



Tiny Forest Zaanstad

Citizen Science en het bepalen van biodiversiteit in Tiny Forest Zaanstad

Fabrice Ottburg, Dennis Lammertsma, Jaap Bloem, Wim Dimmers, Hugh Jansman en Ruut Wegman



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Tiny Forest Zaanstad

Citizen Science en het bepalen van biodiversiteit in Tiny Forest Zaanstad

Fabrice Ottburg, Dennis Lammertsma, Jaap Bloem, Wim Dimmers, Hugh Jansman en Ruut Wegman

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research in opdracht van en gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van BO-11 Natuur en Biodiversiteit, BO-11-019.01 Terrestrische biodiversiteit.

Wageningen Environmental Research
Wageningen, februari 2018

Rapport 2870
ISSN 1566-7197

Ottburg, F.G.W.A., D.R. Lammertsma, J. Bloem, W.J. Dimmers, H.A.H. Jansman en R.M.A. Wegman, 2018. *Tiny Forest Zaanstad; Citizen Science en het bepalen van biodiversiteit in Tiny Forest Zaanstad*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2870. 44 blz.; 28 fig.; 7 tab.; 4 ref.

Het concept Tiny Forest van de Indiase ingenieur Shubhendu Sharma is door IVN naar Nederland gehaald en eind 2015 werden in het Zaanse Darwin Park twee Tiny Forests percelen gerealiseerd. Met de realisatie van beide Tiny Forests leefden er twee hoofdvragen, namelijk 1) Levert een Tiny Forest biodiversiteit op? En 2) Kan de biodiversiteit in beeld worden gebracht met behulp van Citizen Science? Om deze vragen te kunnen beantwoorden, is in 2017 een jaarrond onderzoek uitgevoerd, waarin vrijwilligers en deskundigen van Wageningen Environmental Research elke maand de biodiversiteit van de Tiny Forests percelen in beeld brachten. In de voorliggende rapportage worden de resultaten van dit onderzoek gepresenteerd.

Trefwoorden: biodiversiteit, Citizen Science, gemeente Zaanstad, Gouwse Bos, Groene Woud, IVN-Nederland, Shubhendu Sharma en Tiny Forest

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/442150> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2018 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Environmental Research Rapport 2870 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Tiny Forest Groene Woud op 26 april 2017 in de gemeente Zaanstad.
Foto: Fabrice Ottburg©.

Foto's in het rapport: Fabrice Ottburg©.

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
2	Onderzoekslocatie	8
3	Wijze van monitoring	14
4	Resultaten	16
	4.1 Bodem	16
	4.2 Biodiversiteit	18
	4.3 St. Michaël College in Zaandam, tv-opname en de Nationale Postcode Loterij	33
5	Methodiek van monitoring	35
6	Conclusies	36
7	Dankwoord	38
	Literatuur	39
	Bijlage 1 Soortenlijst	40

Samenvatting

De geestelijke vader van het concept Tiny Forest is de Indiase ingenieur Shubhendu Sharma die zich liet inspireren door de Japanner Dr. Akira Miyawaki met de Miyawaki methode uit de jaren zeventig van de vorige eeuw. Het concept Tiny Forest behelst kleine stadsbossen ter grootte van een tennisbaan, waarin 600 bomen verdeeld over circa 40 boomsoorten worden aangeplant. IVN haalde dit concept naar Nederland en eind 2015 werd in het Zaanse Darwin Park het eerste formele Tiny Forest, het Groene Woud, van Europa aangelegd en een tweede Tiny Forest, het Gouwse Bos, met een Zaanse sausje eroverheen, dat wil zeggen dat hier niet alleen bomen werden aangeplant, maar ook besdragende struiken en planten werden ingezaaid.

Met de realisatie van beide Tiny Forests leefden er twee hoofdvragen, namelijk of Tiny Forest 1) een bijdrage kan leveren aan de biodiversiteit in de stad, ofwel Levert een Tiny Forest biodiversiteit op? En 2) Kan de biodiversiteit in beeld worden gebracht met behulp van Citizen Science?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden, is in 2017 een jaarrond onderzoek van start gegaan, waarin vrijwilligers en deskundigen van Wageningen Environmental Research elke maand de biodiversiteit van de Tiny Forests percelen in beeld brachten. In de voorliggende rapportage worden de resultaten gepresenteerd van dit jaarrond onderzoek. Hiermee zijn de Tiny Forests-percelen in de gemeente Zaanstad de eerste in de wereld die een jaarrond onderzocht zijn op verschillende faunagroepen en vegetatie.

Uit het onderzoek blijkt dat zowel het Gouwse Bos als het Groene Woud de biodiversiteit verhogen ten opzichte van het nabijgelegen bos. Zowel het aantal soortgroepen als het aantal individuen ligt in algemene zin hoger dan in de referentiebossen. Er is geen wezenlijk verschil in aantallen tussen het Gouwse Bos en het Groene Woud. Wel is er een verschil te constateren op basis van ecologische soorten/soortgroepen. Kortom: beide Tiny Forests dragen bij aan de biodiversiteit in het Darwin Park.

Uit dit onderzoek is gebleken dat de biodiversiteit op een hoog aggregatieniveau in beeld kan worden gebracht met behulp van Citizen Science. Kanttekening is wel dat een grote groep vrijwilligers nodig is om een voldoende waarnemingsintensiteit te waarborgen. Daarnaast bepaalt de (taxonomische) kennis van de waarnemers de mate van detail waarmee de monitoring kan plaatsvinden. Een systematische telling van soortgroepen bleek mogelijk op een hoog aggregatieniveau (klasse, orde, familie), maar tellingen op soortniveau zijn moeilijker realiseerbaar. Voor veel soortgroepen vereist dit meer training en faciliteiten en hangt de haalbaarheid af van de interesse, specialisatie en vaardigheden van de vrijwilligers. Daarnaast is uitwisselbaarheid van experts van belang om de continuïteit van de monitoring te waarborgen.

1 Inleiding

Allerlei organismen, zoals planten en dieren, verrichten (ecosysteem)diensten voor onze samenleving. Wanneer de biodiversiteit afneemt of soorten minder vitaal worden, treft dit uiteindelijk ook onze overlevingskansen. Volgens het Stockholm Resilience Centre is biodiversiteitsverlies de grootste bedreiging voor de leefbaarheid van onze aarde, groter dan klimaatverandering (Rockström et al. 2009). Er is, kortom, urgentie om de biodiversiteit in onze leefomgeving op peil te houden, te beginnen met soorten die momenteel in hun voortbestaan worden bedreigd (Rode Lijstsoorten). Daarnaast is het ook belangrijk om soorten die nu nog algemeen voorkomen niet te laten afnemen en om mensen die biodiversiteit te laten beleven, zodat zij de waarde daarvan blijven inzien. In het WNF 'Living Planet Rapport' (Wereld Natuurfonds 2015) voor Nederland werd geschetst dat terrestrische biodiversiteit nog steeds terugloopt. Zo ook in stedelijk gebied.

Het Tiny Forest-project, ook wel de kleine wildernis of stadsbossen genoemd (Bleichrodt et al. 2017), komt voort uit een maatschappelijk initiatief dat in 2016 op de uitvoeringsagenda natuurvisies (nu: programma Tweede Natuur) is gekomen. Doel van de aanleg van een Tiny Forest is om het verlies aan biodiversiteit in stedelijk gebied een halt toe te roepen. Een ander erkend probleem is dat de (stads)mens steeds verder van de natuur afstaat en moeilijk te betrekken is bij de natuur. Zo ook bij jongeren.

In Zaanstad is het eerste Nederlandse en Europese Tiny Forest, genaamd Groene Woud, aangelegd volgens het principe van Shubhendu Sharma. Dit principe houdt in dat het dichte minibossen zijn in stedelijk gebied, waarin tot 40 inheemse boomsoorten zijn aangebracht met een totaal van circa 600 bomen. Om de ontwikkeling te versnellen is de bodem met biomassa (houtsnippen en stro) bewerkt.

Ook een tweede Tiny Forest, genaamd Gouwse Bos, is aangelegd met daaroverheen een Zaans sausje. Dat wil zeggen dat hier niet alleen bomen werden aangeplant, maar ook besdragende struiken en planten werden ingezaaid. De bodem is hier niet bewerkt met biomassa. Beide percelen zijn circa 250m² meter groot.

Om de beleidsrelevantie (verder) te onderbouwen, deed Wageningen Environmental Research (WENR) onderzoek naar dit initiatief. Het onderzoek werd uitgevoerd door deskundigen van WENR in samenwerking met IVN Nederland, waarbij de intentie was om vrijwilligers (Citizen Science) in te zetten en de gehanteerde onderzoeks aanpak gemakkelijk overdraagbaar te maken. In dit project werd onderzocht:

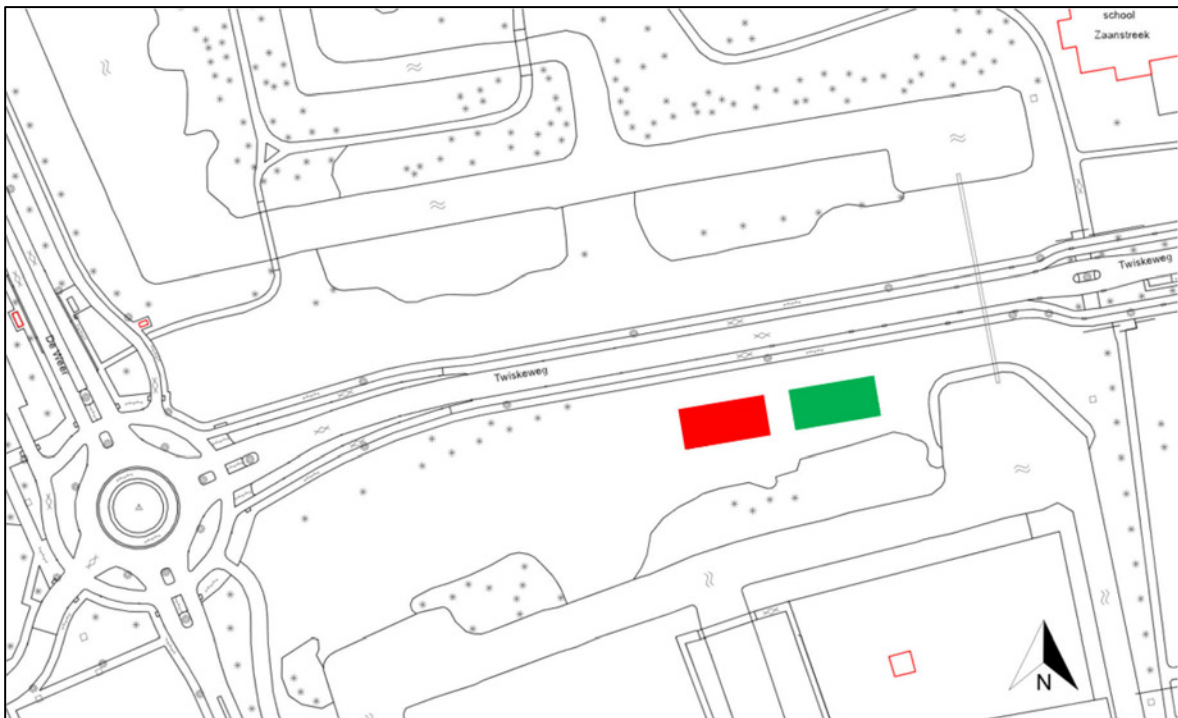
1. Levert een Tiny Forest biodiversiteit op?
2. Kan de biodiversiteit in beeld worden gebracht met behulp van Citizen Science?

De monitoring van de biodiversiteit werd uitgevoerd door professionals en vrijwilligers om zo niet alleen inzichtelijk te krijgen welke biodiversiteit dit type Tiny Forests nu oplevert, maar ook om burgers in hun directe omgeving in contact te brengen met de natuur. Door de bijdrage die zij leveren aan de monitoring beleven zij directer de ecologische waarden van de Tiny Forests. Deze beleving sluit aan bij de missie van IVN Nederland om natuur in de harten van mensen te brengen, zodat zij er beter voor gaan zorgen. De natuur beleven is leerzaam en leuk, en later van essentieel belang voor het behoud ervan. Het realiseren van een klein stukje wildernis in de stad vormt een plek voor jong en oud om gezamenlijk de natuur te ontdekken en in hun hart te sluiten.

