



MENNO REEMER

BIJEN, ZWEEFVLIEGEN EN BEHEER VAN BERMEN LANGS RIJKSWEG N11

BIJEN, ZWEEFVLIEGEN EN BEHEER VAN BERMEN LANGS RIJKSWEG N11

oktober 2014

TEKST

Menno Reemer

PRODUCTIE

EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden

RAPPORTNUMMER

EIS2014-20

OPDRACHTGEVER

Rijkswaterstaat

CONTACTPERSOON OPDRACHTGEVER

Claudia Rodrigues & Jan Dirk van Duijvenbode

CONTACTPERSOON EIS

Menno Reemer

FOTO'S VOORPAGINA

Hoofdfoto: Rechterberm van de N11 tussen Zoeterwoude-Rijndijk en Hazerswoude-Rijndijk op 5 mei 2014 (foto: Menno Reemer)

Inzet: mannetje vierkleurige koekoekshommel *Bombus sylvestris* op akkerdistel, Leiden, Klaverblad Cronesteyn 2 juni 2014 (foto: Menno Reemer)

FOTO ACHTERANT

Vrouwetje gewone pendelvlieg *Helophilus pendulus* op wilgenkatje (foto: Roy Kleukers)

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	2
Inleiding	3
Wilde bijen en hommels	3
Zweefvliegen	4
Achteruitgang van bijen	5
De waarde van wegbermen voor bijen	5
Opzet en methode	7
Resultaten	9
Klaverblad 1	13
Klaverblad 2	13
Bermtrajecten	14
Discussie bermen N11	19
Aanbevelingen bermen N11	23
Discussie geluidsschermen	25
Literatuur	28
Bijlage 1. Onderbouwing gefaseerd maaibeheer ten gunste van bijen	29
Bijlage 2. Aanwijzingen voor bouw en plaatsing van bijenhotels.	33



SAMENVATTING

In 2014 heeft EIS Kenniscentrum Insecten een inventarisatie uitgevoerd van bijen, zweefvliegen en dagvlinders in wegbermen van Rijksweg N11 tussen Leiden en Hazerswoude-Rijndijk. De resultaten worden gebruikt bij het opstellen van adviezen voor een bijvriendelijker beheer van de bermen. Het onderzoek is zo opgezet dat dit in de toekomst op dezelfde wijze herhaald kan worden, zodat de effecten van gewijzigd beheer op de bijenfauna zichtbaar gemaakt kunnen worden.

In totaal zijn 27 soorten bijen, 44 soorten zweefvliegen en 13 soorten dagvlinders gevonden. Het rijkst aan soorten waren de bermen rond Klaverblad Cronesteyn, waar 21 soorten bijen gevonden zijn. Opvallenderwijs zijn op alle bermtrajecten samen, die gezamenlijk twee maal vierenhalve kilometer beslaag, slechts 17 bijensoorten gevonden. Op de afzonderlijke bermtrajecten blijft het aantal bijensoorten overal onder de tien. Ook de aantallen exemplaren per soort waren zeer laag.

De bermen van de N11 zijn zeer arm aan wilde bijen. Hiervoor zijn verschillende verklaringen te geven, waaruit logischerwijs bepaalde aanbevelingen voortvloeien.

- 1. Ongunstig maaibeheer.** Op 2 juni bleek dat de bermen kort daarvoor volledig waren gemaaid. De bermen waren hiermee in één klap volledig bloemloos geworden. Dit betekent dat de plaatselijke bijen enkele weken zonder voedsel zitten en zij hun nesten niet van voedsel kunnen voorzien. Bij dit maaibeheer hebben bijenpopulaties geen kans om zich in de bermen te vestigen. Het maaien werd bovendien uitgevoerd met zware machines, waardoor veel nesten in de bodem vernietigd zullen worden. Het maaibeheer kan aanzienlijk verbeterd worden door een gefaseerd maaieregime te handeren, bijvoorbeeld door bij elke maaibeurt een strook van 20% van de oppervlakte ongemaaid te laten. Voor een onderbouwing van de positieve invloed van gefaseerd maaibeheer op de bijenfauna zie Bijlage 1.
- 2. Bloemarme omgeving.** De N11 loopt in het onderzochte deel grotendeels door zeer bloemarm landschap. Aan de zuidzijde liggen bloemloze akkers en zwaarbemeste weilanden en aan de noordzijde ligt de Elfenbaan, waar gedurende een groot deel van het seizoen ook weinig bloemen zijn. Hierdoor hebben bijen geen uitwijkmogelijkheid om elders voedsel te zoeken wanneer de bermen van de N11 gemaaid worden. Mogelijkheden tot verbetering liggen vooral in de Elfenbaan, omdat deze strook reeds een natuurbestemming heeft.
- 3. Weinig beschutting.** De bermen zijn laag begroeid en liggen in open landschap met weinig bomen en struiken. Dit maakt ze gevoelig voor natuurlijke wind en windvlagen van langsrijdend verkeer. Op brede delen van de berm zou plaatselijk meer beschutting gecreëerd kunnen worden door aanplant van bijvoorbeeld wilgen, meidoorns of sleedoorns.

Voorts worden enkele aanbevelingen gegeven voor het creëren van meer nestelgelegenheid.

Als 'toegift' is in dit rapport een hoofdstuk opgenomen over de bijvriendelijke benutting van geluidsschermen langs snelwegen. Er worden enkele algemene voorwaarden geschetst, waarna de situatie rond de geluidsschermen bij Hazerswoude-Rijndijk (N11) en de Willem van der Madeweg bij Leiden (A4) nader besproken wordt.

INLEIDING

Met de oprukkende verstedelijking groeit de behoefte aan natuur. Hierdoor is er steeds meer aandacht voor ecologisch beheer van stedelijk groen en wegbermen. Er wordt minder gif gespoten, minder vaak gemaaid en in bloemperkjes groeien steeds vaker inheemse kruiden in plaats van uitheemse sierheesters. Dit zijn gunstige ontwikkelingen in een tijd waarin de natuur steeds verder in een hoek gedreven wordt.

Natuurvriendelijk beheer van wegbermen is vaak nog sterk gericht op planten. Dit betekent lang niet altijd dat ook het dierenleven van dit beheer profiteert. Voor bijen is het bijvoorbeeld van belang dat in de lente en de zomer voortdurend voldoende voedsel (bloemen) aanwezig is, en dat er geschikte nestelplaatsen zijn. Aan deze voorwaarden wordt in het beheer van natuurgebieden, stedelijk groen en wegbermen lang niet altijd voldaan. Hierdoor is de rijkdom aan bijen en andere bestuivende insecten vaak veel lager dan zij zou kunnen zijn.

Bij gunstig beheer kunnen wegbermen rijk zijn aan vlinders, bijen en zweefvliegen. Als bestuivers dragen deze insecten bij aan de instandhouding van de plantenrijkdom. Bovendien fleuren ze een bloemrijke plek extra op door hun fraaie uiterlijk en interessante gedrag.

Dit rapport doet verslag van een inventarisatie van bijen en zweefvliegen in wegbermen langs Rijksweg N11 tussen Leiden en Hazerswoude-Rijndijk. De resultaten worden gebruikt bij het opstellen van adviezen voor een bijvriendelijker beheer van de bermen. Het onderzoek is zo opgezet dat dit in de toekomst op dezelfde wijze herhaald kan worden, zodat de effecten van gewijzigd beheer op de bijenfauna zichtbaar gemaakt kunnen worden.

Volgens de aanvankelijke opzet van het onderzoek zouden de wegbermen van delen van de Rijkswegen A4 en N11 bij Leiden op bijen worden onderzocht. Na verlening van de opdracht bleek onderzoek langs de A4 om praktische redenen (herinrichting van de weg) echter niet mogelijk. Daarom is besloten om in plaats daarvan een langer traject van de N11 te onderzoeken. Toen ten tijde van de tweede inventarisatieronde bleek dat de berm volledig gemaaid was, is besloten om deze ronde niet geheel uit te voeren. De onderzoeksdag die hiermee vrijkwam is op verzoek van Rijkswaterstaat besteed aan het bezoeken van twee wegtrajecten met geluidsschermen, teneinde een advies uit te kunnen brengen over een 'bijvriendelijke benutting' van deze schermen. Dit advies is ook in dit rapport opgenomen.

WILDE BIJEN EN HOMMELS

De honingbij is bij iedereen bekend. Deze honingproducerende bij leeft in sociale volken en wordt door imkers gehouden in bijenkasten. Minder bekend zijn de meer dan 350 soorten wilde bijen die in Nederland voorkomen. Deze worden niet verzorgd door imkers en moeten zelf zorgen voor hun onderdak. Ook hommels behoren tot de wilde bijen.

Wilde bijen nestelen op allerlei plekken. Veel soorten graven zelf hun nest in de bodem, met name op schaars begroeide plekken. Sommige hommels maken gebruik van verlaten muizenholen. Andere soorten nestelen in dood hout, waarin andere insecten gangen hebben uitgeknaagd. Ook zijn er diverse soorten die hun nesten in holle takjes en stengels bouwen, en zelfs enkele soorten die uitsluitend nestelen in lege slakkenhuisjes. Hoe meer variatie er in een terrein is aan zulke 'microstructuren', hoe meer



bijensoorten er een geschikte nestelplek kunnen vinden. Bijen houden van warmte, dus belangrijke voorwaarde voor een geschikte nestelplek is dat deze een flink deel van de dag in de zon moet liggen.

Alle bijen bezoeken bloemen. Zij drinken nectar voor hun eigen energievoorziening en verzamelen stuifmeel als voedsel voor de larven. Met dit stuifmeel vliegen ze naar hun nest, waar ze het in de nestcellen opbergen en er hun eieren op leggen. Veel soorten bijen zijn in bepaalde mate gespecialiseerd in hun bloembezoek. Gespecialiseerde bijen verzamelen bijvoorbeeld alleen stuifmeel op wilgen, schermbloemen, kattenstaart of klavers. Een bij vliegt dagelijks diverse malen op en neer tussen nest en bloemen om voldoende voedsel te verzamelen. Het is dus belangrijk dat geschikte nestelplaatsen niet te ver van de bloemen vandaan liggen.

ZWEEFVLIEGEN

Zweefvliegen kunnen als kleine helikoptertjes stilstaan in de lucht. Veel soorten lijken in uiterlijk op bijen, hommels of wespen, maar steken kunnen ze niet. Zweefvliegen hebben met bijen gemeen dat ze vaak bloemen bezoeken. In tegenstelling tot bijen gebruiken zweefvliegen nectar en stuifmeel echter alleen als voedsel voor de volwassen vliegen, niet voor hun larven.

Juist in de voedingsgewoonten van de larven verschillen de 330 Nederlandse soorten zweefvliegen sterk van elkaar. De voedselkeuze van de larven bepaalt in grote mate waar een zweefvlieg voorkomt. Grofweg zijn er vier ecologische hoofdgroepen te onderscheiden:

Bladluiseters - Dit zijn predatoren die over kruiden, bomen en struiken lopen en zich voeden met bladluizen. Net als lieveheersbeestjes zijn deze zweefvliegenlarven belangrijke biologische bestrijders van bladluizen. Sommige soorten hebben een breed dieet van uiteenlopende soorten bladluizen, andere zijn kieskeuriger.

Planteneters - Deze leven in wortels, stengels en bladeren van planten. Deze soorten zijn sterk gespecialiseerd in bepaalde plantensoorten. Zo zijn er soorten die in fluitenkruid leven, in koninginnekruid of in distels.

Water- en modderbewoners - Deze larven voeden zich met bacteriën in nat, rottend materiaal, zoals in de modder langs oevers. Sommige soorten leven in voedselrijke omstandigheden, terwijl andere juist schoon en minder voedselrijk water prefereren. Ze halen adem door een lange, telescopisch uitschuifbare buis aan het uiteinde van hun achterlijf.

Houtmolmbewoners - Net als de water- en modderbewoners voeden deze larven zich met bacteriën, alleen doen houtmolmbewoners dit op allerlei plekje die met dood hout en oude bomen te maken hebben. Enkele soorten boren zich een weg door dood, rottend hout, andere leven in natte boomholten of in sap dat uit beschadigde boombast vloeit.

