

Citizen science projecten effectief opzetten en uitvoeren voor ecologische studies in Nederland



Thijs Bosch, Thijs Fijen, Hilde de Laat, Dagmar van Nieuwpoort, Michelle Reinders, Michael Scheen, Sandra Scheepens en Frans van Alebeek

ProPolis Ecologisch Adviesbureau, Wageningen & onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO-AGV), Lelystad. Januari 2014.



ProPolis Rapport 1.

Dit is een uitgave van het Academic Consultancy Training (ACT) team 'ProPolis' bestaande uit: Thijs Bosch, Thijs Fijen, Hilde de Laat, Dagmar van Nieuwpoort, Michelle Reinders, Michael Scheen en Sandra Scheepens, in samenwerking met Frans van Alebeek van onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO-AGV) en met dr. Jet Vervoort van Wageningen University als coach. De eerste zeven auteurs hebben allen een gelijke bijdrage geleverd aan dit rapport.

ACT Project 1226: *Citizen Science*: Burgers in Ecologisch Onderzoek

In opdracht van: Frans van Alebeek (PPO AGV).

Januari 2014.

Opmaak: Dagmar van Nieuwpoort en Thijs Bosch.

Omslagfoto en bewerking: © Dagmar van Nieuwpoort.

Font: Calibri. Typesetting: L^AT_EX

Te citeren als: Bosch T, Fijen TPM, de Laat HHA, van Nieuwpoort D, Reinders M, Scheen M, Scheepens S & van Alebeek F (2014). Citizen science projecten effectief opzetten en uitvoeren voor ecologische studies in Nederland. ProPolis Rapport 1. ProPolis Ecologisch Adviesbureau, Wageningen & onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO-AGV), Lelystad. 165 p.

Correspondentie: Thijs Fijen, thijsfijen@gmail.com en/of Frans van Alebeek, frans.vanalebeek@wur.nl.

© 2014 ProPolis Ecologisch Adviesbureau en Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO en ProPolis. DLO noch ProPolis is aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten

Adres : Postbus 430, 8300 AK Lelystad

Tel. : 0320 - 29 11 11

E-mail : info.ppo@wur.nl

Internet : www.wageningenur.nl/ppo

Voorwoord

Dit project had nooit tot stand kunnen komen zonder de hulp van de volgende mensen. Ten eerste Frans van Alebeek, onze opdrachtgever, die ons de vrijheid heeft gegeven om niet alleen een uitgebreid project op te zetten, maar er ook altijd op aangedrongen heeft om het leuk te houden.

Jet Vervoort, onze enthousiaste coach die het groepsproces heeft ondersteund en ons in tijden van nood heeft bijgestaan op een oplossingsgerichte manier waarin toch altijd plaats was voor humor, en na acht weken nog steeds om de grapjes over de reflectieverslagen kon lachen.

Arnold van Vliet, die in zijn drukke schema tijd heeft vrijgemaakt om met ons zijn enthousiasme te delen over *citizen science*, feedback heeft gegeven op ons proposal, eindeloos met ons door de enquête is gelopen, deze enquête heeft verspreid en aanbevolen aan anderen, twee interviews heeft gegeven en feedback heeft gegeven op ons conceptrapport.

Peter Tamas van de Research Methodology groep van Wageningen UR, die ons heeft ondersteund bij het ontwikkelen van zowel de interviews als de enquête, op zijn eigen unieke manier.

De volgende mensen willen we bedanken omdat ze tijd hebben vrijgemaakt om met ons hun visie over *citizen science* te delen en te vertellen over de projecten die zij coördineren: Astrid van den Broek van de Nationale Tuinvogeltelling van de Vogelbescherming Nederland en Sovon, Roy Kleukers van de Sprinkhanenatlas van EIS Nederland, Chris van Swaay van het Landelijk Meetnet Vlinders van de Vlinderstichting en wederom Arnold van Vliet van De Natuurkalender.

Voor het verspreiden van onze enquête willen we de volgende mensen bedanken: Hisko de Vries van Waarneming.nl, Kars Veling van de Vlinderstichting, de redactie van Vroege Vogels, Astrid van den Broek van Vogelbescherming Nederland, Hans Bothe van IMARES, de Zoogdiervereniging, Hans Hartvelt van de Vleermuiswerkgroep Gelderland en nogmaals Arnold van Vliet van De Natuurkalender.

Voor het vrijmaken van tijd en het delen van inzichten over hoe CS in scholen toegepast zou kunnen worden, willen we de volgende mensen bedanken: Leen van den Oever van het Nederlands Instituut voor Biologie (NIBI), Merel Collenteur van het Stedelijk Gymnasium Leiden, Marja Flipse van het Pallas Athene College in Ede, Dannie Wammes van het Groene Wiel in Wageningen en opnieuw Arnold van Vliet van De Natuurkalender.

En als laatste de familie en vrienden die ons geholpen hebben bij het testen van de enquête. Zonder jullie uitgebreide feedback was deze nooit zo goed geworden als hij nu was.

ProPolis Advies

Thijs Bosch, Thijs Fijen, Hilde de Laat, Dagmar van Nieuwpoort, Michelle Reinders, Michael Scheen
en Sandra Scheepens

18 januari 2014

Samenvatting

Citizen science (CS) is een term die wordt gebruikt voor het inzetten van burgers voor het verzamelen, en soms zelfs verwerken, van gegevens voor wetenschappelijk onderzoek. CS-projecten kunnen worden gebruikt om op een relatief goedkope manier veel gegevens te verzamelen, wat ze voor ecologische studies zeer waardevol maakt. Over het algemeen hebben ecologische studies namelijk veel gegevens nodig die gedurende een lange tijd zijn verzameld en afkomstig zijn uit een groot gebied. Naast het verzamelen van gegevens zijn CS-projecten ook geschikt voor publiekseducatie over wetenschap en ecologische onderwerpen. Het betrekken van scholen kan daarom ook een bijdrage leveren aan het verzamelen van gegevens en een goede manier bieden om kinderen kennis te laten maken met wetenschap. De kennis over wat er mogelijk is en wat het succes van CS-projecten bepaalt is niet algemeen bekend. Naar aanleiding van deze kennisleemte geven wij, in opdracht van Frans van Alebeek van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO AGV) van Wageningen UR, een overzicht van de overkoepelende factoren die de kwaliteit van CS-projecten bepalen en bieden we praktisch advies over hoe CS-projecten goed kunnen worden opgezet en uitgevoerd. **De centrale vraag in dit rapport is: Hoe kan een *citizen science* project voor ecologisch onderzoek in Nederland effectief worden opgezet en uitgevoerd?** Deze vraag zullen wij beantwoorden aan de hand van literatuur, interviews met vier Nederlandse CS-coördinatoren, interviews met twee docenten van het voortgezet onderwijs en twee lesmethode-ontwikkelaars, en een deelnemersenquête. Uitkomsten van dit rapport zijn bruikbaar voor huidige en toekomstige CS-coördinatoren. Ook passen wij de gevonden resultaten toe op het CS-project van de opdrachtgever, “Bijen in de stad als kwaliteitskeur”, om concrete adviezen te geven voor de uitbreiding en verbetering van dit project.

Kwaliteit van de gegevens Eén van de voornaamste zorgen van wetenschappers bij CS-projecten is of de betrouwbaarheid van de gegevens gewaarborgd blijft. Burgers zijn namelijk niet opgeleid als professionele wetenschapper, waardoor ze in veel gevallen over minder vaardigheden en kennis beschikken. Het determineren van bepaalde soorten kan als lastig worden ervaren en veelvoorkomende soorten worden relatief gezien minder vaak doorgegeven omdat deze als minder interessant worden ervaren. Ook vergroot onderzoek met vele waarnemers de kans op een verschil in de manier van gegevensverzameling en interpretatie. Maatregelen om hiermee om te gaan kunnen in drie projectfasen worden ingevoerd, namelijk in de ontwerpfase, de verzamelfase en de analysefase. Een interdisciplinair organisatie-team kan worden samengesteld om alle aspecten van CS-projecten goed aan bod te laten komen in deze fasen. In het ontwerp is het van belang dat de methode en het materiaal worden gestandaardiseerd en dat protocollen duidelijk en simpel zijn zodat ook niet-

professionals ermee om kunnen gaan. Ook moeten handleidingen en trainingsmateriaal duidelijk zijn en een goede ondersteuning bieden. Verdere ondersteuning kan worden aangeboden in de vorm van bijvoorbeeld video's, workshops of veldlessen. Om foute waarnemingen tijdens de verzamelfase uit de database te houden kan gebruik worden gemaakt van een automatische filter in een online invulformulier. Bovendien kunnen onjuiste waarnemingen worden teruggekoppeld naar de deelnemers zodat ze leren waar ze op moeten letten. Doorgegeven waarnemingen kunnen ook handmatig worden nagekeken. Voor kleine projecten kunnen één of meerdere coördinatoren deze controleren, en voor grote projecten kunnen online gemeenschappen waarbij deelnemers elkaar helpen en verbeteren een grote rol spelen. Tot slot zijn er statistische methoden om met ongelijkheden in de gegevens om te gaan.

Verkrijgen van deelnemers Zonder deelnemers is er geen project, dus het aantrekken van vrijwilligers speelt een grote rol. Door voort te bouwen op of samen te werken met bestaande projecten of bestaande instituten kan een grotere groep vrijwilligers worden opgebouwd en kunnen gegevens worden vergeleken en samengevoegd. Het is hierbij zaak om niet alleen de wetenschappelijke uitkomsten vanuit het oogpunt van de wetenschapper voorop te zetten, maar om ook aandacht te besteden aan de redenen dat deelnemers mee zouden willen doen. Uit eerdere onderzoeken en onze enquête blijkt dat motivaties zoals het werk leuk vinden, het bij willen dragen aan de wetenschap en/of aan natuurbescherming, het deel uit willen maken van een sociale gemeenschap en het willen leren erg belangrijke drijfveren zijn. Obstakels die uit de literatuur en de enquête naar voren kwamen zijn de tijd die het kost en de onzekerheid over het eigen kennisniveau. Dit betekent dat het werk leuk en zinvol moet zijn, dat een project aandacht moet besteden aan educatie en laagdrempeligheid en dat het niet te veel moet eisen van de deelnemers. Ook communicatie speelt een grote rol: als mensen niet weten dat een project er is dan zullen ze ook niet meedoen. Mond-tot-mond communicatie, een goede website en doelgerichte en brede communicatie over vele kanalen zijn hiervoor belangrijke onderdelen.

Behouden van deelnemers Naast het verkrijgen van deelnemers is ook het behouden van deelnemers een belangrijk punt: mensen die langer meedoen bouwen expertise op die erg waardevol is voor de kwaliteit van de gegevens. Om deelnemers te behouden is het belangrijk om hun inspanningen te erkennen, waardering te tonen, en om het nut van hun waarnemingen voor het project of voor bescherming van de natuur duidelijk te communiceren. Ook certificaten, te verkrijgen titels, uitdagingen of wedstrijden kunnen worden ingezet om deelnemers te blijven motiveren. Daarnaast speelt het sociale aspect een grote rol: deelnemers vinden het leuk om ervaringen te delen en met gelijkgestemden om te gaan. Uit de enquête blijkt dat Nederlandse deelnemers zich verbonden tot zeer verbonden voelen met het project, maar minder met de mede-deelnemers en de coördinatoren. Deze interactie en een gemeenschapsgevoel kunnen worden bevorderd door het opzetten van een forum, door nieuwsbrieven te sturen, door blogs te schrijven of door verhalen of ervaringen te laten schrijven door de deelnemers.

Scholen Om CS in scholen te implementeren spelen ook nog andere zaken een rol. Een grote vereiste is namelijk dat het project geschikt moet zijn om op scholen aan te bieden, waarvoor een speciaal lesplan moet worden geschreven dat is afgestemd op leerjaar en niveau. Bovendien is het essentieel dat een lesplan past in de bestaande lessen of deze kan vervangen. Daarnaast moet het zo opgezet zijn dat docenten het zelfstandig kunnen gebruiken. Gegevens afkomstig van leerlingen kunnen meer fouten bevatten dan gegevens van andere deelnemers, waarvoor een extra controle wellicht nodig is. Docenten besluiten of ze een methode wel of niet gebruiken. Daarom moeten zij goed worden geïnformeerd, een duidelijk lesplan aangeboden krijgen en het organiseren moet voor hen weinig tijd kosten. Voor leerlingen moet het leuk en aantrekkelijk zijn, omdat ze anders minder zullen leren, slechte waarnemingen door kunnen geven of een slecht beeld van CS-projecten kunnen krijgen.

Case study Om het CS pilot-project “Bijen in de stad als kwaliteitskeur” uit te breiden en te verbeteren worden enkele concrete adviezen gegeven, die gebaseerd zijn op de literatuurstudie, de interviews en de enquête. Dit stadsecologieproject heeft als uiteindelijk doel het onderzoeken of en hoe solitaire bijen gebruikt kunnen worden als graadmeters voor de kwaliteit van (openbaar) groen en het actief betrekken van burgers bij het ontwikkelen van een monitorings-instrument dat bijen gebruikt als indicator. Het project zou op een paar punten nog verbeterd kunnen worden. Zo zou de vragenlijst die aan de deelnemers voorgelegd wordt over hun tuin versimpeld kunnen worden. Ook hebben de deelnemers van het project aangegeven dat de determinatie van bijen voor hen erg lastig is. De literatuur ondersteunt dit ook; burgers kunnen het beste gevraagd worden bijen op het niveau van super-familie te determineren en niet op een lager taxonomisch niveau. Het bijenproject heeft geen website, waardoor online handleidingen, invulformulieren, video's, instructies en determinatiekaarten niet kunnen worden ingezet. Daarnaast is er door het ontbreken van een website geen forum mogelijk. Het terugkoppelen van de resultaten is een vereiste voor het behouden van deelnemers. Wanneer aanwezig of verbeterd, bevorderen deze punten de kwaliteit van het project. Ook is er onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om een bijenproject op scholen te beginnen. Het is waarschijnlijk makkelijker om in te stappen bij of samen te werken met bestaande projecten over bijen. Daarnaast kost het opzetten en uitvoeren veel tijd van de coördinator, is de logistieke organisatie ingewikkeld als het schoolbreed wordt uitgevoerd, zullen er meer determinatiefouten optreden dan bij volwassen deelnemers, is de zomerperiode een lastige periode, is er niet veel tijd voor uitleg aan docenten en heeft niet elke school technieken om bijenhôtels te kunnen maken. Ook in dit project moet de taak zodanig afgestemd zijn op leerjaar en niveau dat de taak leuk blijft voor leerlingen, maar er ook gegevens verzameld kunnen worden.

Conclusie en aanbevelingen Wanneer de kwaliteitsfactoren in deze drie overkoepelende thema's in ogenschouw genomen worden en waar nodig verbeterd en geïmplementeerd worden, kunnen Nederlandse CS-projecten met een ecologische focus efficiënter opgezet en uitgevoerd worden. Een algemene trend in Nederlandse CS-projecten is dat communicatie over wat er met de gegevens gedaan is verbeterd moet worden en dat de intensiteit van de communicatie via snelle media mag worden vergroot.

English summary

Citizen science (CS) is a way of conducting research with the help of citizens; they help with data gathering, and sometimes even with data processing. CS projects make it possible to gather a lot of data in a relatively cheap way, which makes CS valuable for ecological studies. Generally, ecological studies need many data gathered during a longer time period and over a large area. Besides gathering data, CS projects are also suitable for the scientific and ecological education of the public. This is why CS projects can also be used in schools; engaging schools can yield more data and educate children at the same time. Knowledge regarding the possibilities of CS projects and which factors determine their success is not always commonly known. Commissioned by Frans van Alebeek of *Praktijkonderzoek Plant en Omgeving* (PPO AGV) of Wageningen UR, we created an overview of the general factors that determine the quality of a CS project and offer practical advice for the development of CS projects. **The central question of this report is: How should a citizen science project for ecological research in the Netherlands be developed and executed effectively?** We will answer this question by using literature, interviews with four Dutch CS coordinators, interviews with schools and developers of teaching methods, and a participant survey. The results of this report are useful for current and future CS coordinators. We also apply the results to the CS project of the commissioner, *“Bijen in de stad als kwaliteitskeur”* (“Bees in the city as a measure of quality”) in order to provide concrete advice for the expansion and improvement of this project.

Data quality One of the main concerns of scientists about CS projects is whether the reliability of the data can be guaranteed. Citizens are not trained as professional scientists, which means that in many cases they possess less skills and knowledge. Identifying species could be experienced as difficult and observations species which are commonly present might be submitted less often because they are seen as less interesting. Also, there is a higher risk of differences in the methods of gathering and interpreting data in research with a lot of observers. Measures to deal with this can be entered into three project phases; during the development of the project, during data gathering, and during analysis. In order to ensure that all aspects of CS projects are dealt with in these phases, an interdisciplinary organization team can be very useful. For the project design it is important that the method and materials are standardized and that the protocols are clear and simple; also non-professionals should be able to use them. In addition, manuals and training material should be clear and offer support. Additional support can be offered as, for example, videos, workshops of field lessons. An automatic filter on an online data form could be used to keep incorrect observations from entering the database. Also, participants can receive feedback on observations that are most likely incorrect, so they learn what they should pay attention to the next time. Submitted data can

also be verified manually. Small projects can have one or more coordinators for this task, and bigger projects can have online communities where participants help and correct each other. Lastly, there are also statistical methods that deal with biases.

Obtaining participants Obtaining participants is important since there is no project without them. A larger group of volunteers can be build up by building on or cooperating with existing projects or institutes. This also enables data comparing and combining. It is also important to not only put the intended scientific results in the first place, but to pay attention to the reasons why participants would want to contribute to a project. Several studies, as well as our participant survey, have shown that motivations like enjoying the tasks, wanting to contribute to science and/or nature conservation, wanting to be part of a social community and a desire to learn are important motivations. Obstacles found in the literature and survey are that participating can be time consuming and that participants can be insecure about their own knowledge. This means that the tasks have to be enjoyable and useful, that a project has to pay attention to education and accessibility, and that a project should not demand too much from its participants. Communication also plays a role in obtaining participants: without knowing of a project's existence they will not join. Important communication channels are a good website and interpersonal communication, as well as the use of both targeted and broad communication using many channels.

Retaining participants Besides obtaining participants, retaining them is also important: people who are participating for a longer period of time build up expertise, which is important for a better data quality. In order to retain participants it is important to acknowledge their efforts, show appreciation, and clearly communicate the usefulness of their observations for the project or for nature conservation. Also the use of certificates, obtainable titles, challenges or contests can motivate participants to continue to contribute. In addition, the social aspect plays a large role in participant retention; they enjoy sharing their experiences and consorting with like-minded people. This interaction and sense of community can be promoted by creating a forum, sending newsletters, writing blogs, and encouraging participants to write stories or experiences. The participant survey showed that Dutch participants feel closely involved in the project, but less with fellow participants and coordinators.

Schools There are additional factors playing a role when it comes to implementing a CS project in schools. One of the biggest requirements is that a project has to be suitable to offer it to schools, which means that the development of a special lesson plan adapted to study year and level is essential. Moreover, this plan has to fit into or substitute existing lessons. Besides that, teachers have to be able to use the plan independently. Data from students might contain more errors, which asks for extra verification. In the end, it is the teachers who decide to use or not use a method, so they have to be informed well and receive a clear lesson plan. Also, it should not take them a lot of time to organize the lessons. A lesson plan should be fun and attractive to students; if not, they will not learn as much, submit incorrect data, or get a bad image of CS projects.

Case study Concrete advice for the expansion and improvement of the CS project "*Bijen in de stad als kwaliteitskeur*" is offered. This advice is based on the literature study, the interviews and the survey. This urban ecology project aims to investigate whether and how solitary bees can be used as indicators for the quality of (public) green places, and to actively involve citizens in the development of a monitoring instrument that uses bees as indicator. There are several ways the project can be improved. The questionnaire about their garden participants are asked to fill in could be made simpler. Also, participants have mentioned that they experience difficulty with identifying the bees. This is also found in the literature; citizens could best be asked to determine bees at super family level, and not on a lower taxonomic level. The bee project does not have a website, which means that the project cannot make use of online manuals, data forms, videos, instructions and identification cards, as well as a forum. Improving these points could increase the quality of the project. When it comes to implementing the bee project in schools, it is probably best to join or cooperate with existing bee projects. In addition, developing and executing this will require a lot of time from the coordinator, and when implemented in the whole school the logistical organisation will be very complicated. Besides that there will be more errors in the data, and if implemented during summer there are additional projects to expect. What is important is that the tasks are enjoyable for the students while still resulting in useful data.

Conclusions and recommendations Dutch CS projects can be efficiently developed and executed when taking the factors of the three overarching themes into account and where necessary, improved and implemented. In general, a trend in Dutch CS projects is that communication about what is done with the data should be improved and that the intensity of the communication via fast media could be increased.

Inhoudsopgave

Voorwoord	iii
Samenvatting	v
English summary	ix
Inhoudsopgave	xiv
Lijst van tabellen	xv
Lijst van figuren	xviii
1 Introductie	1
2 Methode	5
2.1 Literatuur	5
2.2 Coördinatoren	5
2.3 Enquête	6
2.4 Scholen	7
3 Citizen science	9
3.1 Citizen science algemeen	9
3.2 Citizen science in ecologisch onderzoek	11
3.3 Ecologische citizen science projecten in Nederland	12
3.4 Organisatie van citizen science projecten	13
3.5 Rol van scholen bij ecologische citizen science projecten	15
4 Kwaliteitsfactoren	17
4.1 Kwaliteit en betrouwbaarheid van gegevens	17
4.1.1 Citizen science algemeen	17
4.1.2 Scholen	25
4.2 Verkrijgen van deelnemers	27
4.2.1 Citizen science algemeen	27
4.2.2 Scholen	33
4.3 Behouden van deelnemers	38
4.3.1 Citizen science algemeen	38
4.3.2 Scholen	41
5 Case study: Bijen in de stad als kwaliteitskeur	43

5.1	Algemeen	44
5.1.1	Kwaliteit en betrouwbaarheid van de gegevens	44
5.1.2	Verkrijgen van deelnemers	46
5.1.3	Behouden van deelnemers	48
5.2	Scholen	49
6	Conclusies en aanbevelingen	53
	Bibliografie	56
A	Coördinatoren Interviews	A1
A.1	Defining research questions	A1
A.2	Considering literature study to identify conceptual and raw variables	A2
A.3	Formulating the instructions for questions	A9
A.4	Execution of the interviews	A13
A.5	Transcription of the interview	A13
A.6	Coding and analysis of the interview	A14
B	Enquête	B1
B.1	Methodologie	B1
B.1.1	Enquêtevragen	B7
B.2	Resultaten	B22
B.3	Opmerkingen respondenten	B47
B.3.1	Motivatie	B47
B.3.2	Demotivatie	B47
B.3.3	Adviezen	B48
C	Scholen	C1
C.1	Methodologie	C1
C.2	Interviewvragen	C2
C.2.1	Inleiding	C2
C.2.2	Vragen	C2
C.3	Uitgewerkte interviews	C4
C.3.1	Nederlands Instituut voor Biologie (NIBI)	C4
C.3.2	Stedelijk Gymnasium Leiden	C8
C.3.3	Pallas Athene College Ede	C12
C.3.4	Het Groene Wiel	C15
C.3.5	De Natuurkalender	C19
C.4	Analyse lesmethoden	C22
C.4.1	Evolutie in actie, veranderende populaties door de tijd - Evolution Megalab	C22
C.4.2	Leven in de kas – een lessenserie over plantenteelt en -veredeling	C23
C.4.3	Zoemers en prikkers	C24
C.4.4	Scholen voor duurzaamheid	C25

Lijst van tabellen

3.1 Een overzicht van enkele lopende Nederlandse CS-projecten gericht op ecologie . . .	14
A.1-i Conceptual variables	A2
A.1-ii Conceptual variables related to data quality	A3
A.1-iii Conceptual variables related to participation	A4
A.1-iv Conceptual variables related to commitment	A4
A.2-i Concepts related to data quality translated into raw variables and sets of values . .	A6
A.2-ii Concepts related to participation translated into raw variables and sets of values .	A7
A.2-iii Concepts related to commitment translated into raw variables and sets of values .	A8
A.3 Technical variables	A9
A.4-i Interview questions related to data quality	A10
A.4-ii Interview questions related to data quality	A11
A.4-iii Interview questions related to participation	A12
A.4-iv Interview questions related to commitment	A13
B.1-i Enquêtevragen (deel 1).	B3
B.1-ii Enquêtevragen (deel 2).	B4
B.1-iii Enquêtevragen (deel 3).	B5
B.1-iv Enquêtevragen (deel 4).	B6
B.2 Keuzematrix scenario's	B7

Lijst van figuren

1.1	Schematische weergave onderzoek.	3
4.1	Zekerheid waarnemers over waarnemingen.	21
4.2	Geografische verspreiding respondenten enquête.	24
4.3	Tijdsinvestering in CS project.	29
4.4	Hoeveelheid verzamelde waarnemingen.	30
4.5	Relatie tussen bijdrage aan het project en de motivatie om deel te nemen aan het project.	32
4.6	Hoe hebben deelnemers van het project gehoord	33
4.7	Gegevens bekijken en analyseren	40
5.1	Zoekkaart bijen en andere insecten	45
5.2	Waarnemingeninvulformulier voor deelnemers van “Bijen in de stad als kwaliteitskeur”	46
B.1	Doet u mee, of heeft u meegedaan aan Nederlandse Citizen Science projecten gericht op de natuur?	B24
B.2	Aan welke van de volgende projecten doet u mee, of heeft u meegedaan?	B24
B.3	Hoe lang deed u al mee met, of heeft u meegedaan aan het project? - Totaal	B25
B.4	Hoe lang deed u al mee met, of heeft u meegedaan aan het project? - Per project	B25
B.5	Hoe veel waarnemingen stuurt/stuurde u ongeveer door per maand?	B26
B.6	Hoe lang bent/was u per week bezig met het project?	B27
B.7	Op welke manieren hebt u van het project gehoord?	B28
B.8	Wat vindt/vond u in het algemeen over de communicatie vanuit het project?	B29
B.9	Wat vindt/vond u van de frequentie waarop de volgende communicatiemiddelen worden gebruikt door het project?	B30
B.10	Heeft u een handleiding ontvangen over hoe waarnemingen verzameld moeten worden?	B31
B.11	Hoe vaak twijfelt/twijfelde u aan de juistheid van uw waarneming?	B32
B.12	Is/was er een formulier beschikbaar om de verzamelde gegevens in te voeren (online of op papier)?	B33
B.13	Op welke manieren heeft u voor aanvang van het waarnemen ondersteunende informatie over (soort)herkenning gekregen van het project?	B34
B.14	Krijgt u, of kreeg u reactie over doorgegeven waarnemingen vanuit het project?	B35

B.15	Wat vindt u van de mogelijkheid om de gegevens van uzelf en/of gegevens van anderen te bekijken en te analyseren?	B36
B.16	Gebaseerd op uw ervaringen in het project, geef aan in hoeverre u het eens bent met de volgende uitdrukkingen.	B37
B.17	In hoeverre voelt/voelde u zich verbonden met: (project, coördinatoren, mede-deelnemers)?	B38
B.18	Wat heeft u gemotiveerd om deel te nemen aan het project?	B39
B.19	Heeft u wel van CS gehoord?	B40
B.20	Wat heeft u weerhouden om deel te nemen?	B40
B.21	Zou u meedoen aan dit project? (Scenario's)	B41
B.22	Kunt u aangeven of u het eens of oneens bent met de volgende redenen om deel te nemen aan dit project? (Scenario's)	B42
B.23	Kunt u aangeven wat u weerhoudt om deel te nemen aan dit project? (Scenario's)	B43
B.24	Wat is uw geslacht?; Wat is uw geboortejaar?	B44
B.25	Wat is uw hoogstgenoten opleiding?	B44
B.26	Van welk van de volgende natuurverenigingen of organisaties bent u lid/donateur?	B44
B.27	Wat is uw postcode? (Kaart)	B45
B.28	Relatie tussen bijdrage aan het project en de motivatie om deel te nemen aan het project.	B46

1. Introductie

Als burgers worden ingezet om informatie te verzamelen voor wetenschappelijk onderzoek, wordt dit ook wel *citizen science* (CS) genoemd (Dickinson et al., 2010; Couvet et al., 2008). CS maakt het mogelijk om relatief goedkoop gegevens op lokale, regionale of zelfs wereldwijde schaal te verzamelen en wordt vaak gebruikt in langlopende monitoringsprogramma's voor natuurbeheer. Het wordt daarnaast gebruikt om het publiek te bereiken om hen een beter idee te geven van wat wetenschap is en doet (Wiggins and Crowston, 2011; Devictor et al., 2010).

Frans van Alebeek van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO AGV), onderdeel van Wageningen UR heeft dit jaar in samenwerking met Landschapsbeheer Flevoland het pilot-project "Bijen in de stad als kwaliteitskeur" uitgevoerd. Hierbij verzamelden inwoners van Lelystad gegevens over wilde bijen. In de tweede fase van dit CS-project, dat volgend jaar zal starten, zullen meer burgers worden benaderd met de vraag of ze mee willen doen. Ook wordt er gekeken naar een mogelijke uitbreiding naar andere steden en eventueel scholen. Om dit project een succes te maken is echter meer informatie nodig over het inzetten van burgers voor wetenschappelijk onderzoek.

In het kader van Academic Consultancy Training (ACT) aan Wageningen University is een interdisciplinair team van zeven studenten samengesteld met als doel om deze kennisleemte in te vullen. De hoofdvraag die hierbij centraal staat is als volgt:

Hoe kan een *citizen science* project voor ecologisch onderzoek in Nederland effectief worden opgezet en uitgevoerd?

Om deze vraag te beantwoorden moet bepaald worden welke factoren tijdens het opzetten en het uitvoeren van een kwalitatief goed ecologisch CS-project in Nederland van belang zijn en hoe deze de kwaliteit van het project beïnvloeden.

Om dit te bereiken hebben wij een onderzoek uitgevoerd waarin de volgende methoden zijn gebruikt: 1. literatuuronderzoek, 2. interviews met coördinatoren van Nederlandse CS-projecten, 3. een enquête onder deelnemers en niet-deelnemers van CS-projecten en 4. interviews met scholen en organisaties die lesmethoden aanbieden. In de literatuurstudie worden kwaliteitsfactoren die belangrijk zijn in CS-projecten benoemd en in groepen samengevat. Met behulp van de coördinatoreninterviews en de enquête worden dezelfde kwaliteitsfactoren toegespitst op de situatie in Nederland. De scholeninterviews verkennen de mogelijkheden om CS-projecten ook op scholen te implementeren. Een schematische weergave van ons onderzoek is te vinden in figuur 1.1.

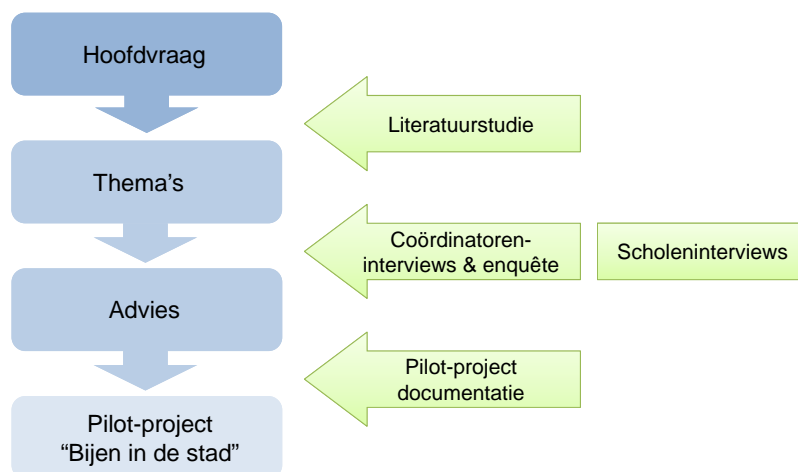
Het resultaat is een rapport dat enerzijds bruikbaar is voor coördinatoren van andere CS-projecten

HOOFDSTUK 1. INTRODUCTIE

of voor mensen die geïnteresseerd zijn om een CS-project op te zetten, anderzijds bevat het praktische adviezen om het pilot-project “Bijen in de stad als kwaliteitskeur” te verbeteren en uit te breiden.

Dit rapport is als volgt opgebouwd; in hoofdstuk twee van dit rapport wordt de methodologie van de verschillende onderdelen van het onderzoek beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk drie een overzicht gegeven van *citizen science*. Hierbij worden ook de kwaliteitsfactoren, waar rekening mee gehouden moet worden om een effectief ecologisch CS-project op te zetten en uit te voeren in Nederland, samengevat in drie overkoepelende groepen. In hoofdstuk vier worden deze drie groepen stuk voor stuk behandeld, waarbij ingegaan wordt op een algemeen deel en een scholendeel. In hoofdstuk vijf passen we de groepen van kwaliteitsfactoren toe op het pilot-project “Bijen in de stad als kwaliteitskeur” en formuleren we adviezen. In hoofdstuk zes geven we een conclusie op de onderzoeksvraag en gaan we in op een aantal aanbevelingen voor het opzetten van een CS-project.

Tot slot zijn er drie appendices toegevoegd. In appendix A staat de uitgebreide methodologie van de interviews met coördinatoren van CS-projecten. Appendix B bestaat uit een uitgebreide methodologie van de enquête inclusief alle enquêtevragen, alle grafieken die uit de enquête gekomen zijn en een aantal belangrijke opmerkingen van deelnemers uit de enquête. In appendix C staat de uitgebreide methodologie van de interviews over scholen, de interviewvragen, de uitwerking van de interviews en daarnaast worden een aantal lesmethoden samengevat.



Figuur 1.1: Schematische weergave van het uitgevoerde onderzoek. In dit rapport geven we antwoord op de vraag: "Hoe kan een *citizen science* project voor ecologisch onderzoek in Nederland effectief worden opgezet en uitgevoerd? Door middel van literatuuronderzoek bepalen we thema's van kwaliteitsfactoren die de kwaliteit van CS-projecten bepalen. Met ondersteunende interviews met Nederlandse CS-coördinatoren en een deelnemersenquête hebben we de Nederlandse situatie onderzocht. Daarnaast hebben we gekeken naar de mogelijkheid om CS te implementeren op scholen. Met deze onderdelen geven we een advies over hoe CS-projecten effectiever kunnen worden opgezet en uitgevoerd. Tot slot spitsen we het advies toe op het pilot-project "Bijen in de stad als kwaliteitskeur".

HOOFDSTUK 1. INTRODUCTIE

2. Methode

2.1 Literatuur

Om de theoretische achtergrond over CS duidelijk te structureren hebben we een uitgebreid wetenschappelijk literatuuronderzoek gedaan naar de factoren die de kwaliteit van CS-projecten beïnvloeden. Artikelen zijn voornamelijk gezocht in Google Scholar en aangevuld met snelle zoekopdrachten in wetenschappelijke databases zoals Scopus en Web of Science. Zoektermen zijn in het begin breed en standaard geweest, zoals *“citizen science AND motivation”*, *“citizen science AND data quality”*, en zijn later wat meer specifiek geworden om kennisleemtes in te vullen en specifiek artikelen over bijvoorbeeld scholen en insecten te zoeken. In de literatuur zijn sinds eind jaren negentig artikelen over CS te vinden, maar pas sinds het begin van de twintigste eeuw is er een groei te zien in het aantal artikelen. Het gros van de artikelen is gepubliceerd na 2009-2010. De artikelen die wij voor de literatuurstudie hebben gebruikt zijn dan ook van de laatste jaren. De groepen van kwaliteitsfactoren die volgden uit deze literatuurstudie hebben de structurele basis gevormd voor de interviewvragen en de enquêtevragen.

2.2 Coördinatoren

Als aanvulling op de literatuurstudie zijn interviews gedaan met vier coördinatoren van CS-projecten. Deze interviews hebben als doel te testen of de algemene resultaten van de literatuurstudie ook van toepassing zijn op ecologische CS-studies in Nederland. Daarom is gekozen voor projecten met een ecologische achtergrond die in Nederland worden uitgevoerd. Om een algemeen beeld te kunnen krijgen, hebben we gekeken naar een verscheidenheid in kenmerken zoals looptijd, onderzoeksobject en onderzoeksontwerp. De keuze viel op het Landelijk Meetnet Vlinders gecoördineerd door Chris van Swaay, de Nationale Tuinvogeltelling gerepresenteerd door Astrid van den Broek, De Natuurkalender met Arnold van Vliet, en de Sprinkhanenatlas van EIS met Roy Kleukers.

Het Landelijk Meetnet Vlinders werkt met een vaste methode van onderzoek. Deelnemers lopen eens per week een transect en kijken welke vlinders er zitten. Het is hierbij erg belangrijk dat deze transecten lang worden geobserveerd en het project is daarom afhankelijk van het behouden van deelnemers. De Nationale Tuinvogeltelling is een jaarlijks evenement waar vele mensen gedurende een half uur kijken welke vogels er in hun tuin zitten. De Natuurkalender is een langlopend project dat veel werkt met losse waarnemingen. Daarnaast spelen zij veel in op de media. Het doel van

het project is het observeren van de invloeden van klimaatverandering op fenologie en onderzoekt daarvoor veel verschillende soorten. De Sprinkhanenatlas tenslotte is een meer specialistisch project, dat als doel heeft de sprinkhanenverspreiding in Nederland te bepalen en hiervan een atlas uit te brengen en deelnemers actief probeert te sturen om een beeld van de sprinkhanenverspreiding in alle delen van Nederland te krijgen.

Inhoudelijk was het interview ingedeeld in gegevensbetrouwbaarheid, deelname, en betrokkenheid van de deelnemers. Vervolgens zijn deze elementen onderverdeeld in operationele variabelen en vertaald in interviewvragen. Alle interviews zijn opgenomen, uitgewerkt en gecodeerd. De codering vormde de basis voor de analyse van de interviews. Verder werden de interviewresultaten vergeleken met de literatuurstudie, om belangrijke verschillen en overeenkomsten duidelijk te maken. De uitgebreide uitwerking van de methodologie is te vinden in appendix A.

2.3 Enquête

Om een beeld te krijgen van wat Nederlanders motiveert of zou motiveren om deel te nemen aan Nederlandse ecologische CS-projecten, hebben we een online enquête ontworpen. Deze enquête is gemaakt met software van Qualtrics. Hierin is het mogelijk om vragen enkel te laten tonen aan respondenten voor wie de vraag relevant is. De uitgebreide uitwerking van de methodologie is te vinden in appendix B.1.

De enquête is verspreid via Waarneming.nl, Natuurbericht, De Vlinderstichting, de Nationale Tuinvogeltelling, IMARES (onderdeel van Wageningen UR), Radioprogramma Vroege Vogels en andere kleinere mediums. De looptijd van de enquête was van donderdag 22 november rond 14.00 uur tot maandag 2 december 12:00 uur. Na deze tijd hebben we de enquête verder laten lopen om nog meer informatie te verzamelen voor geïnteresseerde coördinatoren. Deze gegevens zijn niet verwerkt in de analyse.

De online enquête bestaat grofweg uit vier delen: als eerste is er een korte inleiding op wat CS inhoudt en is er een splitsing gemaakt tussen wel-deelnemers en niet-deelnemers aan ecologische CS-projecten in Nederland. Wanneer er wel is deelgenomen volgt er een blok vragen (deel 2) waarin we specifiek vragen naar hoe de uit de literatuur verkregen kwaliteitsfactoren worden ervaren door de deelnemers. Deze vragen kunnen het best worden beantwoord als de deelnemer een specifiek project voor ogen heeft, en daarom vragen we de deelnemer om één project waaraan ze deelnemen te kiezen waarover ze deze vragen willen beantwoorden. Wanneer er wordt aangegeven niet deelgenomen te hebben aan ecologische CS-projecten in Nederland, volgt deel 3: de scenario-analyse. In dit deel hebben we vier scenario's geschreven die gebaseerd zijn op echte ecologische CS-projecten. Hier stellen we vragen of ze mee zouden doen en waarom, of juist waarom niet. Voor de leesbaarheid van dit rapport gebruiken we de namen van de projecten waarop wij de scenario's hebben gebaseerd. De resultaten zijn echter gebaseerd op onze projectbeschrijvingen en kunnen afwijken van de echte projecten. Als laatste volgt het vierde deel met demografische vragen (leef-

tijd, geslacht etc.). Als CS-deelnemer krijgt men deel 1, 2 en 4 te zien en als niet-CS-deelnemer krijgt men deel 1, 3 en 4 te zien.

Het maken van grafieken en beschrijvende statistiek is uitgevoerd in R (R Core Team, 2013). Op verzoek is het script te raadplegen bij de auteurs. De uitgebreide uitwerking van de methodologie met alle enquêtevragen is te vinden in appendix B.1. De resultaten in de vorm van figuren is terug te vinden in appendix B.2. Tot slot zijn een aantal belangrijke opmerkingen die door de deelnemers geplaatst zijn toegevoegd in appendix B.3.

2.4 Scholen

In ons onderzoek zijn verkennende interviews uitgevoerd met twee docenten van het voortgezet onderwijs, Merel Collenteur van het Stedelijk Gymnasium in Leiden en Marja Flipse van het Pallas Athene College in Ede. Daarnaast hebben we interviews gehouden bij twee organisaties die lesmethoden ontwikkelen en aanbieden aan scholen, namelijk met Leen van den Oever van het Nederlands Instituut voor Biologie (NIBI) en Dannie Wammes van het Groene Wiel. Tot slot hebben we een interview gehouden met Arnold van Vliet, coördinator van De Natuurkalender, die ook een lesplan voor scholen bij zijn CS-project heeft. In deze verkennende interviews zijn de mogelijkheden en obstakels van het implementeren van CS-projecten op scholen in kaart gebracht. Hierbij lag de focus op de gegevenskwaliteit, het draagvlak op scholen, het organiseren van een dergelijk project op scholen en de motivatie en betrokkenheid van zowel docent als leerling.

Daarnaast werd aan de interviewers een scenario voorgelegd waarin een mogelijkheid was uitgewerkt om het pilot-project “Bijen in de stad als kwaliteitskeur” te implementeren in scholen. Aan de hand van de analyse van de interviews met docenten en instituten zijn algemene adviezen opgesteld waarop gelet dient te worden tijdens het opzetten van een CS-project op scholen. Deze adviezen variëren van het ontwerpen van een lesmethoden tot het aanbieden en de uitvoer hiervan. In deze adviezen is aandacht besteed aan zowel voortgezet als basisonderwijs.

Voor het uitkiezen van de scholen om te interviewen is uitgegaan van het voortgezet onderwijs, aangezien het determineren van insecten vrij veel vraagt van de leerlingen. Daarnaast is gekozen voor zowel een gymnasium als een scholengemeenschap voor MAVO, HAVO en VWO, zodat alle niveaus verkend konden worden. De organisaties zijn uitgekozen aan de hand van de ervaring die zij hebben. Het NIBI heeft erg veel ervaring met het opzetten van natuurprojecten op zowel basis- als voortgezetonderwijs. Hierdoor kunnen zij goed inschatten op welk niveau dit project het beste ingestoken kan worden. Daarnaast hebben zij kennis over het op de markt zetten van projecten, het zoeken naar sponsors en het draagvlak op scholen. Ook heeft het NIBI een enorm netwerk van zowel scholen als wetenschappers en zijn zij elke dag op zoek naar de link tussen deze twee. Hierdoor hebben zij ook ervaring in het opzetten en werken met CS-projecten. Het Groene Wiel is een organisatie die op alle basisscholen in Wageningen projecten heeft lopen. Deze scholen hebben het natuuronderwijs helemaal in handen gegeven van het Groene Wiel, en hanteren daarom

HOOFDSTUK 2. METHODE

ook niet een lesmethode voor natuuronderwijs. Hierdoor heeft het Groene Wiel veel kennis over het ontwikkelen van natuurprojecten die passen binnen de wettelijke kaders van het onderwijs. Als een project niet uitvoerbaar is binnen de scholen van het Groene Wiel is het dus zeker niet mogelijk op andere scholen die wél een bepaalde lesmethode moeten volgen. De Natuurkalender tot slot heeft ervaring met het opzetten van een CS-lesmethode vanuit de wetenschappelijke invalshoek. Zij weten aan welke eisen de gegevens moeten voldoen en hebben kennis hoe dit in scholen gewaarborgd kan blijven. In appendix C zijn de uitgebreide methodologie, de interviewvragen, de uitgewerkte interviews en een analogie van een aantal lesmethoden te vinden.

3. Citizen science

3.1 Citizen science algemeen

Er zijn verschillende soorten CS-projecten, zowel in toepassing als in opzet. Bonney et al. (2009a) hebben een drietal projecten onderscheiden; ten eerste zijn er projecten die opgezet zijn door wetenschappers waarbij van burgers alleen wordt gevraagd om gegevens bij te dragen. Dit zijn *contributory*, of 'bijdragings'projecten. Een tweede soort CS-projecten noemen ze *collaborative*, of 'samenwerkings'projecten. Deze projecten worden nog steeds voornamelijk door wetenschappers ontworpen, maar burgers kunnen naast gegevens ook een bijdrage leveren aan het projectontwerp, het analyseren van gegevens en/of het verspreiden van bevindingen. Tot slot zijn er *co-created* of 'mede-gecreëerde' projecten, waarbij wetenschappers en burgers samenwerken en in ieder geval een aantal van de burgers actief betrokken is bij de meeste of alle stappen van het wetenschappelijke proces (Bonney et al., 2009a).

Er zijn ook verschillen tussen projecten voor wat betreft de toepassing. Wiggins and Crowston (2011) onderscheiden er vijf. *Action* CS-projecten zijn gericht op het aanmoedigen van deelnemers om in te grijpen in lokale zaken, door wetenschappelijk onderzoek in te zetten om hun belangen te ondersteunen. *Conservation* CS-projecten steunen natuurbeheer door burgers te betrekken en zo van meer mensen steun te krijgen om natuur te beschermen. Net als *action* projecten ligt de focus van het betrekken van deelnemers op het verzamelen van gegevens. De meeste *conservation* projecten hebben duidelijke educatieve doelen of inhoud. Een derde type CS-projecten noemen Wiggins en Crowston *virtual* projecten. Hiermee bedoelen zij projecten waarbij alle activiteiten met behulp van ICT worden uitgevoerd en deelnemers dus niet naar buiten hoeven te gaan om waarnemingen te doen (bijvoorbeeld het project FoldIt, waarbij deelnemers online eiwitten kunnen vouwen). De vierde soort CS-projecten zijn *educational* projecten. Bij deze projecten staat niet het verzamelen van gegevens op de eerste plaats, maar ligt de focus op educatie en het bereiken van mensen. Het laatste soort CS-projecten dat Wiggins en Crowston onderscheiden zijn *investigation* projecten. Deze projecten zijn gebaseerd op wetenschappelijke onderzoeksdoelen waarbij met behulp van burgers gegevens over bijvoorbeeld aanwezigheid van soorten worden verzameld. Educatie is niet altijd een duidelijk doel, maar het speelt vaak wel een rol. *Investigation* projecten voorzien deelnemers ook vaak van educatiemateriaal of hebben een structuur van in moeilijkheid oplopende taken waardoor mensen kunnen blijven leren. Deze projecten kunnen klein en lokaal zijn, maar ook internationaal. De meeste van deze projecten focussen op biologisch/ecologisch onderzoek, maar er zijn ook voorbeelden uit astronomie, meteorologie en klimatologie (Wiggins and

Crowston, 2011). De meeste CS-projecten kunnen in toepassing worden samengevat onder deze vijfde noemer: *investigation* projecten. Ook in de rest van dit rapport gaan we uit van de *investigation* benadering, waarbij CS-projecten wetenschappelijke projecten zijn waarvoor burgers meehelpen met het verzamelen van de gegevens. In opzet vallen de meeste projecten onder *contributory* projecten. Omdat het grootste gedeelte van de literatuur op deze projecten gericht zijn zullen we ons in dit rapport tot deze twee typen CS-projecten beperken.

Bonney et al. (2009b) beschrijven dat de vorm van CS die we nu kennen pas sinds twintig jaar wordt gebruikt, alhoewel burgers en amateurwetenschappers al lange tijd gegevens verzamelen. Deze vorm houdt in dat er gebruik wordt gemaakt van duidelijke en geteste protocollen om gegevens te verzamelen, dat professionele wetenschappers de gegevens valideren en dat naast het doen van wetenschap ook vaak het stellen van specifieke en meetbare doelen voor publiekseducatie een grote rol speelt (Bonney et al., 2009b). Arnold van Vliet, coördinator van De Natuurkalender, geeft echter aan dat CS al veel langer op deze manier wordt gebruikt. De Natuurkalender heeft bijvoorbeeld al vergelijkbare gegevens vanaf 1868, en een Nederlands fenologisch waarnemingsprogramma liep van 1940 tot 1968 en had een uitgebreide handleiding. In andere landen gaan dit soort netwerken nog veel verder terug (Van Vliet, pers. com., 9-12-2013).

Door de technologische vooruitgang zijn CS-projecten sterk toegenomen in aantal en grootte, waardoor het nu makkelijk is om snel veel mensen te bereiken en om eenvoudig gegevens van mensen te verzamelen (Silvertown, 2009). Ook een hoger algemeen kennisniveau en meer zorgen over effecten die de mensheid heeft op natuurlijke ecosystemen hebben bijgedragen aan deze stijging (Conrad and Hilchey, 2011). Daarnaast zijn de publieke sector en niet-overheidsinstanties soms bezorgd over de systemen die overheden gebruiken om te monitoren, waardoor ze zelf een CS-monitoringssysteem opzetten (Conrad and Hilchey, 2011). Bovendien groeit het aantal aangeboden projecten doordat steeds meer wetenschappers de voordelen van CS inzien (Silvertown, 2009) en toegang hebben tot en kennis hebben van de benodigde technologieën (Van Vliet, pers. com., 9-12-2013).

Deze voordelen zijn bijvoorbeeld dat het inzetten van burgers een relatief goedkope manier is om veel gegevens te kunnen verzamelen (Bonney et al., 2009b; Kremen et al., 2011). Daarnaast kan de hoeveelheid waarnemingen die op deze manier wordt gedaan nooit door enkel experts worden verzameld (Bonardi et al., 2011). Ter illustratie; tussen 2005 en 2007 hebben in Europa minimaal 40.000 vrijwilligers deelgenomen in bijna 400 onafhankelijke biodiversiteitsmonitoringsprojecten (Bonardi et al., 2011). Ook voor onderzoek waarbij gegevens nodig zijn die op verschillende plaatsen op hetzelfde moment moeten worden verzameld is CS een uitkomst (Bonney et al., 2009b; Kremen et al., 2011). Daarnaast kunnen wetenschappers door burgers gegevens te laten verzamelen ook toegang krijgen tot gegevens afkomstig uit privégebieden zoals achtertuinen (Dickinson et al., 2010).

