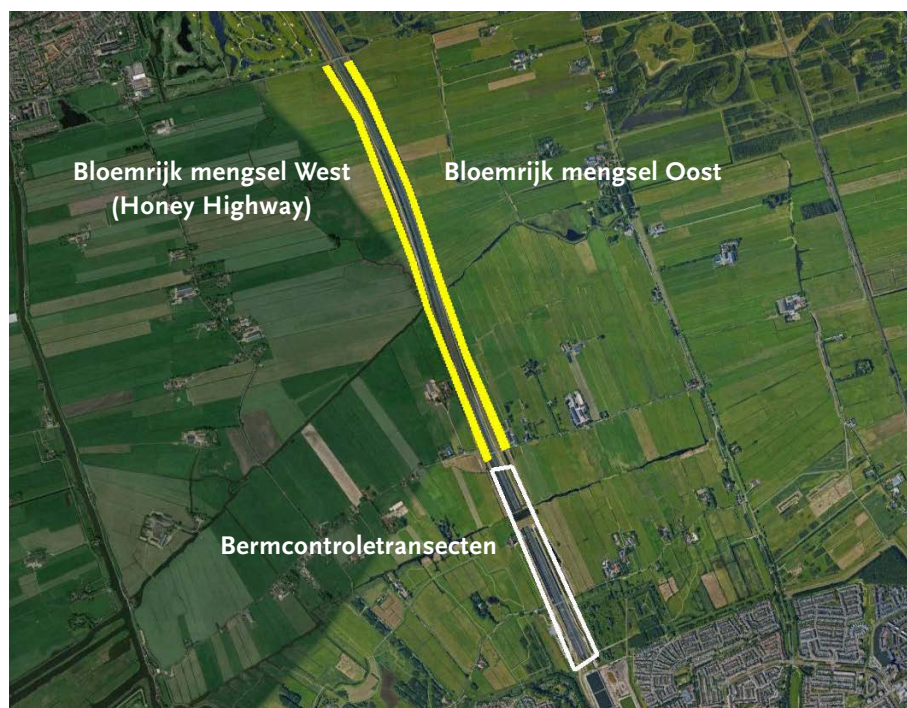
In dit rapport worden bijen, zweefvliegen en vlinders samen aangeduid met de term *bestuivers*.

Let op: in de rapportage over het onderzoek in 2017 (Reemer et al. 2017) werd het gehele noordelijke weggedeelte abusievelijk aangeduid als 'Honey Highway'. Later werd duidelijk dat deze term alleen van toepassing is op de westelijke berm van het met bloemrijke zaadmengsels ingezaaide wegtraject (Figuur 1). In het huidige rapport wordt de term Honey Highway dus alleen voor het westelijke deel van het ingezaaide traject gebruikt.

MONITORING

Het project Honey Highway inspireert ook elders in het land tot vergelijkbare initiatieven. Op dit moment ontbreekt het echter nog aan inzicht in de effecten van de genomen maatregelen. In 2017 zijn EIS Kenniscentrum Insecten en De Vlinderstichting begonnen aan een monitoring om meer inzicht te geven in de samenstelling en dynamiek van de plaatselijke bestuiversfauna. In overleg met de opdrachtgevers is gekozen

Figuur 1 Ligging van Rijksweg A4 tussen Delft (boven) en Schiedam (onder) ter hoogte van Schipluiden. De berm van het met gele lijnen aangeduide gedeelte zijn bijna drie kilometer lang en zijn ingezaaid met bloemrijke zaadmengsels. De westelijke berm in dit gedeelte staat bekend als de Honey Highway, in de oostelijke berm is een ander mengsel ingezaaid. Het met witte lijnen aangeduide gedeelte is op dezelfde wijze en in dezelfde periode aangelegd als de Honey Highway, maar is ingezaaid met een standaardgrasmengsel (zie *Inleiding*). In het witte gedeelte zijn voor dit onderzoek de bermcontroletransecten uitgezet.



voor een focus op wilde bijen, zweefvliegen en dagvlinders. Naast bekend en populair zijn deze insectengroepen als geen ander gebonden aan een breed scala van bloemplanten en daarmee een goede maatstaf voor de staat van de vegetatie ter plaatse voor wat betreft door insecten bestoven bloemen.

De resultaten van de monitoring in 2017 zijn te vinden in de rapportage Nulmeting bijen, zweefvliegen en dagvlinders langs de Honey Highway (Reemer et al. 2017). Er zijn toen in totaal 18 soorten bijen, 26 soorten zweefvliegen en 12 soorten dagvlinders waargenomen. Bijzondere soorten zaten daar niet bij, al was het voorkomen van enkele graslandspecialisten interessant. Duidelijke verschillen tussen de met bloemrijke mengsels ingezaaide bermen (inclusief de Honey Highway) en de controlebermen zijn in 2017 niet gevonden.

De monitoring is in 2017 gestart met het voornemen om deze enkele jaren vol te houden. Door de resultaten uit opeenvolgende jaren te vergelijken, kunnen de ontwikkelingen van de bestuiversfauna van de bermen gevolgd worden. In 2018 heeft de tweede meetronde plaatsgevonden. De vegetatie heeft inmiddels de kans gehad zich verder te ontwikkelen en bestuivers hebben wat tijd gehad om populaties op te bouwen. Naar verwachting zal de samenstelling van zowel de vegetatie als de bestuiversfauna in de loop van de tijd nog verder veranderen. Een meerjarig onderzoek brengt zulke ontwikkelingen in beeld.

AANLEG EN BEHEER

Alle onderzochte bermen en taluds bestaan uit wisselende grondsamenstellingen, maar wel uit gebiedseigen grond. Hierdoor is een gevarieerde lokale zadenbank in alle bermen aanwezig. In de westelijke met bloemrijk mengsel ingezaaide berm (de Honey Highway) is zand bijgemengd, wat de bodem daar wat schraler maakt dan in de overige bermgedeelten.

Met bloemrijk mengsel ingezaaide bermtransecten

Het weggedeelte waarvan de bermen met bloemrijke zaadmengsels is ingezaaid, is gelegen tussen de Zuidkade en de Oostveenseweg te Schipluiden. Hier is aan beide zijden, direct naast de A4, een grondwal gesitueerd met een breedte van 13 meter en een taludverhouding van 1:2-1:3.

Bloemrijk mengsel West (Honey Highway)

De westelijke berm van het met bloemrijke mengsels ingezaaide weggedeelte (de Honey Highway) is in oktober 2015 ingezaaid met Taludmengsel B117 met toevoeging van luzerne, slangenkruid, wilde korenbloem en extra klaproos. Dit mengsel bestaat verder uit duizendblad, echte guldenroede, gele morgenster, geoorde zuring, grote berenklauw, gele honingklaver, gewone rolklaver, glad walstro, glanshaver, goudhaver, groot streepzaad, grote bevernel, grote kaardenbol, karweivarkenskervel, kleine ratelaar, kleine klaver, knoopkruid, kraailook, muskusaasjeskruid, pastinaak, rode klaver, scherpe boterbloem, smalle weegbree, vogelwikke, wilde cichorei, wilde klaproos, wilde margriet, wilde peen, witte honingklaver en witte klaver. Verder de volgende grassen: glanshaver, goudhaver, kropaar, veldbeemdgras, rood zwenkgras, Engels raaigras, hardzwenkgras, reukgras, schapengras, zachte dravik en gewoon struisgras.

Onderaan het talud waarop de Honey Highway is aangelegd, ligt een vrij vlak (taludverhouding 1:5-1:10) bermgedeelte waar een onderhoudspad doorheen loopt. Dit deel is ingezaaid met het Margrietmengsel II B103 met toevoeging van wilde korenbloem en een hoger percentage (70%) grassen, om de draagkracht van het terrein te vergroten t.b.v. onderhoudsmaterieel. Dit mengsel bestaat uit beemdkruid, duizendblad, gele morgenster, geoorde zuring, rolklaver, glad walstro, groot streepzaad, grote bevernel, kleine ratelaar, hopklaver, karweivarkenskervel, kleine klaver, knolboterbloem,

knoopkruid, muskuskaasjeskruid, pastinaak, rode klaver, scherpe boterbloem, smalle weegbree, veldlathyrus, veldzuring, vogelwikke, wilde cichorei, wilde klaproos, wilde margriet en wilde peen. Verder de volgende grassen: veldbeemdgras, glanshaver, goudhaver, roodzwenkgras, zachte dravik, trosdravik en Engels raaigras.

Bloemrijk mengsel Oost

De oostelijke berm van het met bloemrijke mengsels ingezaaide weggedeelte is in oktober 2015 ingezaaid met de zaadmengsels B3 (0,5 gram / m²) en G (1 gram / m²). Mengsel B3 is een grasmengsel bestaande uit 30% rood zwenkgras met fijne uitlopers, 20% gewoon rood zwenkgras, 45% hard zwenkgras en 5% struisgras. Mengsel G is een kruidenmengsel met avondkoekoeksbloem, boerenwormkruid, gewone brunel, duizendblad, grote kattenstaart, heelblaadjes, pastinaak, knoopkruid, vogelwikke, margriet, echte valeriaan, gewone dotterbloem, gele morgenster, rietorchis, gevleugeld hertschooi, grote wederik, moerasspirea, vogelwikke, smalle wikke, wilde peen, kleine ratelaar, smalle weegbree, fluitenkruid, echte koekoeksbloem, scherpe boterbloem en pinksterbloem.

Maaibeheer van de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen

In juni of juli 2016 vond de eerste maaironde van de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen plaats. Hierbij werd het exacte tijdstip afgestemd op het zaad zetten van het knoopkruid, dat als indicatorsoort gezien wordt. Bij deze eerste maaibeurt werd het gebruik van een maaizuigcombinatie aangeraden om de planten en bodem zo min mogelijk te verstoren. Hierbij werd minimaal 5-10 centimeter boven de grond gemaaid, waardoor de rozetten gespaard bleven. De tweede maaibeurt vond tussen half augustus en half september plaats, waarbij geen sprake was van een indicatorsoort.

In 2017 vond de eerste maaironde plaats tussen 1 en 10 augustus en werd na een week afgeruimd. De tweede maaironde van 2017 vond plaats tussen 2 en 9 oktober, waarbij niet werd afgeruimd.

In 2018 vond slechts één maaironde plaats, omdat de hoeveelheid maaisel heel klein was. Dit was tussen eind augustus en eind september, waarbij het maaisel werd afgeruimd.

Bermcontroletransecten

Ten zuiden van de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen en in het verlengde hiervan, tussen de Oostveenseweg en de Ketheltunnel, liggen de bermcontroletransecten (met witte lijnen aangeduid in Figuur 1). Deze bermen zijn niet ingezaaid, dus de vegetatie heeft zich hier spontaan ontwikkeld op basis van de aanwezige zaadbank en natuurlijke verspreiding van zaden vanuit de omgeving. Alleen een gedeelte van het aqua-ecoduct is ingezaaid met mengsel G (zie vorige paragraaf voor samenstelling), maar dit gedeelte is niet onderzocht.

Maaibeheer bermcontroletransecten

De berm wordt beheerd volgens het beheertype Schraalgrasland type B, wat inhoudt dat de vegetatie één keer per jaar wordt gemaaid waarbij het maaisel wordt afgevoerd. Deze maaibeurt vindt plaats tussen eind augustus en eind september.

AANVULLENDE VRAGEN

Naar aanleiding van de rapportage over 2017 heeft Rijkswaterstaat enkele aanvullende vragen gesteld die in de huidige rapportage aan bod moeten komen. De volgende aanvullende punten zullen in deze rapportage behandeld worden:

- A. Wat is er nog te zien van de plantensoorten die zijn ingezaaid? Welke bloeiende planten zijn daarnaast talrijk in de vegetatie aanwezig?
- B. Vergelijking resultaten 2017 / 2018.
- C. Vergelijking tussen de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen en de bermcontroletransecten.
- D. Vergelijking oost- en westzijde van de snelweg.
- E. Aanvullend onderzoek om de volgende vraag te beantwoorden: Worden de insecten uit het achterland weggezogen naar de ingezaaide berm, of voegt die berm werkelijk wat toe aan populaties? Om deze vraag te beantwoorden zijn op circa 50 en 200 meter afstand van de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen op representatieve locaties in het omringende landschap transecten uitgezet die in dezelfde perioden bemonsterd werden als de wegbermen zelf. Bij een positief effect van de inzaai met bloemrijk mengsel op landschapsschaal worden hogere dichtheden verwacht in de transecten op 50 en 200 meter afstand, in vergelijking met controletransecten. Met deze resultaten kunnen we aantonen in hoeverre uitwisseling optreedt tussen de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen, de niet ingezaaide bermen en het achterland.
- F. Uitgebreide discussie met aandacht voor de volgende door Rijkswaterstaat gestelde vragen:
- 1. Lopen de aangelokte insecten niet het risico om in het verkeer te sterven, zodat de ingezaaide berm een netto ecologische val is?*
Deze vraag is niet ter plekke onderzocht, maar bediscussieerd door informatie uit wetenschappelijke literatuur af te zetten tegen de plaatselijke situatie.
 - 2. Als je bestaande bermen omvormt tot een Honey Highway, welke schade richt je dan aan aan de bestaande fauna van kleine dieren die al in de vegetatie en de bovenste bodem aanwezig is? Hoe valt de winst-verliesrekening uit?*
Deze vraag vormde geen onderdeel van het onderzoek, maar wordt bediscussieerd aan de hand van literatuurinformatie en expert judgement.
 - 3. Zijn de onderzochte bermen alleen voedselgebied of voltooien de soorten er de complete levenscyclus?*
In de praktijk is het niet haalbaar om dit van alle soorten daadwerkelijk ter plekke vast te stellen. Daarom wordt deze vraag beantwoord door per soort naar de ecologische eigenschappen te kijken. Wat is de actieradius van een soort en in hoeverre zijn de voor de soort benodigde elementen aanwezig in de onderzochte bermen? Er vallen dan diverse soorten af, waarna een lijst van soorten overblijft die in potentie hun hele levenscyclus in de bermen kunnen voltooien.
 - 4. In dit geval is de situatie een nieuw aangelegde weg. Hoe zou je de situatie beoordelen in een bestaande weg, waarbij de bestaande vegetatie wordt omgezet in een ingezaaide berm?*
 - 5. Wat is er wat betreft methodologie te zeggen over toevalseffecten in de monitoring (bijv. als gevolg van toevallige bloempieken en weersomstandigheden)?*

OPZET EN METHODE

In dit onderzoek wordt de bijen-, zweefvliegen- en dagvlinderfauna van de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen vergeleken met een zuidelijker gelegen, niet ingezaaid deel van de berm van dezelfde Rijksweg A4 (Figuur 1). Dit referentiegedeelte (in deze rapportage verder *bermcontroletransecten* genoemd) sluit direct aan op de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen en is op dezelfde wijze aangelegd. Het is in dezelfde periode aangelegd en ligt in dezelfde landschappelijke context. In het Honey-Highwaygedeelte (de westelijke zijde van het met bloemrijk mengsel ingezaaide deel) is extra zand in de bodem gemengd waardoor deze schraler is dan die van de referentiebermen.

Verschillen in bestuiversfauna tussen de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen en de bermcontroletransecten, evenals verschillen tussen 2017 en 2018, zijn op statistische significantie getoetst met behulp van de Chi-kwadraattoets in Microsoft Excel.