ACHTERUITGANG VAN BIJEN

Wilde bijen staan in Nederland onder druk. Van de meer dan 350 Nederlandse soorten staan er 188 op de Rode Lijst (Peeters & Reemer 2003). Ook uit een meer recente trendanalyse blijkt dat 122 soorten zijn afgenomen, terwijl 71 soorten zijn toegenomen; de balans is dus negatief. Maar liefst 34 soorten gelden als verdwenen uit Nederland (Peeters et al. 2012). Vooral hommels hebben het zwaar: 21 van de 29 Nederlandse hommelse soorten zijn afgenomen en hiervan zijn er zes geheel uit ons land verdwenen. Elk verlies aan biodiversiteit is reden tot zorg, maar voor bijen geldt dit des te meer, omdat zij belangrijke bestuivers zijn van zowel natuurlijke vegetaties als voedselgewassen.

De hoofdoorzaken van de achteruitgang van de Nederlandse bijenfauna zijn dezelfde zaken die andere fauna en flora parten spelen: vermisting, verzuring, versnippering. Bij bijen hakken deze zaken er extra in omdat deze insecten een paar 'lastige karaktertrekjes' hebben. De voornaamste hiervan is hun behoefte aan een kleinschalig landschap, waarin nestel- en foerageerplekken op korte afstand van elkaar liggen. Door schaalvergroting is het Nederlandse landschap eenvormiger geworden, waardoor het voor veel bijen moeilijker is geworden om plekken te vinden die aan deze eis voldoen. Daarnaast is de bloemenrijkdom in het landschap afgenomen, waardoor minder voedsel beschikbaar is. Aan een eveneens aan bloemen gebonden insectengroep als de zweefvliegen is echter te zien dat dit niet de enige verklaring kan zijn. Met zweefvliegen gaat het in Nederland namelijk lang zo slecht niet als met bijen (Reemer et al. 2009). Zweefvliegen zijn veel minder plaatsgebonden dan bijen, omdat zij niet vele malen op en neer hoeven te vliegen tussen nestelplaats en voedselplanten. Dit maakt zweefvliegenpopulaties minder gevoelig voor veranderingen in het landschap dan bijenpopulaties.

DE WAARDE VAN WEGBERMEN VOOR BIJEN

Natuurlijke graslanden zijn schaars in Nederland en staan sterk onder druk door bemesting en andere nadelige invloeden. Zeker in Zuid-Holland zijn natuurlijke graslanden nog nauwelijks aanwezig. De graslanden die er zijn, zijn grotendeels vochtig en hebben te lijden onder bemesting, waardoor ze weinig geschikt zijn voor bijen, die juist het beste gedijen in een droge, schrale omgeving. Wegbermen van rijkswegen zijn juist droog en hebben door hun hoge ligging minder last van inspoeling van meststoffen uit naburige weilanden. Bovendien worden ze, in tegenstelling tot akkers, niet omgeploegd, zodat bodemnesten behouden kunnen blijven. Hierdoor zijn wegbermen in potentie waardevolle refugia en corridors voor insecten van graslanden, waaronder vele bijensoorten (Hopwood 2008).

Het belang van wegbermen voor de bijenfauna komt duidelijk naar voren in gebieden met een hoge kleinschalige landschappelijke diversiteit. In het heuvelland van Zuid-Limburg blijkt dit bijvoorbeeld uit de bijzondere bijenfauna van wegbermen, waarin bijen voorkomen die in nabije natuurgebieden veel schaarser zijn (Reemer et al. 2012). Maar ook in het westen van Nederland kan de bijenfauna in goed beheerde wegbermen grote overlap vertonen met de fauna van natuurlijke graslanden. Bij recente inventarisaties van wegbermen in Purmerend, Hellevoetsluis en Rotterdam zijn op sommige locaties meer dan 20 bijensoorten gevonden (Reemer 2014, Reemer & Brugge 2014, Reemer & Smit 2014).

De bermen van rijksweg N11 beslaan een aanzienlijke oppervlakte in een grotendeels grootschalig agrarisch landschap met weinig bloemen. Binnen het programma 'Bijzonder Kleurrijk Landschap' van de Provincie Zuid-Holland (i.s.m. Heineken, Alterra



en EIS) bieden deze bermen een uitgelezen kans om aan de ambities van dit programma gestalte te geven. Niet alleen kunnen de bermen door hun oppervlakte en bloemrijke karakter een uitstekende bijenhabitat vormen, ook kunnen langs deze verbindingssas andere bijengebieden ingericht worden, die dan via de N11 verbonden zijn. Verder kunnen deze bermen een goede 'etalagefunctie' vervullen voor het Bij-zonder Kleurrijk Landschap, omdat ze goed zichtbaar zijn voor de passerende verkeersdeelnemers.

Niet alleen kunnen wegbermen van belang zijn voor de bijenfauna, ook het omgekeerde is het geval. Bijen zijn de belangrijkste bestuivers van natuurlijke vegetaties (evenals van veel landbouwgewassen). Ook in wegbermen vervullen zij ongetwijfeld deze rol. Zonder bijen zou de vegetatie in de bermen minder goed bestoven worden en daardoor waarschijnlijk verarmen.

OPZET EN METHODE

Voor de inventarisatie zijn de bermen opgedeeld in twee locaties rond Klaverblad Cronesteyn en zes bermtrajecten langs de N11. De ligging van de onderzoekslocaties tussen Leiden en Hazerswoude is in aangegeven in figuur 1. De bermtrajecten zijn elk weer onderverdeeld in een linker- en rechterzijde. Begrenzing van de trajecten is met behulp van de hectometermarkeringen aangegeven in figuur 2. Hieronder volgt een beknopte omschrijving van de trajecten, waarin is aangeduid welke planten er ten tijde van de veldbezoeken in bloei stonden.



Figuur 1 Ligging van de onderzoekslocaties tussen Leiden en Hazerswoude.

Locaties Klaverblad 1 en 2, evenals de bermtrajecten tussen hectometerpaal 0,5 en 1,7 zijn onderzocht op 19 april, 2 juni en 16 juli.

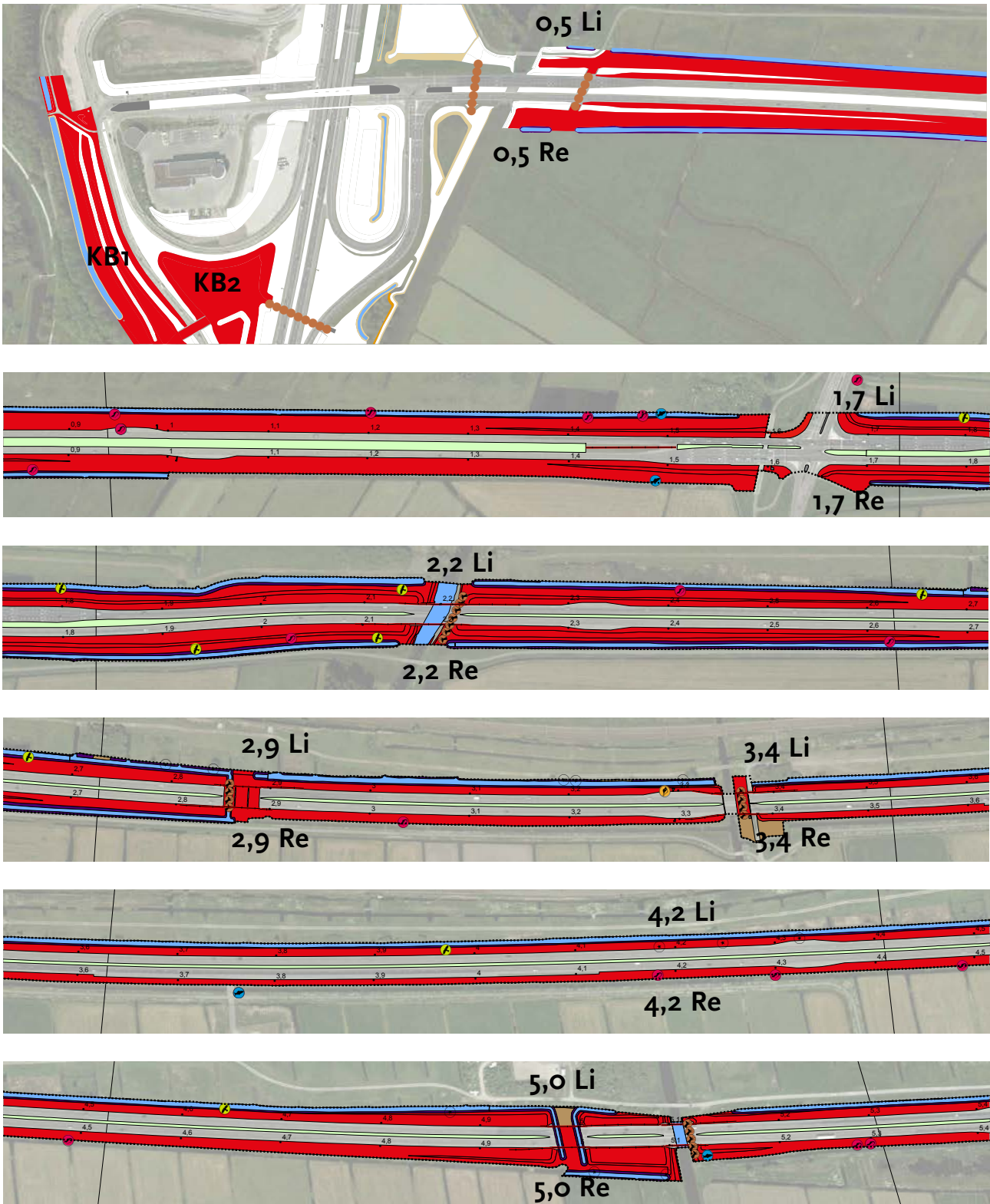
De bermtrajecten tussen 1,7 en 5,0 zijn onderzocht op 5 mei en 30 juli.

Bij de geluidsschermen is geen inventarisatie van bijen en zweefvliegen uitgevoerd. Deze locaties zijn alleen bezocht om te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om de schermen te benutten ten gunste van de bijenfauna. De volgende twee geluidsschermen zijn bezocht:

- geluidsscherm Hazerswoude-Rijndijk
- geluidsscherm Willem van der Madeweg (Leiden)

De ligging van deze geluidsschermen is aangeduid in figuur 1.

De bijen, zweefvliegen en dagvlinders zijn 'op zicht' geïnventariseerd. Hierbij werd rustig door de vegetatie gelopen, werd gelet op bloembezoekende insecten en op plekken waarin bijen kunnen nestelen (zoals kale stukjes bodem, struweel met mogelijk holle stengels) en zijn de insecten zoveel mogelijk ter plekke gedetermineerd. Wanneer nodig werden de dieren gevangen met een insectennet, verzameld en later op naam gebracht. Het onderzoek is uitgevoerd bij zonnig tot half bewolkt weer met weinig wind en temperaturen van minstens 16°C.



Figuur 2 Begrenzing van de onderzoekslocaties. De bermtrajecten zijn begrensd m.b.v. de hectometeraanduidingen en de aanduidingen Li (links) en Re (rechts). KB = Klaverblad Cronesteyn.

RESULTATEN

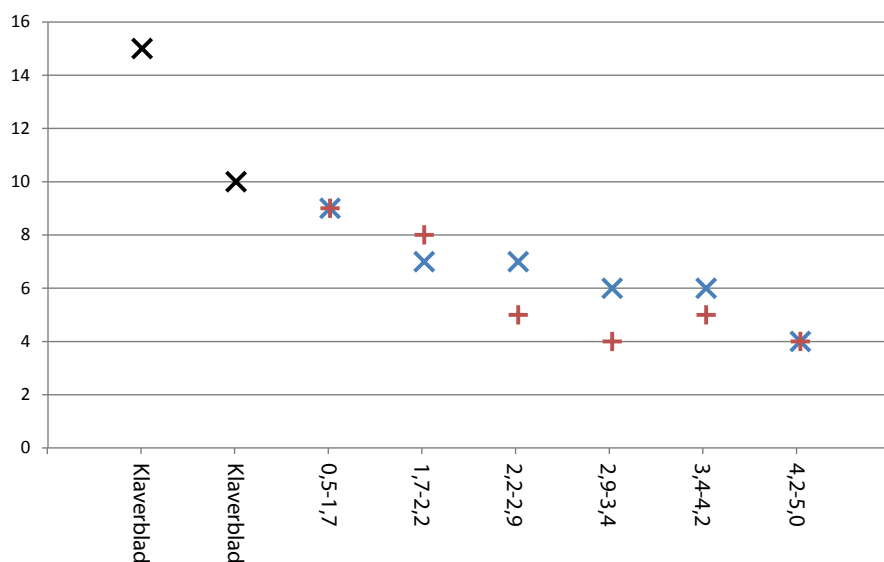
In totaal zijn tijdens de inventarisatie 27 soorten bijen, 44 soorten zweefvliegen en 13 soorten dagvlinders waargenomen. De aantallen soorten per deeltraject, evenals de aantallen exemplaren per soort, zijn vermeld in tabellen 1-3. In figuur 3 en 4 zijn de soortenaantallen van bijen en zweefvliegen grafisch weergegeven. De volgende zaken, die in de Discussie besproken worden, vallen op.