Het betrekken van burgers heeft ook voordelen voor de burgers zelf (Kremen et al., 2011). Bonney et al. (2009a) hebben tien projecten bekeken, waarvan vijf *contributory*, drie *collaborative* en twee *co-created*. Ondanks dat bij *collaborative* en *co-created* projecten de burgers meer betrokken zijn bij het hele wetenschappelijke proces, vonden Bonney et al. dat ook *contributory* projecten bijdroe-

gen aan bewustzijn van en kennis over de wetenschap en wetenschappelijke methoden en concepten. Daarnaast zijn deze projecten heel geschikt om wetenschappelijk gerelateerde vaardigheden te ontwikkelen (Bonney et al., 2009a). De meeste deelnemers werden beter in het determineren van soorten, in het gebruiken van bepaalde meetinstrumenten, in het verzamelen van veldgegevens volgens bepaalde protocollen en in het consistent waarnemen in de tijd (Bonney et al., 2009a; Dickinson et al., 2012).

3.2 Citizen science in ecologisch onderzoek

Er zijn verschillende soorten onderzoek geschikt voor CS-projecten, zoals ook wordt beschreven in Dickinson et al. (2010). Ook voor ecologische studies wordt gebruik gemaakt van CS-projecten. Alhoewel er ook CS-studies zijn die zijn gericht op het vinden van een antwoord op een specifieke onderzoeksvraag of op het doen van een experiment, zijn de meeste ecologische CS-projecten gericht op algemeen monitoren. Een aantal hiervan zijn specifiek gericht op het monitoren van soorten en biodiversiteit, andere verzamelen vooral veel waarnemingen en gaan meer uit van het principe dat de verkregen gegevens bruikbaar zullen zijn voor veel verschillende vragen. Het is vaak makkelijker om uit te gaan van specifieke onderzoeksvragen, maar om onverwachte situaties en bedreigingen voor biodiversiteit te vinden is het waardevoller om surveillerend te monitoren (Dickinson et al., 2010). Gegevens van ecologische CS-projecten zullen dan ook vaak algemene fenomenen of patronen duidelijk maken die verder onderzocht moeten worden met kleine en meer gefocuste onderzoeken (Bonney et al., 2009b).

Ecologische CS-projecten kunnen elk burgers op een andere manier inzetten en kunnen een andere focus en manier van werken hebben. Ze kunnen gericht zijn op een bepaald onderwerp, ze kunnen zich richten op een specifieke soort, op ecosystemen, of ze kunnen heel breed zijn en gericht op het algemene monitoren van bijvoorbeeld vogels wereldwijd (Devictor et al., 2010; Bonney et al., 2009b). Er worden ook veel CS-projecten ontworpen voor andere taxonomische groepen, zoals planten, insecten, wormen, reptielen, vissen, amfibieën en zoogdieren (Bonney et al., 2009b). Met name voor onderzoek naar (grootschalige) populatietrends, verspreidingsveranderingen, veranderingen in fenologie en het monitoren van lange termijn processen wordt CS vaak ingezet. Daarnaast kunnen CS-projecten worden ingezet voor het vinden van zeldzame organismen, inclusief nieuwe, invasieve soorten en verdwijnende lokale soorten (Bonney et al., 2009b; Dickinson et al., 2010).

CS is een waardevolle onderzoeksmethode voor ecologische studies. Over het algemeen hebben ecologische studies veel gegevens nodig die gedurende een lange tijd zijn verzameld en afkomstig zijn uit een groot gebied. Biodiversiteitsmonitoring bijvoorbeeld moet informatie opleveren over soorten en de staat van ecosystemen. Het is hiervoor nodig om een groot aantal soorten lange tijd te monitoren op meerdere locaties om rekening te houden met effecten van verschillende omgevingsfactoren (Bonney et al., 2009b; Kremen et al., 2011). Het wordt erg duur om al deze metingen

te laten doen door professionele wetenschappers (Couvet et al., 2008; Bonney et al., 2009b; Kremen et al., 2011).

Wereldwijd zijn er diverse ecologische CS-onderzoeken. Het Cornell Lab of Ornithology (CLO), één van de grote namen op het gebied van CS wereldwijd, is al jaren bezig met het doen van onderzoek naar vogels met behulp van burgers (Bonney et al., 2009b). Hochachka et al. (2012) merkt ook op dat veel CS-projecten draaien om vogels; amateurs kunnen deze relatief makkelijk determineren en veel mensen vinden vogels leuk. CLO's eBird bijvoorbeeld is vermoedelijk het grootste CS-project wereldwijd, en verzamelde in 2012 twee tot drie miljoen waarnemingen per maand (Hochachka et al., 2012).

Andere voorbeelden van CS-projecten zijn de verschillende projecten die zich bezig houden met fenologie, zoals De Natuurkalender in Nederland. Dit project doet beroep op burgers om gegevens door te geven over jaarlijks terugkerende fenomenen die zich voordoen in de natuur en waardevol zijn voor het weergeven van de effecten van klimaatverandering op deze verschijnselen. Er zijn vergelijkbare projecten in onder andere Engeland (Nature's Calendar), Canada (NatureWatch), Nieuw Zeeland (NZ Plant Conservation Network) en Frankrijk (Observatoire des Saisons). Andere grote CS-projecten zijn Journey North, dat gegevens van burgers gebruikt over seizoensverschijnselen en bijvoorbeeld de monarchvlindertrek observeert; Project Noah, dat op wereldwijde schaal alle organismen van de wereld vestlegt; en iNaturalist, dat burgers vraagt gegevens te verzamelen voor verschillende projecten en dus eigenlijk een soort verzamelpunt voor CS-projecten vormt. Dit is slechts een zeer kort overzicht; overal ter wereld lopen grote en kleine projecten die gebruik maken van burgers bij het verkrijgen van gegevens.

3.3 Ecologische citizen science projecten in Nederland

In Nederland worden ook verschillende CS-projecten uitgevoerd voor ecologische studies (zie tabel 3.1 voor een overzicht met voorbeelden). Nederland is zelfs één van de voorlopers op het gebied van monitoringsschema's. Met deze gestandaardiseerde manier van werken worden gegevens verzameld over bijvoorbeeld broedvogels of de aan- en afwezigheid van vlinders en libellen. Deze zogenaamde 'meetnetten' lopen in Nederland al lange tijd waardoor populatietrends over langere perioden kunnen worden berekend.

Nederlandse CS-projecten als Waarneming.nl en Telmee.nl, waarbij duizenden deelnemers natuurwaarnemingen opslaan en delen, hebben een grote database aan ongestandaardiseerde, losse waarnemingen en zorgen voor een goed beeld van verspreiding van soorten in Nederland. In het geval van nachtvlinders is het zelfs mogelijk gebleken om populatietrends te berekenen aan de hand van losse waarnemingen ingevoerd in de online databases; voor deze soortgroep ontbreekt een meetnet en dus zijn deze losse waarnemingen zeer waardevol (Groenendijk and Ellis, 2011). Ook kunnen de opportunistische gegevens (losse waarnemingen zonder duidelijk protocol) van dagvlinders en libellen in Nederland gebruikt worden voor verspreidingstrends. De gegevens kwamen bovendien

zeer goed overeen met resultaten van meetnetten. Losse waarnemingen kunnen worden gebruikt door bezettingsmodellen in te zetten en door te corrigeren voor waarnemerseffect en andere effecten die de resultaten kunnen beïnvloeden. Een nadeel van deze methode is dat er meerdere bezoeken aan een gebied of kilometerhok per periode gebracht moeten worden, maar met de aanwezigheid van grote online databases is dit in Nederland geen probleem voor de meeste soorten (van Strien et al., 2013).

Een ander voorbeeld van CS-projecten in Nederland is het landelijke Meetnet Urbane Soorten (MUS). Dit project is gericht op het monitoren van stadsvogels om hun aantallen en verspreiding vast te leggen (Sovon, 2013). Het kost deelnemers relatief weinig tijd (zeven uur per voorjaar) en is nog steeds groeiend in deelnemers (500-600 tellingen per jaar). Na zeven jaar is het mogelijk om de eerste voorzichtige trends te berekenen, en het blijkt mogelijk om verspreidingstrends op een lokale schaal toe te passen en te relateren aan het type stedelijke omgeving (Schoppers, 2013). Naast deze voorbeelden zijn er in Nederland dankzij CS-vrijwilligers van vrijwel elke soortgroep verspreidingsatlassen gepubliceerd en kunnen deze ook weer geactualiseerd worden. Deze atlassen zijn gebaseerd op gegevens verzameld gedurende een vaste tijdsperiode (Tulloch et al., 2013), en vrijwel altijd afhankelijk van vrijwilligers.

3.4 Organisatie van citizen science projecten

Om CS-projecten goed te laten verlopen en aan te sturen is de organisatie van CS-projecten een belangrijke factor. Met name de grote projecten vragen veel van de organisatoren; duizenden vrijwilligers ondersteunen kost tijd (Devictor et al., 2010). Bell et al. (2008) hebben verschillende manieren beschreven waarop een CS-project opgezet en georganiseerd kan worden. Vrijwilligers kunnen bijvoorbeeld voor korte duur op reis gaan om wetenschappers op de plaats van bestemming te helpen bij veldonderzoek (*participatory environmental tourism*), maar ze kunnen ook meedoen met een van onderaf georganiseerd (*bottom-up, grass-root*) lokaal project dat ze zelf kunnen helpen opzetten (*local associations*) of bestaan uit verspreide individuen en/of organisaties die afhankelijk zijn van elektronische communicatie (*virtual network organisations*) (Bell et al., 2008).

De meeste CS-projecten worden georganiseerd door academici of non-profit natuurbeschermingsorganisaties en kennen een top-down organisatiestructuur (Wiggins and Crowston, 2011). Grotere projecten zijn vaak hiërarchisch georganiseerd, waarbij er lokale groepen zijn die hun gegevens doorgeven aan een nationaal aansturingsteam bestaande uit wetenschappers die de gegevens valideren. Validatie zou ook al op lokale schaal kunnen gebeuren door lokale coördinatoren. Een team kan alle uitkomsten verzamelen en analyseren, en eenduidige protocollen voor alle lokale groepen maken zodat alle gegevens vergeleken kunnen worden (Couvét et al., 2008). Dit alles vereist goede communicatie (Tulloch et al., 2013). Tegenwoordig worden CS-projecten vaak online georganiseerd, waardoor vele mensen op een makkelijke en goedkope manier bereikt kunnen worden (Wiggins and Crowston, 2011).

Tabel 3.1: Een overzicht van enkele lopende Nederlandse CS-projecten gericht op ecologie. Gegevens zijn gebaseerd op schattingen en zijn gemaakt in december 2013 op de tot dan toe bekende gegevens.

Project	Doel	Soort(en)	Startjaar	Deelnemers	Bron
Broedvogel Monitoring (Sovon)	Monitoren van broedvogels.	Alle broedvogels	1984	+/- 1700 deelnemers	Vergeer and van Dijk (2013)
Meetnet overwinterende vleermuizen	Tellen van overwinterende vleermuizen	Vleermuizen	1944 ^a	+/- 1000 objecten	Grol and Voute (2010); Guziak et al. (2009)
Landelijk Meetnet Vlinders (De Vlinderstichting)	Monitoren van dagvlinders.	Dagvlinders	1990	+/- 750 telroutes	van Swaay et al. (2013)
Landelijk Meetnet Libellen (De Vlinderstichting)	Monitoren van Libellen.	Libellen	1998	+/- 350 telroutes	van Swaay et al. (2013)
De Natuurkalender	Invloed van veranderingen in klimaat op fenologie monitoren	Verschillende soorten	2001	Duizenden waarnemers	Natuurkalender (2013); van Vliet et al. (2013)
Nationale Tuinvogeltelling	Belangstelling voor vogels vergroten en trends en relatieve dichtheden meten.	Tuinvogels	2003	+/- 50 000 unieke adressen	Sierdsema and Hallmann (2012)
Waarneming.nl	Vastleggen en documenteren van natuurwaarnemingen.	Alle soorten	2003	+/- 13 000 jaarlijks actieve gebruikers. Gezamenlijk 23.8 miljoen waarnemingen	Waarneming.nl (2013)
Meetnet Urbane Soorten (Sovon)	Monitoren van stadsvogels	Alle (stads)vogels	2007	+/- 550 postcode gebieden	Schoppers (2013)
De Tuinvlindertelling	Het op kleine schaal meten van aantalsveranderingen	Dagvlinders	2009	+/- 2200 tuinen	van Swaay et al. (2013)

^aOfficieus meetnet bestaat sinds 1944. Officieel meetnet vanaf 1988.

Onafhankelijk van het soort project of de organisatiestructuur zijn er een aantal factoren die belangrijk zijn om rekening mee te houden bij het succesvol opzetten en uitvoeren van een CS-project. Zaken als de opzet van het waarnemingsprogramma en de bijbehorende protocollen, het werven van deelnemers, het behouden van deelnemers, de samenwerking met partners, communicatie, validatie van waarnemingen, de analyses van de waarnemingen, publicaties, interactie met de deelnemers, het opzetten en beheren van online kanalen en de organisatie van de financiën spelen allemaal een rol (Van Vliet, pers. com., 9-12-2013). Deze factoren hebben dus invloed op de kwaliteit van een CS-project, en kunnen daarom kwaliteitsfactoren worden genoemd. Ze kunnen grotendeels worden samengevat onder drie overkoepelende groepen die regelmatig in de literatuurstudie naar voren zijn gekomen.

De eerste groep is de kwaliteit van de gegevens. Dit wordt ook in vrijwel elk artikel dat een review geeft van CS genoemd als factor voor de bruikbaarheid van de resultaten en het succes van een project (bv. Bonney et al., 2009b; Couvet et al., 2008; Crall et al., 2010; Devictor et al., 2010; Dickinson et al., 2010; Greenwood, 2007). Waar in wetenschappelijke projecten veel nadruk ligt op het gelijk houden van alle factoren die de resultaten kunnen beïnvloeden, kunnen er door meerdere waarnemers met verschillende achtergronden en kennisniveaus namelijk eerder fouten in de gegevens sluipen. Er zijn diverse manieren om hiermee om te gaan, waar bij het opzetten en uitvoeren van een project rekening mee moet worden gehouden. De tweede groep factoren kan worden samengevat als het verkrijgen van deelnemers; het is voor de meeste CS-projecten belangrijk om veel deelnemers te hebben, zodat veel waarnemingen uit verschillende gebieden verzameld kunnen worden en de gegevens statistisch beter worden. Tenslotte is de derde groep factoren gerelateerd aan het behouden van deelnemers. Zowel het verkrijgen als het behouden van deelnemers komt ook veelvuldig terug in de literatuur (bv. Greenwood, 2007; Pandya, 2012; Rotman et al., 2012).

3.5 Rol van scholen bij ecologische citizen science projecten

Ondanks dat educatie niet een hoofddoel is van de meeste CS-projecten wordt het wel als belangrijke bijzaak gezien (Wiggins and Crowston, 2011). Het betrekken van scholen kan een bijdrage leveren aan het verzamelen van gegevens (Conrad and Hilchey, 2011), maar biedt ook een goede manier om kinderen kennis te laten maken met wetenschap en hun wetenschappelijke scholing te bevorderen. Bij voorkeur in samenwerking met getrainde leraren of wetenschappers, kunnen kinderen dan even zelf wetenschapper zijn en gegevens verzamelen volgens een bepaalde methode (Mueller et al., 2012). Bovendien kunnen deze projecten vakoverstijgend gebruikt worden, bijvoorbeeld door kinderen te leren hoe ze een statistische analyse moeten doen (Devictor et al., 2010). Door deel uit te maken van een CS-schoolproject kan op de lange termijn nieuwsgierigheid naar, interesse in en betrokkenheid bij omgevings- en/of natuurwetenschappen worden gestimuleerd (Nali and Lorenzini, 2007). De organisatie van een lesmethode is essentieel, en ook hierbij spelen de drie groepen factoren een grote rol. Er moet ook hier namelijk rekening gehouden worden met de kwaliteit van de gegevens, scholen moeten geworven worden en ook behouden; de lesplannen worden idealiter meerdere jaren gebruikt.

HOOFDSTUK 3. CITIZEN SCIENCE

4. Kwaliteitsfactoren

Zoals in paragraaf 3.4 beschreven zijn de factoren die de kwaliteit van CS-projecten bepalen grofweg in te delen in drie overkoepelende groepen: de kwaliteit en betrouwbaarheid van gegevens, het verkrijgen van deelnemers en het behouden van deelnemers. Wij zullen hieronder deze groepen stuk voor stuk behandelen, en uitleggen waarom ze van belang zijn en wat daarop van invloed is. Uit de verkennende interviews met docenten en lesmethode-ontwikkende instituten bleek dat deze factoren ook een rol spelen voor het omzetten of opnemen van een CS-project in een lesmethode.

Per groep zullen wij dan ook een algemeen deel behandelen waarin literatuurgegevens, interviews met coördinatoren en de enquête verwerkt zijn. Daarnaast zullen wij een specifiek deel toewijden aan scholen. Hieruit zullen we praktische adviezen verzamelen voor toekomstige CS-projecten, zowel in scholen als daarbuiten.

4.1 Kwaliteit en betrouwbaarheid van gegevens

4.1.1 Citizen science algemeen

Burgers inzetten voor het verzamelen van wetenschappelijke gegevens kan niet zomaar. Sommige wetenschappers maken zich zorgen over de betrouwbaarheid en de kwaliteit van de gegevens, en CS wordt soms zelfs gezien als een trade-off tussen details en kosten (Schmeller et al., 2009). Eén van de meest voorkomende argumenten is dat er fouten in de gegevens worden geïntroduceerd door vele mensen met verschillende achtergronden en verschillende kennisniveaus in te zetten (Dickinson et al., 2010). Ook zijn burgers vaak niet opgeleid als professionele wetenschapper, dus beschikken ze over minder vaardigheden die benodigd zijn om onderzoek te doen (Dickinson et al., 2010). De methode en het onderwerp van het onderzoek spelen bovendien een rol in de kwaliteit van de verzamelde gegevens, maar deze zijn projectspecifiek. De verschillende geïnterviewde coördinatoren geven aan dat er fouten voor kunnen komen in de gegevens, maar hier zeggen ze duidelijk bij dat dit niet alleen voorkomt bij CS-projecten. Tevens geven de geïnterviewden aan dat validatie van de gegevens goed is en zijn de gegevens over het algemeen betrouwbaar. Ook geven ze aan dat veel deelnemers van ecologische CS-projecten behoorlijk wat kennis in huis hebben.

Er kunnen echter verschillende maatregelen worden genomen om de kans op onzuiverheid te verminderen, zowel in de ontwerpfase van een project als in de gegevensverzamel fase en de analyse

HOOFDSTUK 4. KWALITEITSFACTOREN

(Dickinson et al., 2010; Bonney et al., 2009b; Bonardi et al., 2011). Een van deze maatregelen is om al in de ontwerpfase van een onderzoek en in het vaststellen van een wetenschappelijke vraag rekening te houden met het feit dat de meeste deelnemers geen experts zullen zijn (Bonney et al., 2009b). Hierdoor moeten de vragen geschikt zijn om met basisvaardigheden beantwoord te kunnen worden en moeten de taken eenvoudig zijn (Bonney et al., 2009b). Uit de literatuur blijkt echter wel dat er voor opgepast moet worden dat te simpele protocollen er soms toe leiden dat er geen waardevolle gegevens worden verzameld (Crall et al., 2010). Het is ook mogelijk om moeilijkere projecten die veel vaardigheden vragen te ontwikkelen, maar daarvoor is het essentieel om de deelnemers goed te trainen en goed trainingsmateriaal aan te bieden (Bonney et al., 2009b; Bell et al., 2008; Crall et al., 2010).

Een ander belangrijk punt in het ontwerp is het zorgen dat alle deelnemers hetzelfde protocol / onderzoeksmethode gebruiken. Als er meetapparaten worden gebruikt is het aan te raden deze hetzelfde te houden. Protocollen moeten specificeren waar, wanneer en hoe gegevens moeten worden verzameld om grote bronnen van variatie (bv locatie, duur en tijd van de dag) zoveel mogelijk gelijk te houden over de tijd (Bonardi et al., 2011; Devictor et al., 2010). Om daarnaast zo goed mogelijk rekening te houden met mogelijke verschillen in omgevingsfactoren, die voor een onzuiverheid kunnen zorgen, is het belangrijk deelnemers te vragen om factoren als omgevingskenmerken, weer en locatie door te geven (Couvett et al., 2008; Devictor et al., 2010; Bonardi et al., 2011; Bird et al., 2013). Protocollen moeten bovendien vooraf al een actieplan of ontwerp voor het verzamelen van gegevens hebben dat mogelijk maakt om gegevens te vergelijken, samenvoegen en analyseren in dezelfde set gegevens (Bonney et al., 2009b; Kelling, 2008; Bonardi et al., 2011). Verder wordt in de literatuur aangeraden om de protocollen te testen in het veld met onwetende deelnemers onder zo echt mogelijke omstandigheden (Crall et al., 2010; Bonney et al., 2009b).

Bij het ontwerpen van een project kan ook worden gekeken of het mogelijk is om voort te bouwen op al bestaande projecten of om met deze projecten samen te werken (Greenwood, 2007). Dit verkleint het risico dat er meerdere projecten lopen die te klein zijn om bruikbare resultaten op te leveren en die te zwak zijn om op de lange termijn duurzaam te zijn. Het organiseren van meerdere CS-projecten onder één organisatie brengt ook met zich mee dat expertise wordt opgebouwd, dat veel experts samen kunnen werken, dat het makkelijk is voor vrijwilligers om zich aan slechts één organisatie te relateren, dat het makkelijk is om een grote groep loyale vrijwilligers op te bouwen die kunnen overstappen tussen projecten, dat onderzoeken kunnen worden samengevoegd en vergeleken en dat analyses makkelijker kunnen worden geïntegreerd. Ook fondsen kunnen het verwarrend en jammer vinden dat meerdere organisaties hetzelfde werk doen, waardoor projecten subsidie mis kunnen lopen (Greenwood, 2007).

Bovendien is het efficiënter om samen te werken met een bestaand instituut dat al ervaring heeft met ecologisch studie en/of CS- projecten en gebruik te maken van de expertise van andere, in plaats van een project op te zetten zonder samen te werken. Zowel de methodes van het Landelijk Meetnet Vlinders, de Sprinkhanenatlas van EIS Nederland, en de Nationale Tuinvogeltelling zijn overgenomen uit bestaande projecten en waar nodig verbeterd. In het interview over De Natuurkalender is duidelijk geworden dat Arnold van Vliet (de Natuurkalender) voor de ontwikkeling van

zijn onderzoeksmethode gedeeltelijk de methode heeft overgenomen en de andere onderdelen in overleg met experts heeft opgesteld.

Een interdisciplinair organisatie-team is van grote waarde voor het opzetten van een CS-project (Bonney et al., 2009b). Een onderzoeker kan kijken naar de wetenschappelijke kant van het project, en zich bezighouden met de onderzoeksprotocollen en de gegevens die zijn verzameld. Een educatieskundige heeft inzicht in het duidelijk en begrijpelijk communiceren met de deelnemers, kan duidelijke ondersteunende materialen ontwerpen en zich bezighouden met feedback naar deelnemers. Voor de software-kant van het project, dus de database en de technologie nodig om gegevens te ontvangen, archiveren, analyseren en verspreiden is een statisticus of een ICT-specialist erg waardevol. Een evaluator tot slot kan verzekeren dat het project begint met meetbare doelen en kan gegevens verzamelen om het succes van het project te beoordelen (Bonney et al., 2009b).

Gegevens moeten op een correcte manier verzameld worden. Daarom moeten de handleidingen begrijpelijk zijn en duidelijk specificeren hoe de gegevens verzameld en doorgegeven moeten worden, zoals Astrid van den Broek van de Nationale Tuinvogeltelling ook aangeeft. Zij gebruiken makkelijke taal en korte zinnen zodat iedereen deze kan begrijpen. Uit de antwoorden van de enquête blijkt dat in het algemeen de Nederlandse CS-projecten dit prima voor elkaar hebben. Van de mensen die een handleiding hebben gekregen/gezien/gevonden vind het overgrote merendeel (>90%) deze duidelijk. Het is opvallend dat niet iedereen bewust is van het bestaan van deze handleiding, maar deze mensen geven daarnaast dan ook vaak aan dat deze ook niet echt gewenst is. Er is dus wel ruimte voor verbetering door de zichtbaarheid van de handleiding te vergroten.

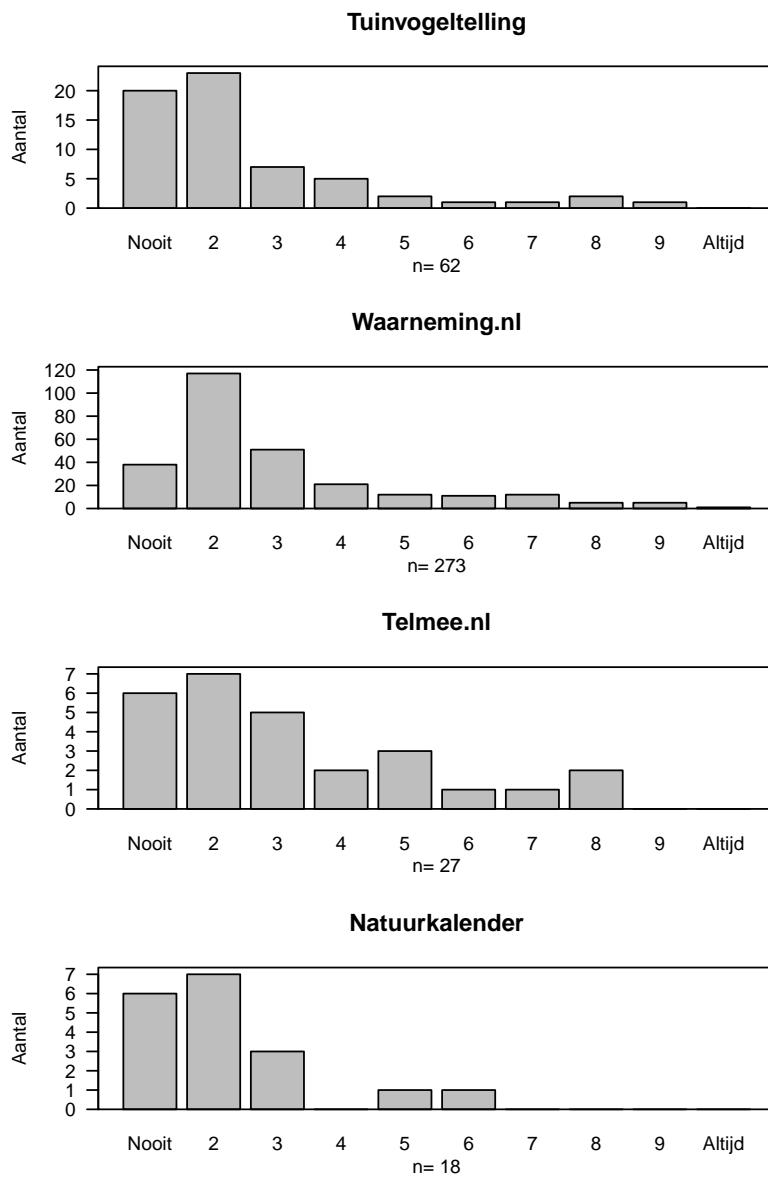
Om de gegevens daadwerkelijk bij de coordinator te krijgen, moeten de gegevensinvulformulieren eenvoudig te begrijpen en in te vullen zijn door de deelnemers (Bonney et al., 2009b). Hierdoor worden fouten voorkomen en een drempel weggenomen om gegevens door te geven (Bonney et al., 2009b). De Vogelbescherming gebruikt testpanels om de formulieren die gebruikt worden voor de Nationale Tuinvogeltelling te testen en te kijken waar onduidelijkheden zitten. Uit de enquête blijkt dat deelnemers van Nederlandse CS-projecten over het algemeen de formulieren goed begrijpen. Er is daarnaast gebleken dat de deelnemers die de enquête hebben ingevuld een duidelijke voorkeur hebben voor het online invoeren van waarnemingen, hoewel er toch ook nog mensen aangeven graag via papier te willen werken. Uit de interviews met coördinatoren is ook gebleken dat een deel van de vrijwilligers in een oudere leeftijdscategorie zit. Een deel van deze groep zal meer behoefte hebben aan papieren invulformulieren. Deze groep kan ondergerepresenteerd zijn in de enquête omdat deze alleen online is gehouden. De meeste deelnemers geven echter wel online hun gegevens door, vertelden de geïnterviewden.

Oorzaken van fouten in gegevens kunnen liggen in de manier waarop vrijwilligers gegevens verzamelen, doorgeven en interpreteren (Crall et al., 2010). Astrid van den Broek van de Nationale Tuinvogeltelling geeft aan dat deelnemers bij het tellen van vogels extra waarnemingen opschrijven die eigenlijk niet binnen de regels van het project meegeteld mogen worden. Dit doen ze onder andere omdat ze een waarneming te mooi vinden om niet mee te tellen of omdat ze weten dat er normaal gesproken andere of meer soorten zitten. Chris van Swaay beaamt dit. Het Landelijk Meet-

net Vlinders heeft hier een oplossing voor gevonden. Zij laten hun deelnemers routes lopen die op het zelfde punt beginnen en eindigen of door ze een rechte route twee keer te laten tellen. Eén keer op de heenweg en een tweede keer op de terugweg. Ook De Natuurkalender krijgt waarnemingen binnen van soorten waar ze geen onderzoek naar doen, omdat mensen deze toch graag door willen geven. Een mogelijke manier om hiermee om te gaan is het bieden van een extra invuloptie voor dit soort waarnemingen. Op deze manier kunnen mensen tevreden worden gesteld, maar heeft het geen invloed op de gegevens.

Uit de literatuur blijkt dat onderzoek naar het voorkomen van soorten vervuild kan worden doordat het vóórkomen wordt over- of onderschat (Crall et al., 2010). Zeldzame soorten kunnen meer worden gerapporteerd en veelvoorkomende soorten minder omdat de laatste als minder interessant worden gezien (Dickinson et al., 2010). Tevens worden de tellingen van soorten of individuen in het veld beïnvloed door het vermogen van waarnemers om soorten daadwerkelijk op te sporen, waar training en ervaring een rol in kunnen spelen (Devictor et al., 2010). Uit de interviews bleek dat ook in Nederland detectie een rol speelt bij de onzuiverheid van de gegevens; kleine onopvallende soorten worden snel over het hoofd gezien en opvallende soorten worden vaak doorgegeven. Dit laatste probleem kan worden opgelost door het gebruik van daglijsten, zeker wanneer gebruik wordt gemaakt van een ongelimiteerd aantal waarnemingen, oftewel losse waarnemingen. Op deze daglijsten kunnen deelnemers aanvinken welke soorten ze wel en niet hebben gezien. Hiermee wordt de database verrijkt met gegevens over afwezigheid, of beter gezegd dat soorten niet zijn waargenomen (Roberts et al., 2007; van Strien et al., 2010, 2013).

Naast fouten door detectie kan ook door determinatie een onzuiverheid de gegevens insluipen. Zo kunnen bijvoorbeeld gelijkende soorten met onopvallende verschillen verkeerd worden geïdentificeerd (Crall et al., 2010). Er is ook een kans dat zeldzame soorten niet worden herkend (Kremen et al., 2011). Daarbij is het voor veel deelnemers erg lastig om correct kleinere en minder duidelijke of zeer snelle organismen te determineren, en worden er fouten gemaakt bij het determineren van organismen op lagere taxonomische niveaus. Determineren op het genus-niveau gaat vaak goed, maar op het soort-niveau wordt het een stuk lastiger voor burgers (Kremen et al., 2011; Crall et al., 2010). Ook in een aantal van de interviews is naar voren gekomen dat determinatiefouten een mogelijke onzuiverheid opleveren in de gegevens. In de enquête hebben we CS-deelnemers gevraagd hoe vaak zij aan de juistheid van hun waarnemingen twijfelen. Hoewel er een grote spreiding zit tussen 'nooit' en 'altijd', geeft het merendeel echter aan nooit of vrijwel nooit te twijfelen aan de juistheid van hun waarnemingen (figuur 4.1). Dit patroon is nauwelijks verschillend tussen projecten. Als er regelmatig fouten worden gemaakt is het dus aan te raden aan CS-coördinatoren of validatoren om onjuiste waarnemingen terug te koppelen naar de deelnemers zodat ze leren waar ze op moeten letten. Een mogelijke oplossing komt in de literatuur naar voren: online gemeenschappen waarbij meer ervaren leden de minder ervaren leden helpen, uitleg geven en verbeteren kunnen bijdragen aan een betere kwaliteit van gegevens omdat een deel van de fouten er door de deelnemers zelf al wordt uitgehaald (Bell et al., 2008). In de projecten van onze geïnterviewden zijn we deze methode van online gemeenschappen niet direct tegengekomen, hier ligt dus een mogelijkheid voor verbetering.



Figuur 4.1: “Hoe vaak twijfelt/twijfelde u aan de juistheid van uw waarneming?” Respondenten konden op een tienpuntsschaal aangeven hoe vaak ze aan de juistheid van hun eigen waarnemingen twijfelen, waarbij 1 = nooit en 10 = altijd. Over het algemeen twijfelen respondenten weinig aan hun waarnemingen. Terugkoppeling van (on)juiste waarnemingen is van belang om het leerproces te vergroten en gegevenskwaliteit te waarborgen/verbeteren.

HOOFDSTUK 4. KWALITEITSFACTOREN

Een andere manier om fouten te verminderen en deelnemers te ondersteunen is gebruik te maken van smartphones en apps (Crall et al., 2010). Smartphone-gebruikers kunnen bijvoorbeeld digitale (interactieve) gidsen downloaden om te helpen met het determineren, en ze maken het makkelijk om foto's te maken en door te sturen zodat wetenschappers deze kunnen controleren. Daarnaast kunnen ze automatisch coördinaten doorgeven en verkleinen ze het risico op het kwijtraken van gegevensformulieren. Door gegevens direct online in te kunnen voeren en niet eerst op papier te schrijven kunnen fouten veroorzaakt door overgeslagen en verschoven velden en fouten bij het overzetten van gegevens op papier naar digitaal worden verkleind. Daarnaast kunnen online gegevensformulieren overal worden geraadpleegd en met behulp van een filter direct aangeven of een waarneming vermoedelijk niet juist is waardoor de waarnemer nog in het veld extra kan controleren (Crall et al., 2010). Ze kunnen ook verzekeren dat alle essentiële informatie is gegeven door het deelnemers onmogelijk te maken om gegevens door te sturen voordat alle benodigde velden zijn ingevuld (Bonney et al., 2009b).

Door de coördinatoren worden apps en smartphones ook vaak vermeld in de interviews. De Nationale Tuinvogeltelling geeft bijvoorbeeld aan dat een app met een determinatieboom handig kan zijn voor deelnemers. Roy Kleukers van EIS geeft aan dat het doorgeven van gegevens in het veld een ander voordeel kan hebben: mensen kunnen soms in het veld al feedback krijgen op bijzondere of onwaarschijnlijke waarnemingen, deze nog een keer controleren of aanvullend bewijsmateriaal verzamelen, bv. foto's. Wel wordt er aangegeven dat de deelnemers van ecologische CS-projecten vaak van een oudere leeftijd zijn, soms moeite kunnen hebben met het gebruik van nieuwe technologie of hier niet geïnteresseerd in zijn. Arnold van Vliet zegt wel dat:

” [door] het beschikbaar maken van een app ... bereik je maar een beperkte groep...,
maar wel een steeds groter wordende groep ”

Deelnemersfouten kunnen daarbij voor een groot deel worden voorkomen door burgers zorgvuldig te trainen en te begeleiden, zodat ze weten hoe ze hun taken moeten volbrengen. In het geval dat soortherkenning noodzakelijk is, is het bijvoorbeeld gewenst dat de waarnemers soortenkennis hebben of dat deze kennis aangeleerd kan worden. Uit de literatuur blijkt dat burgers in korte tijd al kunnen worden getraind om gegevens te verzamelen die vrijwel gelijk zijn aan die van wetenschappers, zelfs beginners kunnen de vaardigheden die nodig zijn voor wetenschappelijk onderzoek leren (Kremen et al., 2011; Crall et al., 2010). Training kan door middel van workshops, online instructies, en veldlessen over het determineren van soorten (Devictor et al., 2010). Ondersteunende materialen zoals trainingspakketten, achtergrondartikelen, determinatiekaarten, posters, handleidingen, video's, podcasts, en nieuwsbrieven die aandacht besteden aan de moeilijkheden van het maken van observaties of het invullen van formulieren zijn een grote hulp. Ook online fora bieden extra leermogelijkheden (Bonney et al., 2009b). Astrid van den Broek vertelde dat de Vogelbescherming dit jaar een filmpje, waarin de werkwijze voor de Nationale Tuinvogeltelling in animatie wordt uitgelegd, op haar site heeft gezet. Dit omdat mensen het soms lastig kunnen vinden om een lang stuk tekst goed te lezen, te begrijpen en onthouden. Ook de andere coördinatoren, vooral van projecten die zich richten op een brede doelgroep en voor iedereen (kenner of niet-kenner) open staan,

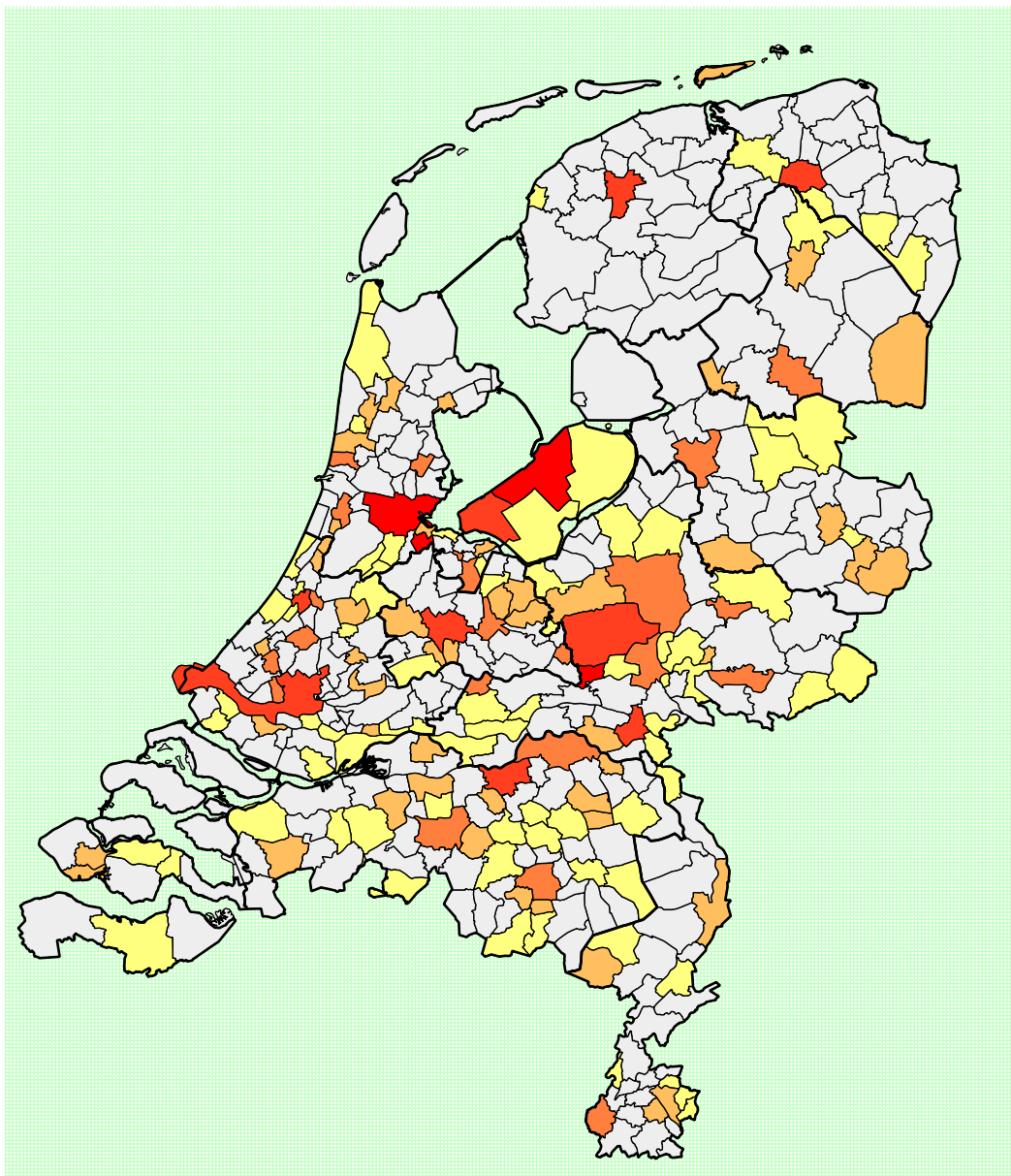
zijn zich ervan bewust dat ze deelnemers van ondersteunende informatie moeten voorzien. Uit de deelnemersenquête blijkt dat in meer dan 50% van de gevallen de kennis reeds voldoende was, dat de aangereikte ondersteuning voldoende was. Toch geeft ongeveer 20-30% van de respondenten aan dat (meer) ondersteuning is gewenst.

Ook de geïnterviewde Nederlandse CS-coördinatoren geven aan dat trainingen een belangrijke toevoeging kunnen zijn om hun project te verbeteren. Echter, het aandeel projecten die dit daadwerkelijk doet is beperkt. Dit komt onder andere doordat de projecten die wij hebben bezocht grote landelijke projecten zijn met veel deelnemers, waardoor dit lastig te verwezenlijken is. Landelijke dagen die worden georganiseerd om nieuwe deelnemers te werven kunnen ingezet worden om vragen van bestaande deelnemers te beantwoorden. Ook het aanbieden van excursies kan bijdragen aan het trainen van deelnemers. Het Landelijk Meetnet Vlinders bezoekt bovendien alle nieuwe deelnemers om met hen de waarnemroute door te lopen en andere zaken te bespreken. Hierbij is dus sprake van één-op-één communicatie, wat ertoe kan leiden dat deelnemers makkelijker contact opnemen.

Een andere mogelijke bron van onzuiverheid in de gegevens ligt in het projectontwerp, zoals Bell et al. (2008) beschrijven. Mensen zijn namelijk niet gelijk verspreid over het te meten gebied maar vaak verzameld rondom steden, waardoor er van die plekken veel en andere plekken weinig gegevens worden doorgegeven. Daarnaast zijn soorten niet egaal verspreid maar geclusterd op bepaalde plekken of in bepaalde omgevingen, waardoor soorten kunnen worden misgelopen of in grotere aantallen aanwezig lijken te zijn. Ook de verspreiding van de respondenten in de enquête illustreert dit goed (figuur 4.2). Om hier rekening mee te houden kunnen organisatoren of coördinatoren van CS-projecten proberen om grote aantallen deelnemers aan te trekken, of om deelnemers van bepaalde doelgroepen en uit bepaalde gebieden aan te trekken (Bell et al., 2008). Er zijn daarnaast ook statistische methoden om met ongelijkheden om te gaan, en er zijn diverse methoden om bruikbare informatie uit imperfecte gegevenssets te halen (Devictor et al., 2010). Samenwerken met een statisticus is zeker aan te raden (Bird et al., 2013).

Verscheidende coördinatoren van de projecten die geïnterviewd zijn geven aan dat sommige van de problemen die hierboven zijn beschreven inderdaad spelen in hun CS-projecten. De Nationale Tuinvogeltelling geeft aan dat ze geen egale verspreiding van waarnemingen hebben. Ook zeggen enkele van de geïnterviewden dat er meer waarneming uit het stedelijk gebied ingestuurd worden dan uit het landelijk gebied. Bij het Sprinkhanenatlas-project van EIS worden deelnemers gestimuleerd om de gebieden die nog geïnventariseerd moeten worden te bezoeken. Ze communiceren duidelijk welke plekken er bezocht moeten worden door kaartjes en oproepen te plaatsen op hun website. Ook organiseren ze excursies naar deze gebieden zodat er gezamenlijk weer een hokje ingevuld kan worden.

Ondanks een goede training en simpele en duidelijke protocollen kunnen er nog steeds fouten in de gegevens optreden. Hiervoor is het controleren van de gegevens belangrijk. Dit kan gebeuren op verschillende manieren en is afhankelijk van het soort project en de hoeveelheid gegevens die binnenkomt. Voor kleine projecten kunnen één of meerdere personen de gegevens doornemen



Figuur 4.2: “Mogen wij de volgende gegevens van u weten? (niet verplicht): Postcode (1234AB)”. Deze vraag was niet verplicht en kan dus enigszins afwijken van de werkelijkheid. De landelijke verspreiding van respondenten weergegeven per gemeente. Hoe roder hoe meer respondenten, grijs = geen respondenten. Steden zijn relatief veel vertegenwoordigd en er zijn relatief veel respondenten in gemeente Wageningen (netwerk van auteurs) en gemeente Lelystad (netwerk opdrachtgever). Bronbestanden: © CBS, 2013 (gemeentegrenzen); © d-centralize.nl, 2013 (4PP-lijst); © Geodan IT, 2002 (provinciegrenzen); © onbekende auteur, 2012 (RD-grid).

en bijvoorbeeld foto's van de deelnemers zelf nog een keer determineren, maar bij grotere projecten is dit lastiger. Hier zijn echter ook manieren voor. Als gegevens online worden doorgegeven, kunnen er filters worden ingezet die opvallende of onverwachte gegevens eruit halen voor nadere controle door wetenschappers of lokale experts (Crall et al., 2010). Dit wordt veel toegepast door de geïnterviewde Nederlandse coördinatoren. Deze automatische filters kunnen zijn gebaseerd op bijvoorbeeld locatie of extreme zeldzaamheid. Astrid van den Broek van de Nationale Tuinvogeltelling geeft aan dat ze hier terugkoppeling bij wil toepassen. Als bijvoorbeeld de hoeveelheid vogels die wordt doorgegeven een maximumwaarde overschrijdt, wil ze dat de deelnemer direct verschillende afbeeldingen met determinatiekenmerken te zien krijgt van soorten die makkelijk te verwarren zijn.

Chris van Swaay vertelde dat de meeste CS-projecten waarbij een protocol gebruikt wordt, methoden gebruiken om hun gegevens te corrigeren nadat deze al zijn verzameld. Deze projecten geven de deelnemers vaak de vrijheid om zelf - binnen zekere grenzen - te kiezen waar ze tellen. Een manier om er van tevoren voor te zorgen dat je gegevens statistische verantwoord verzameld zijn, is door vooraf te coördineren waar er exact geteld moet worden. Deze locaties kunnen worden bepaald door middel van een grid of door randomisatie. Op deze manier is er voor de deelnemers minder vrijheid om binnen het project te kiezen waar ze gaan waarnemen. Bovendien zullen zeldzame soorten buiten de boot vallen. Voordeel is wel dat met name het landelijk gebied beter bemonsterd wordt (Van Swaay, pers. com., 10-12-2013).

4.1.2 Scholen

Bij het implementeren van een CS-project op scholen moet rekening gehouden worden met een grotere onzekerheid in de gegevens. Dit komt doordat de controle over het onderzoek wordt uitbesteed aan docenten, en omdat het onderzoek en de methoden toegankelijk moeten zijn en daardoor wat zekerheid kunnen verliezen (Gray et al., 2012). Uit de interviews blijkt dit ook; de geïnterviewden geven aan dat de waarnemingen vanuit scholen extra moeten worden gecontroleerd op betrouwbaarheid omdat fouten relatief snel kunnen optreden. Dit probleem kan, zoals ze vertelden, wel enigszins opgevangen worden door het project duidelijk op te zetten. Echter, de docent is geen wetenschapper, en ook de soortenkennis van zowel de docent als de leerlingen kan de betrouwbaarheid van de gegevens beïnvloeden. Dit is vooraf lastig in te schatten. In een artikel van Gray et al. (2012) wordt dan ook aangeraden om voor een betere gegevenskwaliteit de leerlingen les te geven over hoe ze met een kritische blik naar informatie kunnen kijken, zowel wat betreft literatuur als verzamelde gegevens (Gray et al., 2012).

Zowel uit de literatuur (Mueller et al., 2012) als uit de interviews blijkt dat gegevens afkomstig van scholen echter niet slechter hoeven te zijn dan gegevens afkomstig van andere deelnemers. Arnold van Vliet vertelde dat leerlingen -ook basisschoolleerlingen- namelijk erg veel kunnen als ze gemotiveerd zijn. De bottleneck is bovendien vaak niet de leerling maar de docent; het is de vraag of hij of zij de technologie kan beheersen.

Arnold van Vliet vertelde dat elke school een project op een andere manier zal gebruiken. Er worden elementen weggedaan en eigen inzichten toegevoegd. Voor een inschatting van de betrouwbaarheid van de gegevens moet een organisator zich hiervan bewust zijn. Daarnaast vindt de laatste stap, het invoeren van de waarnemingen op de website, vaak niet plaats. Leen van den Oever stelde voor dat deze valkuil opgelost kan worden door de invoering van de gegevens in te bouwen in het lesplan, door leerlingen bijvoorbeeld grafieken te laten maken van de gegevens .

Box 1: Advies - Kwaliteit en betrouwbaarheid van gegevens

Algemeen

- Het grootste deel van de deelnemers is geen expert:
 - Zorg ervoor dat de onderzoeksvragen met basisvaardigheden op te lossen zijn;
 - Kies voor simpele taken en eenvoudige soorten (niet te klein, snel, zeldzaam etc.) of werk met meerdere niveaus in moeilijkheid;
 - Laat alleen op lagere taxonomische niveaus determinaties doen, bijvoorbeeld op familieniveau in plaats van soortniveau.
- Beperk ongewenste variatie:
 - Laat alle deelnemers hetzelfde protocol en/of meetinstrument gebruiken;
 - Houd omgevingsfactoren zoveel mogelijk constant of voorzie mogelijkheden om afwijkende omgevingsfactoren te documenteren;
 - Bied duidelijke en simpele handleidingen en invulformulieren die eenvoudig te vinden of verkrijgen zijn.
- Werk samen met experts of al bestaande instituten of projecten, dit zorgt voor:
 - Een kleiner risico;
 - Een grotere groep vrijwilligers en hogere betrouwbaarheid van de gegevens;
 - Een grotere expertise in de groep;
 - Minder verwarring voor de deelnemers, veel websites en organisaties wekt verwarring.
- Werk met een interdisciplinair organisatie-team.
 - ICT;
 - Statisticus;
 - Communicatie-expert;
 - Wetenschapper;
 - Educatief medewerker.
- Train en begeleid deelnemers:
 - Zorg voor makkelijk en duidelijk leermateriaal, waar mensen graag mee werken;
 - Face to face: workshops, veldlessen, persoonlijke bezoeken etc.;
 - Online: instructies op een webpagina, forum;
 - Mobiel: smartphones/apps die determinatiehulp bieden.