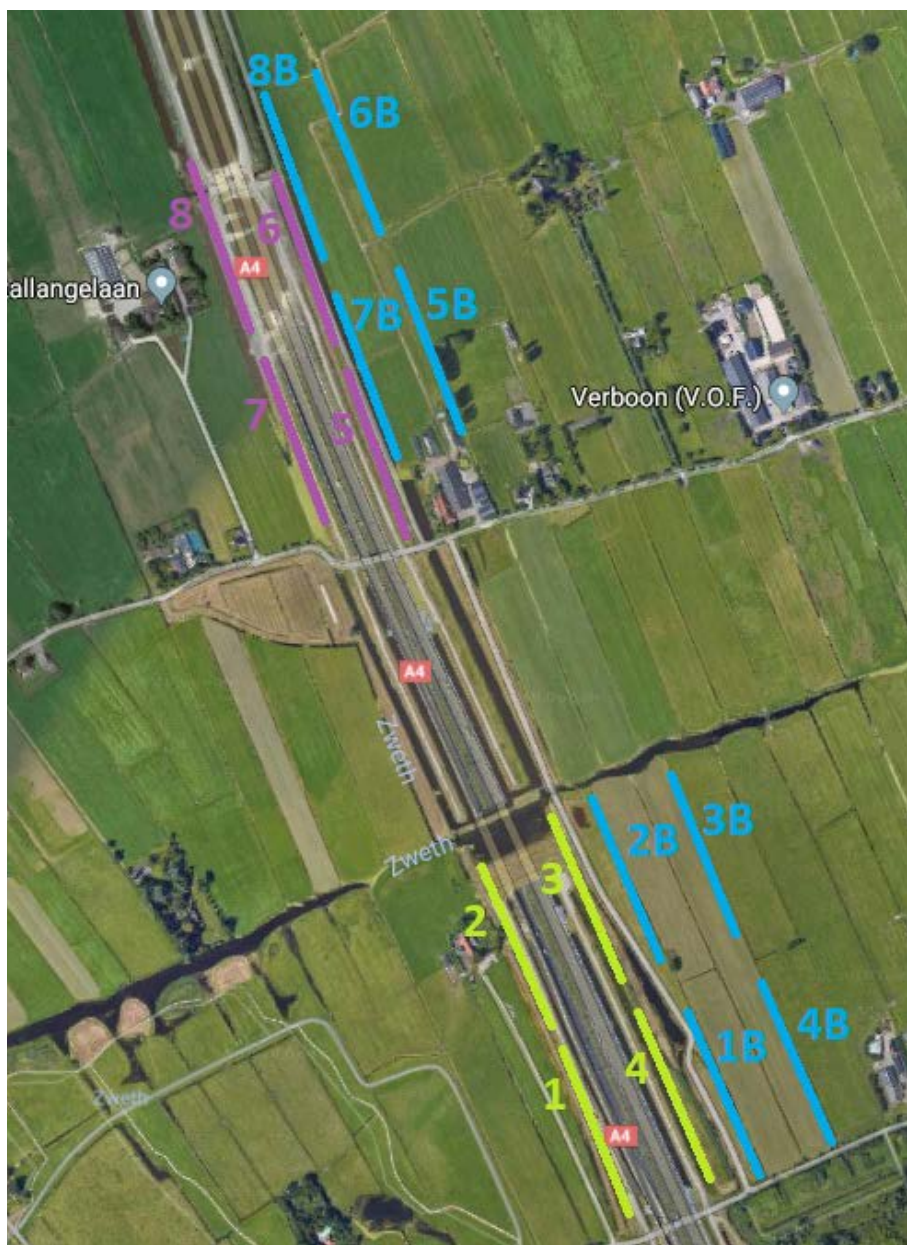
Naast de vergelijking van de verschillende bermtransecten onderling, wordt in

Figuur 2 Onderzoekstransecten voor bijen en zweefvliegen.

Groen: BC1-BC4, bermcontroletransecten.

Paars: BM5-BM8, met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten. BM7 en BM8 liggen in het westelijke deel dat Honey Highway wordt genoemd.

Blauw: GC1B-GC8B, graslandtransecten.



2018 ook een vergelijking gemaakt van de bermtransecten met controletransecten in de omliggende graslanden, in deze rapportage verder *graslandtransecten* genoemd. Deze vergelijking vond in 2018 voor het eerst plaats en is gericht op het volgen van het effect van de maatregelen op de omgeving en de bestuiversinteractie van de ingezaaide berm met de omgeving (zie vraag E onder de aanvullende vragen in de Inleiding). Deze graslandtransecten zijn op zo'n 50 en 200 meter afstand van de berm gelegen, parallel aan de bermtransecten, zijn even lang en worden op dezelfde manier bemonsterd.

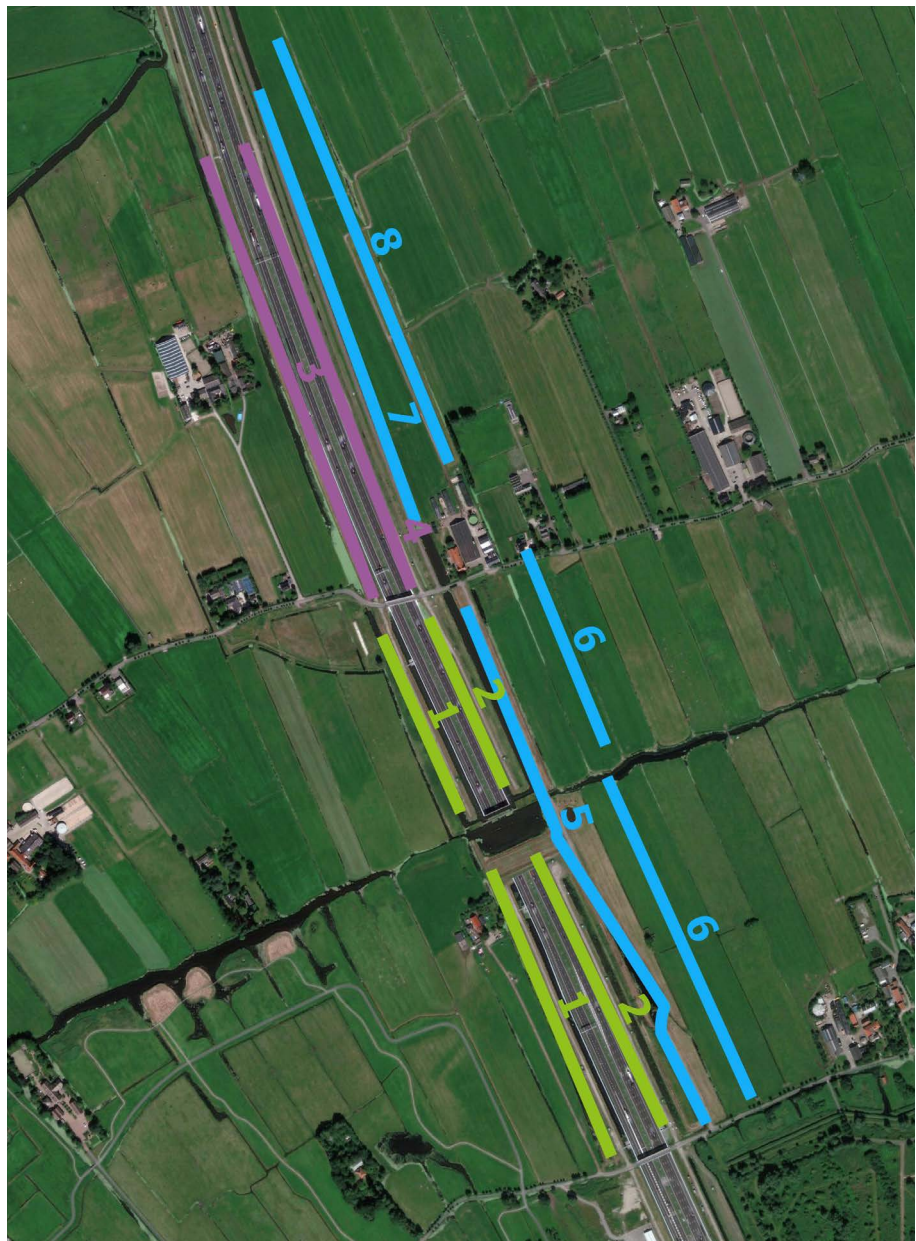
Methode bijen en zweefvliegen

Voor de monitoring van bijen en zweefvliegen zijn acht bermtransecten van elk 200 meter uitgezet (Figuur 2). De vier noordelijke bermtransecten (BM5-BM8) liggen in de met bloemrijke mengsels ingezaaide bermen, de vier zuidelijke bermtransecten (BC1-BC4) liggen in het referentiegedeelte dat niet is ingezaaid. Elk transect is drie keer bezocht in 2018, voor bezoekdata zie Tabel 1. Tijdens de bemonsteringen is elk transect 30 minuten lang rustig lopend met het oog on-

Figuur 3 Onderzoekstransecten voor dagvlinders.
Groen: BC1-BC2, bermcontroletransecten.

Paars: BM3-BM4, met bloemrijke mengsels ingezaaide transecten. BM3 ligt in het westelijke deel dat Honey Highway wordt genoemd.

Blauw: GC5-GC8, graslandtransecten.



Tabel 1 Bezoekdata bijen en zweefvliegen.

Datum	Ronde	Bezochte transecten
5 mei	1	GC1-GC4 & BM5-BM8
6 mei	1	GC1B-GC8B
11 juni	2	GC1-GC4 & BM5-BM8
		GC1B-GC8B
11 juli	3	GC1B-GC8B
16 juli	3	GC1-GC4 & BM5-BM8

Tabel 2 Bezoekdata dagvlinders.

Datum	Ronde	Bezochte transecten
8 mei	1	Alle
29 juni	2	Alle
23 juli	3	Alle
14 aug.	4	Alle

derzocht op bijen en zweefvliegen. Dieren die niet direct herkend werden, zijn gevangen en in de hand op naam gebracht. Een klein deel van de exemplaren is verzameld en meegenomen ter determinatie met een microscoop.

De graslandtransecten (GC1B-GC8B) zijn uitgelegd in twee lijnen parallel aan de Rijksweg A4 en ten oosten daarvan, op circa 50 en 200 meter respectievelijk, gemeten vanaf de berm. De lengte en methode van bemonstering komen overeen met die van de bermtransecten.

Methode dagvlinders

Voor de monitoring van dagvlinders zijn vier bermtransecten van in totaal 750 meter lengte en 5 meter breedte uitgezet (Figuur 3). Deze transecten zijn opgedeeld in secties van 50 meter, conform de methode van het Landelijk Meetprogramma Vlinders (Van Swaay et al. 2018). De twee noordelijke transecten (BM3 en BM4) liggen in de met bloemrijke mengsels ingezaaide bermen, de twee zuidelijke bermtransecten (BC1 en BC2) liggen in het niet ingezaaide deel en dienen als referentie. Elk transect is vier maal bezocht in 2018, voor bezoekdata zie Tabel 2. De transecten zijn in rustige wandelpas onderzocht, waarbij alle dagvlinders in het veld op naam zijn gebracht.

De graslandtransecten zijn uitgelegd in twee lijnen parallel aan de Rijksweg A4 en ten oosten daarvan, op circa 50 en 200 meter respectievelijk, gemeten vanaf de berm. De lengte en methode van bemonstering komen overeen met die van de bermtransecten.

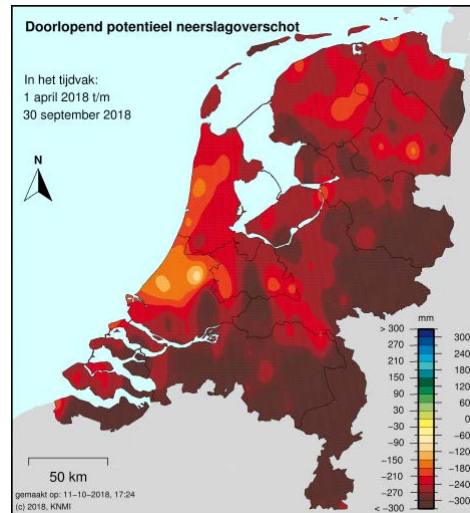
Vegetatie

Op eenvoudige wijze zijn gegevens vastgelegd over de bloeiende planten op de onderzochte transecten, waarbij grassen buiten beschouwing zijn gelaten. Alleen de op dat moment bloeiende planten zijn geteld, de planten met uitgebloeide bloemen of bloemen nog in de knop zijn buiten beschouwing gelaten. Bestuivers kunnen immers alleen nectar en stuifmeel halen uit op dat moment bloeiende bloemen. De vegetatie is onderzocht tijdens de inventarisaties van bijen, zweefvliegen en dagvlinders. In het hoofdstuk Resultaten wordt de vegetatie van 2018 vergeleken met de bloemenmengsels die in 2015 zijn ingezaaid.

Per bloeiende plantensoort zijn per transect de volgende aantalklassen genoteerd:

- 1: 1-5 bloemen
- 2: 6-20 bloemen
- 3: 21-50 bloemen
- 4: 51-100 bloemen
- 5: >100 bloemen

Figuur 4 Doorlopend potentieel neerslagoverschot in de periode 1 april t/m 30 september 2018.
Bron KNMI.



Weersomstandigheden

Het jaar 2018 had een bijzonder warme en droge zomer (Figuur 4). Het weer – en zeker bij zulke extremen – heeft een aanzienlijk effect op de bodem en vegetatie en daarmee ook op bestuivers. Veel bijen en vooral zweefvliegen houden niet van grote warmte en tijdens zeer warme dagen (meer dan 25 graden Celsius) kan dan ook een vermindering in activiteit van bestuivers verwacht worden. Bovendien heeft de langdurige droogte zijn weerslag gehad op bloemplanten, waarvan er veel korter of geheel niet in bloei zijn gekomen. Deze effecten moeten in overweging genomen worden bij het beschouwen van de resultaten.

RESULTATEN

Hieronder worden de resultaten per onderzochte insectengroep besproken. De tabellen 3, 6 en 8 tonen de aantallen exemplaren per soort per transect. De resultaten van de verschillende meetrondes (zie Opzet en methode) zijn hierin bij elkaar opgeteld. In de tabellen en de bespreking worden de verschillende types transecten (de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten, de bermcontroletansectem en de graslandtransecten) onderscheiden.

BIJEN

Tabel 3 toont de aantallen exemplaren en soorten van bijen per transect. Bijna alle soorten die zijn aangetroffen zijn algemeen tot zeer algemeen. Een groot deel van de aangetroffen bijen betreft de algemene steenhommels en akkerhommels, dat waren 470 van de 645 exemplaren die in totaal gezien zijn. Vermeldenswaardig is de gebandeerde dwergzandbij *Andrena niveata* die op twee verschillende bermtransecten werd aangetroffen, waarvan één op een met bloemrijk mengsel ingezaaid transect en één op een bermcontroletansect. Deze zandbij is zeer zeldzaam en staat op de Rode Lijst vermeld als bedreigd (Reemer 2018). Het is een pioniersoort die is gespecialiseerd op kruisbloemen, die in de berm van de A4 op verschillende plekken uitbundig bloeien.

Tabel 3 Aangetroffen soorten bijen per onderzoekstransect, met aanduiding van aantallen exemplaren.
BC = bermcontroletansecten; BM = met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten; GC = graslandtransecten.