Op de twee klaverbladlocaties samen zijn 21 soorten bijen gevonden en op alle bermtrajecten samen 17. Geen groot maar toch een opmerkelijk verschil, aangezien de bermtrajecten een veel grotere oppervlakte beslaan en hier ook veel meer onderzoekstijd is doorgebracht. Ook op elk van de twee klaverbladlocaties afzonderlijk zijn meer bijensoorten gevangen dan op de afzonderlijke bermtrajecten.

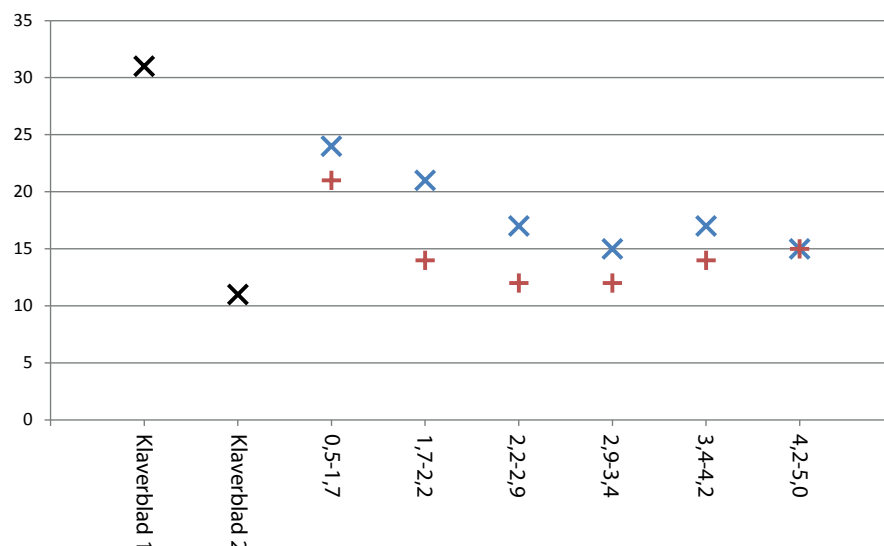
In de bermtrajecten zijn de soortenaantallen aan de linkerzijde over het algemeen iets hoger dan aan de rechterzijde. Er lijkt een lichte afname in soortenrijkdom te zijn van west naar oost.

Op enkele hommels na zijn vrijwel geen bovengronds nestelende bijen gevonden.

Figuur 3 Aantal soorten bijen per onderzoekstraject. Bij de bermtrajecten (0,5-1,7 t/m 4,2-5,0) duidt het blauwe symbool X op de linkerzijde van de weg en het rode symbool + op de rechterzijde. Bij het zwarte symbool X is geen onderscheid gemaakt tussen een linker- en rechterzijde.



Figuur 4 Aantal soorten zweefvliegen per onderzoekstraject. Bij de bermtrajecten (0,5-1,7 t/m 4,2-5,0) duidt het blauwe symbool X op de linkerzijde van de weg en het rode symbool + op de rechterzijde. Bij het zwarte symbool X is geen onderscheid gemaakt tussen een linker- en rechterzijde.





Tabel 1 Aangetroffen bijensoorten en aantallen per soort per onderzoekstraject.

Nestelwijze *		Klaverblad 1	Klaverblad 2	0,5-1,7 Li		0,5-1,7 Re		1,7-2,2 Li		1,7-2,2 Re		2,2-2,9 Li		2,2-2,9 Re		2,9-3,4 Li		2,9-3,4 Re		3,4-4,2 Li		3,4-4,2 Re		4,2-5,0 Li		4,2-5,0 Re		
o	tweekleurige zandbij	<i>Andrena bicolor</i>	1																									
o	grasbij	<i>Andrena flavipes</i>	3		1	1		1																				
o	roodgatje	<i>Andrena haemorrhoa</i>	3					1																				
o	gewone dwergzandbij	<i>Andrena minutula</i>			2																							
o	viltvlekzandbij	<i>Andrena nitida</i>	1			1								1														
o	witkopdwergzandbij	<i>Andrena subopaca</i>		1																								
o	grijze rimpelrug	<i>Andrena tibialis</i>	1																									
o	roodbuikje	<i>Andrena ventralis</i>	1																									
	honingbij	<i>Apis mellifera</i>	75	30	120	109	60	74	65	33	50	20	52	15	50	21												
ob	tuinhommel	<i>Bombus hortorum</i>	3									3									2							
b	boomhommel	<i>Bombus hypnorum</i>	3					1																				
ob	steenhommel	<i>Bombus lapidarius</i>	18	7	32	19	7	10	7	34	10	19	12	27	18	60												
ob	akkerhommel	<i>Bombus pascuorum</i>	25	9	51	18	23	41	26	21	43	6	88	27	29	21												
ob	weidehommel	<i>Bombus pratorum</i>	11					1	1				2								2	4						
ob	vierkleurige koekoekshommel	<i>Bombus sylvestris</i>	4																									
o	aard-/veldhommel	<i>Bombus terrestris-complex</i>	19	4	25	5	2	6	2	9	2	3	11	7	4	8												
o	roodpotige groefbij	<i>Halictus rubicundus</i>	1		2	2	1						2															
o	parkbronsgroefbij	<i>Halictus tumulorum</i>				1																						
b	poldermaskerbij	<i>Hylaeus confusus</i>			2																							
o	gewone geurgroefbij	<i>Lasioglossum calceatum</i>			1	1											1											
o	gewone smaragdgroefbij	<i>Lasioglossum leucopus</i>		1																								
o	ingesnoerde groefbij	<i>Lasioglossum minutissimum</i>		1																								
o	biggenkruidgroefbij	<i>Lasioglossum villosulum</i>		3																								
o	gewone wespbij	<i>Nomada flava</i>	1																									
o	gewone kleine wespbij	<i>Nomada flavoguttata</i>		2																								
o	donkere wespbij	<i>Nomada marshamella</i>								1																		
o	pantserbloedbij	<i>Sphecodes gibbus</i>						1																				
	Aantal soorten	Totaal	15	10	9	9	7	8	7	5	6	4	6	5	4	4												
		ondergronds nestelend	8	7	5	6	3	3	3	1	2	1	1	1	1	1												
		onder- & bovengronds	5	2	2	2	3	3	3	3	3	2	4	3	2	2												
		bovengronds nestelend	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0												

*: Nestelwijze is in deze kolom aangeduid met “o” voor ondergronds nestelende soorten en “b” voor bovengronds nestelende soorten (bijv. in dood hout en holle stengels). Soorten die zowel onder- als bovengronds kunnen nestelen, zijn aangeduid met “ob”. De honingbij past niet goed in deze categorieën omdat deze bij vrijwel alleen in bijenkasten nestelt, dus om deze reden is deze niet ingedeeld. In de onderste regels van de tabel staan de aantallen soorten per categorie nestelwijze. Ook in deze aantallen is de honingbij niet meegeteld.

Tabel 2 Aangetroffen soorten zweefvliegen en aantallen per soort per onderzoekstraject.

		Klaverblad 1	Klaverblad 2	0,5-1,7 Li	0,5-1,7 Re	1,7-2,2 Li	1,7-2,2 Re	2,2-2,9 Li	2,2-2,9 Re	2,9-3,4 Li	2,9-3,4 Re	3,4-4,2 Li	3,4-4,2 Re	4,2-5,0 Li	4,2-5,0 Re
bokserwaterzweefvlieg	<i>Anasimyia interpuncta</i>			1											
snuitwaterzweefvlieg	<i>Anasimyia lineata</i>					1						3			
gewoon weidegitje	<i>Cheilosia albitarsis</i>	2						1	2		1		3		
kruiskruidgitje	<i>Cheilosia bergenstammi</i>	1													
blauw gitje	<i>Cheilosia cynocephala</i>					1									1
wollig gitje	<i>Cheilosia illustrata</i>	4													
kervelgitje	<i>Cheilosia pagana</i>	2		8	2							1			2
snorzweefvlieg	<i>Episyrphus balteatus</i>	20	2	3	10	2	2	3						2	
weidevlekoog	<i>Eristalinus sepulchralis</i>	5	1	7	25	2	2	5	5	5	1	9	3	9	4
kustbijvlieg	<i>Eristalis abusiva</i>		1	5	5	51	53	50	52	51	53	53	52	52	54
kleine bijvlieg	<i>Eristalis arbustorum</i>	4	1	3	5			1		1	1				1
bosbijvlieg	<i>Eristalis horticola</i>	7	2	51	5	55	58	50	50	51	51	54	50	51	51
hommelbijvlieg	<i>Eristalis intricaria</i>	2		7	4	4	3	3	3	4	2	2	2	1	5
puntbijvlieg	<i>Eristalis nemorum</i>	3		70	70	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
kegelbijvlieg	<i>Eristalis pertinax</i>	19		10	2	1	4	1					1		
onvoorspelbare bijvlieg	<i>Eristalis similis</i>	3													
blinde bij	<i>Eristalis tenax</i>	106	30	100	101	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
terrasjeskommazweefvlieg	<i>Eupeodes corollae</i>	1		2	3					1		1			1
grote kommazweefvlieg	<i>Eupeodes luniger</i>			1	2										
moeraspendelvlieg	<i>Helophilus hybridus</i>	1													
gewone pendelvlieg	<i>Helophilus pendulus</i>	71	15	12	8	1	1					1	2		
citroependelvlieg	<i>Helophilus trivittatus</i>			11	1	6	7	7	5	8	3	5	1	7	5
gewoon glimlijfje	<i>Lejogaster metallina</i>			4	32	1		1	2					1	3
gewone driehoekzweefvlieg	<i>Melanostoma mellinum</i>	3		3	8	1	1	4		2		1	1	4	7
grote narcisvlieg	<i>Merodon equestris</i>						1								
weidedoflijfje	<i>Melanogaster hirtella</i>		1					2		2					
doodskopzweefvlieg	<i>Myathropa florea</i>	2				2				1		2			
donkere korsetzweefvlieg	<i>Neoascia meticulosa</i>	1													
scheefvlek-korsetzweefvlieg	<i>Neoascia obliqua</i>	10													
tengere korsetzweefvlieg	<i>Neoascia tenur</i>			1	2	1								1	
gewone fluweelzweefvlieg	<i>Parhelophilus versicolor</i>		1			3								3	
gewone langsprietplatbek	<i>Pipizalla viduata</i>			1											
micaplatvoetje	<i>Platycheirus albimanus</i>	1										1	1		
gewoon platvoetje	<i>Platycheirus clypeatus</i>	1													
gewone snuitvlieg	<i>Rhingia campestris</i>			3	1		5	1		6	4	4	2		2
witte halvemaanvlieg	<i>Scaeva pyrastris</i>	2													
gele halvemaanvlieg	<i>Scaeva selenitica</i>	1													
grote langlijf	<i>Sphaerophoria scripta</i>	2	1	11	16	2		5						4	1
menuetzweefvlieg	<i>Syrphoctonus pipiens</i>	2		2	1	4		1	1	2		2	1		
bessenbandzweefvlieg	<i>Syrphoctonus ribesii</i>	3		1	1	1	1			1				1	
kleine bandzweefvlieg	<i>Syrphoctonus vitripennis</i>	3		1							1				
moeraszweefvlieg	<i>Tropidia scita</i>	40	4			5		5	1	1		4		1	
witte reus	<i>Volucella pellucens</i>	1													
gewone rode bladloper	<i>Xylota segnis</i>	2													
Aantal soorten		31	11	24	21	21	14	17	12	15	12	17	14	15	15



Tabel 3 Aangetroffen dagvlindersoorten en aantallen per soort per onderzoekstraject.