- Controleer de gegevens:
 - Let erop dat zeldzame soorten overgerepresenteerd kunnen zijn omdat ze interessanter zijn dan normale soorten.
 - Gebruik automatisch filter;
 - Geef feedback vanuit de organisatie;
 - Maak een online gemeenschap waarin ervaren deelnemers gegevens kunnen nakijken en feedback kunnen geven en onervaren deelnemers kunnen leren van hun fouten en vragen kunnen stellen;
 - Gebruik statistische methodes.

Scholen

- Leerlingen moeten goed zijn ingelicht en gemotiveerd worden.
- Leg de nadruk op de kwaliteit en het verkrijgen van een kritische blik tegenover gegevens.
- Controleer de waarnemingen vanuit scholen extra goed op juistheid.
- De docent kan wellicht niet voldoende met technologie omgaan.
- Wees ervan bewust dat een project op elke school anders gebruikt wordt.
- Verwerk het invoeren van de gegevens in de lesmethode. Dit voorkomt dat gegevens niet worden ingevoerd.

4.2 Verkrijgen van deelnemers

4.2.1 Citizen science algemeen

Sullivan et al. (2009) hebben onderzoek gedaan naar de belangrijke elementen bij het verkrijgen van deelnemers. Zij vinden dat een project niet alleen opgezet moet worden met het oog op het verkrijgen van wetenschappelijke uitkomsten. De focus moet ook worden gelegd op wat burgers motiveert om mee te doen. CS-projecten moeten dus worden ontworpen met het idee dat deelnemers er zelf iets aan hebben om deel te nemen. CS-projecten waarbij geen of weinig aandacht wordt besteed aan de deelnemers zelf maar die alleen zijn gericht op het verzamelen van gegevens voor de wetenschap trekken dan vaak geen, of alleen maar gelijkgestemde deelnemers aan (Sullivan et al., 2009). Desalniettemin geven deelnemers van Nederlandse CS-projecten aan dat een belangrijke motivatie om mee te doen het leveren van een bijdrage aan natuurbescherming en wetenschap is. Daarnaast vinden ze de taak interessant en willen ze er graag van leren.

In de literatuur zijn meerdere redenen gevonden waarom mensen mee willen doen aan een ecologisch CS-project. De eerste reden is dat ze het werk leuk vinden. Mensen kunnen de natuur observeren zonder serieus onderzoek te doen, maar observeren voor een onderzoek vormt vaak een excuus dat veel mensen nodig lijken te hebben om er daadwerkelijk op uit te gaan (Greenwood,

HOOFDSTUK 4. KWALITEITSFACTOREN

2007; Dickinson et al., 2012). Daarnaast geven deelnemers soms aan dat ze er plezier in hebben omdat ze kunnen 'herstellen' van hun normale baan en het hectische alledaagse ritme (Greenwood, 2007). Ook even alleen zijn in de natuur en ervan genieten is een motivatie (Bell et al., 2008). De Nederlandse coördinatoren denken dat de deelnemers er voldoening uithalen om bezig te zijn met iets wat ze al leuk vinden en dit extra waarde kunnen geven door het te delen.

Er moet in het projectontwerp dus rekening gehouden worden met het feit dat het werk leuk en zinvol moet zijn. Hiervoor moet een balans worden gevonden tussen makkelijk en niet te vermoeiend, maar toch nuttig en resulterend in bruikbare resultaten. Mensen vinden het bijvoorbeeld niet leuk om gegevens te verzamelen die op het eerste oog nutteloos zijn, of om naar plekken te worden gestuurd waar niet veel te zien is (Greenwood, 2007). Chris van Swaay van het Landelijk Meetnet Vlinders gaf aan dat deelnemers sneller afhaken als zij kiezen voor lange onderzoeksroutes. Nu geeft Chris van Swaay zijn deelnemers het advies mee om korte routes te lopen van maximaal een half uur.

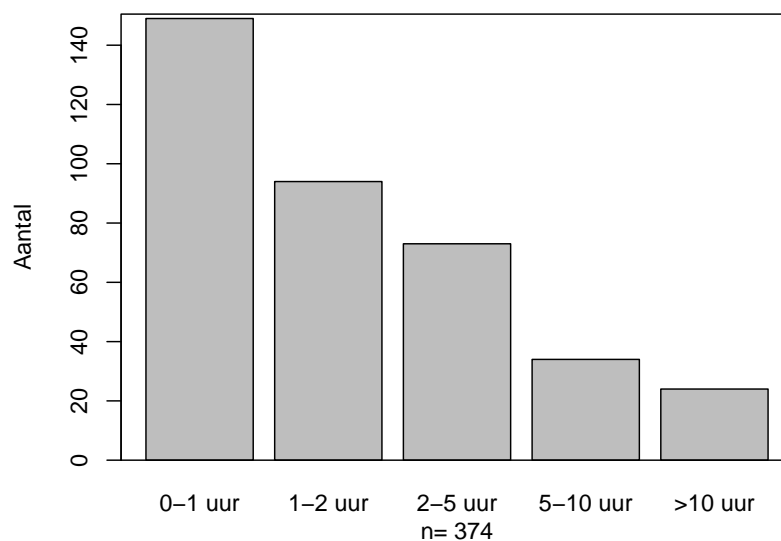
Een manier om toch gegevens van onpopulaire plekken te verzamelen is door betaalde wetenschappers deze locaties te laten monitoren of door de mensen op die plekken iets anders te geven om ook te rapporteren (Greenwood, 2007). Goede communicatie met de deelnemers over de benodigde gegevens en missende locaties kan hierbij helpen (Tulloch et al., 2013). Roy Kleukers van EIS geeft dit ook aan: de Sprinkhanenatlas vraagt en stimuleert mensen om naar plekken te gaan waar nog geen of weinig gegevens van binnen zijn. Het project laat door middel van kaartjes zien waar deze plekken zijn. Mensen vinden het leuk om de lege vlakken in te vullen en raken gemotiveerd door de puzzel die afgemaakt moet worden.

Verder moet er rekening gehouden worden met de grenzen van de deelnemers, met name qua tijd en kennis. Ingewikkelde projecten trekken vaak minder deelnemers aan, dus om veel mensen te bereiken is het zaak om het onderzoek eenvoudig te houden (Bonney et al., 2009b). Arnold van Vliet van De Natuurkalender zegt ook dat ontbrekende kennis, zoals het niet kunnen herkennen van soorten, een belangrijk deel is van wat mensen ervan weerhoudt om deel te nemen, en dat dit een drempel kan zijn om waarnemingen door te geven. Ook Astrid van den Broek van de Nationale Tuinvogeltelling geeft aan dat onzekerheid een obstakel kan zijn. Zowel de literatuur (Bonney et al., 2009b) als de geïnterviewden geven mogelijkheden om deze drempel te verlagen, waaronder het geven van trainingen of het verbeteren van hulpmiddelen om de determinatie van soorten voor de deelnemers makkelijker te maken.

Het onderzoek moet echter ook niet te simpel zijn; mensen willen er wel voldoening uit halen. Het is moeilijk hier een balans in te vinden, zeker omdat dit per persoon verschilt. Astrid van den Broek geeft aan dat 'echte' vogelliefhebbers de Nationale Tuinvogeltelling te simpel en gevoelig voor fouten kunnen vinden doordat het project relatief eenvoudig en laagdrempelig is. Hierdoor willen ze misschien niet deelnemen. Het aanbieden van meerdere (sub)onderzoeken kan dan een uitkomst bieden, zodat mensen kunnen kiezen en daarnaast op kunnen klimmen wat betreft vaardigheden (Greenwood, 2007).

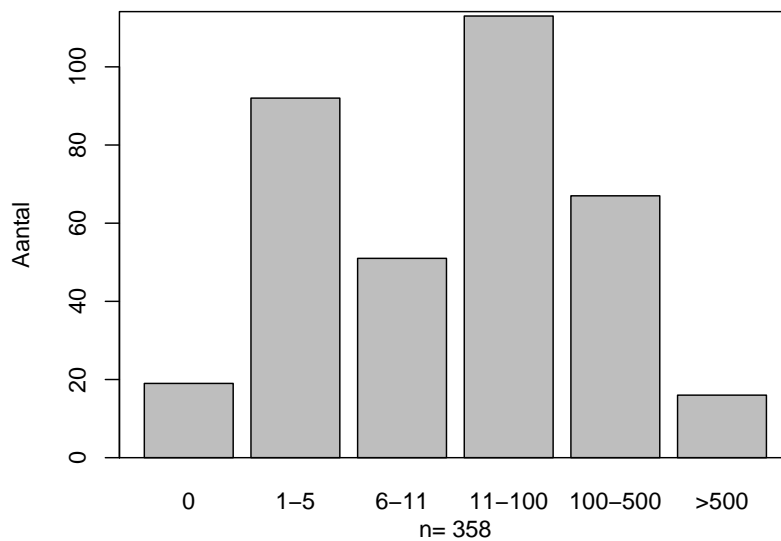
Tekort aan tijd is een andere reden die door enkele Nederlandse CS-coördinatoren wordt gegeven

om niet of niet meer deel te nemen. Grenzen wat betreft de hoeveelheid tijd die mensen aan een project willen besteden zijn verkregen uit de enquête. Veel van de respondenten hebben vragen beantwoord voor vrijblijvende projecten, waarbij zowel een enkele als vele waarnemingen welkom zijn. Het is hierbij aan de deelnemer om te bepalen hoeveel tijd ze aan het project willen besteden. Voor andere projecten wordt de tijdsinspanning bepaald door het project. In het algemeen is er een patroon te zien in de tijdsbestedingen van deelnemers aan een project: er zijn veel meer mensen die weinig tijd besteden aan een project dan mensen die er veel tijd aan besteden (figuur 4.3). Voor de projecten waarbij een ongelimiteerd aantal waarnemingen wordt gevraagd worden gemiddeld tussen de 11 en 100 waarnemingen per maand doorgegeven (figuur 4.4).



Figuur 4.3: “Hoe lang bent/was u per week bezig met het project?” Ook in tijdsinvestering wordt het standaard beeld van de CS-deelnemer bevestigd: veel mensen steken weinig tijd in de projecten, en vice versa.

Uit de enquête zijn ook resultaten gekomen over wat niet-deelnemers aangeven als redenen om wel of niet mee te doen aan een voorbeeldproject. Over het algemeen willen de respondenten deelnemen omdat ze een bijdrage willen leveren aan natuurbescherming, ze de taak interessant vinden en het leuk vinden om samen de natuur in te gaan (appendix B). Als hoofdredenen om niet deel te nemen worden de voorspelde antwoorden: ‘Ik heb er geen tijd voor’ en ‘Ik heb er de kennis niet voor’ gegeven. Zowel aan Waarneming.nl als “Bijen in de stad als kwaliteitskeur” willen veel respondenten deelnemen. In de uitleg voor beide projecten geldt dat er weinig van de deelnemer wordt gevraagd (voer zo veel mogelijk waarnemingen in als je wilt; hang twee bijenhotels op en maak enkele foto’s). Voor de MUS-telling wordt daarentegen relatief veel gevraagd: kennis van (algemene) stadsvogels en drie tellingen van 1,5 uur waarvan twee keer vroeg in de ochtend. Hoewel ook bij de



Figuur 4.4: “Hoe veel waarnemingen stuurt/stuurde u ongeveer door per maand?” Deze vraag is alleen gesteld aan respondenten die deelnemen aan een project waarbij een ongelimiteerd aantal waarnemingen kunnen worden verzameld. De grafieken bevestigen het beeld van de CS-deelnemer die met een geringe bijdrage in tijd en energie bijdraagt aan CS-projecten.

Vliegekunstenars de tijdsinspanning niet hoog is, en de taak niet moeilijk is, hebben veel mensen aangegeven toch niet deel te willen nemen. Waarschijnlijk ligt dit aan de beperkte mogelijkheden binnen het project.

Naast plezier, zingeving en gevraagde tijd en kennis is het sociale element een andere grote motivatiefactor. Uit de literatuur blijkt dat voor veel mensen de omgang met gelijkgestemden een belangrijke reden is om deel te nemen aan CS-projecten (Bell et al., 2008; Dickinson et al., 2012). Zelfs als het werk alleen uitgevoerd wordt, is het motiverend om deel uit te maken van een gemeenschap van (burger)wetenschappers (Greenwood, 2007). Binnen de Nederlandse projecten De Natuurkalender, de Nationale Tuinvogeltelling en de Sprinkhanenatlas van EIS wordt het sociale element echter niet echt bevorderd. De coördinatoren zien wel dat het een rol speelt; soms ontstaat er spontaan sociale interactie tussen deelnemers zonder dat dit vanuit de organisatie bevorderd wordt. Binnen het Landelijk Meetnet Vlinders worden er wel offline actief contacten gelegd om samen waarnemingen te doen. Dit heeft als extra voordeel dat wanneer één van de burgers in een groep een tijdlang geen waarnemingen kan doen één van de anderen dit kan overnemen.

Een andere belangrijke bron van motivatie is gevonden door Bonney et al. (2009b). Dit is de wil om iets te leren, bijvoorbeeld hoe bepaalde organismen herkend kunnen worden of welke onder-

zoeksmethoden er zijn en hoe deze in de praktijk toegepast worden. Door deelnemers de gegevens te laten inzien en de mogelijkheid te bieden deze gegevens te manipuleren en te bestuderen kan aan deze wens worden voldaan. De gegevens op deze manier beschikbaar maken motiveert daarnaast ook sterk om te gaan deelnemen; nadat de website van eBird nieuwe features kreeg waardoor deelnemers hun eigen observaties konden volgen, verkennen en vergelijken met anderen nam het aantal deelnemers sterk toe (Bonney et al., 2009b). Ook uit de interviews met coördinatoren blijkt dit. Ze geven aan dat door iedereen de mogelijkheid te geven mee te doen, mensen de kans krijgen om te leren, ook al kunnen de waarnemingen hierdoor vaker fouten bevatten.

Mensen kunnen ook meedoen omdat ze bij willen dragen aan de wetenschap (Raddick et al., 2010). In de interviews wordt niet de bijdrage aan wetenschap, maar de bijdrage aan onderzoek benadrukt. Zo denkt Astrid van den Broek dat CS-deelnemers zonder wetenschappelijke achtergrond niet direct de link leggen met het feit dat ze bijdragen aan wetenschap, maar eerder aan onderzoek. Bij willen dragen aan natuurbescherming is in de literatuur ook aangegeven als reden dat veel mensen deelnemen (Greenwood, 2007) en dit kwam ook uit de deelnemersenquête onder Nederlandse CS-deelnemers.

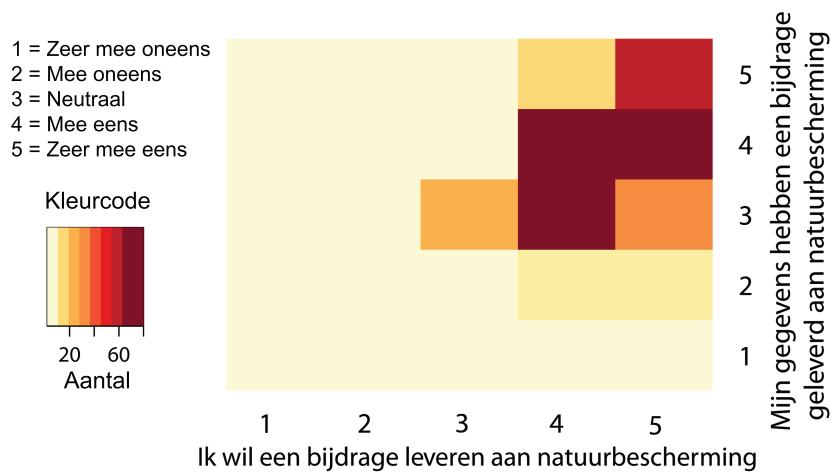
Met de enquête hebben we een beeld gekregen van hoe deelnemers idealiter hun gegevens willen bijdragen (idealen, motivatie) en hoe hun perceptie is van het gebruik van de gegevens. Voor zowel de bijdrage aan natuurbescherming als bijdrage aan wetenschap zijn mensen het 'zeer eens' dat dat een belangrijke motivatie is. Echter gedurende het project blijkt dat ze gemiddeld minder het gevoel hebben dat hun gegevens iets hebben bijgedragen aan natuurbescherming of wetenschap (figuur 4.5). Door de coördinatoren is het bijdragen aan natuurbescherming weinig genoemd als verwachte motivatie. Dit is dus iets waar Nederlandse CS-projecten meer op kunnen inspelen. Hoewel leren in mindere mate een motivatie voor deelnemers lijkt te zijn, geven respondenten van de enquête aan veel geleerd te hebben van het project.

Vaak is het bij het motiveren van deelnemers goed om niet alleen te focussen op de nationale of internationale resultaten. Het focussen op de relevantie van het onderzoek voor lokale situaties is beter omdat veel mensen begaan zijn met hun directe omgeving (Greenwood, 2007). Dit begaand zijn met de lokale staat van zaken blijkt ook uit de waardering vanuit lokale vogelwerkgroepen die meedoen met de Nationale Tuinvogeltelling: Astrid van den Broek vertelde dat deze enthousiast gebruik maken van de speciale optie op de website van de Nationale Tuinvogelstelling, waarmee ze kunnen bekijken welke vogels er in hun omgeving gezien zijn.

Effectieve communicatiestrategieën zijn belangrijk voor het verkrijgen en behouden van deelnemers. Of, zoals Arnold van Vliet aangeeft:

” Als men niet weet dat je bestaat kan men ook niet mee gaan doen. ”

Uit de enquête bleek dat van de 355 niet-CS deelnemers, er 324 mensen nog nooit van CS hebben gehoord. Het internet speelt een belangrijke rol voor bekendheid van het project, omdat hier niet alleen gegevens kunnen worden verzameld, opgeslagen en verspreid, maar ook omdat het project



Figuur 4.5: De relatie tussen hoe belangrijk 'een bijdrage leveren aan natuurbescherming' is als motivatie om mee te doen en in hoeverre dit daadwerkelijk in het project is ervaren. Hoe roder, hoe vaker de combinatie tussen motivatie en perceptie is gekozen. Opvallend is dat deelnemers aangeven dat ze minder het gevoel hebben dat hun gegevens daadwerkelijk iets hebben bijgedragen dan dat ze eigenlijk zouden willen. Dit beeld is vrijwel identiek voor bijdrage aan wetenschap (appendix B.2, figuur B28).

hierdoor onder de aandacht van mensen kan worden gebracht (Schmeller et al., 2009; Bell et al., 2008). Arnold van Vliet noemt in zijn interview over De Natuurkalender ook dat het belangrijk is om bij het delen van de resultaten verhalen te creëren, omdat losse gegevens mensen niet zoveel zeggen. Ook geeft hij aan dat het belangrijk is om een breed aantal onderwerpen aan te snijden die dicht bij de belevingswereld van de mensen zitten. Het aansnijden van van dit soort onderwerpen vergroten ook de kans op media-aandacht.

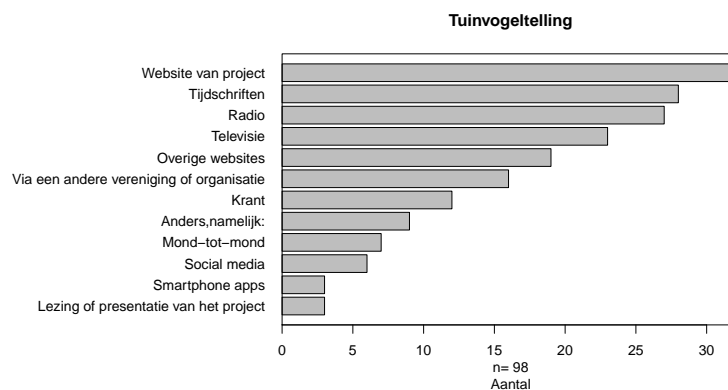
Sociale netwerksites zouden ook een grote rol kunnen spelen bij het verkrijgen van deelnemers. Uit de enquête blijkt dat er een verdeling is: aan de ene kant zijn er mensen die het niet opmerken dat het project waar zij aan deelnemen gebruik maken van sociale netwerksites, aan de andere kant zijn er mensen die aangeven dat ze meer op de hoogte gehouden willen worden via sociale netwerksites. Ons vermoeden is dat de mensen die het niet opmerken nog geen gebruik maken van de verschillende sociale netwerksites en de mensen die vaker nieuws willen ontvangen via dit medium dat wel doen. De coördinator kan dus een afweging maken of het voor zijn of haar deelnemers nuttig is om via dit medium te communiceren.

Naast het internet (websites en sociale netwerksites) zijn ook persberichten, netwerken, wetenschappelijke publicaties, e-mails, artikelen in tijdschriften en kranten, brochures, flyers en presentaties belangrijk voor het verspreiden van de onderzoeksuitkomsten, maar ook voor het informeren van burgers over de mogelijkheid om mee te doen (Devictor et al., 2010; Dickinson et al., 2012; Bonney et al., 2009b). Ook (gratis) advertenties in de vorm van columns, TV- en radioprogramma's,

lokale media en specialistische natuurtijdschriften zijn belangrijk (Bell et al., 2008).

Voor de projecten van de coördinatoren die wij geïnterviewd hebben, heeft het radioprogramma “Vroege Vogels” een belangrijke rol gespeeld in het werven van deelnemers. Dit programma heeft een groot aantal luisteraars die al geïnteresseerd zijn in de ecologische onderwerpen. Maar ook minder gespecialiseerde mediums die via de vrije publiciteit kunnen worden bereikt spelen een rol in het werven en behouden van deelnemers. Arnold van Vliet ziet bijvoorbeeld zijn deelnemersaantallen stijgen als De Natuurkalender in het landelijke nieuws is geweest. In de interviews is verder naar voren gekomen dat gebruik gemaakt kan worden van bestaande netwerken van mensen en organisaties voor communicatie en het werven van deelnemers.

Respondenten van de enquête geven aan dat ze vooral van het project hebben gehoord via de website van het project. Hoe ze bij die website terechtkomen is door ons niet te achterhalen. Daarnaast blijkt dat een uitgebreid advertentieprogramma van bijvoorbeeld de Nationale Tuinvogeltelling zin heeft: bij dit project staan op nummer 2 tot 4 tijdschriften, radio en televisie (figuur 4.6). Een mix van verschillende kanalen is dus een goede manier om veel mensen te bereiken, en met name de online aanwezigheid van een project is erg belangrijk. Opvallend is dat Waarneming.nl voornamelijk bekend is van mond-tot-mond reclame, terwijl dit bij andere projecten nauwelijks een rol lijkt te spelen (zie appendix B.2, figuur B7).



Figuur 4.6: “Op welke manieren heeft u van het project gehoord? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.” Gegeven zijn het aantal keer dat de verschillende media zijn aangegeven. In de grafiek van de Nationale Tuinvogeltelling is opvallend dat het uitgebreide advertentieprogramma van dit project gewerkt heeft, wat terug te zien is in het aanzienlijke aantal mensen dat ‘Televisie’ aangeeft.

4.2.2 Scholen

Voor lesplannen is het belangrijk dat scholen mee willen doen. Om het project voor leerlingen en docenten aantrekkelijk te maken moet er iets terug worden gegeven. Of, zoals Leen van den Oever vertelt, scholen willen een antwoord hebben op de vraag:

” What is in it for me? ”

Docenten en instituten die lesplannen ontwerpen geven aan dat het moeilijk is om buiten de lessen om een project buiten de lessen aan te bieden omdat hier vaak geen tijd of geld voor is. Bovendien staat de examenstof voorop, vooral in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs. Tijdens het opzetten van een CS-project op scholen is dan ook één factor zeer belangrijk, wat door alle geïnterviewden wordt benadrukt: het project moet geïntegreerd worden in de bestaande lessen en geheel als vervanging van deze lessen op kunnen treden. Om dit te bewerkstelligen moeten er duidelijke leerdoelen worden opgesteld die passen binnen de kerndoelen en wettelijke kaders van het onderwijs.

Uit de interviews kwam naar voren dat een project bovendien organisatorisch goed moet zijn uitgedacht, waarbij rekening moet worden gehouden met factoren als werkritme van de docent en de school, lesprogramma, leerdoelen, curriculum van scholen, tijd, basiskennis van de docent, voorbereidingstijd en steun vanuit het management. De communicatie van de wetenschapper naar de school toe kost hierdoor erg veel tijd. In de literatuur werd daarnaast genoemd dat, afhankelijk van het project, de omgeving en de taken, het belangrijk is dat er aandacht wordt besteed aan veiligheid in de training van studenten en assistenten (Au et al., 2000). Met al deze factoren moet rekening worden gehouden omdat dit de bereidheid van docenten beïnvloedt bij het aannemen van projecten.

Uit de interviews kwamen nog twee andere aspecten naar voren waarmee bij het opzetten van een project rekening gehouden moet worden. Ten eerste moeten de kosten van het project, zowel in aanschaf van het project als in materialen, zo laag mogelijk gehouden worden. Een school heeft in het algemeen weinig budget voor de aankoop van projecten. Ten tweede moet een project ver van tevoren worden aangeboden aan de school om nog in het lesplan opgenomen te kunnen worden omdat de docent vooraf de lessen inplant. Hierbij moet rekening gehouden worden met het seizoen.

Door deze factoren kost het implementeren van projecten op scholen, zoals de geïnterviewden ook aangeven, erg veel tijd van de coördinator. Ook als een project eenmaal draait moeten de lessen daarbij steeds worden aangepast aan de wisselende kerndoelen in het onderwijs. Bovendien moet de handleiding worden aangepast op de doelgroep, die verschilt per leerjaar en niveau. Het zou daardoor kunnen dat instappen bij bestaande natuurprojecten op scholen makkelijker is dan instappen bij bestaande lesmethoden, zoals Marja Flipse van het Pallas Athene College uit Ede voorstelde. Ook uit de literatuur komen twee mogelijke oplossingen naar voren. Er wordt ten eerste aangeraden om samen te werken met iemand uit het werkveld van scholen, om een grotere kans te hebben dat het project wordt opgenomen in het lesprogramma. Een tweede optie is om al in de ontwikkelingsfase, testfase en implementatiefase van het CS-project leraren te betrekken. Hierdoor kan het project op zichzelf al binnen het curriculum passen en hoeft er niet een speciaal programma voor scholen ontwikkeld te worden (Bonney et al., 2009b).

Volgens Marja Flipse van het Pallas Athene College kan het lesplan aantrekkelijker gemaakt worden door het aan te bieden als een vakoverstijgend project. Het project kan bijvoorbeeld breder worden getrokken door zowel natuurkunde-, scheikunde-, wiskunde- als biologielessen te geven. Het project vakoverstijgend aanbieden vergt veel afstemming van docenten onderling. In de onderbouw van het voortgezet onderwijs is dit beter te realiseren dan in de bovenbouw. In het basisonderwijs is dit nog makkelijker. Basisscholen in Wageningen werken bijvoorbeeld niet met een lesmethode voor de biologielessen maar laten alles verzorgen door het Groene Wiel. Hier is dus veel meer mogelijk.

Docenten Uit de interviews blijkt dat de docent de beslissing neemt of een project wordt aangenomen, zeker in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs. Deze docent moet overgehaald worden, bijvoorbeeld door te laten zien dat het project iets biedt wat de docent zelf niet kan verwezenlijken, in materiaal, kennis of diepgang. Zodra de docent enthousiast is moet hij of zij het management of de andere docenten enthousiast maken. Hierin ligt volgens Arnold van Vliet een taak voor de aanbieder van het project.

Hoewel in de literatuur wordt genoemd dat het educatieve aspect, het aanleren van vaardigheden of een wetenschappelijke instelling, het belangrijkste is (bv. Wiggins and Crowston, 2011; Mueller et al., 2012; Gray et al., 2012), blijkt uit de interviews dat het leerdoel dat vooropgesteld wordt in het geval van een CS-project het verzamelen van gegevens zou moeten zijn. Zowel Merel Collenteur, docent op het Stedelijk Gymnasium Leiden, als Leen van den Oever, directeur van het NIBI, geven aan dat dit doel voorop staat voor de wetenschapper en dat dit ook uitgestraald moet worden naar de leerlingen toe, omdat zij zich anders niet nuttig voelen. Om dit doel te bereiken moet er een les-serie om het verzamelen van gegevens heen worden gebouwd. Naast dit hoofdoel zijn het in contact brengen met wetenschap en interesse wekken voor een wetenschappelijke carrière belangrijke neven-doelen. In de literatuur wordt hierover gezegd dat er in veel CS-projecten geen, of niet veel, ruimte is voor leerlingen om zelf na te denken over onderzoeksvragen en analysemethoden doordat projecten vaak top-down zijn georganiseerd. Leerlingen verzamelen slechts de gegevens op een manier die binnen hun curriculum past, terwijl het opstellen van onderzoeksvragen en methode leerlingen een duidelijker beeld geeft van wetenschappelijk onderzoek (Mueller et al., 2012). Het zou ideaal zijn als beide leerdoelen samen bereikt kunnen worden, waardoor een project duidelijk iets toevoegt aan het curriculum van de leerlingen en de lesmethode aantrekkelijker wordt. Om dit tweede doel te realiseren is echter intensieve begeleiding van wetenschappers nodig, onder andere voor het uitleggen welke methodes wetenschappelijk verantwoord zijn, en om te helpen bij het doen van de (statistische) analyse. Dit vraagt erg veel wat betreft werk dat erin gestoken moet worden en middelen die ingezet moeten worden (Gray et al., 2012). Ook in de interviews komt dit naar voren; de mate van coördinatie kan zelf worden gekozen, maar als je bijvoorbeeld bij alle lessen een vrijwilliger wilt plaatsen dan is de tijdsinvestering per klas hoog.

Het project moet door de docent zelfstandig kunnen worden uitgevoerd, zoals aangegeven wordt in de interviews. Dit maakt een project voor zowel coördinator als docent makkelijker en duurzamer. Daarnaast zorgt het voor binding van het project met de docent. Daarnaast moet de samenhang van het project zo worden opgesteld dat de opbouw voor de docent logisch is. De lesmethode moet

kant-en-klaar zijn en het faciliteren van materiaal is essentieel. De kans van slagen is daarnaast het grootste als er zo weinig mogelijk voorbereidingstijd nodig is. Leen van den Oever van het NIBI zegt daarnaast dat de kennis van de docent in het basisonderwijs een *bottleneck* is. De docent is vaak niet enthousiast omdat hij of zij niet zeker genoeg is van zijn of haar kennis op het vlak van biologie. Dit kan opgelost worden door een goed opgezet lesplan, waarin alle achtergrond die de docent nodig heeft besproken wordt.

Leerlingen De motivatie van leerlingen wordt volgens geïnterviewde docenten grotendeels bepaald door de motivatie van de docent. Verder speelt het onderwerp een grote rol bij de motivatie van leerlingen, iedere leerling heeft andere interesses en vindt andere onderwerpen leuk. Hier moet een ontwikkelaar zich bewust van zijn bij het ontwerpen van een project. Daarnaast moet het product interessant zijn voor de leerlingen; de leerlingen alleen maar een poster laten maken is bijvoorbeeld niet uitdagend genoeg. Inspelen op actualiteiten in de media en het aanbieden van leuke gadgets kan hier een belangrijke rol in spelen. Daarnaast kan bijvoorbeeld een conferentie waarin leerlingen de resultaten van hun school mogen presenteren bijdragen aan de motivatie.

Alle geïnterviewden gaven aan dat de gegevens aan de leerlingen teruggekoppeld moeten worden. Net als voor andere deelnemers is het ook voor scholenprojecten dus aan te raden om gegevens beschikbaar te stellen. Gegevens terugkoppelen kan bijvoorbeeld in de vorm van een online gebied waar leerlingen hun eigen gegevens kunnen zien en vergelijken met de gegevens van andere scholen in Nederland en eventueel uit andere landen. Zij kunnen grafieken maken en conclusies hieruit trekken. Deze verwerkingsmogelijkheid moet in de lessenserie worden ingebouwd. Een nadeel is wel dat het maken van een feedback- en verwerkingsmogelijkheid veel tijd en geld kost.

Een duidelijk doel geven aan de taken is daarnaast ook is een belangrijk aspect van de motivatie. Het meewerken aan 'echte wetenschap' kan ook een grote bron van motivatie zijn. Als leerlingen weten dat hun gegevens echt gebruikt gaan worden kan dat hen enthousiaster maken. Ook het koppelen van dit leerdoel aan de kerndoelen van het onderwijs is erg belangrijk; een project kan niet alleen maar leuk zijn, leerlingen moeten ook iets leren. Het is voor vooral gymnasiumleerlingen wel belangrijk om het niet te populair te maken.

Om de concentratieboog van leerlingen te verlengen is het belangrijk om een grote variatie aan lesvormen en taken aan te bieden, zoals gebeurt in de lesprogramma's van het Groene Wiel. Vooral voor het basisonderwijs geldt dat een project spannend of leuk gemaakt kan worden door een goede inleiding en een verhalende projectvorm.

Een andere soort motivatie is externe motivatie. Geïnterviewden geven aan dat de motivatie verhoogd kan worden als leerlingen een beoordeling krijgen voor het project. Dit kan verwezenlijkt worden door de lessen aan te laten sluiten bij de kerndoelen van het onderwijs. Mocht hier niet voor gekozen willen worden dan kan het slim zijn om het project op vrijwillige basis aan te bieden, bijvoorbeeld voor een talentenklas. Hierdoor neemt de motivatie toe en wordt daardoor de kwaliteit van de gegevens beter. Daarnaast hoeven de kerndoelen van het onderwijs in deze vorm niet geïntegreerd te worden, wat het project organisatorisch makkelijker kan maken. Als het project op vrijwillige basis wordt aangeboden dan moet hier wel iets voor terug gegeven worden, bijvoorbeeld

een vrijstelling voor een andere les of een beoordeling.

Ouders Ouders kunnen een rol spelen in projecten, bijvoorbeeld in het assisteren tijdens veldwerk, het begeleiden van excursies en het enthousiasmeren en helpen tijdens huiswerk. Zij zijn over het algemeen erg geïnteresseerd in projecten die hun zoon/dochter uitvoert maar zijn niet elke dag beschikbaar. Een bijdrage van de ouders kan volgens Marja Flipse van het Pallas Athene College dan ook alleen op vrijwillige basis worden gevraagd. Thuis verdergaan met het verzamelen van gegevens is zeker mogelijk, maar kan niet verplicht worden gesteld.

Box 2: Advies - Verkrijgen van deelnemers

Algemeen

- Zet de deelnemer voorop bij het ontwerpen van het project.
- Maak het project leuk en zinvol.
- Maak het project leerzaam
- Maak het project niet te ingewikkeld en tijdrovend.
- Geef aan wat het project bijdraagt aan wetenschap en natuurbescherming.
- Focus op wat het onderzoek betekent voor de directe omgeving van deelnemers.
- Ontwerp meerdere deelonderzoeken voor verschillende kennisniveaus.
- Gebruik veel verschillende kanalen om publiciteit te krijgen, zoals het internet, persberichten, publicaties, columns, tijdschriften, brochures, TV en radio. Besteed vooral aandacht aan digitale communicatie.

Scholen

- Het project moet geïntegreerd worden in de bestaande lessen:
 - Weet wat het lesplan inhoudt;
 - Het project moet als vervanging van de lessen op kunnen treden, zowel op basis- als op voortgezet onderwijs. Stel hiervoor duidelijke leerdoelen op die passen bij de kerndoelen van het onderwijs;
 - Stel het project zo op dat de docent het zelfstandig kan uitvoeren in zijn les;
 - Pas het project aan op het niveau en het leerjaar;
 - Betrek leraren bij het projectontwerp, het testen en de implementatie.
- Bied een project ruim van tevoren aan, zodat scholen tijd hebben om het project in te plannen in de lesmethode.
- Houd er rekening mee dat een scholenproject in alle fasen veel tijd kost.
- Houd de kosten zo laag mogelijk.
- Vind een balans tussen de doelen wetenschappelijke gegevens verzamelen en educatie.
- Verleid de docent met iets wat hij zelf niet kan verwezenlijken in zijn les: materiaal, kennis of diepgang.

- Help de docent in het werven van enthousiasme bij management of andere docenten.
- Bied docenten in het basisonderwijs genoeg achtergrondinformatie aangezien een kennisleemte vaak de belemmerende factor is voor hen.
- Bied een kant-en-klare lesmethode aan die docenten zelfstandig uit kunnen voeren, zonder al te veel organisatorische moeilijkheden of een lange voorbereidingstijd. Zorg dat de opbouw logisch is voor de docent.
- Iedere leerling heeft andere interesses, houd er rekening mee dat niet iedereen het project leuk zal vinden. Het project vrijwillig aanbieden kan hiervoor een oplossing zijn, bijvoorbeeld voor een talentenklas.
- Bied een verhalende projectvorm met een goede inleiding aan in het basisonderwijs. Zorg hier voor een grote variatie van werkvormen.
- Thuis meer gegevens verzamelen is alleen mogelijk op vrijwillige basis, ouders zouden hierbij kunnen meewerken.
- Motivatie bij leerlingen kan verkregen worden op verschillende manieren:
 - Maak een vakoverstijgend project: makkelijker op basisonderwijs en in onderbouw van het voortgezet onderwijs;
 - Voeg een wedstrijdelement toe;
 - Laat leerlingen een voor hen interessant product maken;
 - Koppel resultaten terug, bijvoorbeeld in een online gebied;
 - Speel in op de actualiteit;
 - Bied leuke gadgets aan;
 - Betrek leerlingen bij het wetenschappelijke karakter, meedoen aan wetenschap is cool;
 - Organiseer een conferentie waar leerlingen hun resultaten kunnen presenteren;
 - Maak het project niet te populair voor gymnasiumleerlingen;
 - Bied een externe beoordeling in de vorm van een cijfer of vrijstelling.

4.3 Behouden van deelnemers

4.3.1 Citizen science algemeen

Zoals in hoofdstuk 4.3 is beschreven kunnen vrijwilligers om verschillende redenen meedoen met CS-projecten. Deze motivaties zijn echter dynamisch en kunnen veranderen, ook als het onderzoeksdoel hetzelfde blijft (Rotman et al., 2012). Mensen kunnen daardoor na een tijdje besluiten niet meer mee te doen. Echter, het behouden van vrijwilligers is net zo belangrijk als het verkrijgen ervan; met name het opbouwen van kennis en vaardigheden maakt langer deelnemende burgers waardevol (Bell et al., 2008). Verschillende studies hebben aangetoond dat observanten betere gegevensverzamelaars worden naarmate ze dat langer doen, onder andere doordat ze meer

bekend raken met de protocollen, betere determinatievaardigheden krijgen, en zich meer bewust worden waar en wanneer bepaalde soorten zich op bepaalde plekken bevinden (Dickinson et al., 2010).

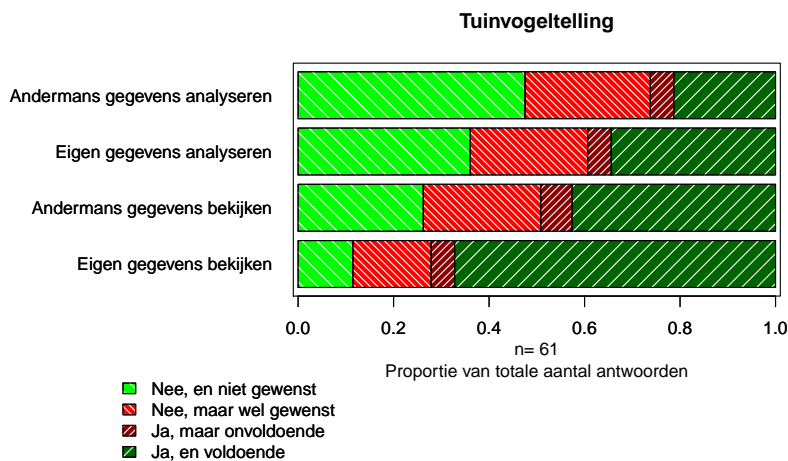
Een factor die een grote rol speelt in het tevreden houden van vrijwilligers is het laten zien dat hun verzamelde gegevens worden gewaardeerd en gebruikt door wetenschappers en beleidsmakers. Dit geeft vrijwilligers een gevoel van bijdragen aan iets groots, een doel hebben om de natuur in te gaan en observaties te doen (Bell et al., 2008; Hochachka et al., 2012). Deelnemers willen daarnaast graag weten wat er dankzij hen is ontdekt (Greenwood, 2007). Ook uit de interviews is naar voren gekomen dat deelnemers graag bij willen dragen aan iets belangrijks waar ze trots op kunnen zijn. Hierop terugkoppelen versterkt het gevoel dat de bijdrage wordt gewaardeerd en motiveert deelnemers om hiermee verder te gaan. Uit de enquête blijkt dat de persoonlijke reactie op eigen waarnemingen in de meeste gevallen gewenst is, en ook voldoende aanwezig is in de projecten. Het terugkoppelen van de resultaten in een (eind)rapport gebeurt in veel gevallen echter niet of te weinig. In alle projecten is het gewenst om dit wel te doen of om de vindbaarheid van de resultaten te vergroten. Het rapport mag bij voorkeur digitaal worden aangeboden.

Ook de geïnterviewde Nederlandse CS-coördinatoren geven aan dat waardering voor deelnemers een belangrijk deel is van CS. Het is belangrijk om aan de deelnemers duidelijk te maken dat zij een essentieel onderdeel zijn van het project en dat de gegevens die zij verzamelen veel waarde hebben en ook daadwerkelijk gebruikt worden. Een voorbeeld van het geven van extra aandacht is het Landelijk Meetnet Vlinders dat aan actieve leden en werkgroepen extra analyses en gegevens terugkoppelt. Verder zorgen de coördinatoren ervoor dat ze in bijvoorbeeld publicaties en interviews duidelijk zeggen dat ze veel te danken hebben aan hun vrijwilligers. Het Landelijk Meetnet Vlinders plaatst ook stukjes geschreven door deelnemers in hun nieuwsbrieven, wat leidt tot een gevoel van erkenning en waardering.

Deelnemers vinden de sociale ervaring zeer belangrijk; het groepsgevoel dat kan ontstaan door samen aan een project te werken kan zorgen voor het langdurig behouden van deelnemers. Om succesvolle CS-projecten op te zetten is het dus belangrijk dat veel aandacht wordt gegeven aan de sociale aspecten, bijvoorbeeld door een forum op te zetten (Bell et al., 2008). Doorlopende communicatie in de vorm van nieuwsbrieven, blogs en sociale netwerkgroepen zijn belangrijke aspecten voor het creëren van een gemeenschapsgevoel. Ook certificaten, te verkrijgen titels, uitdagingen of wedstrijden kunnen worden ingezet (Dickinson et al., 2012). Uit de enquête blijkt dat Nederlandse deelnemers zich erg verbonden tot zeer verbonden voelen met het project, maar minder met de mede-deelnemers en de coördinatoren. Hier is dus mogelijkheid voor verbetering.

Andere manieren om deelnemers enthousiast te houden is door de ze met hun eigen en andermans gegevens te laten werken; ze waarderen de mogelijkheid tot het bijhouden, sorteren, delen en visualiseren ervan (Hochachka et al., 2012). Resultaten en waarnemingen op een interactieve manier presenteren kan dus deelnemers behouden. In de enquête is deze interactiviteit verdeeld over de volgende factoren: eigen gegevens bekijken, andermans gegevens bekijken, eigen gegevens analyseren en andermans gegevens analyseren. We vinden een duidelijk patroon in hoe gewenst

en aanwezig deze mogelijkheden zijn in projecten (figuur 4.7): eigen gegevens moeten ingezien kunnen worden. Het is in mindere mate noodzakelijk om andermans gegevens te kunnen analyseren.



Figuur 4.7: Antwoord op de enquêtevraag: Wat vindt u van de mogelijkheid om de gegevens van uzelf en/of gegevens van anderen te bekijken en te analyseren? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was. In dit figuur zijn alleen respondenten die de Nationale Tuinvogeltelling hebben gekozen weergegeven.

Ook voor het verspreiden van de resultaten is het belangrijk om over manieren van communicatie na te denken (Bell et al., 2008). In de enquête hebben we aan respondenten gevraagd hoe zij in het algemeen de communicatie vanuit het project hebben ervaren. We vroegen om aan te geven hoe informatief, duidelijk, professioneel en aansprekend ze de communicatie vonden en of ze de opmaak mooi vonden of niet. Tussen de beoordeelde projecten zitten grote verschillen en kan geen eenduidige trend worden gevonden. Gedurende het project is het van belang dat deelnemers op de hoogte gehouden worden van het project en de resultaten. Deelnemers hechten weinig waarde aan berichten via de post. Dit werd nauwelijks gebruikt door de projecten en dat vonden deelnemers goed. In het algemeen ligt er ruimte voor verbetering bij nieuwtjes. Er kan beter gebruik gemaakt worden van nieuwsbrieven, nieuwsberichten en berichten op de website. Veel mensen geven aan dat communicatie via sociale netwerksites niet gebruikt en niet gewenst is. De meeste projecten gebruiken tegenwoordig wel sociale netwerksites om deelnemers op de hoogte te houden. Als we kijken naar de mensen die aangeven dat ze (meer) op de hoogte willen gehouden worden via sociale netwerksites, dan zien we dat er voor veel projecten nog ruimte voor verbetering is. In het algemeen kan worden geconcludeerd dat deelnemers meer en vaker van het project willen horen. Gezien het medium waarop ze dit wensen (nieuws, nieuwsbrieven en sociale netwerksites), moeten deze berichten nieuwswaarde hebben, maar mogen ze kort zijn.

4.3.2 Scholen

Behoud van deelnemers speelt bij scholen een kleinere rol. Leerlingen moeten bijvoorbeeld wel meedoen als het opgenomen wordt in het lesprogramma en kunnen dus niet stoppen. Het behouden slaat hier dan ook voornamelijk op het besluit een project wel of niet te verlengen of opnieuw te gebruiken in een volgend jaar. Om relevant te blijven moet een project bijvoorbeeld regelmatig herzien worden om bij het curriculum te blijven aansluiten, zoals de geïnterviewden aangaven. De redenen om een project voor de eerste keer wel of niet aan te nemen spelen ook een rol bij het besluit het project wel of niet te verlengen. Als een project toch niet bevalt kan worden besloten een lesmethode niet meer in te zetten.

Box 3: Advies - Behouden van deelnemers

Algemeen

- Beloon deelnemers met waardering en erkenning:
 - Communiceer de resultaten, bij voorkeur digitaal of via de media;
 - Communiceer de reden waarom hun inspanningen belangrijk zijn;
 - Communiceer dit regelmatig.
- Besteed aandacht aan de presentatie van de resultaten:
 - Laat deelnemers hun eigen en andermans gegevens inzien;
 - Maak de gegevens interactief;
 - Visualiseer de gegevens en resultaten.
- Bevorder sociale interactie en gemeenschapsgevoel, online en offline.

Scholen

- Herzie het project door de tijd heen en blijf het aanpassen aan de actualiteit.

HOOFDSTUK 4. KWALITEITSFACTOREN

5. Case study: Bijen in de stad als kwaliteitskeur

In dit hoofdstuk zullen de resultaten uit de literatuurstudie, de interviews en de enquête worden toegepast op een praktische case. In Lelystad is dit jaar in samenwerking met Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO AGV) en Landschapsbeheer Flevoland het pilot-project “Bijen in de stad als kwaliteitskeur” uitgevoerd, waarbij burgers gegevens verzamelden over bijen. Dit project heeft als uiteindelijke doel het onderzoeken of en hoe solitaire bijen gebruikt kunnen worden als graadmeters voor de kwaliteit van (openbaar) groen en het actief betrekken van burgers bij het ontwikkelen van een monitorings-instrument dat bijen gebruikt als indicator.

De coördinator heeft KNNV-leden, IVN-leden en vrijwilligers van Landschapsbeheer Flevoland in de buurt benaderd om mee te doen, en daarmee uiteindelijk vijftig burgers voorzien van bijenhotels. Hij heeft aan hen gevraagd een vragenlijst over hun tuin in te vullen, waarnemingen te doen van de insecten die op de bijenhotels afkwamen, en foto's van de bijenhotels op te sturen. Bij het doen van waarnemingen van de insecten werden zij gevraagd om elke veertien dagen de bijen en andere veelvoorkomende insecten die zij zagen in hun tuin te determineren op geslachtniveau en te scoren op een scoreformulier. In de tweede fase van dit project, dat volgend jaar zal starten, zullen meer burgers worden benaderd met de vraag of ze mee willen doen, en wordt gekeken naar een mogelijk uitbreiding naar andere steden.

Op de lange termijn hoopt de CS-coördinator dat burgers niet alleen worden betrokken bij het onderzoek, maar ook dat burgers worden aangezet om druk uit te oefenen op de gemeente om de kwaliteit van het groen in hun leefomgeving te verbeteren. Uiteindelijk kan doordat burgers waarnemingen doen van de aan- en afwezigheid van solitaire bijen snel en goedkoop informatie worden aangeboden aan beleidsmakers en planners over de ecologische kwaliteiten van het openbare groen. Tegelijkertijd wordt een positief draagvlak voor het groenbeheer onder vrijwilligers gestimuleerd.

In de volgende paragrafen worden adviezen geformuleerd per overkoepelende groep van kwaliteitsfactoren, zoals hierboven in hoofdstuk 4 ook gedaan werd. Deze adviezen kunnen worden gebruikt om het pilot-project uit te breiden en te verbeteren.

5.1 Algemeen

5.1.1 Kwaliteit en betrouwbaarheid van de gegevens

Wat betreft de kwaliteit van de gegevens is er ruimte voor verbetering. Om de kwaliteit en betrouwbaarheid van de gegevens te verhogen zou de vragenlijst versimpeld kunnen worden. Deelnemers werden in het pilot-project gevraagd een uitgebreide vragenlijst over hun tuin in te vullen, wat veel van de deelnemers eist. De korte versie van de vragenlijst bestond uit ongeveer 25 vragen, was vijf pagina's lang en bevatte veel lastige vragen (bijvoorbeeld vragen naar oppervlakte begroeide tuin en vragen die veel plantenkennis vereisen). In een beschrijving van de tweede fase van het project, waarin de waarnemingen ook worden gericht op parken, bosjes en openbaar groen in de nabije omgeving, is al aangegeven dat de vragenlijst op basis van de resultaten van 2013 sterk zal worden vereenvoudigd en toegespitst zal worden op voorspellende variabelen. Waar een dergelijke vragenlijst echter wel erg nuttig voor is, is om de invloed van de omgeving mee te nemen in de analyse. Dit verhoogt de kwaliteit van de gegevens. Voor dit project is het dus zaak om een balans te vinden tussen eenvoud en bruikbaarheid.

