Monitoringplan ecologische infrastructuur Zoniënwoud

RAPPORT | Natuur.studie | nummer 20 | 2014

Diemer Vercayie
& Jorg Lambrechts

De natuur heeft je nodig. En vice versa.

natuurpunt

Monitoringplan

voor de ecologische infrastructuur in het Zoniënw oud

Versie 14/12/2016

Opgesteld in het kader van het project
"Voorbereidende studie en opvolging van de monitoring van de ecologische infrastructuur ter ontsnippering van het Zoniënwoud"

Bestek nummer: ANB/VB/GR/13/603-1
LIFE12NAT/BE/000166

PROJECT	Bestek nummer: ANB/VB/GR/13/603-1 LIFE12NAT/BE/000166 Voorliggend document is een plan voor de monitoring van de ontsnipperingsobjecten in het Zoniënwoud. Dit plan is een onderdeel van het project 'Voorbereidende studie en opvolging van de monitoring van de ecologische infrastructuur ter ontsnippering van het Zoniënwoud', uitgevoerd door Natuurpunt Studie in opdracht van het Agentschap door Natuur en Bos.
OPDRACHTGEVER	Samenwerkingsverband LIFE+ OZON (Agentschap voor Natuur en Bos, Agentschap Wegen en Verkeer, departement Leefmilieu Natuur en Energie (Vlaamse Overheid), leefmilieu Brussel, gemeente Hoeilaart en Overijse, Europa en département de la Nature et des Forêts) p.a.: Agentschap voor Natuur en Bos, beheerregio Groenendaal, Duboislaan 14, 1560 Hoeilaart
LEIDEND AMBTENAAR	Patrick Huvenne
CONTACTPERSONEN	Anouschka Kuijsters, projectondersteuner LIFE+ OZON, anouschka.kuijsters@lne.vlaanderen.be Steven Vanonckelen, coördinator LIFE+ OZON, steven.vanonckelen@lne.vlaanderen.be Yoeri Bellemans, coördinator LIFE+ OZON, yoeri.bellemans@lne.vlaanderen.be
OPDRACHTNEMER	Natuurpunt Studie vzw Coxiestraat 11, 2800 Mechelen www.natuurpunt.be
CONTACTPERSOON	Diemer Vercayie, diemer.vercayie@natuurpunt.be
TEKST	Diemer Vercayie, Jorg Lambrechts

Wijze van citeren:
Vercayie D. & Lambrechts J, Voorbereidende studie en opvolging van de monitoring van de ecologische infrastructuur ter ontsnippering van het Zoniënwoud, Monitoringplan, opgesteld door Natuurpunt Studie in opdracht van Agentschap voor Natuur en Bos, Mechelen, 2014.

Copyright foto's cover (vlnr): Wim Van Calster, Witteveen+Bos en Cluster, Pierre Kestemont

© December 2016

Inhoud

1 Inleiding ... 5
2 Onderzoeksvragen ... 6
3 Werkwijze voor analyse van de resultaten ... 7
4 Aanpak: drie mogelijke insteken ... 12
4.1 Te monitoren soorten ... 12
4.1.1 Soorten van de Habitatrichtlijn ... 12
4.1.2 Ecoprofielen ... 13
4.1.3 Aanvullende soorten ... 13
4.2 Monitoringmethoden ... 14
4.2.1 Sporenonderzoek ... 14
4.2.2 Trailcams ... 16
4.2.3 Verkeersslachtoffers tellen ... 20
4.2.4 Live trap onderzoek ... 21
4.2.5 Vleermuizenonderzoek - Batdetectors ... 21
4.2.6 ‘Slangenplaten’ ... 23
4.2.7 Waterpartijen bemonsteren ... 24
4.2.8 Monitoringsroutes voor insecten ... 24
4.2.9 Bodemvallen ... 25
4.2.10 Opvolging vegetatie ... 26
4.3 Ontsnipperingsobjecten en methodieken ... 27
4.3.1 Ontsnipperingsobjecten ... 27
4.3.2 Methodieken per object ... 32
5 Praktische overwegingen ... 42
5.1 Menselijk kapitaal ... 42
5.2 Verstoring ... 42
5.3 Onderzoeksmateriaal ... 42
6 Werkwijze monitoring ... 44
6.1 Soortenkeuze ... 44
6.2 Objectenkeuze ... 44
6.2.1 Aantal objecten per type ... 44
6.2.2 Objectenkeuze ... 45
6.3 Methoden ... 48
7 Timing & planning ... 49
7.1 Monitoringjaren versus duur van het project ... 49
7.2 Planning per object en methode ... 49
8 Referenties ... 52
9 Bijlagen ... 54
9.1 Handleiding per monitoringmethodiek ... 54
9.1.1 Handleiding Cameraval ... 54
9.1.2 Handleiding Slangenplaten ... 56
9.1.3 Handleiding Insectenvallen ... 57

9.1.4 Handleiding vastleggen vegetatiestructuur 61
9.1.5 Handleiding verkeersslachtoffers monitoren 63
9.2 Plaatsing monitoringmaterialen per type object (schema's)..... 64
9.2.1 Tunnel 64
9.2.2 Duiker 65
9.2.3 Toekomstig ontsnipperingsobject (T0) 66
9.2.4 Ecoduct (T1) 67
9.3 Excelbestanden 68
9.4 Advies type batdetector voor monitoring boombrug als geleidend object voor vleermuizen 69
9.5 Advies omtrent meten van het effect van de ontsnipperingsobjecten op de populaties van de doelsoorten 71
9.6 Handouts opleiding voetsporen 72

1 Inleiding

Voorliggend document is een plan voor de monitoring van de ontsnipperingsobjecten in het Zoniënwoud. Dit plan is een onderdeel van het project 'Voorbereidende studie en opvolging van de monitoring van de ecologische infrastructuur ter ontsnippering van het Zoniënwoud', uitgevoerd door Natuurpunt Studie in opdracht van het Agentschap door Natuur en Bos.

Tussen 2013 en 2017 zullen er meerdere ecologische infrastructuren aangelegd en/of opgeknapt worden in en om het Zoniënwoud. Deze zullen door boswachters en technici van ANB opgevolgd worden op gebruik door dieren. Natuurpunt Studie stelt een plan op voor de wijze waarop de monitoring van deze ontsnipperingsobjecten dient uitgevoerd te worden.

Het gaat in het Vlaams gewest om volgende ontsnipperingsobjecten:

- Ecoduct: 1
- Boombruggen: 4
- Faunatunnels en/of duikers (onderdoorgangen): 24

Deze objecten kunnen worden aangevuld met objecten op het grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

2 Onderzoeksvragen

Kernvraag

De kernvraag van dit monitoringproject is "**of relevante diersoorten de infrastructuren effectief gebruiken als oversteekplaats**" (p.18 van het bestek). Het Zoniënwoud wordt doorsneden door verschillende belangrijke verkeersaders die een barrière vormen voor foeragerende, migrerende of disperserende fauna. In het kader van een Life+-project worden verschillende faunapassages heringericht of aangelegd om de barrièrewerking van de wegen te milderen. De verschillende types faunapassages zijn gericht op verschillende doelsoorten (zie §§ 4.1 en 4.3.1). De hamvraag is dus of de relevante diersoorten gebruik maken van de voor hen ingerichte passages.