		Klaverblad 1	Klaverblad 2	0,5-1,7 Li	0,5-1,7 Re	1,7-2,2 Li	1,7-2,2 Re	2,2-2,9 Li	2,2-2,9 Re	2,9-3,4 Li	2,9-3,4 Re	3,4-4,2 Li	3,4-4,2 Re	4,2-5,0 Li	4,2-5,0 Re
argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>				3			1		1	2	3	3		4
atalanta	<i>Vanessa atalanta</i>	1					1	1		1	3	4	3	2	5
bont zandoogje	<i>Pararge aegeria</i>			2		1	1						1		
bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>			4											
citroentje	<i>Gonepteryx rhamni</i>			1											
dagpauwoog	<i>Inachis io</i>					1		1							1
groot koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>				1										
icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>		1	13	1	1	2	1							
klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>					2	3	6	3	8	5	19	4	2	6
klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>					1	1	2		2	2	3	7	2	4
kleine vos	<i>Aglais urticae</i>	4	3			7	5	3	10	4	9	5	20		10
kleine vuurvlinder	<i>Lycaena phlaeas</i>				1	1		1							
zwartsprietdikkopje	<i>Thymelicus lineola</i>											1			
Aantal soorten		2	2	4	3	7	6	5	5	5	5	6	6	3	6

KLAVERBLAD 1 (KB1)

Westrand Klaverblad Cronesteyn (figuur 5-7). Deze bloemrijke bermen en taluds liggen tegen bosspark Cronesteyn aan. Er is een sloot aanwezig en er zijn wat hoogteverschillen, zodat er vrij veel variatie is in biotopen.

Bloemen

Tijdens de veldbezoeken bloeiden hier onderstaande bloemen.

19 april: veel koolzaad, fluitenkruid, witte dovenetel, margrietten, hondsdrif, paardenbloem, smeerwortel. Enkele wilgen nog bloeiend aan noordzijde. Verder veel groot hoefblad en plaatselijk japanse duizendknoop.

2 juni: koolzaad, melkdistel, akkerdistel, klaprozen, smeerwortel, wikke, kamille, duizendblad, rode klaver, witte klaver.

16 juli: recent gemaaid, meeste maaisel afgevoerd. Nauwelijks bloemen, maar wel in randen langs Cronesteyn (berenklauw en harig wilgenroosje). Maaisel op zuidelijk deel tussen sloten lag er nog; middenstrook ongemaaid, maar op twee berenklauwen na bloeide er niets.

Nestel- en voortplantingsplekken

Op de meeste plekken is de bodem hier dichtbegroeid, zodat hier waarschijnlijk weinig bijen nestelen. Alleen direct langs de weg zijn op het hogere deel kale stukken aanwezig (figuur 6), waar mogelijk bijen in nestelen. Voor zweefvliegen zijn er voortplantingsmogelijkheden langs de oevers van de sloten. Bladluisetende soorten vinden voedsel in de kruidenvegetatie.

Bijen- en zweefvliegenfauna

Op deze plek zijn 15 soorten bijen en 31 soorten zweefvliegen gevonden (tabel 1 en 2). Hiermee is het de soortenrijkste onderzoekslocatie. Verschillende soorten bijen en zweefvliegen zijn alleen hier gevonden. Dit heeft te maken met de ligging naast polderpark Cronesteyn, waar vermoedelijk veel bijen en zweefvliegen voorkomen die ook hier in de bermen voedsel zoeken. Ook in deze bermen en taluds zelf is vrij veel biotoopvariatie aanwezig, wat de flora en fauna ten goede komt. Langs de sloten komen diverse zweefvliegen van moeras- en oevervegetaties voor.

KLAVERBLAD 2 (KB2)

Driehoekig, door wegen omsloten deel van het klaverblad (figuur 8, 9). Ook de zandige wegtaluds grenzend aan de westelijke ingang van de faunapassage (de connectie tussen KB1 en KB2) zijn bij deze locatie gerekend (figuur 1, 8). Aan de oostzijde staan naast de ingang van deze faunapassage twee wilgen.

Bloemen

19 april: koolzaad, fluitenkruid, paardenbloem, smeerwortel. Wilgen bij faunapassage reeds uitgebloeid.

2 juni: melkdistel, koolzaad, rode klaver, witte klaver, kamille, klaproos, akkerdistel.

16 juli: recent gemaaid, bijna geen bloemen, op een paar gele composieten na.

Nestel- en voortplantingsplekken

De hoge, zandige en zonnige wegtaluds zijn spaarzaam begroeid en bieden hierdoor nestelgelegenheid aan bodemnestelende bijen.

Bijen- en zweefvliegenfauna

Met 10 bijensoorten is dit na Klaverblad 1 de op één na soortenrijkste locatie wat bijen betreft. Zes van deze soorten zijn opvallend genoeg nergens anders gevonden.



den (tabel 1). Al deze soorten vlogen op de zandige, zonnige taluds aan de oostzijde, waar ze vermoedelijk in de bodem nestelen. Zulke plekken zijn op locatie KB1 niet aanwezig. Op de bermtrajecten zijn dergelijke plekken wel te vinden, maar daar spelen andere zaken de bijenfauna parten (zie Discussie).

Wat zweefvliegen betreft is dit met 11 soorten juist geen soortenrijke plek. Dit komt door het droge en open karakter van deze locatie: bijen zijn bij uitstek insecten van dergelijke biotopen, terwijl zweefvliegen meer in natter en dichter begroeid terrein voorkomen.

BERMTRAJECTEN

Tussen de verschillende bermtrajecten (figuur 10-20) zijn qua vegetatie geen grote verschillen. Sommige delen zijn smaller dan andere en hier en daar zijn speciale structuren (faunapassages) aanwezig, die de eenvormigheid enigszins onderbreken. Ook tussen de linker- en de rechterzijde van de weg zijn geen opvallende verschillen in plantengroei. Ook de directe omgeving van de bermtrajecten is tussen Leiden en Hazerswoude-Rijndijk relatief eenvormig: de Elfenbaan met aangrenzende spoorlijn aan de noordzijde, akkers en weilanden aan de zuidzijde.

Bloemen

19 april en 5 mei: koolzaad en fluitenkruid domineren de bermen. Verder bloeien er hondsdrif, witte dovenetel, boterbloemen, reigersbek, paardenbloem, rode klaver en wikke. Plaatselijk groeit veel smeerwortel, waar vooral veel hommels op foerageren. Bij hectometerpaal 1,9 Li groeit een (reeds uitgebloeide) wilg over de berm (figuur 14). Deze zorgt voor voedsel in het vroege voorjaar, maar ook voor beschutting en structuurvariatie.

2 juni: de bermen waren kort hiervoor volledig gemaaid (figuur 15, 17, 18). Er was geen bloem meer te bekennen.

16 en 30 juli: de bloei heeft zich hersteld, met veel berenklaauw, jacobskruiskruid, gele composieten, smeerwortel, akkerdistel, kale jonker, boterbloemen, wikke en hazenpootje.

Nestel- en voortplantingsplekken

Op steile delen van de wegtaluds zijn op diverse plekken schrale, zandige stukjes aanwezig (figuur 11). Met name aan de zuidkant zijn deze plekken in potentie geschikt als nestelplek voor bodemnestelende bijen. Bij sommige faunapassages zijn 'stobbenwallen' (bestaande uit dode boomstronken) geplaatst (figuur 12), waarin ook bijen zouden kunnen nestelen. Hier zijn echter geen bijen aangetroffen.

Bijen- en zweefvliegenfauna

De bijenfauna van de bermtrajecten is opvallend arm. Ondanks de bloemenrijkdom in voorjaar en zomer en de aanwezigheid van ogenschijnlijk geschikte nestelplaatsen zijn wilde bijen vrijwel afwezig. Alleen hommels komen in alle bermtrajecten in redelijke aantallen voor. In sommige trajecten zijn behalve hommels helemaal geen wilde bijen gezien (tabel 1). Waar wel andere wilde bijensoorten zijn gevonden, gaat het steeds om slechts één of twee exemplaren per soort.

Zweefvliegen komen, zowel in aantal soorten als aantallen exemplaren, aanmerkelijk meer voor in de bermen.

Voor een bespreking van deze resultaten zie Discussie.

Figuur 5 Klaverblad 1, 19 april 2014. Veel bloeiend koolzaad en op de voorgrond ook smeewortel, margriet en een paardenbloem. Elders op deze plek bloeiden ook fluitenkruid, hondsdraf, witte dovenetel en groot hoefblad.



Figuur 6 Klaverblad 1, 19 april 2014. Op sommige plekken is tussen de vegetatie kale bodem aanwezig, waar bijen gebruik van kunnen maken om in te nestelen.



Figuur 7 Klaverblad 1, 2 juni 2014. Op de voorgrond bloeiend duizendblad en rode klaver, op de achtergrond de gele zweem van koolzaad. Rode klaver wordt goed bezocht door langtongige hommelse soorten. Koolzaad is voor veel zweefvliegen en sommige bijen een aantrekkelijke voedselbron.



Figuur 8 Klaverblad 2, 19 april 2014. Aan de westrand van de weg naast de faunapassage zijn schrale, zandige taluds aanwezig die een groot deel van de dag in de zon liggen. Op deze talud zijn zes in de bodem nestelende bijensoorten gevonden die tijdens dit onderzoek nergens anders zijn gezien, zoals de biggenkruidgroefbij *Lasioglossum villosulum* en de gewone smaragdgroefbij *L. leucopus*. Voor deze bijen is het van belang dat de helling zijn open karakter behoudt.



Figuur 9 Klaverblad 2, 19 april 2014. Aan weerszijden van de oostelijke ingang van de faunapassage staan wilgen (hier reeds uitgebloeid). Deze vormen een belangrijke voedselbron voor bijen in het vroege voorjaar.



Figuur 10 Bermtraject 3,4-04,2 Rechts, 5 mei 2014. Bloeiend koolzaad en fluitenkruid zijn in het voorjaar dominant aanwezig. Deze foto laat goed zien hoe windgevoelig de bermen zijn: links de weg met het langsrazend verkeer, rechts het open akker- en weilandenlandschap. Hoewel bijen van open landschap houden, zoeken ze hier wel windluwe plekjes in op, die hier nauwelijks aanwezig zijn.



Figuur 11 Bermtraject 0,5-1,7 Rechts, 19 april 2014. Op verschillende delen van de berm zijn schrale, zandige stukjes aanwezig. Met name aan de zuidzijde, zoals hier, zijn deze plekken zeer geschikt voor bodemnestelende bijen. Ondanks gericht zoeken zijn zulke bijen hier vrijwel niet aangetroffen, in tegenstelling tot bijvoorbeeld op de taluds bij Klaverblad 2 (zie figuur 8). Zie *Discussie* voor verklaringen voor deze 'bijenarmoede'.



Figuur 12 Bermtraject 1,7-2,2 Links, 5 mei 2014. Bij deze faunapassage is een 'stobbenwal' (bestaande uit dode boomstronken) geplaatst. Dit zou nestelende bijen en graafwespen kunnen aantrekken, maar deze zijn hier niet waargenomen.