Het uiteindelijke doel is om 100 Tiny Forests te realiseren in Nederland, die naar verwachting in fases worden gerealiseerd. Om ook deze te kunnen monitoren, werd op basis van de ervaringen in dit onderzoek een methode ontwikkeld om samen met vrijwilligers de biodiversiteit te volgen. Deze methode maakt het mogelijk om inventarisaties van de biodiversiteit uit te laten voeren door vrijwilligers en scholieren. De twee Tiny Forests in Zaanstad zijn de eerste in de wereld die jaarrond zijn gemonitord op voorkomen van biodiversiteit.

2 Onderzoekslocatie

De twee Tiny Forests liggen aan de Twiskeweg in het Darwin Park van de gemeente Zaanstad (Figuur 1). Het eerste perceel genaamd Groene Woud is volledig volgens de principes van Shubhendu Sharma ingericht (Bleichrodt et al. 2017). Voor het tweede perceel geldt dat hier vanaf is geweken en de gemeente Zaanstad gekozen heeft om hier naast alleen inheemse bomen ook besdragende struiken te plaatsen, deels in de vorm van een Zeeuwse haag, en om een- en tweejarige planten te zaaien (Bron: *Het Gouwse Bosje. Een bosje voor vogels door vogels*. Een publicatie van de gemeente Zaanstad). Beide Tiny Forests zijn voorzien van een Frans hekwerk om zo honden tijdens het onderzoek buiten de deur te houden (Figuur 2).



Figuur 1 Ligging van de twee Tiny Forests aan de Twiskeweg in Zaanstad. Groen is het Groene Woud en rood is het Gouwse Bos.



Figuur 2 Hondenbezitter laat haar hond uit langs het hekwerk van het Gouwse Bos.

In het Groene Woud zijn 36 inheemse boomsoorten aangeplant en in totaal gaat het om 600 stuks (Tabel 1). In het Gouwse Bos zijn 16 struik- en boomsoorten aangeplant met een totaal aantal van 583 stuks. Daarnaast zijn er 12 planten soorten ingezaaid (Tabel 2).

Tabel 1 Boomsoorten en aantallen die zijn aangeplant in het Groene Woud.

Nr.	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal
1	<i>Salix triandra</i>	amandelwilg	12
2	<i>Salix daphnoides</i>	berijpte wilg	12
3	<i>Fagus sylvatica</i>	beuk	24
4	<i>Salix purpurea</i>	bitterewilg	12
5	<i>Salix caprea</i>	boswilg	12
6	<i>Fraxinus excelsior</i>	es	24
7	<i>Salix aurita</i>	geoorde wilg	6
8	<i>Salix cinerea</i>	grauwe wilg	6
9	<i>Carpinus betulus</i>	haagbeuk	6
10	<i>Ilex aquifolium</i>	hulst	12
11	<i>Salix viminalis</i>	katwilg	12
12	<i>Salix fragilis</i>	kraakwilg	6
13	<i>Salix pentandra</i>	laurierwilg	12
14	<i>Mespilus germanica</i>	mispel	12
15	<i>Populus tremula</i>	ratelpopulier	48
16	<i>Betula pendula</i>	ruwe berk	6
17	<i>Ulmus glabra</i>	ruwe iep	48
18	<i>Salix alba</i>	schietwilg	48
19	<i>Rhamnus frangula</i>	sporkehout of vuilboom	6
20	<i>Ulmus laevis</i>	fladderiep of steeliep	48
21	<i>Taxus baccata</i>	venijnboom	12
22	<i>Acer campestre</i>	spaanse aak of veldesdoorn	12
23	<i>Crataegus laevigata</i>	tweestijlige meidoorn	12
24	<i>Rhamnus catharticus</i>	wegedoorn	6
25	<i>Malus sylvestris</i>	wilde appel	12
26	<i>Pyrus communis</i>	wilde peer	18
27	<i>Sorbus aucuparia</i>	wilde lijsterbes	18
28	<i>Quercus petraea</i>	wintereik	24
29	<i>Tilia cordata</i>	winterlinde	6
30	<i>Alnusindicana</i>	witte els	6
31	<i>Betula pubescens</i>	zachte berk	6
32	<i>Prunus avium</i>	zoete kers	12
33	<i>Quercus robur</i>	zomereik	24
34	<i>Tilia platyphyllos</i>	zomerlinde	6
35	<i>Alnus glutinosa</i>	zwarte els	6
36	<i>Populus nigra</i>	zwarte populier	48

Tabel 2 Besdragende struiken en boomsoorten die zijn aangeplant in het Gouwse Bos en hoeveelheid een- en tweejarige planten die zijn ingezaaid.

Nr.	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal en gram
1	<i>Crataegus monogyna</i>	Eenstijlige meidoorn*	189
2	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Duindoorn	9
3	<i>Ligustrum vulgare</i>	Liguster	15
4	<i>Sorbus aucuparia</i>	Gewone lijsterbes	9
5	<i>Viburnum opulus</i>	Gelderse roos	9
6	<i>Rosa rugosa</i>	Rimpelroos	125
7	<i>Rhamnus frangula</i>	Vuilboom of sporkehout	5
8	<i>Rosa rubiginosa</i>	Egelantier	9
9	<i>Rubus fruticosus</i>	Gewone braam	15
10	<i>Euonymus europaeus</i>	Kardinaalsmuts	9
11	Malus 'Red Sentinel'	Sierappel	9
12	<i>Prunus spinosa</i>	Sleedoorn*	60
13	<i>Acer campestre</i>	Veldesdoorn*	60
14	<i>Rosa canina</i>	Hondsroos*	20
15	<i>Sambucus nigra</i>	Gewone vlier*	20
16	<i>Rubus ulmifloius</i>	Koebraam*	20
17	<i>Avena sativa</i>	Haver	5 gram
18	<i>Daucus carota</i>	Peen	10 gram
19	<i>Dipsacus fullonum</i>	Grote kaardebol	10 gram
20	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Boekweit	5 gram
21	<i>Helianthus annuus</i>	Zonnebloem	15 gram
22	<i>Linum usitatissimum</i>	Vlas	5 gram
23	<i>Oenothera biennis</i>	Middelste teunisbloem	5 gram
24	<i>Panicum miliaceum</i>	Gierst	10 gram
25	<i>Tragopogon porrifolius</i>	Paarse morgenster	5 gram
26	<i>Verbascum phlomoides</i>	Keizerskaars	1 gram
27	<i>Onopordum acanthium</i>	Wegdistel	20 gram
28	<i>Echium vulgare</i>	Slangekruid	10 gram

*: soorten die ingeplant zijn als Zeeuwse haag.

De volgende drie pagina's geven een foto-impressie weer van beide Tiny Forests in Zaanstad. Elke maand in 2017 is een foto genomen. Links wordt het Gouwse Bos afgebeeld en rechts het Groene Woud.



28 januari 2017



19 februari 2017



20 maart 2017



26 april 2017





4 mei 2017



19 juni 2017



6 juli 2017



1 augustus 2017





28 september 2017



4 oktober 2017



8 november 2017



4 december 2017



3 Wijze van monitoring

Voor de onderzoeksopzet is gekozen voor een pragmatische insteek, waarmee vrijwilligers aan de slag konden. Hoe zijn wij te werk gegaan?

Bodem

Voor de bodem geldt dat gedurende het lopende onderzoeksjaar van twee locaties, drie replica's op drie tijdstippen bodemonsters genomen en geanalyseerd op het voorkomen van bacteriën en schimmels. Ook wordt de koolstofvastlegging in de bodem in beeld gebracht. Dit onderdeel gebeurt door professionals van WENR.



Figuur 3 Het nemen van bodemonster op locatie en verwerken van de grondmonsters in het laboratorium.

Bomen en planten

Voor de boom- en struiklaag geldt dat deze niet gekarteerd zijn, omdat in de praktijk bleek dat er nauwelijks nieuwe aanwas en sterfte ontstond. De tijdsframe van de monitoring, één jaar, rechtvaardigt onvoldoende om dit in beeld te brengen en zeker niet maandelijks.

Wel in beeld gebracht is de kruidlaag en het aantal bloeiende plantensoorten per ronde.

Bodemfauna door tapijttegels

Middels uitgelegde vijftien tapijttegels in raaien van drie per Tiny Forest en tien uitgelegde tapijttegels in raaien van twee in de twee referentiepercelen, in totaal vijftig tapijttegels, is de bodemfauna in beeld gebracht. Alle fauna, ook die niet tot de categorie bodemfauna behoren, zoals amfibieën en zoogdieren (muizen), maar die wel onder de tapijttegels zijn waargenomen, zijn ook genoteerd.

Daarnaast werd op het zicht de rest van de fauna, zoals bestuivers, vliegen, schimmels en kevers in beeld gebracht als men van tegel naar tegel liep.



Figuur 4 Een van de tapijttegels waar vaak wegmieren (*Lasius niger*) onder werden gevonden.

Belangrijkste spelregel hierbij is dat alleen fauna werd genoteerd als deze zich op de bodem of op de vegetatie bevond en als duidelijk waarneembaar was wanneer de fauna foerageert op de vegetatie binnen het Franse hekwerk. Ter illustratie: foeragerende honingbijen op de bloeiende appelbomen, die niet op de boom zelf zitten.



Figuur 5 De merel (*Turdus merula*) bevindt zich net buiten Tiny Forest Gouwse Bos en wordt daarom niet meegeteld.

Zangvogels

Voor aanvang van elke monitoringsronde zijn vijftien minuten lang beide Tiny Forest-percelen geïnventariseerd op de aanwezigheid van vogels binnen de begrenzing van het Frans hekwerk. Tot en met maart was het qua doorzicht van de begroeiing (de struiken en bomen zaten nog niet echt goed in het blad) mogelijk om vanaf één punt de vogels te observeren. Vanaf april is er halverwege de tijd een ronde om het betreffende Tiny Forest gelopen om zo ook de eventueel aanwezige vogels te kunnen spotten die aan de andere zijde van het bos aanwezig zijn. Om een beeld te krijgen van de aanwezige vogelsoorten en aantallen, zijn er ook inventarisatierondes uitgevoerd in het Darwinpark. Dit kan niet een-op-een worden vergeleken met de gehanteerde methodiek in de twee Tiny Forest percelen, maar zoals gezegd, geeft het een indruk van welke vogelsoorten aanwezig zijn en in welke aantallen.

4 Resultaten

4.1 Bodem

Bacteriën en schimmels vormen de basis van het voedselweb in de bodem. Ze zijn heel klein (1/1000 mm doorsnee), maar met heel veel – tot wel een miljard bacteriën in een theelepel grond – en vormen het grootste deel (2/3) van het leven in de bodem. Ze zetten dood materiaal om in humus en mineralen, leggen koolstof vast in de bodem en leveren voeding voor de planten. Ook maken ze slijm waarmee bodemdeeltjes aan elkaar worden geplakt tot een goed kruimelige structuur. Kruimels worden verder bij elkaar gehouden door netwerken van schimmeldraden. In kruimels (aggregaten) worden koolstof en water vastgehouden, terwijl tussen de kruimels water beter wegloopt (gunstig bij overvloedige regen). Sommige schimmels (*mycorrhiza*) groeien op plantenwortels en helpen bij de opname van voeding en water (gunstig bij droogte).

Omdat schimmels en bacteriën snel reageren op veranderingen in beheer, worden ze gebruikt als 'early' indicator voor veranderingen in bodemkwaliteit. Micro-organismen en labiele (gemakkelijk afbreekbare) organische stof kunnen al in enkele jaren veranderen, terwijl het wel tien jaar kan duren voordat het totale organische-stofgehalte in de grond meetbaar verandert na een wijziging in landgebruik.