Deelvragen

Deze kernvraag kan opgesplitst en gepreciseerd worden in meerdere deelvragen:

1. Welke diersoorten gebruiken de ecologische infrastructuren?
2. Werken boombruggen en ecoducten als geleidend object voor vleermuizen om de autosnelweg over te steken?
3. Wat zijn de verhoudingen tussen de aantallen per diersoort per type object? Daarbij aansluitend: welke type objecten worden door de doelsoorten in welke verhoudingen gebruikt? Maken vossen bijvoorbeeld meer gebruik van faunabuizen dan van tunnels?
4. Wat zijn de seizoenale patronen in het gebruik van ieder object door de verschillende doelsoorten?
5. Worden ontsnipperingsobjecten vaker gebruikt na de plaatsing van het wildraster dan ervoor?
6. Welke andere patronen zijn te ontwaren in het gebruik van ieder object door de verschillende doelsoorten?
7. Onderzoeksvraag voor de T1 van het ecoduct in het Zoniënwoud: worden er meer of minder waarnemingen geregistreerd van de doelsoorten op het ecoduct in het Zoniënwoud in vergelijking met andere ecoducten in Vlaanderen (efficiëntie)?

Effect van de ontsnipperingsobjecten op de populaties van de doelsoorten

Een bijkomende interessante onderzoeksvraag zou zijn wat het effect van de ontsnipperingsobjecten is op de populaties van de doelsoorten aan beide zijden van de barrière. Vooral genetisch of telemetrisch onderzoek zouden hier licht op kunnen werpen. Beide methoden vallen echter buiten de scope van deze monitoring. In bijlage (§ 9.5) is het advies te vinden dat de opdrachtnemer hieromtrent gaf aan de opdrachtgever.

Bespreking van de resultaten

De vragen hieronder kunnen dienen als aanzet voor de bespreking van de resultaten van de monitoring.

- Zijn er verschillen in de waargenomen patronen wanneer we de resultaten vergelijken worden met andere ecoducten?
    - Is de verdeling van aantal per waargenomen diersoort anders?
    - Indien er opvallende temporele patronen zijn, hoe verschillen deze dan van de waargenomen patronen op andere ecoducten?

3 Werkwijze voor analyse van de resultaten

Hieronder wordt verduidelijkt op welke wijze de resultaten van de monitoring zullen weergegeven en geanalyseerd worden. Dit wordt uiteengezet per onderzoeksvraag zoals gedefinieerd in § 2.

1. Welke diersoorten gebruiken de ecologische infrastructuren?

Uit de resultaten van de tellingen wordt een lijst (kruistabel) geëxtraheerd met het aantal verschillende waargenomen soorten per (type) object (Tabel 1).

Tabel 1 Kruistabel van de geregistreerde soorten per type ontsnipperingsobject.

	Ecoduct	**Boombrug 1**	**Tunnel 1**	**…**
Soort 1	1	0	0	…
Soort 2	1	1	1	…
…	…	…	…	…
SOM	2	1	1	…

2. Werken boombruggen en het ecoduct als geleidend object voor vleermuizen om de autosnelweg over te steken?

Een van de vragen uit het bestek is om na te gaan of vleermuizen ook gebruik maken van boombruggen en het ecoduct als geleidend object of 'hop-over' om van de ene kant van de weg naar de andere kant te gaan. Verder in dit document wordt aangegeven dat men dit best kan onderzoeken door een batdetector te plaatsen op het ontsnipperingsobject (of de plaats waar dit komt) boven de middenberm. Daarnaast worden dan links en rechts op ca 100 meter van het ontsnipperingsobject (of de plaats waar dit komt) eveneens batdetectors geplaatst boven de middenberm ter controle. De onderzoeksvraag is hier dus meer precies: worden er significant meer vleermuispassages geregistreerd boven het ontsnipperingsobject dan op de controlelocaties? Indien de detectors al geplaatst worden voor de boombrug geïnstalleerd wordt, geldt dit als nulmeting.

De resultaten worden eerst in een eenvoudige tabel weergegeven (Tabel 2).

Tabel 2 Voorbeeld van het aantal vleermuispassages per detector.

	Detector 1	**Detector 2 (controle)**	**Detector 3 (controle)**
Aantal vleermuispassages voor plaatsing boombrug	66	48	72
Aantal vleermuispassages na plaatsing boombrug	450	15	42

Vervolgens wordt met een G-test for goodness of fit nagegaan of de aantallen vleermuispassages op de drie locaties significant van elkaar verschillen. Deze test kan uitgevoerd worden voor de tellingen voor het plaatsen van de boombrug en opnieuw voor de tellingen na de plaatsing van de boombrug. Bijvoorbeeld aan de hand van de open source software R (R Core Team 2012).

3. Wat zijn de verhoudingen tussen de aantallen per diersoort per type object? Daarbij aansluitend: welke types objecten worden door de doelsoorten in welke verhoudingen gebruikt?

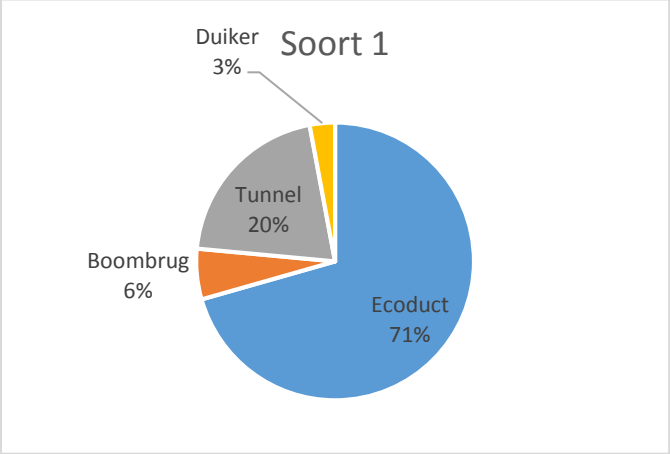
Maken vossen bijvoorbeeld meer gebruik van faunabuizen dan van tunnels?

Voor het beantwoorden van deze vraag wordt een gelijkaardige tabel gebruikt als voor onderzoeksvraag 1, maar in plaats van aan- of afwezigheid, worden het totaal aantal registraties per soort per object genoteerd (Tabel 3).

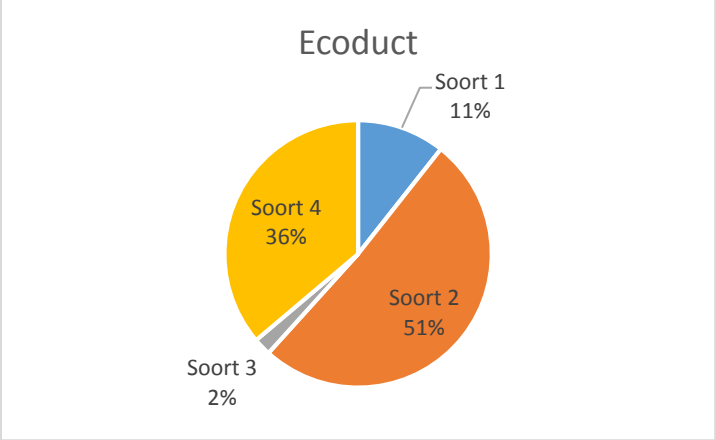
Tabel 3 Aantal geregistreerde waarnemingen per soort voor elk type ontsnipperingsobject.