		1. BC west	2. BC west	3. BC oost	4. BC oost	5. BM oost	6. BM oost	7. BM west	8. BM west	1B. GC fietspad	2B. GC fietspad	3B. GC weide	4B. GC weide	5B. GC weide	6B. GC weide	7B. GC weide	8B. GC weide
tweekleurige zandbij	<i>Andrena bicolor</i>	3	1						1								
meidoornzandbij	<i>Andrena carantonica</i>			1	6												
grasbij	<i>Andrena flavipes</i>	10	7	16	9												
gewone dwergzandbij	<i>Andrena minutula</i>	1															
gebandeerde dwergzandbij	<i>Andrena niveata</i>			1					1								
gewone sachembij	<i>Anthophora plumipes</i>	1								2							
honingbij	<i>Apis mellifera</i>	4	2		2			1	1		1						
tuinhommel	<i>Bombus hortorum</i>				1												
steenhommel	<i>Bombus lapidarius</i>	60	18	17	15	22	31	17	5	14	9	1			1		
akkerhommel	<i>Bombus pascuorum</i>	14	26	22	30	24	42	25	23	12	7	3	2		2	18	10
weidehommel	<i>Bombus pratorum</i>							2	3							1	
aard-/veld-/wilgenhommel	<i>Bombus terrestris-complex</i>	4	2	15	2	1	2	12	4	4	8				1		
parkbronsgroefbij	<i>Halictus tumulorum</i>		5						1				2			2	
gewone maskerbij	<i>Hylaeus communis</i>		1														
gewone geurgroefbij	<i>Lasioglossum calceatum</i>						1	1		2					2	2	1
langkopsmaragdgroefbij	<i>Lasioglossum morio</i>	5	1		1												
biggenkruidgroefbij	<i>Lasioglossum villosulum</i>				1												
roodzwarte dubbeltand	<i>Nomada fabriciana</i>	1		1			1										
gewone wespbij	<i>Nomada flava</i>					1											
kortsprietwespbij	<i>Nomada fucata</i>	4	1	5													
Aantal soorten		11	11	9	7	4	5	6	8	5	4	2	2	0	4	4	2
Aantal exemplaren		107	65	84	60	48	77	58	39	34	25	4	4	0	6	23	11

Tabel 4 Bijen: gemiddeld aantal soorten en exemplaren per transect, opgesplitst op basis van transecttype.

	Bloemrijk Mengsel Oost	Bloemrijk Mengsel West	Bermcontrole Oost	Bermcontrole West
Soorten	4,5	7	8	11
Exemplaren	62,5	48,5	72	86
	Bloemrijk Mengsel Totaal		Bermcontrole Totaal	
Soorten	5,8		9,5	
Exemplaren	55,5		79	

Wat verder opvalt is dat van de honingbij *Apis mellifera* tijdens het gehele onderzoek in 2018 in totaal slechts 11 exemplaren zijn aangetroffen, verdeeld over zes transecten. Op de twee oostelijke met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten werd zelfs geen enkele honingbij gezien. De lage aantallen van deze soort duiden vooral aan dat er in de buurt waarschijnlijk geen imkers actief zijn.

Vergelijking transecten

In Tabel 4 worden voor bijen de gemiddelde aantallen soorten en exemplaren in de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen en in de bermcontroletransecten weergegeven. De transecten met de meeste soorten en hoogste aantallen waren de westelijke bermcontroletransecten, die niet zijn ingezaaid. De met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten hebben over het algemeen lagere soortenaantallen en ook minder soorten dan de niet ingezaaide bermcontroletransecten.

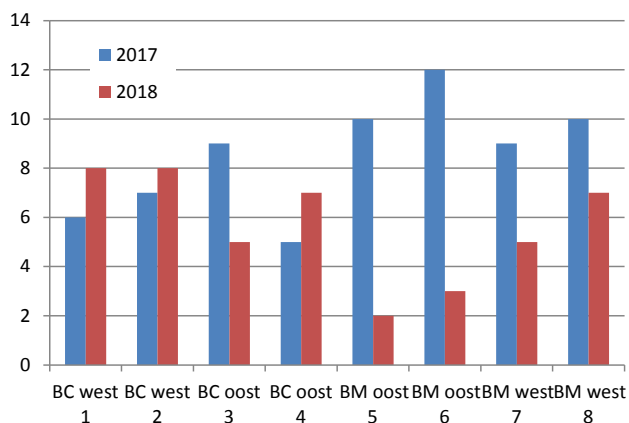
De verschillen in aantallen bijensoorten per transect tussen de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten en de bermcontroletransecten zijn op statistische significantie getoetst met behulp van een Chi-kwadraattoets. Hierbij leveren de bermcontroletransecten de verwachte waarden en de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten de waarnemingen. Het resultaat van deze toets is een p-waarde van 0,03, wat er op duidt dat het gemiddelde soortenaantal in de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten (5,8) significant lager is dan in de bermcontroletransecten (9,5) (zie Tabel 4). Ook de verschillen in aantallen exemplaren zijn op deze wijze getoetst, met een zeer lage p-waarde ($p < 0,0001$) als resultaat. Er zijn dus significant minder bijen op de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten gezien (gemiddeld 55,5) dan in de bermcontroletransecten (gemiddeld 79).

Vergelijking wegzijden

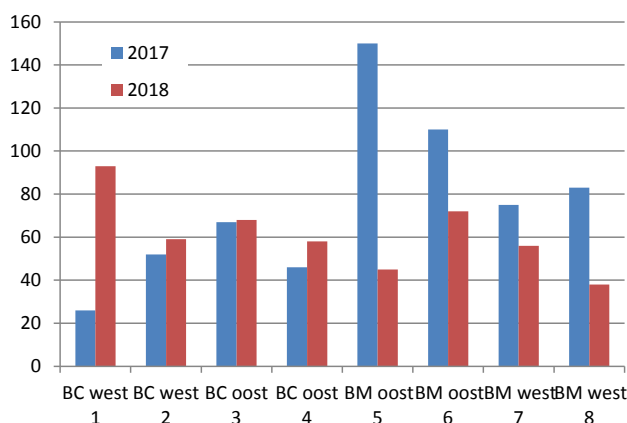
De soortenaantallen en aantallen exemplaren van de vier aan de oostzijde gelegen transecten zijn vergeleken met die van de vier aan de westzijde gelegen transecten. Het gemiddelde soortenaantal aan de oostzijde bedraagt 6,25 soorten, wat lager is dan de gemiddeld 9 soorten aan de westzijde. Dit verschil is echter niet statistisch significant (Chi-kwadraattoets: $p = 0,3$). De gemiddelde aantallen exemplaren zijn aan beide zijden exact gelijk: 67,25. Er zijn dus geen duidelijke verschillen tussen de beide wegzijden.

Vergelijking onderzoeksjaren

Figuur 5 en 6 tonen de soortenaantallen en aantallen exemplaren voor bijen per transect in 2017 en 2018. In deze figuren zijn alleen de data uit de juni- en juliordes opgenomen, aangezien mei-data alleen uit 2018 beschikbaar zijn. Uit deze gegevens komt naar voren dat de soortenrijkdom van bijen op de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten gedaald is van gemiddeld 7 per transect in 2017 naar gemiddeld 4 (Chi-kwadraattoets: $p = 0,001$) in 2018. Ook de aantallen bijen zijn gedaald op de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten van gemiddeld 105 exemplaren naar gemiddeld 53 (Chi-kwadraattoets: $p < 0,0001$).



Figuur 5 Bijen: aantal soorten in 2017 en 2018 per bermtransect. BC = bermcontrole; BM = bloemrijk mengsel.



Figuur 6 Bijen: aantal exemplaren in 2017 en 2018 per bermtransect. BC = bermcontrole; BM = bloemrijk mengsel.

Op de bermcontroletransecten was het aantal bijensoorten zowel in 2017 als in 2018 gemiddeld 7 per transect. De aantallen bijen zijn hier toegenomen van gemiddeld 48 exemplaren per transect in 2017 naar 70 in 2018 (Chi-kwadraattoets: $p < 0,00001$).

ZWEEFVLIEGEN

Tabel 6 toont de aantallen exemplaren en soorten van zweefvliegen per transect. Alle soorten die zijn aangetroffen, zijn vrij algemeen tot zeer algemeen. De lijst bestaat vrijwel geheel uit soorten die als larve leven van bladluizen en soorten die als larve bacteriën filteren uit rottend organisch materiaal. Alleen het gewoon weidegietje *Cheilosia albitarsis* vormt hierop een uitzondering; de larve van deze soort leeft in de wortels van boterbloemen. De graslanglijf *Sphaerophoria taeniata* is, in tegenstelling tot vorig jaar, nu niet met zekerheid aangetroffen (de waargenomen *Sphaerophoria*-vrouwtjes zijn niet met zekerheid op naam te brengen). Verder valt op dat het snuitplatvoetje *Platycheirus manicatus* met slechts één exemplaar aanmerkelijk minder is aangetroffen dan in 2017. Deze zweefvlieg is kenmerkend voor pioniersituaties, dus de afname van deze soort duidt er mogelijk op dat het pionierkarakter van de bermen afneemt.

Vergelijking transecten

In Tabel 5 worden voor zweefvliegen de aantallen soorten en exemplaren in de Honey Highway en in de bermcontroletransecten weergegeven. De transecten met de meeste soorten en hoogste aantallen waren de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten. In soortenaantal doen de bermcontroletransecten weinig onder voor de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten; het gemiddelde aantal soorten is weliswaar iets lager maar dit verschil is niet significant (Chi-kwadraattoets: $p = 0,3$). De aantallen exemplaren waren op de met bloemrijk mengsel ingezaaide

Tabel 5 Zweefvliegen: gemiddeld aantal soorten en exemplaren per transect, opgesplitst op basis van transecttype.

	Bloemrijk Mengsel Oost	Bloemrijk Mengsel West	Bermcontrole oost	Bermcontrole west
Soorten	14,5	14	12,5	11
Exemplaren	278	269,5	252,5	111,5
	Bloemrijk Mengsel Totaal		Bermcontrole Totaal	
Soorten	14,2		11,6	
Exemplaren	273,8		182	

transecten wel significant hoger ($p < 0,00001$) dan in de bermcontroletransecten. Te oordelen naar de aantallen in Tabel 6 komt dit vooral door hoge aantallen van de blinde bij *Eristalis tenax* en de gewone snuitvlieg *Rhingia campestris* langs de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten. Beide soorten ontwikkelen zich als larve graag in koeienmest (de blinde bij ook in gierputten), dus mogelijk draagt de nabijheid van een weiland met veel koeienvlaaien bij aan de hoge aanwezigheid van deze zweefvliegsoorten.

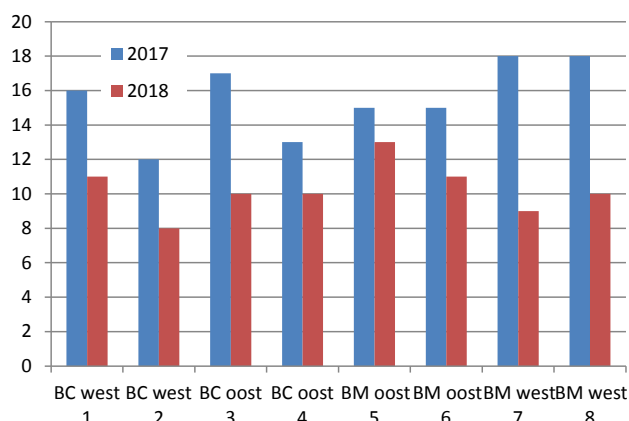
Vergelijking wegzijden

De soortenaantallen en aantallen exemplaren van de vier aan de oostzijde gelegen transecten zijn vergeleken met die van de vier aan de westzijde gelegen transecten. Het gemiddelde soortenaantal aan de oostzijde bedraagt 13,5 soorten en aan

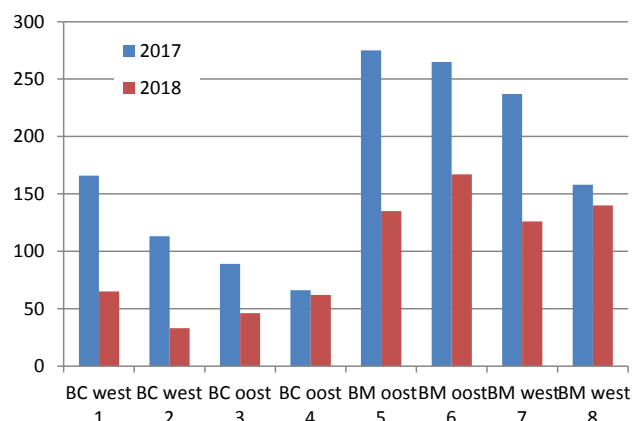
Tabel 6 Aangetroffen soorten zweefvliegen per onderzoekstransect, met aanduiding van aantallen exemplaren.

BC = bermcontroletransecten; BM = met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten; GC = graslandtransecten.

		1. BC west	2. BC west	3. BC oost	4. BC oost	5. BM oost	6. BM oost	7. BM west	8. BM west	1B. GC fietspad	2B. GC fietspad	3B. GC weide	4B. GC weide	5B. GC weide	6B. GC weide	7B. GC weide	8B. GC weide
rechte waterzweefvlieg	<i>Anasimyia transfuga</i>																
gewoon weidegitje	<i>Cheilosia albitarsis</i>	2								1							
snorzweefvlieg	<i>Episyrphus balteatus</i>					2		1	1				2	1	1		
weidevlekoog	<i>Eristalinus sepulchralis</i>	3		2	5	1	2	2	6	2	3		1				1
kustbijvlieg	<i>Eristalis abusiva</i>	24	20	35	120	41	73	71	90	5		2	2			2	4
kleine bijvlieg	<i>Eristalis arbustorum</i>	17	8	6	6	3	2	3	3							2	3
bosbijvlieg	<i>Eristalis horticola</i>	2					5					1		1			1
hommelbijvlieg	<i>Eristalis intricaria</i>					1						1				1	
puntbijvlieg	<i>Eristalis nemorum</i>	12	6	8	108	28	91	43	44	7	4	1	1			4	
kegelbijvlieg	<i>Eristalis pertinax</i>							1									
blinde bij	<i>Eristalis tenax</i>	12			3	63	80	61	61	3	1	2		3		6	6
terrasjeskommazweefvlieg	<i>Eupeodes corollae</i>	4	4	1	6	2				6	9	16	60				1
grote kommazweefvlieg	<i>Eupeodes luniger</i>					1											
gewone pendelvlieg	<i>Helophilus pendulus</i>	4	4	1		15	31	6	5	1		10	6	1	5	1	
citroenpendelvlieg	<i>Helophilus trivittatus</i>	33	11	13	152		47	41	25	2	2	3	3	1			2
gewoon glimlijfje	<i>Lejogaster metallina</i>			3	2				2	10	5	1	5		6	6	3
weidedoflijfje	<i>Melanogaster hirtella</i>	10	20	5	10	1	1	20	5	2		6	9	12	24	35	30
gewone driehoekzweefvlieg	<i>Melanostoma mellinum</i>		2		1	15	1	5		7	1	7	9	4	14	3	3
slanke driehoekzweefvlieg	<i>Melanostoma scalare</i>								1								
tengere korsetzweefvlieg	<i>Neoascia tenur</i>													2	2		
slank platvoetje	<i>Platycheirus angustatus</i>										1						
gewoon platvoetje	<i>Platycheirus clypeatus</i>											1					1
snuitplatvoetje	<i>Platycheirus manicatus</i>				1												
scheefvlekplatvoetje	<i>Platycheirus peltatus</i>							2								4	
moerasplatvoetje	<i>Platycheirus scambus</i>													2			1
klompvoetje	<i>Pyrophæna granditarsa</i>														1		
gewone snuitvlieg	<i>Rhingia campestris</i>					10	20	15	10	4							
grote langlijf	<i>Sphaerophoria scripta</i>	4	8	3	8	7	5		5	5	4	2	2			1	2
langlijf onbekend	<i>Sphaerophoria spec.</i>						1							1		1	
menuetweefvlieg	<i>Syrretta pipiens</i>	13		3	2	2	5	5	5		2		1			1	1
bessenbandzweefvlieg	<i>Syrphus ribesii</i>			1													
Aantal soorten		13	9	12	13	15	14	14	14	13	11	13	12	10	7	13	14
Aantal exemplaren		140	83	81	424	192	364	276	263	55	33	53	101	28	53	67	59



Figuur 7 Zweefvliegen: aantal soorten in 2017 en 2018 per bermtransect. BC = bermcontrole; BM = bloemrijk mengsel.