Figuur 13 Bermtraject 0,5-1,7 Rechts, 19 april 2014. Ook bij deze faunapassage zouden aan weerszijden van de ingangen nog wat struiken, boompjes of stonken geplaatst kunnen worden. Deze kunnen zorgen voor voedsel (wilgen, meidoorns) of



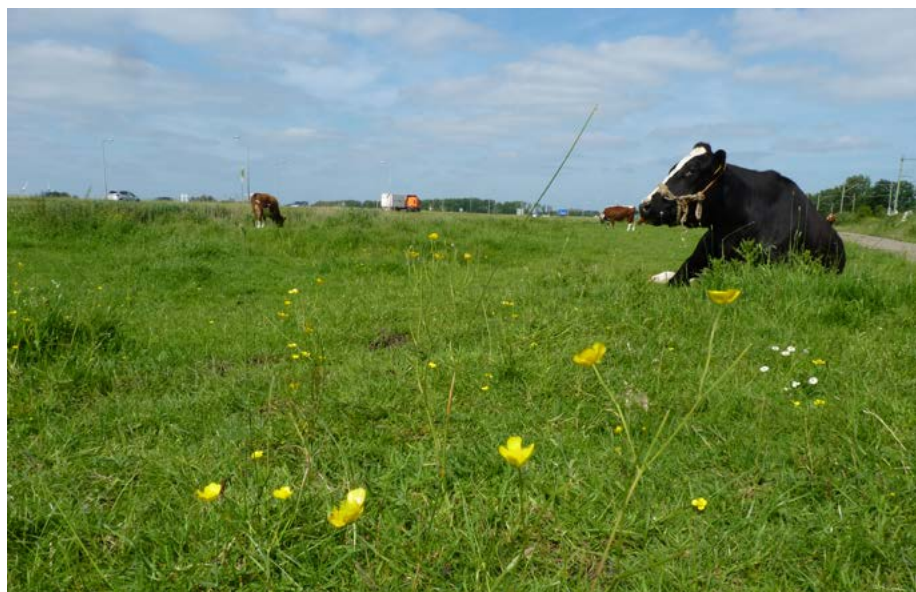
Figuur 14 Bermtraject 1,7-2,2 Links, 5 mei 2014. Ter hoogte van hectometerpaal 1,9 hangt een wilg over de berm. In de luwte van zulke boompjes en struiken kunnen bijen in dit open landschap met langszijdend verkeer beschutting zoeken.



Figuur 15 Bermtraject 0,5-1,7 Rechts, 2 juni 2014. De bermen bleken kort voor deze datum volledig te zijn gemaaid, waardoor de bloemenzee van het voorjaar is veranderd in een bloemloze grasmat met een wirwar van brede, diepe sporen van zware maaimachines. Bijenpopulaties krijgen hierdoor geen kans om zich te ontwikkelen.



Figuur 16 De Elfenbaan wordt begraasd door koeien, paarden en schapen. Mede hierdoor zijn hier weinig bloemen aanwezig, behalve hier en daar wat boterbloemen die door het vee versmaad worden.



DISCUSSIE BERMEN N11

Gezien de onderzoekstijd die besteed is aan het inventariseren van de wegbermen van de N11 valt het aantal aangetroffen bijensoorten tegen. Op de bermtrajecten tussen hectometerpalen 0,5 en 5,0, die links en rechts samen maar liefst negen kilometer in beslag nemen, zijn slechts 17 soorten bijen aangetroffen. Op de hommels en de honingbij na zijn van alle soorten hooguit één of twee exemplaren per traject gevonden. Op verschillende trajecten is zelfs (op hommels na) niet één wilde bij aangetroffen. In de meeste gevallen gaat het om ondergronds nestelende bijensoorten. Bovengronds nestelende soorten zijn, wederom op enkele hommels en één maskerbij na, vrijwel niet gevonden.

Ter vergelijking: bij recente inventarisaties van wegbermen in Hellevoetsluis, Purmerend en Rotterdam (Reemer 2014, Reemer & Brugge 2014, Reemer & Smit 2014) zijn in veel kortere bermtrajecten (hooguit 100 meter lang) op verschillende plekken meer dan 20 soorten gevonden. Deze bermen zijn qua landschappelijke context weliswaar slecht te vergelijken met de bermen van de N11, maar dit geeft wel aan dat wegbermen in potentie meer te bieden kunnen hebben voor bijen.

De zweefvliedendiversiteit in de bermen is duidelijk hoger dan de bijendiversiteit, maar onder de aangetroffen zweefvliegen zijn geen bijzonderheden. Het zijn allemaal algemene soorten van open landschappen. De meeste ervan zijn bladluiseters van kruidenvegetaties of water- en modderbewoners van voedselrijke omstandigheden.

Ook onder de aangetroffen dagvlinders zijn geen bijzonderheden. Veelal betreft het soorten die sterk trekgedrag vertonen en dus overal op kunnen duiken. De koolwitjes zullen zich ongetwijfeld voortplanten op het aanwezige koolzaad en de kleine vossen, atalanta's en dagpauwogen op de brandnetels. De aantallen icarusblauwtjes, waarvan de rupsen op klaverachtigen leven, in westelijke delen van het bermtraject duiden vermoedelijk op een lokale populatie.

Voor het geringe aantal bijensoorten en -exemplaren zijn onderstaande verklaringen te geven.

1. Ongunstig maaibeheer. Op 2 juni bleken de bermen tussen 0,5 en 5,0 kort daarvoor volledig te zijn gemaaid (figuur 15, 17, 18). Hiermee waren de bermen in één klap volledig bloemloos geworden, waardoor er voor bijen, zweefvliegen en vlinders geen voedsel meer te vinden was. Het duurt enkele weken voor er weer enige bloei van betekenis ontstaat. Bij een dergelijke onderbreking in de voedselvoorziening zijn bijen niet in staat om hun nesten van voldoende stuifmeel te voorzien, zodat zij geen nageslacht zullen hebben. De bijen hebben hier ook geen uitwijkmogelijkheid (zie onder bij *Bloemarme omgeving*). Bij dit maaibeheer hebben wilde bijenpopulaties geen kans om zich in de bermen te vestigen.

Het maaien werd uitgevoerd met zware machines, getuige de diepe bandensporen in de bermen (figuur 15, 18). Nesten van bodemnestelende bijen worden hierdoor vernietigd.

Wat zweefvliegen betreft zijn de bermtrajecten duidelijk rijker, zowel in aantallen soorten als aantallen exemplaren. Zweefvliegen zijn niet zoals bijen gebonden aan nestelplaatsen waar ze na het voedselzoeken naar moeten terugkeren. Hierdoor zijn zweefvliegen veel beter in staat om de bermen na een maaibeurt opnieuw te koloniseren. Ook honingbijen en hommels zijn in veel grotere aantallen gevonden dan ander bijensoorten. Dit komt doordat zij een veel grotere actieradius hebben: honingbijen en hommels vliegen met gemak enkele kilometers van hun nest om voedsel te zoeken.

Figuur 17 Op 2 juni bleek dat de berm van de N11 kort tevoren over het volledige onderzoekstraject was gemaaid. Hiermee waren alle bloemen in een klap weg en hadden de bijen geen voedsel meer.



Figuur 18 Het maaien gebeurt zo te zien met grote, zware machines. Op veel plekken betekent dit dat bijennesten op en in de bodem vernietigd worden.



Figuur 19 Aan de zuidzijde van de N11, hier tussen hectometerpaal 4,2 en 5,0 op 5 mei 2014, liggen grote bloemloze akkers en weilanden. Deze bieden geen uitwijkmogelijkheid voor bijen wanneer zij na een maaibeurt geen voedsel meer in de bermen kunnen vinden.



Figuur 20 Aan de noordzijde van de N11, hier gezien vanaf de met koolzaad en fluitenkruid begroeide berm tussen hectometerpaal 2,2 en 2,9 op 5 mei 2014, ligt de Elfenbaan. Dit gebied is arm aan bloemen (behalve in het vroege voorjaar als de wilgen bloeien) dus ook hier kunnen bijen geen voedsel vinden na een maaibeurt van de bermen. In tegenstelling tot de akkers aan de zuidzijde zijn er in de Elfenbaan wel mogelijkheden om de bloemenrijkdom te vergroten, aangezien het gebied een natuurfunctie heeft en beheerd wordt door het Zuid-Hollands Landschap.



Voor solitaire wilde bijen bedraagt deze actieradius maximaal enkele honderden meters, voor veel soorten veel minder.

2. Bloemarme omgeving. De N11 loopt in het onderzochte deel grotendeels door zeer bloemarm landschap. Aan de zuidzijde liggen bloemloze akkers en zwaarbemeste weilanden (figuur 19) en aan de noordzijde (tussen de N11 en de spoorlijn) ligt de Elfenbaan. De Elfenbaan vormt een ecologische verbingszone en heeft dus een natuurfunctie. Toch is dit gebied momenteel arm aan bloemen, vooral in het late voorjaar en de zomer, als de wilgen zijn uitgebloeid (figuur 20). Mogelijk komt dit deels door de voedselrijke bodem, waarop grassen makkelijk de overhand krijgen. Ook is het mogelijk dat de grote grazers in dit gebied een groot deel van de bloemen opeten. Een bloemrijkere Elfenbaan zou wel uitwijkmogelijkheden bieden voor bijen van de N11 op momenten dat de wegbermen gemaaid worden.

Overigens zijn de gevonden soortenaantallen in de linkerberm (noordzijde), die aan de Elfenbaan grenst, gemiddeld iets hoger dan in de rechterberm. Dit komt mogelijk doordat er in de Elfenbaan wat meer nestelgelegenheid is dan in de akkers en weilanden aan de zuidzijde.

3. Weinig beschutting. De bermen zelf zijn laag begroeid en ze liggen in open landschap met weinig bomen en struiken (figuur 10, 19). Dit maakt ze gevoelig voor wind. Bovendien zorgt het langsrazend verkeer voor windvlagen, vooral in de eerste meters berm direct langs de weg. Bijen en andere bloembezoekende insecten houden hier niet van. Mogelijk worden ze niet alleen door de windvlagen weggeblazen, maar schrikken ze ook van de plotseling langsrijdende auto's. In de praktijk blijken er in de eerste meters berm langs drukke wegen meestal maar weinig insecten op de bloemen te zitten. Gelukkig zijn de bermen langs de N11 op veel plaatsen vrij breed, maar met name het deel tussen 3,4 en 4,2 is erg smal.

Voorafgaand aan de aanbevelingen kan de vraag gesteld worden of het in de bermen van de N11 zinvol is om in te zetten op wijzigingen in inrichting en beheer ten behoeve van de bijenfauna. In de inleiding (zie paragraaf *De waarde van wegbermen voor bijen*) is al gewezen op de potentiële waarde van deze bermen als bijenhabitat. Juist in het grootschalige, bloemloze agrarische landschap waar de weg doorheen loopt, voegt een bijvriendelijke berm veel toe aan het landschap. De berm kan voor bijen als habi-



tat dienen en als verbindende corridor tussen andere leefgebieden. De hoge ligging, de breedte van de bermen, de zandige bodem en de bloemenrijkdom maken de bermen in potentie zeer geschikt.

Welke bijenfauna er tot ontwikkeling kan komen is moeilijk te voorspellen en hangt mede af van eventuele inrichtingsmaatregelen. Vermoedelijk zullen veel van de soorten die bij Klaverblad Cronesteyn zijn gevonden, zich ook in het bermtraject kunnen vestigen. Daarnaast is te hopen dat ook schaarsere soorten te bermen weten te vinden. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de grashommel *Bombus ruderarius*, de klaverdikpoot *Melitta leporina* en de geelstaartklaverzandbij *Andrena wilkella*. Deze soorten kunnen goed gedijen in Nederlands polderlandschap (bijvoorbeeld in Zeeland), mits hier een bijvriendelijk beheer gevoerd wordt. Deze soorten zijn in hoge mate afhankelijk van bloeiende klavers, die nu al op veel plekken in de bermen voorkomen. Vooral voor de grashommel, die het hele jaar door zijn kolonie moet opbouwen, is belangrijk dat bloeiende klavers zowel in voorjaar als in de zomer in ruime mate aanwezig zijn. Bij onderbeking van dit voedselaanbod, zoals nu het geval is door het ongunstige maaibeheer, kan geen van deze soorten zich vestigen.

AANBEVELINGEN BERMEN N11

De hieronder als eerste genoemde aanbeveling (aanpassingen maaibeheer) is de belangrijkste. Wanneer het maaibeheer op de huidige wijze wordt voorgezet, heeft het voor de bijenfauna geen zin om de overige hieronder genoemde aanbevelingen op te volgen. Om deze bewering kracht bij te zetten, is in Bijlage 1 het belang van gefaseerd maaibeheer uiteengezet op basis van onderzoeksresultaten in wetenschappelijke literatuur.

1. Aanpassingen maaibeheer

Bij *elke* maaibeurt is het van belang dat een deel van de vegetatie ongemaaid blijft (*gefaseerd maaien*). In de periode maart-september is dit belangrijk om zo de beschikbaarheid van voldoende voedsel voor bijen te waarborgen. Ook in de winter is het laten 'overstaan' van vegetatie belangrijk om bijen en andere insecten voldoende overwinteringsplekken te bieden. Als richtlijn kan hierbij een percentage van 20-30% van de oppervlakte gelden.