	Ecoduct	**Boombrug 1**	**Tunnel 1**	**…**	**SOM**
Soort 1	56	0	8	…	64
Soort 2	5	11	0	…	16
…	…	…	…	…	…
SOM	61	11	8	…	80

Uit deze tabel kan afgelezen worden hoe vaak een bepaalde soort op een bepaald type object waargenomen is. Deze resultaten kunnen ook nog in grafieken weergegeven worden afhankelijk van welke resultaten men beter wil illustreren (zie Figuur 1 & Figuur 2).



Figuur 1 Procentueel gebruik van elk type object door soort 1.



Figuur 2 Procentueel gebruik van het ecoduct door de geregistreerde diersoorten.

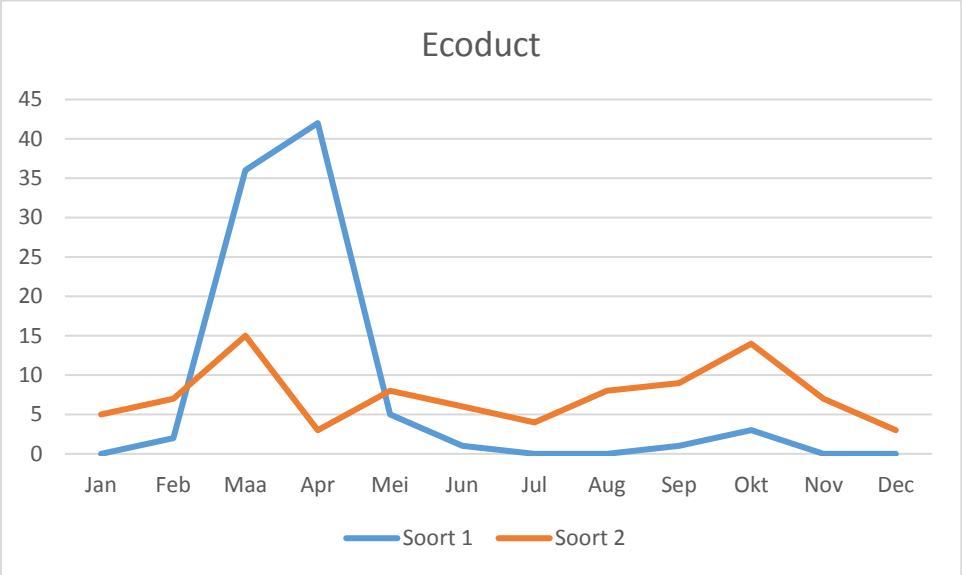
Indien gewenst kan ook statistisch nagegaan worden of het aantal waarnemingen van een soort significant verschilt tussen de verschillende ontsnipperingsobjecten. Hiervoor kan de Pearsons' Chi² Goodness of Fit test (type homogene frequenties) gebruikt worden. Bijvoorbeeld aan de hand van de open source software R (R Core Team 2012).

4. Wat zijn de seizoenale patronen in het gebruik van ieder object door de verschillende doelsoorten?

Deze vraag kan beantwoord worden door per ontsnipperingsobject voor iedere soort aan te geven hoeveel registraties er waren per maand. Dit kan in tabelvorm (Tabel 4) en in grafiekvorm (Figuur 3).

Tabel 4 Aantal registraties per maand per soort op het ECODUCT.

	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Soort 1	0	2	36	42	5	1	0	0	1	3	0	0
Soort 2	5	7	15	3	8	6	4	8	9	14	7	3
…												



Figuur 3 Seizoenale variatie in het aantal registraties voor iedere soort waargenomen op het ECODUCT.

5. Worden ontsnipperingsobjecten vaker gebruikt na de plaatsing van het wildraster dan ervoor?

De R0 is in het studiegebied wellicht een semipermeabele barrière. Er zal een wildraster geplaatst worden dat verkeersslachtoffers moet voorkomen en dieren naar de ontsnipperingsobjecten moet leiden.

Door het aantal passages van dieren door de ontsnipperingsobjecten op te volgen gedurende een eenzelfde periode voor en na het plaatsen van het raster kan nagegaan worden of het aantal passages significant verhoogt. Dat kan eventueel opgesplitst worden per diersoort die gebruik maakt van het ontsnipperingsobject.

Het type gegevens dat nodig is om deze vraag te beantwoorden, wordt weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5 Aantal passages door de ontsnipperingsobjecten voor en na het plaatsen van een wildraster.

Aantal passages	Object 1	Object 2	Object 3	…
12 maanden voor plaatsing raster	203	33	143	…
12 maanden na plaatsing raster	250	57	185	…

Met een eenvoudige statistische test kan nagegaan worden of het aantal passages na het plaatsen van het wildraster significant verschilt van het aantal passages voor de plaatsing van het raster.

6. Helpt het wildraster om dierlijke verkeersslachtoffers tegen te gaan?

Er zal een wildraster geplaatst worden dat verkeersslachtoffers moet voorkomen. Door systematische tellingen van verkeersslachtoffers uit te voeren langs het traject waar het wildraster komt, zowel voor als na de plaatsing ervan, kan nagegaan worden of het aantal verkeersslachtoffers vermindert.

De gegevens die voor het beantwoorden van deze vraag nodig zijn, is een aantal slachtoffers per kilometer per jaar. Dit kan berekend worden uit systematische periodieke tellingen (met steeds hetzelfde type vervoermiddel) van een vast traject van gekende lengte. Daarbij worden gegevens verzameld zoals weergegeven in Tabel 6. Met een eenvoudige statistische test wordt het aantal slachtoffers per kilometer in de periode voor de aanleg van het raster vergeleken met het aantal slachtoffers per kilometer in de periode na de aanleg van het raster.

Tabel 6 Gegevens die verzameld moeten worden tijdens systematische trajectcontroles voor verkeersslachtoffers.

Telling	Aantal slachtoffers
28/01/2015	0
4/02/2015	2
11/02/2015	1
…	
Totaal: 3	3

7. Zijn er andere patronen te ontwaren in het gebruik van ieder object door de verschillende doelsoorten?

Na een onderzoek kunnen er altijd patronen opduiken uit de verzamelde gegevens die niet te voorzien waren. Het is goed om daar als onderzoekers steeds op te blijven letten. Daarom dienen de ruwe data eerst goed bestudeerd te worden, onder meer door ze in diverse relevante grafieken te visualiseren.

8. Onderzoeksvraag voor de T1 van het ecoduct in het Zoniënwoud: worden er meer of minder waarnemingen geregistreerd van de doelsoorten op het ecoduct in het Zoniënwoud in vergelijking met andere ecoducten in Vlaanderen (efficiëntie)?

Er wordt in dit monitoringplan naar gestreefd om de monitoring van de ontsnipperingsobjecten vergelijkbaar te maken met de monitoring van andere ontsnipperingsobjecten in Vlaanderen (met name de andere ecoducten) door zoveel mogelijk gebruik te maken van dezelfde methodieken. Het is erg moeilijk om na te gaan of de ontsnipperingsobjecten in het Zoniënwoud beter of slechter presteren (efficiëntie) dan andere ontsnipperingsobjecten. Eerst zou dan gedefinieerd moeten worden wat een goede prestatie inhoudt. De opzet van een ontsnipperingsobject is om een populatie van een bepaalde diersoort aan de ene en aan de andere kant van een barrière met elkaar in verbinding te brengen en de migratie te verhogen. Het aantal dat per soort per object geregistreerd wordt gedurende de monitoringperiode zou kunnen dienen als een (zeer) ruwe maat om na te gaan hoe goed het ontsnipperingsobject werkt. Daarbij moeten volgende bemerkingen (niet limitatieve lijst) in acht genomen worden.