Figuur 8 Zweefvliegen: aantal exemplaren in 2017 en 2018 per bermtransect. BC = bermcontrole; BM = bloemrijk mengsel.

de westzijde 12,5 soorten, een niet significant verschil (Chi-kwadraattoets: $p = 0,58$). Het gemiddelde aantal exemplaren is aan de oostzijde met 265 wel significant hoger dan de gemiddeld 190 aan de westzijde ($p < 0,0001$). Dit verschil komt vooral door het hogere aantal citroenpendelvliegen *Helophilus trivittatus* aan de oostzijde (212 vs. 110).

Vergelijking onderzoeksjaren

Figuur 7 en 8 tonen de soortenaantallen en aantallen exemplaren voor zweefvliegen per transect in 2017 en 2018. In deze figuren zijn alleen de data uit de juni- en julirondes opgenomen, aangezien meidata alleen uit 2018 beschikbaar zijn. Uit deze gegevens komt naar voren dat de soortenrijkdom van zweefvliegen op de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten gedaald is van gemiddeld 17 per transect in 2017 naar gemiddeld 11 (Chi-kwadraattoets: $p = 0,02$) in 2018. Ook de aantallen zweefvliegen zijn gedaald op de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten van gemiddeld 234 naar 142 (Chi-kwadraattoets: $p < 0,0001$).

Op de bermcontroletransecten is het aantal zweefvliegensoorten gedaald van gemiddeld 15 naar gemiddeld 10 per transect, maar dit verschil is niet statistisch significant (Chi-kwadraattoets: $p = 0,09$). Het gemiddelde aantal exemplaren is op de bermcontroletransecten gedaald van 109 in 2017 naar 52 in 2018 (Chi-kwadraattoets: $p < 0,0001$).

DAGVLINDERS

Tabel 8 biedt een overzicht van alle exemplaren dagvlinders per soort en per transect. Er zijn in totaal 15 soorten waargenomen, waarvan de meeste soorten algemeen zijn. De waargenomen vlinders kunnen ingedeeld worden in drie groepen: de graslandvlinders, de generalisten en één zeldzame trekvlinderssoort. Er zijn zeven soorten graslandvlinders waargenomen (met een * aangegeven in Tabel 8), dit is iets meer dan de helft van het aantal graslandsoorten dat in Nederland voorkomt. De met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen hebben voor deze groep soorten de meeste toegevoegde waarde, omdat deze vlinders afhankelijk zijn van plekken in het buitengebied waar ze voedsel kunnen halen en zich kunnen voortplanten. Een vrij ongewone soort die is waargenomen, is de gele luzernevlinder. Dit is een zeldzame trekvlinder die jaarlijks met wisselende aantallen in Nederland wordt gezien. Dit jaar waren de aantallen gele luzernevlinders in ons land wat hoger dan andere jaren. De overige zeven waargenomen soorten generalisten

zijn zeer algemeen en kunnen, behalve in het buitengebied, ook in stedelijk gebied goed leven.

Vergelijking transecten

In Tabel 7 worden de aantallen soorten en exemplaren in de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten en in de bermcontroletransecten weergegeven. In de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten zijn meer dagvlinders gezien dan in de andere transecten, zowel in soorten als in aantallen. Van de zeven graslandvlinders zijn er twee uitsluitend gevonden in de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten: de argusvlinder en het oranjetipje. De overige vijf soorten zijn zowel in de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten als in de bermcontroletransecten aangetroffen. Het icarusblauwtje bleek in juli bijzonder talrijk te zijn en toonde een duidelijke voorkeur voor de oostelijke met bloemrijk mengsel ingezaaide berm. Dit is echter niet te verklaren door hogere abundantie van de waardplanten. Alle bermen (zowel de met bloemrijk mengsel ingezaaide als de controlebermen) bevatten namelijk hopklaver en/of gewone rolklaver. Het ligt wel voor de hand dat deze soort zich in de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen voortplant.

Tabel 7 Dagvlinders: gemiddeld aantal soorten en exemplaren per transect, opgesplitst op basis van transecttype.

	Bloemrijk Mengsel Oost	Bloemrijk Mengsel West	Bermcontrole oost	Bermcontrole west
Soorten	13	12	8	10
Exemplaren	264	125	101	120
	Bloemrijk Mengsel totaal		Bermcontrole totaal	
Soorten	12,5		9	

Tabel 8 Aangetroffen soorten dagvlinders per onderzoekstransect, met aanduiding van aantallen exemplaren.

BC = bermcontroletransecten.

BM = met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten.

GBC = graslandtransecten ter hoogte van bermcontroletransecten.

GBM = graslandtransecten ter hoogte van met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten.

argusvlinder*

atalanta

bont zandoogje

bruin blauwtje*

bruin zandoogje*

dagpauwoog

distelvlinder

gele luzernevlinder

groot koolwitje

icarusblauwtje*

klein geaderd witje*

klein koolwitje

kleine vos

kleine vuurvlinder*

oranjetipje*

Aantal soorten

Aantal exemplaren

1. BC west	2. BC oost	3. BM west	4. BM oost	5. GBC fietspad 50	6. GBC weide 200	7. GBM weide 50	8. GBM weide 200
		6	1				
			3			2	1
1							
5	1	1	1				
16	12	18	49	6			
		1	4	1			
7	5	3	17	2			
						1	
6	3	1	13	1			
28	53	43	125	8			
6	6	14	8	32	4	2	1
47	19	29	29	42	4	4	2
1		4	10	2			
3	2	4	3				
		1					
10	8	12	13	8	2	4	3
120	101	125	264	94	8	9	4

De verschillen in aantallen vlindersoorten per transect tussen de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten en de bermcontroletansecten zijn op statistische significantie getoetst met behulp van een Chi-kwadraattoets. Hierbij leveren de bermcontroletansecten de verwachte waarden en de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten de waarnemingen. Het resultaat van deze toets is een p-waarde van 0,06, wat er op duidt dat het gemiddelde soorten-aantal in de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten (12,5 soorten) net niet significant hoger is dan in de bermcontroletansecten (9 soorten) (zie Tabel 7). De verschillen in aantallen exemplaren zijn op dezelfde wijze getoetst, met een zeer lage p-waarde ($p < 0,0001$) als resultaat. Deze zijn dus wél significant: in de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten zijn gemiddeld meer exemplaren dagvlinders geteld dan in de bermcontroletansecten (194,5 versus 110,5 exemplaren).

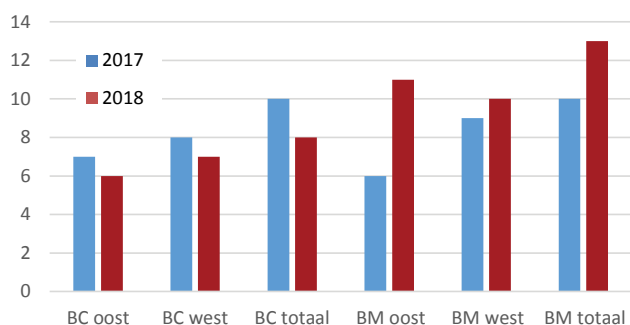
Vergelijking wegzijden

Opvallend is dat de westzijde van de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen (de Honey Highway) vergelijkbaar scoort met de bermcontroletansecten, terwijl de met bloemrijk mengsel ingezaaide oostelijke berm duidelijk meer exemplaren telt. Tussen de bermcontroletansecten aan de verschillende wegzijden is geen significant verschil.

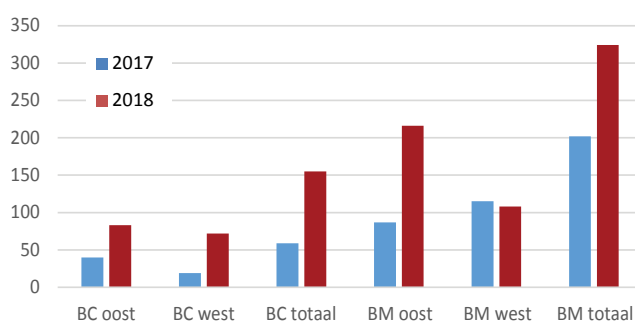
Vergelijking onderzoeksjaren

Figuur 9 en 10 tonen de soortenaantallen en aantallen exemplaren voor dagvlinders per transect in 2017 en 2018. In deze figuren zijn alleen de data uit de juni- en julirondes opgenomen, aangezien data uit mei en augustus alleen uit 2018 beschikbaar zijn. Wat opvalt, is dat het aantal soorten in de bermcontroletansecten achteruit is gegaan, terwijl in de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen in 2018 juist meer soorten zijn gezien dan in 2017. De verschillen in de bermcontroletansecten zijn niet significant (Chi-kwadraattoets: $p = 0,60$), maar de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen scoren in 2018 wel significant hoger dan in 2017 ($p = 0,04$). Het gemiddelde aantal exemplaren is in 2018 in alle transecten significant hoger dan in 2017 ($p < 0,0001$). Samengevat zijn er dus in de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen dit jaar meer vlinders gezien dan vorig jaar (zowel in soorten als in aantallen), en zijn in de bermcontroletansecten ongeveer evenveel soorten gezien, maar wel met meer exemplaren dan in 2017.

Soorten die dit jaar voor het eerst zijn waargenomen tijdens het onderzoek, zijn de gele luzernevlinder, het oranjetipje en het groot koolwitje. Hiervan is de gele luzernevlinder een zeldzame toevalstreffer. Het oranjetipje is een



Figuur 9 Dagvlinders: aantal soorten in 2017 en 2018 per bermtransect. BC = bermcontrole; BM = bloemrijk mengsel.



Figuur 10 Dagvlinders: aantal exemplaren in 2017 en 2018 per bermtransect. BC = bermcontrole; BM = bloemrijk mengsel.

voorjaarsvlinder die in april en mei vliegt en kon daardoor in 2017 niet waargenomen worden. Het groot koolwitje had in 2018 een uitzonderlijk goed jaar en door het hele land waren de aantallen veel hoger dan gemiddeld. Alle soorten die in 2017 zijn waargenomen, zijn ook in 2018 teruggevonden.

Specifiek in de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten is dit jaar de kleine vuurvlinder nieuw. In 2017 is deze soort alleen in de bermcontroletransecten waargenomen. Het voorkomen van deze graslandvlinder in de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten dit jaar is een goed teken, het geeft aan dat de soort nu ook hier geschikt leefgebied vindt.

VEGETATIE

Bloemrijkdom

In Figuur 11-13 is de bloemenrijkdom van de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten (BM) vergeleken met die van de bermcontroletransecten (BC). Dit is gedaan op basis van de transecten van de dagvlindertellingen, omdat deze een grotere oppervlakte beslaan dan de transecten voor de bijen en zweefvliegen.

Ook is onderscheid gemaakt tussen de drie afzonderlijke telrondes in juni, juli en augustus. De figuren geven per aantalsklasse van bloeiende planten (I t/m V) het aantal plantensoorten weer in de betreffende klasse.

Op het eerste gezicht zijn er weinig duidelijke verschillen in de bloemenrijkdom tussen de BM-transecten en de BC-transecten. In juni was het aantal plantensoorten in klasse II beduidend hoger in de BM-transecten, maar in de andere aantalsklassen waren weinig verschillen. Aantalsklasse II is niet zo hoog (het gaat om 6-20 bloemen per plantensoort), dus dit verschil is waarschijnlijk niet zo belangrijk voor de bloembezoekende insecten.

Een mogelijk belangrijker verschil is het hogere aantal plantensoorten in klasse V (>100 bloemen) op de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten in de maand juli. Toen bloeiden er drie soorten in aantalsklasse V op de bermcontroletransecten en negen soorten in deze klasse op de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten. Het ging om klein streepzaad, wilde peen, knoepkruid, echte kamille, boerenwormkruid, duizendblad, wilgenroosje en luzerne. Zowel voor bijen als voor dagvlinders en zweefvliegen zitten hier aantrekkelijke bloemen bij.

Een volledig overzicht van alle bloeiende planten die op de bermtransecten zijn waargenomen is opgenomen in Bijlage 4. Op de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten zijn 49 plantensoorten bloeiend waargenomen, op de bermcontroletransecten zijn dit er 45.

Graslandcontroletransecten

De graslandcontroletransecten zijn over het algemeen bloemarm, met aanzienlijk minder plantensoorten dan de bermtransecten en daarbij lage aantallen per plantensoort. In de weilanden groeit een vegetatie die typisch is voor vochtig grasland. Centraal in de weilanden is de vegetatie bloemarm. Langs de slootkanten bloeien in het voorjaar en in de zomer vochtminnende planten als watermunt, harig wilgenroosje en grote kattenstaart. In de sloten bloeien hier en daar waterplanten als zwanenbloem, pijlkruid en kikkerbeet. Graslandcontroletransecten 1B en 2B (bijen en zweefvliegen) ofwel transect 5 (dagvlinders) hebben een iets afwijkend karakter, aangezien ze niet door het grasland maar door de berm van een fietspad lopen. Deze transecten zijn plaatselijk iets bloemrijker, maar nog steeds aanzienlijk minder bloemrijk dan de bermtransecten. Langs transect 1B+2B/5 bloeien, naast de voorgenoemde oeverplanten, duizendblad, zilverschoon, heelderbladjes, akkerdistel en plaatselijk veel witte dovenetel.