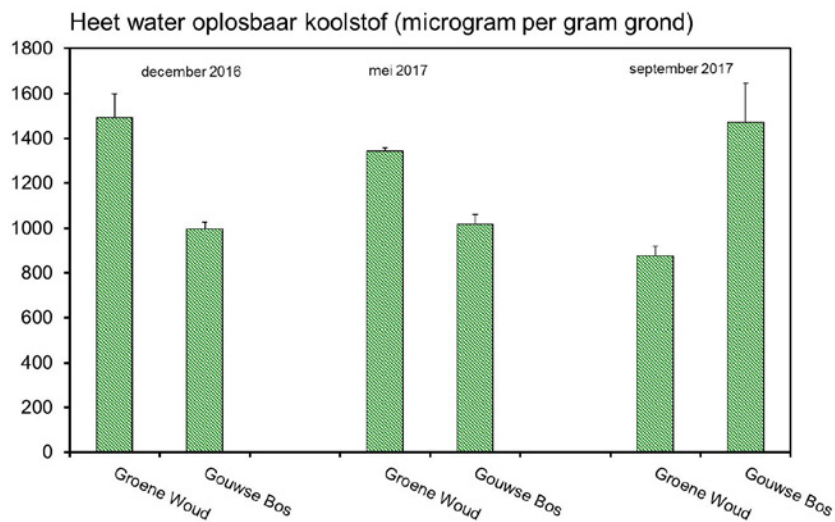
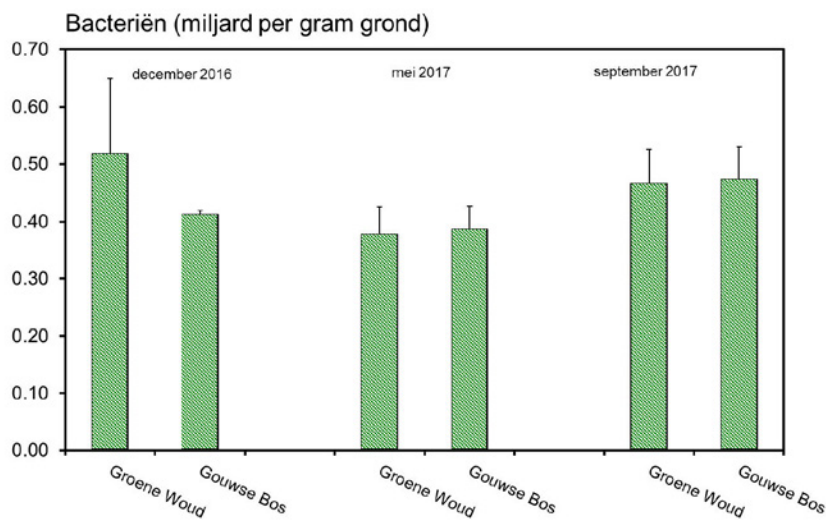
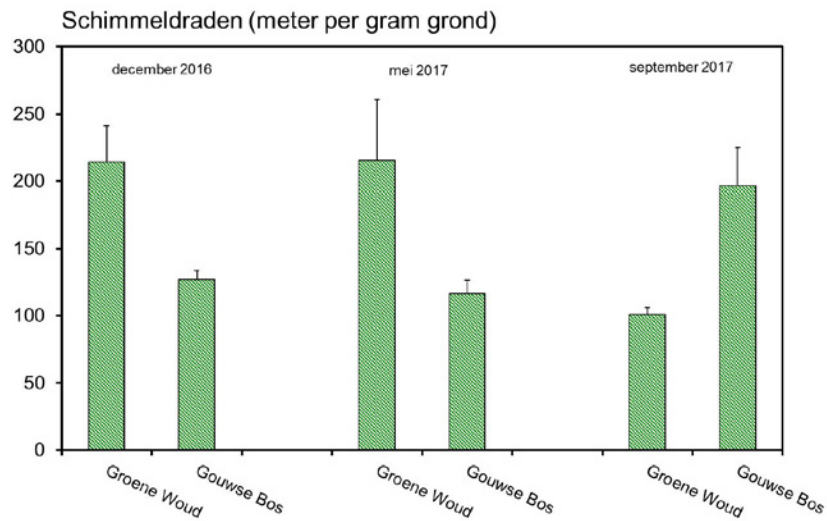
Bacteriën en schimmels worden gemeten met een microscoop, nadat ze zijn gekleurd om ze te kunnen onderscheiden van gronddeeltjes. Labiele organische koolstof kan worden gemeten als Heet Water extraheerbaar koolstof (HWC), na 16 uren extractie in water bij 80°C. HWC bestaat voor ongeveer 50% uit slijm van micro-organismen (polysachariden). Het is een kleine labiele fractie die sneller verandert dan de veel grotere hoeveelheid totale organische stof in de bodem. In de Kleine Wildernis werden deze indicatoren gemeten in grondmonsters (0-10 cm diepte) in december 2016, mei 2017 en september 2017.

In december en mei waren de hoeveelheden schimmels en HWC aanzienlijk hoger in het Groene Woud dan in het Gouwse Bos (Figuur 6). In september waren de verhoudingen echter omgekeerd. Dit geldt ook voor het vochtgehalte van de bodem (niet getoond). Er was een sterke correlatie van het vochtgehalte met de hoeveelheid schimmeldraden (r^2 0.86) en met de HWC (r^2 0.63). De hoeveelheden bacteriën waren vrij constant.

Gemiddeld over alle waarnemingen was de biomassa van schimmels en bacteriën, uitgedrukt in microgram koolstof (C) per gram grond, goed vergelijkbaar met de hoeveelheden die werden gemeten in gemengde bossen op zandgrond in het Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit (Tabel 3). Ook het percentage actieve schimmels, gemeten via kleuring van nucleïnezuren, en de verhouding tussen schimmel- en bacteriebiomassa komen goed overeen. In de Kleine Wildernis is dus in korte tijd een bodem gevormd waarvan de hoeveelheden schimmels en bacteriën goed overeenkomen met die in volgroeide bossen.

Tabel 3 Kleine Wildernis vergeleken met 10 bossen op zand, Bodembioologische Indicator in Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit (Rutgers et al. 2007).

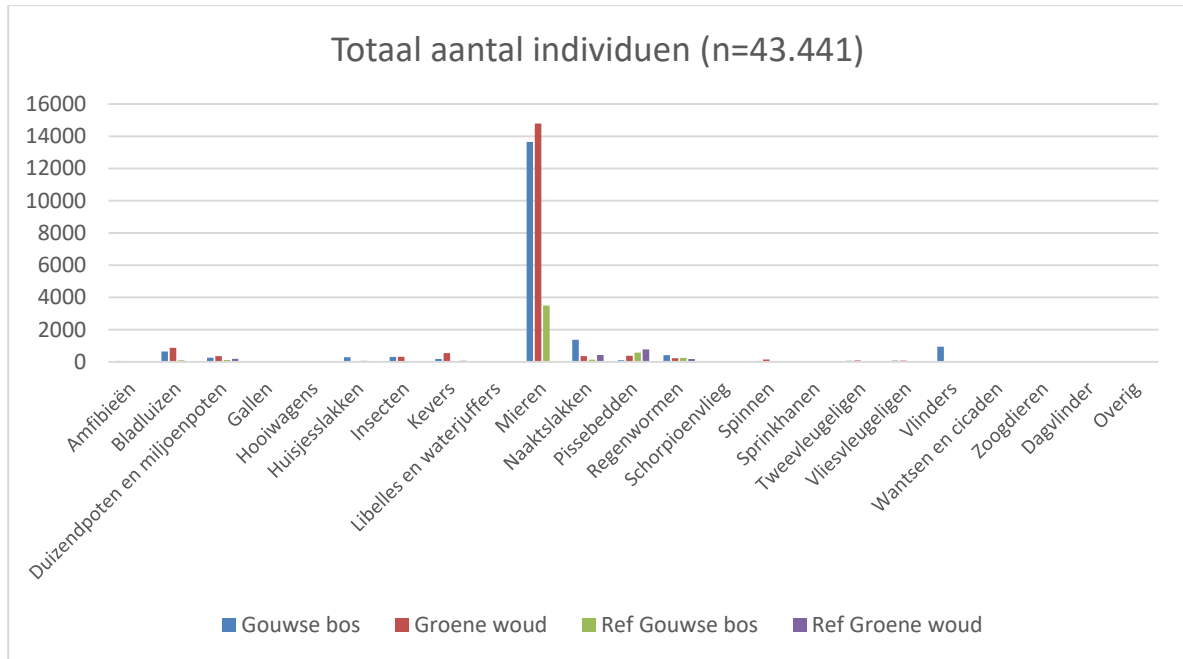
	Biomassa schimmels ($\mu\text{g C/g}$)	Actieve schimmels (%)	Biomassa bacteriën ($\mu\text{g C/g}$)	Schimmel / bacterie verhouding
Groene Woud	113	1.7	26	4.5
Gouwse Bos	94	2.8	24	3.9
Gemengd bos op zand Bobi 2007	119	5.9	28	5.2



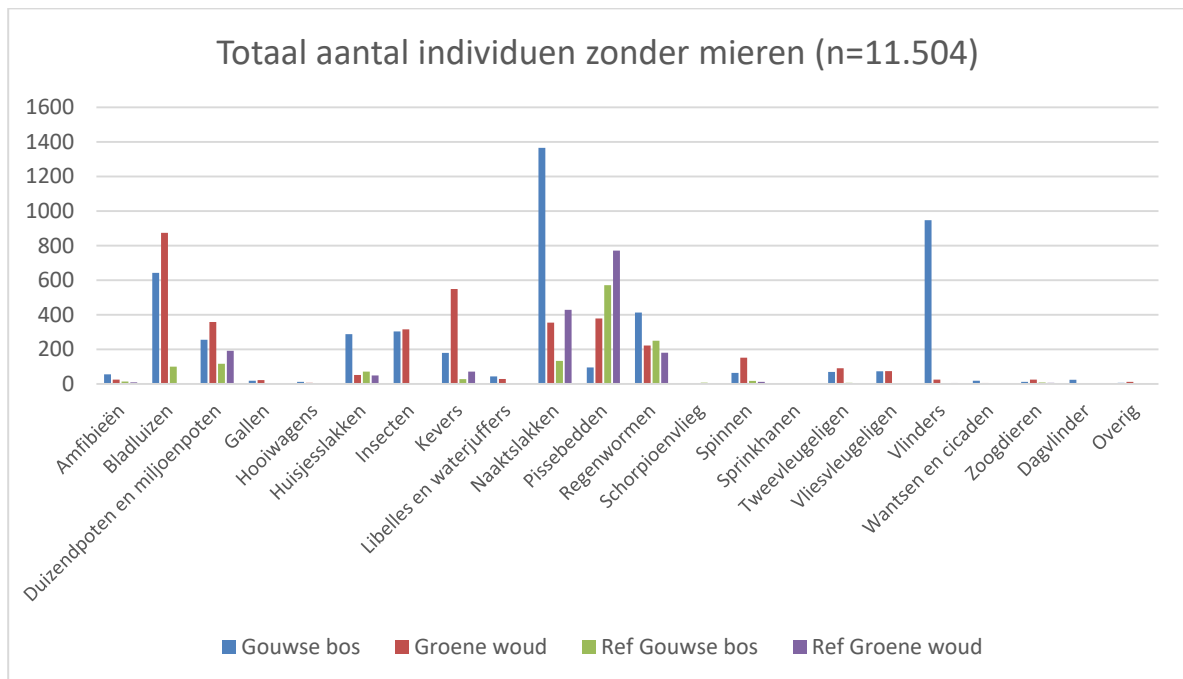
Figuur 6 Hoeveelheden schimmels, bacteriën en heet water extraheerbaar koolstof (HWC) in het Groene Woud en het Gouwse Bos in december 2016, mei 2017 en september 2017. Foutenbalken geven de standaardfout van drie herhalingen.

4.2 Biodiversiteit

In totaal zijn 43.441 fauna individuen waargenomen, waarvan er 18.533 in het Gouwse Bos, 18.357 in het Groene Woud, 4825 in referentieplot Gouwse Bos en 1726 in referentieplot Groene Woud (Figuur 7 en Tabel 4). Het grootste aandeel werd vertegenwoordigd door de aanwezigheid van mieren. Als men deze achterwege laat (Figuur 8), dan zijn de volgende aantallen waargenomen: 4885 dieren in het Gouwse Bos, 3569 dieren in het Groene Woud, 1325 dieren in referentieplot Gouwse Bos en 1726 dieren in referentieplot Groene Woud. Bijlage 1 geeft een overzicht van de individuen die tot op de soort zijn gedetermineerd. In totaal zijn 176 soorten vastgesteld verdeeld over 30 groepen.



Figuur 7 Totaal aantal individuen voor de locaties Gouwse Bos, Groene Woud en de twee referentieplots.