De aangegeven taken vragen daarnaast redelijk veel kennis van de deelnemers. Op de zoekkaart (figuur 5.1) staan diverse bijensoorten en andere insecten om te determineren. Op het soortniveau zal dat echter lastig zijn, zoals ook bleek uit de literatuurstudie hierboven. Kremen et al. (2011) onderzocht dat burgers vroeg om insecten te determineren op superfamilieniveau (bij, wesp, vlieg) en daarnaast om bijen op soort te determineren. Op hoog taxonomisch niveau vonden zij grote overeenkomsten tussen de gegevens van wetenschappers en burgers. Echter, op soortniveau vonden burgers minder dan de helft van de bijengroepen die professionele wetenschappers waarnamen. Dit suggereert dat burgers het beste gevraagd kunnen worden om bijen op het niveau van superfamilie te determineren en niet op een lager niveau (Kremen et al., 2011). Daarnaast zijn de verschillen tussen verwante bijensoorten klein en vaak enkel correct te determineren met een stereomicroscop. Ervaring is ook vaak vereist (de Rond, 2013). Ook uit een CS-monitoringsproject van het Haags Milieucentrum waarbij deelnemers werden verzocht om de aanwezigheid van bijen in tuinen en parken door te geven, bleek dat zowel de complexiteit van de soortgroep als de onervarenheid van de deelnemers voor problemen zorgden bij het verzamelen van de gegevens (Haags Milieucentrum, 2013).

Frans van Alebeek heeft aangegeven dat een groot deel van de determinaties van de deelnemers onjuist was. Ook de waarnemers geven aan vaak te twijfelen aan de juistheid van hun eigen waarnemingen. Een oplossing kan zijn om deelnemers te vragen alleen foto's in te sturen en zelf te determineren, maar dit kan voor de deelnemers als minder voldoende worden ervaren. Het project op dezelfde manier voortzetten en deelnemers foto's en determinaties door laten geven, en dan niets doen met hun determinatie maar zelf de foto's determineren kan ook. Op die manier hebben de deelnemers nog steeds het idee alsof ze een bijdrage leveren. Zodra resultaten gepresenteerd worden of wanneer er een website is waarbij deelnemers hun eigen gegevens kunnen

Zoekkaart Bewoners van het Bijenhotel

Dieren niet op schaal afgebeeld!!



Figuur 5.1: Fragment zoekkaart bijen en andere insecten zoals aan de deelnemers van "Bijen in de stad als kwaliteitskeur" is gegeven. © Frans van Alebeek.

inzien valt dit echter door de mand. Een netwerk van deskundigen (bijvoorbeeld entomologen) opzetten om foto's te determineren of determinaties te controleren is een andere optie. Daarnaast kan een feedback-mogelijkheid worden aangeboden, door bijvoorbeeld deelnemers hun resultaten te laten posten en hen de mogelijkheid te bieden om gegevens van anderen te controleren. Uit de enquête blijkt dit zeer gewenst te zijn. Op deze manier kunnen onervaren deelnemers meer kennis vergaren en later zelf als deskundige optreden, zoals ook aangegeven is in de enquête als één van de redenen om mee te gaan doen met CS-projecten.

Om deelnemers verder te ondersteunen bij het verzamelen van bruikbare gegevens werd een instructieavond georganiseerd, verdeeld over twee mogelijke dagen. Deelnemers die geen van beide dagen beschikbaar waren, werden door Frans van Alebeek zelf bezocht om ze uitleg te geven over het project. Deze persoonlijke communicatie is erg gewenst, omdat deelnemers direct aan de coördinator vragen kunnen stellen. Chris van Swaay van de Vlinderstichting zegt ook dat mensen veel makkelijke contact met een coördinator opnemen als ze hem of haar al eens hebben ontmoet. Dat persoonlijk contact gewenst is, blijkt ook uit de enquête: van de vijftien respondenten voor het bijenproject geeft niemand aan zich niet verbonden te voelen met de coördinator. Voor kleine aantallen deelnemers is het mogelijk om dergelijk persoonlijk contact te onderhouden, maar zodra het ledenbestand groeit gaat dit erg veel tijd kosten.





















Het bijenproject heeft geen website, wat een aantal nadelen heeft voor de kwaliteit van de gegevens. Online handleidingen, online invulformulieren, video's, instructies, determinatiekaarten of foto's die snel kunnen worden verbeterd en een forum kunnen hierdoor namelijk niet worden ingezet, terwijl dit wel belangrijke elementen zijn om deelnemers te ondersteunen. Frans van Alebeek heeft aangegeven dat de deelnemers die hij tot nu toe heeft aangetrokken voor het grootste deel weinig kennis hebben van technologie. Voor de uitbreiding van dit project is het desondanks aan te raden wel een website op te zetten.

De formulieren van het bijenproject om de waarnemingen door te geven bestaan uit een tabel met

HOOFDSTUK 5. CASE STUDY: BIJEN IN DE STAD ALS KWALITEITSKEUR

foto's van de soorten, een korte omschrijving die kan helpen bij het determineren en een aantal kolommen om aan te kruisen of deze soort gezien is (figuur 5.2). Er wordt ook naar de zoekkaart verwezen voor grotere foto's. Omdat er geen website is, werd de deelnemers gevraagd om de ingevulde vragenformulieren op te sturen naar Frans van Alebeek, via post of e-mail. Door voor deze manier van gegevens verzamelen te kiezen kan er geen gebruik worden gemaakt van een automatische filter om de waarnemingen te controleren. Dit zal daarom handmatig moeten worden gedaan, wat veel tijd kan kosten. Feedback op foute waarnemingen of op speciale vondsten kan wel worden gegeven, maar dit moet dan via de e-mail, telefoon of een andere vorm van persoonlijke communicatie. Ook het invoeren van de gegevens in een database moet handmatig gebeuren. Een website kan deze nadelen opheffen.

Waarnemingsformulier voor bewoners en bezoekers van het bijenhotel

Naam:		Adres:																			
Kies een mooie, zonnige dag in de buurt van de 1 ^e en de 15 ^e van de maand. <i>Kijk op de zoekkaart voor grotere foto's.</i>																					
Mogelijke bewoners van het bijenhotel		Heeft u deze soort gezien op of rond de 1 ^e en de 15 ^e van de maand?																			
		Datum:		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Herkenning, let op:		...	mrt	...	mrt	...	april	...	april	...	mei	...	mei	...	juni	...	juni	...	juli	...	juli
		Metselbij Groot: 8-12 mm. Achterlijf met roest-oranje haren, onderkant buik soms vol stuifmeel. Metselt met modder. In gaatjes van 5-8 mm																			
		Behangersbij Groot: 8-12 mm. Achterlijf kaal met smalle streepjes, buik oranje of geel (stuifmeel). Bouwt met stukjes blad. Gaatjes 6-8 mm.																			
		Tronkenbij Kleiner: 6-8 mm. Donker, kaal met grijze bandjes, buik behaard of vol stuifmeel. Grote kop. Bouwt met hars en steentjes. Gaatjes 3-5 mm.																			
		Klokjesbij Lijkt op vorige, maar langer en smaller, 8-10 mm, kaal met bruine bandjes. Buik behaard of vol stuifmeel. Bouwt met modder en steentjes. Gaatjes 3-5 mm.																			
		Wolbij Grote en brede 'wespen' maar behaard, 14-18 mm. Slapen vaak in gaten van 6-10 mm, nestelen meestal ergens anders. Vliegt graag op Stachys e.a. lipbloemigen																			
		Pottenbakkerswespen Zwart, onbehaard, smal, dun en kaal achterlijf, 12-18 mm lang. Vangt spinnetjes. Let op vlieg-houding. Metselt met modder. Gaatjes 2-5 mm																			
		Leemwespen Slanke wespjes, zwart met gele bandjes, 10-14 mm lang. Jagen op rupsjes of andere beestjes. Bouwt met modder in gaatjes van 4-10 mm																			
Andere gasten rond het bijenhotel		diverse parasieten, 'onderhuurders' of 'logees' die op het bijenhotel kunnen afkomen.																			
		Goudwespen Metalic blauw, groen en/of rode wespjes, 5-6 mm lang, leven als een 'koekoek' ten koste van bijen en wespen in het bijenhotel																			
		Knotswespen Slanke, langwerpige wespjes met lichte vlekken op achterlijf, 7-8 mm lang. Leven als een 'koekoek' ten koste van bijen.																			
		Hongerwespen Zeer dun achterlijf! 10-15 mm lang. Let op vlieg-houding met hangende, dikke pootjes. Soorten met een lengte van 2 of 10 mm. Parasieten op																			

Figuur 5.2: Waarnemingeninvulformulier voor deelnemers van "Bijen in de stad als kwaliteitskeur", waarop vrijwilligers kunnen aankruisen wanneer ze welke soort hebben waargenomen. © Frans van Alebeek.

5.1.2 Verkrijgen van deelnemers

Uit de literatuurstudie bleek dat het belangrijk is om de deelnemer voorop te zetten bij het ontwerpen van het project. Op deze manier kan het project relevant, leuk en zinvol worden. Een sterk

punt van dit project is dat het in de tuinen en directe omgeving van de deelnemers plaatsvindt. CS-projecten die zich bezig houden met stadsecologie kunnen potentieel veel deelnemers aantrekken, omdat onderzoekslocaties in de stad of in tuinen goed toegankelijk zijn (Pandya, 2012). Bovendien is het project hierdoor ook direct gerelateerd aan en relevant voor de eigen omgeving van de deelnemers, wat kan bijdragen aan de motivatie om mee te doen. Bovendien speelt het onderwerp in op de aandacht voor bijen in de media, waardoor het project meer mensen aan kan trekken.

Het project wordt nu gecoördineerd door twee personen met een natuurwetenschappelijke achtergrond. Hierdoor kan het betrekken van bijvoorbeeld een educatiedeskundige, statisticus, communicatie-expert en ICT-specialist de kwaliteit van het project verhogen. Ook interessant voor dit project is om te kijken of er meer samenwerking mogelijk is met al bestaande projecten of dat er aansluiting kan worden gevonden bij instituten of organisaties. Dit kan de reikwijdte van het project vergroten en hierdoor kunnen gegevens makkelijker worden gedeeld en vergeleken om eventueel een grotere trend vast te stellen.

Voor de oproep om mee te doen is goed gebruik gemaakt van al bestaande netwerken. Deze werd namelijk verspreid via de e-mail onder Lelystadse vrijwilligers van Landschapsbeheer Flevoland, via de e-mailnieuwsbrieven van IVN Lelystad en de KNNV en via de websites van KNNV, IVN en Landschapsbeheer Flevoland. In de oproep werd een duidelijke link gelegd tussen bijen, hun leefomgeving, groen in de stad en de bijdrage die mensen kunnen leveren. Er werd ook duidelijk aangegeven wat er van de deelnemers verwacht werd. Bovendien legt de oproep uit waarom het project is opgezet, waardoor (potentiële) deelnemers zich bewust worden van het belang ervan. Voor het aantrekken van meer deelnemers voor de tweede fase van het project is het wel aan te raden om een website op te zetten en de media op te zoeken, omdat hiermee veel mensen aangetrokken kunnen worden. Andere organisaties kunnen bovendien naar de website verwijzen, en mensen kunnen op een website ook op een makkelijke manier informatie over het project en hun eventuele bijdrage vinden.

Uit de literatuurstudie blijkt dat ingewikkelde en tijdrovende projecten niet veel deelnemers aantrekken. Aan de deelnemers van het pilot-project is gevraagd om twee typen bijenhôtels ophangen, de insecten die daarop afkomen twee keer per maand te determineren en foto's in te sturen van de dichtheden en typen nestafsluitingen in hun bijenhôtels. Het maken van foto's kost niet veel tijd, en er hoeven ook slechts twee keer per maand waarnemingen worden gedaan als het goed weer is. Deelnemers krijgen bovendien de bijenhôtels van de organisatie, deze hoeven ze niet zelf te maken. Het pilot-project lijkt dus niet te tijdrovend te zijn. Dit blijkt bijvoorbeeld ook uit de scenario's in de enquête; van de 107 respondenten die zijn gevraagd over het op het bijenproject gebaseerde scenario zouden 78 mensen deelnemen en 29 mensen niet.

Zoals reeds vastgesteld, is het project wat betreft determinatie vrij moeilijk, wat mensen kan afschrikken. Het is daarom wellicht een idee als er verschillende variaties van het project komen, waarbij deelnemers zelf kunnen kiezen op welk taxonomisch niveau ze willen determineren. Op deze manier kunnen ook mensen met weinig basiskennis meedoen en zich met het project verbinden. Hierdoor kunnen de deelnemers ook steeds doorschuiven naar het determineren van lagere

taxonomisch niveaus naarmate ze meer ervaring hebben. Mensen leren ook en verzamelen steeds meer kennis, dus op deze manier helpt de coördinator mensen zichzelf te ontwikkelen. De wil om iets te leren is een belangrijke bron van motivatie dus dit kan ook weer extra deelnemers aantrekken.

Het openstellen van het project voor mensen die nog niet de benodigde kennis hebben kan zorgen voor extra fouten in de gegevens. In de verschillende interviews met coördinator komt wel naar voren dat de nadelen lager zijn dan de voordelen en dat bijdrage aan de ontwikkeling van burgers belangrijk is. Een manier om het leerproces te versnellen is het terugkoppelen van onjuiste waarneming en dit kan door deelnemers extra informatie over hun fout en de punten waar ze de volgende keer op kunnen letten door te geven.

5.1.3 Behouden van deelnemers

In het pilot-project werden de deelnemers op de hoogte gehouden via de e-mail; elke maand werd een mail gestuurd naar de deelnemers met interessante waarnemingen of lokale vondsten die binnen waren gekomen en werd geschreven wat er die maand verwacht kon worden. Door ook de verwachting te beschrijven weten deelnemers of hun waarnemingen correct zijn, en zullen ze minder aan zichzelf twijfelen als zij waarnemingen doen. Daarnaast wordt op deze manier waardering en erkenning geuit voor deelname. Deze manier van communiceren verhoogt de motivatie en daarmee het behouden van deelnemers. Uit de deelnemersenquête kwam ook dat de communicatie via e-mail erg op prijs wordt gesteld. Volgens Arnold van Vliet is daarnaast het creëren van verhalen erg belangrijk als je met je deelnemers communiceert over je project of je resultaten. Frans van Alebeek doet dit in zijn e-mails goed door informatie te koppelen aan waarnemingen die de deelnemers buiten kunnen doen. Hierdoor wordt informatie tastbaarder gemaakt.

In het pilot-project was het niet mogelijk om andermans resultaten in te zien. Uit de literatuurstudie bleek dat dit een belangrijk aspect kan zijn voor de betrokkenheid van mensen. Net als voor de gegevenskwaliteit kan het opzetten van een website ook cruciaal zijn voor het behouden van deelnemers. Door deelnemers de mogelijkheid te geven om elkaars gegevens in te zien en feedback op elkaars werk te geven zullen ze betrokken blijven bij het project. Uit hoofdstuk 3.4 blijkt verder dat het leerproces een belangrijke factor is waarom mensen meedoen aan een CS-project. Dit kan bereikt worden door in het bijenproject een feedbackmogelijkheid in te bouwen. Op die manier kunnen deelnemers foto's van bijen plaatsen waarbij zij niet zeker zijn van hun determinatie. Op een forum kunnen deelnemers discussiëren over de namen van deze insecten en eventuele andere wetenswaardigheden of twijfels delen. Daarnaast draagt een forum bij aan de sociale cohesie tussen de deelnemers. Als zij het gevoel hebben vrienden te maken binnen de deelnemersgroep zullen zij langer blijven meedoen. Op deze manier kan een sociale gemeenschap zorgen voor motivatie om meer waarnemingen te blijven doorgeven. Deze gemeenschap kan ook als voordeel hebben dat mensen in de vakantieperiode taken van elkaar over kunnen nemen, zodat er geen waardevolle waarnemingen gemist worden in een periode die belangrijk is voor het onderzoek.

Een andere belangrijke factor om deelnemers te behouden is het presenteren van tussentijdse resultaten of eindresultaten. Deelnemers willen graag hun resultaten terugzien in grafieken en tabellen. Dit is tot nu toe niet gelukt in het pilot-project. De eindresultaten zouden namelijk worden gepresenteerd in oktober, maar deze datum is niet gehaald doordat het verwerken van de resultaten meer tijd kostte dan gedacht. Als er niet direct wordt teruggekoppeld kunnen deelnemers motivatie verliezen. Ook kunnen ze worden tegengehouden om nogmaals met dit of zelfs een ander project mee te doen. Dit kan in het vervolg voorkomen worden door gegevens direct online te laten verwerken door een webprogramma. Ook is het belangrijk vooraf goed na te denken welke resultaten er uit het project gaan komen en hoe deze geanalyseerd gaan worden. Op deze manier wordt de kans verkleind dat er gegevens worden verzameld die niet verwerkt kunnen worden.

De media blijkt een belangrijk middel te zijn om deelnemers gemotiveerd te houden. Als een project vaak in de publiciteit komt willen deelnemers graag mee blijven doen. Daarnaast herinnert dit deelnemers eraan om weer waarnemingen te gaan doen. In het uitbreiden van het project zou hier rekening mee gehouden kunnen worden.

5.2 Scholen

Het doel van de verkennende interviews op scholen is om een inzicht te geven in de mogelijkheden om een bijenproject op scholen te draaien. Dit doel is ontwikkeld aan de hand van een pilot-project van Frans van Alebeek over de kwaliteit van het stedelijk groen, waarin bijen als graadmeter werden ingezet. Tijdens de uitvoer van het pilot-project kwam de vraag vanuit docenten of het mogelijk was om dit project ook op scholen te laten draaien. Om de mogelijkheden te onderzoeken voor het integreren van het bijenproject in scholen is een scenario opgesteld en voorgelegd aan de geïnterviewde docenten en organisaties (appendix C). Dit scenario is een hypothetisch project en een ruwe schets opgesteld naar aanleiding van het gedraaide pilot-project en is voornamelijk bedoeld voor het signaleren van obstakels. Een aantal parameters, zoals tijdsduur en organisatie, zijn hierbij vastgesteld. Het scenario is als volgt voorgelegd:

Het project loopt 2 maanden op de gehele school tijdens de zomermaanden. Het wordt ingeleid door een projectcoördinator die de docenten een halve dag instructies geeft. Docenten starten met een les over bijen, op het niveau van de leerlingen in die klas. Er wordt aandacht besteed aan de biologie: bestuiving, nut van bijen, bloem opbouw, ecosystemen. Leerlingen kunnen een bijenhotel maken tijdens de techniekles/handenvaardigheid. Twee of drie bijenhôtels worden opgehangen op de school zelf, op het schoolplein of een parkje/groen in de buurt. Het is de bedoeling dat er bloemen in de buurt staan. Elke week worden twee keer foto's gemaakt van het bijenhotel, op bijvoorbeeld dinsdag en donderdag. Alle insecten in de buurt worden ook op de foto gezet. Deze foto's kunnen gemaakt worden door twee leerlingen uit de klas, elk groepje om de beurt. Na vier en acht weken kan de docent laten zien welke insecten zijn gesignaleerd, en uitleggen hoe je ziet dat dit een 'hommel', 'bij', 'mier' is. In elke jaarlaag kan de moeilijkheid anders liggen.

Leerlingen kunnen hun eigen bijenhotel thuis ophangen, en hiervan ook foto's doorsturen. Alle foto's worden verzameld en opgestuurd naar de coördinator. Eventueel kan een excursie naar een imker worden aangeboden.

Een eventuele uitbreiding is dat de hogere groepen ook simpele determinaties doen aan de hand van zoekkaarten. Naast de foto's worden de insecten dan direct geteld en geturfd op een invulformulier. Hierbij moet onderscheid gemaakt worden tussen bijen, hommels, zweefvliegen, vlinders etc. Deze gegevens kunnen tijdens de rekenles (in het voortgezet onderwijs als onderdeel van biologieles) worden verzameld en hiervan kunnen grafieken gemaakt/getoond worden na vier en acht weken. Hiervoor wordt een half uur per week uitgetrokken voor het maken van determinaties op één van de twee dagen.

Een algemene observatie was dat alle geïnterviewden het project interessant vonden. Er kwamen daarnaast direct een aantal obstakels aan het licht. Ten eerste gaven de geïnterviewden aan dat de organisatie van een dergelijk project veel tijd kost. Het zou daardoor kunnen dat instappen bij of samenwerken met een bijenproject dat al op scholen gedraaid wordt makkelijker is. Bovendien is er een risico dat mensen bijen eng vinden en daardoor niet mee willen doen.

Het project schoolbreed aanbieden, op zowel basisschool als op het voortgezet onderwijs, vergt een ingewikkelde logistieke organisatie; de lesmethode-ontwikkellende organisaties geven aan dat het beter om te kiezen voor één leerjaar. Bovendien is gegevens verzamelen moeilijk in de onderbouw van het basisonderwijs. Hier kan de link met wetenschap namelijk nog niet goed gelegd worden en zal de focus vooral liggen op waardeontwikkeling. In de bovenbouw van de basisschool kan het onderwerp CS al wel centraal staan. Simpele determinaties zijn mogelijk vanaf de bovenbouw van het basisonderwijs, net als het verwerken in grafieken en verspreidingskaarten. Het kan wel veel fouten opleveren als de leerlingen moeten determineren; zowel de docenten als de lesmethode-ontwikkellende organisaties geven aan dat leerlingen er niet zo op gebrand zijn dat de determinatie ook echt juist moet zijn. Marja Flipse van het Pallas Athene College in Ede verwacht dat wanneer leerlingen er op een vrijwillige basis voor kunnen kiezen om mee te doen, dit zorgt voor een betere gegevenskwaliteit.

Ten tweede is volgens Merel Collenteur van het Stedelijk Gymnasium Leiden het verzamelen van gegevens door alleen foto's te maken wat te simpel. Het is beter om direct leerlingen aan de slag te laten gaan met de foto's of ze bijvoorbeeld filmpjes te laten maken van de insecten (met een hogesnelheidscamera). Slechts foto's laten zien kan ook saai worden gevonden door de leerlingen, en het is beter om ter plekke te gaan kijken en uitleg te geven. Hierin kan ook een taak liggen voor de coördinator. Een ander puntje dat uit de interviews kwam is dat het lastig is om in de zomerperiode een dergelijk project te organiseren omdat er gedurende de zomervakantie geen waarnemingen worden gedaan en doorgegeven. Daarnaast zullen alleen met mooi weer waarnemingen worden gedaan. Bovendien vinden in de zomerperiode veel schoolreisjes plaats en zullen docenten erg druk zijn.

Om het lesplan uit te leggen en de docenten de achtergrondkennis bij te brengen is in het scenario geopperd om een halve dag aan de docenten instructies te geven. De geïnterviewden geven aan

dat dit in verband met de tijd op veel scholen niet mogelijk is. Marja Flipse van het Pallas Athene College in Ede denkt dat part-timers wel tijd hebben, maar dat full-timers alleen tussen vier uur 's middags en zes uur 's avonds instructies zouden kunnen krijgen.

Een ander aandachtspunt dat uit de scenario's komt is dat er enkele nadelen zitten aan de methode om elke keer leerlingen in kleine groepjes de waarnemingen te laten doen. Als leerlingen 'weg mogen' om foto's te maken bestaat de kans dat ze die tijd gebruiken om andere dingen te doen en foto's van een parallelklas overnemen. Daarnaast is er dan bijna geen mogelijkheid meer om klassikaal uitleg te geven, omdat er elke les leerlingen weg zijn. In het basisonderwijs mogen leerlingen bovendien niet het schoolplein verlaten zonder docent, waardoor het niet mogelijk is om leerlingen zelfstandig foto's te laten maken.

Uit de interviews met de docenten bleek dat het project best twee maanden kan duren. Het project moet wel geïntegreerd worden in het lesplan, waarbij het project moet aansluiten bij de lessen (niet andersom). Bij het Stedelijk Gymnasium in Leiden is dit bijvoorbeeld mogelijk door voor klas 1 de twee hoofdstukken bestuiving en zaadverspreiding, en bloemen en planten aan het project te linken. Beide hoofdstukken duren vier weken. In klas 3 kan bij het hoofdstuk ecosystemen worden gebruikt. Bij het Pallas Athene College duren deze hoofdstukken echter korter, en zullen dus meerdere onderwerpen samen genomen moeten worden. In het scenario wordt daarnaast voorgesteld om leerlingen een bijenhotel te laten maken tijdens techniek/handearbeid. Op bijvoorbeeld het Stedelijk Gymnasium in Leiden wordt echter geen techniekles aangeboden. Het maken van het bijenhotel is leuk maar moet dan binnen de biologieles passen. Op het Pallas Athene College in Ede wordt wel techniek gegeven in de onderbouw, waardoor het hier wel mogelijk is. Met dit soort factoren moet dus ook rekening gehouden worden.

Merel Collenteur van het Stedelijk Gymnasium Leiden en Dannie Wammes van het Groene Wiel raden ook aan om een app te ontwikkelen voor het verzamelen van gegevens en daar bijvoorbeeld bij het maken van een foto een GPS-coördinaat en buitentemperatuur aan te koppelen. Ook de mogelijkheid om te determineren kan in een app verwerkt worden.

Daarnaast is het volgens de lesmethode-ontwikkellende organisaties voor de motivatie en het enthousiasme van de leerlingen goed als de gegevens direct teruggekoppeld worden; leerlingen vinden het vaak leuk om hun gegevens te vergelijken met die van andere scholen. Ook vinden ze het leuk om hun gegevens te vergelijken met eerdere waarnemingen. Softwarematig kost het ontwerpen van een feedbacksysteem echter wel veel geld.

Ten slotte geven de geïnterviewden aan dat het profielwerkstuk een goede ingang kan zijn om een dergelijk project aan te bieden aan scholen. Dit stelt echter wel hoge eisen aan het project, en elke school heeft zijn eigen regels omtrent het profielwerkstuk. In de vijfde klas moet dit al duidelijk zijn, omdat de leerlingen in de zesde klas meteen beginnen.

HOOFDSTUK 5. CASE STUDY: BIJEN IN DE STAD ALS KWALITEITSKEUR

6. Conclusies en aanbevelingen

In dit rapport hebben we een antwoord gegeven op de hoofdvraag **“Hoe kan een *citizen science* project voor ecologisch onderzoek in Nederland effectief worden opgezet en uitgevoerd?”**. Hierbij zijn drie groepen kwaliteitsfactoren van belang bij het opzetten en uitvoeren van een CS-project: 1) de kwaliteit en betrouwbaarheid van de gegevens, 2) het verkrijgen van deelnemers en 3) het behouden van deelnemers. Er zijn vele zaken waarmee met deze overkoepelende factoren rekening gehouden moet worden.

Een CS-project begint bij een onderzoeksvraag. Die vraag moet eenduidig en haalbaar zijn binnen het project. Deelnemers vinden het belangrijk om te weten wat de vraag is, zodat zij het nut van het onderzoek beter inzien. Om de onderzoeksvraag te beantwoorden moet er een onderzoeksmethode worden ontwikkeld. Het is verstandig om te kijken of er mogelijkheden zijn om bij bestaande projecten aan te haken. Zo worden krachten gebundeld en worden meer mensen bereikt. Wanneer gekozen wordt voor het ontwikkelen van een nieuw project, is het aan te raden om te werken in een interdisciplinair team met een onderzoeker, educatiedeskundige, ICT-specialist en communicatie-expert. Wanneer het project wordt aangeboden aan scholen, is het van belang dat het onderzoek in de huidige lesmethode is in te bouwen of deze zelfs kan vervangen. Het is daarom ook aan te raden om samen te werken met docenten of instanties die gespecialiseerd zijn in het ontwikkelen van lesmethoden.

Bij het ontwikkelen van een methode is het belangrijk om te bedenken wat er van de deelnemer wordt gevraagd. Hoe meer tijd of energie het kost, hoe minder mensen zullen deelnemen. Ook de moeilijkheid van de taak is belangrijk om in de gaten te houden. Het is een mogelijkheid om het onderzoek in verschillende moeilijkheidsgraden en intensiteit aan te bieden aan deelnemers. Voor scholen geldt dat het organiseren van het project door de docent zo min mogelijk tijd moet kosten. De docent moet gemotiveerd zijn om het project in de les te gebruiken.

De onderzoeksmethode moet de vraag kunnen beantwoorden. Door het gebruik van veel verschillende deelnemers, met verschillende achtergronden, kunnen er ‘fouten’ ontstaan in de gegevens. Het is belangrijk om deze fouten vooraf te voorkomen door er rekening mee te houden in het ontwikkelen van je onderzoeksmethode. Het is daarnaast vaak mogelijk om deze ongelijkheden achteraf met statistiek te ondervangen. Met name bij projecten op scholen moet er extra goed gekeken worden naar de kwaliteit van de verzamelde gegevens.

Om het onderzoek uit te voeren moeten er deelnemers geworven worden. Deelnemers hebben aangegeven dat ze graag een bijdrage willen leveren aan natuurbescherming en wetenschap, ze er

HOOFDSTUK 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

graag van willen leren en dat de taak interessant moet zijn. Het is dan ook zaak om te communiceren naar de deelnemers wat het nut is van het onderzoek, waarom het leuk is om mee te doen en wat er uiteindelijk met de gegevens en resultaten gebeurt. Daarnaast moet het duidelijk zijn wat er wordt verwacht van de deelnemer. De communicatie vanuit het project moet zo breed mogelijk worden verspreid. Uit de enquête bleek dat de website van het project een van de belangrijkste bronnen is waarmee deelnemers van het project hebben gehoord. Online communicatie (website, mail, sociale netwerksites) is dus aan te raden.

Wanneer deelnemers geïnteresseerd zijn voor het project, moeten zij alle benodigde informatie ontvangen. Voor zowel de kwaliteit van de verzamelde gegevens als het behoud van deelnemers, is het belangrijk om een goede handleiding te hebben waarin duidelijk en eenvoudig staat uitgelegd hoe, waar en wanneer gegevens verzameld moeten worden. Bij een wat moeilijker taak is het aan te raden om cursusdagen, excursies, workshops en presentaties te houden om de taak duidelijker te maken en interactie tussen coördinator en deelnemer te vergroten. In het geval van scholen moet de taak worden aangepast op de kennis van de leerlingen en de docenten. Voor de docenten moet de handleiding eveneens duidelijk zijn en de voorbereiding zo weinig mogelijk tijd kosten.

Omdat deelnemers op verschillende kennisniveaus zitten voor wat betreft soortenkennis, het verzamelen van waarnemingen of het doen van wetenschap, is het aan te raden om materiaal aan te bieden waarmee deelnemers die kennis kunnen vergroten. Wanneer deze kennis wordt aangeboden in bijvoorbeeld excursies, vergroot dat eveneens het gemeenschapsgevoel van het project. Daarnaast, deelnemers die van het project leren zijn gemotiveerder en leveren uiteindelijk een betere kwaliteit van de gegevens. Coördinatoren van Nederlandse projecten geven aan dat zij de kennis van hun deelnemers al voldoende hoog vinden en deelnemers geven aan dat ze weinig twijfelen aan de juistheid van hun waarnemingen.

Verzamelde gegevens moeten uiteindelijk bij de coördinator terecht komen, immers: niet doorgegeven gegevens zijn geen nuttige gegevens. Om ervoor te zorgen dat alle verzamelde gegevens worden doorgegeven, is het noodzakelijk om een duidelijk en eenvoudig invulformulier te hebben, bij voorkeur online. Bij projecten op scholen is het belangrijk dat het doorgeven van de gegevens bij de lesmethode wordt geïntegreerd. Nogmaals, het project moet de docent zo min mogelijk extra tijd kosten.

Wanneer deelnemers gegevens verzamelen, willen ze graag weten wat er mee gebeurt. Terugkoppeling van de resultaten is een goede stimulans om verder te gaan met het project. Allereerst is het belangrijk om persoonlijke terugkoppeling van de eigen verzamelde gegevens te krijgen. Dit kan zowel waardering zijn voor de verzamelde gegevens, maar ook vragen ter verduidelijking of correctie van bijvoorbeeld verkeerd gedetermineerde soorten. Vervolgens is het belangrijk om resultaten van het project terug te koppelen in een (eind)rapport. Dit zorgt voor waardering en betrokkenheid van de deelnemers. Korte, tussentijdse resultaten werken erg stimulerend om betrokken te blijven bij het project. Deze korte berichten moeten bij voorkeur een verhaal vertellen wat mensen kunnen relateren met hun eigen omgeving. Het verspreiden van deze berichten is gewenst via zogenaamde snelle media: email, nieuwsbrieven, sociale netwerksites, nieuws en berichten op de

website. Een andere vorm van terugkoppeling is het interactief weergeven van zowel eigen als andermans verzamelde gegevens. Zo kunnen deelnemers zelf resultaten genereren. Coördinatoren denken dat deelnemers meedoen om een bijdrage te leveren aan het onderzoek. Deelnemers geven inderdaad aan dat ze graag een bijdrage leveren aan het onderzoek (natuurbescherming en wetenschap), maar ze hebben minder het gevoel dat dit daadwerkelijk gebeurt. Deelnemers van Nederlandse CS-projecten geven aan dat de terugkoppeling van de resultaten verbeterd kan en moet worden.

In deze studie hebben we overkoepelende thema's van kwaliteitsfactoren gevonden die als meest belangrijk worden gezien. Dit zijn gegevenskwaliteit, behouden van deelnemers en verkrijgen van deelnemers. Over het algemeen scoren de onderzochte Nederlandse CS-projecten met een focus op ecologisch onderzoek redelijk goed in deze thema's. In dit rapport zijn zaken opgenoemd waarbij rekening gehouden kan worden tijdens het opzetten van een nieuw project of het verbeteren van een bestaand project. Algemene trends in Nederlandse CS-projecten is dat communicatie over wat er met de gegevens gedaan is verbeterd moet worden en dat de intensiteit van de communicatie via snelle media mag worden vergroot.

Nederland heeft reeds een lange historie in het uitvoeren van monitoringsonderzoeken met behulp van burgers en ook in andere projecten begint CS steeds populairder te worden. *Citizen science* is inmiddels een blijvende term geworden, en biedt veel potentie voor bepaalde wetenschappelijke onderzoeken. Wij hopen dat dit rapport kan helpen tot het verbeteren van bestaande CS-projecten en het aanzetten van het gebruik van CS door meer, en toekomstige wetenschappers.

HOOFDSTUK 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Bibliografie

- S. Bell, M. Marzano, J. Cent, H. Kobierska, D. Podjed, D. Vandzinskaite, H. Reinert, A. Armaitiene, M. Grozinska-Jurczak, and R. Mursic. What counts? volunteer and their organisations in the recording and monitoring of biodiversity. *Biodiversity conservation*, 17:3443–3454, 2008.
- T. Bird, A. Bates, J. Lefcheck, N. Hill, R. Thomson, G. Edgar, R. Stuart-Smith, S. Wotherspoon, M. Krkosek, J. Stuart-Smith, G. Pecl, N. Barrett, and S. Frusher. Statistical solutions for error and bias in global citizen science datasets. *Biological Conservation*, 2013. in press.
- A. Bonardi, R. Manenti, A. Corbetta, V. Ferrid, D. Fiacchini, G. Giovine, S. Macchi, E. Romanazzi, C. Soccini, L. Bottonia, E. Padoa-Schioppa, and G. Ficatola. Usefulness of volunteer data to measure the large scale decline of “common” toad populations. *Biological Conservation*, 144:2328–2334, 2011.
- R. Bonney, H. Ballard, R. Jordan, E. McCallie, T. Phillips, J. Shirk, and C. Wilderman. Public participation in scientific research: Defining the field and assessing its potential for informal science education. a caise inquiry group report. Technical report, Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE), Washington, D.C, 2009a.
- R. Bonney, C. Cooper, J. Dickinson, S. Kelling, T. Phillips, K. Rosenberg, and J. Shirk. Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *Bioscience*, 59(11):977–984, 2009b.
- C. Conrad and K. Hilchey. A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. *Environmental Monitoring Assessment*, 176:273–291, 2011.
- D. Couvet, F. Jiguet, R. Julliard, H. Levrel, and A. Teyssedre. Enhancing citizen contributions to biodiversity science and public policy. *Interdisciplinary Science Reviews*, 33(1):95–103, 2008.
- A. Crall, G. Newman, C. Jarnevich, T. Stohlgren, D. Walker, and J. Graham. Improving and integrating data on invasive species collected by citizen scientists. *Biol Invasions*, 12(10):3419–3428, 2010.
- J. de Rond. Wilde bijen in IJlstad. drie decennia waarnemingen van bijen en hommels op het nieuwe land, 2013.
- V. Devictor, R. Whittaker, and C. Beltrame. Beyond scarcity: citizen science programmes as useful tools for conservation biogeography. *Diversity and Distributions*, 16:354–362, 2010.
- J. Dickinson, B. Zuckerberg, and D. Bonter. Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 41:149–72, 2010.

BIBLIOGRAFIE

- J. Dickinson, T. Phillips, J. Shirk, and K. Purcell. The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. *Front Ecol Environ*, 10(6):291–297, 2012.
- B. Emans. *Interviewing: Theory, Techniques and Training*, chapter 8, pages 115–159. Senfert Kroese, 2004.
- R. Gordon. *Basic Interview Skills*, chapter 10, pages 180–185. Waveland Press Inc., 1992.
- S. Gray, K. Nicosia, and R. Jordan. Lessons learned from citizen science in the classroom. *Democracy and Education*, 20(2), 2012. Article 14.
- J. Greenwood. Citizens, science and bird conservation. *Journal of Ornithology*, 148(1):77–124, 2007.
- D. Groenendijk and W. Ellis. The state of the dutch larger moth fauna. *Journal of Insect Conservation*, 15: 95–101, 2011.
- B. Grol and A. VouÛte. Hibernating bats in the schenkgroeve, an artificial lime-stone cave in south limburg, the netherlands. *Lutra*, 53:29–46, 2010.
- R. Guziak, J. Battersby, K. Jones, F. Marnell, and A. Paradi. The pan-european monitoring of bats in underground sites: A feasibility study. Technical report, Bat Conservation Trust, London, 2009.
- Haags Milieucentrum. *Wilde bijen in den haag*, 2013.
- W. Hochachka, D. Fink, R. Hutchinson, D. Sheldon, W. Wong, and S. Kelling. Data-intensive science applied to broad-scale citizen science. *Trends in Ecology and Evolution*, 27(2):130–137, 2012.
- S. Kelling. Significance of organism observations: Data discovery and access in biodiversity research. Technical report, Global Biodiversity Information Facility, 2008.
- C. Kremen, K. Ullmann, and R. Thorp. Evaluating the quality of citizen-scientist data on pollinator communities. *Conservation Biology*, 25(3):607–617, 2011.
- M. Mueller, D. Tippins, and L. Bryan. The future of citizen science. *Democracy and Education*, 20(1), 2012. Article 2.
- C. Nali and G. Lorenzini. Air quality survey carried out by schoolchildren: An innovative tool for urban planning. *Environmental Monitoring and Assessment*, 131:201–210, 2007.
- Natuurkalender. dec 2013. natuurkalender.nl/doelstelling.asp#Wiekunnenmeedoen?
- R. Pandya. A framework for engaging diverse communities in citizen science in the us. *Frontier in ecology and the environment*, 6(10):314–317, 2012.
- R Core Team. A language and environment for statistical computing. *Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*, 2013. <http://www.R-project.org/>.
- M. Raddick, G. Bracey, P. Gay, C. Lintott, P. Murray, K. Schawinski, A. Szalay, and J. Vandenberg. Galazy zoo: Exploring the motivations of citizen science volunteers. *Astronomy Education Review*, 9, 2010.

- R. Roberts, P. Donald, and R. Green. Using simple species lists to monitor trends in animal populations: new methods and a comparison with independent data. *Animal Conservation*, 10(3):332–339, 2007.
- D. Rotman, J. Preece, J. Hammock, K. Procita, D. Hansen, C. Parr, D. Lewis, and D. Jacobs. Dynamic changes in motivation in collaborative citizen science projects. In *CSCW'12 Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work*, pages 217–226, 2012.
- D. Schmeller, P. Henry, R. Julliard, B. Gruber, J. Clobert, F. Dziock, S. Lengyel, P. Nowicki, E. Deri, E. Budrys, T. Kull, K. Tali, B. Bauch, J. Settele, C. van Swaay, A. Kobler, V. Babij, E. Papastergiadou, and K. Henle. Advantages of volunteer-based biodiversity monitoring in Europe. *Conservation Biology*, 23(2):307–316, 2009.
- J. Schoppers. Mus 2013, stand van zaken. In *Presentatie SOVON-dag*. Sovon Vogelonderzoek, 2013.
- H. Sierdsema and C. Hallmann. Verkenning naar de analyse- en toepassingsmogelijkheden van de gegevens van de tuinvogeltelling. Technical report, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen, 2012. Sovon-rapport 2012/20.
- J. Silvertown. A new dawn for citizen science. *Trends in ecology and evolution*, 24(9):467–471, 2009.
- Sovon. Meetnet urbane soorten (MUS). nov 2013. <https://www.sovon.nl/nl/mus>.
- B. Sullivan, C. Wood, M. Iliff, R. Bonney, D. Fink, and S. Kelling. ebird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation*, 142:2282–2292, 2009.
- A. Tulloch, H. Possingham, L. Joseph, J. Szabo, and T. Martin. Realising the full potential of citizen science monitoring programs. *Biological Conservation*, 165:128–138, 2013.
- A. van Strien, T. Termaat, D. Groenendijk, V. Mensing, and M. Kéry. Site-occupancy models may offer new opportunities for dragonfly monitoring based on daily species lists. *Basic and Applied Ecology*, 11(6):495–503, 2010.
- A. van Strien, C. van Swaay, and T. Termaat. Opportunistic citizen science data of animal species produce reliable estimates of distribution trends if analysed with occupancy models. *Journal of Applied Ecology*, 50(6):1450–1458, 2013.
- C. van Swaay, K. Veling, T. Termaat, K. Huskens, and C. Plate. Vlinders en libellen geteld. jaarverslag 2012. rapport vs2013.003. Technical report, De Vlinderstichting, Wageningen, 2013.
- A. van Vliet, W. Bron, S. Mulder, W. van der Slikke, and B. Odé. Observed climate-induced changes in plant phenology in the Netherlands. *Regional Environmental Change*, page 12, 2013.
- J. Vergeer and A. van Dijk. Broedvogel monitoring project: al 29 jaar bij de tijd. dec 2013. <http://www.slideshare.net/SOVON/broedvogel-monitoring-project-al-29-jaar-bij-de-tijd-janwillem-verheer-arend-van-dijk>.
- Waarneming.nl. Waarneming.nl statistiekpagina. nov 2013. <http://waarneming.nl/statistiek.php>.

A. Wiggins and K. Crowston. From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science. In *System Sciences (HICSS), 2011 44th Hawaii International Conference*, pages 1–10. IEEE, 2011.

A. Coördinatoren Interviews

Appendix A is gewijd aan de interviews met de coördinatoren. Het eerste deel beschrijft de methode, welke begint met het ontwikkelen van de interviewvragen en verder gaat met de codering en afsluit met de analyse. Tijdens dit proces heeft de ACT-groep de Engelstalige methodologie-expert Peter Tamas geconsulteerd. Vanwege tijdsgebrek was de consultatie van een Nederlandstalige expert niet mogelijk. Daarom zijn de volgende paragrafen in het Engels geschreven.

A.1 Defining research questions

Previously to the here presented interview guide, a literature study was conducted to identify factors that determine the quality of Citizen Science (CS) projects. This interview is meant to extend the insights gained by this review and to validate them for Dutch CS projects with an ecological background. To assure a proper interview design (i.e. format, wording, sequencing...), this interview was set up according to Emans (2004, chapter 8).

The first step is to define a general research question. It reads as follows: What do CS coordinators consider to be the factors that determine the quality of ecological CS projects in the Netherlands and what decision do they make regarding these factors? Considering the interests of our commissioner in CS projects, three central elements have been identified: (1) the quality of the collected data; (2) the recruitment of participants; (3) the commitment of participants to the project. Therefore the general research question is sub-divided into six specific research questions that aim at exploring the coordinators' awareness and emphasis in managing data quality, participation and commitment:

1. What do the CS coordinators think are the determining factors that higher or lower the data quality of ecological CS projects in the Netherlands
2. How do they deal with these data quality factors?
3. What do the CS coordinators think are the determining factors for participation numbers?
4. How do they deal with these participation factors?
5. What do the CS coordinators think are the determining factors for commitment in ecological CS projects in the Netherlands?
6. How do they deal with these commitment factors?

A.2 Considering literature study to identify conceptual and raw variables

The literature study had revealed numerous topics that were somehow related to the quality of CS projects. Drawing from these findings, these topics were assigned to the three previously mentioned elements: data quality, participation and commitment. While some of these topics were rather complex and abstract, others were very simple and concrete. According to their level of abstraction, these topics could be used as conceptual or raw variables. See tables A.1-i to A.1-iv.

Table A.1-i: Conceptual variables

Nr.	Conceptual Variables	Set O	Set V	Notes
1	Types of determining factors that increase or decrease data quality of ecological CS projects in the Netherlands	All Interviewees	All imaginable reasons and combinations of reasons for increased or decreased data quality	Field Coding and Audio
2	Types of determining factors to participate in ecological CS projects in the Netherlands	All Interviewees	All imaginable reasons and combinations of reasons for participating or not participating in CS projects	Field Coding and Audio
3	Types of determining factors to commit oneself to ecological CS projects in the Netherlands	All Interviewees	All imaginable reasons and combinations of reasons for committing oneself to a CS project	Field Coding and Audio

Table A.1-ii: Conceptual variables related to data quality

DQ	Conceptual Variables	Set O	Set V	Notes
1a	Characteristics of the research objects that influence data quality	All Interviewees	All imaginable characteristics and combinations of characteristics for increased or decreased data quality	Field Coding and Audio
1b	Characteristics of the research design used that influence data quality	All Interviewees	All imaginable characteristics and combinations of characteristics for increased or decreased data quality	Field Coding and Audio
1c	Characteristics of the measurement instrument(s) that influence data quality	All Interviewees	All imaginable characteristics and combinations of characteristics for increased or decreased data quality	Field Coding and Audio
1d	Types of participant support that influence data quality	All Interviewees	All imaginable actions and combinations of actions for increased or decreased data quality	Field Coding and Audio
1e	Types of bias that influence data quality of CS projects	All Interviewees	All imaginable actions, characteristics and combinations of actions and characteristics that produce biases	Field Coding and Audio

Table A.1-iii: Conceptual variables related to participation

PAR	Conceptual Variables	Set O	Set V	Notes
2a	Types of motivation that increase or decrease the willingness to participate	All Interviewees	All imaginable aspects that motivate the participants All imaginable aspects that demotivate the participants	Field Coding and Audio
2b	Characteristics of project communication that influence the willingness to participate	All Interviewees	All imaginable characteristics and combinations of characteristics for being willing or unwilling to participate	Field Coding and Audio

Table A.1-iv: Conceptual variables related to commitment

COM	Conceptual Variables	Set O	Set V	Notes
3a	The nature of the presentation of results that increases or decreases commitment	All Interviewees	All imaginable ways to present results	Field Coding and Audio
3b	The nature of project community that increases or decreases commitment	All Interviewees	All imaginable ways to set up and organize a community	Field Coding and Audio
3c	Types of display of appreciation towards the participants that increases or decreases commitment	All Interviewees	All imaginable ways to display appreciation towards participants	Field Coding and Audio

A.2. CONSIDERING LITERATURE STUDY TO IDENTIFY CONCEPTUAL AND RAW VARIABLES

In the previous step it became obvious that the three central elements are concepts, which consist of other sub-concepts. That is because all three elements are container terms. As a consequence, simply asking the interviewees to name factors that influence these three elements might result in answers that treat other concepts. As these answers would lack operational variables, they would be unsuited to generate instructions for other CS project. Therefore, the more specific concepts that relate to the three major elements will be used to find raw (=operational) variables. The tables A.2-i to A.2-iii show the translation of concepts into raw variables. Table A.3 shows the technical variables which have to be taken into account.

Table A.2-i: Concepts related to data quality translated into raw variables and sets of values

DQ	Conceptual Variables	Indicator	Raw Variables	Set V	Answers	Notes
1a	Characteristics of the research objects that influence data quality	Self-description	- Complexity - Size - Traceable/ frequency - Taxonomic properties - Method(s) - Complexity of the method - Analysis	All combinations of characteristics of the research object that, according to the interviewees, may influence the data quality of CS project <ul style="list-style-type: none"> • Name of the method(s) • Required skills and knowledge level • Name of applied analysis • Existence or non-existence of plan of action for analysis before data gathering 	Open field coding	Marking in list and keywords
1b	Characteristics of the research design used that influence data quality	Facts of past behaviour and self-description			Open Closed Open Closed	Keywords Marking on scale Keywords Marking in list
1c	Characteristics of the instrument(s) that influence data quality	Facts of past behaviour and self-description	- Complexity of the measurement instruments - Complexity of the data forms	Type of measurement instruments Required skills and knowledge level to use <ul style="list-style-type: none"> • Measurement instruments • Data forms 	Open Closed	Keywords Marking on scale
1d	Types of participant support that influence data quality	Facts of past behaviour	- Training - Member interaction	Application of material: <ul style="list-style-type: none"> • Posters • Determination cards • Guides and manuals • Videos/podcasts • Workshops • Trainings kits Frequency of training efforts Existence of community Existence of feedback/ mentoring system	Open field coding Open Closed Closed	Marking in list and keywords Keywords Marking in list
1e	Types of bias that influence data quality of CS projects	Self-description	- Instrumentation - Skills of participants	Existence and types of precautions Control of bias during analysis	Open	Keywords

Table A.2-ii: Concepts related to participation translated into raw variables and sets of values

PAR	Conceptual Variables	Indicator	Raw Variables	Set V	Answers	Notes
2a	Types of motivation that increase or decrease the willingness to participate	Self-description	<ul style="list-style-type: none"> - Lifelong learning - Contribution to science - Contribution to nature conservation - Connection to nature 	The indications of the coordinators ideas about these aspects	Open field coding	Marking in list and keywords
2b	Characteristics of project communication that influence the willingness to participate	Facts of past behaviour and self description	<ul style="list-style-type: none"> - Applied medium - Networks - Focus on target group 	Application of media: <ul style="list-style-type: none"> • Press releases • Emails • Advertisements • Articles in magazines • Flyers • Presentations • Websites • Social media • Forum • Radio • TV • ... Use of existing networks Existence of data about target group Consequences of data gathering about target group	Open field coding Closed Closed Open	Marking in list and keywords Marking in list and keywords Keywords

Table A.2-iii: Concepts related to commitment translated into raw variables and sets of values

COM	Conceptual Variables	Indicator	Raw Variables	Set V	Answers	Notes
3a	The nature of the presentation of results that increases or decreases commitment	Facts of past behaviour	Visualisation of the results	Interactivity of result presentation Update of results <ul style="list-style-type: none"> • Real time • Periodically Type of visualisation <ul style="list-style-type: none"> • Graphs • Maps • Text • Pictures Monitoring of usage	Closed Open field coding Open field coding Open	Marking in list and keywords Keywords
3b	The nature of project community that increases or decreases commitment	Facts of past behaviour	Member Interaction	Existence of interaction possibilities <ul style="list-style-type: none"> • Online • Offline 	Open field coding	Marking in list and keywords
3c	Types of display of appreciation towards the participants that increases or decreases commitment	Facts of past behaviour and self-description	Types of appreciation from the coordinators towards the participants	The sorts of appreciation the coordinator can think of	Open	Keywords

A.3. FORMULATING THE INSTRUCTIONS FOR QUESTIONS

Table A.3: Technical variables

Nr.	Technical Variables	Set O	Set V	Answers	Notes
1	Permission to mention interviewee's name and project	All Interviews	→ No permission, work with case numbers and descriptions → Allowance	Closed	Marking in list
2	Name of the interviewee	All Interviews	The names of the 5 interviewees	Open	Keywords
3	Name of the CS project and its institution	All Interviews	The names of the 5 CS projects	Open	Keywords
4	Names of the interviewers	All Interviews	The names of the 3 interviewers	Open	Keywords
5	Time and date of the interview	All Interviews	The time and dates of interviewing	Open	Keywords
6	Location of the interview	All Interviews	The interview locations	Open	Keywords
7	Duration of the interview	All Interviews	The number of minutes the interview execution required	Open	Keywords

A.3 Formulating the instructions for questions

Based on step 2, 3 and 4 questions are formulated. The presented questions in table A.4-i to A.4-iv are the basis for all interviews. However, depending on the project, some questions need to be modified or deleted. In case that the answer is insufficient or leads to new questions, the interviewer is free to probe or add additional questions. Furthermore, an instruction is included in the interview forms. It includes the technical variables as well as an explanation of the purpose the circumstances of the interview.