Bloemenmengsels

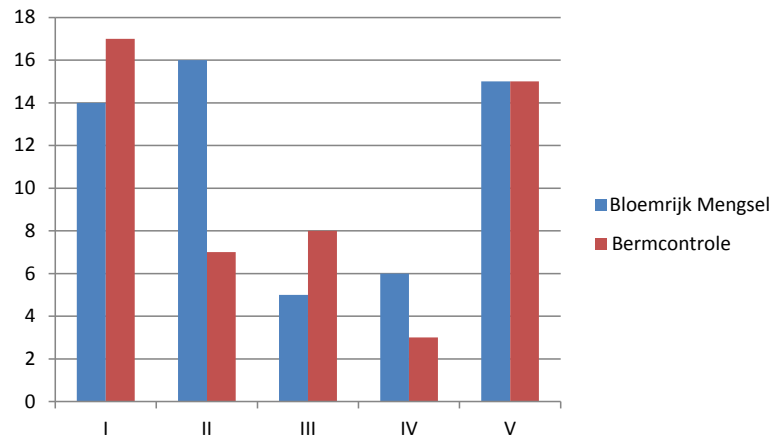
Hier worden de resultaten van de vegetatieopname van dit jaar vergeleken met de bloemenmengsels die in 2015 zijn ingezaaid. Tabel 9 toont de op de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen ingezaaide bloemplanten (grassen zijn weggelaten) met daarbij de minimale en maximale aantalsklassen waarin deze per ronde bloeiend zijn aangetroffen. Van de 31 bloemplanten die het bloemenmengsel bevatte, zijn er 20 op enig moment bloeiend aangetroffen in 2018. Bloemen die gedurende alle bezoekerondes talrijk bloeiden op de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten zijn duizendblad *Achillea millefolium*, knoopkruid *Centaurea jacea* en luzerne *Medicago sativa*.

In Bijlage 5 is te zien dat naast de ingezaaide planten zich nog veel andere bloeiende plantensoorten spontaan gevestigd hebben. In totaal betreft dit 29 aanvullende plantensoorten. Ook in de bermcontroletansecten hebben veel niet ingezaaide bloemplanten zich spontaan gevestigd (Bijlage 4). Het betreft hier 43 plantensoorten.

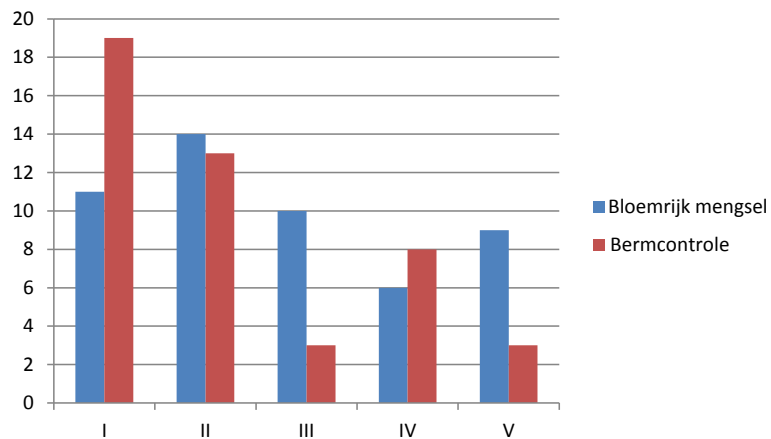
Tabel 9 Overzicht van de plantensoorten die zijn ingezaaid op de noordelijke bermtransecten (de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen) en de mate waarin deze bloeiend zijn aangetroffen (gebaseerd op de gegevens verzameld tijdens de dagvlinderondes). Vermelde waarden zijn de minimale en de maximale genoteerde aantalsklasse per onderzocht transect. Een volledig overzicht van alle aangetroffen bloeiende planten is opgenomen in Bijlage 4.

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	ronde 1	ronde 2	ronde 3	ronde 4
duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>	5-5	5-5	4-5	2-3
kraailook	<i>Allium vineale</i>	0	0	0	0
wilde korenbloem	<i>Centaurea cyanus</i>	0-4	4-4	1-2	0
knoopkruid	<i>Centaurea jacea</i>	2-2	1-5	4-5	0-5
wilde cichorei	<i>Cichorium intybus</i>	0	0-2	1-4	0-1
groot streepzaad	<i>Crepis biennis</i>	0	0-1	0-2	0-2
wilde peen	<i>Daucus carota</i>	5-5	4-4	5-5	2-3
grote kaardenbol	<i>Dipsacus fullonum</i>	0	0	0	0
slangenkruid	<i>Echium vulgare</i>	0	0	0	0
glad walstro	<i>Galium mollugo</i>	0	0	0	0-2
wilde margriet	<i>Leucanthemum vulgare</i>	0	2-5	0-1	0
gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>	0-2	0-5	0-2	0-2
muskuskaasjeskruid	<i>Malva moschata</i>	0-3	0-2	0-3	0-1
hopklaver	<i>Medicago lupulina</i>	0	5-5	0-2	0
luzerne	<i>Medicago sativa</i>	2-5	1-5	1-5	2-4
witte honingklaver	<i>Melilotus albus</i>	0-2	0-3	0-3	0-1
gele honingklaver	<i>Melilotus sp.</i>	0	1-2	1-3	0-1
klaproos	<i>Papaver rhoeas</i>	0-2	2-5	2-4	0
pastinaak	<i>Pastinaca sativa</i>	0-2	1-1	2-4	1-2
karweivarkenskervel	<i>Peucedanum carvifolia</i>	0	0	0	0
grote bevernel	<i>Pimpinella major</i>	0	0	0	0
smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	0	0	0	0
scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i>	3-3	0	0	0
kleine ratelaar	<i>Rhinanthus minor</i>	0	0	0	0
geoorde zuring	<i>Rumex thrysiflorus</i>	0	0	0	0
echte guldenroede	<i>Solidago virgaurea</i>	0	0	0	0
gele morgenster	<i>Tragopogon pratensis</i>	0	0	0	0
kleine klaver	<i>Trifolium dubium</i>	0	0	0	0
rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>	0	2-3	2-2	0-2
witte klaver	<i>Trifolium repens</i>	0	2-4	0	0
vogelwikke	<i>Vicia cracca</i>	0	0-3	0	0

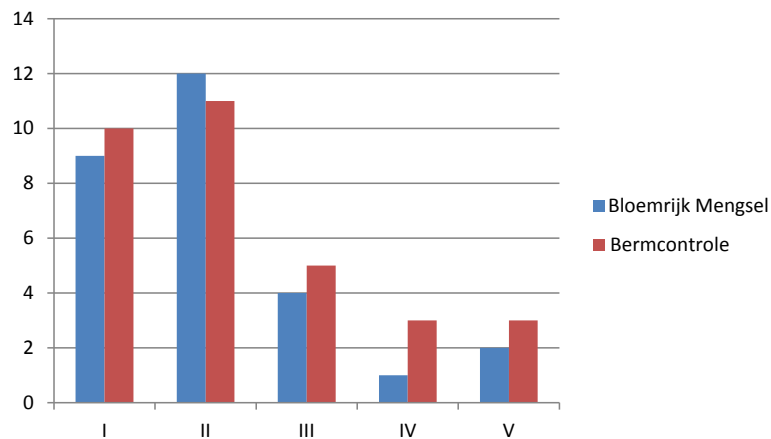
Figuur 11 Juni 2018: bloemrijkdom op met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten en bermcontroletansecten.
Per aantalsklasse van bloeiende planten is het aantal plantensoorten aangeduid.



Figuur 12 Juli 2018: bloemrijkdom op met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten en bermcontroletansecten.
Per aantalsklasse van bloeiende planten is het aantal plantensoorten aangeduid.



Figuur 13 Augustus 2018: bloemrijkdom op met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten en bermcontroletansecten.
Per aantalsklasse van bloeiende planten is het aantal plantensoorten aangeduid.





Figuur 14 In de lente is er nog weinig bloei te zien op de ingezaaide bermtransecten (bijentransect BM6, 5 mei 2018).



Figuur 15 In de zomer bloeit vooral veel boerenwormkruid op de ingezaaide bermen (bijentransect BM6, 11 juli 2018).



Figuur 16 Hoewel deze soort niet ingezaaid is, is distel een goede voedselplant voor veel vliegende insecten (bijentransect BM5, 11 juli 2018).



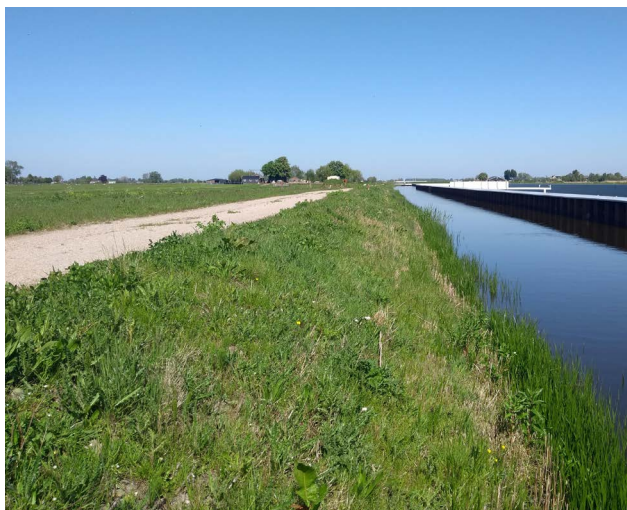
Figuur 17 Delen van de ingezaaide bermen hebben een dichte, hoge en grassige vegetatie (bijentransect BM5, 11 juli 2018).



Figuur 18 Op dit gedeelte van de ingezaaide bermen zijn nog ingezaaide margrietten en korenbloemen te zien (bijentransect BM5, 13 juni 2018).



Figuur 19 De op het zuidoosten gerichte helling van de ingezaaide oostelijke berm is aantrekkelijk voor dagvlinders (dagvlindertransect BM4, 29 juni 2018).



Figuur 20 In de lente is de bloei ook op de bermcontroletansecten nog spaarzaam (bijentransect BC1, 5 mei 2018).



Figuur 21 Bermen kunnen niet alleen voor insecten van waarde zijn, maar ook voor sommige broedvogels zoals hier de Grote Canadese gans (bijentransect BC2, 5 mei 2018)



Figuur 22 Ten noorden van de bermcontroletansecten ligt een hellinkje waar veel insecten te vinden waren (5 mei 2018).



Figuur 23 Halfopen op het zuiden gelegen bodem zorgt voor nestelgelegenheid voor bijen op de controletansecten. Met o.a.. bloeiende reigersbek (bijentransect BC3, 5 mei 2018).



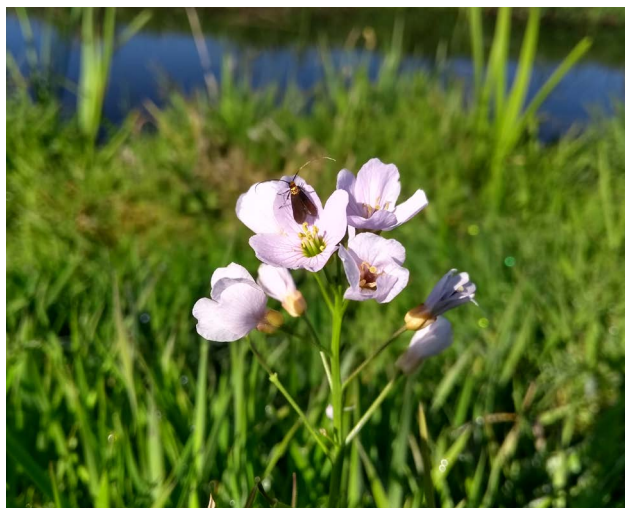
Figuur 24 De bloei van honingklaver op de bermcontroletansecten trok veel hommels aan (bijentransect BC1, 11 juni 2018).



Figuur 25 Bloei van hazelpootje, melkdistels en akkerdistel, waardevolle planten voor insecten (bijentransect BC2, 11 juni 2018).



Figuur 26 De weilanden zijn over het algemeen bloemarm (GC5, 6 mei).



Figuur 27 Eén van de meest voorkomende bloeiende planten in de bloemarme weilanden: de pinksterbloem (GC4B, 6 mei).



Figuur 28 In het omringende grasland valt voor bloembezoekende insecten weinig te halen (nabij GC6, 8 mei 2018).



Figuur 29 Ook tijdens de laatste bezoekerde bloeiden langs het fietspad weinig bloemen (GC2B, 16 juli 2018).



Figuur 30 Langs de oevers van de graslanden bloeien wat moerasandoorns en harig wilgenroosje (GC7B, 11 juni 2018).



Figuur 31 De transecten langs het fietspad waren in de zomer grotendeels gemaaid (GC1B, 11 juni 2018).

VERGELIJKING BERMTRANSECTEN MET GRASLANDTRANSECTEN

Dit jaar is de volgende vraag onderzocht:

Worden de insecten uit het achterland weggezogen naar de ingezaaide berm, of voegt die berm werkelijk wat toe aan populaties?

In de transecten op 50 en 200 meter afstand van de snelweg werden (veel) lagere aantallen bijen, zweefvliegen en vlinders aangetroffen dan in de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen en de bermcontroletransecten. Ook het aantal soorten is voor bijen en dagvlinders lager, voor zweefvliegen ongeveer gelijk. Er zijn in het omringende boerenland dan ook veel minder bloeiende planten aanwezig dan in de ingezaaide bermen.

Er zijn twee mogelijke responses van bestuivende insecten op het vergrote voedselaanbod op de ingezaaide bermen (Kleijn et al. 2018):

- 1) Een concentratie-effect: veel van de in het omringende landschap aanwezige bijen, zweefvliegen en dagvlinders komen naar de bloemenzee op de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen en controletransecten toe om hier te foerageren. Op landschapsschaal is er slechts sprake van een ruimtelijke herverdeling van individuen, er komen niet meer bestuivers bij. Als dit het geval is, worden er vooral meer bestuivers in de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen en in de controlebermen gevonden en op 50 en 200 meter afstand veel minder.
- 2) Een populatie-effect: het vergrote voedselaanbod in de ingezaaide bermen heeft een positief effect op de reproductie van bestuivers. Daardoor komen er op landschapsschaal meer bestuivers, met niet alleen hogere aantallen bestuivers in de ingezaaide BM-transecten, maar ook op 50 en 200 meter afstand.

Als de ingezaaide berm een populatie-effect zou hebben op populaties uit de omgeving, zou je verwachten dat er op de graslandtransecten op 50 en 200 meter afstand van de ingezaaide berm meer bestuivers aangetroffen zouden zijn dan wanneer deze berm niet was ingezaaid. We vergelijken de resultaten daarom met de controlesituatie, onder de aanname dat deze niet beïnvloed is door de ingezaaide bermen. In tabel 10 en 11 is te zien hoeveel soorten bestuivers en hoeveel exemplaren er in totaal zijn aangetroffen in de onderzochte transecten. De gegevens zijn gerangschikt op afstand. De 0-transecten zijn de ingezaaide BM-bermen en de controleberm zelf, en daarvan alleen de oostelijke berm. In de graslandtransecten parallel aan de ingezaaide berm zijn in totaal 260 (169+91) bestuivers aangetroffen, parallel aan de controle zijn dat er 411 (241+170). Dit verschil is significant (Chi-kwadraat, $P < 0,0001$). Het verschil wordt relatief nog groter doordat er in de ingezaaide berm in totaal meer bestuivers (945 exemplaren) zijn aangetroffen dan in de controleberm (750 exemplaren).

Tabel 10 Het aantal soorten bijen, dagvlinders en zweefvliegen per afstandsklasse tot de snelweg-berm.

BM = ingezaaide berm.
BC = bermcontrole.

	BM - 0	BM - 50	BM - 200	BC - 0	BC - 50	BC - 200
Bijen	6	4	4	12	6	3
Dagvlinders	13	4	3	8	8	2
Zweefvliegen	18	19	12	15	16	16
Totaal	37	27	19	35	30	21

Tabel 11 Het aantal exemplaren bijen, dagvlinders en zweefvliegen per afstandsklasse tot de snelweg-berm.

BM = ingezaaide berm.
BC = bermcontrole.