- Tijdens de monitoring worden aantallen per soort geteld en kunnen (met de in dit rapport genoemde methodieken) geen individuen herkend worden. Als er bijvoorbeeld in de maand juni 10 vossen gesignaleerd worden op het ecoduct, dan kunnen dit tien waarnemingen van dezelfde vos zijn, maar ook 10 verschillende individuen of alles daartussenin.
- Het aantal individuen dat gebruikt maakt van een ontsnipperingsobject kan ook afhangen van de densiteit of grootte van de lokale populatie van die soort.
- De sterkte van de barrière kan ook een invloed hebben op het aantal dieren dat gebruik maakt van het ontsnipperingsobject. Is de barrière nog semi-permeabel dan zullen er wellicht minder dieren gebruik maken van het ontsnipperingsobject dan een ondoordringbare barrière. De dichtheid van het aantal ontsnipperingsobjecten langs de barrière waar de doelsoort gebruik kan van maken, kan uiteraard ook een invloed hebben op het aantal passages op één bepaald ontsnipperingsobject.

Tabel 7 is een voorbeeld van hoe de cijfers voor verschillende objecten met elkaar kunnen vergeleken worden.

Tabel 7 Aantal waarnemingen per soort gedurende 1 monitoringjaar voor verschillende ecoducten.

	Ecoduct R0 (T1)	**Ecoduct Kikbeek (T7)**	**Ecoduct Warande (T7)**	**…**
Soort 1	36	457	0	…
Soort 2	17	34	13	
…	…	…	…	…

4 Aanpak: drie mogelijke insteken

Voor het opstellen van een monitoringplan kan uitgegaan worden van drie mogelijke insteken: (1) te monitoren soorten, (2) methodieken die men wil hanteren en/of (3) ontsnipperingsobjecten die men wil opvolgen. Het ene heeft steeds gevolgen voor het andere. Wil men nagaan of bepaalde soorten gebruik maken van een ontsnipperingsobject, dan resulteert dat in specifieke te gebruiken methodieken.

We sommen hieronder op wat er per onderdeel gevraagd werd in het bestek en vullen dit verder aan tot een volledig plaatje van de te verwachten soorten, de bestaande methodieken en de te monitoren objecten.

4.1 Te monitoren soorten

4.1.1 Soorten van de Habitatrichtlijn

In het bestek wordt vooral de nadruk gelegd op de soorten van de habitatrichtlijn. Alle soorten die op deze lijst voorkomen, in de regio voorkomen en gebruik kunnen maken van de ontsnipperingsobjecten dienen opgevolgd te worden. Tabel 8 geeft een overzicht van deze soorten en op welke objecten ze dienen opgevolgd te worden (zoals bepaald in het bestek).

Tabel 8 Overzicht van Habitatrichtlijnsoorten die dienen opgevolgd te worden.

Soort	Tunnels	Duikers	Boombruggen	Ecoduct	Ecotunnel	Ecorasters
Bruine kikker	1	1				1
Groene kikker	1	1				1
Kamsalamander	1	1				1
Meerkikker	1	1				1
Bunzing	1	1		1	1	1
Boommarter			1			
Bosvleermuis			1			
Gewone dwergvleermuis			1	1	1	
Laatvlieger			1			
Gewone grootoorvleermuis			1			
Kuhls dwergvleermuis				1	1	1
Dwergvleermuis				1	1	1
Bechsteins vleermuis				1	1	1
Mopsvleermuis				1	1	1
Meervleermuis				1	1	1
Ingekorven vleermuis				1	1	1
Vale vleermuis				1	1	1
Watervleermuis				1	1	1
Rosse vleermuis				1	1	1
Gewone baardvleermuis				1	1	1
Brandts vleermuis				1	1	1
Franjestaart				1	1	1
Vliegend hert						1

4.1.2 Ecoprofielen

Vanderheyden en collega's (2009) bespreken in een studie die ze uitvoerden voor de Administratie Wegen en Verkeer (AWV) de voor ontsnippering relevante doelsoorten in het Zoniënwoud. De meeste zoogdieren, amfibieën en reptielen en tal van weinig mobiele, bosgebonden ongewervelden zijn gevoelig voor versnippering door weginfrastructuur. Dit zijn bijgevolg relevante doelsoortgroepen voor ontsnippering.

Omwille van het groot aantal doelsoorten, is men in functie van het afbakenen van relevante ontsnipperingsobjecten op zoek gegaan naar een aantal soorten die in het gebied (kunnen) voorkomen, en die op basis van hun eisenpakket model kunnen staan voor nagenoeg het hele gamma aan relevante soorten.

Men is uitgekomen bij het `Handboek voor het ontwerp van robuuste verbindingen' (Alterra, 2001) en meer bepaald bij het concept 'ecoprofielen'. Een ecoprofiel is een denkbeeldige soort die symbool staat voor een groep soorten, die sterk overeen komen in eisen die ze aan ruimtelijke samenhang stellen en aan het type ecosysteem waarin ze voorkomen. De ecoprofielen die voor het Zoniënwoud relevant zijn, werden weerhouden.

Aan deze ecoprofielen zijn vervolgens de vereisten gekoppeld die ze naar ontsnippering stellen, zoals weergegeven door de Leidraad Faunavoorzieningen bij infrastructuur (Kruidering et al. 2005, recent geupdate door Wansink et al. 2011). Zie Tabel 9.

Bij de hier voorliggende monitoring gaat het er om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van welke soorten passeren in en rond de aangelegde of opgeknapte infrastructuren. Daarvoor zijn meerdere methodieken vereist. *Geregeld zijn er echter verschillende methodieken nodig om soorten van eenzelfde ecoprofiel op te volgen.* Het concept 'ecoprofiel' op zich is met andere woorden niet bruikbaar voor de feitelijke monitoring, maar wél voor de evaluatie van de werking van het desbetreffende object. In de tussentijdse en eindrapportage wordt het concept ecoprofiel daarom weer opgepikt. De symboolsoorten kunnen wel mee opgenomen worden in de monitoring.

Tabel 9 Ecoprofielen voor ontsnippering (uit Vanderheyden et al. 2009) en de ontsnipperingsobjecten waar deze soorten gebruik van kunnen maken.

Soort	Tunnels	Duikers	Boombruggen	Ecoduct	Ecotunnel	Ecoraster
Ree	1			1	1	1
Das	1	1		1	1	1
Boommarter	1?	1?	1	1	1	
marterachtigen (uitgez. das & boommarter)	1	1	1	1	1	1?
Eekhoorn	1	1?	1	1	1	1?
Hazelworm	1	1		1	1	
Amfibieën	1	1		1	1	
bosfoeragerende vleermuizen	1	?	?	1	1	

4.1.3 Aanvullende soorten

Het bestek bepaalt verder dat bij de monitoring van de werking van de ecorasters (alle) verkeersslachtoffers ook dienen opgevolgd te worden, net als het medegebruik door mensen van alle ontsnipperingsobjecten.