Table A.4-i: Interview questions related to data quality

Data Kwaliteit	Field Codes
<i>1a Characteristics of the research objects that influence data quality</i>	
→ Tegen welke problemen lopen uw deelnemers aan bij het waarnemen van “het object van uw onderzoek”?	- Complexiteit - Grootte - Vindbaarheid/ frequentie - Taxonomie - ...
→ Denkt u dat deze problemen invloed hebben op de kwaliteit van uw gegevens?	
→ Is er een oplossing voor deze problemen?	
<i>1b Characteristics of the research design used that influence data quality</i>	
→ Welke methode(s) om gegevens te verzamelen worden gebruikt in uw project?	- Tellingen - Determinatie - Metingen - Foto's - Geluiden - Experiment - ...
→ Waarom is er voor deze methode(s) gekozen?	
→ Heeft deze methode nadelen als het door burgers uitgevoerd wordt?	
→ Vinden uw deelnemers het moeilijk deze methode te gebruiken? → (Zo ja) Wat zijn de redenen hiervan?	
→ Denkt u dat deze methode invloed heeft op de kwaliteit van uw gegevens?	
→ Is de methode getest door burgers voordat het project begon?	
→ Gebruikt u alle data die wordt verzameld?	
→ Wist u van tevoren hoe de verzamelde gegevens zouden worden geanalyseerd?	

Table A.4-ii: Interview questions related to data quality

Deelname	Field Codes
<i>1c Characteristics of the instrument(s) that influence data quality</i>	
→ Zijn er hulpmiddelen gebruikt om deze methode uit te voeren?	- Zoekkaarten - Formulieren - Foto-/video-apparatuur - Audio-apparatuur - Meetinstrumenten - ...
→ Hebben uw deelnemers moeite met het gebruiken van deze hulpmiddelen?	
<i>1d Types of participant support that influence data quality</i>	
→ Biedt u uw deelnemers ondersteuning aan in de vorm van educatieve materialen?	- Posters - Determinatiekaarten - Gidsen/handboeken - Video's/podcasts
→ Houdt u ook educatieve bijeenkomsten voor u deelnemers?	- Workshops - Training pakket - ...
→ Hoe vaak biedt u deze ondersteuning aan uw deelnemers aan per jaar?	
→ Maakt u in dit project ook gebruik van een feedback systeem tussen de deelnemers?	
<i>1e Types of data control that assures data quality of CS projects</i>	
→ Hoe worden de gegevens door de deelnemers ingediend?	
→ Hoe vaak worden gegevens door deelnemers ingediend?	
→ Worden de gegevens nog gecontroleerd voordat ze in de dataset opgenomen worden?	
→ Op welke manier worden de gegevens gecontroleerd?	
→ Door wie worden de gegevens gecontroleerd?	
<i>1f Types of bias that influence data quality of CS projects</i>	
→ Als u kijkt naar uw onderzoek, bent u er van bewust of er mogelijke bias zijn?	
→ Hoe gaat u om met een mogelijke bias veroorzaakt door de instrumenten?	
→ Hoe gaat u om met een mogelijke bias veroorzaakt door de deelnemers?	

Table A.4-iii: Interview questions related to participation

Deelname	Field Codes
<i>2a Types of intrinsic motivation that increase or decrease the willingness to participate</i>	
→ Wat denkt u dat de motivaties van uw deelnemers zijn om mee te doen aan uw project?	<ul style="list-style-type: none"> - Kan ervan leren - Eén zijn met de natuur - Bijdrage aan de wetenschap - Bijdrage aan natuurbescherming - Leuk - Ontmoet mensen - Aantrekkelijkheid van het onderzoeksobject - Tijd - Plaats - ...
→ Wat denkt u dat de belangrijkste motivatie van uw deelnemers zijn om mee te doen aan uw project?	
→ Wat denkt u dat mensen weerhoudt om mee te doen aan uw project?	
→ Hoe denkt u dat u meer mensen aan uw project kan laten deelnemen?	
<i>2b Characteristics of project communication that influence the willingness to participate</i>	
→ Wat voor medium heeft u gebruikt om deelnemers aan te trekken?	<ul style="list-style-type: none"> - Persbericht - E-mails - Advertenties - Artikel in tijdschrift - Flyers - Presentaties - Websites - Social media - Forum - Radio - TV - ...
→ Waarom heeft u voor dit/deze medium(s) gekozen?	
→ Welke van deze media is het belangrijkste voor het binnenhalen van deelnemers?	
→ Heeft u informatie verzameld over mogelijke doelgroepen waar u zich op wilde richten in uw communicatie?	
→ Heeft u die informatie gebruikt om de manier van communicatie met de deelnemers te richten op een bepaalde doelgroep?	
→ Heeft u gebruik gemaakt van al bestaande netwerken zoals KNNV en IVN bij het aantrekken van deelnemers?	

Table A.4-iv: Interview questions related to commitment

Betrokkenheid	Field Codes
<i>3a The nature of the presentation of results that increases or decreases commitment</i>	
→ Hoe worden de resultaten van uw project gepresenteerd?	- Grafieken - Kaarten - Tekst - Afbeeldingen - ...
→ Hoe vaak worden de resultaten van uw project vernieuwd?	- Real time - Periodiek
→ Hoe interactief zijn de gegevens?	
→ Wat kunnen de deelnemers met de gegevens?	
→ Houden jullie bij hoe vaak de gegevens worden gebruikt of bekeken door mensen?	
<i>3b The nature of project community that increases or decreases commitment</i>	
→ Is er een online gemeenschap waar uw deelnemers met elkaar kunnen praten?	
→ Is er een offline gemeenschap waar uw deelnemers met elkaar kunnen praten?	
→ Bevorderen jullie sociale interactie van deelnemers met elkaar?	
<i>3c Types of display of appreciation towards the participants that increases or decreases commitment</i>	
→ Toont u uw waardering voor uw deelnemers?	
→ (Zo ja) Hoe toont u uw waardering voor uw deelnemers?	

A.4 Execution of the interviews

All interviews were performed face to face in the facilities of the interviewee. The interview team consisted of three students: the interviewer, who introduced the interview and asked questions; another student, who took notes and third student, who was the time-manager and asked additional questions if necessary. The interviews took approximately one hour. If the interviewee agreed, the interview was audio-recorded. In order to ease the coding process, all records were transcribed.

A.5 Transcription of the interview

The transcription and coding process is executed according to Gordon (1992). Based on these audiotapes, the questions and responses of each interview are transcribed into a form. To the left of the form, continuous line numbers help the coder to orientate on the script. The speakers' identity

is indicated by the letter “I” for interviewer or “R” for respondent, followed a number indicating the question asked or answered. If the interviewer used probes to get detailed information, the question is indicated with one or multiple “+” and the number of the question to which the probe is related. Questions that have been asked spontaneously will be marked with a letter (A to Z).

A.6 Coding and analysis of the interview

The coding procedure is done according to Gordon (1992) manual. First, the codes need to be defined. In this case, six specific research questions focussed on three major elements: Data quality, commitment and participation. By means of the literature study we identified project variables that are related to these elements. Subsequently, questions were designed that aimed at specifying the values of each variable. Therefore, the concepts and their raw variables used to set up the questions will also be used to define the coding scheme. It consists of two levels: code families (concepts) and codes (raw variables). The coding process is done with the software program for qualitative analysis Atlas.ti.

The transcripts were imported into Atlas.ti. Subsequently, we scanned the transcripts for text fragments that related to operational variables or concepts. These fragments, once identified, were assigned to a the appropriate code. This coding procedure was done independently by three student. In an ideal case, the quality of the individual coding would have been checked by means of an interrater-agreement (e.g. Kappa calculation). As we lacked time to train the coders and to execute the calculations, we decided to work in a more time-efficient way. We coded individually and discussed the coding afterwards until we reached an agreement in the group. Afterwards we gathered all quotations, looked for communalities and contradictions among the interviews, and summarized the findings. The following table shows the list of code families, codes and findings.

Subsequently, the communalities and contradictions have been compared with the insights of the literature study. As it improves the readability, the information drawn from the interviews has been implemented in the report together with the results of the literature study. Finally, we presented the text to the interviewees, in order to make sure that they all agree with the published content.

B. Enquête

Appendix B is gewijd aan de uitgevoerde enquête. In deel B.1 wordt de methodologie beschreven, waarin uitleg wordt gegeven over de keuze voor de enquêtevragen en deze vragen uitgewerkt getoond worden. Deel B.2 beschrijft de grafieken en figuren die uit de gegevens van de enquête gevormd zijn. Tot slot zijn in de laatste vraag van de enquête opmerkingen door de deelnemers geplaatst. Een selectie hiervan is beschreven in deel B.3.

B.1 Methodologie

Bij het ontwerpen van de enquête is rekening gehouden met de gevonden resultaten uit de literatuurstudie. Zo is vooral gefocussed op de motivatie van de deelnemers, om een vergelijking te trekken met de literatuur die vooral op landen buiten Nederland gericht is. In tabel B.1-i tot en met B.1-iv is weergegeven welke vragen wij hebben gesteld, en wat het doel van deze vragen was. Als CS-deelnemer krijgt men deel 1, 2 en 4 te zien en als niet-CS-deelnemer krijgt men deel 1, 3 en 4 te zien.

Bij deze enquête, en het analyseren ervan, zijn een paar aannames gemaakt. Wij zijn ervan uitgegaan dat onze uitleg van CS goed genoeg was om alle deelnemers van alle niet-deelnemers te scheiden. Daarnaast gaan wij ervan uit dat mensen eerlijk en naar hun beste kunnen hebben geantwoord.

De vier scenario's zijn gebaseerd op beschrijvingen van bestaande Nederlandse ecologische CS-projecten. Van een aantal bekende CS-projecten hebben we ingeschat wat de tijdsinspanning is, hoe nuttig het is, hoe leuk het is en hoe moeilijk het is (tabel B.2). Op basis hiervan hebben we de volgende projecten gekozen waarop we de scenario's hebben geschreven: Waarneming.nl, Vliegkunstenaars, Bijen in de stad en MUS-telling van Sovon. De beschrijvingen hebben we zodanig herschreven dat alle benodigde informatie aanwezig is, er geen projectnamen of organisatoren genoemd worden en dat de scenario's in dezelfde stijl geschreven zijn. In elk scenario zijn de volgende zaken vermeld: wat is de taak voor de deelnemer; wat zijn de bijzonderheden over het project; hoe worden de gegevens beschikbaar gesteld; wie kan er meedoen; wat voor regels/beperkingen zijn er; wat is het doel van het onderzoek; wanneer moet het onderzoek worden uitgevoerd; wat is de tijdsinspanning en waar kan het project worden uitgevoerd.

Elke respondent die heeft aangegeven niet aan Nederlandse ecologische CS-projecten te hebben deelgenomen, kreeg een willekeurig scenario te zien met als eerste vraag of ze zouden deelnemen

of niet. Voor de leesbaarheid van dit rapport gebruiken we de namen van de projecten waarop wij de scenario's hebben gebaseerd. De resultaten zijn echter gebaseerd op onze projectbeschrijvingen en kunnen dus in werkelijkheid afwijken van de echte projecten.

Aansluitend op de vraag of respondenten mee zouden doen of niet, is gevraagd waarom ze wel of niet mee zouden doen. Afhankelijk of ze wel of niet zouden meedoen is vervolgens gevraagd wat redenen zouden zijn om toch niet mee te doen of wat redenen zouden zijn om toch wel mee te doen. Het is gebleken uit opmerkingen van respondenten dat deze laatste vragen moeilijk te begrijpen waren vanwege de (drie)dubbele ontkenningen. Daarom hebben we besloten om deze laatste vragen niet te behandelen in de analyse. Dezelfde informatie kan echter verkregen worden uit de eerste vraag, waardoor er geen informatie verloren gaat bij het laten vervallen van deze vraag.

Tabel B.1-i: Alle enquêtevragen met het type antwoord dat gegeven kan worden, eventueel welke uitersten in de antwoorden aanwezig zijn, wat het doel is van deze vraag en een eventuele opmerking ter verduidelijking (deel 1).

Deel	Vraag	Type antwoord	Uiterste	Doel	Opmerking
1	Doet u mee, of heeft u meegedaan aan Nederlandse Citizen Science projecten gericht op natuur? (<i>Citizen Science</i> : burgers doen waarnemingen en/of verzamelen gegevens en geven deze door aan organisaties voor wetenschappelijk onderzoek)	Ja/nee		Splitting	Hier splitsen we deelnemers van niet-deelnemers
2	Aan welke van de volgende projecten doet u mee, of heeft u aan meegedaan? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk. We willen graag vragen stellen over één specifiek project van uw keuze. Kies hier één project waarover u deze vragen wilt beantwoorden.	Keuzelijst		Activiteit meten	Mate van activiteit
	Hoe lang doet u al mee met, of heeft u meegedaan aan het project? Bijvoorbeeld 2 jaren en 3 maanden (vul 2 in bij jaren en vul 3 in bij maanden).	Invul		Activiteit meten	Mate van activiteit
	Hoe veel waarnemingen stuurt/stuurde u ongeveer door per maand?	Keuzelijst	0->500	Activiteit meten	Mate van activiteit
	Hoelang bent/was u bezig per week met het project?	Keuzelijst	0->10	Activiteit meten	Mate van activiteit
	Op welke manier(en) heeft u van het project gehoord? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.	Keuzelijst		Communicatie	Hoe van het project gehoord
	Wat vindt/vond u in het algemeen over de communicatie vanuit het project?	Schaal	Bipolar 0-7	Communicatie	Beoordeling van communicatie
	Wat vindt/vond u van de frequentie waarop de volgende communicatiemiddelen worden gebruikt door het project? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is.	Aanwezigheid / gewenst		Communicatie	Hoeveelheid communicatie

Tabel B.1-ii: Alle enquêtevragen met het type antwoord dat gegeven kan worden, eventueel welke uitersten in de antwoorden aanwezig zijn, wat het doel is van deze vraag en een eventuele opmerking ter verduidelijking (deel 2).

Deel	Vraag	Type antwoord	Uiterste	Doel	Opmerking
	Heeft u een handleiding ontvangen over hoe waarnemingen verzameld moeten worden?	Ja/nee		Datakwaliteit	
	Zou u graag een dergelijke handleiding hebben?	Ja/nee		Datakwaliteit	
	Is/was de handleiding duidelijk?	Ja/nee		Datakwaliteit	
	Wat kan er eventueel verbeterd worden aan de handleiding?	Invul	y	Datakwaliteit	
	Is/was er een formulier beschikbaar om de verzamelde gegevens in te voeren (online of op papier)? Geef aan of dit niet gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.	Aanwezigheid / gewenst	Gewenst	Datakwaliteit	
	Is/was het invulformulier om de verzamelde gegevens door te geven:	Ja/nee	Duidelijk / eenvoudig in te vullen	Datakwaliteit	
	Wat kan er eventueel verbeterd worden aan het invulformulier?	Invul		Datakwaliteit	
	Hoe vaak twijfelt/twijfelde u aan de juistheid van uw waarneming?	Schaal	nooit-altijd	Datakwaliteit	
	Op welke manieren heeft u voor aanvang van het waarnemen ondersteunende informatie over (soort)herkenning gekregen van het project? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.	Keuzelijst		Datakwaliteit	
	Krijgt u, of kreeg u reactie over doorgegeven waarnemingen van het project? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.	Aanwezigheid / gewenst	Gewenst	Betrekken	

Tabel B.1-iii: Alle enquêtevragen met het type antwoord dat gegeven kan worden, eventueel welke uitersten in de antwoorden aanwezig zijn, wat het doel is van deze vraag en een eventuele opmerking ter verduidelijking (deel 3).

Deel	Vraag	Type antwoord	Uiterste	Doel	Opmerking
	Wat vindt u van de mogelijkheid om de gegevens van uzelf en/of gegevens van anderen te bekijken en te analyseren? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.	Aanwezigheid / gewenst	Gewenst	Betrekken	
	Gebaseerd op uw ervaringen in het project, geef aan in hoeverre u het eens bent met de volgende uitdrukkingen.	Uitdrukkingen	Zeer oneens - zeer eens	Perceptie bijdragen	Wat heeft de deelnemer aan het project gehad
	In hoeverre voelt/voelde u zich verbonden met:	Keuzelijst	Helemaal niet - zeer verbonden	Betrekken	
	Wat heeft u gemotiveerd om deel te nemen aan het project? Kunt u aangeven of u het eens of oneens bent met de volgende redenen om deel te nemen aan het project.	Keuzelijst	Zeer oneens - zeer eens	Motivatie	
	Zouden de volgende redenen u kunnen tegenhouden om deel te nemen aan het project. Geef aan of u het eens of oneens bent met de volgende redenen	Keuzelijst	Zeer oneens - zeer eens	Motivatie	
3	U heeft aangegeven in het verleden niet deel te hebben genomen aan <i>Citizen Science</i> projecten in Nederland. Heeft u wel van dergelijke projecten gehoord?	Ja/nee		Keuze	Is het een bewuste keuze om niet mee te doen of wist men er niet vanaf
	Wat heeft u weerhouden om deel te nemen? Geef aan of u het eens of oneens bent met de uitdrukkingen.	Keuzelijst	Zeer oneens - zeer eens	Motivatie	
	Scenario's	Ja/nee		Eerste indruk	
	Kunt u aangeven of u het eens of oneens bent met de volgende redenen om deel te nemen aan dit project?	Uitdrukkingen	Zeer oneens - zeer eens	Motivatie	Waarom wel/meedoen

Tabel B.1-iv: Alle enquêtevragen met het type antwoord dat gegeven kan worden, eventueel welke uitersten in de antwoorden aanwezig zijn, wat het doel is van deze vraag en een eventuele opmerking ter verduidelijking (deel 4).

Deel	Vraag	Type antwoord	Uiterste	Doel	Opmerking
	Zouden de volgende redenen u kunnen weerhouden om deel te nemen aan dit project? Geef aan of u het eens of oneens bent met de volgende redenen.	Uitdrukkingen	Zeer oneens - zeer eens	Motivatie	Waarom toch niet mee doen
	Kunt u aangeven wat u weerhoudt om deel te nemen aan dit project? Geef aan of u het eens of oneens bent met de volgende redenen.	Uitdrukkingen	Zeer oneens - zeer eens	Motivatie	Waarom niet meedoen
	Kunt u aangeven of u het eens of oneens bent met de volgende redenen om toch WEL deel te nemen aan dit project?	Uitdrukkingen	Zeer oneens - zeer eens	Motivatie	Waarom toch wel mee doen
4	Mogen wij de volgende gegevens van u weten? (niet verplicht)	Inval	Postcode / Geboorte- jaar	Demografie	
	Wat is uw hoogst genoten opleidingsniveau? (niet verplicht)	Keuzelijst		Demografie	
	Wat is uw geslacht? (niet verplicht)	Man/Vrouw		Demografie	
	Van welk van de volgende natuurverenigingen of organisaties bent u lid/donateur? Volgde is alfabetisch en er zijn meerdere antwoorden mogelijk.	Keuzelijst		Demografie	
	Wilt u na afloop van deze studie een digitaal rapport ontvangen? Vul dan hier uw e-mailadres in. Uw mailadres wordt met niemand gedeeld. (niet verplicht)	Inval	E-mailadres	Demografie	
	Heeft u tot slot nog opmerkingen?	Inval		Opmerkingen	

Tabel B.2: Keuzematrix scenario's. Om een keuze te maken voor de projecten die gebruikt worden voor (gegeneraliseerde) beschrijvingen in de scenario's, zijn een aantal bekende projecten met de bestaande kennis in het team over deze projecten ingedeeld volgens de categorieën nuttig, leuk, ingewikkeld en tijd. De schalen lopen van – tot ++, waarbij – steeds aangeeft dat een project bijvoorbeeld weinig nut heeft of weinig tijd kost. De keuze van projecten is gebaseerd op uiteenlopende cases. De gekozen projecten zijn **dikgedrukt**.

Project	Nuttig	Leuk	Ingewikkeld	Tijd
Bijenproject	+	+–	+	–
NEM	++	+	+	++
Vliegkunstenaars	–	++	–	–
Waarneming.nl/Telmee	+	++	+–	+–
Tuinvogeltelling	+	+	–	–
MUS	++	+	++	++
Natuurkalender	+	+	–	–

B.1.1 Enquêtevragen

Hieronder staat de enquête zoals deze is gehouden met de software van Qualtrics. De volgorde van de vragen is hierin weergegeven zoals de deelnemers deze ontvingen. Afhankelijk van de ingevulde vragen kregen deelnemers sommige delen wel en andere delen niet te zien. Als CS-deelnemer kreeg men deel 1, 2 en 4 te zien en als niet-CS-deelnemer kreeg men deel 1, 3 en 4 te zien. De delen zijn aangegeven met V1 als deel 1, V2 als deel twee enzovoort.

V1.1 Bedankt dat u de tijd neemt om deze enquête te bekijken. Naar schatting duurt het invullen 10 minuten. Met deze enquête doen wij* onderzoek naar *Citizen Science* (burgerwetenschap) in natuur en ecologische studies. Hiermee bedoelen we dat burgers natuurwaarnemingen doen en/of gegevens verzamelen en doorgeven aan een organisatie. Deze gegevens kunnen dan in wetenschappelijke onderzoeken gebruikt worden. We zijn specifiek geïnteresseerd in de motivatie van mensen om wel of niet deel te nemen aan deze vorm van wetenschap. Het onderzoek is voor iedereen geschikt. Of u wel of niet deelneemt aan *Citizen Science* projecten maakt niet uit, in beide gevallen kunt u meedoen aan de enquête. De resultaten van deze anonieme enquête worden gedeeld met coördinatoren van *Citizen Science* projecten in Nederland om zo dergelijke projecten effectiever en leuker te maken. Aan het einde van de enquête kunt u aangeven of u de resultaten wilt ontvangen.

* Binnen het vak Academic Consultancy Training aan Wageningen University zijn wij, zeven enthousiaste studenten, geselecteerd om onderzoek te doen naar *Citizen Science* in Nederland. Deze enquête is onderdeel van dit onderzoek.

BIJLAGE B. ENQUÊTE

V1.2 Doet u mee, of heeft u meegedaan aan Nederlandse *Citizen Science* projecten gericht op natuur? (*Citizen Science*: burgers doen waarnemingen en/of verzamelen gegevens en geven deze door aan organisaties voor wetenschappelijk onderzoek)

- Ja
- Nee

V2.1 Aan welke van de volgende projecten doet u mee, of heeft u aan meegedaan? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.

- Tuinvogeltelling
- Nationale Vlindertelling
- Waarneming.nl
- MUS-telling (Sovon)
- Bijen in de stad (Lelystad)
- Telmee.nl
- Sprinkhanen-project (EIS en Waarneming.nl)
- Klapekster-telling (Sovon en Waarneming.nl)
- Natuurkalender
- Vliegkunstenaars
- Ander project (bijv. een landelijk meetnet), namelijk: _____

V2.2 We willen graag vragen stellen over één specifiek project van uw keuze. Kies hier één project waarover u deze vragen wilt beantwoorden.

- Tuinvogeltelling
- Nationale Vlindertelling
- Waarneming.nl
- MUS-telling (Sovon)
- Bijen in de stad (Lelystad)
- Telmee.nl
- Sprinkhanen-project (EIS en Waarneming.nl)
- Klapekster-telling (Sovon en Waarneming.nl)
- Natuurkalender
- Vliegkunstenaars
- Ander project (bijv. een landelijk meetnet), namelijk: _____

V2.3 Hoe lang doet u al mee met, of heeft u meegedaan aan het project? Bijvoorbeeld 2 jaren en 3 maanden (vul 2 in bij jaren en vul 3 in bij maanden).

Jaren

Maanden

V2.4 Hoe veel waarnemingen stuurt/stuurde u ongeveer door per maand?

- 0
- 1-5
- 6-11
- 11-100
- 100-500
- >500

V2.5 Hoelang bent/was u bezig per week met het project?

- 0-1 uur
- 1-2 uur
- 2-5 uur
- 5-10 uur
- >10 uur

V2.6 Op welke manier(en) heeft u van het project gehoord? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.

- Televisie
- Radio
- Krant
- Tijdschriften
- Mond-tot-mond reclame
- Overige websites
- Website van project
- Sociale netwerksites (Facebook, Twitter, Google+)
- Lezing of presentation van het project
- Via een andere vereniging of organisatie
- Anders, namelijk: _____
- Smartphone apps

V2.7 Wat vindt/vond u in het algemeen over de communicatie vanuit het project?

	1	2	3	4	5	6	7	
Niet informatief	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Zeer informatief
Onduidelijk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Duidelijk
Amateuristisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Professioneel
Niet aansprekend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Zeer aansprekend
Lelijke opmaak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mooie opmaak

BIJLAGE B. ENQUÊTE

V2.8 Wat vindt/vond u van de frequentie waarop de volgende communicatiemiddelen worden gebruikt door het project? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is.

	Niet gebruikt, en niet gewenst	Niet gebruikt, maar wel gewenst	Wel gebruikt, maar onvoldoende	Wel gebruikt, en voldoende
Eigen gegevens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anders, namelijk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sociale netwerksi- tes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Post	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Berichten op web- site	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nieuwsbrieven	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Berichten in het nieuws	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blad van de organi- satie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V2.9 Heeft u een handleiding ontvangen over hoe waarnemingen verzameld moeten worden?

- Ja
- Nee

V2.10 Zou u graag een dergelijke handleiding hebben?

- Ja
- Nee

V2.11 Is/was de handleiding duidelijk?

- Ja
- Nee

V2.12 Wat kan er eventueel verbeterd worden aan de handleiding?

V2.13 Is/was er een formulier beschikbaar om de verzamelde gegevens in te voeren (online of op papier)? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.

	Nee, en niet gewenst	Nee, maar wel gewenst	Ja, maar onvoldoende	Ja, en voldoende
Online	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Op papier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V2.14 Is/was het invulformulier om de verzamelde gegevens door te geven:

	Ja	Nee
Duidelijk te begrijpen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eenvoudig in te vullen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V2.15 Wat kan er eventueel verbeterd worden aan het invulformulier?

V2.16 Hoe vaak twijfelt/twijfelde u aan de juistheid van uw waarneming?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nooit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Altijd

V2.17 Op welke manieren heeft u voor aanvang van het waarnemen ondersteunende informatie over (soort)herkenning gekregen van het project? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.

	Nee, en niet gewenst	Nee, maar wel gewenst	Ja, maar onvoldoende	Ja, en voldoende
Online materiaal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cursus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Excursie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zoekkaart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Determinatietabel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anders, namelijk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V2.18 Krijgt u, of kreeg u reactie over doorgegeven waarnemingen vanuit het project? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.

BIJLAGE B. ENQUÊTE

	Nee, en niet gewenst	Nee, maar wel gewenst	Ja, maar onvoldoende	Ja, en voldoende
Geprint (eind)rapport	0	0	0	0
Digitaal (eind)rapport	0	0	0	0
Persoonlijke reactie op eigen waarne- mingen	0	0	0	0

V2.19 Wat vindt u van de mogelijkheid om de gegevens van uzelf en/of gegevens van anderen te bekijken en te analyseren? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.

	Niet aanwezig, en niet gewenst	Niet aanwezig, maar wel gewenst	Aanwezig, maar onvoldoende	Aanwezig, en voldoende
Eigen gegevens be- kijken	0	0	0	0
Andermans gege- vens bekijken	0	0	0	0
Eigen gegevens analyseren	0	0	0	0
Andermans gege- vens analyseren	0	0	0	0

V2.20 Gebaseerd op uw ervaringen in het project, geef aan in hoeverre u het eens bent met de volgende uitdrukkingen.

B.1. METHODOLOGIE

	Zeer mee oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer mee eens
Mijn gegevens hebben bijgedragen aan wetenschap	o	o	o	o	o
Mijn gegevens hebben bijgedragen aan natuurbescherming	o	o	o	o	o
Ik heb meer geleerd over dier- en/of plantensoorten	o	o	o	o	o
Ik heb meer geleerd over het doen van wetenschap	o	o	o	o	o
Ik ben bewuster geworden van de natuur om mij heen	o	o	o	o	o

V2.21 In hoeverre voelt/voelde u zich verbonden met:

	Helemaal niet verbonden	Niet verbonden	Neutraal	Wel verbonden	Zeer verbonden
Het project	o	o	o	o	o
Coördinatoren van het project	o	o	o	o	o
Mededeelnemers	o	o	o	o	o

V2.22 Wat heeft u gemotiveerd om deel te nemen aan het project? Kunt u aangeven of u het eens of oneens bent met de volgende redenen om deel te nemen aan het project.

BIJLAGE B. ENQUÊTE

	Zeer mee oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer mee eens
Ik kan er van leren	0	0	0	0	0
Ik vind het leuk om samen met anderen de waarnemingen te verzamelen	0	0	0	0	0
Ik voel me één met de natuur	0	0	0	0	0
Ik vind het onderwerp interessant	0	0	0	0	0
Ik wil een bijdrage leveren aan de wetenschap	0	0	0	0	0
Ik wil een bijdrage leveren aan natuurbescherming	0	0	0	0	0
Ik wil graag mensen ontmoeten	0	0	0	0	0
Het is bij mij in de buurt	0	0	0	0	0
Ik heb er de tijd voor	0	0	0	0	0
Andere reden, namelijk:	0	0	0	0	0

V2.23 Zouden de volgende redenen u kunnen tegenhouden om deel te nemen aan het project. Geef aan of u het eens of oneens bent met de volgende redenen

	Zeer mee oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer mee eens
Ik kan er niets van leren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind de taak niet interessant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik ben niet graag in de natuur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb niks met wetenschap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb niks met natuurbescherming	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het onderwerp niet interessant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De fysieke inspanning is voor mij te groot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het te veel denkwerk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere reden, namelijk:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb er geen tijd voor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb er de kennis niet voor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik wil graag alléén de natuur in gaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V3.1 U heeft aangegeven in het verleden niet deel te hebben genomen aan Citizen Science projecten in Nederland. Heeft u wel van dergelijke projecten gehoord?

- Ja
- Nee

V3.2 Wat heeft u weerhouden om deel te nemen? Geef aan of u het eens of oneens bent met de uitdrukkingen.

BIJLAGE B. ENQUÊTE

	Oneens	Eens	Maakt mij niet uit
Ik vind het onbelangrijk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb er geen tijd voor gemaakt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind dat ik er de kennis niet voor heb	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb niet zo veel met de natuur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik zie het nut er niet van in	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V3.3 In het volgende gedeelte van deze enquête laten we een beschrijving zien van een bestaand Nederlands project gericht op natuur. Aan het einde van de enquête heeft u de mogelijkheid om de website van het project te bezoeken.

V3.4 Scenario: Dit project stelt iedereen in staat om via een website natuurwaarnemingen op te slaan en openbaar te delen. De site werkt hiertoe samen met vrijwilligers en regionale en landelijke werkgroepen. De site verzamelt en toont gegevens maar interpreteert deze niet. Vrijwel alle waarnemingen worden vrij gedeeld met alle vrijwilligers en er is een grote gemeenschap die zorgt voor gezamenlijk leren en (gezamenlijke) natuurbeleving. Deelname is vrijblijvend en elke waarneming is gewenst. De tijdsinvestering is puur afhankelijk van uw persoonlijke voorkeur. Zou u meedoen aan dit project?

- Ja
- Nee

V3.5 Scenario: Om recente wetenschappelijke inzichten over de natuurkunde van vliegende dieren over te brengen aan een breed publiek, stelt dit project hoge-snelheidscamera's beschikbaar. Hiermee kunnen filmpjes in slow motion worden afgespeeld. Na het volgen van een cursus op zaterdag of zondag kun je van maandag- tot donderdagavond een camera lenen om daarmee een aantal dagen te kunnen filmen. Binnen die tijd kun je zelf bedenken hoe vaak, hoe lang en waar je gaat filmen. U kunt ook alleen de cursus volgen, dan kunt u de middag filmen. Alle filmpjes worden vrij beschikbaar gesteld op het internet en kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt voor spreekbeurten, voor wetenschappelijk onderzoek en voor alles daar tussenin. In dit project kan iedereen meedoen en filmen wat hij/zij zelf wil, zo lang het maar vliegt. De camera's kunnen worden geleend van maart tot en met oktober. Zou u mee doen aan dit project?

- Ja
- Nee

V3.6 Scenario: In dit onderzoek worden bijen gebruikt als graadmeter voor de ecologische kwaliteit van stedelijk groen. U wordt gevraagd in uw eigen tuin twee bijenhotels (houten blokken met gaatjes erin) op te hangen. Aan het begin van het onderzoek wordt u gevraagd gegevens over je tuinrichting in te vullen en enkele foto's van je tuin en de bijenhotels te maken. Vervolgens is het de bedoeling dat u in de lente en zomer elke maand foto's van de twee bijenhotels instuurt. Het onderzoek kost hooguit een uur per maand. De resultaten worden gebruikt om het stedelijk groen in jouw stad te verbeteren. Aangezien bijen moeilijk te determineren zijn, wordt aan u alleen het insturen van foto's gevraagd. De resultaten van het onderzoek worden elk jaar via een nieuwsbrief aan de tellers bekend gemaakt en worden gedeeld met uw gemeente. Zou u meedoen aan dit project?

- Ja
- Nee

V3.7 Scenario: Het doel van dit project is het vastleggen van aantallen en verspreiding van vogels in de stedelijke omgeving. Per seizoen zijn er drie tellingen van ieder ongeveer anderhalf uur. Deze worden uitgevoerd rond zonsopkomst en in de avonduren. Er zijn drie telperiodes vastgesteld, en in elk van de periodes wordt één telling gedaan. Alle vogelsoorten worden geteld, er wordt van u verwacht dat je deze kan herkennen. In de praktijk gaat het om ongeveer 35 (stads)vogels. Iedere teller krijgt twaalf tel-locaties. Op elke locatie wordt precies vijf minuten geteld. De telling kan gezamenlijk worden uitgevoerd. De resultaten worden door wetenschappers gebruikt voor onderzoek naar de ontwikkeling van vogelpopulaties. De conclusies van het onderzoek worden jaarlijks gedeeld met de tellers en op de website van het onderzoek. Zou u meedoen aan dit project?

- Ja
- Nee

V3.8 Kunt u aangeven of u het eens of oneens bent met de volgende redenen om deel te nemen aan dit project?

BIJLAGE B. ENQUÊTE

	Zeer mee oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer mee eens
Ik kan er van leren	0	0	0	0	0
Ik voel me één met de natuur	0	0	0	0	0
Ik wil een bijdrage leve- ren aan de wetenschap	0	0	0	0	0
Ik wil een bijdrage leve- ren aan natuurbescher- ming	0	0	0	0	0
Ik wil graag mensen ont- moeten	0	0	0	0	0
Ik vind het onderwerp in- teressant	0	0	0	0	0
Ik heb er de tijd voor	0	0	0	0	0
Het is bij mij in de buurt	0	0	0	0	0
Andere reden, namelijk:	0	0	0	0	0
Ik vind het leuk om sa- men met anderen de waarnemingen te verza- melen	0	0	0	0	0

V3.9 Zouden de volgende redenen u kunnen weerhouden om deel te nemen aan dit project? Geef aan of u het eens of oneens bent met de volgende redenen.

	Zeer mee oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer mee eens
Ik kan er niets van leren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind de taak niet interessant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik ben niet graag in de natuur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb niks met wetenschap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb niks met natuurbescherming	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het onderwerp niet interessant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De fysieke inspanning is voor mij te groot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het te veel denkwerk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere reden, namelijk:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik wil graag alléén de natuur in gaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb er geen tijd voor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb er de kennis niet voor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V3.10 Kunt u aangeven wat u weerhoudt om deel te nemen aan dit project? Geef aan of u het eens of oneens bent met de volgende redenen.

BIJLAGE B. ENQUÊTE

	Zeer mee oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer mee eens
Ik kan er niets van leren	0	0	0	0	0
Ik vind de taak niet inte- ressant	0	0	0	0	0
Ik ben niet graag in de natuur	0	0	0	0	0
Ik heb niks met weten- schap	0	0	0	0	0
Ik heb niks met natuur- bescherming	0	0	0	0	0
Ik vind het onderwerp niet interessant	0	0	0	0	0
De fysieke inspanning is voor mij te groot	0	0	0	0	0
Ik vind het te veel denk- werk	0	0	0	0	0
Andere reden, namelijk:	0	0	0	0	0
Ik heb er geen tijd voor	0	0	0	0	0
Ik heb er de kennis niet voor	0	0	0	0	0

V3.11 Kunt u aangeven of u het eens of oneens bent met de volgende redenen om toch WEL deel te nemen aan dit project?

	Zeer mee oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer mee eens
Ik kan er van leren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik voel me één met de natuur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik wil een bijdrage leve- ren aan de wetenschap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik wil een bijdrage leve- ren aan natuurbescher- ming	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik wil graag mensen ont- moeten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het onderwerp in- teressant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik heb er de tijd voor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Het is bij mij in de buurt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere reden, namelijk:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het leuk om sa- men met anderen de waarnemingen te verza- melen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V4.1 Dit is het laatste gedeelte van de enquête. Omdat we graag een globaal beeld willen krijgen van wie de enquête heeft ingevuld, willen wij u vragen of u een paar gegevens over uzelf wilt invullen. Deze gegevens zijn volledig anoniem en niet terug te leiden naar u.

V4.2 Mogen wij de volgende gegevens van u weten? (niet verplicht)

Geboortejaar (jjjj):

Postcode (1234AB):

V4.3 Wat is uw hoogst genoten opleidingsniveau? (niet verplicht)

- Geen
- MBO
- HBO
- Basisonderwijs
- LBO/VMBO/MAVO
- HAVO/VWO
- WO

BIJLAGE B. ENQUÊTE

V4.4 Wat is uw geslacht? (niet verplicht)

- Man
- Vrouw

V4.5 Van welk van de volgende natuurverenigingen of organisaties bent u lid/donateur? Volgorde is alfabetisch en er zijn meerdere antwoorden mogelijk.

- De Vlinderstichting
 - EIS
 - Floron
 - IVN
 - JNM
 - KNNV
 - Natuurmonumenten
 - NJN
 - Provinciaal landschap
 - Ravon
 - SOVON
 - Staatsbosbeheer
 - Stichting Anemoon
 - Stichting Bargerveen
 - Vogelbescherming
 - Zoogdiervereniging
 - Tinea
- Anders, namelijk

V4.6 Wilt u na afloop van deze studie een digitaal rapport ontvangen? Vul dan hier uw e-mailadres in. Uw mailadres wordt met niemand gedeeld. (niet verplicht)

Email adres:

V4.7 Heeft u tot slot nog opmerkingen?

B.2 Resultaten

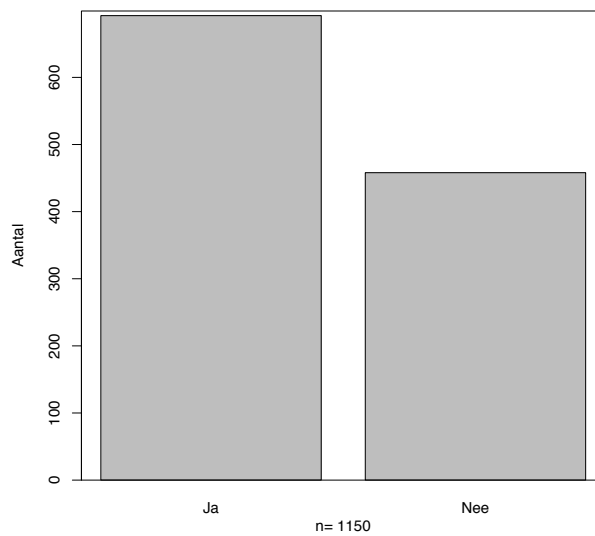
De enquête is door 1159 mensen geheel of gedeeltelijk ingevuld. Enquêtes die halverwege zijn gestopt zijn wel opgeslagen en geanalyseerd voor de vragen die zijn ingevuld. Hieronder volgen de

grafieken en figuren die uit de verzamelde gegevens gemaakt zijn. Figuren B1 tot en met B23 geven de resultaten van de belangrijkste vragen uit deel 1, 2 en 3 van de enquête weer.

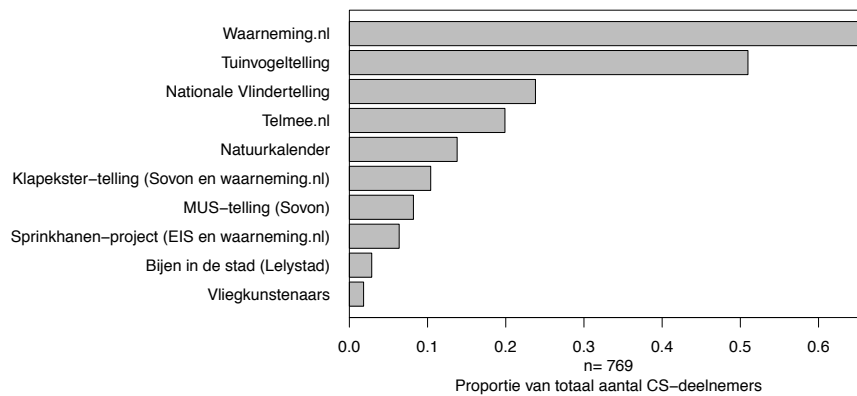
Om te kijken wie de enquête heeft ingevuld hebben we demografische vragen gesteld in deel 4. Deze vragen waren niet verplicht en dus kunnen we alleen uitgaan van de mensen die deze vragen wel hebben beantwoord. Het is dus mogelijk dat het verkregen beeld enigszins afwijkt van de werkelijkheid. De figuren over demografie zijn zichtbaar in figuur B24 tot en met B27. De populatieopbouw van de enquête komt redelijk overeen met de populatieopbouw van Nederland¹. Er is een piek rond de 60-70 jaar en rond de 40 jaar. Opvallend is dat de groep tussen 20 en 40 jaar in onze enquête lager ligt dan in de Nederlandse populatie (zie figuur B24). De verhouding man-vrouw is significant afwijkend van 50%-50% (Exacte binomiale toets, $n=818$, $p<0.001$). De kans dat een respondent een man was is 66% (62-69% 95%-betrouwbaarheidsinterval). Voor de respondenten die hebben deelgenomen aan CS is deze kans 72% (67-76% 95%-betrouwbaarheidsinterval, $n=475$, $p<0.001$) en voor de niet-CS-deelnemers die de enquête hebben ingevuld is de kans 58% (52-63% 95%-betrouwbaarheidsinterval, $n=343$, $p<0.001$). Het opleidingsniveau van de respondenten is hoger dan het Nederlandse gemiddelde. Van de respondenten is het merendeel opgeleid met HBO, gevolgd door WO (zie figuur B25). In Nederland is het merendeel opgeleid met MBO en VMBO.

Naar aanleiding van figuren B1 tot en met B27 zijn een aantal verbanden gelegd. Deze zijn weergegeven in figuur B28. Vanwege de korte tijdsspanne is ervoor gekozen maar een beperkt aantal verbanden te trekken. Echter, voor de coördinatoren van de projecten die behandeld zijn in de enquête kan het zinvol zijn meer verbanden te leggen, en extra grafieken te maken uit de overige gegevens die nu niet geanalyseerd zijn. De ruwe dataset hiervoor is op te vragen bij de auteurs.

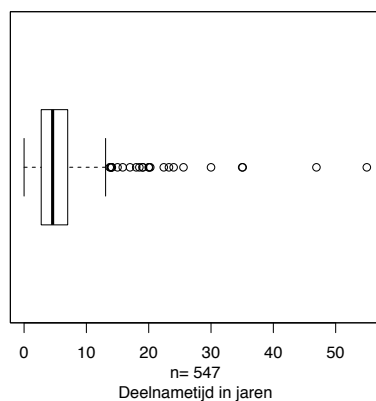
¹<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bevolking/cijfers/extra/piramide-fx.htm>



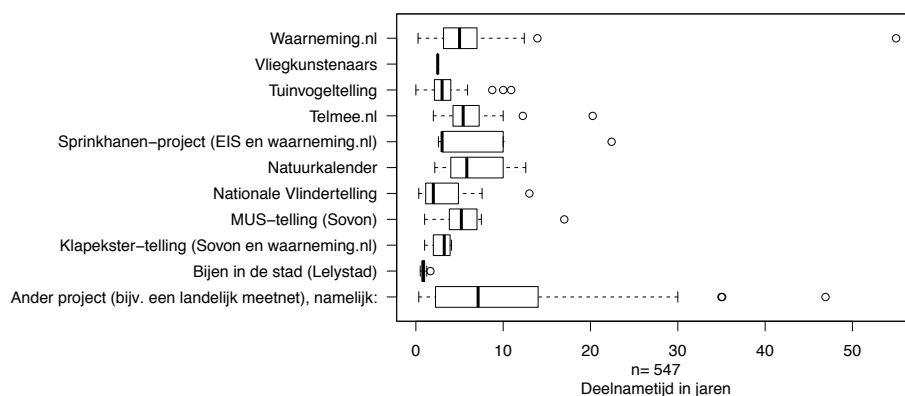
Figuur B1: “Doet u mee, of heeft u meegedaan aan Nederlandse Citizen Science projecten gericht op natuur? (Citizen Science: burgers doen waarnemingen en/of verzamelen gegevens en geven deze door aan organisaties voor wetenschappelijk onderzoek.)” Door de enquête breed te verspreiden is het gelukt om naast CS-deelnemers ook niet-CS-deelnemers te bereiken: 458 van de in totaal 1150 respondenten behoort tot deze groep.



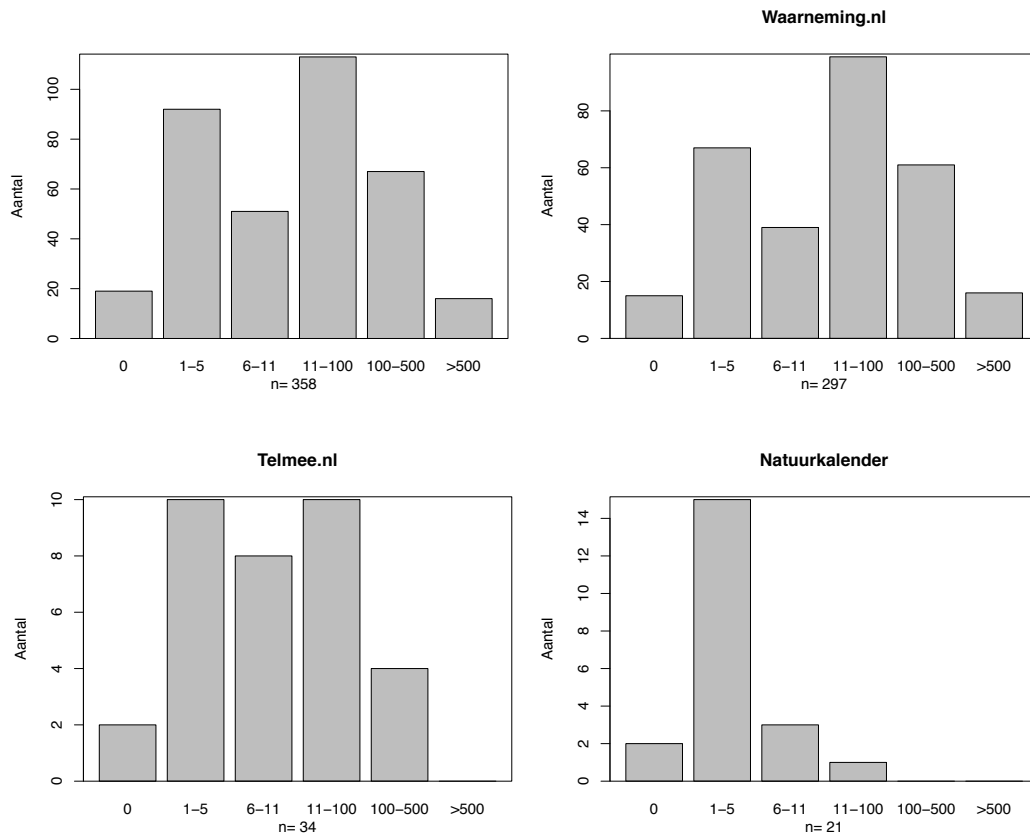
Figuur B2: “Aan welke van de volgende projecten doet u mee, of heeft u meegedaan? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.” Meer dan 65% van de CS-deelnemers geeft aan deel te nemen aan Waarneming.nl. Andere grote projecten zijn de Tuinvogeltelling, Nationale vlindertelling, Telmee.nl en Natuurkalender.