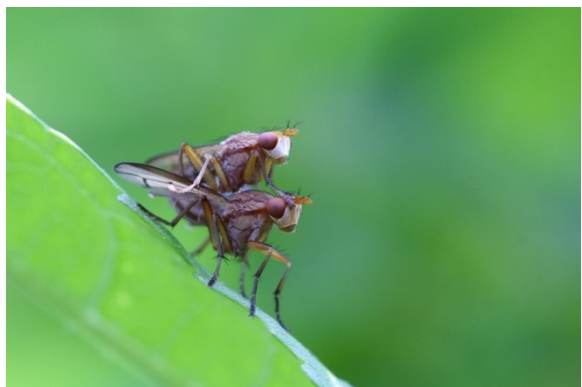
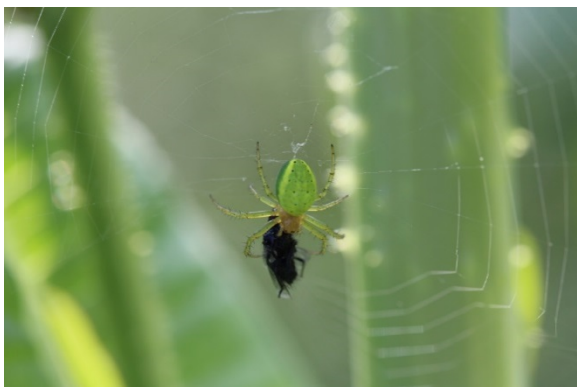
Figuur 8 Totaal aantal individuen voor de locaties Gouwse Bos, Groene Woud en de twee referentieplots zonder mieren.

Tabel 4 Totaal aantal individuen voor de locaties Gouwse Bos, Groene Woud en de twee referentieplots.

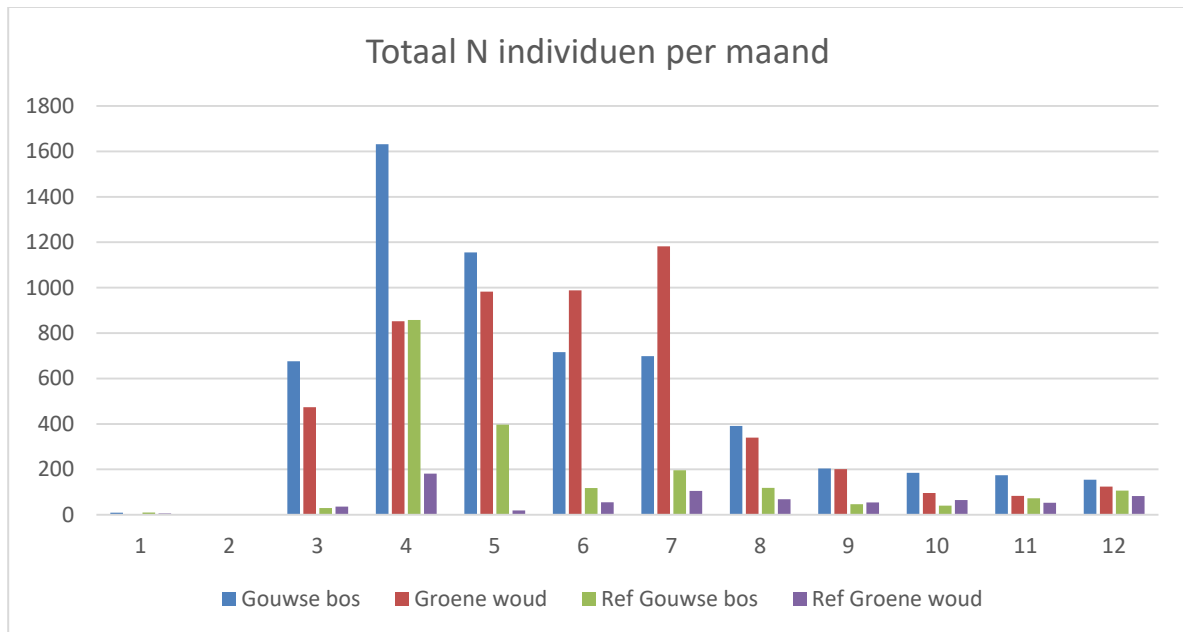
Soortgroepen	Gouwse Bos	Groene Woud	Ref Gouwse Bos	Ref Groene Woud
Amfibieën	55	25	13	9
Bladluizen	642	874	100	0
Duizendpoten en miljoenpoten	255	358	116	191
Gallen	18	22	0	0
Hooiwagens	12	6	1	0
Huisjesslakken	288	51	71	49
Insecten	303	315	0	0
Kevers	179	549	27	71
Libellen en waterjuffers	43	28	0	0
Mieren	13648	14789	3500	0
Naaktslakken	1366	354	133	428
Pissebedden	95	378	571	771
Regenwormen	413	222	250	180
Schorpioenvlieg	3	1	7	0
Spinnen	63	151	17	12
Sprinkhanen	1	3	0	0
Tweevleugeligen	69	90	6	2
Vliesvleugeligen	73	74	4	0
Vlinders	947	25	1	5
Wantsen en cicaden	18	5	0	0
Zoogdieren	12	25	8	6
Dagvlinder	24	0	0	0
Overig	6	12	0	2

De volgende twee pagina's geven een foto-impressie van enkele van de vele soorten die zijn aangetroffen in het Gouwse Bos (GB) en Groene Woud (GW). Van links naar rechts en van boven naar beneden gaat het om: gewone pad (*Bufo bufo*) GW, kraamwebspin (*Pisaura mirabilis*) GB, bessenbandzweefvliegen (*Syrphus ribesii*) GB, goudenwilgenaardvlo (*Crepidodera aurata*) GB, veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje (*Harmonia axyridis*) GB, terrasjeskommazweefvlieg (*Eupeodes corollae*) GW, geel soldaatje (*Cantharis livida*) GB, gewone oeverlibel (*Orthetrum cancellatum*) GB, gewone pendelvlieg (*Helophilus pendulus*) GB, rupsen van meidoornstippelmot (*Yponomeuta padella*) GB, dambordvlieg (*Sarcophaga carnaria*) GB, dubbelbandzweefvlieg (*Episyrphus balteatus*) GB, houtpantserjuffer (*Chalcolestes viridis*) GB, bont zandoogje (*Pararge aegeria*) GB, larven maartse vliegen (*Bibio marci*) GB, steenloper (*Lithobius forficatus*) GB, sterroetdauw (*Diplocarpon rosea*) GB, groene vleesvlieg (*Lucilia cf. sericata*) GB, gewone komkommerspin (*Araniella cucurbitina*) GB en slakkendoder (*Tetanocera elata*) GB.





Kijkt men naar de verdeling van het aantal individuen over de maanden waarin is gemonitord, dan ziet men dat de hoogste aantallen worden gevonden in de maanden april tot en met juli (Figuur 9 en Tabel 5). In augustus, september en oktober werden vier monitoring rondes gerealiseerd, in tegenstelling tot juni en juli, waarin drie monitoring rondes zijn uitgevoerd. In Figuur 9 en Tabel 5 is gecorrigeerd voor de waarnemingsintensiteit.



Figuur 9 Totaal aantal individuen waargenomen per maand in het Gouwse Bos, Groene Woud en de twee referentieplots. De figuur is gecorrigeerd voor waarnemingsintensiteit.

Tabel 5 Totaal aantal individuen waargenomen per maand in het Gouwse Bos, Groene Woud en de twee referentieplots. De tabel is gecorrigeerd voor waarnemingsintensiteit.

Bos/maanden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gouwse Bos	9	676	1632	1155	716	698	391	204	185	174	154.5	
Groene Woud	3	474	852	983	988	1182	340	201	96	83	124	
Ref Gouwse Bos	10	30	858	397	118	196	118	46.3	40	73	106.5	
Ref Groene Woud	6	36	181	19.3	55.3	105	68.7	54.5	65	53	82.5	
Totaal per maand	28	1216	3523	2554	1877	2182	918	506	385	383	467.5	

Met 12 vrijwilligers is de monitoring gestart en de opzet was dat in groepjes van 2 personen, dus in principe 6 groepen, vanaf de veldintroductie in april elke maand elke groep één waarnemingsronde voor zijn of haar rekening mocht nemen. Vaker mocht natuurlijk ook. Een van de vrijwilligers is er vroegtijdig mee gestopt in verband met ziekte, waardoor het aantal groepen van zes naar vijf daalde. In theorie zou men dus vanaf april elke maand vijf waarnemingssetjes mogen verwachten en daar komt de waarnemingsronde van de auteurs nog bij, dus zes in totaal. Ofwel: in Figuur 10 zou idealiter van april tot en met december de balken allemaal bij de lijn zes eindigen. Hoewel vrijwilligerswerk niet geheel vrijblijvend is, ziet men dat er geen verplichting aan vastzit en dit komt dan ook tot uiting in de figuur. Niet alle groepen zijn elke maand geweest en de praktijk wees uit dat twee groepen (steeds dezelfde) alle maanden is geweest en één groep (ook steeds dezelfde) vrijwel alle maanden is geweest. De waarnemingspiek in de maand mei wordt veroorzaakt door de televisieopname van *Vara's Vroege Vogels* en extra introductierondes met de vrijwilligers, waardoor er naast de gebruikelijke rondes ook extra rondes tijdens de dag van de opnamen zijn gemaakt.

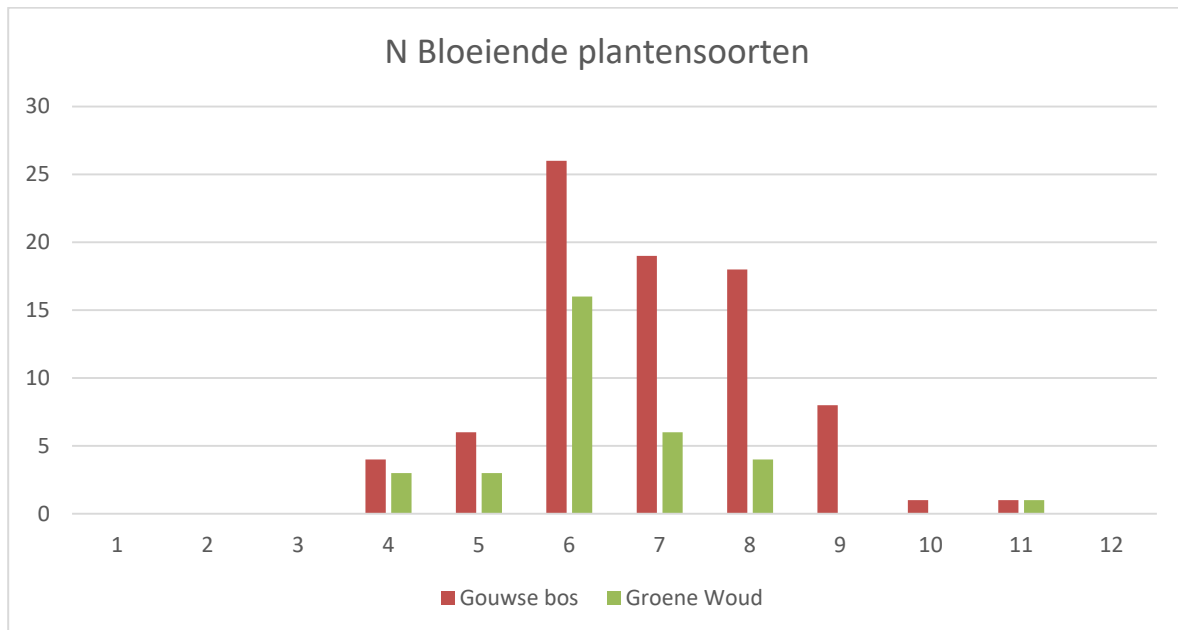


Figuur 10 Aantal waarnemingsronden van de vrijwilligers per maand, inclusief die van de onderzoekers van WENR.



Figuur 11 Vrijwilligers tijdens het monitoren van de Tiny Forests in Zaanstad.

Tijdens de monitoringsrondes is door de onderzoekers ook het aantal bloeiende plantensoorten in beeld gebracht om zo een indruk te krijgen in welke van de twee Tiny Forest voedsel beschikbaar was voor bestuivers en of dit onderling wel of niet verschilde. Voor de eerste drie maanden geldt dat er geen bloeiende planten zijn waargenomen. Voor zo'n jong Tiny Forest dat nog volop in de startfase zit, is dit niet vreemd. Gaande weg het seizoen werden er meer bloeiende plantensoorten gevonden, waarbij de hogere aantallen in het Gouwse Bos aanwezig waren.



Figuur 12 Aantal bloeiende plantensoorten waargenomen door WENR in het Gouwse Bos en Groene Woud per monitoringsronde.