	BM - 0	BM - 50	BM - 200	BC - 0	BC - 50	BC - 200
Bijen	125	34	6	144	59	8
Dagvlinders	264	9	4	101	94	8
Zweefvliegen	556	126	81	505	88	154
Totaal	945	169	91	750	241	170

DISCUSSIE

De onderzochte bermen, zowel de ingezaaide als de niet ingezaaide, blijken tot op heden niet erg soortenrijk. Er zijn slechts 20 soorten bijen aangetroffen, die bijna allemaal zeer algemeen voorkomen in heel Nederland. Dit is vergelijkbaar met andere bermen in West-Nederland, zoals bijvoorbeeld onderzocht in het kader van het Groene Cirkels Bijenlandschap (Reemer et al. 2018). Van zweefvliegen zijn iets meer soorten en hogere aantallen gevonden, maar ook dit betrof vrijwel uitsluitend zeer algemene soorten. Van de dagvlinders zijn 15 soorten gevonden en ook deze zijn bijna allemaal vrij tot zeer algemeen. Gezien de plaats van deze bermen in het landschap zijn veel zeldzame soorten ook niet te verwachten. Dit deel van de snelweg ligt midden in een soortenarm boerenland, wat weer aan alle kanten omsloten wordt door stedelijke bebouwing. Natuurgebieden met bronpopulaties van zeldzame soorten zijn er niet in de nabijheid. Desondanks zou de bestuiversfauna op termijn best nog enigszins diverser kunnen worden.

Vergelijking met 2017: minder bijen en zweefvliegen, meer dagvlinders

Bijen en zweefvliegen

In vergelijking met 2017 zijn op de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen in 2018 zowel voor bijen als voor zweefvliegen minder soorten en lagere aantallen gevonden. Op de bermcontroletransecten is het aantal bijensoorten daarentegen gelijk gebleven en het aantal exemplaren zelfs toegenomen in 2018. Voor zweefvliegen is het gemiddelde aantal soorten per controletransect lager dan in 2017, maar dit verschil is niet significant. Wel zijn de aantallen exemplaren voor zweefvliegen op de controletransecten significant lager.

Dat de bijen het dit jaar minder goed hebben gedaan in de ingezaaide bermen zou verklaard kunnen worden door het steeds meer dichtgroeien van de vegetatie. De aangetroffen bijen nestelen bijna allemaal in de grond en hebben daarvoor open zandige plekje nodig. De bermen zijn in deze omgeving de meest waarschijnlijke nestelplek voor deze bijen, aangezien de omringende weilanden hier niet geschikt voor zijn (te vochtig, vlak en dicht begroeid). Drie jaar na inzaaien heeft de begroeiing zich ontwikkeld naar een meer grazige en hoge vegetatie en neemt de beschikbaarheid van open grond af.

Van zweefvliegen zijn zowel in de ingezaaide bermen als in de bermcontroletransecten lagere aantallen en minder soorten waargenomen dan vorig jaar. Hierdoor is het moeilijk om over de situatie op de ingezaaide bermen geïsoleerd conclusies te trekken. Mogelijk spelen ook effecten van de weersomstandigheden een rol in de lagere aantallen van dit jaar. Een flink deel van de aangetroffen zweefvliegen (14 van de 31) heeft als larve een aquatische levenswijze en het ligt voor de hand dat zulke soorten te lijden hebben gehad onder de droogte.

Dagvlinders

Bij de dagvlinders zien we een andere trend dan bij bijen en zweefvliegen. Voor deze soortgroep scoren de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen dit jaar juist beter dan vorig jaar, zowel in aantal soorten als in aantal exemplaren. In de bermcontroletransecten zijn ongeveer evenveel soorten gezien, maar wel met meer exemplaren dan in 2017.

Dagvlinders hadden in 2018 een goed jaar. Door het aanhoudende zonnige weer werden er door het hele land meer exemplaren gezien dan in 2017 (voorlopige resultaten Landelijk Meetprogramma Vlinders, De Vlinderstichting). Dat er in de ingezaaide bermen meer exemplaren zijn aangetroffen, betekent dus niet per

definitie dat de situatie verbeterd is ten opzichte van vorig jaar. Ook in de controletransecten zijn immers meer exemplaren aangetroffen. Wel is de soortenrijkdom in de ingezaaide bermen met vier soorten toegenomen. Deels komt dat door toeval (gele luzernevlinder en groot koolwitje hadden een goed jaar en door de extra telronde in mei is het oranjepipje dit jaar wel aangetroffen en vorig jaar niet), maar deels is het ook een werkelijke uitbreiding (kleine vuurvlinder is vorig jaar alleen in de controletransecten aangetroffen en dit jaar ook in de ingezaaide bermen). Een soort die het dit jaar minder goed heeft gedaan in de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten is de argusvlinder. Deze werd vorig jaar met maar liefst 18 exemplaren aangetroffen en dit jaar slechts met 7. Dit lage aantal past in het beeld dat de argusvlinder landelijk liet zien dit jaar en is dus niet specifiek voor de ingezaaide bermen. Mogelijk zijn de aantallen volgend jaar weer hoger. Het is echter ook mogelijk dat voor de argusvlinder dezelfde tendens geldt als bij de bijen: ook deze soort is afhankelijk van open, zandige plekken in de vegetatie die snel opwarmen.

Discussie

Al met al kan gesteld worden dat de situatie voor bijen op de ingezaaide bermen in 2018 minder gunstig was dan in 2017, voor zweefvliegen waarschijnlijk vergelijkbaar en voor dagvlinders mogelijk iets beter.

Meer vlinders en minder bijen in ingezaaide bermen dan in controlebermen

Bijen en zweefvliegen

In 2018 scoren de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen per transect duidelijk lager dan de bermcontroletransecten wat aantal soorten bijen betreft. Ook de aantallen bijen zijn op de ingezaaide transecten duidelijk lager dan in de bermcontroletransecten. Wat zweefvliegen betreft is dit anders: hiervan zijn juist meer exemplaren geteld in de ingezaaide transecten dan in de bermcontroletransecten. Bij nadere beschouwing blijkt dit verschil vooral te zitten in hogere aantallen van twee soorten die zich in koeienmest ontwikkelen. Dit zijn bovendien twee soorten met een voor zweefvliegen ongebruikelijk lange tong. Mogelijk heeft het algemene voorkomen van deze soorten in de ingezaaide bermen te maken met bepaalde bloemen die hier veel bloeien, of met een grotere aanwezigheid van koeienvlaaien in de omgeving. Vooralsnog is de verklaring echter onduidelijk en kunnen ook toevallige fluctuaties in het spel zijn.

Dagvlinders

Voor vlinders pakt de vergelijking anders uit. Het aantal soorten in de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten verschilt niet significant met de bermcontroletransecten, maar ligt wel iets hoger. De aantallen vlinders zijn in de ingezaaide transecten duidelijk en significant hoger dan in de controlebermen.

Op kwantitatieve basis zijn wat bloemenrijkdom betreft weinig duidelijke verschillen gevonden tussen de ingezaaide transecten en de bermcontroletransecten. Alleen in de maand juli was er op basis van deze gegevens een mogelijk belangrijk verschil in bloemenrijkdom, waarbij op de ingezaaide transecten meer plantensoorten waren die grote aantallen bloemen leverden dan op de bermcontroletransecten.

Discussie

Omdat de vegetatie van de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen nog steeds in ontwikkeling is (nu drie jaar na inzaaien), kunnen we nog geen duidelijke conclusies trekken over de waarde van de ingezaaide bermen ten opzichte van de controlebermen. Uitgangspunt is dat er uiteindelijk een stabiele evenwichtssituatie ontstaat in de vegetatie die behouden blijft door een juist beheer. Het is belangrijk om de monitoring voort te zetten zodat die evenwichtssituatie met resultaten in

beeld gebracht kan worden. In de huidige situatie lijkt het steeds meer dichtgroeien van de bermen een negatief effect te hebben op de bijen. Het creëren van meer open plekken in de vegetatie zou daarvoor een oplossing kunnen bieden.

Weinig verschillen tussen oost en west

Bijen en zweefvliegen

In de vergelijking van de wegzijden is voor de bijen en zweefvliegen geen onderscheid gemaakt tussen de ingezaaide transecten en de bermcontroletransecten. Dit zou op zich een interessant onderscheid kunnen zijn, maar het aantal gegevens om de vergelijking op te baseren zou dan wel heel laag worden, want er zijn dan maar twee transecten per gegevensset, wat de uitkomsten weinig betekenisvol maakt. In deze vergelijking zijn dus alle vier de oostelijke transecten samengenomen, evenals alle vier de westelijke transecten. Alleen bij de zweefvliegen bleek er sprake van een significant verschil: er werden meer zweefvliegen aan de oostzijde aangetroffen dan aan de westzijde van de snelweg. Dit komt echter alleen door het hogere aantal citroenpendelvliegen *Helophilus trivittatus* aan de oostzijde. Deze zeer algemene zweefvlieg leeft als larve in water met rottend organisch materiaal. Het is bovendien een migrant die in de zomer in grote aantallen op veel plekken voorkomt. Het is onduidelijk waarom er aan de oostzijde meer van geteld zijn, maar vermoedelijk is dit toeval. Al met al zijn er dus geen noemenswaardige verschillen in soortenaantallen en aantallen exemplaren van bijen en zweefvliegen tussen de oostzijde van de weg en de westzijde. Ook in soortensamenstelling verschillen de wegzijden nauwelijks van elkaar.

Dagvlinders

De dagvlinders tonen daarentegen een duidelijke voorkeur voor de oostelijke ingezaaide berm. De aantallen zijn hier beduidend hoger dan in de andere drie bermtransecten (westelijke ingezaaide berm en de beide controlebermen). Waarschijnlijk moet de verklaring gezocht worden in de oriëntatie van de helling: de oostelijke ingezaaide berm is een helling die op het zuidoosten is gericht, terwijl de westelijke berm gericht is naar het noordwesten. De oostelijke berm vangt dus meer zon en is daardoor warmer en droger, waardoor deze aantrekkelijker is voor vlinders. Dit geldt niet voor de bermcontroletransecten, omdat deze niet duidelijk op een helling gelegen zijn.

Geen uitstraling van ingezaaide bermen naar populaties in het achterland

In de graslandtransecten parallel aan de met bloemrijk mengsel ingezaaide berm zijn minder bestuivers aangetroffen dan parallel aan de bermcontroletransecten, terwijl in de ingezaaide bermen juist meer bestuivers zijn gevonden dan in de bermcontroletransecten (zie Tabel 10 en 11). Deze resultaten duiden erop dat er waarschijnlijk sprake is van een concentratie-effect: de bestuivers uit het omliggende landschap komen naar de bloemenzee op de ingezaaide bermen om te foerageren. Er komen dus netto niet meer bestuivers bij, er is slechts sprake van een herverdeling over het landschap.

Aan de hand van deze resultaten kan dus zeker niet gesteld worden dat de ingezaaide bermen, nu drie jaar na het inzaaien een toegevoegde waarde hebben voor de populaties in de omgeving. Eerder is het tegenovergestelde waar: mogelijk worden bestuivers uit de omgeving door de ingezaaide bermen aangetrokken en verlaten dan hun eerdere leefomgeving om deze voor de ingezaaide bermen te veruilen. In bepaalde mate geldt dat overigens ook voor de controleberm, die na de aanleg van de A4 door spontane opkomst van bloemen uit de aanwezige zaadbank veel bloemrijker is dan de graslandtransecten.

Voor bijen hebben de aangelegde wegbermen (zowel de ingezaaide als de niet ingezaaide) vermoedelijk wel degelijk toegevoegde waarde, en dan vooral als nestelplek. Dit wordt gesuggereerd door de duidelijk hogere aantallen bijen op 50 meter afstand dan op 200 meter afstand. Het grootste deel van de aangetroffen bijensoorten betreft bodemnestelaars, dus mogelijk nestelen de op 50 meter afstand aangetroffen bijen vooral in de snelwegbermen. De natte en dichtbegroeide weilanden zijn vermoedelijk ongeschikt als nestelplek.

Bij de vlinders zien we vooral dat het transect langs het fietspad (op 50 meter afstand van het controlebermtransect) bijna net zo aantrekkelijk is als de controleberm zelf. Hier waren dan ook redelijk wat bloemen aanwezig waar vlinders graag nectar uit drinken (o.a. distel, duizenblad en een aantal kleine klaversoorten). In de overige graslandtransecten werden nauwelijks vlinders aangetroffen.

Antwoorden op de aanvullende vragen van Rijkswaterstaat

Door opdrachtgever Rijkswaterstaat werden een aantal discussievragen gesteld, die hieronder beantwoord worden.

Lopen de aangelokte insecten niet het risico in het verkeer te sterven, zodat de ingezaaide berm een netto ecologische val is?

Over het aangereden worden van bijen in bermen schrijven Reemer & Scheper (2017): “Kwantitatieve gegevens over sterfte van bijen en andere bestuivers als gevolg van aanrijdingen zijn weinig beschikbaar. In Canada berekenden Baxter-Gilbert et al. (2015) op basis van inventarisatie van aangereden insecten langs snelwegen dat er per kilometer snelweg dagelijks 26,8 bijen en wespen omkwamen. In de Verenigde Staten berekenden Hopwood et al. (2010), op basis van het aantal insecten dat tijdens een autorit op aangebrachte plakkerige platen bleef plakken, dat één auto per gereden kilometer gemiddeld 13 insecten doodrijdt). Hieronder waren slechts weinig grote insecten zoals bijen, vlinders en zweefvliegen, maar de onderzoekers vermoeden dat de gebruikte methode minder geschikt was voor deze grote insecten (die meestal van de kartonnen platen afketsten in plaats van te bleven plakken). Poolse onderzoekers (Skórka et al. 2013) berekenden dat [per jaar] 6,8% van de aanwezige dagvlinders langs agrarische wegen werd gedood als gevolg van aanrijdingen. De verkeersintensiteit was hier 23,2-401,5 voertuig per uur, wat veel lager is dan op Nederlandse snelwegen. Zij vonden meer sterfte door aanrijdingen bij een hogere verkeersintensiteit en bij bredere wegen. Zij vonden juist minder sterfte bij een bredere wegberm, een hogere plantendiversiteit en een lagere maaifrequentie. Een grootschalige studie in Noorwegen toonde aan dat een dichter wegennetwerk in het landschap negatief verband houdt met de dichtheid en soortenrijkdom van hommels (Kallioniemi et al. 2017). De onderzoekers schreven dit effect toe aan een hogere mortaliteit als gevolg van aanrijdingen, aangezien de kwaliteit van het bloemaanbod in de wegbermen niet verschilde van die van andere lineaire landschapselementen, zoals akkerranden. Mogelijk speelt ook de ‘onwil’ van hommels om wegen over te steken hierbij een rol.”

Hieruit kan worden opgemaakt dat insecten wel degelijk een hogere kans hebben om in het verkeer te sterven, maar dat de mate waarin dit gebeurt afhangt van verschillende factoren die het moeilijk maken om in specifieke gevallen tot een kwantitatieve inschatting te komen. Voor de A4 geldt echter dat de weg in een verdiepte halfopen bak 5 meter onder het maaiveld ligt, waardoor de bermen niet of nauwelijks worden beïnvloed door verkeersbewegingen en het risico op aanrijdingen van de insecten waarschijnlijk verwaarloosbaar is.