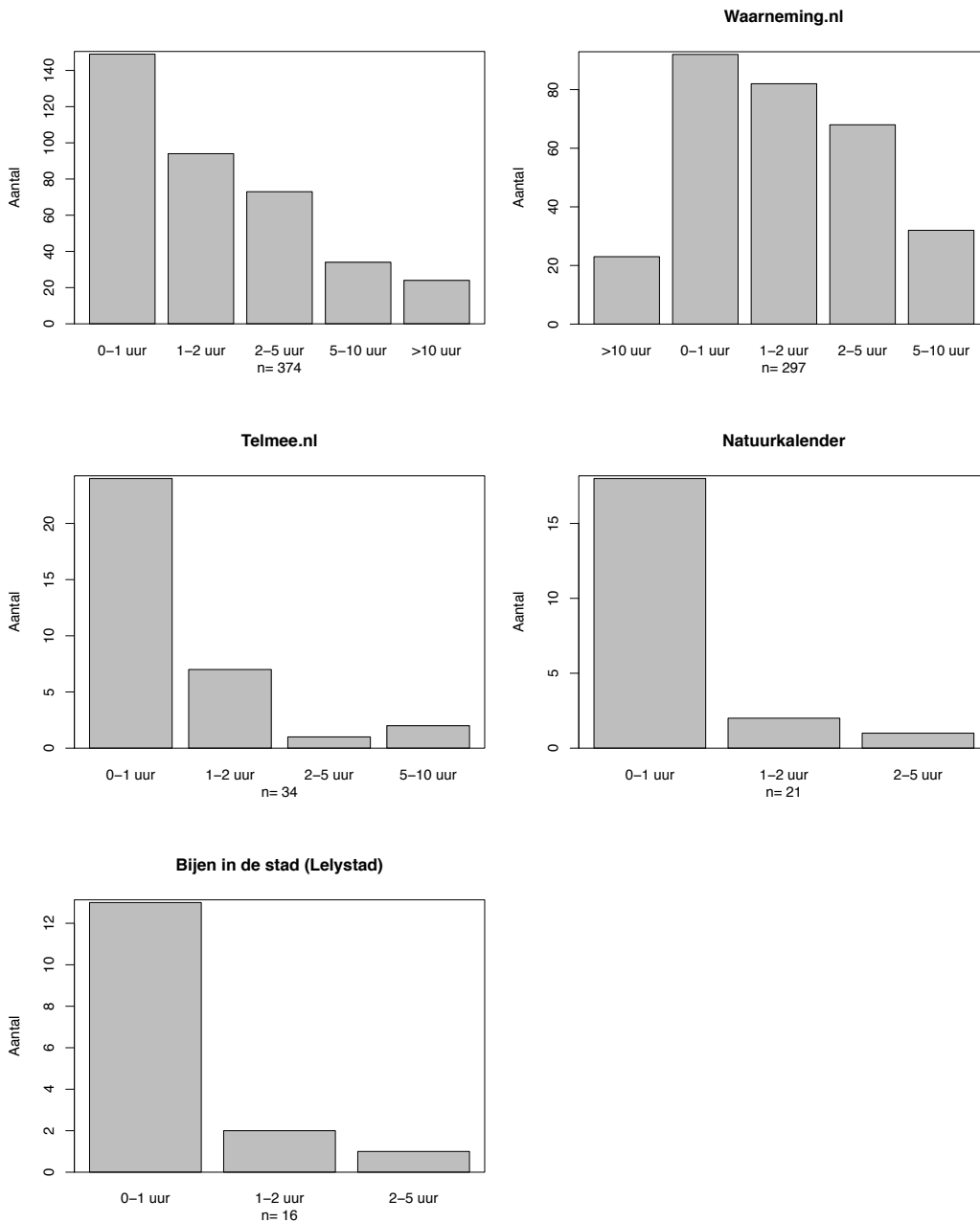
Figuur B3: “Hoe lang deed u al mee met, of heeft u meegedaan aan het project? Bijvoorbeeld 2 jaren en 3 maanden (vul 2 in bij jaren en vul 3 in bij maanden).” Het beeld dat de respondenten geven van deelnametijd is dat deelnemers vrij trouw zijn aan projecten: de typische deelnametijd ligt rond de 5 jaar en 25% van de deelnemer geeft aan al langer dan 6 jaar en 10 maanden betrokken te zijn in een project.



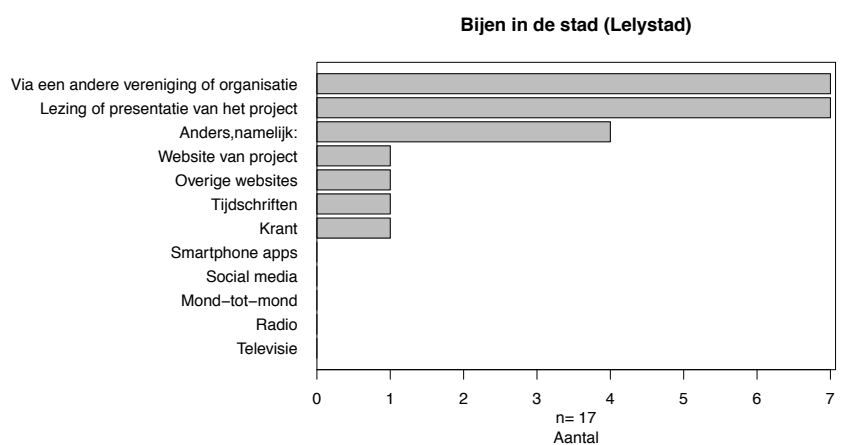
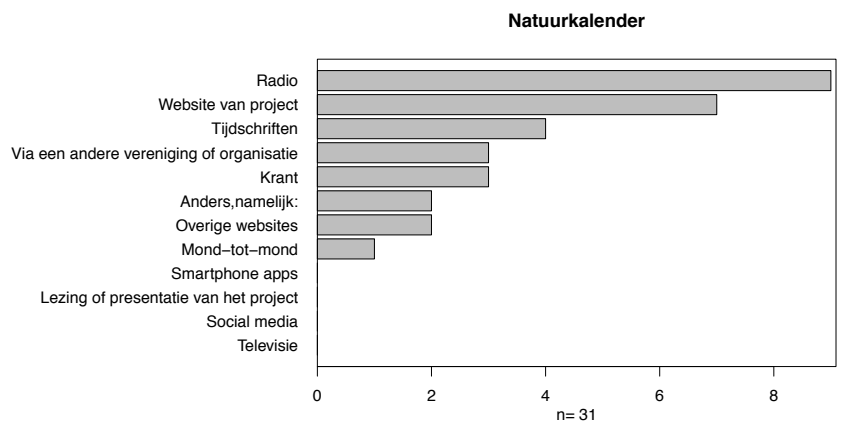
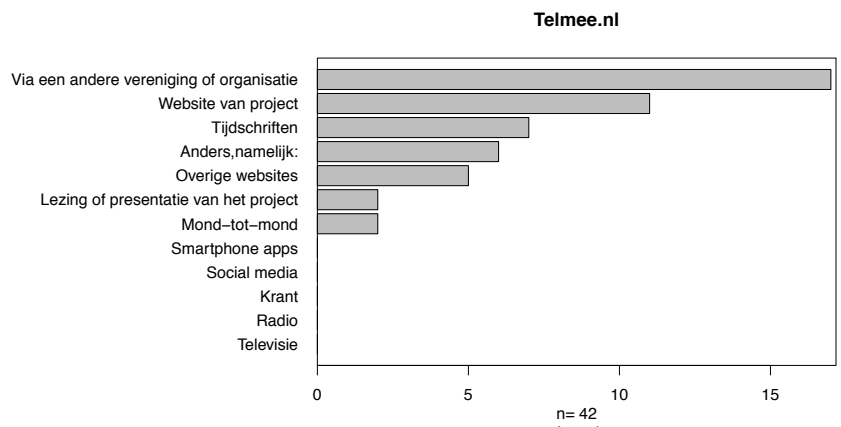
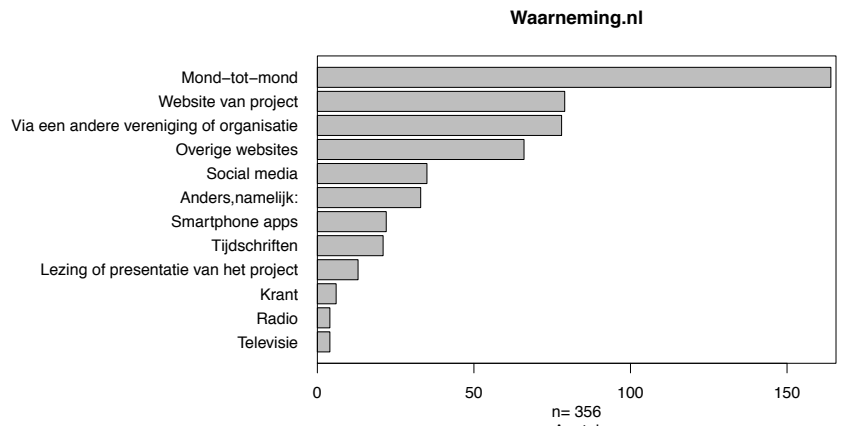
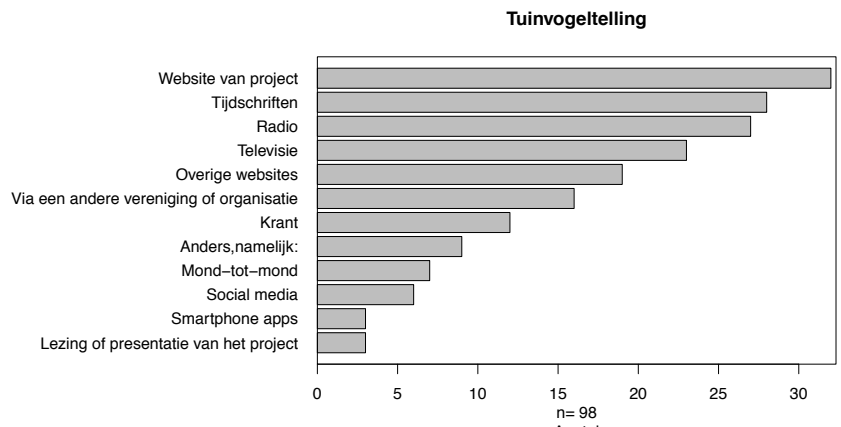
Figuur B4: “Hoe lang deed u al mee met, of heeft u meegedaan aan het project? Bijvoorbeeld 2 jaren en 3 maanden (vul 2 in bij jaren en vul 3 in bij maanden).” Het beeld dat de meeste projecten laten zien komt vrij goed overeen met het algemene beeld. Typisch zijn deelnemers van een ‘Ander project’ langer betrokken, wat verklaard wordt doordat veel van de projecten die onder deze categorie vallen (de NEM-projecten bijvoorbeeld) al lang geleden gestart zijn. Twee projecten laten afwijkende patronen zien, die elk gemakkelijk verklaard worden. De Vliegekunstenaars is een project dat alleen in 2011 heeft gelopen, waardoor mensen typisch maar kort hebben deelgenomen, en er geen nieuwe aanwas is. Bijen in de stad is vorig jaar gestart, waardoor er nog geen deelnemers zijn die langer dan een jaar deelnemen.



Figuur B5: “Hoe veel waarnemingen stuurt/stuurde u ongeveer door per maand?”
 Deze vraag is alleen gesteld aan respondenten die deelnemen aan een project waarbij een ongelimiteerd aantal waarnemingen kunnen worden verzameld. De grafieken bevestigen het beeld van de CS-deelnemer die met een geringe bijdrage in tijd en energie bijdraagt aan CS-projecten, vooral door de grafiek van Natuurkalender. Toch is bij Telmee.nl en vooral Waarneming.nl de groep mensen die meer dan 11 waarnemingen per maand doorgeeft aanzienlijk: respectievelijk 41 en 59% van het totaal aantal deelnemers.

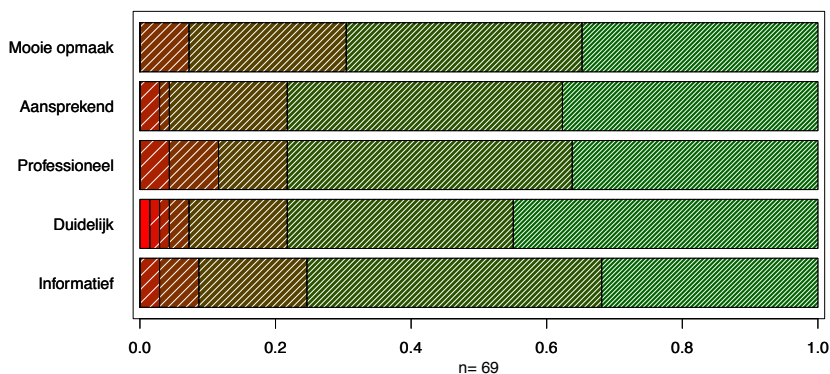


Figuur B6: “Hoe lang bent/was u per week bezig met het project?” Ook in tijdsinvestering wordt het standaard beeld van de CS-deelnemer bevestigd: veel mensen steken weinig tijd in de projecten, en vice versa. Waarneming.nl weet mensen te motiveren gemiddeld meer tijd in het project te steken vergeleken met de andere projecten. Dit is waarschijnlijk te wijten aan het persoonlijke karakter van Waarneming.nl: het project geeft het gevoel van een persoonlijk digitaal waarnemingenboekje.

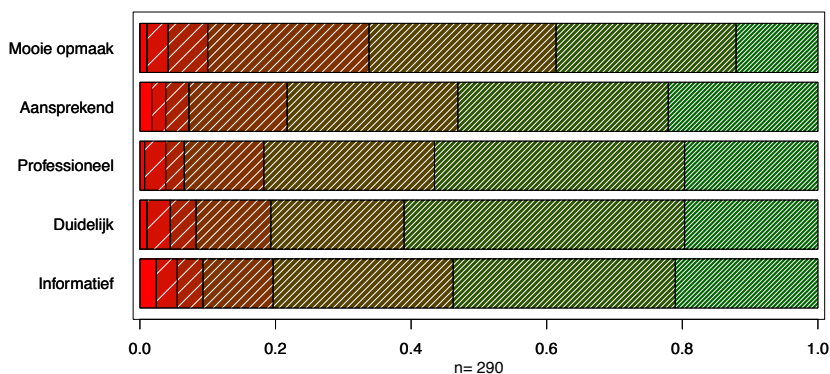


Figuur B7: “Op welke manieren heeft u van het project gehoord? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.” Gegeven zijn het aantal keer dat de verschillende media zijn aangegeven als antwoord. De media staan per grafiek gesorteerd op het aantal keer dat deze zijn aangegeven. In de grafiek van de Nationale Tuinvogeltelling is opvallend dat het uitgebreide advertentieprogramma van dit project gewerkt heeft, wat terug te zien is in het aanzienlijke aantal mensen dat ‘Televisie’ aangeeft. Bij vrijwel alle projecten is de website van het project de belangrijkste bron waardoor deelnemers van het project hebben gehoord. Bij Waarneming.nl valt het grote aandeel mond-tot-mond op.

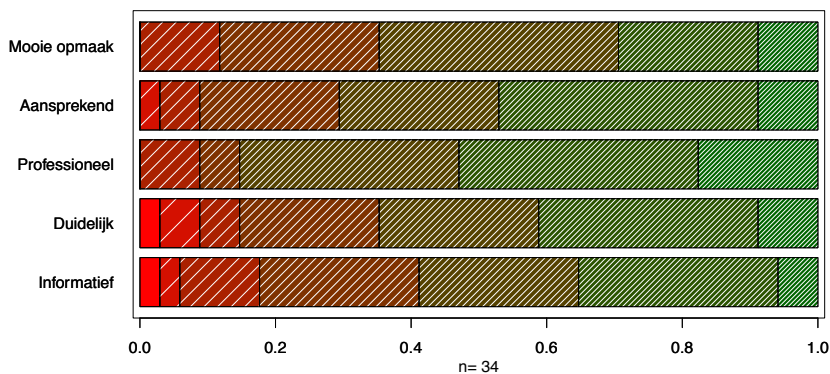
Tuinvogeltelling



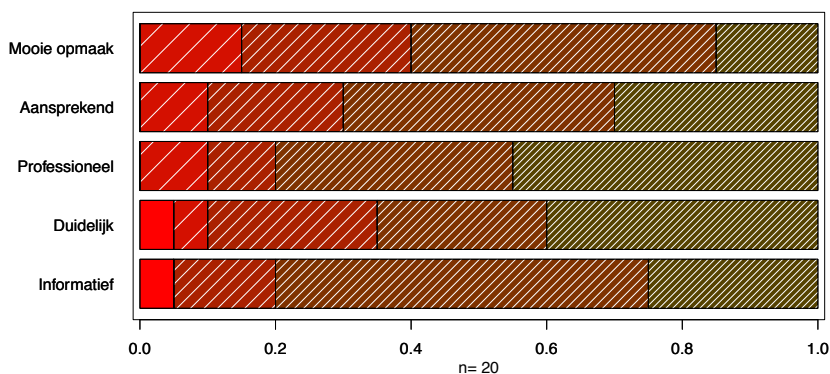
Waarneming.nl



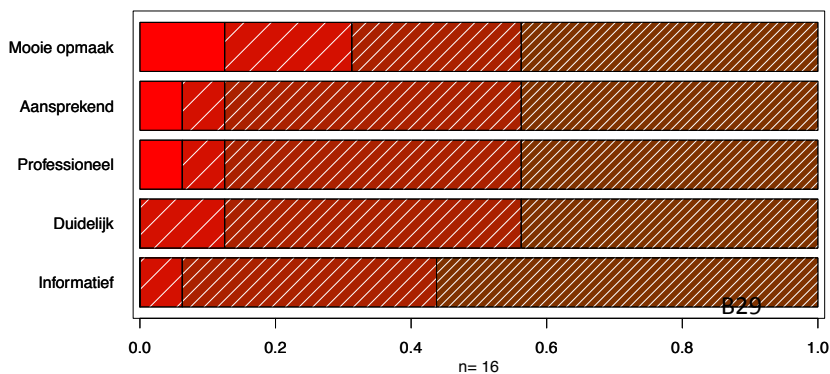
Telmeel.nl



Natuurkalender



Bijen in de stad (Lelystad)

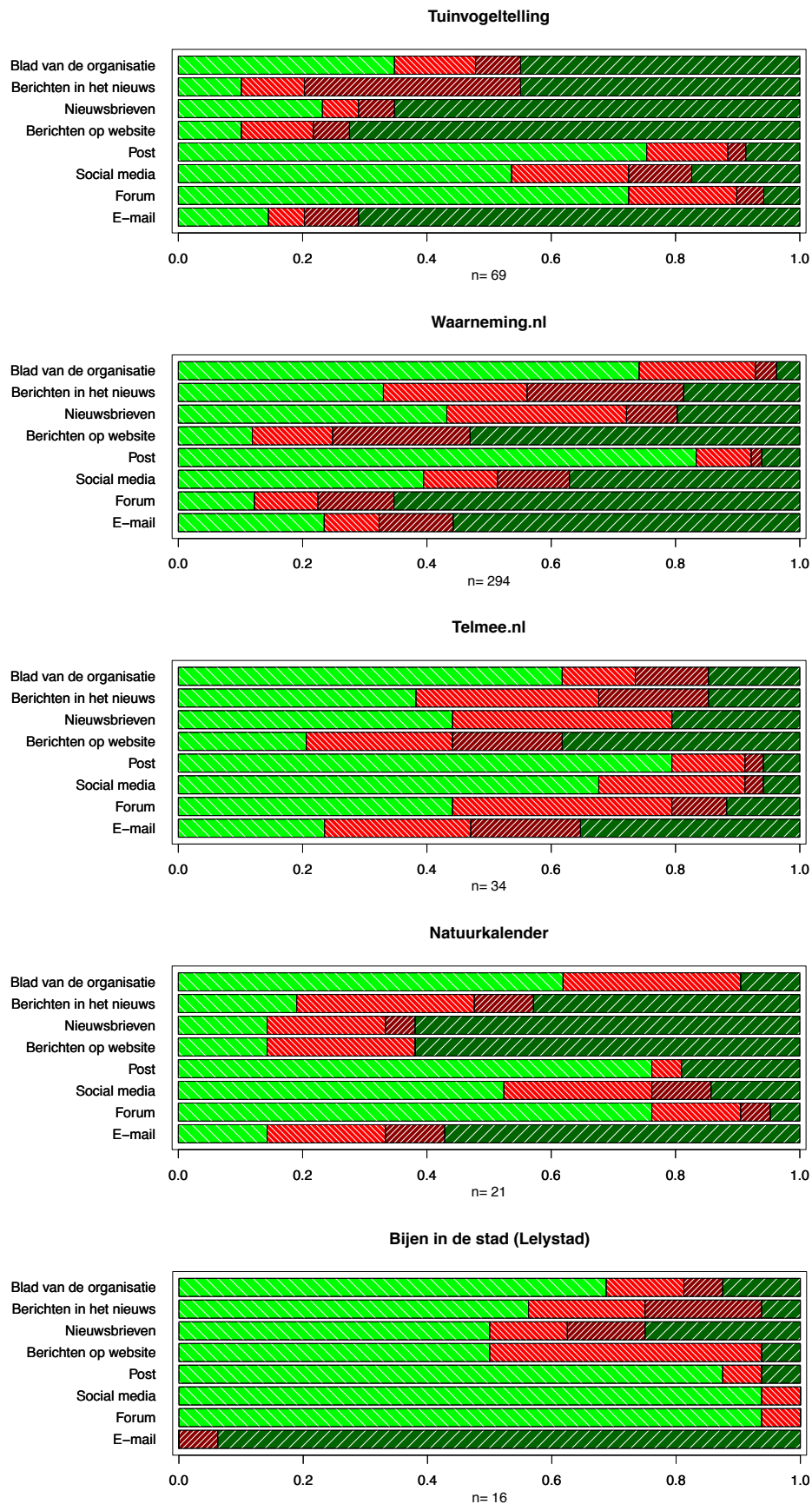


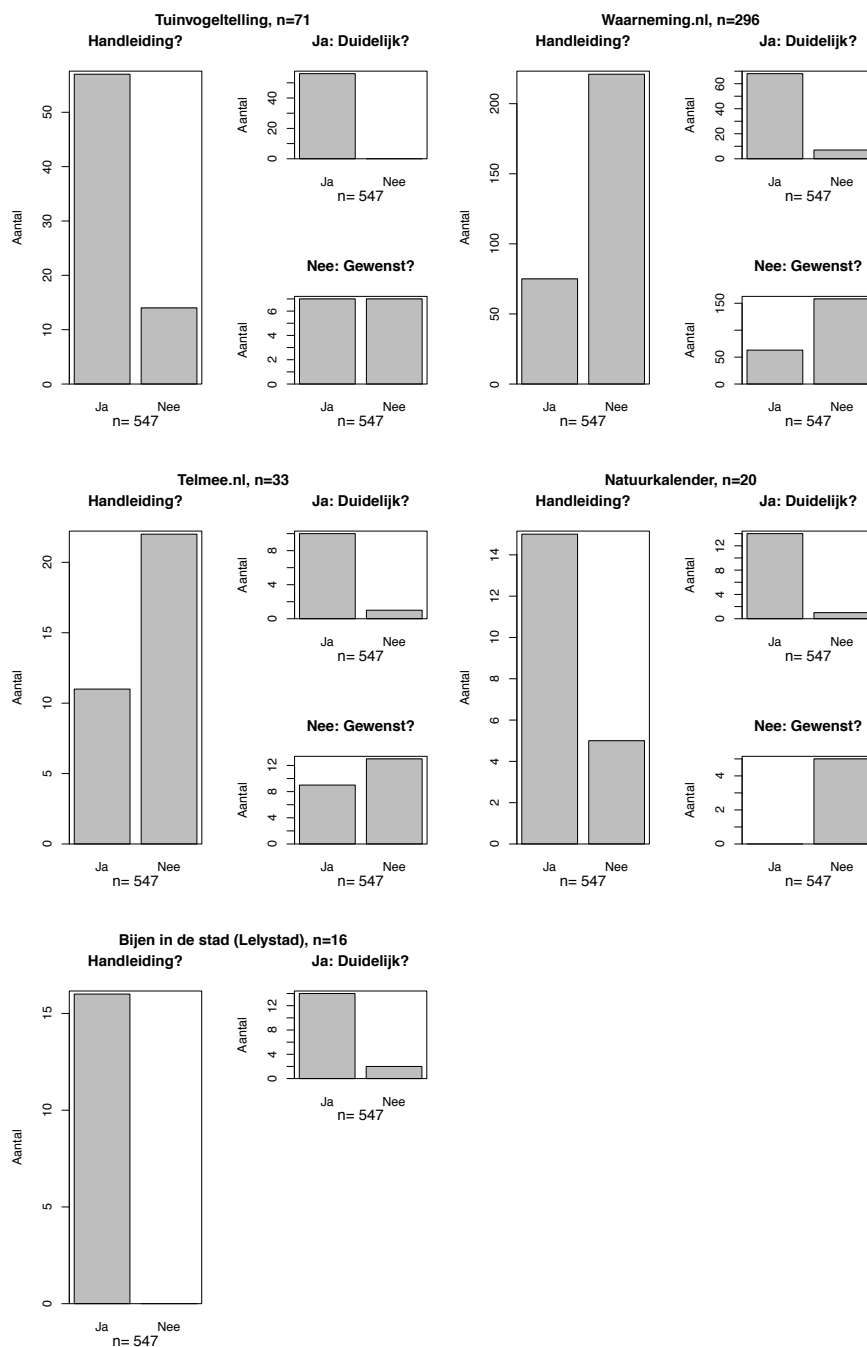
- Niet
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- Zeer

Figuur B8: "Wat vindt/vond u in het algemeen over de communicatie vanuit het project?" Respondenten konden de communicatie van het door hen gekozen project beoordelen op vijf punten, waarbij de beoordeling werd gegeven op een zevenpuntsschaal. Op de x-as is de proportie van het totale aantal antwoorden weergegeven. De communicatie vanuit De Natuurkalender en het project Bijen in de Stad worden aanzienlijk slechter beoordeeld dan bij andere projecten.

- Niet gebruikt, en niet gewenst
- Niet gebruikt, maar wel gewenst
- Wel gebruikt, maar onvoldoende
- Wel gebruikt, en voldoende

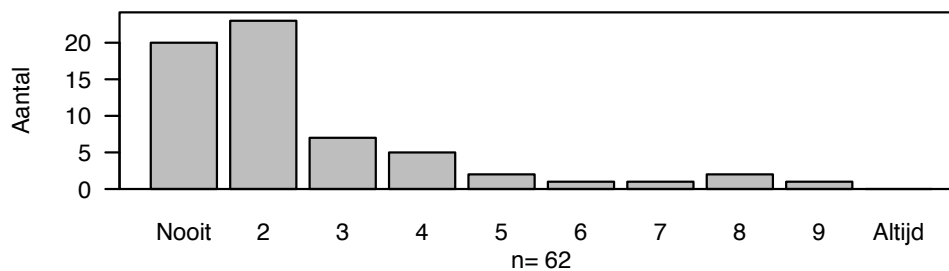
Figuur B9: “Wat vindt/vond u van de frequentie waarop de volgende communicatiemiddelen worden gebruikt door het project? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is.” Op de x-as is de proportie van het totale aantal antwoorden weergegeven. Met groene kleuren is aangegeven dat er niks hoeft te veranderen, met rode kleuren wordt aangegeven dat er verbetering mogelijk is. Opvallend over alle projecten is dat de perceptie van het gebruik van communicatiemiddelen behoorlijk verschilt tussen deelnemer: deelnemers zijn onbewust van de aanwezigheid van communicatiemiddelen. Een algemene wens is meer gebruik van snelle korte nieuwsberichten, bijvoorbeeld in het nieuws, sociale netwerksites of berichten op de website van het project.



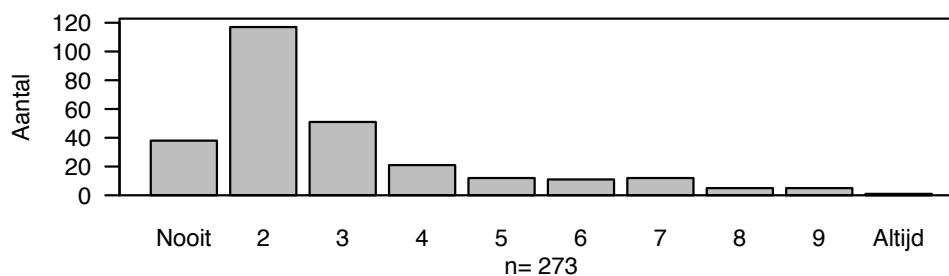


Figuur B10: “Heeft u een handleiding ontvangen over hoe waarnemingen verzameld moeten worden?”. Indien ja: “Is/was de handleiding duidelijk?”. Indien nee: “Zou u graag een dergelijke handleiding hebben?”. Voor elk project geeft de linker figuur een samenvatting van de responsen op de eerste vraag. De twee rechter figuren geven de responsen weer op de vervolgvragen, waarvan er één werd gepresenteerd op basis van het antwoord op de eerste vraag. Over het algemeen is de handleiding duidelijk en wanneer aanwezig (of niet opgemerkt) is deze vaak niet gewenst.

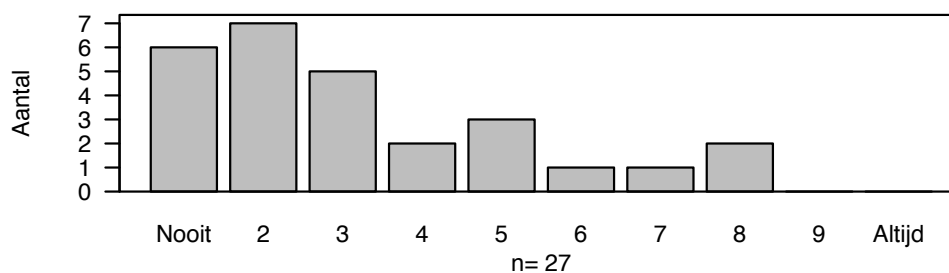
Tuinvogeltelling



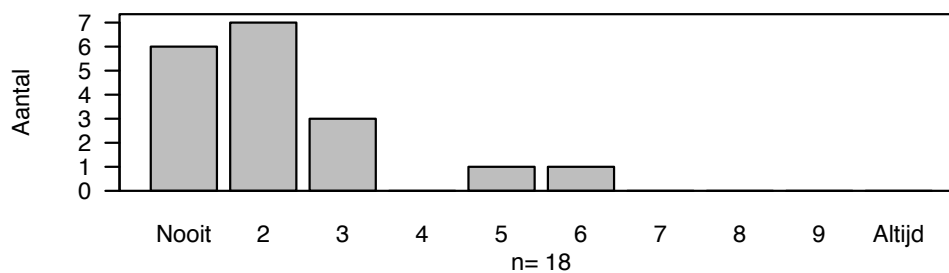
Waarneming.nl



Telmee.nl

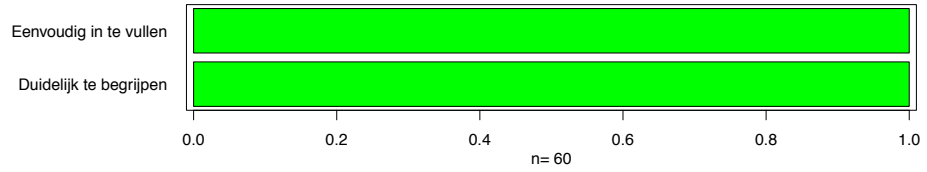
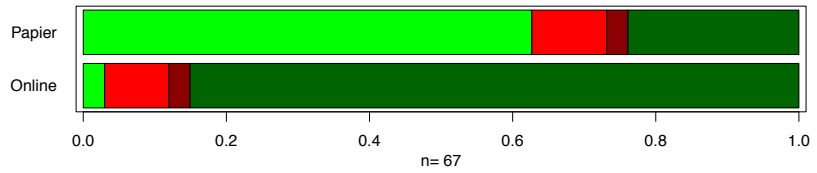


Natuurkalender

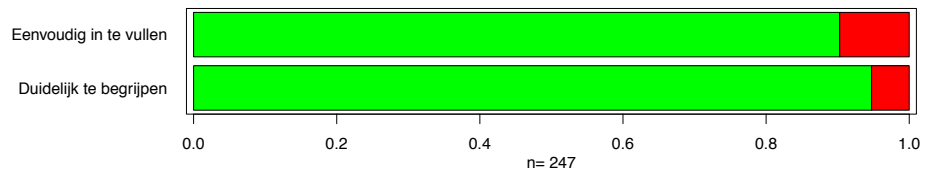
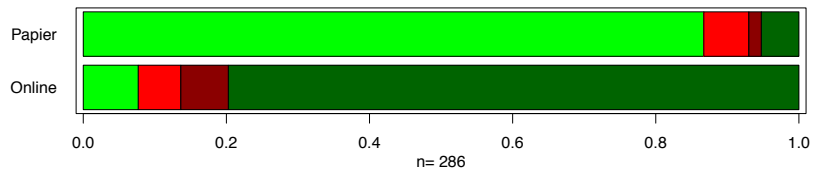


Figuur B11: "Hoe vaak twijfelt/twijfelde u aan de juistheid van uw waarneming?" Respondenten konden op een tienpuntsschaal aangeven hoe vaak ze aan de juistheid van hun eigen waarnemingen twijfelen, waarbij 1 = nooit en 10 = altijd. Over het algemeen twijfelen respondenten weinig aan hun waarnemingen. Terugkoppeling van (on)juiste waarnemingen is van belang om het leerproces te vergroten en gegevenskwaliteit te waarborgen/verbeteren.

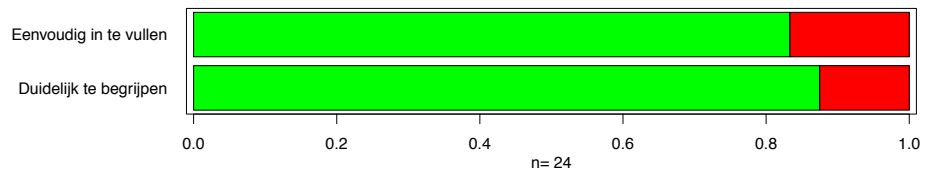
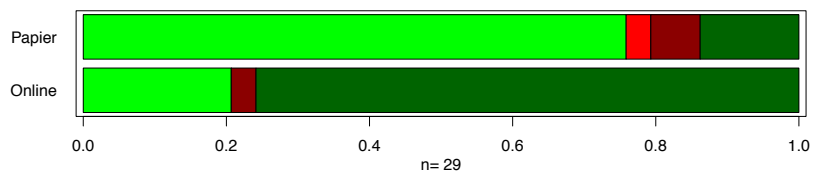
Tuinvogeltelling



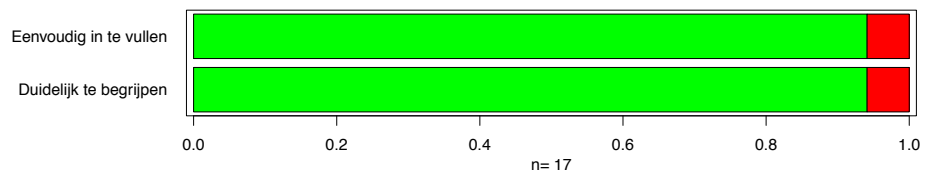
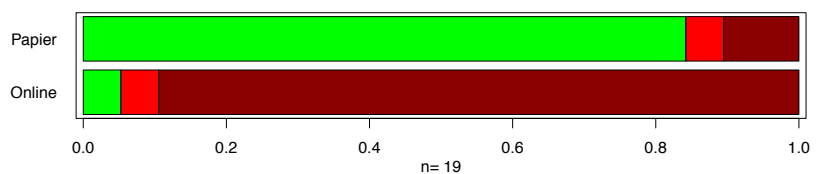
Waarneming.nl



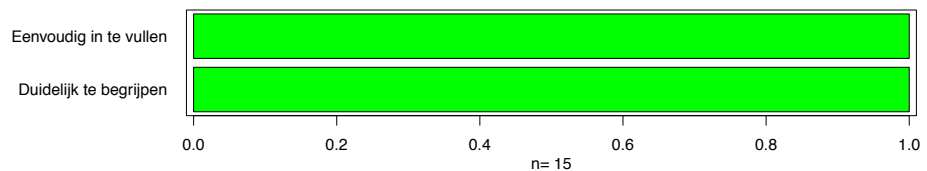
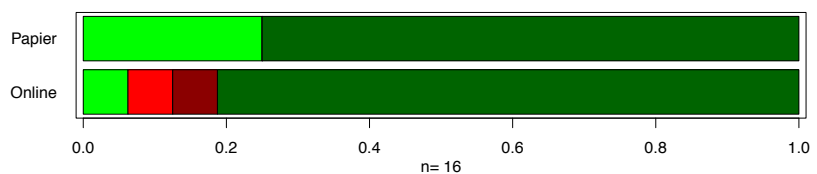
Telmee.nl



Natuurkalender



Bijen in de stad (Lelystad)

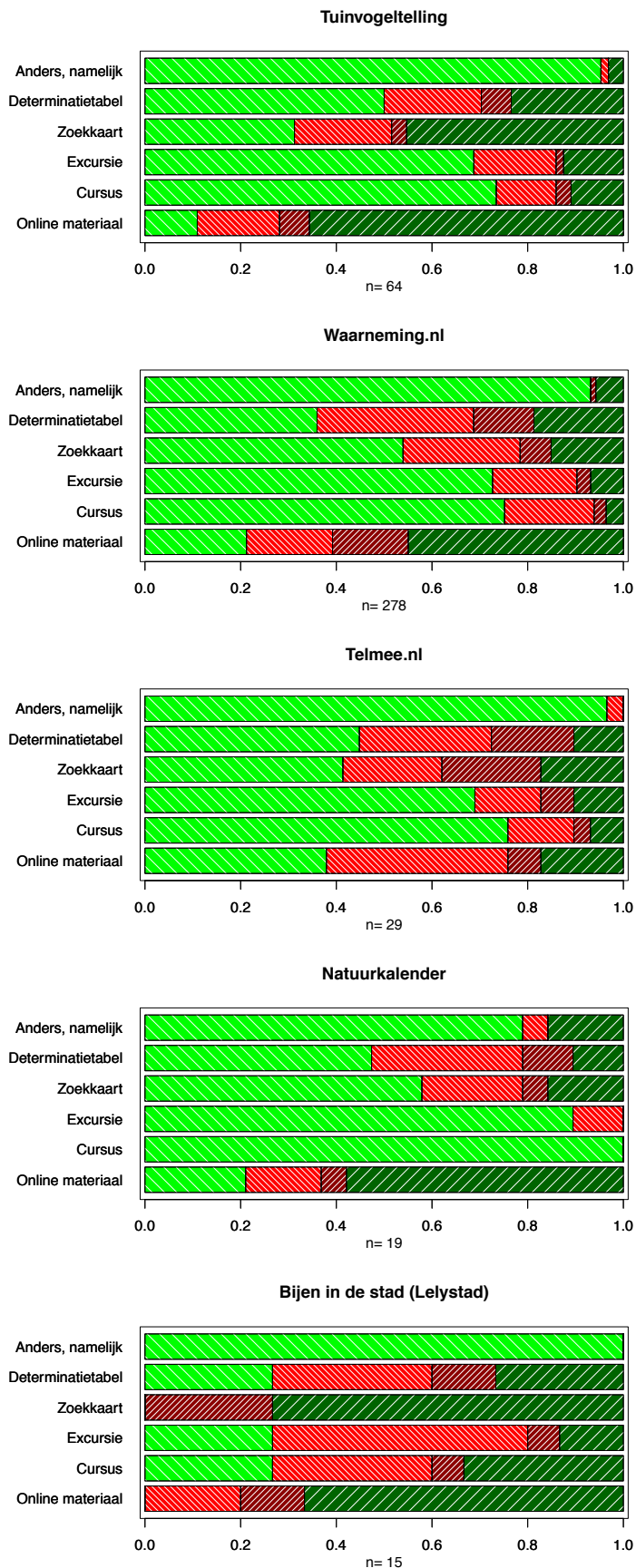


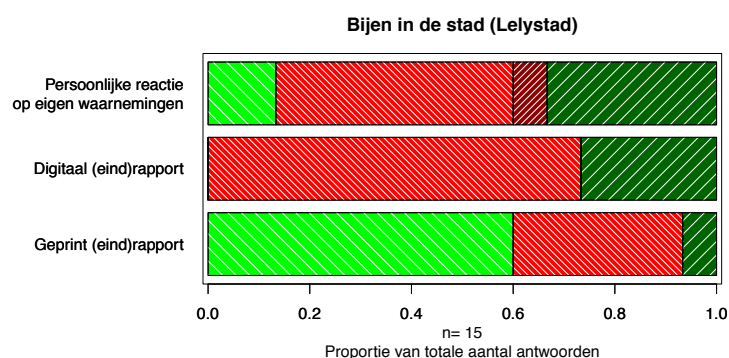
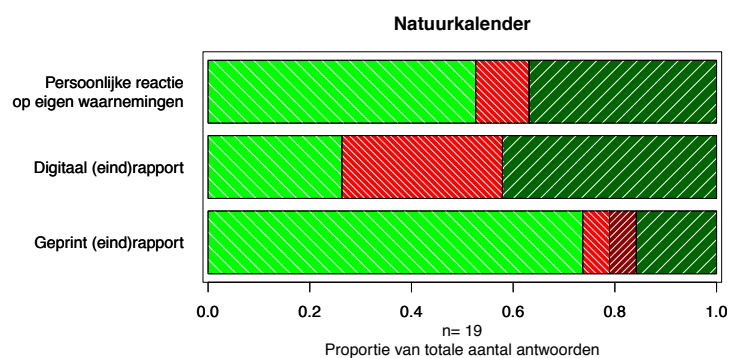
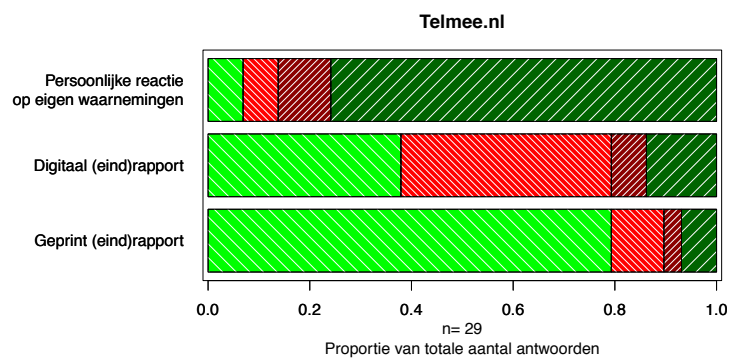
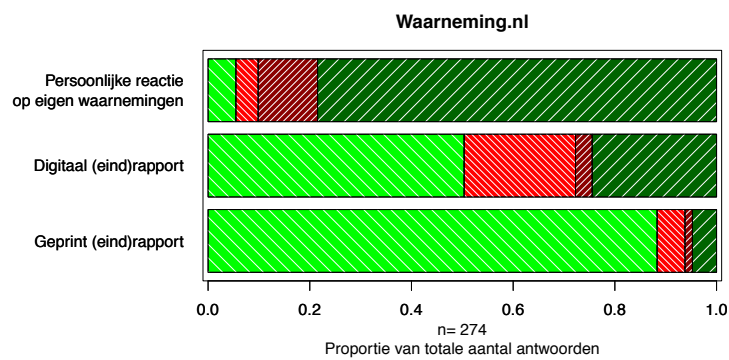
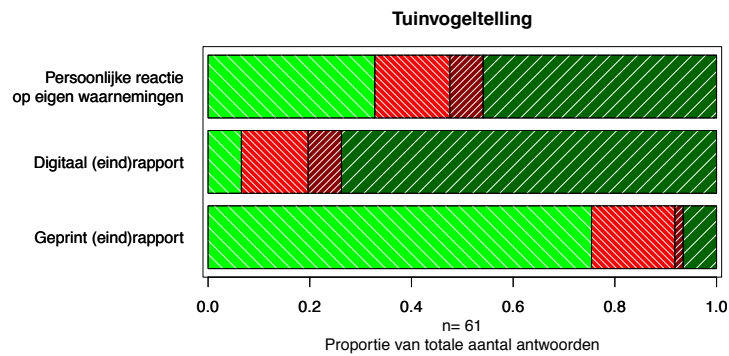
- Nee, en niet gewenst
 - Nee, maar wel gewenst
 - Ja, maar onvoldoende
 - Ja, en voldoende
-
- Ja
 - Nee

Figuur B12: "Is/was er een formulier beschikbaar om de verzamelde gegevens in te voeren (online of op papier)? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was". Indien aanwezig: "Is/was het invulformulier om de verzamelde gegevens door te geven: duidelijk en eenvoudig?". Op de x-as is de proportie van het totale aantal antwoorden weergegeven. Er is een grote voorkeur voor een online formulier en over het algemeen zijn deze eenvoudig en gemakkelijk in te vullen.

- Nee, en niet gewenst
- Nee, maar wel gewenst
- Ja, maar onvoldoende
- Ja, en voldoende

Figuur B13: “Op welke manieren heeft u voor aanvang van het waarnemen ondersteunende informatie over (soort)herkenning gekregen van het project? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.” Op de x-as is de proportie van het totale aantal antwoorden weergegeven. Met groene kleuren is aangegeven dat er niks hoeft te veranderen, met rode kleuren wordt aangegeven dat er verbetering mogelijk is. In 20-30% van de gevallen is meer ondersteuning gewenst. Ondersteuning zorgt voor betere kwaliteit gegevens, betrokkenheid van deelnemers en meer educatie.



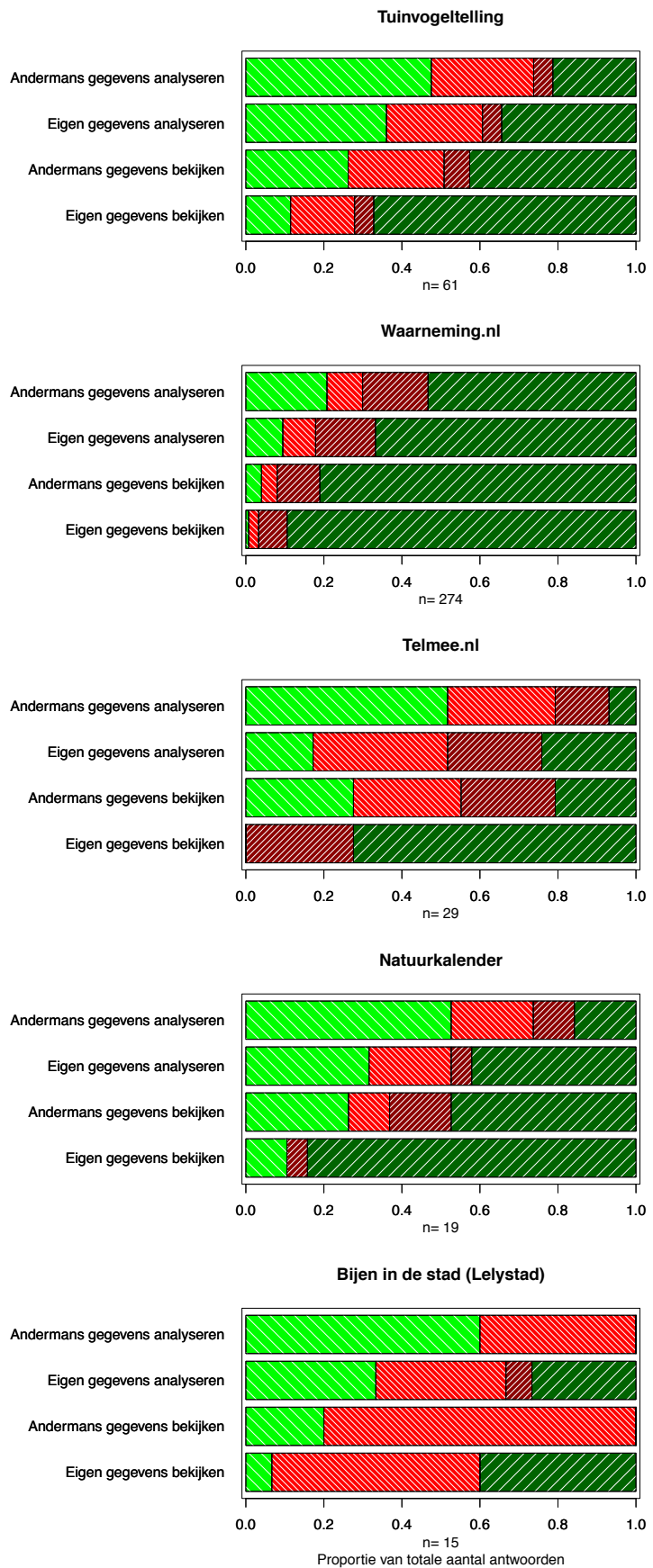


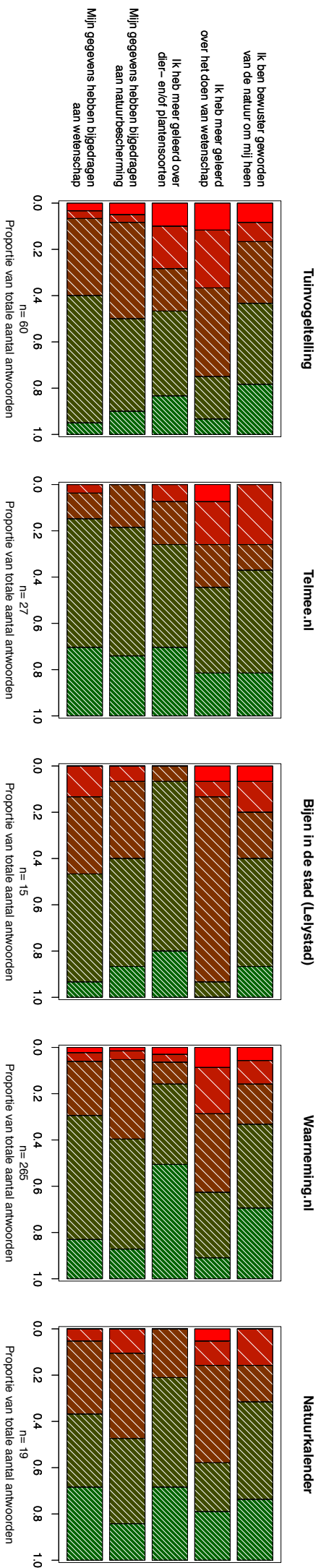
■ Nee, en niet gewenst
■ Nee, maar wel gewenst
 Ja, maar onvoldoende
 Ja, en voldoende

Figuur B14: “Krijgt u, of kreeg u reactie over doorgegeven waarnemingen vanuit het project? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.” Op de x-as is de proportie van het totale aantal antwoorden weergegeven. Met groene kleuren is aangegeven dat er niks hoeft te veranderen, met rode kleuren wordt aangegeven dat er verbetering mogelijk is. Terugkoppeling over waarnemingen en/of (eind) resultaten zijn van belang voor de betrokkenheid van waarnemers. Er is vraag in alle projecten naar meer terugkoppeling of betere zichtbaarheid van de (eind) rapporten.