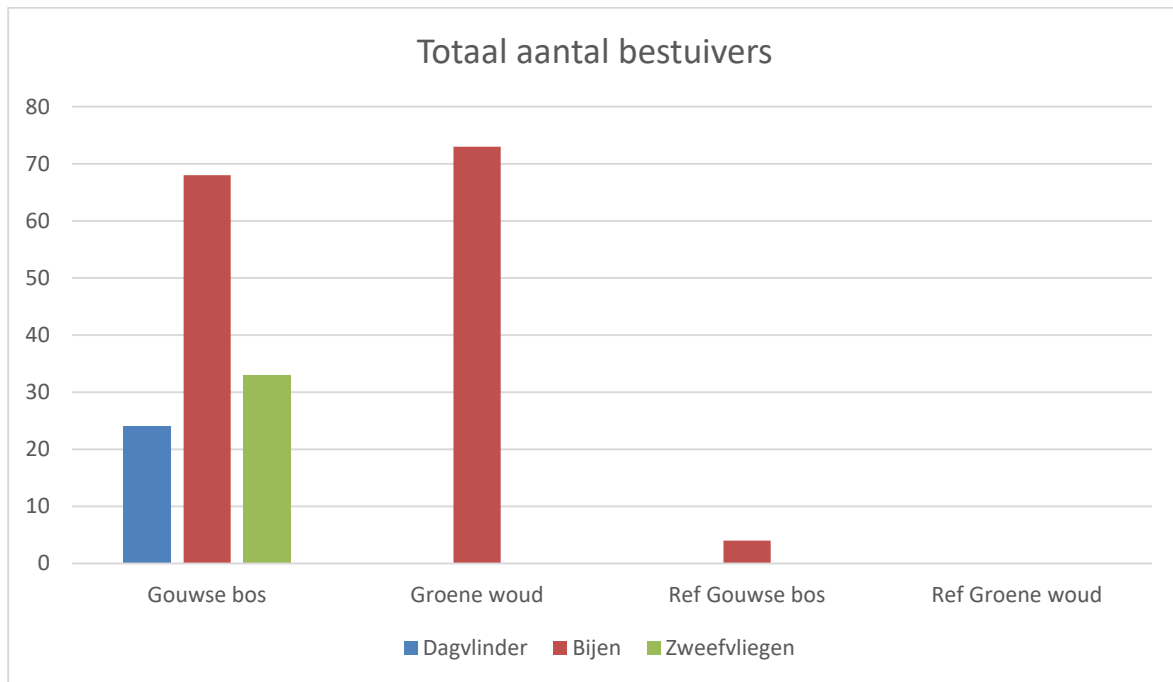
Voor het Gouwse Bos geldt dat ten opzichte van de planten die zijn ingezaaid (Tabel 2) de volgende soorten niet meer zijn aangetroffen: haver, boekweit, zonnebloem, vlas, gierst, paarse morgenster, keizerskaars en wegdistel. Dit wordt met name veroorzaakt doordat dit Tiny Forest zich verder ontwikkelt en de verdwenen soorten zich niet kunnen handhaven in de dichtbegroeide structuur.



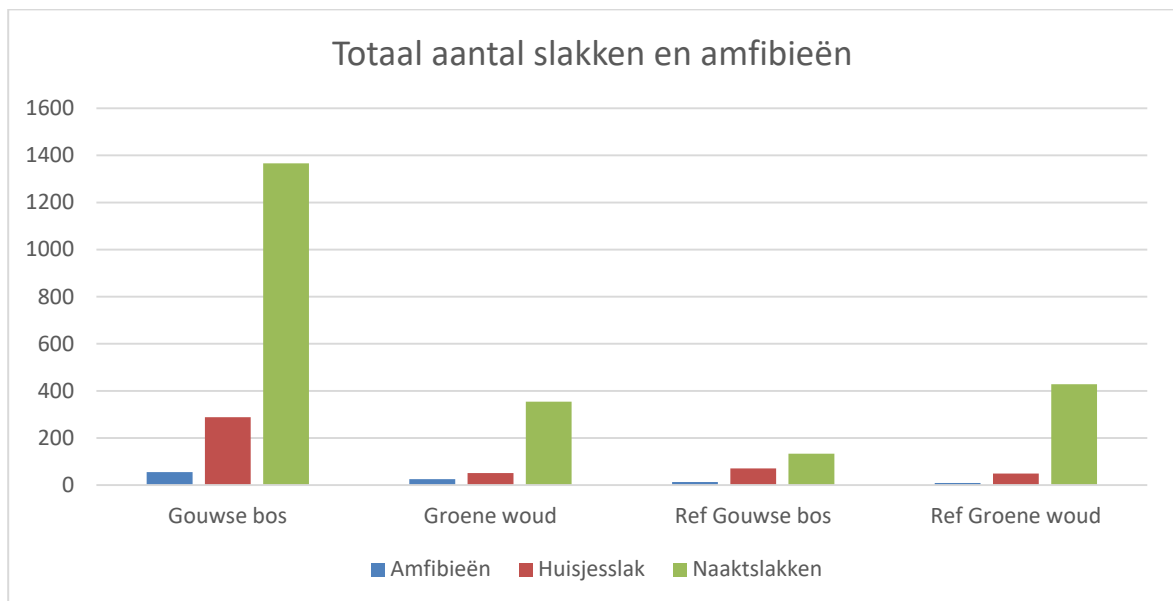
Figuur 13 Links grote kaardebol (*Dipsacus fullonum*) in het Gouwse Bos en rechts zilverschoon (*Argentina anserina*) in het Groene Woud.

In beide Tiny Forests zijn bestuivers aangetroffen, waarbij een grotere verscheidenheid van bestuivers was te vinden in het Gouwse Bos (Figuur 14). Als men beide Tiny Forests nauwkeurig bekijkt, dan is dit niet heel opmerkelijk. Het Gouwse Bos weerspiegelt veel meer een mantel-zoomstructuur qua gelaagdheid (opbouw) van kruiden, struiken en bomen dan het Groene Woud. Laatstgenoemde is voornamelijk een opgaand jong bos, waarin geen kruidenlaag is ingebracht. Dit is bij het Gouwse Bos wel gebeurd door het inzaaien van kruidmengsel: met soorten als grote kaardenbol, peen, keizerskaars, paarse morgenster en wegdistel zijn geschikte voedselplanten voor bestuivers aanwezig. De diversiteit van gelaagdheid en structuur zorgt voor een diversiteit in microklimaat met windstille, warme en zonbeschenen hotspots in het Gouwse Bos.

Een vergelijkbaar beeld is ook te zien in de aanwezigheid van slakken en amfibieën (Figuur 15). Ook hier zorgt de variatie van structuur en vegetatie dat er diversiteit aanwezig is voor deze soorten.



Figuur 14 Totaal aantal bestuivers in het Gouwse Bos, Groene Woud en de twee referentieplots.

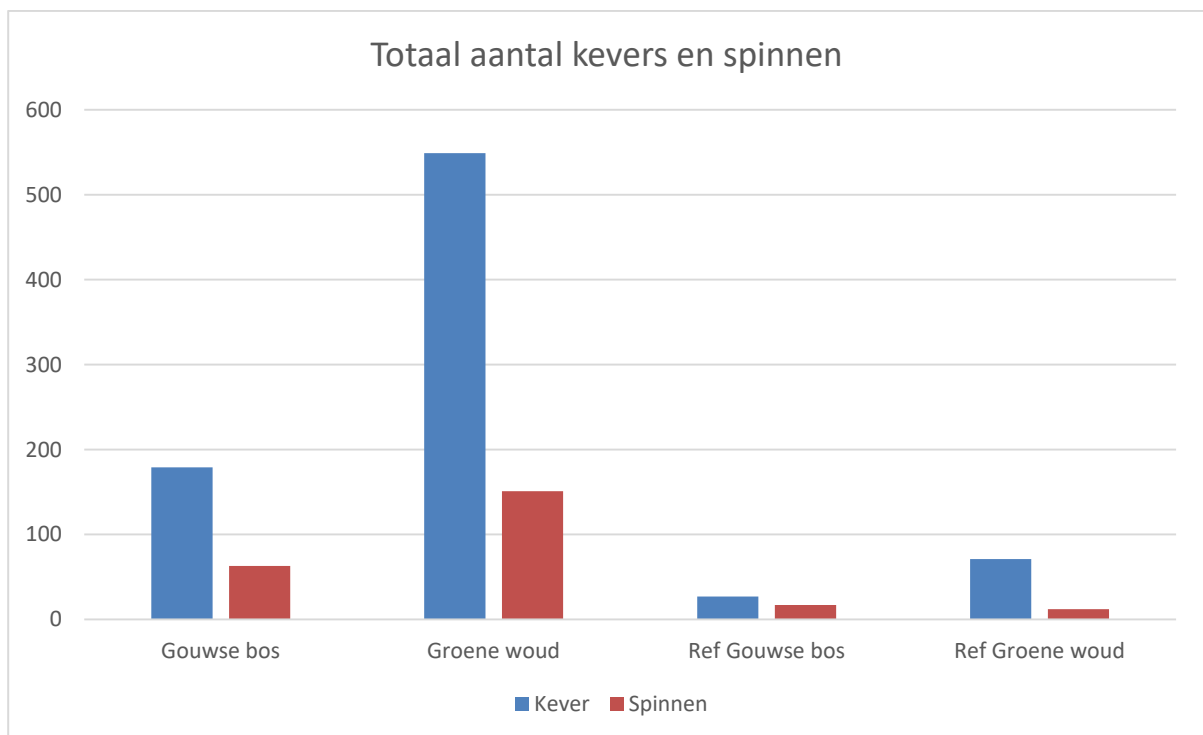


Figuur 15 Totaal aantal slakken en amfibieën in het Gouwse Bos, Groene Woud en de twee referentieplots.



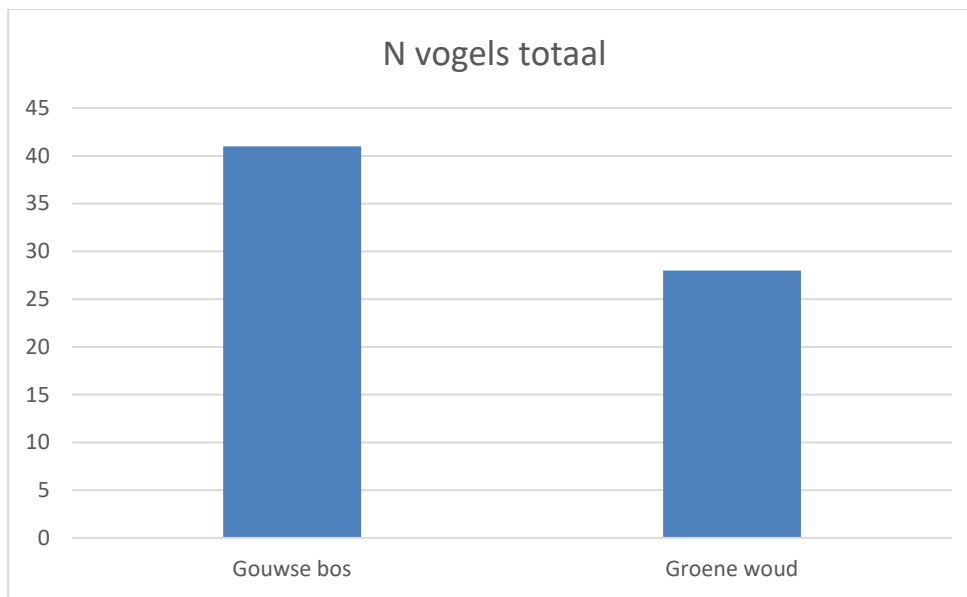
Figuur 16 Tijdens het onderzoek zijn er verschillende soorten naaktslakken aangetroffen, zoals de hier afgebeelde bruine wegslakken (*Arion fuscus*).

In tegenstelling tot de bestuivers, amfibieën en slakken zien wij bij de kevers en spinnen een omgekeerd evenredig beeld. Deze beide groepen zijn veel meer waargenomen in het Groene Woud dan in het Gouwse Bos of de twee referentieplots. Dit heeft zeer waarschijnlijk te maken met het aangelegde pad van houtsnippers en stro in het Groene Woud, waardoor er voor kevers en spinnen een gunstig warme structuur aanwezig is, waarin de dieren snel kunnen schuilen en voldoende voedsel kunnen vinden. Naarmate het Groene Woud ouder zal worden en de ondergroei meer gelijkens toont met de beide referentieplots, zal het aandeel van beide soortgroepen ook afnemen.



Figuur 17 Totaal aantal kevers en spinnen in het Gouwse Bos, Groene Woud en de twee referentieplots.