Als je bestaande bermen omvormt tot een Honey Highway, welke schade richt je dan aan aan de bestaande fauna van kleine dieren die al in de vegetatie en de bovenste bodem aanwezig is? Hoe valt de winst-verliesrekening uit?

Bij het omvormen van een gebied gaan altijd bestaande elementen van flora en fauna verloren. Zeker bij inzaaien wordt de grond beroerd, waarbij de dieren en planten die op en direct onder de grond leven verstoord of vernietigd worden. Het resultaat van de omvorming van een berm verschilt sterk per grondsoort, locatie, bloemenmengsel etc. Bovendien verschilt de biodiversiteit vóór omvorming sterk per berm. Daarom kunnen er geen eenduidige uitspraken gedaan worden over de waarde van het inzaaien van een Honey Highway. Dit zal per geval beoordeeld moeten worden en mede afhangen van de soortensamenstelling van de reeds aanwezige fauna.

Zijn de onderzochte bermen alleen voedselgebied of voltooien de soorten er hun complete levenscyclus?

In Bijlage 1-3 zijn van alle aangetroffen soorten enkele ecologische kenmerken op een rij gezet. Op basis hiervan is per soort een inschatting gemaakt of alle benodigde elementen voor de soort in de bermen aanwezig zijn, en of de betreffende soort dus in staat geacht mag worden om zijn volledige levenscyclus in de berm te voltooien.

Voor de aangetroffen bijensoorten zouden de meeste in theorie hun gehele levenscyclus in de bermen kunnen voltooien. Omdat bijen de nesten van hun nageslacht bevoorraden, moet hun voedsel in de buurt van hun nest beschikbaar zijn. Hierdoor hebben deze dieren een kleine actieradius. Het lage soortenaantal dat aangetroffen is in de bermen zal dan ook deels verklaard kunnen worden door een lage beschikbaarheid van nestelgelegenheid. Het zijn vrijwel allemaal soorten die niet kieskeurig zijn in hun bloembezoek, dus de beschikbaarheid van voedsel zal een minder bepalende factor zijn in hun aanwezigheid.

Zweefvliegen zijn van nature mobieler dan bijen, aangezien ze enkel de eieren afzetten waarna de larven zelfstandig hun voedsel zoeken. Een groot deel van de soorten heeft als larve een aquatische levenswijze (Bijlage 2) en deze soorten zullen zich niet in de bermen kunnen voortplanten. Hoewel dus niet alle soorten hun gehele levenscyclus in de berm kunnen voltooien, kunnen deze soorten door hun mobiliteit toch in de berm te vinden zijn.

Voor dagvlinders is vooral relevant of de waardplant (de plant waarop het vrouwtje eitjes legt en waar de uitgekomen rupsjes van eten) aanwezig is in de berm. Zonder aanwezigheid van de waardplant kan er geen reproductie plaatsvinden in de berm. In Bijlage 3 blijkt dat van de meeste aangetroffen soorten de waardplant(en) inderdaad aanwezig is/zijn in de ingezaaide bermen. Deze soorten zouden dus in theorie hun levenscyclus in de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen kunnen voltooien. Hetzelfde geldt echter óók voor de niet ingezaaide bermen, aangezien de meeste van deze plantensoorten ook daar aanwezig zijn. Of voortplanting daadwerkelijk plaatsvindt, is nog een open vraag. Er is niet actief naar rupsen gezocht tijdens de inventarisaties. Ook is geen paring of ei-afzetting waargenomen. Dit betekent echter niet dat er geen reproductie plaatsvindt. Het is zelfs waarschijnlijk dat bruin zandoogje en icarusblauwtje, waarvan hoge aantallen zijn waargenomen, zich in de ingezaaide bermen voortplanten. Mogelijk doen ook kleine vuurvlieder en bruin blauwtje dat, die weliswaar niet in hoge aantallen zijn aangetroffen, maar waarvoor de bermen wel een geschikt voortplantingshabitat herbergen.

Wat is er wat betreft methodologie te zeggen over toevalseffecten in de monitoring (bijv. als gevolg van toevallige bloempieken en weersomstandigheden)?

De combinatie van de relatief grote invloed van het weer op bestuivers en het kleine aantal transecten dat met elkaar vergeleken wordt, zorgt er voor dat er slechts beperkte conclusies getrokken kunnen worden uit de vergelijking tussen 2017 en 2018. De zomer van 2018 was aanmerkelijk warmer en droger dan die van 2017 en dit heeft de aantallen bestuivers vooral laat in de zomer waarschijnlijk negatief beïnvloed.

Voor de vergelijking tussen de transecten van de ingezaaide bermen met de niet ingezaaide bermen zijn de weersomstandigheden echter minder relevant. Alle transecten zijn immers ofwel op dezelfde dag ofwel op opeenvolgende dagen onderzocht, dus de weersomstandigheden waren voor alle transecten gelijk of tenminste vergelijkbaar. De conclusies van dit rapport over het belang van de Honey Highway en de tegenoverliggende ingezaaide berm ten opzichte van de controletransecten zijn dus waarschijnlijk nauwelijks door het weer beïnvloed.

CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

De aangetroffen soorten in de met bloemrijke mengsels ingezaaide bermen, waaronder de Honey Highway, zijn vrijwel allemaal algemeen tot zeer algemeen. Gezien de plaats van de ingezaaide bermen in het landschap zijn veel zeldzame soorten ook niet te verwachten. Er mag echter wel gestreefd worden naar een positieve invloed van de ingezaaide bermen op de reproductie van bestuivers, zodat de aantallen zowel in de snelwegberm als in het omringende land toenemen. Ook de soortenrijkdom kan zeker nog wel stijgen in de komende jaren. Hiertoe is het vooral van belang dat er niet alleen oog is voor nectar- en stuifmeelaanbod, maar ook voor het aanbieden van reproductiemogelijkheden in de vorm van nestgelegenheid en waardplanten. De huidige resultaten wekken, in ieder geval voor zweefvliegen en dagvlinders, de suggestie dat er momenteel nog geen positieve uitstraling is van de ingezaaide bermen op de omgeving. Eerder is het tegenovergestelde waar: mogelijk worden bestuivers uit de omgeving door de ingezaaide bermen agetrokken en verlaten dan hun eerdere leefomgeving om deze voor de ingezaaide bermen te verruilen. Wanneer de insecten vervolgens door het verkeer op de snelweg aangezogen zouden worden, zou dit leiden tot extra sterfte wat een negatief effect zou hebben op de populatiegrootte. Op deze locatie is dat effect echter hoogstwaarschijnlijk verwaarloosbaar, omdat de A4 een verdiepte weg in een half-open tunnelbak is die ongeveer vijf meter onder het maaiveld loopt.

Op sommige plaatsen zijn de ingezaaide bermen al behoorlijk verruigd. Dit is te zien aan soorten van ruderaal terrein zoals brandnetel, akkerdistel en zuring. Vooral bovenop de helling is dit het geval. Hoewel deze planten absoluut nut hebben voor insecten en andere dieren is dit niet de situatie waar naar gestreefd werd. Het is daarom aan te bevelen om deze delen het komende jaar en misschien ook de jaren erna een keer extra te maaien. Blijf het maaien wel altijd gefaseerd uitvoeren, zodat er voor insecten altijd nectar en schuilgelegenheid overblijft.

Bijen deden het dit jaar in de met bloemrijk mengsel ingezaaide bermen slechter dan in de controlebermen. Dit is een duidelijke verschuiving ten opzichte van vorig jaar, toen de bijen juist talrijker en diverser waren in de ingezaaide bermen. Omdat bijen een beperkte actieradius hebben (enkele honderden meters voor de meeste wilde bijensoorten), moeten voedselaanbod en nestgelegenheid dicht bij elkaar te vinden zijn. Mogelijk duidt de verslechtering van de situatie er op dat de nestgelegenheid in de ingezaaide bermen afneemt. Het creëren van open plekken in de vegetatie kan hiervoor een oplossing zijn. Ook voor de argusvlinder en andere warmteminnende vlinders is het nuttig om open, zandige plekken te creëren waar ze gemakkelijk kunnen opwarmen.

Naar aanleiding van deze resultaten rijst de vraag of het werkelijk meerwaarde heeft om bermen in te zaaien met bloemrijke zaadmengsels. Globaal gezien blijkt er geen heel groot verschil tussen de ingezaaide bermen en de controlebermen. Bijen deden het er dit jaar iets slechter, vlinders iets beter. Het aantal soorten bloeiende planten is ongeveer gelijk, wat er op duidt dat er in de controleberm veel plantensoorten spontaan zijn verschenen.

Wanneer er een nieuwe berm wordt aangelegd, is de uitgangssituatie bepalend voor wat er spontaan aan plantensoorten op kan komen. In een soortenarme omgeving zal niet spontaan een soortenrijke berm ontstaan. Zeker als er in de omgeving een lage dichtheid is aan waardplanten voor graslandvlinders en/of drachtplanten voor (wilde) bijen, heeft het zeker toegevoegde waarde om de berm in te zaaien met een speciaal samengesteld mengsel. Is er echter in de omgeving veel

variatie aanwezig, dan heeft de nieuwe berm potentie om spontaan tot een soortenrijke berm uit te groeien. De vraag of het meerwaarde heeft om de nieuwe berm in te zaaien met een bloemenmengsel, is dus zeer afhankelijk van de uitgangssituatie. Minstens even belangrijk is daarna echter de vraag hoe de berm beheerd wordt. Een mooi ingezaaide berm kan bij verkeerd beheer snel uitgroeien tot een verruigde groenstrook, terwijl een niet-ingezaaide berm door goed beheer uit kan groeien tot een prachtig bloemenlint.

Bij de aanleg van dergelijke nieuwe bermen is het dus van het grootste belang om met kennis van zaken een plan op te stellen voor zowel de inrichting en eventuele inzaai als het beheer in de komende tien jaar. Inzaaien is zeker niet altijd nodig, goed beheren wél!

Het is te voorbarig om op basis van de afgelopen twee jaar monitoring te concluderen dat het inzaaien van de huidige Honey Highway en de tegenoverliggende oostelijke berm geen meerwaarde heeft voor de bestuivers in deze omgeving. Een meerjarig kruidenmengsel heeft altijd enkele jaren de tijd nodig om zich te ontwikkelen en die ontwikkelingstijd is nog niet verstreken. Het kan daarom best zijn dat de monitoring volgend jaar een ander beeld geeft dan dit jaar. Hoe langer de monitoring plaatsvindt, hoe duidelijker de effecten van de ingezaaide bermen in beeld kunnen worden gebracht. Na twee jaar is het nog niet goed mogelijk om een duidelijke trend uit de resultaten te halen. Naarmate er meer jaren gemonitord wordt, zullen trends duidelijker naar voren komen. Het is daarom aanbevolen om de monitoring voort te zetten op dezelfde manier als de afgelopen twee jaar. Wel is het nuttig om op basis van de resultaten tot nu toe bij te sturen in het beheer van de Honey Highway en de oostelijke ingezaaide berm.

LITERATUUR

- Baxter-Gilbert, J.H., J.L. Riley, C.J.H. Neufeld, J.D. Litzgus & D. Lesbarrères 2015. Road mortality potentially responsible for billions of pollinating insect deaths annually. – *Journal of Insect Conservation* 19: 1029-1035.
- Hallmann C.A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., et al. (2017) More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. – *PLoS ONE* 12(10): e0185809.
- Hopwood, J.L., L. Winkler, B. Deal & M. Chivvis 2010. Use of roadside prairie plantings by native bees. – *Living Roadway Trust Fund*
- Kallioniemi, E., J. Åström, G. M. Rusch, S. Dahle, S. Åström, & J. O. Gjershaug 2017. Local resources, linear elements and mass-flowering crops determine bumblebee occurrences in moderately intensified farmlands. – *Agriculture, ecosystems & environment*, 239, 90-100.
- Kleijn, D., R.J. Bink, C.J.F. ter Braak, R. van Grunsven, W.A. Ozinga, I. Roessink, J.A. Scheper, A.M. Schmidt, M.F. Wallis de Vries, R. Wegman, F.F. van der Zee en Th. Zeegers, 2018. Achteruitgang insectenpopulaties in Nederland: trends, oorzaken en kennislacunes. – Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2871.
- Kleijn, D., T.E.W. Linders, A. Stip, J.C. Biesmeijer, F.L. Wäckers & T. Bukovinszky 2018. Scaling up effects of measures mitigating pollinator loss from local- to landscape-level population responses. – *Methods in Ecology and Evolution* 2018-9:1727–1738. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13017>
- Reemer, M. 2018. Basisrapport voor de Rode Lijst bijen. – EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Reemer, M. & J. Scheper 2017. Wegbermen en bestuivers, waarde en bedreigingen. – *Helpdesk Kennisimpuls Bestuivers* 2017-3.
- Reemer, M., A. Stip & J.T. Smit 2017. Nulmeting bijen, zweefvliegen en dagvlinders langs de Honey Highway. – EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden & De Vlinderstichting, Wageningen.
- Reemer, M., M. Kos & L. Slikboer 2018. Bijen en zweefvliegen in het Land van Wijk en Wouden: herhaling 2018. – EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Skórka, P., M. Lenda, D. Moron, K. Kalarus, P. Tryjanowski 2013. Factors affecting road mortality and the suitability of road verges for butterflies. – *Biological Conservation* 159: 148-157.
- Van Swaay, C.A.M. van, G.I. Bos-Groenendijk, R.H.A. van Grunsven, J. Kok, K. Huskens & M. Poot 2018. Handleiding Landelijke Meetnetprogramma's Dagvlinders, Nachtvlinders en Libellen. – Rapport VS2018.011, De Vlinderstichting, Wageningen.

BIJLAGE 1: ECOLOGISCHE KENMERKEN BIJEN

Onderstaande tabel geeft van alle in dit onderzoek aangetroffen bijensoorten enkele ecologische kenmerken. Onder **Larve** is aangeduid waar de larve leeft. In de meeste gevallen is dit in een door de bijen zelf gegraven nest in de bodem ('in bodem'). De gewone maskerbij leeft bovengronds ('bovengr.') in holle takjes van dode kruiden of struiken of in dood hout. In het geval van de honingbij leven de larven in kasten of korven van imkers ('in kast').

Onder **In berm** is een inschatting gegeven of de betreffende soort zijn hele levenscyclus in de bermen (zowel ingezaaide bermen als bermcontrole) zou kunnen voltooien.