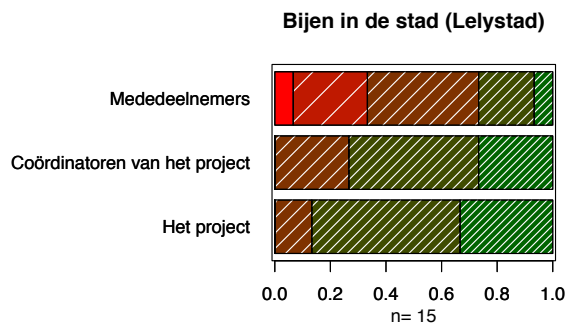
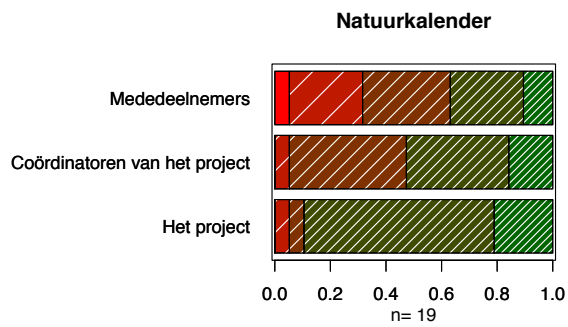
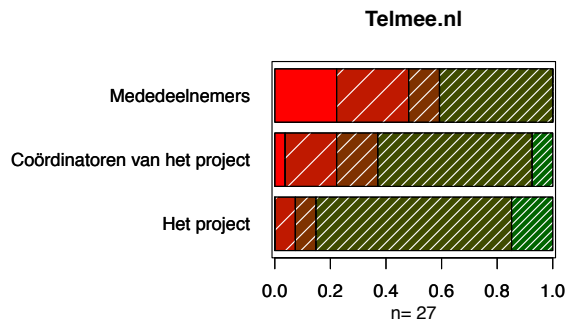
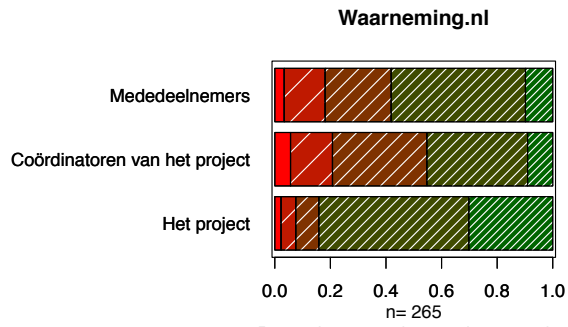
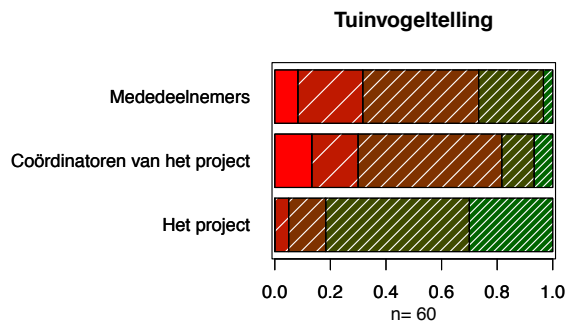
- Nee, en niet gewenst
- Nee, maar wel gewenst
- Ja, maar onvoldoende
- Ja, en voldoende

Figuur B15: “Wat vindt u van de mogelijkheid om de gegevens van uzelf en/of gegevens van anderen te bekijken en te analyseren? Geef aan of dit niet gewenst, gewenst, onvoldoende of voldoende is/was.” Op de x-as is de proportie van het totale aantal antwoorden weergegeven. Met groene kleuren is aangegeven dat er niks hoeft te veranderen, met rode kleuren wordt aangegeven dat er verbetering mogelijk is. Opvallend is dat hoe dieper er in de gegevens gedoken moet worden, er minder mensen dit gewenst vinden. Dit patroon is gelijk voor alle projecten.



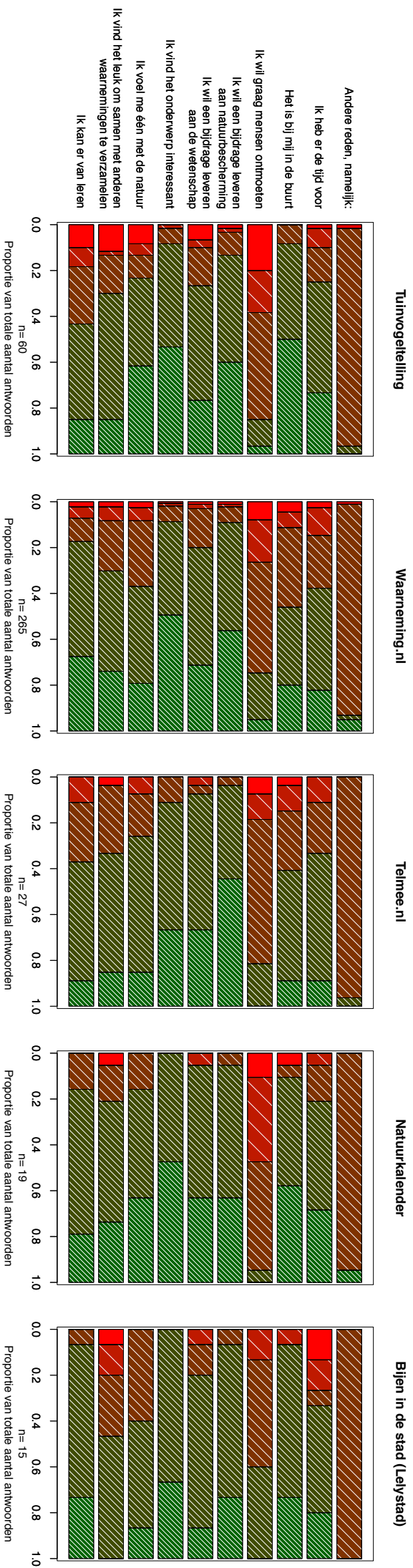


Figuur B16: "Gebaseerd op uw ervaringen in het project, geef aan in hoeverre u het eens bent met de volgende uitspraken." Op de x-as is de proportie van het totale aantal antwoorden weergegeven. Keuzes lagen tussen "Zeer mee oneens" en "Zeer mee eens". Deelnemers geven aan dat ze het gevoel hebben dat hun gegevens hebben bijgedragen aan wetenschap en natuurbescherming, en dat ze meer hebben geleerd over dier- en plantensoorten. Deelnemers geven aan weinig te hebben geleerd over het doen van wetenschap.

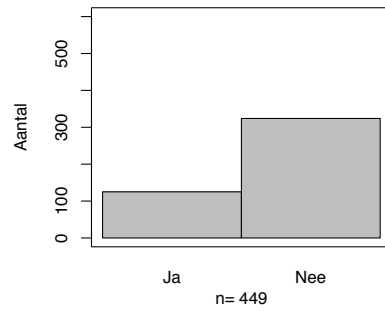


- Helemaal niet verbonden
- Niet verbonden
- Neutraal
- Wel verbonden
- Zeer verbonden

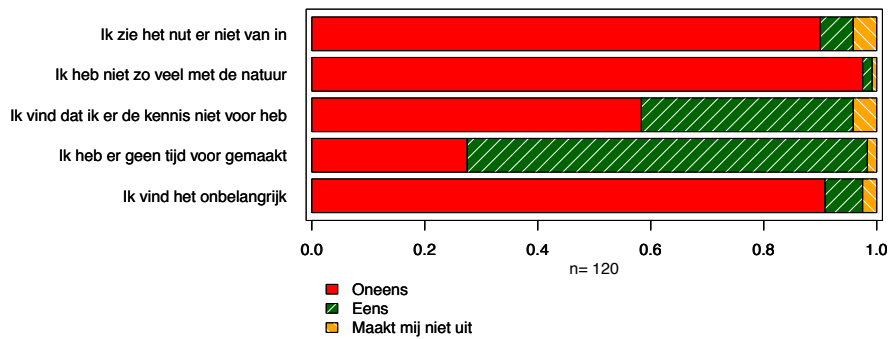
Figuur B17: “In hoeverre voelt/voelde u zich verbonden met:” Op de x-as is de proportie van het totale aantal antwoorden weergegeven. Keuzes lagen tussen “Helemaal niet mee verbonden” en “Zeer verbonden”. Respondenten voelen zich verbonden tot zeer verbonden met het project. Dit is minder het geval bij met de coördinatoren en de mede-deelnemers. Een gemeenschap is bevorderlijk voor het behouden van deelnemers. Investeren in de verbondenheid tussen deelnemers en met coördinatoren is dus aan te raden.



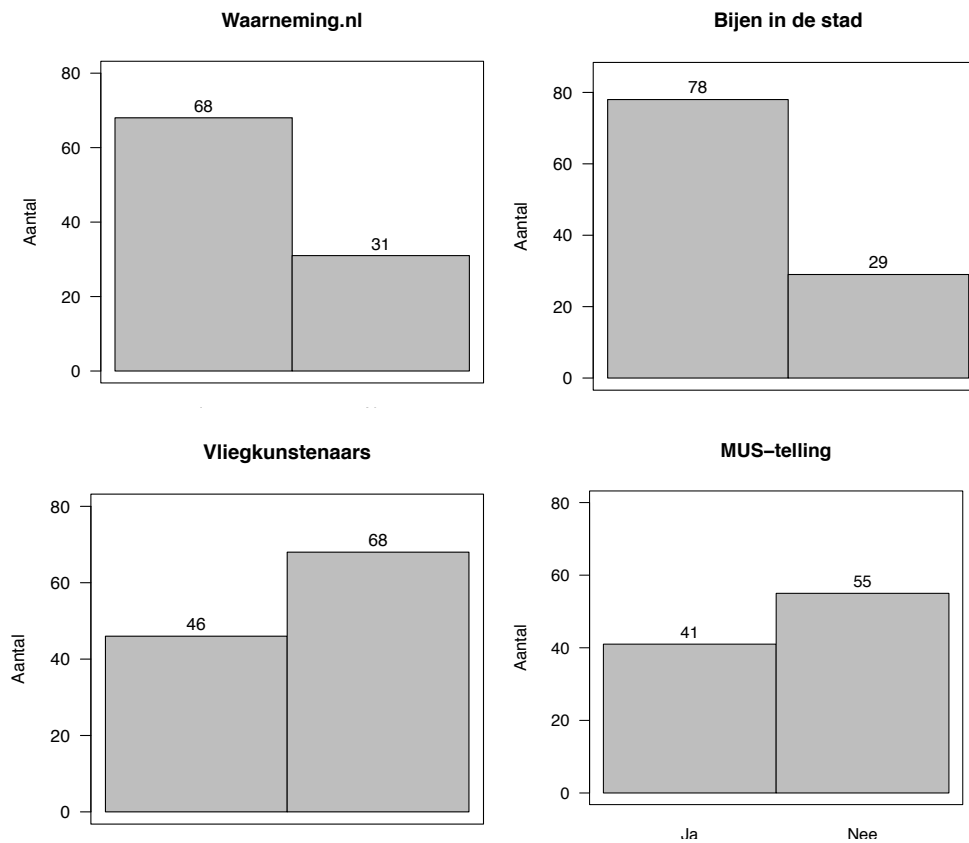
Figuur B18: "Wat heeft u gemotiveerd om deel te nemen aan het project? Kunt u aangeven of u het eens of oneens bent met de volgende redenen om deel te nemen aan het project." Op de x-as is de proportie van het totale aantal antwoorden weergegeven. Keuzes lagen tussen "Zeer mee oneens" en "Zeer mee eens". Deelnemers geven aan gemotiveerd te zijn geworden voor het project omdat ze een bijdrage willen leveren aan natuurbescherming, wetenschap, het onderwerp interessant vinden en omdat ze er van willen leren.



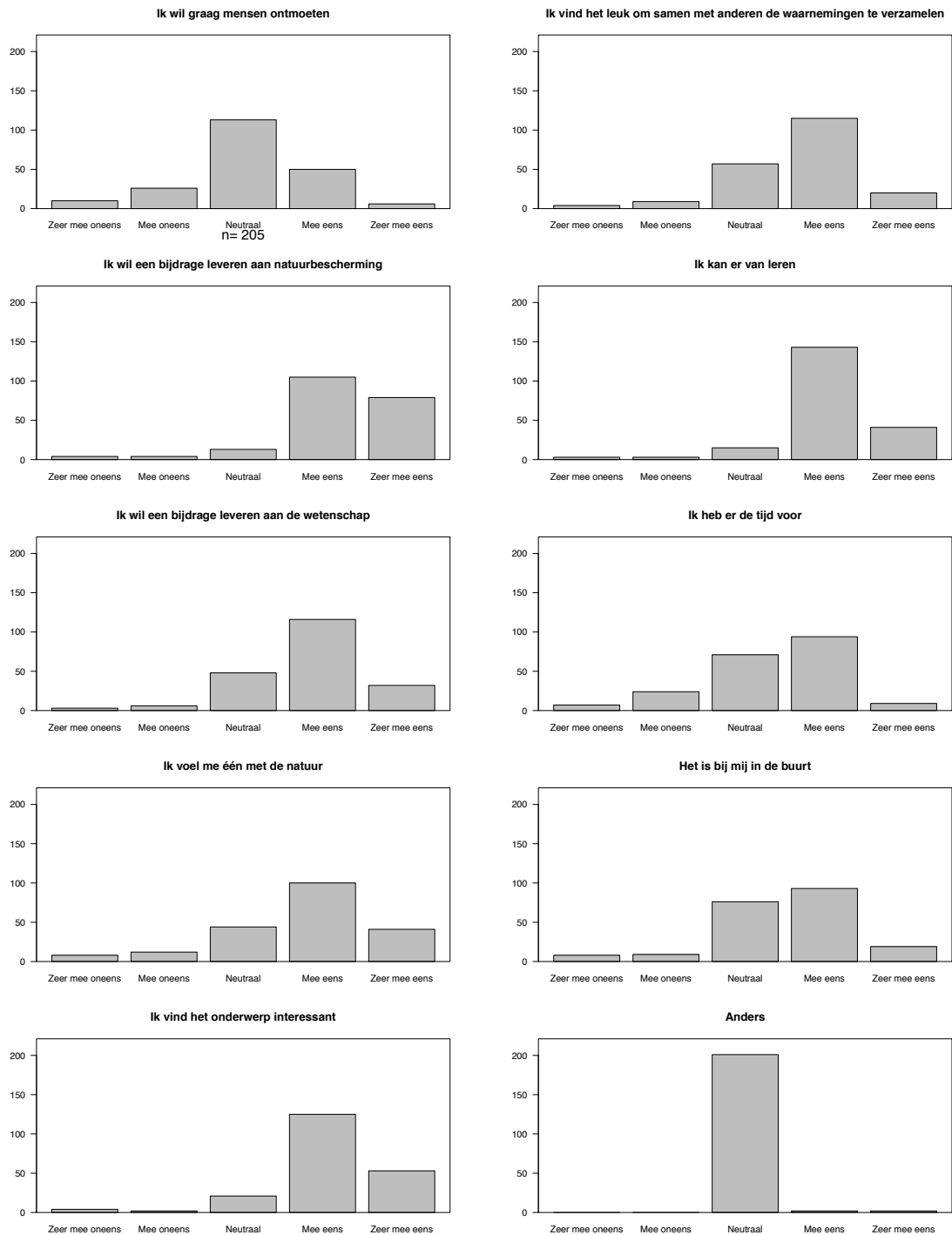
Figuur B19: “U heeft aangegeven in het verleden niet deel te hebben genomen aan Citizen Science projecten in Nederland. Heeft u wel van dergelijke projecten gehoord?” Respondenten die aangaven niet deel te nemen aan CS-projecten is gevraagd of ze wel van het concept hadden gehoord. 72% had dit niet.



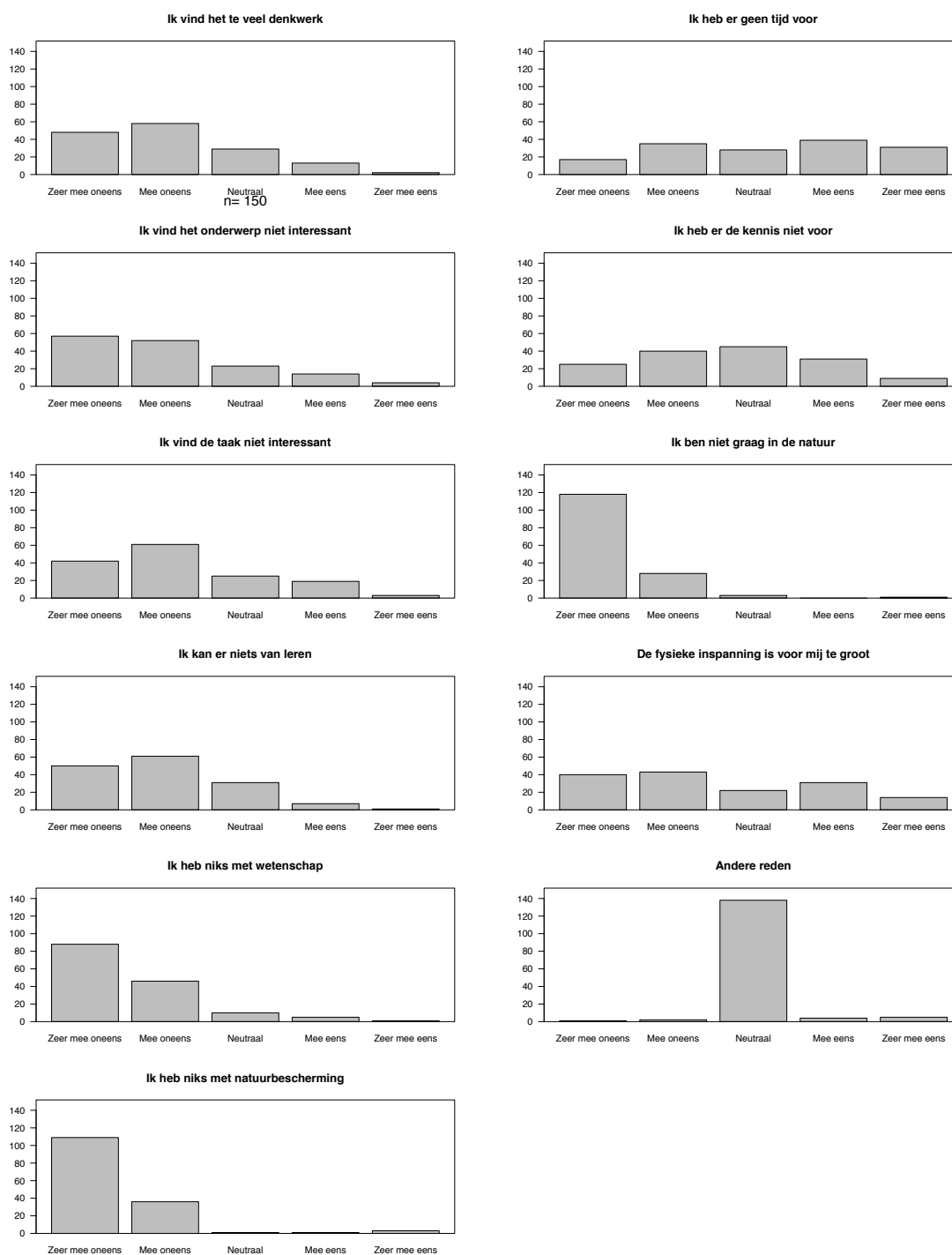
Figuur B20: “Wat heeft u weerhouden om deel te nemen? Geef aan of u het eens of oneens bent met de uitdrukkingen.” Niet-CS-deelnemers die wel van projecten hebben gehoord, geven aan dat ze er niet de tijd voor hebben gemaakt of vinden dat ze de kennis er niet voor hebben.



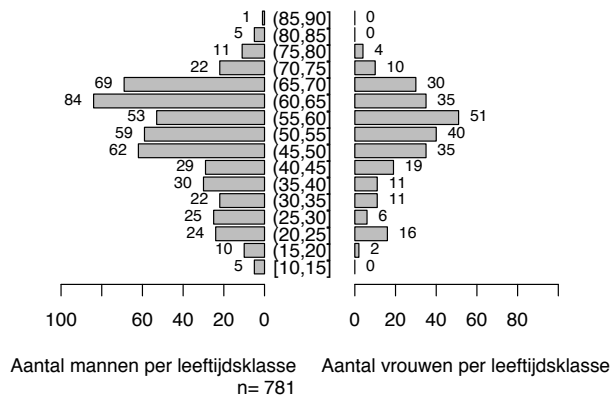
Figuur B21: “Zou u meedoen aan dit project?” Na het presenteren van een random geselecteerd scenario aan elke respondent, werd de vraag gesteld of ze zouden willen deelnemen aan een project zoals beschreven. De scenario’s zijn gebaseerd op bestaande projecten, maar zijn niet met naam verschenen in de scenario-beschrijving. Voor de leesbaarheid hebben hier de naam in het figuur gegeven waarop het scenario was gebaseerd.



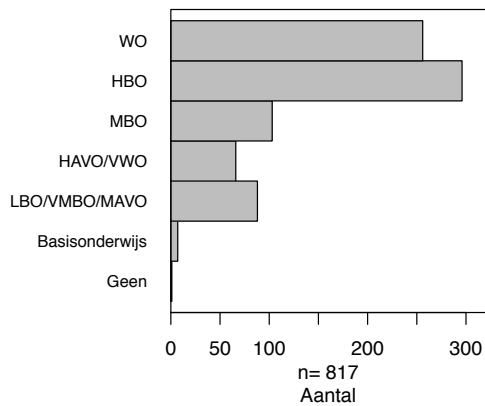
Figuur B22: “Kunt u aangeven of het eens of oneens bent met de volgende redenen om deel te nemen aan dit project?” Dit is de eerste vraag die respondenten gepresenteerd kregen nadat men aangaf deel te willen nemen aan het scenario-project. ‘Anders, namelijk’ had als standaardoptie ‘neutraal’. Respondenten geven aan dat ze graag mee zouden doen om een bijdrage te leveren aan natuurbescherming. Daarnaast vinden ze het onderwerp interessant en willen ze er graag van leren of samen waarnemingen verzamelen.



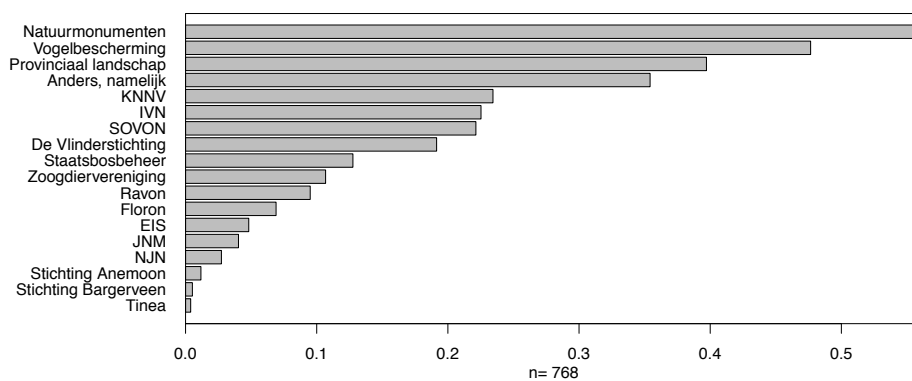
Figuur B23: “Kunt u aangeven wat u weerhoudt om deel te nemen aan dit project? Geef aan of u het eens of oneens bent met de volgende redenen.” Dit is de eerste vraag die respondenten gepresenteerd kregen nadat men aangaf niet deel te willen nemen aan het scenario-project. ‘Anders, namelijk’ had als standaardoptie ‘neutraal’. Als belangrijkste reden om niet deel te nemen aan het project wordt gegeven dat er geen tijd voor is, de kennis ontbreekt en dat de fysieke inspanning te groot is.



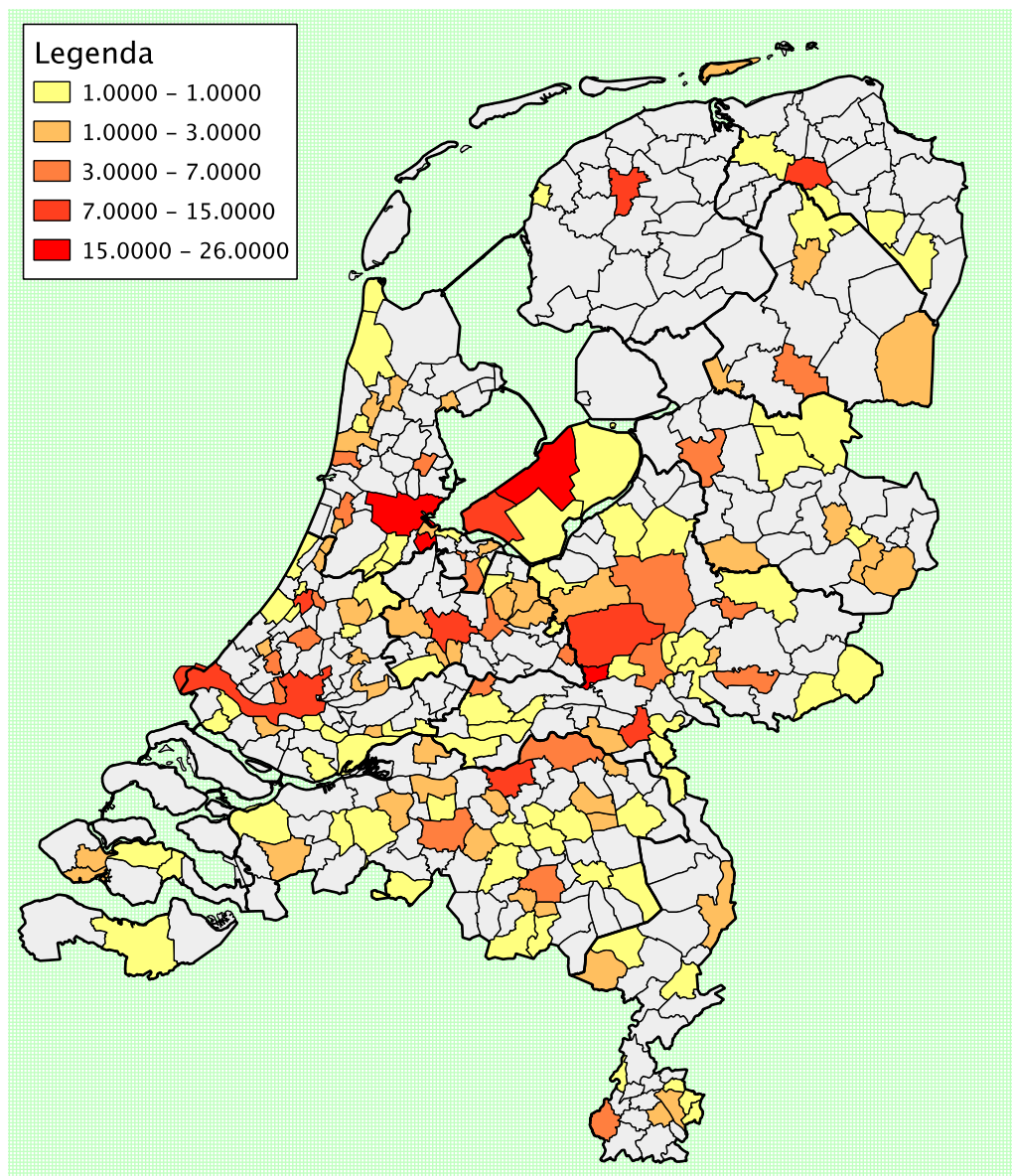
Figuur B24: “Wat is uw geslacht?”; “Wat is uw geboortjaar?”. De leeftijdsopbouw van de respondenten. Deze vraag was niet verplicht en kan dus enigszins afwijken van de werkelijkheid. Er doen significant meer mannen mee aan de enquête.



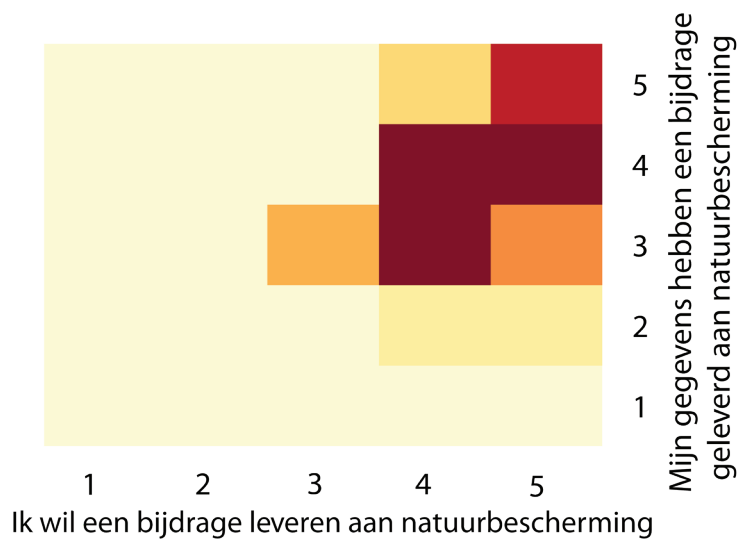
Figuur B25: “Wat is uw hoogstgenoten opleiding?”. Deze vraag was niet verplicht en kan dus enigszins afwijken van de werkelijkheid. Het opleidingsniveau van de respondenten was gemiddeld hoger dan de populatie in Nederland.



Figuur B26: “Van welk van de volgende natuurverenigingen of organisaties bent u lid/donateur? Volgorde is alfabetisch en er zijn meerdere antwoorden mogelijk.” Op de x-as is de proportie van het totale aantal antwoorden weergegeven. De weergegeven proportie is berekend ten opzichte van het totaal aantal deelnemers met tenminste één lidmaatschap.

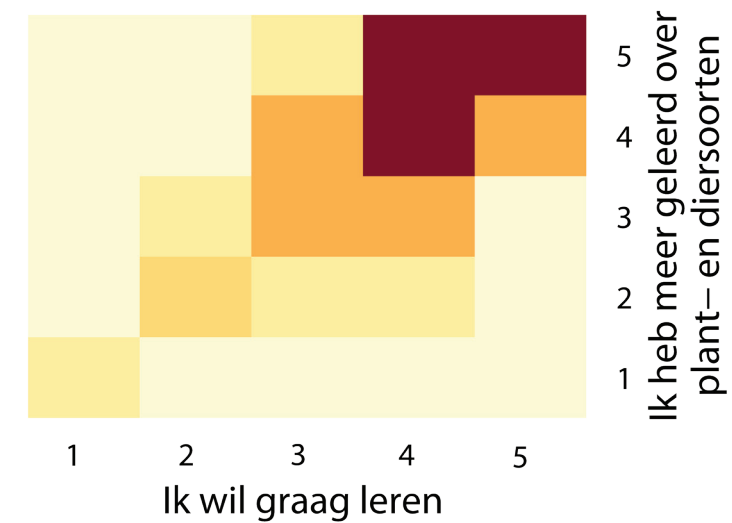
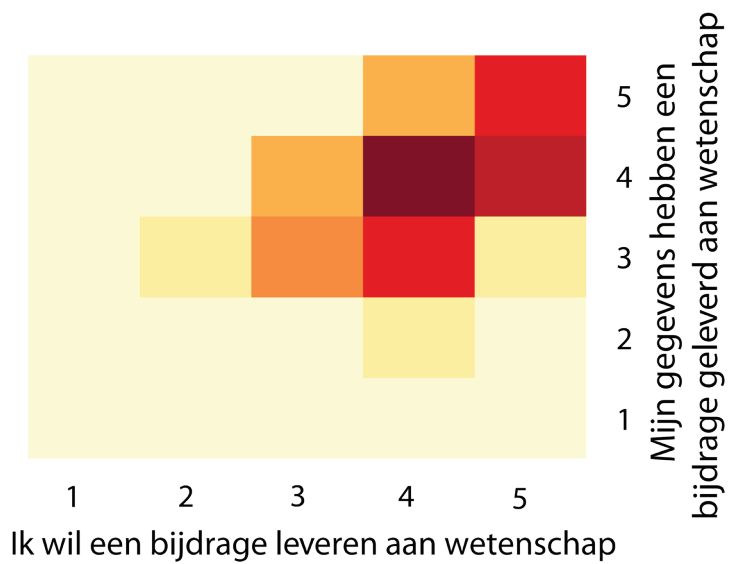
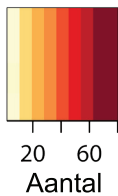


Figuur B27: “Mogen wij de volgende gegevens van u weten? (niet verplicht): Postcode (1234AB)”. Deze vraag was niet verplicht en kan dus enigszins afwijken van de werkelijkheid. De landelijke verspreiding van respondenten weergegeven per gemeente: hoe roder hoe meer respondenten, grijs = geen respondenten. Steden zijn relatief veel vertegenwoordigd en er zijn relatief veel respondenten in gemeente Wageningen (netwerk van auteurs) en gemeente Lelystad (netwerk opdrachtgever). Bronbestanden: © CBS, 2013 (gemeentegrenzen); © d-centralize.nl, 2013 (4PP-lijst); © Geodan IT, 2002 (provinciegrenzen); © onbekende auteur, 2012 (RD-grid).



- 1 = Zeer mee oneens
- 2 = Mee oneens
- 3 = Neutraal
- 4 = Mee eens
- 5 = Zeer mee eens

Kleurcode



Figuur B28: De relatie tussen hoe deelnemers hebben aangegeven hoe hun bijdrage is aan hun project en hoe graag zij een bijdrage willen leveren. Hoe roder, hoe vaker de combinatie tussen bijdrage en motivatie is gekozen. Opvallend is om te zien dat deelnemers aangeven dat ze minder het gevoel hebben dat hun gegevens daadwerkelijk iets hebben bijgedragen aan natuurbescherming en wetenschap dan dat ze eigenlijk zouden willen. Daarentegen geven ze aan meer geleerd te hebben dan dat een motivatie was om deel te nemen.

B.3 Opmerkingen respondenten

Aan het einde van de enquête die is gehouden hadden de deelnemers de mogelijkheid opmerkingen te plaatsen. Hoewel er geen echte conclusies gemaakt kunnen worden, waren er wel een paar interessante trends te vinden. Mensen hadden gereageerd op verschillende manieren: met motivatie, demotivatie en tips. Hieronder volgt een korte samenvatting van een paar opvallende opmerkingen. Hierbij moet wel worden gezegd dat veel van de uitspraken hieronder gebaseerd zijn op één enkele opmerking.

B.3.1 Motivatie

De motivaties die het meest werden gegeven in de opmerkingen hebben te maken met een liefde voor natuur, meer leren over natuur en een bijdrage leveren aan onderzoek. Het was terug te zien dat een aantal (oud-)biologen op deze manier nog bezig kunnen blijven met hun passie en hierdoor toch nog een bijdrage kunnen leveren aan ecologisch onderzoek. Eén persoon gaf aan veel voldoening te vinden in de vorm van het bijdragen van kennis, omdat hij hier financieel niet toe in staat was. Het uitbreiden van kennis werd als veel voorkomende motivatie aangeduid, met als reden dat dit kan bijdragen aan enthousiasme en activiteit. Het competitie-element en het delen van persoonlijke 'trofeeën' werd door één persoon specifiek als zeer welkom aangeduid.

B.3.2 Demotivatie

Wanneer je kijkt naar de demotivatie van mensen, kwam dit vaak terug in het gebrek aan kennis. Een moeilijke of onduidelijke methode voor het doorgeven van gegevens en hoe hiermee om wordt gegaan was een andere bron van demotivatie. Deelnemers zochten naar ondersteuning bij het determineren waardoor cursussen en bijeenkomsten met deskundigen zeer welkom waren. Iemand anders gaf aan dat de lat niet te hoog moet worden gelegd, anders zou de kwaliteit van de gegevens naar beneden gaan. Een ontoegankelijke en onduidelijke website en slechte communicatie bij het stellen van een vraag hierover zorgde ervoor dat sommigen zijn afgehaakt bij het project. Daarbij gaf iemand aan dat het onduidelijk was wanneer wel of juist niet een waarneming doorgegeven moest worden. Een terugkomend thema waar mensen tegenaanlopen bij het doorgeven van vooral zeldzame waarnemingen, is het misbruiken hiervan door externen en fanatieke soortenzoekers. Zij zijn bang dat doorgeven van deze soorten een negatief effect heeft op het behoud van deze (kwetsbare) soorten. Ook de communicatie van het project naar de deelnemers toe is een belangrijk punt waardoor mensen gedemotiveerd raken. Trage en botte reacties worden niet gewaardeerd en ook zou men graag een terugkoppeling ontvangen over de doorgegeven gegevens. Daarbij moeten mensen met veel kennis de nieuwelingen niet afrekenen op hun kennistekort, maar juist ondersteunen.

Als laatste blijkt dat de output van de onderzoeken niet altijd duidelijk is. Mensen zien graag acties in de vorm van bijvoorbeeld het aanplanten van meer groen of een actievere bescherming van soorten.

B.3.3 Adviezen

- Maak één plek voor doorgeven van alle waarnemingen (bijvoorbeeld app. Obsmapp)
- Promoot; mensen willen best meedoen, maar weten vaak niet dat het bestaat
- Bied bijeenkomsten aan met kennisoverdracht door deskundigen aanbieden
- Maak een jaarrapport per soortgroep
- Stuur een digitale reminder met afbeeldingen en/of geluiden
- Bied een lijst aan met 'niet te verwarren met'
- Werk samen met andere deelnemers
- Houd het betaalbaar

C. Scholen

C.1 Methodologie

In dit deel van de methodologie worden de verkennende interviews met scholen en organisaties die lespakketten aanbieden besproken. De hoofdvraag die hier beantwoord wordt is als volgt: Hoe kunnen Nederlandse ecologische CS-projecten geïmplementeerd worden in scholen?

In de literatuurstudie zijn kwaliteitsfactoren aan bod gekomen die invloed hebben op CS-projecten, die ook van invloed zijn op het implementeren van CS-projecten in scholen, zoals blijkt in hoofdstuk 4.

Het behouden van deelnemende scholen is minder van invloed, aangezien scholen niet makkelijk kunnen stoppen met een lesmethode als deze eenmaal aangenomen is.

Rekening houdend met deze kwaliteitsfactoren zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- Wat zijn de belangrijkste punten in de organisatie van CS-projecten op scholen?
- Hoe kunnen scholen gemotiveerd worden om mee te doen aan CS-projecten en hoe kan de betrokkenheid en motivatie van zowel scholen als docenten en leerlingen behouden worden?
- Is het mogelijk om de gegevenskwaliteit op dusdanig niveau te houden dat deze bruikbaar zijn in wetenschappelijke onderzoeken?

Het doel van deze interviews is een eerste indruk bieden over de mogelijkheden om CS-projecten te implementeren in scholen. Daarom is hier gekozen voor een semigestructureerd interview, waarin vooral de geïnterviewde aan het woord wordt gelaten. Aan de hand van de deelvragen zijn interviewvragen opgesteld die gebruikt werden om de deelvragen te kunnen beantwoorden. Deze interviewvragen werden als leidraad gebruikt tijdens het afnemen van het interview, niet als starre structuur. Het interview startte met een algemeen deel waarin de ervaring van de geïnterviewde met natuurprojecten op scholen gevraagd werd, hierin werd het draagvlak van scholen duidelijk. Hierna werden vragen gesteld over motivatie van docenten, leerlingen en ouders. Om de gegevenskwaliteit te kunnen bepalen werd een scenario voorgelegd. Mochten vragen tussendoor worden beantwoord is dat niet erg, mits aan het einde van het interview alle deelvragen aan bod zijn gekomen.

Om het interview concreet toe te kunnen passen op het pilot-project “Bijen in de stad als kwaliteitskeur”, en een inschatting te kunnen maken van de gegevenskwaliteit is ervoor gekozen om een scenario op te stellen aan de hand van deze pilot. In dit scenario is een hypothetisch project ge-

schetst die op scholen gedraaid zou kunnen worden. Hierin zijn een aantal variabelen die belangrijk zijn in het opzetten van een project vastgezet, zoals duur, doelgroep, instructietijd en methode, integratie in lesmethode, verzamelmethode van gegevens en verwerking van gegevens. Deze keuzes zijn zoveel mogelijk gelijk gehouden met de keuzes die gemaakt werden in het pilot-project “Bijen in de stad als kwaliteitskeur”.

C.2 Interviewvragen

C.2.1 Inleiding

Citizen science is een manier om veel gegevens te verzamelen voor wetenschappelijke doeleinden. Burgers worden hierbij gevraagd zelf waarnemingen te doen in de natuur en deze door te geven aan een organisatie (online of via papieren vragenlijsten). Op deze manier is het bijvoorbeeld mogelijk om in achtertuinen van deelnemers te ‘kijken’. Deze waarnemingen variëren van hele moeilijke determinaties van bepaalde soorten spinnen tot een keer per week een foto opsturen. Om zoveel mogelijk gegevens te verzamelen wordt momenteel onderzoek gedaan hoe een breder publiek hiervoor ingezet kan worden. Een van die mogelijkheden is het vragen van scholen om waarnemingen te doen. Dit is dus een wezenlijk verschil met educatieprojecten die al gedraaid worden op scholen, aangezien het doel nu ligt op het verzamelen van gegevens bruikbaar voor de wetenschap.

Met dit interview willen we onderzoeken in hoeverre het mogelijk is scholieren te betrekken bij CS via een project op school. In dit interview gaan we in op de motivatie, draagvlak op scholen en betrokkenheid van scholieren en docenten van zowel voortgezet als basisonderwijs.

We zullen eerst algemene vragen stellen, en daarna naar uw mening vragen over een hypothetisch scenario die wij samengesteld hebben. Het is een semigestructureerd interview waarin we vooral geïnteresseerd zijn in uw ervaring. De vragen die we hebben voorbereid zullen vooral dienen als leidraad, niet als een starre structuur.

C.2.2 Vragen

Organisatie - Ervaringen eerdere natuurprojecten, draagvlak op scholen

- Welke natuurprojecten hebben er al gedraaid op school? Wat zijn je ervaringen hiermee?
- Hoeveel inspanning werd er hierin gevraagd van de leerlingen?
- Hoeveel tijd kan er van scholen, docenten en leerlingen gevraagd worden?
- Hoe vaak (uren) kunnen er per week gebruikt worden voor een project?
- Komen de projecten naast de lesstof of wordt het geïntegreerd in lessen?
- Kunnen er cijfers worden gegeven voor inzet en resultaten?

- Kan dit project binnen een context geplaatst worden? Ecosysteem, bloem en bestuiving? Dan wordt het leuker en concreter en kan de theoretische stof praktisch worden uitgelegd.
- Wie maakt uiteindelijk de beslissing om een project te gaan doen? Docent of directeur?
- Zit er een financiële kant aan natuurprojecten van buitenaf?
- Wat zijn, volgens docenten en organisaties, mogelijke obstakels in projecten op scholen? Wat is er misgegaan in eerdere projecten?

Motivatie leerlingen en docenten

- Wat heeft u gemotiveerd om aan eerdere projecten mee te doen?
- Wat heeft leerlingen gemotiveerd om aan eerdere projecten mee te doen?
- Hoe vaak kun je aandacht vragen voor één project (per week) zonder dat het enthousiasme verloren gaat?
- Wat kan je vragen van scholieren tijdens een project? (per jaarlaag?)
- Hoe kan je ervoor zorgen om zoveel mogelijk leerlingen (van elk niveau) enthousiast te krijgen om deel te nemen aan een project?
- Wat zijn de redenen waardoor scholieren afhaken?
- Kunnen de ouders ook betrokken worden bij een project? Welke problemen kunnen er optreden vanuit de ouders?
- Waarmee houden kinderen zichzelf graag bezig (fun-factor)?

Gegevenskwaliteit

We willen nu graag een scenario voorleggen van een hypothetisch project dat op scholen gedraaid zou kunnen worden. Ik zal een scenario voorlezen die wij zelf ruw hebben opgesteld. Het doel hiervan is om obstakels te signaleren die concreter zijn dan de vragen die u hiervoor hebt beantwoord. Ik zal u na afloop vragen wat uw eerste reactie is, en zal daarna uw mening vragen een aantal belangrijke onderdelen van de tekst.

1. Insecten, alleen foto's

Het project loopt 2 maanden op de gehele school tijdens de zomermaanden. Het wordt ingeleid door een projectcoördinator die de docenten een halve dag instructies geeft. Docenten starten met een les over bijen, op het niveau van de leerlingen in die klas. Er wordt aandacht besteed aan de biologie: bestuiving, nut van bijen, bloem opbouw, ecosystemen. Leerlingen kunnen een bijenhotel maken tijdens de techniekles/handearbeid. Twee of drie bijenhotels worden opgehangen op de school zelf, op het schoolplein of een parkje/groen in de buurt. Het is de bedoeling dat er bloemen in de buurt staan. Elke week worden twee keer foto's gemaakt van het bijenhotel, op bijvoorbeeld dinsdag en donderdag. Alle insecten in de buurt worden ook op de foto gezet. Deze foto's kunnen gemaakt worden door twee leerlingen uit de klas, elk groepje om de beurt. Na vier en acht weken kan de docent laten zien welke insecten zijn gesignaleerd, en uitleggen hoe je ziet dat dit een 'hommel', 'bij', 'mier' is. In elke jaarlaag kan de moeilijkheid anders liggen.

Leerlingen kunnen hun eigen bijenhotel thuis ophangen, en hiervan ook foto's doorsturen. Alle foto's worden verzameld en opgestuurd naar de coördinator. Eventueel kan een excursie

naar een imker worden aangeboden.

2. Uitbreiding van scenario 1 met simpele determinaties

Zelfde als hierboven. De hogere groepen doen ook simpele determinaties aan de hand van zoekkaarten. Naast de foto's worden de insecten dan direct geteld en geturfd op een invulformulier. Hierbij moet onderscheid gemaakt worden tussen bijen, hommels, zweefvliegen, vlinders etc. Deze gegevens kunnen tijdens de rekenles (bij middelbare scholen als onderdeel van biologieles) worden verzameld en hiervan kunnen grafieken gemaakt/getoond worden na vier en acht weken.

Hiervoor wordt een half uur per week uitgetrokken voor het maken van determinaties op één van de twee dagen.

Vragen gegevenskwaliteit naar aanleiding van scenariokennis:

- Wat is uw eerste indruk van deze scenario's?
- Waar ziet u obstakels of verbeterpunten?
- Wat vindt u van de duur, de periode, de gehele school, de instructies, het niveau, het maken van een bijenhotel, het ophangen van het bijenhotel op het schoolplein/in de buurt, de tijdsinstructies, het middel: foto's/determineren ahv zoekkaart, het feedbackmoment?
- Is dit project vanuit de docent mogelijk?
- Is het mogelijk om thuis ook foto's te laten maken/insecten te determineren?
- De gegevens die verzameld worden moet uiteindelijk bruikbaar zijn voor de wetenschap. Is dit in uw ogen mogelijk op de (middelbare/basis) school?
- Kunnen scholieren simpele determinaties doen met behulp van zoekkaarten of is dit te moeilijk?
- Welk medium kan het beste gebruikt worden om de gegevens in te vullen, door te geven, te delen met andere scholen/klassen?
- Is het mogelijk om leerlingen te laten werken met interactieve gegevens op bijvoorbeeld smartphone/tablet? Hebben scholieren deze middelen ter beschikking en kunnen zij hiermee omgaan? Hebben leerlingen de kennis om grafieken te maken en te interpreteren?
- Hoe vaak is ondersteuning vanuit de coördinator gewenst? Is er altijd iemand van het project nodig tijdens het gegevens verzamelen of is het project door de docent zelfstandig te draaien?

C.3 Uitgewerkte interviews

C.3.1 Nederlands Instituut voor Biologie (NIBI)

Directeur – Leen den Oever

- 25 -11-2013 om 16:00
- Locatie: Het NIBI, Utrecht
- Duur: 42 minuten

- Interviewer: Hilde de Laat, Dagmar van Nieuwpoort
- Uitwerking: Dagmar van Nieuwpoort
- Autorisatie audio-opname: Ja
- Anoniem? Nee

Achtergrondinformatie

Het NIBI biedt scholenbreed lesmethoden aan. Zo zijn er 56 lessen verzameld in één map die kan dienen als methode voor een basisschool. Deze lessen zijn gekoppeld aan de kerndoelen van het basisonderwijs waarin de biologische concepten zijn uitgewerkt. Er wordt veel gedaan in het basisonderwijs, onder andere onder de noemer Biologieplus. Projecten die het NIBI gedraaid heeft in het basisonderwijs zijn bijvoorbeeld:

- Project Seeds in space. Dit project was gekoppeld aan de eerste ruimtevlucht van André Kuipers. Hij deed testen in de ruimte en de leerlingen deden dezelfde testen in de klas. Het NIBI heeft dit project mede ontwikkeld. 100.000 leerlingen hebben dit project gratis kunnen uitvoeren. De experimenten die werden gedaan waren echt, leerlingen willen geen flauwekul. Een gedeelte van het onderzoek moest thuis worden uitgevoerd.
- Project Gezond, jouw zorg. Dit project werd gesponsord door innovatiefonds van zorgverzekeraars en werd op 2500 scholen gedraaid. Belangrijk hierin was dat het project goed was opgezet met interessant materiaal en praktische doe-dingen.
- Lesmateriaal naar aanleiding van de vaartocht van de Beagle. De televisieaandacht was hierin bepalend. Daarnaast werd het project in een concrete lesvorm aangeboden voor in de klas. Het project werd betaald vanuit de organisatie en was daarom gratis voor scholen.

Ook voor het voortgezet onderwijs ontwikkeld het NIBI lesmethoden, een tweetal voorbeelden zijn:

- Megalab. In dit project worden gegevens verzameld over slakken, die worden gebruikt in de wetenschap. Deze gegevens kunnen de leerlingen zelf invoeren op een website. Alle gegevens over heel Europa wordt verzameld, leerlingen kunnen zelf verspreidingskaarten hieruit opstellen. Hier omheen is een lessenserie gebouwd (zie hoofdstuk lesmethoden).
- Plantenveredeling in de klas. Een lessenmethode opgezet vanuit het Plantum, TTI Groene Genetica en Seed Valley om leerlingen in contact te brengen met deze tak van onderzoek (zie hoofdstuk lesmethoden).

Het NIBI staat voor onderzoekend en ontwerpnd leren. Daardoor zijn de projecten een succes. Het moderne natuuronderwijs bestaat nu vaak uit televisie-lessen. Wij bieden iets nieuws. De docent kan onze lessen zelfstandig uitvoeren, anders is het project niet duurzaam. Het ontwikkelen van de lesmethode duurt ongeveer een maand. Er worden sponsors gezocht om het project mogelijk te maken. Daarna wordt het project aangeboden aan scholen. Het NIBI luistert naar de docenten bij het ontwikkelen van lesmethoden.