Een mogelijke werkwijze zou kunnen zijn dat steeds een (bij elke maaibeurt wisselende) strook van de berm (20% van de breedte) ongemaaid blijft. Een andere manier zou kunnen zijn dat steeds 200 meter van de berm gemaaid wordt en dan 100 meter niet. Grotere afstanden zouden hierbij niet gebruikt moeten worden, omdat deze dan de actieradius van veel wilde bijen overschrijden. In Bijlage 1 zijn twee andere mogelijke maaieregimes besproken (op basis van Noordijk et al. 2009).

Ten behoeve van de bijenfauna is een zo laat mogelijke maaidatum te prefereren. De in 2014 vastgestelde maaidatum (voor 2 juni) is voor bijen veel te vroeg, omdat veel soorten hun nest dan nog niet voltooid hebben. Indien twee maal maaien per jaar nodig is, dan zou de eerste maaibeurt beter eind juni / begin juli uitgevoerd kunnen worden. Wanneer één maaibeurt volstaat dan zou deze bij voorkeur pas in september uitgevoerd moeten worden.

Indien mogelijk is aan te raden om met minder zware machines te werken bij het maaien, in ieder geval op de steile, zandige taluds, waar in potentie veel bijen kunnen nestelen. Voorts is het gebruik van een maaibalk te prefereren boven een cirkelmaaier, en is het gebruik van klepelmachines uit den boze (zie Bijlage 1).

Voer het maaisel af. Door het maaisel kort na de maaibeurt (binnen twee à drie dagen) af te voeren (hooien) voorkom je dat voedingsstoffen uit de vegetatie weer de bodem in spoelen. De bodem krijgt hierdoor de kans om te verschrallen, wat een gunstig effect heeft op de bloemenrijkdom.

2. Bloemrijkere omgeving?

In overleg met Zuid-Hollands Landschap zou geprobeerd kunnen worden om tot een bloemrijkere Elfenbaan te komen. Eventuele maairondes van de Elfenbaan zouden dan afgestemd kunnen worden op de maairondes van de N11, zodat steeds voldoende bloemaanbod aanwezig is en de bijen uitwijkmogelijkheden hebben om te foerageren. Over het beheer van de Elfenbaan zijn ons geen details bekend en het gebied is ook niet bezocht. Wel viel op dat grote delen begraasd worden door koeien, paarden en schapen. Mogelijk valt er met sturing van de begrazingsdruk meer bloemenrijkdom te realiseren. Dit moet echter nader worden bekeken in samenspraak met Stichting Het Zuid-Hollands Landschap, die dit gebied beheert.

3. Meer beschutting en voedsel in voorjaar: 'bijenbosjes'

Op bredere delen van de berm kan plaatselijk meer beschutting gecreëerd worden

door boompjes te planten (boswilg, meidoorn, gewone vogelkers, sleedoorn, lijsterbes). Dit zijn ook belangrijke voedselbronnen voor bijen in het voorjaar, wanneer de kruidlaag nog weinig bloemen bevat. Zulke 'bijenbosjes' zouden bijvoorbeeld om de 100 meter aangelegd kunnen worden, op plekken waar de breedte van de berm dit toelaat. Eén boom of struik per 100 meter zou al waardevol zijn, plaatselijk kunnen misschien grotere bosjes (tot 10x10 meter) worden aangelegd. Op brede delen van de rechterberm (zonzijde) kunnen deze bosjes nog worden aangevuld met een nestelplek voor bodemnestelende bijen (zie onder bij Extra nestelgelegenheid). Extra boompjes kunnen ook geplant worden naast de ingangen van de faunapassages, waar hier en daar overigens al boompjes staan.

4. Extra nestelgelegenheid

Op steile taluds in de bermen aan de rechterzijde (zuidkant) kunnen nestelplekken voor bodemnestelende soorten gemaakt worden door plekken 'af te steken', zodat kale, steile wandjes ontstaan (figuur 21). Deze zullen na enkele jaren dichtgroeien, waarna op een naburige plek een ander stukje opengemaakt zou kunnen worden. Kale plekken kunnen overigens ook verkregen worden door juist grond op te brengen. Dit kan ook een goede maatregel zijn om afgestoken plekken die zijn dichtgegroeid opnieuw kaal te maken, zonder dat verder afgegraven hoeft te worden. Gebruik in dat geval bij voorkeur leem of leemhoudend zand, omdat dit door veel bijen geprefereerd wordt boven puur zand. Zulke nestelplekken zouden ook gemaakt kunnen worden op de zonnige taluds bij Klaverblad Cronesteyn, met name op locatie KB2 (figuur 8).

Ten behoeve van hout- en stengelnestelende bijen kunnen bijenhôtels worden aangelegd (Bijlage 2). Deze vergen echter onderhoud, dus in hoeverre het haalbaar is om deze in de bermen van de N11 te plaatsen, is twijfelachtig. Wel kunnen er misschien enkele geplaatst worden bij Klaverblad Cronesteyn. Hier is echter de vraag hoeveel bijenhôtels nog toevoegen aan de nestelgelegenheid die deze bijen in polderpark Cronesteyn zelf al kunnen vinden.

5. Monitoring van effecten van maatregelen op bijenfauna

Na eventuele uitvoer van de hier genoemde aanbevelingen, is het zinvol om de effecten op de bijenfauna te meten. Dit zou het beste drie jaar na de uitvoer van de maatregelen kunnen gebeuren, zodat de bijenfauna voldoende tijd heeft om er op te reageren en de populaties zich kunnen ontwikkelen.

Figuur 21 In steile, zuidelijk georiënteerde taluds kan nestelgelegenheid voor bijen gemaakt worden door hier en daar stukjes open te graven. Deze foto laat een manier zien waarop dit gedaan kan worden. Zulke plekken blijven enkele jaren geschikt als nestelplek. Daarna kan op een naburige plek een nieuw stukje opengegraven worden. Misschien zijn dergelijke nestelplekken te realiseren naast de bestaande faunapassages. Zulke plekken kunnen eventueel ook gemaakt worden door een laag extra zand op te brengen.



DISCUSSIE GELUIDSSCHERMEN

Geluidsschermen zijn in potentie heel geschikt om wegbermen bijvriendelijker te maken. Voor bijen en andere bestuivers kunnen ze de volgende voordelen bieden.

- Geluidsschermen bieden **beschutting**, zodat de bermen en taluds minder windgevoelig worden en er meer warmte blijft hangen. Bijen hebben dus geen last van wind veroorzaakt door het verkeer en hun nestelplaatsen warmen makkelijk op, wat goed is voor de ontwikkeling van de larven.
- Geluidsschermen zijn geschikt om **bloemrijke (klim)planten** tegenop te laten groeien.
- Er kunnen allerlei typen **bijenhôtels** bevestigd worden aan geluidsschermen (zie Bijlage 2).

Om de bijenfauna daadwerkelijk van bovengenoemde voordelen van geluidsschermen te laten profiteren, moet wel aan onderstaande voorwaarden voldaan worden.

- Het aanbrengen van kunstmatige nestelgelegenheid voor bijen ('bijenhôtels') heeft alleen zin aan de 'binnenzijde', waar geen verkeer langskomt. Aan de wegzijde, waar het verkeer langstraast, heeft het plaatsen van bijenhôtels geen zin. De bijen waaien daar weg door de auto's, als ze al niet worden aangereden.
- Plaats nestelgelegenheid voor bijen op zonnige plaatsen, dus bij voorkeur op het zuiden, zuidoosten of zuidwesten. Afhankelijk van de omgeving (beschaduwing door bomen etc.) is plaatsing op het oosten of westen ook nog wel te overwegen, maar plaatsing op het noorden is ongunstig. Bij een oost-west lopende weg zal plaatsing aan de noordzijde waarschijnlijk weinig opleveren.
- Plaats nestelgelegenheid bij voorkeur op plekken met een flinke oppervlakte bloemrijke vegetatie in de nabijheid.
- Gebruik bij de beplanting van geluidsschermen inheemse, gifvrije, voor bijen aantrekkelijke bloemplanten. Gebruik bij voorkeur enkele soorten door elkaar met een verschillend bloeiseizoen, zoals bosrank, heggenrank, hagewinde, hop en klimop (let op dat van klimop een bloeiende variant wordt gebruikt!).

Figuur 22 Geluidsschermen langs de N11 ter hoogte van Hazerswoude, wegzijde. De wegkant ligt op het zuiden en dus in de zon, maar bijenhôtels hebben hier geen zin vanwege de windvlagen die het verkeer veroorzaakt. Aan de andere kant zullen bijenhôtels weinig zinvol zijn omdat deze kant in de schaduw ligt.



Figuur 23 Binnenzijde van de geluidsschermen bij Hazerswoude. Hier ligt een brede groene strook, die met goed beheer (en eventueel inzaaien) in een voor bijen aantrekkelijk landschap kan veranderen. Op de voorgrond is overigens nog maaisel te zien van een recente maaibeurt. Om de strook bloemrijker te maken zou maaisel (na *gefaseerd* maaien!) wel verwijderd moeten worden, zodat de bodem kan verschrallen.



Geluidsscherm Hazerswoude

De geluidsschermen bij Hazerswoude zijn aan de noordkant van de weg geplaatst (figuur 22-24), zodat de binnenkant van de schermen geen zonlicht krijgt. Het heeft hier dus weinig zin om bijenhôtels aan te brengen.

De bermen langs deze schermen zijn zeer breed (figuur 23), zodat grote delen van de berm overdag in de zon liggen, dus hier is een goede mogelijkheid voor het ontwikkelen van bloemrijke vegetaties. De vegetatie wordt hier nu nog sterk door grassen gedomineerd, dus hier zou eerst verschrallingsbeheer gevoerd kunnen worden om de bloemenrijkdom een impuls te geven. Bij het bezoek aan deze plek op 25 juni 2014 bleek na een recente maaibeurt het maaisel (nog?) niet te zijn verwijderd. Voor een bloemrijkere vegetatie zou dit wel moeten gebeuren. Voor meer aanbevelingen voor bijvriendelijk maaibeheer zie Bijlage 1.

Langs het geluidsscherm staan hier en daar wilgen (figuur 24 links) en er groeit klimop (figuur 24 rechts). Wilgen zijn in het vroege voorjaar een belangrijke voedselbron en klimop biedt voedsel in de nazomer en vroege herfst. Deze planten moeten daarom gespaard blijven bij eventuele toekomstige herinrichting van de strook. Om bijen ook later in het voorjaar voedsel te bieden zouden hier en daar andere struiken geplant kunnen worden, zoals sleedoorn, gewone vogelkers, meidoorn en lijsterbes. Voedsel voor de zomerbijen zou vooral uit de kruidenvegetatie moeten komen.

Om meer nestelgelegenheid voor bijen te creëren in deze strook zouden nesteldijkjes of -heuveltjes aangelegd kunnen worden langs de noordrand, waar de meeste zon komt.

Geluidsscherm Willem van der Madeweg

Het geluidsscherm langs de A4 ter hoogte van de Willem van der Madeweg in Leiden (figuur 25) loopt van noord naar zuid. Hierdoor ligt de binnenzijde (oostkant) gedurende de tweede helft van de dag in de zon, zodat het hier wel de moeite waard kan zijn om bijenhôtels te plaatsen. De schermen zijn bovendien doorzichtig, dus ook 's ochtends zullen de bijenhôtels al opwarmen door het doorvallende zonlicht. Ook de



Figuur 24 Wilgen en klimop aan de binnenzijde van de geluidsschermen bij Hazerswoude. Deze planten leveren voedsel aan bijen in respectievelijk het vroege voorjaar en de nazomer. Door aanplant van bijvoorbeeld gewone vogelkers en meidoorn kan ook in het latere voorjaar voedsel gevonden worden. Een bloemrijke kruidenvegetatie is dan nog nodig voor de echte zomerbijen.

vegetatie in de bermen profiteert hiervan.

In het maaibeheer van de talud langs dit geluidsscherm valt het nodige te verbeteren. Bij het bezoek aan dit geluidsscherm op 30 juni bleek de vegetatie recent in zijn geheel gemaaid (figuur 25). Hiermee is al het voedsel voor bijen weg. Het zou beter zijn om bij elke maaibeurt 20 a 30% van de oppervlakte ongemaaid te laten, zodat er altijd bloemen en schuilmogelijkheden beschikbaar zijn voor bijen en andere insecten. Bij dit bezoek bleek ook dat het maaisel (nog?) niet was verwijderd. Voor het creëren van een bloemrijke vegetatie zou dit wel wenselijk zijn.