In het Gouwse Bos zijn in totaal 41 vogels verdeeld over 7 vogelsoorten waargenomen en in het Groene Woud zijn 28 vogels ook verdeeld over 7 vogelsoorten gespot (Figuur 18 en Tabel 6). Om een inzicht te krijgen wat eraan vogels in het Darwinpark voorkomt en daarmee de potentie voor beide Tiny Forests, zijn er 4 inventarisatierondes uitgevoerd in het Darwinpark. Dit is gedaan op 4 april 2017, 19 april 2017, 11 mei 2017 en 23 mei 2017 (Figuur 21 t/m Figuur 24). Dat het aantal soorten en de aantallen in het Darwinpark hoger liggen, spreekt voor zich. De schaal, evenals de aanwezigheid van verschillende deelhabitats zoals water, struweel, bosrand en bosopstanden, is hierop van invloed. Er werden 27 soorten waargenomen in het Darwin Park. Van de soorten in Tabel 7 (vogels in het Darwin Park) werden 7 soorten ook waargenomen in een van beide Tiny Forests. In het Darwin Park komen daarnaast 14 soorten voor (aquatische vogels uitgezonderd) die in potentie in het Gouwse Bos en Groene Woud gezien hadden kunnen worden. Drie soorten werden wel in de Tiny Forests waargenomen, maar niet in het Darwin Park (IJsvogel, Putter en Staartmees). De waarneming van Putters is gedaan in het najaar. Mogelijk komt deze soort ook voor in het Darwin Park, maar daar werd alleen tijdens het broedseizoen geïnventariseerd.



Figuur 18 Aantal vogels in Gouwse Bos en Groene Woud.

Tabel 6 Waargenomen vogelsoorten en aantallen in het Gouwse Bos en het Groene Woud.

	Ekster	Houtduif	Merel	Putter	Pimpel mees	Kool mees	Staat mees	Rood borst	Tjiftjaf	IJsvogel
Gouwse Bos	1	1	6	26	0	3	0	2	2	0
Groene Woud	0	1	11	0	3	9	2	0	1	1



Figuur 19 De aanwezigheid van putters in het najaar in het Gouwse Bos kan worden toegeschreven aan de uitgebloeide grote kaardenbollen waarop de vogels foerageren.



Figuur 20 In het Darwin Park werden algemene (stads)vogels zoals halsbandparkiet (*Psittacula krameri*), kokmeeuwen (*Chroicocephalus ridibundus*), wilde eenden (*Anas platyrhynchos*) en Nijlgans (*Alopochen aegyptiaca*) waargenomen. De halsbandparkiet en Nijlgans zijn uitheemse soorten.

Tabel 7 Vogelsoorten in het Darwin Park en afkortingen die corresponderen met de Figuren 13 t/m 15 ¹: vogels die zowel in het Darwin Park zijn waargenomen als in de Tiny Forests; ² vogels die wel in het Darwin Park zijn waargenomen, maar niet in de Tiny Forests; ³ watervogels die niet direct worden verwacht in de Tiny Forests.

Soort	Afkorting	Soort	Afkorting
Blauwe reiger ²	BIR	Nijlgans ²	NGa
Boomkruiper ²	BKr	Parkiet (halsband) ²	PK
Ekster ¹	E	Pimpelmees ¹	P
Gaai ²	Gaai	Roodborst ¹	R
Grote bonte specht ²	GBS	Soepeend ³	SE
Heggenus ²	HM	Spreeuw ²	S
Houtduif ¹	HD	Tjiftjaf ¹	Tj
Huismus ²	H	Turkse tortel ²	TT
Kauw ²	Ka	Waterhoen ³	WH
Koolmees ¹	K	Wilde eend ³	WE
Krakeend ³	KrE	Winterkoning ²	W
Kuifeend ³	KE	Zwarte Kraai ²	ZKr
Meerkoet ³	MK	Zwartkop ²	ZK
Merel ¹	M		



Figuur 21 Resultaat vogelinventarisatie ronde één op 4 april 2017 in het Darwinpark.



Figuur 22 Resultaat vogelinventarisatie ronde twee op 19 april 2017 in het Darwinpark.



Figuur 23 Resultaat vogelinventarisatie ronde drie op 11 mei 2017 in het Darwinpark.



Figuur 24 Resultaat vogelinventarisatie ronde vier op 23 mei 2017 in het Darwinpark.

4.3 St. Michaël College in Zaandam, tv-opname en de Nationale Postcode Loterij

St. Michaël College Zaandam

Op maandag 20 maart 2017 zijn aan vier klassen aan het St. Michaël College in Zaandam lessen verzorgd om de leerlingen in aanraking te laten komen met het concept Tiny Forest. Zo'n 120 leerlingen zochten uit wat biodiversiteit is, hoe ze dit meetbaar kunnen maken met Citizen Science, hoe gevonden data makkelijk naar IVN teruggezonden kunnen worden en hoe ze een dergelijke tool voor het meten van biodiversiteit moeten vormgeven. Tijdens de lessen kregen de leerlingen direct feedback van docenten en de deskundige van WENR.



Figuur 25 *Impressie van de lessen over Tiny Forest aan het St. Michaël College in Zaandam.*

Media

Tiny Forest staat met enige regelmaat in de belangstelling en is inmiddels al meerdere keren verschenen in regionale en landelijke dagbladen, evenals lokale en landelijke tv. Alleraardigst is de vermelding van de opnames die *Vara's Vroege Vogels* heeft gemaakt op 4 mei 2017 tijdens het onderzoek. Deze opnames zijn uitgezonden op 16 mei 2017 en terug te kijken via: <https://vroegevogels.bnnvara.nl/media/373123>. De uitzending start bij minuut 08:00.



Figuur 26 *De cameraploeg van Vara's Vroege Vogels filmen en interviewen de vrijwilligers in het Groene Woud.*

Nationale Postcode Loterij

Op 7 februari 2018 heeft IVN Nederland samen met en bij de provincie Noord-Holland de Tiny Forest-conferentie georganiseerd. Hier werden de ruim 100 gasten en sprekers ontvangen door gedeputeerde Adnan Tekin van provincie Noord-Holland. In de middag waren er twee presentaties. De eerste werd verzorgd door Daan Bleichrodt van IVN en ging over 'Tiny Forest van nul tot nu'. De tweede presentatie werd verzorgd door Fabrice Ottburg en Dennis Lammertsma (WENR), waarin de resultaten van het onderzoek in de voorliggende rapportage werden gepresenteerd. Het geheel werd afgesloten met een biodiversiteitsmarkt en netwerkborrel.

Tijdens de presentatie van Daan Bleichrodt werd Daan overvallen door een cameraploeg van de Nationale Postcode Loterij, onder leiding van Nicolette van Dam en kreeg hij een cheque overhandigd namens de Nationale Postcode Loterij met een bedrag van ruim 1,8 miljoen euro. Met dit bedrag worden de komende jaren 100 Tiny Forest-bossen gerealiseerd.



Figuur 27 Op de bovenste foto's heet gedeputeerde Adnan Tekin iedereen welkom. Op de onderste foto's wordt Daan Bleichrodt aangenaam verrast door Nicolette van Dam met een cheque van € 1.850.000,-.

5 Methodiek van monitoring

Elke Tiny Forest wordt gemonitord door vrijwilligers, onder begeleiding van deskundigen. Het is zaak om een pool vrijwilligers van voldoende omvang en met uitwisselbare expertise te hebben, zodat jaarrond gemonitord wordt. De monitoring bestaat uit:

- Bodem: 3 replica's bodemmonsters waarin schimmels, bacteriën en koolstofvastlegging worden bepaald. Metingen worden 3 keer per jaar gedaan in januari, mei en september conform de methode in dit rapport.
- Bodemfauna: 15 tapijttegels worden uitgelegd en minimaal 1 keer per maand per waarnemersgroep wordt de fauna die zich onder de tegels bevindt, geregistreerd, conform de methode in dit rapport.
- Transecten: tijdens het inventariseren van de tapijttegels wordt op het tussenliggende traject op het zicht alle overige biodiversiteit geïnterpreteerd, eveneens minimaal 1 keer per maand per waarnemersgroep.
- Vogels: minimaal 1 keer per maand per waarnemersgroep wordt, voorafgaand aan het inventariseren van de bodem- en overige fauna, gedurende 15 minuten geïnterpreteerd op de aanwezigheid van vogels binnen de begrenzing van de Tiny Forest.
- Flora: bloeiende planten in de kruidlaag worden minimaal 4 keer per jaar (gespreid over het groeiseizoen) geïnterpreteerd op 3 permanente kwadraten. Vlakdekkend worden alle soorten bloeiende planten geteld, minimaal 1 keer per maand per waarnemersgroep.
- In aanvulling hierop kunnen, afhankelijk van de expertise van de vrijwilligers en de mogelijkheden voor het inzetten van middelen (bv. potvallen, cameravallen, malaisevallen, beschikbaarheid van determinatiesleutels en binoculaires), andere inventarisatiemethodes worden toegepast.

Determinatie van organismen vindt minimaal op klasse/orde of familieniveau plaats, afhankelijk van de eenvoud waarmee soortgroepen onderscheiden kunnen worden, conform de soortgroepenlijst in dit rapport (Bijlage 1). Vogels en bloeiende planten worden altijd op soortniveau gedetermineerd. Waar mogelijk worden ook de overige organismen gedetermineerd tot op soortniveau afhankelijk van de kennis/faciliteiten van vrijwilligers. Om de kwaliteit van de data die door vrijwilligers worden verzameld te borgen, is een goede handleiding en begeleiding essentieel. Vrijwilligers hebben vaak een verschillend kennisniveau. Training door het geven van cursussen, met elkaar meelopen tijdens het onderzoek en begeleiding door soortexperts is daarom van belang. Daarnaast is het essentieel om foto's te maken – of een bewijsexemplaar te verzamelen indien dit mag onder de geldende wetgeving – die gebruikt kunnen worden om de juistheid van determinaties te valideren.

Dataopslag en invoer vinden plaats middels een opgelegd digitaal format om de uniformiteit te borgen.

Naast de monitoring van een Tiny Forest wordt altijd een referentiegebied meegenomen om de toegevoegde waarde ten opzichte van de omgeving te meten. De biodiversiteit wordt in principe op dezelfde manier gemeten als in de Tiny Forest. Normaliter vindt de aanleg van een Tiny Forest echter in woonwijken plaats. De wijze van monitoring in het referentiegebied zal daarom afhangen van de lokale situatie (bv. bereidwilligheid van omwonenden, praktische haalbaarheid).

Naar verwachting verschilt de bijdrage aan de biodiversiteit van een Tiny Forest afhankelijk van de geografische ligging en het bodemtype. Monitoring van de biodiversiteit zal daarom idealiter plaatsvinden in een aantal Tiny Forests, in verschillende fysisch-geografische regio's. Naast de monitoring van de biodiversiteit dient geregistreerd te worden welke beheeringrepen plaatsvinden (bv. het wieden van onkruid, medegebruik) om verklarende factoren in beeld te brengen om verschillen in biodiversiteit tussen verschillende Tiny Forests te kunnen duiden. Aangezien Tiny Forests niet alleen een biodiversiteitsdoelstelling hebben maar ook een rol spelen in de natuurbeleving van kinderen, is het interessant om zowel weinig voor het publiek toegankelijke als toegankelijke Tiny Forests in de steekproef mee te nemen.

6 Conclusies

Op de volgende twee hoofdvragen wordt hier nader ingegaan:

Vraag 1) Levert Tiny Forest biodiversiteit op?

Vraag 2) Kan de biodiversiteit in beeld worden gebracht met behulp van Citizen Science?

Biodiversiteit

Uit het onderzoek blijkt dat zowel het Gouwse Bos als het Groene Woud de biodiversiteit verhoogt ten opzichte van het nabijgelegen bos. Zowel het aantal soortgroepen als het aantal individuen ligt in algemene zin hoger dan in de referentiebossen.

Er is geen wezenlijk verschil in aantallen tussen het Gouwse Bos en het Groene Woud. Wel is er een verschil te constateren op basis van ecologische soorten/soortgroepen. Het Gouwse Bos kenmerkt zich door een hoger aantal bloeiende plantensoorten en een meer gesloten structuur met een rijke ondergroei in vergelijking met het Groene Woud. Het Groene Woud kenmerkt zich door een meer open structuur, minder ondergroei en een laag aanbod aan bloeiende planten.

Dit verschil wordt veroorzaakt door de wijze van aanleg in de beginfase. Zo zijn in het Gouwse Bos veel vaatplanten ingezaaid, naast de bomen en struiken die zijn gepoot. Bij het Groene Woud is dit juist niet gedaan en hier is meer de methodiek van Shubhendu Sharma gevolgd. Hierdoor is het Gouwse Bos een geschikter biotoop voor bestuivers, slakken en amfibieën, terwijl het Groene Woud juist meer biotoop biedt voor warmteminnende soorten. In het Groene Woud zorgt het aangelegde pad van houtsnippers en stro voor een warme, zonbeschenen bodem, waar de kevers en spinnen van profiteren. Naar verwachting zal dit effect op termijn afnemen als ook hier de ondergroei meer en meer zal bestaan uit inheemse kruiden. Bij het Gouwse Bos is dit reeds het geval en wordt de ondergroei gekenmerkt door een weelderige, kruidenrijke vegetatie. Dit zorgt ervoor dat er meer schaduwminnende/vochtminnende soorten voorkomen.