Algemene vragen

Motivatie

- Of een school een project wil draaien is afhankelijk van de docent. Deze moet je verleiden. Het werkt vaak beter om een betaald project aan te bieden, anders loop je het risico dat het project niet gebruikt wordt.
- Een project vanuit het NIBI wordt over het algemeen als leuker gezien dan het standaard boek. Leerlingen kunnen bezig gaan met echt onderzoek en hebben soms zelfs de mogelijkheid om de wetenschappers op te bellen.
- In het basisonderwijs zijn leerlingen gemotiveerd als het om natuur gaat, zij hebben hier verwondering voor. De docenten zijn minder enthousiast omdat ze vaak minder goed geschoold zijn in biologie. Hen moet daarom een stukje zekerheid geboden worden in de vorm van een goed opgezet plan. In het voortgezet onderwijs is dit omgekeerd en zijn de leerlingen minder enthousiast. De verwondering hebben ze op hun 13de of 14de levensjaar vaak afgeleerd. De docent speelt dan een belangrijke rol in het aanwakkeren van dat enthousiasme.
- Het NIBI werkt aan projecten in het formeel onderwijs, ouders spelen hier geen rol in.
- Leerlingen willen de gegevens zelf invullen en terugkijken, ook conclusies hieruit trekken is belangrijk.

Gegevenskwaliteit

- Als je echt gegevens wilt verzamelen is HAVO/VWO waarschijnlijk makkelijker dan andere niveaus binnen het voortgezet onderwijs of de basisschool.
- Meehelpen met onderzoek is leuk, maar hier moet wel een lessenserie omheen gebouwd worden.

Organisatie

- Wanneer het project niet over rekenen en taal gaat is het in het basisonderwijs heel lastig.
- Bij het ontwerpen van het project is het belangrijk om te kijken of het past op de maat van de school: 'Het past hier in je leerplan en het vervangt deze lessen'. Het aanbieden is een marketingtechnisch trucje, en is gestoeld op het creëren van een vonkje bij de docent. Daarna moet de directie het goedkeuren.
- Scholen hebben beperkte tijd en beperkte mogelijkheden. Proberen zoveel mogelijk projecten te maken die binnen de school kan plaatsvinden en waarvoor niemand van buitenaf nodig is en het niet nodig is om met een bus ergens naartoe te gaan. Een op zichzelfstaand project waarbij docent (en toa) de lessen zelf kunnen verzorgen is het beste.
- Een project loopt het beste als er een lesvervangend stuk onderwijs wordt aangeboden. Dit wordt veel gevraagd vanuit docenten biologie.

Scenario 'Bijen in de stad als kwaliteitskeur'

Motivatie

- Het belangrijkste is om iets terug te geven, er moet een verwerkingsmogelijkheid van de gegevens inzitten.
- Leerlingen in groep 6 tot en met 8 van het basisonderwijs kunnen prima een proef doen en één of twee keer per week iets bijhouden gedurende 2 maanden. Ook het maken van simpele grafieken is mogelijk in deze jaarlagen. Lager dan groep 6 wordt dit moeilijker.
- Er is voldoende draagvlak om leerlingen thuis gegevens te laten verzamelen. Het enige obstakel hier is dat mensen bijen eng vinden.
- Het is belangrijk om het doel van het project vast te stellen, dit helpt bij het motiveren van docenten en leerlingen. Zij willen weten wat ze gaan onderzoeken en waarom. Iets betekenisvol doen is belangrijk. Zeg duidelijk dat er een verspreidingskaart van bijen op wordt gesteld, en dat de leerlingen hieraan kunnen meewerken. Het project moet niet alleen leuk zijn maar de leerlingen moeten ook iets leren.
- Het is belangrijk om een beoordeling aan het project te hangen.

Gegevenskwaliteit

-

Organisatie

- Het project uit het scenario is complex: beide schoolsoorten (voortgezet en basisonderwijs), alle jaarlagen, instructietijd voor docenten is lang, ingewikkelde logistieke organisatie.
- De zomerperiode is lastig, er worden veel schoolreisjes gegeven en de docenten van de basisscholen zijn erg druk deze periode.
- Misschien is het beter om het project verder te trekken naar alle insecten.
- In de onderbouw van HAVO/VWO kun je een combinatie maken van dit project in de lessen biologie. Het is hier waarschijnlijk niet mogelijk om eigen bijenhotels te maken. De leeftijd van deze leerlingen is wel lastig. Het is daarom misschien beter om voor de basisschool te gaan.
- Beperk je tot één doelstelling en schrijf deze op als leerdoel. Koppel dit doel aan de doelstellingen die in het onderwijs gehaald moeten worden.
- Het project moet gekoppeld zijn aan de leerdoelen van een school.
- Het zou goed zijn om een webapplicatie of game te produceren, waar leerlingen zelf gegevens kunnen invullen en de gegevens in een context kunnen bekijken. Het is belangrijk om de leerlingen zelf het beheer over hun eigen gegevens te geven. Leerlingen kunnen hun gegevens bijvoorbeeld weergeven in verspreidingskaartjes en hierin ook zien waar de andere scholen staan (zie hoofdstuk lesmethoden). Leerlingen kunnen prima omgaan met grafieken in het voortgezet onderwijs. Koppel een gadget aan de gegevens vast.
- Het project moet uitvoerbaar zijn binnen de school, anders wordt de organisatie ervan te

duur. De docent en toa moeten een project zelfstandig kunnen uitvoeren. Het is belangrijk om een telefoonnummer door te geven voor vragen.

- Het project binnen een profielwerkstuk uit laten voeren is mogelijk, maar de strikte regels die hierbij gelden moeten wel gehanteerd worden. Officieel moet een profielwerkstuk twee vakken of meer verbinden. In het PTA staan de randvoorwaarden, per school zijn deze anders. Leerlingen moeten zelf een onderzoeksvraag bedenken en het onderzoek zelf uitvoeren.

Valkuilen

1. Een voorwaarde voor het aanbieden van een goed project is dat je weet wat er speelt op school en wat een lesplan inhoudt². Het project moet passen binnen de doelstellingen van het onderwijs.
2. Een ingewikkelde logistieke organisatie schrikt docenten af.
3. What is in it for me? Betaal de effort terug!

Mogelijkheden tot samenwerking met NIBI

Het NIBI kan bij dit project een lessenserie ontwikkelen. Een volledig lespakket met alles erop en eraan kost € 15.000,-. Het is mogelijk om een lespakket te promoten via de Biologieplus schoolkrant. Dit kost € 5000,- per jaar. Bij samenwerking met het NIBI wordt er gezamenlijk gezocht naar sponsors om het project te kunnen financieren.

C.3.2 Stedelijk Gymnasium Leiden

Docent biologie/ANW, trainee 'eerst de klas' – Merel Collenteur

- 25-11-2013, 18.00uur
- Locatie: Centrale bibliotheek, Utrecht
- Duur: 47 minuten
- Interviewer: Hilde de Laat, Dagmar van Nieuwpoort
- Uitwerking: Hilde de Laat
- Autorisatie audio-opname: Ja
- Anoniem? Nee

Achtergrondinformatie

Merel vertelt dat het in de klas implementeren van eigen leuke ideeën moeilijk is. Er is niet veel tijd en ruimte en er zijn veel beperkingen om met leerlingen naar buiten te gaan. Het onderwijs

²www.slo.nl

is niet projectmatig waardoor er weinig vrijheid is om andere projecten uit te voeren. Bepaalde hoofdstukken moeten behandeld worden en er wordt één toets afgegeven op alle subklassen. Als je een les iets anders wilt doen loop je direct een les achter. Het is moeilijk om leerlingen te motiveren door deze beperking. School wordt al als niet leuk gezien.

Er worden veel practica gegeven en er lopen veel projecten. Natuurprojecten zijn echter schaars. Dit komt mede omdat ecologie alleen in de 5de en 6de klassen in het programma zit. In de 4de klas wordt enkel het menselijk lichaam behandeld waardoor natuurprojecten hier geen kans hebben.

Vanuit Leiden is het project 'antibiotica gezocht' gedraaid. De universiteit gebruikt de gegevens die hier worden gevonden. Het project droeg volgens de leerlingen erg weinig bij aan de stof. Zij willen weten wat ze precies moeten leren. Het project gepuzzeld in de leerstof stoppen is moeilijk, leerlingen zien snel dat een extra les naast het project anders is. Zij zien dit los en niet als een overbrugging.

Merel probeert vanuit het bedrijf aansluiting te vinden op het onderwijs. Dit is moeilijk. Ze vindt het leuk dat ons project hier ook aandacht aan besteedt, en wil graag weten wat de resultaten hiervan zijn. Onderzoek wordt belangrijker in het onderwijs, Merel wordt aangespoord om meer naar onderzoek te neigen. Door dit te doen kan de school zich profileren, de band met universiteit moet hierdoor sterk zijn.

Algemene vragen

Motivatie

- Als je laat zien wat de bijdrage is waardoor de docent het niet zonder deze methode/ project kan doen krijg je hen snel mee. Voorbeelden zijn nieuwe dingen, contexten die aanpassen bij concepten en nieuwigheden uit de wetenschap. Laat aan docenten zien waar het nieuwheidje hem zit in deze methode (PCR machine/gel is niet beschikbaar voor scholen, als de WUR vanuit buiten komt met deze dingen is dat nieuw en leuk). Een project dat leerlingen op een andere manier aan het denken zet is veel gevraagd. Veel bestaande lespakketten voegen niet iets nieuws toe. Het product moet interessant zijn om de leerlingen gemotiveerd te maken en creatief te laten nadenken (een poster maken is niet leuk).
- De docent bepaald de motivatie van leerlingen. Als hij enthousiast is worden de leerlingen vanzelf gemotiveerd. Als duidelijk wordt dat leerling aan wetenschap kan meewerken is het tof. De docent gemotiveerd maken is moeilijk bij oude generatie docenten. Voor jongere generatie docenten is dit makkelijker.

Gegevenskwaliteit

- De docent is geen wetenschapper. Het doel is onderwijs aanbieden aan leerlingen, geen gegevens verzamelen. Je onderzoek kan naar de knoppen gaan als het nu even niet uitkomt?

Organisatie

- Het project moet makkelijk uitvoerbaar zijn in één les en is organisatorisch makkelijk uitvoerbaar (ik heb nu zin in iets anders)
- Een koppeling aan paragrafen in boek van eigen lesmethoden is belangrijk
- De docent beslist over projecten binnen de school en binnen de les. Buiten de les om is het lastig. Vrij vragen voor een extra uur (bijvoorbeeld twee lessen aaneensluitend voor DNA-lab) moet bij directeur en is vrijwel onmogelijk door roostering.
- De kosten moeten laag gehouden worden, zowel voor de methode als voor de materialen. Hier ligt een opening voor de universiteit in het aandragen van de middelen. Zij kunnen een set pipetten beschikbaar stellen voor 3 weken of iemand vanuit universiteit sturen met een project en direct de materialen meenemen. Hierdoor is er vrij weinig nodig voor de school, het project wordt door externen gedraaid. Door persoonlijk contact kan de band met universiteit versterkt worden, dit is belangrijk.
- Waar ligt je doel? Het onderzoek zo breed mogelijk maken om veel gegevens te verkrijgen of leerlingen in contact brengen met wetenschap? Twee kanten op werken is ideale situatie.
- Je moet het leerdoel duidelijk uitleggen in de methode van het project. De school moet er ook wat aan hebben om de gegevens op te sturen naar een onderzoeksinstituut.

Scenario

Motivatie

- Enthousiasme is heel belangrijk. Als je echt wilt kan het. Bij scholen lijkt veel onmogelijk maar als je een goed idee hebt is alles aanpasbaar.
- Feedback geven aan de hand van foto's is saai. Het is leuk om ter plekke te gaan kijken wat er te zien is daar uitleg te geven. De coördinator legt ter plekke uit wat er gebeurd en kan een geleefd bijenhotel laten zien.
- Meteen ter plekke aan de slag gaan met de foto's is het beste. Er moet een actief element in-zitten, bijvoorbeeld camera's of een hogesnelheidscamera. Bezig zijn en vette filmpjes mogen maken spreekt aan (bijv een filmpje maken hoe een vlieg landt ondersteboven).
- Een excursie naar een imker is heel leuk om aan te bieden, het ligt wel aan docent of hij dit wil.
- Thuis verder gaan met onderzoek is mogelijk voor sommige leerlingen, daarom kan het niet verplicht worden. Het maken van een eigen bijenhotel is heel leuk, hier moeten echter geen extra kosten voor de leerling aan verbonden zitten.

Gegevenskwaliteit

- Het zomerseizoen is moeilijk in het vak biologie. Zodra het leuk wordt buiten dan hebben de leerlingen vakantie. Er zit een gat in het project tijdens de zomervakantie. Kan dit voor de gegevensbetrouwbaarheid?

- Simpele determinaties uitvoeren in klas 1 of 2 al mogelijk. Hiermee aan de slag gaan in grafieken en verspreidingskaarten ook. Hoe diep moet de determinatie gaan? Het kan veel fouten opleveren als ze moeten determineren (Het lijkt op dit insect. Ow, hij heeft maar drie poten? Dan is het hem niet.).
- De toevoeging van determinaties uitvoeren is interessant. Alleen foto's maken is te weinig.
- Er is mooi weer nodig. Als het mooi weer is kan er besloten worden vandaag naar buiten te gaan. Is dit wetenschappelijk? Is er geen continue vorm nodig?

Organisatie

- Het project op de hele school draaien is organisatorisch moeilijk. Leerlingen gaan zelf iets anders doen als ze weg mogen om foto's te maken, ze nemen snel foto's over van parallelklas.
- De docenten een halve dag instructies geven is moeilijk. Zij hebben hiervoor geen tijd en zin.
- Een les over bijen op elk niveau is moeilijk, maar wel mogelijk.
- In de eerste klas zijn de onderwerpen bestuiving & zaadverspreiding en bloemen & planten aparte hoofdstukken in de methode. Dit hoofdstuk wordt in 4 weken behandeld. In de twee maanden kunnen dus twee hoofdstukken behandeld worden. Zo kan het project geïntegreerd worden in het lesplan. In de derde klas worden ecosystemen behandeld, hier kan het project ook geïntegreerd worden.
- Het project moet aansluiten bij de lessen, in plaats van de lessen moeten aansluiten bij het project.
- Een techniekles is er niet op het gymnasium in Leiden, een bijenhotel maken is leuk maar moet dan binnen de biologielees.
- De eis om bloemen in de buurt te hebben is moeilijk, dit is een wazige parameter. Misschien is dit niet wetenschappelijk genoeg?
- Hoeveel tijd kost het maken van foto's (bijv. parkjes ver uit elkaar)? Twee leerlingen zijn de hele les weg, dan is het moeilijk om uitleg te geven. Leerlingen hebben hier geen zin in, ze voelen dat zij minder uitleg hebben gehad en vinden dit niet leuk.
- Een interactief media gebruiken is leuk. Leerlingen kunnen hier goed mee omgaan. Zoek het in de hoek van sociale netwerksites, bijvoorbeeld een App of via facebook. Kinderen kunnen bijvoorbeeld met hun mobiel foto's maken. Je ziet meteen waar deze foto is genomen (gps) en op welke tijd. Daarnaast kunnen de insecten worden gedetermineerd via de app. Dit maakt het leuk voor de leerlingen.
- Het profielwerkstuk eist een hoog niveau, projectmanager zijn is onvoldoende. Om wetenschap te combineren met onderwijs is het profielwerkstuk een goede ingang. De universiteit kan hierdoor goed helpen in de uitvoering. Leerlingen kunnen bijvoorbeeld op de universiteit een dag leren hoe het moet en het onderzoek zelf opzetten in hun klas. Wel moet dit volgens de regels gebeuren, er zitten strikte regels aan een profielwerkstuk en die moeten nageleefd worden. Over het algemeen is het moeilijk om onderwerpen voor leerlingen te vinden, dus mogelijk is er zeker.
- De docent moet zelf mogen kiezen wanneer het project gebeurd. Van tevoren plannen wanneer wat gebeurd is moeilijk. Het is niet nodig om ondersteuning te hebben vanuit de or-

ganisatie, de docent kan de les zelf geven. Wel is het faciliteren van spullen essentieel. De lesmethode moet kant en klaar zijn: dit wordt gedaan in les 1, dit in les 2 enz. De kans van slagen is het hoogste als er zo weinig voorbereidingstijd vanuit de docent nodig is .

Valkuilen

1. Het project moet aansluiten bij de lesstof
2. Er kan niet méér tijd gebruikt worden dan er voor een bepaald onderwerp staat. Een introductieles en discussieles kan niet, hier is geen tijd voor.
3. Maak het niet te populair. Wees *straight forward* en kom snel tot de kern, zeker voor leerlingen op het gymnasium.
4. Pas het project aan op het seizoen. Kunnen deze beesten/planten op dat moment gevonden worden?

C.3.3 Pallas Athene College Ede

Teamleider bovenbouw VWO – Marja Flipse

- 26 -11-2013, 14:30 uur
- Locatie: Pallas Athene college Ede
- Duur: 33 minuten
- Interviewer: Hilde de Laat, Dagmar van Nieuwpoort
- Uitwerking: Hilde de Laat
- Autorisatie audio-opname: Ja
- Anoniem? Nee, mits gecontroleerd

Achtergrondinformatie

Projecten die het Pallas Athene college in Ede heeft draaien op school zijn geconcentreerd binnen een projectweek voor de 2^{de} en de 4^{de} klassen. Deze week staat op dit moment na de laatste toetsweek en als introductieweek. In deze week ligt de nadruk op onderzoek doen.

Als voorbeeld is vorig jaar de week georganiseerd door de WUR. De eerste dag werden de leerlingen uitgenodigd op de universiteit. De rest van de week werd het project op school zelf, onder begeleiding van een medewerker van de universiteit, uitgevoerd. De leerlingen maken kennis met onderzoek doen, ze stellen een eigen plan op en voeren dit uit. De beste uitvoering wordt beloond met een prijs. Het onderwerp voor de projectweek moet goed aansluiten bij de leerlingen. Van de organiserende instantie wordt verwacht dat dit goed uitgedacht is. Bij de tweedejaars viel dit tegen, er werd een focus gelegd op beroepen terwijl dit nog te ver weg is voor deze leerlingen. Voor de 4de klassen sloot dit onderwerp wel goed aan.

Leerlingen uit de 4^{de}, 5^e en 6^e klas hebben drie uren biologie per week. Er is weinig ruimte voor projecten buiten deze week om. Dit is alleen mogelijk als het onderwerp geïntegreerd kan worden binnen een onderdeel die toch al aan bod moet komen.

Algemene vragen

Motivatie

- Maak het project beschikbaar op vrijwillige basis (niet vrijblijvend), dan kun je veel van de leerlingen verwachten en vragen en hebben de leerlingen echt motivatie. Dit is beter dan het verplicht stellen. Tenzij het als vervangende opdracht in het programma van toetsing en afsluiting wordt opgenomen, dan wordt er een beoordeling aangehangen wat werkt als externe motivatie. Over het algemeen ligt motivatie erg aan het onderwerp.
- Elke student heeft andere interesses, het is moeilijk om over een algemene leerling te praten.
- Ouders zijn erg geïnteresseerd in de projecten van hun zoon/dochter. Zij hebben overdag weinig tijd en kunnen daarom alleen incidenteel helpen. Thuis kunnen eventueel wel observaties worden gedaan of gegevens worden verzameld. Maar dit kan niet verplicht worden gesteld. Gegevenskwaliteit
- Geef feedback hoe de leerling het gedaan heeft, als er geen beoordeling met cijfer aanhangt zorg dan dat je toch iets opneemt om terug te koppelen.

Gegevenskwaliteit

-

Organisatie

- De school heeft weinig budget voor projecten. Aangezien er sowieso één project loopt op school die geld kost, kan naast dit project niet veel geld meer uitgetrokken worden.
- Ondersteunt het project de stof? Let op dat er geen tekort in tijd ontstaat voor de eindexamenstof.
- Maak het project vakoverstijgend, probeer het breder te trekken door het te integreren in verschillende vakken (natuurkunde, scheikunde, wiskunde, biologie).
- Probeer in te stappen bij bestaande projecten. Dit is makkelijker dan instappen bij bestaande lesmethoden.
- De leerling heeft weinig tijd naast de lessen. Een project dat wordt gedraaid van 16.00 – 21.00uur voor getalenteerde leerlingen wordt als heel leuk ervaren.

Scenario

Motivatie

- Wat levert het leerlingen op als het buiten de les wordt gegeven? Er moet iets tegenover staan voor leerlingen – ergens anders voor meetellen of vrijstelling voor ander deel krijgen.
- Bijen zijn eng voor pubermeiden. Het onderwerp bijen is boeiend en zeker niet te makkelijk, wespen en bijen vinden volwassenen ook moeilijk te onderscheiden.
- Thuis verder gaan determineren/foto's maken is zeker mogelijk als de leerlingen geïnteresseerd zijn.

Gegevenskwaliteit

- Je wilt betrouwbare gegevens, dit is moeilijk als je het verplicht stelt voor hele school. Beter is dan om op vrijwillige basis op hele school te laten draaien.

Organisatie

- Leuk idee, veel tijd nodig om te organiseren/op te zetten.
- Het project twee maanden laten draaien is prima, er moet wel goed gekeken worden welke onderdelen in de les kunnen worden behandeld en wat erbuiten.
- Integreren in bestaande lesplan is moeilijk omdat deze niet 2 maanden lopen. De onderwerpen die je noemt – bestuiving, bloem – worden korte tijd gegeven, niet 2 maanden lang. Het kan wel als je meer onderwerpen erbij betreft, dan heb je meer tijd.
- Het project vakoverstijgend aanbieden vraagt veel afstemming van docenten onderling (wiskunde en biologiedocent samen een jaar tevoren om de tafel om te kijken waar het ingepast kan worden). In de onderbouw kan dit soepeler.
- Halve dag instructies vanuit coördinator kan wel voor parttimers. Fulltimers kunnen alleen tussen 16.00 en 18.00.
- In de techniekles het bijenhotel maken is leuk, dit is alleen in onderbouw mogelijk (in bovenbouw wordt geen techniek meer gegeven).
- De faciliteit om alle gegevens te bundelen in een software programma bestaan al.
- Dit project integreren in een profielwerkstuk is zeker mogelijk. Dit moet dan wel duidelijk zijn in de 5de klas, voordat de leerlingen beginnen met de uitvoering in september in de 6de klas. Leerlingen moeten eigen onderzoeksvraag vaststellen en zelf gegevens verzamelen. Deze regels moeten nageleefd worden.
- De docent kan het project in zijn eigen les draaien, dat geeft hen ook binding met het project. De docent heeft hulp nodig in coördinatie en organisatie. Bijvoorbeeld het invoeren van de gegevens op de website. De organisatie en de coördinatie kosten veel tijd en belasting voor de docent. Ondersteuning in deze facetten maakt of breekt succes van project.

Valkuilen

1. De planning is essentieel. Een jaar van tevoren moeten de lessen ingepland zijn in het programma.
2. Ondersteuning in organisatie maakt of breekt het succes van het project.

C.3.4 Het Groene Wiel

Educatief ontwerper veldwerk Nederland – Dannie Wammes

- 27 -11-2013 om 12:30
- Locatie: Het Groene Wiel, Wageningen
- Duur: 71 minuten
- Interviewer: Hilde de Laat, Sandra Scheepens
- Uitwerking: Hilde de Laat
- Autorisatie audio-opname: Ja
- Anoniem? Nee

Achtergrondinformatie

Het Groene Wiel is een centrum dat opgericht is in 1981 op initiatief van scholen die ontevreden waren over hoe biologie op dat moment gegeven werd binnen scholen. De leerkracht had geen tijd om natuurprojecten met concreet materiaal (beesten en planten) en eventueel buiten in de openlucht op te zetten en te organiseren. Schoolbiologische centra in steden werden als voorbeeld genomen om een organisatie op te zetten die voor docenten en scholen organisatorische obstakels op konden heffen. Vandaag de dag bestaat de organisatie uit een mix van vrijwilligerswerk en professioneel werk, het behoort nu onder Veldwerk NL. In deze setting staat het opzetten van nieuwe programma's centraal, en wordt ook gekeken in klassen en op scholen hoe de dingen lopen en werken. Daarnaast worden middelen ontwikkeld waarmee leerkrachten zelfstandig les kunnen geven. Mogelijkheden zijn projecten op school zelf, het lenen van materialen en het bezoeken van het centrum in Wageningen. Dit laatste wordt vooral gebruikt als er levend materiaal getoond wordt. Hiernaast worden ook buitenactiviteiten georganiseerd, welke worden gerund door vrijwilligers die de organisatie en de educatie op zich nemen. Het Groene Wiel biedt hun methoden en materialen aan op scholen in Wageningen, Ede en Tiel. Een klas doet per jaar ongeveer drie tot vier keer een activiteit bij het Groene Wiel. Deze duurt vaak een ochtend of een middag. De doelgroep van het groene wiel is het gehele basisonderwijs, van kleuters tot groep acht. De school betaald voor de methode of het materiaal, maar de gemeente draagt een groot gedeelte van de financiën. De scholen hebben weinig geld, dus dure projecten zijn geen mogelijkheid.

Een duidelijke link naar de wetenschap, om gegevens te verzamelen, bestaat niet binnen onze projecten. Het Groene Wiel richt zich vooral op betrokkenheid en natuurwaarde.

Hieronder worden enkele projecten die het Groene Wiel aanbiedt uitgediept. Deze projecten zijn ingedeeld in story-telling en niet story-telling projecten.

Voor story-telling projecten is soms specifiek gekozen, en soms volgt dit uit het leerdoel. Bij jongere kinderen kan het vertellen van een verhaal een tweede werkelijkheid scheppen. De vanzelfsprekendheid van de huidige situatie wordt weggehaald. Je brengt een extra laag in om de leerlingen

na te laten denken. Bij oudere kinderen is het vertellen van een verhaal een ingang om een open situatie te scheppen. Het scheppen van een referentiebeeld en een kader is vaak alleen mogelijk vanuit een open opdracht.

- Groep 8: Blauwe kamer – natuurontwikkeling. Dagprogramma met les over functies van natuur op mensen. Veldwerk gedeelte: het natuurgebied 'de blauwe kamer' is een filmset. De leerlingen gaat op zoek naar een plaats die geschikt is voor filmopname, en moet dit binnen bepaalde tijd uitvoeren. Terug bij elkaar moet ieder kind deze plaats reconstrueren uit het hoofd en tekenen, om intensief bezig te zijn met het verwerken van de informatie om het mentale beeld op te bouwen in het hoofd. Leerlingen krijgen een opdracht om ontwikkelingen in de natuur te leren: seizoensontwikkeling, continue ontwikkeling, ontwikkeling onder invloed van beesten en ontwikkeling onder invloed van planten. Terug naar de plaats die de leerling heeft uitgekozen wordt dit beeld weer versterkt. De theorie die net geleerd is wordt toegepast op de eigen gekozen plaats. Het referentiebeeld opbouwen staat centraal en is essentieel bij groep 8. Rond 12-14 jaar bouw je je referentiebeeld op. Groep 8 richt zich hierop, om dit referentiebeeld op te bouwen op een positieve manier.
- Groep 3,4,5: Blauwe kamer – waardeontwikkeling. Dagprogramma met les over Graaf Blauw. Hoe zou het zijn als de natuur weg is, wat vind je van huidige situatie? Hoe moet het in de toekomst? De opdrachten zijn leuk dus de waardering voor de natuur wordt opgebouwd. De waardeontwikkeling is associatief. Als de leerlingen een leuke opdracht doen dan wordt de omgeving (bijvoorbeeld het bos) vanzelf leuk. Als de leerlingen een les over natuur krijgen móet deze leuk zijn, om de associatie positief te houden.

In hogere groepen wordt vaak gekozen om geen verhaal te vertellen. Voorbeelden hiervan zijn als volgt:

- Binnenveld: Invloed van beheer op plantengroei en voorkomen van beestjes staat centraal. Hiervoor worden twee gebieden vergeleken: een natuurlijke situatie met een beheerde situatie. Vanuit menselijk, planten en dier perspectief worden deze situaties benaderd. Het uiteindelijke doel is de biodiversiteit. Hoe meer divers het bos is, hoe beter het voor iedereen geschikt is.
- Groep 6-7-8: Voedselweb, in ecologie. Naspelen dat de leerling in groepje van twee in een voedselweb zit. Door kans loopt de leerlingen door dit web heen, ze maken 4 cycli mee en bouwen hun eigen boekje op. Achteraf wordt de voedselketen uitgelegd in de klas. Welke voedselketens ben je tegengekomen. Hoe vaak heb je de kringloop gemaakt. Het voedselweb wordt klassikaal samengesteld, wie is waar wanneer geweest? Alles heeft met alles te maken. Nabespreking is heel logisch en gebaseerd op wat er in het veld is gebeurd.

Algemene vragen

Motivatie

- Het is belangrijk om kinderen zich laten realiseren hoe ze tegen een bepaalde werkelijkheid

aankijken. Door opdrachten te doen realiseren ze dan dat ze na de opdracht op een andere manier naar de werkelijkheid aankijken.

- Om leerlingen en docenten te motiveren bieden wij differentiaties aan in het programma. De leerling kan op verschillende niveaus instappen. Een les wordt door middel van een verhaal spannend en leuk gemaakt. Een goede inleiding is erg belangrijk. Wij werken met een variatie aan werkvormen. Hierbij gebruiken we de meervoudige intelligentie van Gardner om opdrachten te ontwerpen waardoor grote variatie in werkvormen gegarandeerd wordt. Bewust gebruik maken van Skolop door opdrachten op een bepaalde manier vorm te geven. Door deze methoden kunnen we tegemoet komen aan verschillen in interesse en belangstelling van kinderen.
- Ouders spelen een rol als begeleider, we proberen hen goed te instrueren. Hoe dit opgepakt wordt verschilt per ouder. Bij het ontwikkelen van lesplannen gaan we uit van gemotiveerde docenten en ouders. Ook als er een invaljuf komt wordt de begeleiding lastiger.
- Opdrachten om thuis uit te voeren komen weleens voor, bijvoorbeeld thuis afbakken van pizza. Veel verder gaat dit meestal niet.

Gegevenskwaliteit

-

Organisatie

- We blijven binnen de wettelijke kaders en stellen onze lesmethode vast binnen de kerndoelen. Het waardeaspect van de kerndoelen is niet wettelijk vastgelegd, deze mogen wij bepalen. Wij plaatsen het binnen het kader van natuurontwikkeling en waarde van natuur. We willen tot een diepere vorm van leren.
- Scholen in Wageningen hebben geen boek, geen lesmethode. Scholen hebben dus veel vrijheid en tijd om eigen projecten te kiezen. Als de school wel een methode heeft passen wij onze les op deze methode aan: 'deze les past bij dit hoofdstuk in je methode'.
- In de bovenbouw staat een uur voor biologie op het rooster. De school kan zelf de keuze maken om deze uren van 3 weken te concentreren in één middag. Wij bieden aan wat de school vraagt van ons.
- De meeste projecten die wij aanbieden duren 2 weken, één middag in het veld en één les in de klas als afsluiting en koppelen van theorie aan praktijk.
- Projecten met schooltuinen lopen een half jaar. Langste lesmethode loopt 6 weken; drie middagen per week bezig met weer en klimaat, alle vakken zijn hierin geïntegreerd.
- Een leerkracht moet zelfstandig de les kunnen uitvoeren. Dit vraagt vanuit de organisatie dat het programma goed doorgedacht wordt. De samenhang moet goed georganiseerd worden zodat het logisch is om een opdracht op een bepaalde manier op te bouwen voor de leerkracht.
- Ik ontwerp mijn project op de kinderen; welk leerproces wil ik voor de kinderen bereiken? Stap 2 is om het zo te ontwikkelen dat de docenten hier iets mee kunnen. De directie hoeft dit niet goed te keuren, grootschalige samenwerking wordt wel op directieniveau vastgesteld.

De docenten koppelen feedback terug met directie, wij staan enkel in contact met de docent.

- In het huidige systeem wordt er vooral beoordeeld op het niveau van kennis en een enkele keer toepassing. Beoordeling wordt steeds belangrijker in het basisonderwijs. De kwaliteit blijkt nu wel uit het werk dat de leerlingen maken, maar deze beoordeling moet gestructureerd worden beoordeeld in de toekomst. We zijn een nieuwe vorm aan het ontwikkelen voor groep zes tot en met acht: 'assessment for learning'. Deze beoordeling is ontwikkeld vanuit Engeland. De leerling kan zichzelf inschalen op een niveau, en schat zelf in wanneer hij een stapje hoger kan. Leerkracht - leerling gesprekken zijn hierin belangrijk. Het doel is duidelijk gestel, de leerling legt na een opdracht uit hoe hij het leerdoel heeft bereikt. De opdrachten zijn in het begin gestructureerd, later zijn ze meer open. Hierdoor kan de hogere vorm van leren getoetst worden. De eigen ontwikkeling staat in deze methode centraal.

Scenario

Motivatie

- Bijen zijn eng
- Een aantal scholen zullen dit interessant vinden, misschien voor een groep leerlingen die meer uitdaging willen. Ouders thuis kunnen betrokken worden, thuis kunnen leerlingen ook gegevens verzamelen als dit gevraagd wordt.
- De leerkracht moet zelf met de les kunnen werken, anders beperk je het aantal scholen enorm. Het kan wel stimulerend werken om een coördinator/vrijwilliger actief bij het project te betrekken. Je kunt het project ook op een beperkt aantal scholen draaien zodat je meer kunt coördineren, dit is je eigen keuze. De tijdsinversting per klas is dan hoog.

Gegevenskwaliteit

- Het onderwerp is vrij smal. In de bovenbouw kun je het onderwerp verbreden naar onderzoek doen en het *citizen science* principe zelf. In de onderbouw zou je kunnen focussen op de waardeontwikkeling maar dan kom je op een andere vorm uit (angst wegnemen), dit is meer spel. Het is dan lastig om ook nog gegevens te verzamelen.

Organisatie

- Schoolbreed is geen goed idee.
- Een halve dag instructies is voor docenten onmogelijk.
- Met beelden werken is sterk, maar fotograferen van insecten is moeilijk.
- Leerlingen mogen nooit zonder begeleiding van de docent het schoolplein af.
- Twee maanden iets volgen is mogelijk, dit is wel van het weerstype afhankelijk. Let op dat je niet de invloed van het weer op de insecten meet in plaats van het gebruik van het hotel te bekijken.
- Wat is je doel? Door je omgeving te veranderen kun je hem verrijken met meer leven/natuur?

- Je moet een slim systeem ontwerpen om waarnemingen te doen en op te sturen. Misschien breed naar meer dan alleen het bijenhotel. Gegevens móeten teruggekoppeld worden. Kinderen willen zien wat het oplevert op het moment zelf: ‘ten opzichte van andere plaatsen zit onze school op dit punt..’. Leerlingen willen hun gegevens meteen spiegelen aan datgene wat er in de database aanwezig is. Het systeem moet hun gegevens interpreteren naar andere gegevens. De focus moet niet op de andere scholen liggen maar op de eigen school. Het systeem moet een feedback functie hebben: waar zit onze school, wat is opvallend, hoe was dit vorig jaar, vorige maand, vorige week op onze school? Bijvoorbeeld invloed van temperatuur uitzetten over de tijd, van eigen school en ook meteen met de rest van de scholen. Softwarematig is dit project daarom lastig, er is een grote investering nodig om het feedback systeem te ontwikkelen.
- Maak een app om gegevens in te toetsen. Koppel naast de hoeveelheid bijen ook andere gegevens zoals temperatuur, gps (sensoren aan smartphone koppelen).
- Apparatuur om foto’s te maken is een moeilijk punt. Je hebt hier een macro en telelens combi voor nodig als je insecten wilt fotograferen, anders zijn ze weggevlogen. Technisch is dit daarom lastig.
- Grafieken interpreteren voor bovenbouw is goed mogelijk, zeker als de eigen gegevens erin zit.

C.3.5 De Natuurkalender

Coördinator – Arnold van Vliet

- 27 -11-2013, 16:40 uur
- Locatie: Lumen, Wageningen
- Duur: 25 minuten
- Interviewer: Sandra Scheepens
- Eerste notulist: Michelle Reinders
- Tweede notulist: Michael Scheen
- Uitwerking: Sandra Scheepens
- Autorisatie audio-opname: Ja
- Anoniem? Nee
- Tekst in Italics is informatie van internet.

Achtergrondinformatie

De Natuurkalender biedt een scholenprogramma aan via GLOBE. Daarnaast is een project op Schoolbiologen.nl aangeboden voor basisscholen. GLOBE project is eigenlijk De Natuurkalender maar scholen kunnen zelf een paar elementen uitkiezen waar ze aan mee willen werken. Het originele doel was om het gehele jaar door waarnemingen te verzamelen, maar dat was te ingewikkeld om in het schoolprogramma in te passen.

GLOBE staat voor Global Learning and Observations to Benefit the Environment. Het GLOBE programma is een internationaal educatief wetenschap- en milieuprogramma. Duizenden scholieren uit 111 landen verzamelen milieugegevens in hun schoolomgeving ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek. GLOBE stelt scholen in staat om via Internet gegevens te verwerken en met elkaar in contact te komen. Via de GLOBE module Natuurkalender onderzoeken leerlingen hoe de natuur reageert op een warmer wordend klimaat.

Scholen kunnen gratis deelnemen om de drempel laag te houden. Er wordt ook een project voor 200 euro per jaar aangeboden, hiermee krijgen docenten toegang tot trainingdagen en extra faciliteiten.

Het contact loopt via de docenten. Deze plannen worden actief aangeboden, bijvoorbeeld op NIBI dagen, via het aanschrijven van scholen en via het scholenprogramma van de WUR. Door deze middelen tref je in principe de geïnteresseerde docenten. De voorlopers en echte enthousiastelingen weten het project te realiseren en op te pakken.

Wij hebben een expertgroep waarin wetenschappers en docenten samenkomen om feedback en obstakels te bespreken. Dit is heel nuttig. In deze vergaderingen komt het hele traject aan bod, op elk vlak wordt tegen punten aangelopen.

Algemene vragen

Motivatie

- Docenten vinden het lastig om contact op te nemen met een wetenschapper, dat maakt de communicatie lastig. Het kost als wetenschapper heel veel tijd om ze te motiveren, interesseren en feedback te geven. Daar is geen tijd voor.
- Om de motivatie van leerlingen te stimuleren moet je het project zo aantrekkelijk mogelijk maken. Bijvoorbeeld door ze iets te geven (het scholenproject van De Natuurkalender kan bijvoorbeeld post-its aanbieden), of als ze het in de media zien. Ook een jaarlijkse scholierenconferentie waar leerlingen hun resultaten presenteren aan andere scholen en wetenschappers draagt bij aan de motivatie.

Gegevenskwaliteit

- Er worden weinig waarnemingen doorgegeven vanuit middelbare scholieren. De waarnemingen die doorgegeven worden bevatten relatief veel fouten. Niet serieuze waarnemingen zijn vaak duidelijk te traceren en worden niet meegenomen in de analyse. De waarnemingen vanuit scholen worden extra gescand. Als het project goed wordt aangepakt kunnen de waarnemingen ook zeer relevant zijn.
- Je kunt eigenlijk alles vragen van scholieren, afhankelijk van het niveau. Leerlingen kunnen in het algemeen erg veel. De echte bottleneck is eigenlijk: wat kan je aan docenten vragen qua technologie en het beheersen daarvan. Maar als je het goed brengt kan je heel veel vragen, ook van basisschoolleerlingen.

Organisatie

- Een docent gaat vooraf lessen plannen, en kan wel zeggen dat hij gaat kijken naar het bloeien van de berk, maar dit is niet op een vast moment in het jaar en daardoor niet zeker te voorspellen.
- Het is moeilijk om een beeld te krijgen van hoe docenten makkelijk iets kunnen implementeren: werkritme, lesprogramma, leerdoelen, curriculum en hoe jouw project daar deels een vervanging voor kan zijn en hoe zich dat vertaalt naar de tijd. Vragen hierbij zijn: hoe makkelijk is iets op te pakken, wat is de basiskennis van een docent, hoeveel tijd wil en kan een docent maken om het materiaal zelf te maken, hoeveel steun krijgen ze vanuit het management: naar buiten gaan kost vaak extra tijd, dat moet vaak ik overleg met andere collega's.
- Er is een diversiteit in hoe scholen het programma gebruiken, dat maakt het heel lastig om het te sturen. De tijdsbesteding van scholen voor dit project is variabel, er is een kant-en-klaar plan maar ze halen daar toch elementen uit. Je kan een heel projectplan schrijven maar ze gaan er altijd dingen uit knippen en plakken en hun eigen inzichten en interesses inbrengen. Daar moet je je bewust van zijn.
- Ook als wetenschapsproject moet je geld investeren in leuke gadgets die docenten naar buiten kunnen presenteren, bijvoorbeeld posters of pennen. Docenten vinden deze dingen erg leuk omdat het tastbaar is. De kosten lopen hierdoor echter wel op. Hierdoor kan je docenten helpen om het project binnen hun eigen school te verkopen.
- Bij het project is het belangrijk om aan te geven welke elementen van de plannen welke elementen van het lesprogramma kan vervangen. Er is tijd nodig om dit te blijven matchen omdat lesprogramma's veranderen.

Valkuilen

1. Realiseer je dat het een bijzonder lastige wereld is en dat het bijzonder veel tijd zal kosten wil je er het maximale uithalen.
2. De laatste stap om waarnemingen door te geven is erg lastig, het formulier kan niet altijd eenduidig zijn, en als het educatieve project klaar is wordt die laatste stap vaak niet uitgevoerd.
3. Soortenkennis van de docenten en de leerlingen speelt een rol. Het kwaliteitsaspect is hierdoor moeilijk in te schatten.

C.4 Analyse lesmethoden

C.4.1 Evolutie in actie, veranderende populaties door de tijd - Evolution Megalab

Menno Schilthuizen – Naturalis

Naturalis heeft in samenwerking met het NIBI een lessenreeks over evolutiebiologie ontwikkeld, getiteld 'Evolutie in actie – veranderende populaties door de tijd'. De doelgroep is de bovenbouw HAVO/VWO, de methode kan doorgewerkt worden in 8 lessen van 50 minuten. In de lessen wordt de concept-context benadering gehanteerd die uitgebreid toegelicht wordt in de lerarenhandleiding. Dit project kan gezien worden als een *citizen science* project op Europees niveau. Leerlingen verzamelen gegevens die worden gebruikt in de wetenschap. Zij kunnen deze gegevens zelf invoeren en hier verwerkingsopdrachten mee doen in een interactieve omgeving. Bij elk hoofdstuk in het lesboek zijn specifieke leerdoelen opgesteld die overeenkomen met de kerndoelen die de leerlingen moeten kennen volgens de lesmethode die ze volgen, en de theorie over natuurlijke selectie, soortvorming en allelfrequentie wordt aangeboden, waarna deze theorie wordt toegepast op soortvorming bij cichliden en tuinslakkenpopulaties. Veel van de opdrachten uit het boek zijn gebaseerd op de theorie, en op het einde gaan de leerlingen naar buiten om in de schooltuinen op zoek gaan naar slakken, die ze determineren en waar ze de theorie toepassen op een concreet voorbeeld en tegelijkertijd gegevens verzamelen voor EvolutionMegalab. Bovendien is er een prijsvraag aan verbonden: de persoon die een linksom gewonden slak vindt moet deze levend bewaren en overdragen en krijgt daarvoor een prijs.

Hieronder is de opbouw van de methode uitgewerkt:

Hoofdstuk 1: Soortvorming bij cichliden

- Bron 1: Introductie met filmpje van schoolTV
- Vragen nav filmpje
- Introductie van moeilijk model mbv figuur (allopatrisch model van soortvorming)
- Vragen nav dit figuur
- Introductie van ander model (hardy-weinberg)
- Vragen nav dit model (ook ahv bijgevoegd figuur)
- Hoofdpdracht: maak zelf een filmpje/storyboard/powerpoint/strip waarin je allopatrische soortvorming uitlegt.
- Bron 2: theorie seksuele selectie, soortvorming, kleur en partnerkeuze, voorkeur, genen

Hoofdstuk 2: micro-evolutie bij tuinslakken

- Introductietheorie over slakken: kleurpolymorfisme en bandering
- Vragen nav introductietheorie (oa kruisingschema's van genotypen)
- Korte theorie over camouflage

- Vragen nav theorie
- Hoofdopdracht: stel onderzoeksvraag en hypothese op, maak een werkplan, ga slakken zoeken in de omgeving.
- Analyse van de gegevens: berekenen genfrequentie, allelfrequenties
- Theorie over rechtsdraaiende en linksdraaiende slakken.
- Vragen nav theorie
- Prijsvraag voor de vinder van een linksdraaiende slak

Hoofdstuk 3: Modelleren met powersim

- Introductie van modelleren
- Vragen nav theorie en het computerprogramma powersim

Achterkant

- Begrippenlijst: Geef in eigen woorden een definitie van de begrippen

C.4.2 Leven in de kas – een lessenserie over plantenteelt en -veredeling

NIBI –Nederlands Instituut voor Biologie

Deze lessenserie is ontwikkeld in samenwerking met Plantum, TTI Groene Genetica en Seed Valley, en is ontwikkeld voor een duur van 6 tot 9 lesuren. De doelgroep is de bovenbouw van HAVO/VWO. De volgende begrippen en (deel) concepten worden behandeld: fenotype, genotype, prooi- predator, voedselweb, interactie met biotische en abiotische factoren.

De opbouw van de methode is hieronder uitgewerkt:

Module 1: de komkommerwekerij

- Inleiding
- Leerdoelen
- Opdrachten – woordweb, abiotische en biotische factoren die groei beïnvloeden, ontwerpcyclus
- Informatie risicospreiding
- Opdrachten – proefopzet, uitvoeren, resultaten beschrijven, analyseren
- Informatie oogsten en bewerken
- Opdrachten – bewaar komkommers op verschillende plaatsen, meet kleur, vochtgehalte, smaak en rottingsverschijnselen, ontwerp bewaartips
- Informatie conceptmap
- Opdrachten – conceptmap

Module 2: biologische gewasbescherming

- Inleiding

- Leerdoelen
- Opdrachten – zoek uit welke plaaginsecten er voorkomen, analyse factsheet, experiment opzetten: onderzoeksvraag, proefopzet, materialen, stappenplan, hypothese, oscillerend patroon uitleggen
- Informatie ecosystemen
- Opdrachten – voedselweb, piramide, mutualisme, commensalisme, parasitisme
- Informatie uit bron bionieuws
- Opdrachten nav bron bionieuws
- Verdieping – opdrachten analyse van probleem

Module 3: tomaat op de tekentafel

- Inleiding
- Leerdoelen
- Practicum uitvoeren – inleiding, benodigdheden, stappenplan
- Opdrachten nav practicum
- Verdiepingsstof
- Opdrachten nav verdiepingsstof
- Opdracht casus – analyseer, opdrachten, presentatie

C.4.3 Zoemers en prikkers

KNNV Jaar van de bij 2012

Speciaal voor scholen heeft de KNNV een bijen-schoolpakket samengesteld ter gelegenheid van het Jaar van de Bij. Deze bestaat uit een kleurige schoolkrant vol plaatjes met opdrachtenbladen, een docentenhandleiding, zoekkaarten, zakjes met zaad en het boekje 'bijen in beeld'. Deze opdrachten zijn gericht op de groepen 6 tot en met 8 van de basisschool, er zijn werkbladen beschikbaar voor twee niveaus. Naar aanleiding van dit pakket kan een geheel bijenproject worden opgezet, of gekozen worden voor een les over bestuiving, honingbijen, wilde bijen of een buitenles of knutselles. Als extra materiaal kan een leskist over bijen worden aangevraagd bij het NME centrum. Opdrachten bestaan uit binnenopdrachten (onder andere filmopdrachten), buitenopdrachten en laten kinderen kennismaken met zoekkaarten. Daarnaast wordt er ook duidelijk gemaakt dat bijen niet eng zijn.

De opbouw van de lesmethode is als volgt:

- Achtergrond informatie over honingbijen, wilde bijen, de bijenfamilie, nut van bijen, bedreiging van bijen, bestuiving.
- Werkbladopdracht: bekijk de afbeeldingen en vul de namen in achter de goede vraag
- Kijkopdracht: zet de plaatjes van bestuiving in de goede volgorde
- Filmopdracht: bekijk het filmpje

- Buitenopdracht: ruik aan verschillende bloemen, welke insecten komen er naar de bloemen toe? Zoek ze op de zoekkaart. Kijk wat het insect doet. Bekijk bloemen met verschillende kleuren en kijk of je verschillen ziet.
- Extra opdracht: verzamel stuifmeel en kijk met een loep wat je ziet.
- Achtergrond informatie over honingbijen, communicatie, van ei tot bij
- Filmopdracht: bekijk het filmpje
- Zoekopdracht: zoek op internet naar de bijendans, waarom doen ze dit?
- Doeopdracht: kruiswoordpuzzel
- Achtergrond informatie over wilde bijen, het nest, stuifmeel, van ei tot bij
- Zoekopdracht: zoek op internet naar de koekoeksbij
- Kijkopdracht: bekijk de afbeelding en beantwoord de vragen
- Zoekopdracht: zoek op internet waar de verschillende bijen en hommels hun nest hebben.
- Doeopdracht: maak een bijenhotel

C.4.4 Scholen voor duurzaamheid

Scholen voor duurzaamheid is een project waarin leerlingen aan de slag gaan met een echt probleem vanuit een gemeente (maatschappelijke) organisatie of bedrijf. Thema's die behandeld kunnen worden zijn water, klimaat, duurzame ontwikkeling, landschap, natuur, voedsel, afval en ruimtelijk ordening. Het overkoepelende thema van al deze aspecten is duurzaamheid. De opdrachtvraag wordt zo lokaal mogelijk bepaald om de betrokkenheid van jongeren te vergroten. De duur en het niveau van de projecten wordt aangepast aan de vraag van de school. Ondersteuning bestaat uit een scholing, mailcontact, telefonisch contact en/of middels een bezoek aan school zelf. De kostprijs voor uitvoer op één school bedraagt 1500 euro, de school draagt een bedrag van 200 euro per klas bij. Het project is opgezet vanuit de competenties opgesteld aan de hand van de SLO kerndoelen. Bij het vak Nederlands past het bij kerndoelen 5, 6 en 7. Bij Mens en Natuur bij kerndoelen 28, 30 en 31. Binnen het vak Mens en Maatschappij bij kerndoelen 36, 39 en 42.

De invulling van het precieze programma hangt af van de vraag van de opdrachtgever en de mogelijkheden vanuit school.