Rode Lijstsoorten
Bovenop eerder vernoemde soorten, laat het bestek toe om ook andere op te volgen soorten te suggereren. Zo zijn er nog enkele soorten van de Habitatrichtlijn en Rode Lijsten die niet opgesomd zijn in het bestek, maar die wel kunnen gebruik maken van bovenstaande ontsnipperingsobjecten.

- Bever (HR)
- Vroedmeesterpad (HR en RL)
- Vuursalamander (RL)
- Bosgebonden ongevleugelde loopkevers, bv Carabus spec. (RL)

De bever is aan een opmars bezig in Vlaanderen en komt reeds in de buurt van het Zoniënwoud voor (Hoeilaart). Het is mogelijk dat er in de nabije toekomst ook (zwervende) bevers in het Zoniënwoud gesignaleerd worden. Vroedmeesterpad en vuursalamander zijn twee soorten die op de Rode Lijst van de amfibieën staan en voorkomen (in de buurt van) het Zoniënwoud.
Bosgebonden ongevleugelde loopkevers zijn ook erg gevoelig voor versnippering en zouden ook van de ontsnipperingsmaatregelen kunnen profiteren. Zo komen er in de regio bijvoorbeeld 6 à 7 soorten van het genus Carabus voor die op de Rode Lijst van de loopkevers staan (Desender et al. 2008).

'Publiekssoorten'
Verder zijn er een aantal soorten die juridisch minder relevant zijn, maar die ook zullen profiteren van ontsnipperingsmaatregelen en waar het brede publiek wel van wakker ligt. Met de methodieken die voor de bovenstaande soorten gebruikt worden kunnen ook de meeste van de onderstaande soorten gedetecteerd worden. Soorten met een * vereisen aparte methoden.

- wild zwijn
- vos
- steenmarter
- hermelijn*
- wezel*
- konijn
- haas
- egel
- rosse woelmuis*
- bosmuis*
- gewone pad
- alpenwatersalamander
- kleine watersalamander
- vinpootsalamander
- hazelworm
- levendbarende hagedis

4.2 Monitoringmethoden

De opdrachtgever wenst van een zo ruim mogelijk scala aan diersoorten of diergroepen te weten of ze gebruik maken van de ontsnipperingsobjecten. Dit vergt een combinatie van heel wat methodieken.
We geven een overzicht van de beschikbare methodieken. Per methodiek wordt beschreven welke diergroepen of diersoorten er mee kunnen opgevolgd worden, hoe de middelen praktisch ingezet moeten worden, wat ze opleveren aan data, voor- en nadelen en dergelijke meer.

4.2.1 Sporenonderzoek

Alle diersoorten laten sporen na, de ene al wat duidelijker dan de andere. Sporen van dierlijke activiteiten kunnen zeer divers zijn. De meest bekende zijn voetsporen, uitwerpselen en haren (recent ook DNA). In monitoring van ontsnipperingsobjecten wordt voornamelijk gewerkt met voetsporen,

maar ook haren worden wel gebruikt om na te gaan welke diersoorten er gepasseerd zijn. Omstandigheden in en rond ontsnipperingsobjecten kunnen op diverse manieren verbeterd worden om sporen van dieren terug te vinden: met zandbedden, sporentunnels of inktplaten en haarvallen. Ook daarbuiten kan aan sporenonderzoek gedaan worden.

4.2.1.1 Zandbedden

Voetsporen van zoogdieren is het best gekende type sporen en met de nodige kennis kan aan de hand van voetsporen het grootste deel van de zoogdieren op naam gebracht worden. Door een zandbed aan te leggen worden de omstandigheden in de buurt van een ontsnipperingsobject geoptimaliseerd om sporen te registreren.
Het opvolgen van een zandbed is een goede manier om een beeld te krijgen van de passage van een relatief beperkt aantal grotere zoogdiersoorten. Voor het studiegebied zijn dit Wild zwijn, Ree, Das, Vos, marterachtigen en Egel. Elders zijn ook Edelhert, Damhert en Otter (in tunnels en duikers) goede voorbeelden. Prenten van kleinere dieren (muizen) kunnen moeilijker op soort gebracht worden. Het geeft wel een idee van de mate van gebruik door kleine zoogdieren.
Trailcams komen echter tot hetzelfde resultaat en zijn minder arbeidsintensief. Men moet immers een zandbed aanleggen, onderhouden, dagelijks (als men dezelfde resultaten wil bekomen als met een trailcam) of regelmatig sporen gaan noteren.
We achten de zandbedden vooral nuttig voor (eco)tunnels: op plaatsen waar het niet te sterk onderhevig is aan het weer (regen, droogte) en waar trailcams door recreatief medegebruik mogelijk niet op veilige wijze kunnen opgehangen worden.

4.2.1.2 Sporenbuizen en inktplaten

Omdat kleine marterachtigen (Wezel, Hermelijn en zelfs Bunzing) moeilijk zijn waar te nemen met zowel sporenbedden als met cameravallen, maakt de Zoogdierenwerkgroep van Natuurpunt Studie gebruik van sporenbuizen.
Zo'n sporenbuis is een PVC-buis met een diameter van circa 8 tot 15 cm. In de buis wordt een houten plankje gelegd waarop in het midden een 'stempelkussen' wordt gekleefd. Aan weerszijden van het stempelkussen wordt telkens een blad papier vastgemaakt (met elastiekjes). Elke dier dat door de buis loopt, laat dus pootafdrukken na op de papiertjes.
Minstens eens om de 3 weken dient de inkt op de kussens te worden bijgevuld en worden de papiertjes vervangen. De inkt bestaat uit parafine-olie waarin koolstofpoeder is opgelost. De plaatsing van de buizen is erg belangrijk. Sporenbuizen dienen geplaatst te worden waar er passage van wezels verwacht wordt. Wezels volgen vaak lintvormige structuren van lang gras zoals kanaalbermen, wegbermen, prikkeldraad, … plaatsen waar ook muizen dekking vinden.
Voor Wezel is een diameter van 8 cm en een lengte van 40 cm geschikt. Grotere inktbakken/buizen leveren meer kans om grotere zoogdieren te vinden: Egel, Bunzing, Steenmarter. In Nederland zijn ook iets grotere buizen gebruikt (11 cm diameter) om meer kans te hebben om Hermelijn (figuurlijk) te strikken.

4.2.1.3 Haarvallen

Haarvallen zijn een methode om passage of aanwezigheid van bepaalde dieren te registreren door haren te verzamelen en deze (al dan niet met microscoop) te determineren. Afhankelijk van de doelsoort kunnen de haren op verschillende manieren verzameld worden. In de meeste gevallen wordt een materiaal dat enkele haren vasthoudt (zoals prikkeldraad of kleefband) aan een vernauwde doorgang geplaatst waar de doelsoort er bij passage tegenaan wrijft. De haren die blijven hangen worden verzameld en op naam gebracht. Zo kan aanwezigheid of passage van de doelsoort vastgesteld worden.[1]

[1] Worden de haren (haarwortels) ook genetisch onderzocht, dan kunnen ook individuen onderscheiden worden.