Omdat beide bosjes momenteel bestaan uit jong bos, bieden ze nog weinig broedgelegenheid en foerageerruimte voor vogels. Vergeleken met de omgeving verhogen het Gouwse Bos en Groene Woud de biodiversiteit qua vogels niet. Wel zijn in het Gouwse Bos meer vogels waargenomen dan in het Groene Woud. Ook dit heeft te maken met een diverser aanbod aan bloeiende en zaaddragende planten.

Een kanttekening kan worden gemaakt bij het feit dat beide Tiny Forest-bossen zijn aangelegd in het Darwinpark en niet in een geheel stenige omgeving (stenen stad). Wij nemen aan dat het uitstralingseffect van de aanwezige natuur in het Darwinpark op beide percelen van invloed is. Zo mag men verwachten dat de aantallen en soorten lager zullen zijn, zeker in de eerste jaren na aanleg, als de beide percelen in een stenen stad gelegen zijn. Dan zullen naar alle waarschijnlijkheid eerst de mobiele soorten die zich via de lucht verplaatsen de Tiny Forest percelen koloniseren. Ter illustratie: nu zijn mol en konijn aangetroffen tijdens het onderzoek. Vervolgonderzoek in een stenen omgeving lijkt dan ook wenselijk.

Het gemeten effect op de biodiversiteit in dit onderzoek geeft een indicatie van de meerwaarde van een Tiny Forest kort na de aanleg. Door het doorschieten van de bomen en voortschrijdende successie is nog niet bekend wat het effect is op de langere termijn en hoe beide typen Tiny Forests (Gouwse Bos en Groene Woud) zich verder zullen ontwikkelen. Naar verwachting zal de biodiversiteit de komende jaren verder toenemen door vestiging van nieuwe soorten en doordat de bomen geschikter habitat bieden voor een groter aantal soorten. Vogels zullen bijvoorbeeld in de komende jaren broedgelegenheid tot hun beschikking krijgen die nu nog ontbreekt. Naar verwachting zal het Gouwse Bos, naarmate de bomen verder doorschieten, zich zonder beheer echter wel ontwikkelen naar een bos met steeds minder ondergroei. Ook het Groene Woud zal in de toekomst naar verwachting weinig ondergroei bevatten. De op dit moment gemeten meerwaarde voor bloembezoekende vlinders, bijen

en zweefvliegen van met name het Gouwse Bos, zal zonder beheer dan ook mettertijd afnemen. Overwogen kan daarom worden om in de randen beheer toe te passen om een mantel-zoomstructuur te creëren, zodat soorten die hiervan afhankelijk zijn zich ook in de toekomst kunnen handhaven. Tevens zijn beide Tiny Forests op dit moment weinig toegankelijk door het hekwerk. Aangezien de Tiny Forest niet alleen een doelstelling heeft voor de biodiversiteit, maar ook een rol zou moeten spelen in de natuurbeleving van kinderen, zou de Tiny Forest toegankelijk moeten worden gemaakt voor mensen. Wanneer mensen en honden erin kunnen, zal dit uiteraard effect hebben op de biodiversiteit door activiteiten als betreding, het bouwen van hutten en bemesting.

Bodem

In de Tiny Forest-percelen is in korte tijd een bodem gevormd waarvan de hoeveelheden schimmels en bacteriën goed overeenkomen met die in volgroeide bossen. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de ruime toediening van houtsnippers en stro in het Groene Woud op de grond. Dit stimuleert de groei van schimmels en leidt tot een door schimmels gedomineerde bodem (hoge schimmel-bacterieverhouding). Dit is gunstig voor koolstofvastlegging en voor een efficiënt gebruik van nutriënten waardoor er weinig verloren gaat via uitspoeling en broeikasgassen. In het Gouwse Bos werden geen houtsnippers en stro ingebracht waardoor de biomassa van schimmels iets lager ligt. In het Groene Woud werden in december 2016 en mei 2017 hogere aantallen schimmels gemeten dan in het Gouwse Bos. In september 2017 was dit precies andersom. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door ontwikkelingen in het vochtgehalte van de bodem en/of door ontwikkelingen in de bodemfauna. Bij de afbraak van organische stof in de bodem zijn zeer veel organismen betrokken. De afbraak wordt weliswaar vooral gedaan door schimmels, maar deze worden op hun beurt gegeten door mijten en springstaarten. De samenstelling van de bodemfauna werd niet gemeten tijdens dit onderzoek.

Citizen Science

Uit dit onderzoek is gebleken dat de biodiversiteit op een hoog aggregatieniveau in beeld kan worden gebracht met behulp van Citizen Science. Kanttekening is wel dat een grote groep vrijwilligers nodig is om een voldoende waarnemingsintensiteit te waarborgen. Daarnaast bepaalt de (taxonomische) kennis van de waarnemers de mate van detail waarmee de monitoring kan plaatsvinden. Een systematische telling van soortgroepen bleek mogelijk op een hoog aggregatieniveau (klasse, orde, familie), maar tellingen op soortniveau zijn moeilijker realiseerbaar. Voor veel soortgroepen vereist dit meer training en faciliteiten (bijvoorbeeld binoculaires, determinatiesleutels) en hangt de haalbaarheid af van de interesse, specialisatie en vaardigheden van de vrijwilligers. Daarnaast is uitwisselbaarheid van experts van belang om de continuïteit van de monitoring te waarborgen.

7 Dankwoord

Onze dank gaat uit naar de twaalf vrijwilligers die zich maandelijks hebben ingezet om flora- en faunadata te verzamelen. Beste Henk Strijker, Theo Spek, Fred Roovers, Coos Hoekstra, Jan Gongriep, Han Tuinman, Riet van der Veen, Daphne de Valois, Rob Kruijt, Marjolein van der Tol, Adriaan Bicker en Ids Toxopeus... heel erg bedankt voor de inzet die jullie hebben getoond. Dit werd erg gewaardeerd.

Piet Hazelbach (voorzitter) en Arjan van Poecke (secretaris) van Zaans Natuur en Milieu Overleg (ZNMO) danken wij dat het mogelijk was om 14 december 2016 een lezing te geven over Tiny Forests en gelijktijdig een oproep te laten uitgaan voor het werven van vrijwilligers. Tijdens deze vergadering waren de volgende personen c.q. organisaties aanwezig: Piet Hazelebach (ZNMO), Danielle van der Steen (schooltuin), Jeffrey Jason Boekstoof (Milieudefensie Zaanstreek), Romkje Mathkor (GroenLinks), Loek Vlaanderen (Fietzersbond, KMZ), Rita Melk (Kontakt Milieubeheer Zaanstreek), Ton Smit (KMZ, Transition Town Zaanstreek en Kindertuinen), Thecla Graas (ZEK), Melchior Mattens, Nynke Smynia (gemeente Zaanstad), Hans Lalk (Belangengroep Nauerna), Paul Laport (GroenLinks), John van Loon (St. Kalverpolder), Joa Bakker (OWB), Siebren de Jong (WBE Zaanstreek), Arjan van Poecke (VBWZ/ZNMO), Jos Foole (Milieudefensie Zaanstreek), Anneke Hoogmoed-Jongh (verslag).

Janneke Metselaar, Andrea Vestering, Nick Vermeulen en Sander van der Lubbe danken wij voor het gastvrije onthaal tijdens de verzorgde lessen van 20 maart 2017 aan vier technasiumklassen van het St. Michaël College in Zaandam.

Tom Kisjes van Zaans Natuur Milieu Centrum bedanken wij voor het gebruik van zijn locatie waar wij meerdere malen gastvrij zijn ontvangen om onder andere koffie te drinken.

Hans Rutte, ons contactpersoon bij het ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, bedanken wij voor het gestelde vertrouwen en dat hij het mogelijk heeft gemaakt dat dit onderzoek kon worden uitgevoerd.

And last but not least bedanken wij IVN Nederland voor de prettige samenwerking, in het bijzonder Daan Bleichrodt!



Figuur 28 Zonnend konijn (*Oryctolagus cuniculus*) in het Gouwse Bos.

Literatuur

- Bleichrodt, D., M. Bruns, W. Teunissen & E. Laine, 2017. Tiny Forest- iedere buurt plant zijn eigen bos. Handboek. IVN, Utrecht.
- Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. Stuart Chapin, E.F. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H.J. Schellnhuber, B. Nykvist, C.A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P.K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R.W. Corell, V.J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, J.A. Foley, 2009. A safe operating space for humanity. *Nature*. Vol. 461|24 September 2009.
- Rutgers, M., C. Mulder, A.J. Schouten, J. Bloem, J.J. Bogte, A.M. Breure, L. Brussaard, R.G.M. de Goede, J.H. Faber, G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, H. Keidel, G.W. Korthals, F.W. Smeding, C. ten Berg, N. van Eekeren, 2007. Typering van bodemecosystemen in Nederland met tien referenties voor biologische bodemkwaliteit. RIVM-rapport 607604008 96 pp.
- Wereld Natuurfonds, 2015. Living Planet Report. Natuur in Nederland. WNF, Zeist.

Bijlage 1 Soortenlijst

In totaal zijn 176 soorten in het Gouwse Bos, Groene Woud en de twee referentieplots op naam gebracht. Dit is exclusief de struiken en bomen die zijn ingebracht. De aantallen die zijn weergegeven, betreffen geen totale aantallen. De meeste individuen zijn namelijk niet tot op de soort gedetermineerd. De aantallen in de lijst geven een indicatie waar de soort is gevonden en in welke verhouding t.o.v. de andere gebieden. Bij mossen (1x) en vaatplanten geldt dat met een 'x' is aangegeven of de betreffende soort in het Gouwse Bos of Groene Woud is gevonden. Voor deze twee groepen is niet gekeken in de referentieplots. Ook bij de ontelbare wegmieren is alleen de aanwezigheid in deze tabel gescoord met een 'x'.

Groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Gouwse Bos	Groene Woud	Ref. Gouwse Bos	Ref. Groene Woud
Amfibieën	<i>Bufo bufo</i>	Gewone pad	37	10	3	2
Amfibieën	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Kleine watersalamander	1			
Amfibieën	<i>Pelophylax esculente synklepton</i>	Groene kikker complex				1
Amfibieën	<i>Pelophylax klepton esculentus</i>	Bastaardkikker	1			
Amfibieën	<i>Rana temporaria</i>	Bruine kikker	3		5	4
Bijen	<i>Andrena praecox</i>	Vroege zandbij		1		
Bijen	<i>Apis mellifera</i>	Honingbij	7	1		
Bijen	<i>Bombus hortorum</i>	Tuinhommel	1			
Bijen	<i>Bombus lapidarius</i>	Steenhommel	1	1		
Bijen	<i>Bombus lucorum</i>	Veldhommel	1			
Bijen	<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	3		1	
Bijen	<i>Bombus pratorum</i>	Weidehommel	3	1		
Bijen	<i>Bombus terrestris</i>	Aardhommel	12	2	2	
Bladluizen	<i>Aphis fabae</i>	Zwarte bonenluis	1			
Duizendpoten	<i>Lithobius forficatus</i>	Gewone duizendpoot	18	21	15	30
Duizendpoten	<i>Lithobius variegatus</i>	Geen Nederlandse naam	5	3		3
Hooiwagens	<i>Phalangium opilio</i>	Gewone hooiwagen	1	4		
Huisjesslakken	<i>Cornu aspersum</i>	Segrijnslak	2		4	3
Huisjesslakken	<i>Discus rotundatus</i>	Boerenknoopje	10	5	4	4
Huisjesslakken	<i>Cepaea nemoralis</i>	Gewone tuinlak	30	6	2	4
Kevers	<i>Adalia bipunctata</i>	Tweestippelig lieveheersbeestje	1			
Kevers	<i>Agelastica alni</i>	Elzenhaantje		9	1	
Kevers	<i>Amara aenea</i>	Bronzen glimmer	2			
Kevers	<i>Cantharis fusca</i>	Zwartpootsoldaatje	1			
Kevers	<i>Cantharis livida</i>	Geel soldaatje	1			
Kevers	<i>Coccinella septempunctata</i>	Zevenstippelig lieveheersbeestje	2	2		
Kevers	<i>Gastropysa viridula</i>	Groen zuringhaantje	1			
Kevers	<i>Harmonia axyridis</i>	Veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje	8	16		
Kevers	<i>Phyllopertha horticola</i>	Johanneskever	1	2		
Kevers	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	Citroenlieveheersbeestje	1	1		
Kevers	<i>Pterostichus melanarius</i>	Gewone zwartschild	1			
Kevers	<i>Crepidodera aurata</i>	Gouden wilgenaardvlo		1		
Libellen	<i>Aeshna isoceles</i>	Vroege glazenmaker	1	1		
Libellen	<i>Chalcolestes viridis</i>	Houtpantserjuffer	7	2		
Libellen	<i>Gomphus pulchellus</i>	Plasrombout	1			
Libellen	<i>Ischnura elegans</i>	Lantaartje	2	2		

Groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Gouwse Bos	Groene Woud	Ref. Gouwse Bos	Ref. Groene Woud
Libellen	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Gewone oeverlibel	1	1		
Mieren	<i>Lasius niger</i>	Wegmier	x	x	x	x
Miljoenpoten	<i>Polydesmus denticulatus</i>	Gewone platrug	2			1
Mossen	<i>Polytrichum commune</i>	Gewoon haarmos	x			
Muggen	<i>Dilophis febrilis cf.</i>	Koortsvlieg sp.	20	5		
Muggen	<i>Bibio marci</i>	Maartse vlieg of De gewone rouwvlieg	1			
Muggen	Chironomus sp.	Dansmug	1			
Naaktslakken	<i>Arion ater</i>	Zwarte wegslak	1		1	3
Naaktslakken	<i>Arion fuscus</i>	Bruine of oranje wegslak	1			
Naaktslakken	<i>Arion rufus</i>	Wegslak	29	16	10	48
Naaktslakken	<i>Deroceras reticulatum</i>	Gevlekte akkerslak	12	3	3	7
Naaktslakken	<i>Limax cinereoniger</i>	Zwarte aardslak	1			
Naaktslakken	<i>Limax maximus</i>	Grote aardslak	3	1	1	5
Orenkruipers	<i>Forficula auricularia</i>	Gewone oorworm		1		
Paddestoelen	<i>Coprinellus disseminatus</i>	Zwerminktzwam			1	2
Paddestoelen	<i>Coprinopsis acuminata</i>	Kleine kale inktzwam	1			
Paddestoelen	<i>Coprinus comatus</i>	Geschubde inktzwam			2	
Paddestoelen	<i>Flammulina velutipes</i>	Fluweelpootje				1
Paddestoelen	<i>Ganoderma lipsiense</i>	De platte tonderzwam				1
Paddestoelen	<i>Trametes versicolor</i>	Gewoon elfenbankje				2
Paddestoelen	<i>Tubaria furfuracea</i>	Gewoon donsvoetje	1			
Pissebedden	<i>Armadillidium vulgare</i>	Gewone oprolpissebed	6	11	12	16
Pissebedden	<i>Oniscus asellus</i>	Kelderpissebed	4	1	6	12
Pissebedden	<i>Porcellio scaber</i>	Ruwe pissebed	9	39	14	44
Pissebedden	<i>Trachelipus rathkii</i>	Kleipissebed		1		
Planten	<i>Ficus carica</i>	Vijgenboom	1			
Regenwormen	<i>Aporrectodea caliginosa</i>	Worm sp.	5			
Regenwormen	<i>Lumbricus rubellus</i>	Aardworm	12	8	2	
Regenwormen	<i>Lumbricus terrestris</i>	Gewone regenworm	9	10	6	3
Schimmel	<i>Diplocarpon rosea</i>	Sterroetdauw	1			
Schimmel	<i>Uncinula tulasnei</i>	Meeldauw soort	1			
Schorpioenvliegen	<i>Panorpa communis</i>	Gewone schorpioenvlieg	2		1	
Spinnen	<i>Araneus diadematus</i>	Kruisspin	5	1		
Spinnen	<i>Pardosa amentata</i>	Tuinwolfspin	1	12	3	
Spinnen	<i>Pardosa lugubris</i>	Zwartstaartboswolfspin	3	4	2	
Spinnen	<i>Pisaura mirabilis</i>	Kraamwebspin	1	2		
Spinnen	<i>Araniella cucurbitina</i>	Gewone komkommerspin	2			
Spinnen	<i>Tetragnatha extensa</i>	Gewone trekspin	1			
Spinnen	<i>Xysticus cristatus</i>	Gewone krabspin	1			
Sprinkhanen	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Kustsprinkhaan		1		
Sprinkhanen	<i>Chorthippus brunneus</i>	Bruine sprinkhaan	1	1		
Struiken	<i>Rubus fruticosus</i>	Gewone braam	x			
Tweevleugeligen	<i>Tetanocera elata</i>	Slakkendoder	5			
Vaatplanten	<i>Oenothera parviflora</i>	Kleine teunisbloem	x			
Vaatplanten	<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	x	x		
Vaatplanten	<i>Dipsacus fullonum</i>	Grote kaardebol	x			
Vaatplanten	<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	x			
Vaatplanten	<i>Rumex obtusifolius</i>	Ridderzuring	x	x		
Vaatplanten	<i>Epilobium hirsutum</i>	Harig wilgenroosje	x	x		
Vaatplanten	<i>Elymus repens</i>	Kweek	x	x		
Vaatplanten	<i>Taraxacum officinale</i>	Paardenbloem	x	x		
Vaatplanten	<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje	x	x		
Vaatplanten	<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	x			
Vaatplanten	<i>Plantago major</i>	Grote weegbree	x			

Groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Gouwse Bos	Groene Woud	Ref. Gouwse Bos	Ref. Groene Woud
Vaatplanten	<i>Poa annua</i>	Straatgras	x	x		
Vaatplanten	<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	x			
Vaatplanten	<i>Epilobium sp.</i>	Bastaardwederik	x			
Vaatplanten	<i>Artemisia vulgaris</i>	Bijvoet	x			
Vaatplanten	<i>Plantago lanceolata</i>	Smalbladige weegbree	x			
Vaatplanten	<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	x	x		
Vaatplanten	<i>Rumex acetosella</i>	Schapenzuring	x			
Vaatplanten	<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver	x	x		
Vaatplanten	<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel	x			
Vaatplanten	<i>Verbascum densiflorum</i>	Stalkaars	x			
Vaatplanten	<i>Daucus carota</i>	Peen	x			
Vaatplanten	<i>Cerastium arvense</i>	Akkerhoornbloem	x			
Vaatplanten	<i>Festuca rubra</i>	Rood zwenkgras	x	x		
Vaatplanten	<i>Equisetum arvense</i>	Heermoes	x			
Vaatplanten	<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem	x	x		
Vaatplanten	<i>Carex arenaria</i>	Zand zegge		x		
Vaatplanten	<i>Argentina anserina</i>	Zilverschoon		x		
Vaatplanten	<i>Phalaris arundinacea</i>	Rietgras		x		
Vaatplanten	<i>Carex pseudocyperus</i>	Hoge cyperzegge		x		
Vaatplanten	<i>Galium aparine</i>	Kleefkruid		x		
Vaatplanten	<i>Sochus oleraceus</i>	Gewone melkdistel		x		
Vaatplanten	<i>Echium vulgare</i>	Slangenkruid	x			
Vaatplanten	<i>Solanum dulcamara</i>	Bitterzoet	x			
Vaatplanten	<i>Brassica napus</i>	Koolzaad	x			
Vaatplanten	<i>Rosa canina</i>	Hondsroos	x			
Vaatplanten	<i>Hieracium spec.</i>	Havikskruid spec.	x			
Vaatplanten	<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattestaart	x			
Vaatplanten	<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel	x			
Vaatplanten	<i>Geranium molle</i>	Zachte ooievaarsbek	x			
Vaatplanten	<i>Verbascum spec.</i>	Toorts spec.	x			
Vaatplanten	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnekruid	x			
Vaatplanten	<i>Arabidopsis</i>	Zandraket	x			
Vaatplanten	<i>Melilotus albus</i>	Witte honingklaver	x			
Vaatplanten	<i>Leontodon spec.</i>	Leeuwetand spec.	x			
Vliegen	<i>Episyrphus balteatus</i>	Dubbelbandzweefvlieg	3			
Vliegen	<i>Eristalis tenax</i>	Blinde bij	3			
Vliegen	<i>Eupeodes corollae</i>	Terrasjeskommazweefvlie g	1			
Vliegen	<i>Helophilus pendulus</i>	Gewone pendelvlieg	1			
Vliegen	<i>Lucilia caesar</i>	Groene keizersvlieg	1	2		
Vliegen	<i>Lucilia cf sericata</i>	De groene vleesvlieg	3			
Vliegen	<i>Melanostoma scalare</i>	Slanke driehoekzweefvlieg	1			
Vliegen	<i>Muscidae</i>	Echte vliegen		1		
Vliegen	<i>Phytomyza spinaciae</i>	Mineervlieg sp.	1			
Vliegen	<i>Sarcophaga carnaria</i>	Dambordvlieg	20	10		
Vliegen	<i>Scathophaga stercoraria</i>	Strontvlieg		1		
Vliegen	<i>Syrphus ribesii</i>	Bessenbandzweefvlieg	2			
Vliegen	<i>Syrphus torvus</i>	Bosbandzweefvlieg	2			
Vliegen	<i>Xylota segnis</i>	Gewone rode bladloper			1	
Vliegen	<i>Eristalis pertinax</i>	Kegelbijvlieg	1	1		
Vliegen	<i>Anthomyia sp.</i>			1		
Vliesvleugeligen	<i>Andricus kollari</i>	Knikkergalwesp	1	1		
Vliesvleugeligen	<i>Chrysis ignita</i>	Gewone goudwesp	1		1	
Vliesvleugeligen	<i>Lasius niger</i>	Wegmier	122	131	34	
Vliesvleugeligen	<i>Pontania proxima</i>	Blaasgalbladwesp	1	2		
Vliesvleugeligen	<i>Vespula vulgaris</i>	Gewone wesp	1	5		

Groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Gouwse Bos	Groene Woud	Ref. Gouwse Bos	Ref. Groene Woud
Vlinders	<i>Autographa gamma</i>	Gamma-uil				1
Vlinders	<i>Cochylis roseana</i>	Roze bladroller		1		
Vlinders	<i>Geometria papilionaria</i>	Zomervlinder	1	1		
Vlinders	<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citroenvlinder	1			
Vlinders	<i>Inachis io</i>	Dagpauwoog	3			
Vlinders	<i>Lomaspilis marginata</i>	Gerande spanner	1			
Vlinders	<i>Pararge aegeria</i>	Bont zandoogje	3	3	1	
Vlinders	<i>Phyllocnistis xenia</i>	Printplaatmot	1			
Vlinders	<i>Pieris brassicae</i>	Groot koolwitje	1	1		
Vlinders	<i>Pieris rapae</i>	Klein koolwitje	1			
Vlinders	<i>Polygonia c-album</i>	Gehakkelde aurelia	1			
Vlinders	<i>Vanessa atalanta</i>	Atalanta	3			
Vlinders	<i>Yponomeuta padella</i>	Meidoornstippelmot	9			
Vlinders	<i>Noctua pronuba</i>	Huismoeder	1	1		
Vlinders	<i>Crambus pascuella</i>	Zilverstreepgrasmot		1		
Vogels	<i>Pica pica</i>	Ekster	1			
Vogels	<i>Columba palumbus</i>	Houtduif	1	1		
Vogels	<i>Turdus merula</i>	Merel	6	11		
Vogels	<i>Carduelis carduelis</i>	Putter	26			
Vogels	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Pimpelmees		3		
Vogels	<i>Aegithalos caudatus</i>	Staatmees		2		
Vogels	<i>Erithacus rubecula</i>	Roodborst	2			
Vogels	<i>Phylloscopus collybita</i>	Tjiftjaf	2	1		
Vogels	<i>Alcedo atthis</i>	IJsvogel		1		
Wantsen	<i>Coreus marginatus</i>	Zuringwants	9			
Zoogdieren	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Bosmuis	1	1		
Zoogdieren	<i>Crocidura russula</i>	Huisspitsmuis		1		
Zoogdieren	<i>Microtus arvalis</i>	Veldmuis	1	1	2	
Zoogdieren	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Konijn	1			2
Zoogdieren	<i>Sorex araneus</i>	Bosspitsmuis		1	1	
Zoogdieren	<i>Talpa europaea</i>	Mol	1	1		

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 2870
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Rapport 2870
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