Voor meer nestelgelegenheid voor bodemnestelende bijen zouden delen van de talud opengewerkt kunnen worden (zie bijvoorbeeld figuur 21). Na verloop van tijd groeien zulke stukjes weer dicht, maar door bijvoorbeeld om de twee a drie jaar nieuwe stukjes af te graven kan er voortdurend nestelgelegenheid aanwezig blijven.

•

Figuur 25 Westzijde van het geluidsscherm langs de A4 bij de Willem van der Madeweg in Leiden op 30 juni 2014. Plaatsing van bijenhôtels zou hier wel iets op kunnen leveren. Aan het maaibeheer valt ook hier wel wat te verbeteren: 20-30% niet maaien, maaisel afvoeren.



LITERATUUR

- Buri, P., J.-Y. Humbert & R. Arlettaz 2014. Promoting pollinating insects in intensive agricultural matrices: field-scale experimental manipulation of hay-meadow mowing regimes and its effects on bees. – PLOS one 9: 1-8.
- Curry, J.P. 1994. Grassland invertebrates: ecology, influence on soil fertility and effects of plant growth. – Chapman & Hall, Londen.
- Hopwood, J.L. 2008. The contribution of roadside grassland restorations to native bee conservation. – Biological Conservation 141: 2632-2640.
- Humbert, J.-Y., J. Ghazoul & T. Walter 2009. Meadow harvesting techniques and their impacts on field fauna. – Agriculture, Ecosystems and Environment 130: 1-8.
- Humbert, J.-Y., J. Pellet, P. Buri & R. Arlettaz 2012. Does delaying the first mowing date benefit biodiversity in meadowland? – Environmental Evidence 2012: 1-9.
- Iersel, E. van 2014. Boeiend bloeiend bedrijventerrein. Adviesrapport biodiversiteit op bedrijventerreinen Zoeterwoude. – Gemeente Zoeterwoude, Zoeterwoude.
- Koster, A. 2000. Wilde bijen in het stedelijk groen. Een evaluatie van het ecologisch groenbeheer. – Alterra, Wageningen.
- Koster, A. 2001. Wilde bijen in relatie tot het groenbeheer in Amsterdam. Een inventarisatie van wilde bijen in de openbare ruimte. – Alterra, Wageningen.
- Loonstra, A.J. & W. Patberg 2013. Monitoring in het kader van de Stedelijke Ecologische Structuur Groningen 2012. Inventarisatie bijen. – Koeman & Bijkerk BV, Haren.
- Noordijk, J., K. Delille, A.P. Schaffers & K.V. Sykora 2009. Optimizing grassland management for flower-visiting insects in roadside verges. – Biological Conservation 142: 2097-2103.
- Noordwijk, T. van & A. Klimakowska 2013. Profiteren geleedpotigen van maaiselverspreiding in natuurontwikkelingsgebieden? – De Levende Natuur 114(5): 226-231.
- Peeters, T.M.J. & M. Reemer 2003. Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland (Apidae s.l.). Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. – EIS-Nederland, Leiden.
- Peeters, T.M.J., H. Nieuwenhuijsen, J. Smit, F. van der Meer, I.P. Raemakers, W.R.B. Heitmans, K. van Achterberg, M. Kwak, A.J. Loonstra, J. de Rond, M. Roos & M. Reemer 2012. De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae s.l.). – Natuur van Nederland 11: 1-544.
- Reemer, M. 2014. Bestuivende insecten in Hellevoetsluis. – EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Reemer, M. & B. Brugge 2014. Bijen en andere bestuivende insecten in stedelijk groen van Purmerend. – EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Reemer, M. & J.T. Smit 2014. Bijen en zweefvliegen in stedelijk groen van Rotterdam. – EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Reemer, M., W. Renema, W. van Steenis, T. Zeegers, A. Barendregt, J.T. Smit, M.P. van Veen, J. van Steenis & L.J.M. van der Leij 2009. De Nederlandse zweefvliegen (Diptera: Syrphidae). – Nederlandse Fauna 8: 1-442.
- Reemer, M., R. Beringen & W. van der Slikke 2012. De knautiabij, *Andrena hattorfiana*: bedreigde kroon op de beemd-kroon. – Entomologische Berichten 72: 112-119.
- Rooij, S. van, W. Geertsema, P. Opdam, M. Reemer, R. Snep, J. Spijker & E. Steingrover 2014. Een Bij-zonder kleurrijk landschap in Land van Wijk en Wouden. Handreiking voor planning, inrichting en beheer. – Alterra, Wageningen & EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Valtonen, A., K. Saarinen & J. Jantunen 2006. Effect of different mowing regimes on butterfly and diurnal moths on road verges. – Animal Biodiversity and Conservation 29(2): 133-148.
- Wallis de Vries, M.F. & J.C. Knotters 2000. Effecten van gefaseerd maaibeheer op de ongewervelde fauna van graslanden. – De Levende Natuur 101: 37-41.
- Westrich, P. 1989. Die Wildbienen Baden-Wuerttembergs. – Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Bijlage 1. Onderbouwing gefaseerd maaibeheer ten gunste van bijen

Inleiding

Bij maaibeheer ten behoeve van de flora wordt een vegetatie vaak volledig gemaaid, waarna het maaisel wordt afgevoerd (gehooïd). Dit gebeurt met het oog op verschraving van de bodem, wat de kruidenrijkdom ten goede komt. Op een armere bodem krijgen grassen minder de overhand en nemen bloemplanten toe.

Bij beheer gericht op de fauna wordt vaak gefaseerd maaibeheer toegepast. Bij gefaseerd maaien wordt niet de gehele vegetatie gemaaid, maar blijft een deel ongemaaid. Het ongemaaide deel kan bij een latere maaibeurt alsnog gemaaid worden, terwijl dan een ander deel van de oppervlakte ongemaaid blijft. Het idee hierachter is dat er op deze manier ook na een maaibeurt foerageer- en schuilmogelijkheden overblijven voor kleine dieren in de vegetatie.

Bijen hebben als gevolg van hun levenswijze een kleine actieradius. Zij zijn gebonden aan een nestelplaats, die zij gedurende hun leven dat twee à drie weken duurt moeten voorzien van voldoende voedsel voor hun nageslacht. De bloemen waaruit zij dit voedsel halen moeten binnen een bepaalde afstand (afhankelijk van de soort maximaal enkele honderden meters) van hun nest liggen. Wanneer deze voedselbron wegvalt als gevolg van een maaibeurt, moeten er uitwijkmogelijkheden zijn om elders voedsel te zoeken. Als deze er niet zijn, kan de bij haar nest niet afmaken en heeft zij geen nageslacht.

De belangen van flora en fauna kunnen wat maaibeheer betreft tegenstrijdig lijken. Soms wordt de waarde van gefaseerd maaien voor de fauna zelfs in twijfel getrokken, omdat deze onvoldoende wetenschappelijk onderbouwd zou zijn.

Wetenschappelijke onderbouwing: onderzoek op een rij

Gefaseerd maaien is een sleutelbegrip in vele adviezen voor faunavriendelijk beheer van graslanden, rietlanden, ruigten en struwelen. Voor de ecologen die deze adviezen opstellen (en vaak ook voor de beheerders die ze opvolgen) is dit zo vanzelfsprekend dat er geen moeite gedaan wordt om de verwachte positieve effecten op de fauna wetenschappelijk te onderbouwen. Toch is zulke onderbouwing in wetenschappelijke literatuur wel te vinden. Hieronder worden in chronologische volgorde enkele relevante artikelen samengevat, gevolgd door een korte discussie.

Curry (1994) geeft aan dat twee tot drie keer per jaar maaien van graslanden de aanwezigheid van ongewervelde dieren met 75% reduceert. Eurytope, mobiele soorten met korte levenscycli en hoge reproductiesnelheid worden minder sterk beïnvloed dan minder mobiele soorten met langere levenscycli en lagere reproductiesnelheid.

Morris (2000) bespreekt op basis van een literatuuronderzoek de effecten van vegetatiestructuur en veranderingen hierin op de fauna van ongewervelde dieren in Britse graslanden. Hij bespreekt de effecten van begrazing, maaien, ploegen, branden, bemesten en periodiek braakliggen ('set-aside'). Wat maaien betreft benadrukt hij de 'desastreuze' effecten ervan op de ongewervelde fauna, omdat hierbij veel sterfte optreedt. Onderzoeken naar verschillen in effecten van verschillende maaitijdstippen laten volgens Morris een wisselend beeld zien, afhankelijk van de onderzochte groepen en het tijdstip en de frequentie van het maaien. Hieruit concludeert hij dat een gevarieerd beheer te prefereren is, met 'rotational management' (gefaseerd beheer) als een effectieve methode om dit te bereiken.

Wallis de Vries & Knotters (2000) bespraken een vierjarig onderzoek dat in de jaren 1990 is uitgevoerd door De Vlinderstichting. Zij onderzochten elf terreinen met overwegend vochtig, schraal grasland. In zeven ervan werd gefaseerd gemaaid (10-25% overstaande vegetatie) en vier terreinen werden volledig gemaaid. Steeds werd de fasering uitgevoerd met een overlap tussen de jaren, zodat een klein deel twee jaar overstond en een groter deel één jaar. Het maaitijdstip lag tussen half juli en eind augustus. Verschillende groepen ongewervelden werden gemonitord (hieronder waren geen bijen, maar wel onder andere dagvlinders, loopkevers, mieren en hooiwagens).

Voor zes van de 13 onderzochte soortgroepen werd een positief effect van gefaseerd maaien gevonden, voor één soortgroep een negatief effect en voor zes groepen geen effect. De gunstige invloed van gefaseerd maaien overheerst dus.

Wallis de Vries et al. (2002) bespraken aan de hand van een review van wetenschappelijke literatuur de soms tegenstrijdige eisen die flora en fauna aan (kalk) graslandvegetaties stellen. Zij signaleerden dat beheer van graslanden in Nederland vaak succesvoller is voor flora dan voor fauna. Waar herstel van flora soms lukt, blijft de bijbehorende fauna achter. Dit blijkt vooral te maken te hebben met het belang van structurele heterogeniteit in de vegetatie voor de fauna. Zulke 'structuurvariatie' wordt meestal niet bereikt met beheer dat op de flora gericht is. Door hier rekening mee te houden in het beheer, bijvoorbeeld door fasering van het maaien, kunnen zowel flora als fauna gestimuleerd worden.

Valtonen et al. (2006) vergeleken de vlinderfauna en de flora van 54 wegbermen in Finland onder drie verschillende maaieregimes: 1. volledig gemaaid begin juli; 2. volledig gemaaid eind juli/begin augustus; 3. gedeeltelijk (gefaseerd) gemaaid (maaidatum variërend). De laagste aantallen vlinders (zowel exemplaren als soorten) werden gevonden in vroeg gemaaide bermen (maaieregime 1). In laat en gefaseerd gemaaide bermen waren zowel de dichtheid als de diversiteit hoger. De hoogste dichtheid en diversiteit werd gevonden in de gefaseerd gemaaide bermen, maar deze verschilden niet significant van die in laat gemaaide bermen. In de flora werd geen verschil in diversiteit gevonden.

Noordijk et al. (2009) onderzochten de effecten van verschillende maaieregimes op flora en fauna in Nederlandse wegbermen. Zij vonden de hoogste bloemenrijkdom en de hoogste insectendichtheden bij een beheer van twee maal maaien (eind juni en begin herfst) in combinatie met maaisel afvoeren. Toch verwachten zij bij dit maaibeheer nog een hoge sterfte van sterk plaatsgebonden insecten (waartoe bijen zeker gerekend moeten worden) als gevolg van het plotseling wegvallen van nectar en stuifmeel. Om deze redenen adviseren zij voor wegbermen de twee onderstaande vormen van gefaseerd maaibeheer (figuur 26).

Bij de eerste vorm wordt de berm verdeeld in twee even brede stroken in de lengterichting. De ene strook wordt gemaaid in week a en week b, de tweede strook steeds drie weken later. Zo krijgt de bloemenrijkdom in strook 1 de kans om te herstellen voordat strook 2 gemaaid wordt.