Vooral voor faunapassages die een nauwe doorgang kennen, kunnen haarvallen een nuttige methodiek zijn. We denken in de huidige context vooral aan boombruggen (cfr. Econnection 2009). Haarvallen kunnen in allerlei formaten gebouwd worden. Sommige haren kunnen na een korte opleiding gemakkelijk tot op soort herkend worden, bijvoorbeeld Eekhoorn. Andere zijn moeilijk herkenbaar en kunnen ingezameld worden en door de opdrachtnemer op naam gebracht worden (vraagbaak-functie in deze opdracht).
Haarvallen dienen zo geplaatst te worden dat de doelsoort op haar doortocht over het ontsnipperingsobject niet anders kan dan tegen de haarval te schuren.
De precieze uitwerking van deze methode hangt af van de doelsoort. Meerdere soorten kunnen van boombruggen gebruik maken: verschillende soorten eekhoorns, boommarter en steenmarter en verschillende muizensoorten. Voor deze soorten wordt best dubbelzijdige kleefband gebruikt als 'haarrecipient'. Hoe kleiner de doelsoort, hoe nauwer de doorgang dient gemaakt te worden zodat de doelsoort verplicht is om met zijn pels tegen de plakband te schuren. Anderzijds dient een boombrug ook zo uitnodigend mogelijk te zijn voor de doelsoorten. Als het om een koker gaat kan de diameter best niet te klein gemaakt worden. Wil men haarvallen voor kleinere soorten gebruiken, dan kunnen die best geplaatst worden als aparte elementen (stuk buis) aan begin of einde van de boombrug tegen de stam van een boom aan. In zo'n geval dient er lokaas in de buis gelegd te worden. Voor meer informatie over dit type haarval verwijzen we naar de 'Handleiding Monitoring van rode eekhoorns aan de hand van nesttellingen en haarvallen' (Verbeylen 2012). Marterachtigen kunnen door een opening kruipen van minimum 5 cm diameter. Gaat het om een spleet, dan moet die minimum 3 cm breed zijn. De opening van een tunnelvormige boombrug tot zo'n diameter beperken zou echter negatieve effecten kunnen hebben voor het gebruik ervan.

4.2.1.4 Sporenonderzoek buiten zandbedden

In het Zoniënwoud zijn veel onverharde wegen. Dit zijn vaak erg geschikte plekken voor sporenonderzoek, met name aan opdrogende plassen. Gericht sporenonderzoek kan dan heel wat opleveren. Soorten die anders door hun lage densiteiten moeilijk te registreren zijn, kunnen vaak aan de hand van voetsporen toch ontdekt worden.
De weinige dagen dat er sneeuwval is in Vlaanderen dienen zeker benut te worden om de omgeving van ontsnipperingsobjecten af te speuren naar sporen. Een nadeel is dat deze manier van onderzoek lastig te standaardiseren is. Anderzijds is het zeker een goede methode om na te gaan welke soorten er voorkomen in een gebied voor het plaatsen van ontsnipperingsobjecten (T0).

4.2.2 Trailcams

Gebruik en voordelen
Het gebruik van trailcams (of cameravallen) door zoogdieronderzoekers (professionelen en vrijwilligers) heeft recent een grote toename gekend. Trailcams leverden bijvoorbeeld in 2012 bewijs voor het voorkomen van Otter en Wilde kat in Vlaanderen, naar aanleiding van verspreidingsonderzoek naar Bever. Ook de (tijdelijke?) aanwezigheid van Wolf in België werd recent met een trailcam aangetoond. Trailcams toonden ook het voorkomen van Boommarter op meerdere nieuwe locaties aan (Marternieuwsbrief INBO). Voorts leveren ze een schat aan gegevens van 'gewone soorten' op.
Trailcams hebben dezelfde 'doelgroep' als zandbedden: vooral grotere zoogdieren. Ze hebben als belangrijk voordelen ten opzichte van zandbedden:

- dat men slechts circa eens per maand op terrein moet gaan om de foto's te downloaden;
- na enkele uren bureauwerk heeft men een idee van alle grotere zoogdieren die gedurende die volledige maand passeerden binnen het bereik van de camera;
- determinatie tot op soort is zekerder en verifieerbaar;
- individuele herkenning van (zeldzame) soorten is mogelijk, indien wenselijk;

- ook geschikt voor onderzoek naar passage van recreanten: type recreant en aantal kunnen nauwkeurig bepaald worden;

Nadeel: diefstalgevoeligheid
Een mogelijk nadeel (plaatsafhankelijk) is de diefstalgevoeligheid. Om diefstal tegen te gaan wordt door Natuurpunt steeds gebruik gemaakt van een metalen anti-diefstalbehuizing en een stevig slot. Daarenboven heeft onderzoek aangetoond dat een vriendelijke boodschap op de camera helpt om diefstal of vandalisme te voorkomen (Clarin et al. 2013). Deze boodschap kan bestaan uit een zin als 'deze camera wordt gebruikt voor onderzoek naar wilde dieren' en een verwijzing naar de uitvoerende instantie en een telefoonnummer.
De antidiefstalbehuizing kan (al dan niet met een tussenstuk) ook gemonteerd worden op vaste objecten zoals de muren van de tunnels zelf.

Bij welk type ontsnipperingsobject?
We achten trailcams een onmisbaar hulpmiddel bij:
- Het bepalen van de T0 in de omgeving van het aan te leggen ecoduct;
- Het monitoren van boombruggen;
- (bepaalde) (eco)tunnels nl. waar ze veilig kunnen opgesteld worden;
- (bepaalde) duikers (waar zandbedden niet functioneren wegens het watervoerend karakter);