BC = bermcontroletransecten

BM = met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten

GC = graslandtransecten

			larve	voedsel	in berm	BC	BM	GC
tweekleurige zandbij	<i>Andrena</i>	<i>bicolor</i>	in bodem	polylectisch	ja	X	X	
meidoornzandbij	<i>Andrena</i>	<i>carantonica</i>	in bodem	polylectisch	ja	X		
grasbij	<i>Andrena</i>	<i>flavipes</i>	in bodem	polylectisch	ja	X		
gewone dwergzandbij	<i>Andrena</i>	<i>minutula</i>	in bodem	polylectisch	ja	X		
gebandeerde dwergzandbij	<i>Andrena</i>	<i>niveata</i>	in bodem	oligolectisch	ja	X	X	
gewone sachembij	<i>Anthophora</i>	<i>plumipes</i>	in bodem	polylectisch	ja	X		X
honingbij	<i>Apis</i>	<i>mellifera</i>	in kast	polylectisch	?	X	X	X
tuinhommel	<i>Bombus</i>	<i>hortorum</i>	in bodem	polylectisch	ja	X		
stenhommel	<i>Bombus</i>	<i>lapidarius</i>	in bodem	polylectisch	ja	X	X	X
akkerhommel	<i>Bombus</i>	<i>pascuorum</i>	in bodem	polylectisch	ja	X	X	X
weidehommel	<i>Bombus</i>	<i>pratorum</i>	in bodem	polylectisch	ja		X	X
aard-/veld-/wilgenhommel	<i>Bombus</i>	<i>terrestris-complex</i>	in bodem	polylectisch	ja	X	X	X
parkbronsgroefbij	<i>Halictus</i>	<i>tumulorum</i>	in bodem	polylectisch	ja	X	X	X
gewone maskerbij	<i>Hylaeus</i>	<i>communis</i>	bovengr.	polylectisch	ja	X		
gewone geurgroefbij	<i>Lasioglossum</i>	<i>calceatum</i>	in bodem	polylectisch	ja		X	X
langkopsmaragdgroefbij	<i>Lasioglossum</i>	<i>morio</i>	in bodem	polylectisch	ja	X		
biggenkruidgroefbij	<i>Lasioglossum</i>	<i>villosulum</i>	in bodem	polylectisch	ja	X		
roodzwarte dubbeltand	<i>Nomada</i>	<i>fabriciana</i>	in bodem	polylectisch	ja	X	X	
gewone wespbij	<i>Nomada</i>	<i>flava</i>	in bodem	polylectisch	ja		X	
kortspruwespbij	<i>Nomada</i>	<i>fucata</i>	in bodem	polylectisch	ja	X		

BIJLAGE 2: ECOLOGISCHE KENMERKEN ZWEEFVLIEGEN

Onderstaande tabel geeft van alle in dit onderzoek aangetroffen zweefvliegensoorten enkele ecologische kenmerken.

Onder **Larve** is aangeduid of de larve een aquatische of terrestrische levenswijze heeft.

Onder **Voedsel** is het voedsel van de larve aangeduid. Waar 'org. materiaal' staat, voedt de larve zich in rottend organisch materiaal met bacteriën.

Onder **In berm** is een inschatting gegeven of de betreffende soort zijn hele levenscyclus in de bermen (zowel Honey Highway als bermcontrole) zou kunnen voltooien.

BC = bermcontroletransecten

BM = met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten

GC = graslandtransecten

			larve	voedsel	in berm	BC	BM	GC
rechte waterzweefvlieg	<i>Anasimyia</i>	<i>transfuga</i>	aquatisch	lisdodde	nee			X
gewoon weidegitje	<i>Cheilosia</i>	<i>albitarsis</i>	terrestrisch	boterbloem	ja	X		X
snorzweefvlieg	<i>Episyrphus</i>	<i>balteatus</i>	terrestrisch	bladluis	ja		X	X
weidevlekoog	<i>Eristalinus</i>	<i>sepulchralis</i>	aquatisch	org. materiaal	nee	X	X	X
kustbijvlieg	<i>Eristalis</i>	<i>abusiva</i>	aquatisch	org. materiaal	nee	X	X	X
kleine bijvlieg	<i>Eristalis</i>	<i>arbustorum</i>	aquatisch	org. materiaal	nee	X	X	X
bosbijvlieg	<i>Eristalis</i>	<i>horticola</i>	aquatisch	org. materiaal	nee	X	X	X
hommelbijvlieg	<i>Eristalis</i>	<i>intricaria</i>	aquatisch	org. materiaal	nee		X	X
puntbijvlieg	<i>Eristalis</i>	<i>nemorum</i>	aquatisch	org. materiaal	nee	X	X	X
kegelbijvlieg	<i>Eristalis</i>	<i>pertinax</i>	aquatisch	org. materiaal	nee		X	
blinde bij	<i>Eristalis</i>	<i>tenax</i>	aquatisch	org. materiaal	nee	X	X	X
terrasjeskommazweefvlieg	<i>Eupeodes</i>	<i>corollae</i>	terrestrisch	bladluis	ja	X	X	X
grote kommazweefvlieg	<i>Eupeodes</i>	<i>luniger</i>	terrestrisch	bladluis	ja		X	
gewone pendelvlieg	<i>Helophilus</i>	<i>pendulus</i>	aquatisch	org. materiaal	nee	X	X	X
citroenpendelvlieg	<i>Helophilus</i>	<i>trivittatus</i>	aquatisch	org. materiaal	nee	X	X	X
gewoon glimlijfje	<i>Lejogaster</i>	<i>metallina</i>	aquatisch	org. materiaal	nee	X	X	X
weidedoflijfje	<i>Melanogaster</i>	<i>hirtella</i>	aquatisch	org. materiaal	nee	X	X	X
gewone driehoekzweefvlieg	<i>Melanostoma</i>	<i>mellinum</i>	terrestrisch	ongewervelden	ja	X	X	X
slanke driehoekzweefvlieg	<i>Melanostoma</i>	<i>scalare</i>	terrestrisch	ongewervelden	ja		X	
tengere korsetzweefvlieg	<i>Neoascia</i>	<i>tenur</i>	aquatisch	org. materiaal	nee			X
slank platvoetje	<i>Platycheirus</i>	<i>angustatus</i>	terrestrisch	bladluis	ja			X
gewoon platvoetje	<i>Platycheirus</i>	<i>clypeatus</i>	terrestrisch	bladluis	ja			X
snuitplatvoetje	<i>Platycheirus</i>	<i>manicatus</i>	terrestrisch	bladluis	ja	X		
scheefvlekplatvoetje	<i>Platycheirus</i>	<i>peltatus</i>	terrestrisch	bladluis	ja		X	X
moerasplatvoetje	<i>Platycheirus</i>	<i>scambus</i>	terrestrisch	bladluis	nee			X
klompvoetje	<i>Pyrophaena</i>	<i>granditarsa</i>	terrestrisch	bladluis	nee			X
gewone snuitvlieg	<i>Rhingia</i>	<i>campestris</i>	terrestrisch	koeienvlaai	nee		X	X
grote langlijf	<i>Sphaerophoria</i>	<i>scripta</i>	terrestrisch	bladluis	ja	X	X	X
langlijf onbekend	<i>Sphaerophoria</i>	<i>sp</i>	terrestrisch	bladluis	ja		X	X
menuetzweefvlieg	<i>Syritta</i>	<i>pipiens</i>	terrestrisch	org. materiaal	ja	X	X	X
bessenbandzweefvlieg	<i>Syrphus</i>	<i>ribesii</i>	terrestrisch	bladluis	ja	X		

BIJLAGE 3: ECOLOGISCHE KENMERKEN DAGVLINDERS

Onderstaande tabel geeft van alle in dit onderzoek aangetroffen dagvlindersoorten enkele ecologische kenmerken.

Onder **Waardplant** is aangeduid met welke waardplant(en) de rupsen zich voeden.

Onder **In berm** is een inschatting gegeven of de betreffende soort zijn hele levenscyclus in de bermen (zowel Honey Highway als bermcontrole) zou kunnen voltooien.

BC = bermcontroletransecten

BM = me bloemrijk mengsel ingezaaide transecten

GC = graslandtransecten

		waardplant	in berm	BC	BM	GC
argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>	diverse grassen	ja		X	
atalanta	<i>Vanessa atalanta</i>	brandnetel	ja		X	X
bont zandoogje	<i>Pararge aegeria</i>	diverse grassen	ja	X		
bruin blauwtje	<i>Aricia agestis</i>	ooievaarsbek	ja	X	X	
bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>	diverse grassen	ja	X	X	X
dagpauwoog	<i>Aglais io</i>	brandnetel	ja		X	X
distelvlinder	<i>Vanessa cardui</i>	brandnetel, akkerdistel	ja	X	X	X
gele luzernevlinder	<i>Colias hyale</i>	luzerne, wikke, klaver	ja		X	X
groot koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>	kruisbloemigen	ja	X	X	X
icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>	diverse klavers	ja	X	X	X
klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>	look-zonder-look	nee	X	X	X
klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>	kruisbloemigen	ja	X	X	X
kleine vos	<i>Aglais urticae</i>	brandnetel	ja	X	X	X
kleine vuurvlinder	<i>Lycaena phlaeas</i>	schapenzuring	ja	X	X	
oranjetipje	<i>Anthocharis cardamines</i>	pinksterbloem	nee		X	

BIJLAGE 4: BLOEIENDE PLANTEN

Overzicht van alle tijdens het onderzoek waargenomen bloeiende planten in de bermcontroletransecten (BC) en de met bloemrijk mengsel ingezaaide transecten (BM), gebaseerd op de gegevens verzameld tijdens de vier onderzoeksrondes van de dagvlinders.

Vermelde waarden zijn de minimale en de maximale genoteerde aantalsklasse per onderzocht transect.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	ronde 1		ronde 2		ronde 3		ronde 4	
		BC	BM	BC	BM	BC	BM	BC	BM
duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>			5-5	5-5	4-4	4-5	2-4	2-3
wilde bertram	<i>Achillea ptarmica</i>					1-2			
fluitenkruid	<i>Anthriscus sylvestris</i>		4-4						
bijvoet	<i>Artemisia vulgaris</i>						0-2		
madeliefje	<i>Bellis perennis</i>			0-1			0-1	0-1	
kruisbloemige spec.	<i>Brassicaceae spec.</i>	5-5	5-5			1-2	0-1		
zwanenbloem	<i>Butomus umbellatus</i>			0-3		1-1	0-2	2-2	
kruldistel	<i>Carduus crispus</i>			2-2	0-1				
korenbloem	<i>Centaurea cyanus</i>				4-4		1-2		
knoorkruid	<i>Centaurea jacea</i>				1-5		4-5	0-1	0-5
wilgenroosje	<i>Chamerion angustifolium</i>			4-5		5-5	3-5	4-5	0-2
wilde cichorei	<i>Cichorium intybus</i>			1-1	0-2	1-1	1-4	1-2	0-1
akkerdistel	<i>Cirsium arvense</i>			5-5	5-5	3-4	1-3	4-5	2-3
speerdistel	<i>Cirsium vulgare</i>					1-2	1-1		
groot streepzaad	<i>Crepis biennis</i>				0-1		0-2		0-2
klein streepzaad	<i>Crepis capillaris</i>			5-5	0-5	2-5	2-5		
wilde peen	<i>Daucus carota</i>			0-1	4-4	2-2	5-5	0-1	2-3
gewone reigersbek	<i>Erodium cicutarium</i>			0-1			0-3	2-2	
koninginneskruid	<i>Eupatorium cannabinum</i>					0-1			
glad walstro	<i>Galium mollugo</i>								0-2
zachte ooievaarsbek	<i>Geranium molle</i>	1-2		0-1					
robertskruid	<i>Geranium robertianum</i>	1-2							
hondsdrif	<i>Glechoma hederacea</i>	3-3							
gele ganzenbloem	<i>Glebionis segetum</i>				0-1		0-3		
gewone bereklauw	<i>Heracleum sphondylium</i>					0-1	0-1		
sint-janskruid	<i>Hypericum perforatum</i>				0-1				
jakobskruid	<i>Jacobaea vulgaris</i>			4-4	2-2	2-4	1-3	1-2	0-3
witte dovenetel	<i>Lamium album</i>	0-3							
paarse dovenetel	<i>Lamium purpureum</i>		0-1						
gewone margriet	<i>Leucanthemum vulgare</i>				2-5		0-1		
gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>			0-3	0-5		0-4		0-2
grote kattenstaart	<i>Lythrum salicaria</i>			1-2		2-4		2-3	
muskuskaasjeskruid	<i>Malva moschata</i>				0-2		0-3		0-1
groot kaasjeskruid	<i>Malva sylvestris</i>				0-5		0-2		0-2
echte kamille	<i>Matricaria chamomilla</i>			1-5	2-2	4-4	3-5		
schijfkamille	<i>Matricaria discoidea</i>			0-1				0-1	
hopklaver	<i>Medicago lupulina</i>			3-5	5-5	0-1	0-2		
luzerne	<i>Medicago sativa</i>				1-5		1-5		2-4
witte honingklaver	<i>Melilotus albus</i>			2-5	0-3	2-3	0-2		0-1
citroengele honingklaver	<i>Melilotus officinalis</i>			1-5	1-2	1-2	1-3	1-1	0-1
watermunt	<i>Mentha aquatica</i>							2-3	
vergeet-mij-nietje	<i>Myosotis spec.</i>	1-2							
teunisbloem spec.	<i>Oenothera spec.</i>			0-1	1-1		0-3		0-1
grote klapproos	<i>Papaver rhoeas</i>			1-2	2-5	1-1	2-4		
pastinaak	<i>Pastinaca sativa</i>				1-1		2-4		1-2
smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	2-2		0-3					
zilverschoon	<i>Potentilla anserina</i>			0-1		0-1		0-2	

VERVOLG BIJLAGE 4

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	ronde 1		ronde 2		ronde 3		ronde 4	
		BC	BM	BC	BM	BC	BM	BC	BM
gewone brunel	<i>Prunella vulgaris</i>				0-3				
heelblaadjes	<i>Pulicaria dysenterica</i>					1-4		0-3	
scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i>	2-2	3-3	0-1					
bolletjesraket	<i>Rapistrum rugosum</i>				0-3				
ridderzuring	<i>Rumex obtusifolius</i>			3-3	4-5				
kleine pimpernel	<i>Sanguisorba minor</i>				0-2				0-2
bezemkruid	<i>Senecio inaequidens</i>			0-1		0-1			
dagkoekoeksbloem	<i>Silene dioica</i>			0-1		0-1			
avondkoekoeksbloem	<i>Silene latifolia</i>			0-1	1-2	0-1		0-2	0-1
Vogelmuur	<i>Stellaria media</i>	1-2							
smeewortel	<i>Symphytum officinale</i>			0-2	1-2	0-1			0-1
boerenwormkruid	<i>Tanacetum vulgare</i>				0-1	0-2	2-5		0-5
hazenpootje	<i>Trifolium arvense</i>			5-5	5-2	0-2	0-2		
liggende klaver	<i>Trifolium campestre</i>			0-2					
rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>			5-5	2-3	2-3	2-2	1-3	0-2
witte klaver	<i>Trifolium repens</i>			3-3	2-4			1-3	
	<i>Tripleurospermum maritimum</i>							0-5	
reukeloze kamille	<i>Verbascum nigrum</i>				0-2		0-3		0-1
zwarte toorts									
vogelwikke	<i>Vicia cracca</i>	2-2			0-3				



EIS KENNISCENTRUM INSECTEN EN ANDERE ONGEWERVELDEN

Stichting EIS is het kenniscentrum voor insecten en andere ongewervelden. De stichting doet onderzoek en geeft adviezen over beleid en beheer. Daarnaast houden we ons bezig met voorlichting en educatie. We hebben een brede kennis over de ecologie, verspreiding en bescherming van ongewervelden. Het bureau werkt samen met ruim 1400 vrijwilligers verdeeld over meer dan 50 werkgroepen, elk gericht op een specifieke diergroep. Door dit netwerk van specialisten en vrijwilligers hebben we naast goede kennis over populaire groepen zoals libellen en sprinkhanen ook ruime expertise met betrekking tot andere insecten en ongewervelden. EIS Kenniscentrum Insecten is daardoor in staat om projecten uit te voeren met betrekking tot een grote diversiteit aan diergroepen.