Bij de tweede vorm wordt een bermstrook die 90% van de breedte inneemt twee maal per jaar gemaaid, terwijl een strook van 10% van de breedte alleen in de herfst gemaaid wordt. Zo zijn er toch gedurende de hele zomer bloemen en schuil- en voortplantingsplekken voor de fauna aanwezig.

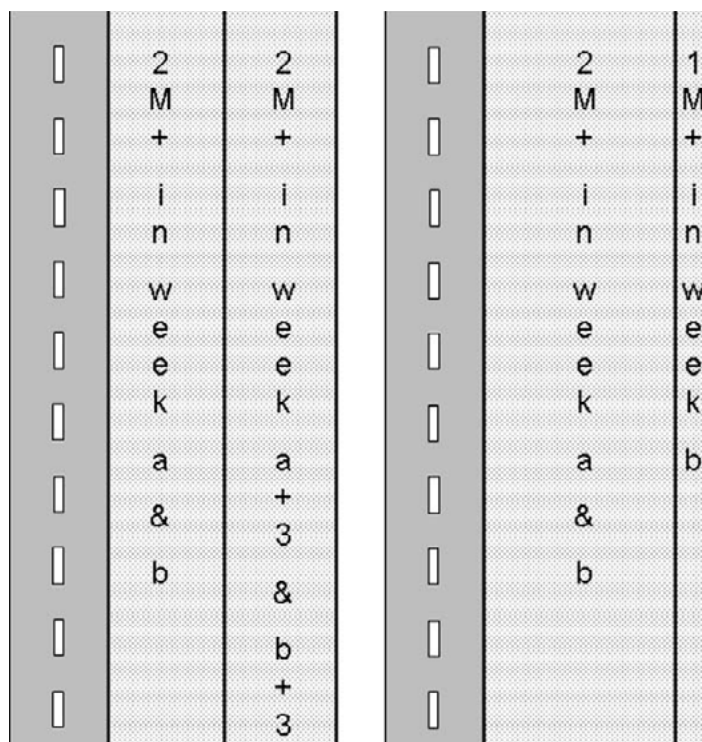
Humbert et al. (2009) voerden een review uit van gepubliceerde onderzoeken naar de directe sterfte onder gewervelde en ongewervelde dieren als gevolg van

Figuur 26 Twee alternatieve maaieregimes voor wegbermen waarvan de bijenfauna zou profiteren zonder dat dit ten koste gaat van floristische diversiteit. In beide regimes is sprake van twee maai beurten (2M) per jaar, zoals nu ook in de bermen van de N11 gebeurt.

Links: berm verdeeld in twee even brede stroken, die beide twee maal per jaar gemaaid worden. De ene strook wordt gemaaid in week a en week b, de andere strook steeds drie weken later. Dit geeft de bloemenrijkdom in strook 1 de kans om te herstellen voordat strook 2 gemaaid wordt.

Rechts: een bermstrook die 90% van de breedte inneemt wordt twee maal per jaar gemaaid. Een strook van 10% van de breedte wordt alleen in de herfst gemaaid.

Uit: Noordijk et al. (2009) (met toestemming van de auteur).



maaien van graslanden. Deze studies laten zien dat maai-beheer vrijwel altijd voor grote sterfte onder de ongewervelden zorgt, vaak 50% of meer. Wel zijn er grote verschillen gevonden tussen verschillende typen maaimachines en verschillende maaieregimes. De minste sterfte lijkt op te treden bij maaien met een maai-balk ('cutter bar mower'), terwijl bij gebruik van een cirkelmaaier ('rotary mower') twee maal zo veel sterfte optreedt. Drie tot vier keer meer sterfte treedt op wanneer een klepelmachine ('conditioner') worden toegevoegd aan de cirkelmaaier. De meeste sterfte treedt op bij gebruik van klepelmaaiers, waarbij het materiaal al dan niet direct wordt opgezogen ('flail and suction flail mowers').

Ook maai-hoogte is bepalend voor de mate van sterfte onder de fauna. De auteurs bevelen een minimale hoogte van 10 cm aan.

Verder heeft de timing en methode van het afvoeren van maaisel effect op de overleving van ongewervelde dieren, maar hierover bestaat veel onduidelijkheid. Uiteindelijk bevelen de auteurs aan om bij elke maai-beurt een deel van de vegetatie ongemaaid te laten. Dit is een eenvoudige methode waarvan veel dieren profiteren.

Humbert et al. (2012) voerden een review uit van gepubliceerde onderzoeken naar het effect van een verlate maaidatum op de diversiteit en dichtheden van flora en ongewervelden in agrarische graslanden. De plantenrijkdom werd positief beïnvloed door uitstel van maaien van voorjaar naar zomer, maar negatief door uitstel van voorjaar of zomer naar herfst. De ongewervelde fauna werd in soortenrijkdom positief beïnvloed door uitstel van de maaidatum; de dichtheden namen slechts in enkele studies toe. Al met al bleek uitstel van de maaidatum ofwel een positief ofwel een neutraal effect te hebben op diversiteit van flora en ongewervelden, maar dit effect wisselde sterk per studie.

Van Noordwijk & Klimkowska (2013) onderzochten de effecten van twee typen maai-beheer op de dichtheden van ongewervelde dieren in kalkgraslanden. Deze dichtheden namen bij de meeste onderzochte groepen ongewervelden na het

maaieren sterk af. Bij sprinkhanen het meest (bijna 100%) en bij bijen en wespen circa 80%. Alleen bij tripsen, schietmotten, stof- en bladluizen werd geen eenduidige afname geconstateerd.

Buri et al. (2014) onderzochten in een experimentele opzet de effecten van verschillende maaieregimes op de bijenfauna in Zwitserse laaglandgraslanden. Zij pasten de volgende drie maaieregimes toe: 1. eerste volledige maaibeurt na 15 juni; 2. eerste maaibeurt na 15 juni, maar 15% van vegetatie ongemaaid; 3. eerste volledige maaibeurt na 15 juli. Bij maaieregime 2, waarbij steeds 15% van de vegetatie ongemaaid bleef, vonden zij de hoogste dichtheid en soortenrijkdom van wilde bijen. De dichtheid was bij dit (gefaseerde) maaieregime twee maal zo hoog als bij maaieregime 1 en de soortenrijkdom was 1,75 maal zo hoog. Het effect van een latere (volledige) maaibeurt was ook positief, maar duidelijk minder sterk (1,2 maal hogere dichtheid, 1,4 maal zo veel soorten). De auteurs bevelen daarom aan om bij maaibeheer steeds gefaseerd te werk te gaan, zodat de bijenfauna gestimuleerd wordt. Een late maaidatum is daarbij minder van belang dan het laten 'overstaan' van een deel van de vegetatie.

Discussie

Verschillende auteurs wijzen op de negatieve effecten van maaieren op de ongewervelde fauna: er treedt veel sterfte op als direct gevolg hiervan (Curry 1994, Morris 2000, Noordijk et al. 2009, Humbert et al. 2009, 2012, Van Noordwijk & Klimakowska 2013). Maaieren is echter in veel gebieden, zeker waar niet begraasd kan worden, de enige mogelijke beheervorm voor het instandhouden van graslanden. Daarom hebben diverse onderzoekers zich beziggehouden met het zoeken naar maaieregimes die de negatieve effecten van maaieren op de fauna verkleinen.

Kleinschalige variatie in vegetatiestructuur wordt in de meeste hierboven geciteerde artikelen voor vele groepen insecten en andere ongewervelde dieren benadrukt als een belangrijk aspect van hun habitat. Voor bijen is dit van zeer groot belang, omdat hun nestel- en foerageerplekken vaak sterk verschillend zijn en toch dicht bijeen binnen hun actieradius moeten liggen (Peeters et al. 2012, Westrich 1989). Juist deze kleinschalige variatie wordt door een volledige maaibeurt sterk gereduceerd, omdat alle vegetatie dan tot op dezelfde hoogte wordt teruggebracht. Grofweg zijn er twee manieren om kleinschalige structuurvariatie gedurende het insectenseizoen te handhaven: een late maaidatum en gefaseerd maaieren.

In het algemeen worden van zowel een latere maaidatum als van een gefaseerd maaibeheer positieve effecten gevonden op de dichtheid en diversiteit van ongewervelden (Wallis de Vries & Knotters 2000, Valtonen et al. 2006, Buri et al. 2014). Dit positieve effect is in enkele onderzoeken het grootst bij gefaseerd beheer, en in het enige specifiek op bijen gerichte onderzoek gaf gefaseerd maaibeheer zelfs duidelijk de meest positieve effecten op de bijenfauna (Buri et al. 2014). Gefaseerd maaibeheer is daarom de te prefereren beheervorm wanneer het bevorderen van de bijenfauna een belangrijke doelstelling is.

Wat het percentage ongemaaide oppervlakte betreft wordt in de meeste onderzoeken tussen 10 en 25% aangehouden. Ook kan gewerkt worden met een percentage van 50%, waarbij de andere 50% drie weken later wordt gemaaid (Noordijk et al. 2009; figuur 26). Nadeel hiervan zou echter zijn dat er in de winter geen vegetatie blijft overstaan, wat ten nadele zal zijn van in stengels nestelende bijen en andere dieren die in de vegetatie overwinteren.

Bijlage 2. Aanwijzingen voor bouw en plaatsing van bijenhôtels

Diverse bijensoorten bouwen hun nesten in door kevers geknaagde gangen in dood hout of in holle stengels van onder andere riet, vlier en braam. Dergelijke nestelplekken kunnen makkelijk worden nagebootst om zo het nestelen van bijen in een gebied te stimuleren. Door gaten te boren in stukken hout en door holle stengels te bundelen en deze op een zonnige plek te hangen, kunnen verschillende bijensoorten getrokken worden.

Veel informatie en foto's van bijenhôtels zijn te vinden in de uitgave *Gasten van bijenhôtels* (van Breugel 2014). Deze uitgave is als PDF gratis te verkrijgen via:

www.bestuivers.nl/Publicaties/Gasten-van-bijenhôtels/Hoofdstukken

Zie met name hoofdstuk 6 voor praktische tips.

Let bij het bouwen, plaatsen en onderhouden van bijenhôtels op de volgende zaken.

- Varieer de diameter van de gaten en stengels tussen de 3 en 8 mm. Kleinere of grotere gaten trekken nauwelijks bijen. De lengte van de gang maakt niet zo veel uit, maar: hoe dieper, hoe meer nestcellen de bijen kunnen aanleggen.
- De boorgangen of stengels moeten aan één kant dicht zijn. Bij het boren dus niet tot aan de andere kant van het hout boren. Bij gebruik van stengels fungeren de 'knopen' in bijvoorbeeld bamboestengels als natuurlijke afsluiting. Open stengels kunnen afgesloten worden met bijvoorbeeld klei of een wattenpropje.
- Gebruik hard hout, zoals eiken, esdoorn, es of beuk. Zacht hout heeft als nadeel dat de gangen niet glad zijn van binnen. Bijen houden daar niet van. Steen of beton is ook niet erg aantrekkelijk voor bijen.
- Gebruik plantenstengels, zoals van bamboe, riet, vlier, braam of Japanse duizendnoop. Sommige stengels gaan vrij snel scheuren en zijn dan aan vervanging toe. Sommige internetwinkels verkopen speciale kartonnen kokertjes voor bijenhôtels. Deze werken prima, al hebben ze vaak maar één diameter, zodat ze een beperkt aantal soorten aantrekken. Kunststof is minder geschikt, omdat de inhoud hierin snel gaat schimmelen.
- Boor dwars op de naden van het hout, niet met de naden mee. Zo ontstaan er minder snel scheuren in de gangen; gescheurde gangen zijn ongeschikt voor bijen. Vaak worden schijven van boomstammen gebruikt voor bijenhôtels, maar deze scheuren snel omdat er met de naden mee geboord wordt.
- Plaats het bijenhôtel op een zonnige plek. Bijenhôtels op het noorden of onder de bomen worden niet door bijen gebruikt.
- Zorg voor een afdakje tegen instromend regenwater.
- Vervang op tijd de nestblokken of stengels. Na een jaar of twee worden veel bijenhôtels minder geschikt vanwege scheuren, schimmelvorming en dergelijke. Om vervanging makkelijk te maken is het aan te bevelen om met een systeem van uitneembare delen te werken. Zulke delen kunnen bestaan uit houten cassettes, lege conservenblikken e.d.



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.