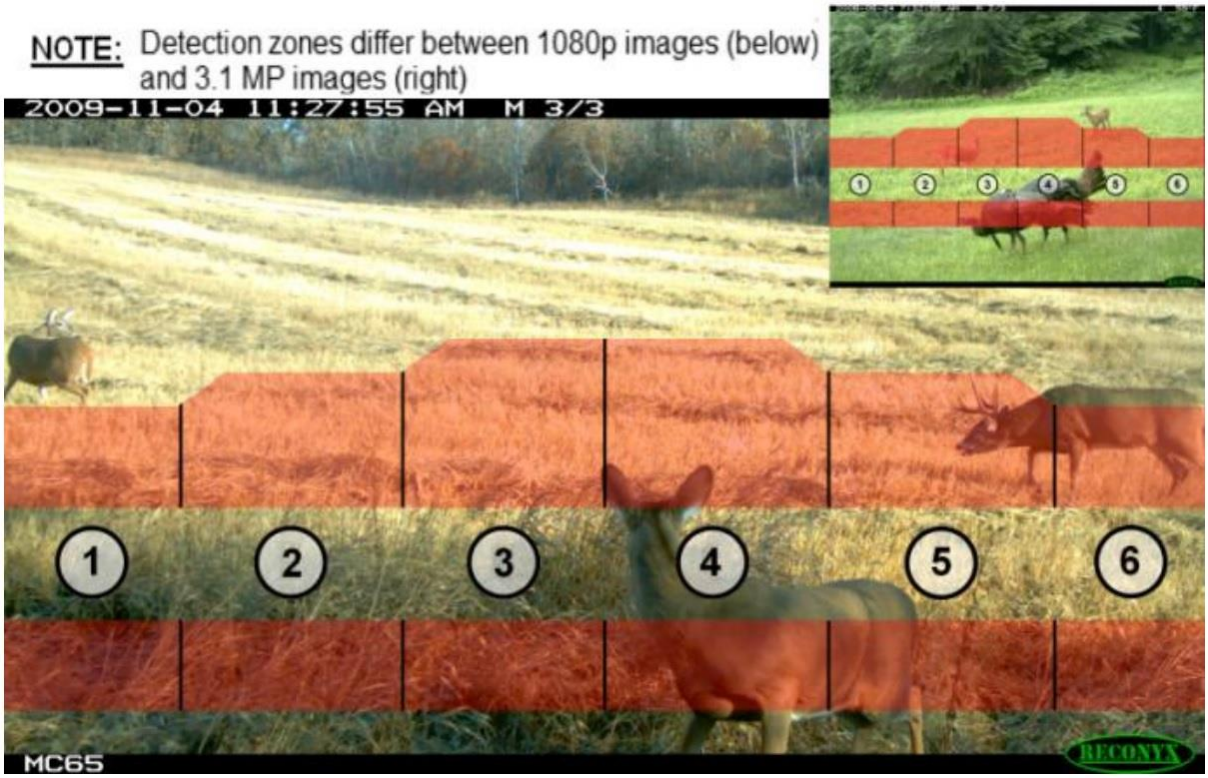
Merk en type cameraval: **foto versus video**
Natuurpunt Studie werkte bij de monitoring van ecoducten met camera's van het type Reconyx HC600 HyperFire met heel snelle reactietijd (1/5 van een seconde) en foto's van goede kwaliteit. Deze camera's kunnen geen videobeelden maken, maar zijn de snelste op de markt voor het maken van foto's. Het voordeel van foto's ten opzichte van filmmateriaal is de snelle verwerkingstijd. 1000 foto's kunnen door een geoefend gebruiker op een uur bekeken en verwerkt worden. 1000 video-opnames van 10 seconden bekijken duurt al bijna drie uren, dataverwerking niet meegerekend. De Reconyx camera's kunnen met een slot en de metalen behuizing vastgemaakt worden (vb. aan bomen).

Principe van de werking van een cameraval
De camera's worden geactiveerd als een dier (warmbloedig) voor de camera beweegt. Meer bepaald registreert de camera eigenlijk de infraroodstraling (warmtestraling) uit de omgeving. Zodra iets in dat warmtestralingsbeeld verandert, wordt de camera geactiveerd. Als een warmbloedig dier voor de camera passeert in het detectieveld, dan wordt de camera geactiveerd, maar dat gebeurt ook als een koud blad (schaduw) heen en weer beweegt in de wind voor een achtergrond van een opgewarmde zonnige weide. Dieren die een zeer goede warmteisolatie hebben (vogels) worden daardoor ook minder goed gedetecteerd.
De camera's zijn weersbestendig. Overdag maken ze kleurenfoto's, 's nachts zwartwitfoto's op basis van een infrarood flits. Het gebruik van een infraroodflits (in plaats van zichtbaar licht) valt aan te bevelen omdat ze niet zichtbaar is voor mensen en dieren. Daardoor zijn ze ook minder diefstalgevoelig dan types met een flits met zichtbaar licht. Het nadeel van een infraroodflits is dat het een zwartwitfoto oplevert in plaats van een kleurenfoto. Op elke foto staat de datum en het uur waarop deze is genomen (zie Figuur 4).
De camera's kunnen zo worden ingesteld dat ze bij elke geregistreerde beweging een fotoreeks maken van 3 foto's met telkens 1 seconde ertussen. Na deze 3 seconden checkt de camera opnieuw of er nog beweging is en wordt desgevallend een nieuwe fotoreeks gemaakt. Deze werkwijze heeft automatisch als gevolg dat soorten die zich eerder traag voortbewegen (bijvoorbeeld een foeragerend Ree) meer gefotografeerd worden dan soorten die zich snel voortbewegen (bijvoorbeeld een Steenmarter).

Batterijen
De camera's werken op 12 AA-batterijen. De levensduur van de batterijen in de cameravallen hangt af van diverse factoren zoals de hoeveelheid activiteit die geregistreerd wordt, hoe vaak de flits gebruikt moet worden en van de omgevingstemperatuur. De levensduur varieert daardoor gewoonlijk van een paar maanden tot een jaar. De batterijstatus kan dus best iedere maand gecontroleerd worden.

Figuur 4 Trailcams zijn een goede methode om de aanwezigheid van marterachtigen vast te stellen en op naam te brengen. Met sporenonderzoek komt men vaak niet verder dan 'marter species'. Foto genomen op ecoduct Warande in Meerdaalwoud.

Aandachtspunten voor plaatsing
De cameravallen dienen zo geplaatst te worden dat de doelsoort die het ontsnipperingsobject gebruikt geen andere mogelijkheid heeft dan door het **detectieveld** te lopen van de camera. Het is daarom belangrijk te weten hoe het detectieveld van de camera eruitziet (zie Figuur 5) en ervoor te zorgen dat de doelsoort zo lang mogelijk in het detectieveld verblijft (zie Figuur 6 en Figuur 7).



Figuur 5 - Detectiezones bij een cameraval van het type Reconyx HC600 HyperFire.

Figuur 6 - Optimaal geplaatste camera. De camera (en PIR-sensor) is parallel aan de grond gericht. Dieren blijven relatief lang in het detectieveld en de kans dat camera op tijd een foto maakt wordt geoptimaliseerd.

Figuur 7 - Niet optimaal geplaatste wildcamera: de PIR-sensor maakt een hoek ten opzichte van de grond, waardoor het detectieveld kleiner is en de kans vergroot dat het dier al weg is voor er een foto gemaakt wordt.

Een tweede aandachtspunt bij het plaatsen van cameravallen is de **richting ten opzichte van de zon**. Plaats cameravallen bij voorkeur niet in westelijke of oostelijke richting, want de opkomende of ondergaande zon kan voor overbelichting van de foto's zorgen.

Een derde belangrijke aandachtspunt is dat er **geen obstructies** (takken, lang gras) staan in het opnameveld tussen de camera en de plaats waar je de dieren verwacht.

Elke camera heeft een optimale **focusafstand**, een veld van bijvoorbeeld 2 tot 4 meter voor de camera waar het beeld op zijn scherpst is. Test deze optimale focusafstand van de camera eerst uit (thuis) en plaats ze in het veld vervolgens op zo'n manier dat het dier op die afstand van de camera zal gefotografeerd worden. De optimale afstand is doorgaans ca 2 meter.

Deze afstand is ook belangrijk voor opnames die 's nachts gemaakt worden, omdat er dan van een (infrarood)**flits** gebruik gemaakt wordt. Komen de dieren te dicht bij de camera (minder dan 0,5m) dan zullen de foto's overbelicht zijn. Staan de dieren verder dan 20 m van de camera, dan zullen ze weinig belicht worden en zijn ze moeilijk te zien of te herkennen. Ook wanneer er veel takken in de weg staan, zal de verlichte afstand kleiner worden. Dit laatste effect kun je vergelijken met gebruik van een zaklamp in een dicht bos. Ook al heb je een zaklamp die een lichtbundel heeft die 20 meter ver rijkt, als er verschillende bomen staan op 10 meter afstand, dan zul je door het weerkaatsende licht niet veel verder zien dan die bomen op 10 meter.

Bij de plaatsing van de cameraval dient erop gelet te worden dat de camera zo **onopvallend** mogelijk is. Het slot kan bijvoorbeeld gecamoufleerd worden met wat takjes.

Verwerking van de foto's of filmbeelden
Wanneer de foto's overgezet zijn van de SD-kaart naar de computer, kan bepaalde data (naam van het fotobestand, datum, tijd) reeds automatisch uitgelezen worden. Dit kan bijvoorbeeld uitgevoerd worden met een klein en eenvoudig freeware programmaatje zoals BR's EXIFextracter 0.9.10 beta. Het exportproduct is een csv-bestand dat kan geimporteerd worden in Excel en vervolgens gekopieerd kan worden naar het in bijlage meegeleverde excelbestand voor het invoeren van de data (§ 9.2).

4.2.3 Verkeersslachtoffers tellen

Gestandaardiseerd tellen
Het *gestandaardiseerd* tellen van verkeersslachtoffers is een goede manier om de effectiviteit van het ecoraster te meten (T0 en T1). Eenvoudig geschetst, wordt bij een gestandaardiseerde telling op regelmatige basis een traject geïnspecteerd op de aanwezigheid van verkeersslachtoffers. Daarbij zijn ook zogenaamde 'nulwaarnemingen' (traject afgelopen, maar geen slachtoffers gevonden) erg belangrijk. Zo bekomt men (na nog enkele berekeningen) een goede schatting van het aantal slachtoffers per kilometer per jaar. Indien zo'n gestandaardiseerde telling uitgevoerd wordt voor en na het plaatsen van een ecoraster, dan kan het effect van deze maatregel op het verlagen van het aantal verkeersslachtoffers goed ingeschat worden.
Natuurpunt Studie voert momenteel in opdracht van de Vlaamse overheid – Departement Leefmilieu, Natuur en Energie het volgende onderzoek uit: 'Inventarisatie en evaluatie van de impact van het verkeer op wilde dieren in Vlaanderen', beter bekend als 'Dieren onder de wielen 2.0'. Ook in het voorgaande vierjarige verkeersslachtofferproject (Dieren onder de wielen) verzorgde Natuurpunt een groot deel van de uitvoering en de volledige analyse en rapportage (Vercayie et al. 2012).

Hulpmiddelen
Via de projectmodule van het project Dieren onder de wielen 2.0 is het mogelijk om op een eenvoudige manier een traject aan te maken (bijvoorbeeld langs de geplaatste ecorasters in het Zoniënwoud) en daarvoor trajecttellingen in te voeren. Het systeem voorziet in een overzicht van de trajecttellingen en het aantal slachtoffers dat per traject gevonden werd. Natuurpunt Studie kan hier ook eenvoudig de resultaten per traject uit extraheren.
Voor het registreren van de exacte locatie van de verkeersslachtoffers kan (optioneel) tijdens de trajecttelling ook met smartphones gewerkt worden. Tegenwoordig zijn smartphones standaard van een ingebouwde gps-ontvanger voorzien en met behulp van de app ObsMapp (Android) of iObs (iOS) kunnen waarnemingen ingevoerd worden op waarnemingen.be. In de projectmodule van Dieren onder de wielen 2.0 is voorzien dat die waarnemingen eenvoudig gekoppeld kunnen worden aan een trajecttelling. Gebruik van een smartphone met deze app voorkomt dat men achteraf moet zoeken wat de precieze locatie was waar men het slachtoffer gezien heeft. Vooral op autosnelwegen (R0), waar weinig herkenningspunten zijn en men aan grote snelheid rijdt, kan dit handig zijn. In het geval

de trajecttelling met de wagen zou gebeuren, raden we om veiligheidsredenen sterk aan om te werken met twee personen: een chauffeur en een waarnemer.

4.2.4 Live trap onderzoek

Live trap onderzoek kan gebruikt worden voor diverse diergroepen. Voor vleermuizen bespreken we het onder § 4.2.5.4. We behandelen hier de kleine zoogdieren. Vangen met live traps laat enerzijds toe om een inventaris van kleine zoogdieren die in de regio voorkomen op te maken, maar daarnaast kan door zogenaamd 'capture mark recapture' (CMR) onderzoek een goede schatting gemaakt worden van de densiteit van een bepaalde soort in een bepaald gebied. Het principe van CMR is het volgende. Dieren worden gevangen, gemerkt en onmiddellijk terug vrij gelaten. Bij een tweede vangsessie wordt op basis van het aantal gemerkte dieren (hervangst) ten opzichte van het totaal aantal gevangen dieren bij de tweede vangst geschat hoeveel dieren er in totaal in het gebied aanwezig zijn.
Het nadeel van dit soort onderzoek naar kleine zoogdieren is dat het arbeidsintensief is in verhouding tot het beperkt aantal soorten dat het oplevert. In bossen is dat vaak bijna uitsluitend Rosse woelmuis en Bosmuis.
Een handleiding voor het vangen van muizen voor aantallenonderzoek is te vinden op de website van de Natuurpunt Zoogdierenwerkgroep: http://muizenmeetnet.zoogdierenwerkgroep.be.

4.2.5 Vleermuizenonderzoek – Batdetectors

Vleermuizen onderzoeken vergt een heel aparte methodiek. Met diverse toestellen kan het ultrasone geluid dat ze uitzenden om hun weg te vinden (echolocatie) omgezet worden naar voor ons hoorbaar geluid. Aan de hand van die geluiden of sonogrammen ervan kan nagegaan worden over welke vleermuizensoort het gaat.

4.2.5.1 'Klassieke batdetector'

De **D240x-detector (Pettersson Elektronik AB)** heeft zowel heterodyne-tuning en tijdsexpansie (d.i. vertraagd). Met dit toestel kunnen de meeste vleermuizen door iemand met ervaring in het veld onmiddellijk gedetermineerd worden in de heterodyne functie. Er is echter één groot nadeel aan dit apparaat. Vermits het een smalbandtoestel is, kan men slechts 1 frequentie weergeven met een waarde van 5 kHz boven of onder deze ingestelde frequentie. Een smalbandgeluid geeft dus maar een gedeelte van het volledige signaal weer. Vermits bij inventarisaties de ingestelde frequentie normaal 40 kHz bedraagt, bestaat de mogelijkheid dat soorten die gebruik maken van een sonar met lagere frequentie (meest grotere, snel vliegende soorten als Rosse vleermuis, Bosvleermuis en Laatvlieger) over het hoofd gezien worden. Dit probleem wordt op terrein opgevangen door regelmatig naar een lagere frequentie (20 kHz) te luisteren. Bij de time expansion functie worden de signalen in de tijd uitgetrokken met een bepaalde factor, bv. 10. Met deze behandeling worden de geluiden niet alleen hoorbaar, maar blijft de volledige karakteristiek van het signaal behouden. Door de detector aan te sluiten op een recorder (bv Edirol type R-09HR of R-05), kunnen geluiden digitaal opgenomen worden. Verder bestaat de mogelijkheid om via een commentaarknop bijkomende gegevens in te spreken.

Mits een opleidingssessie zijn gebruik van D240x en recorder vrij snel aan te leren. Er is geen voorkennis vereist. Ervaring met soortdeterminatie in het veld is niet noodzakelijk, dit kan immers opgevangen worden door het maken van opnames. Wanneer echter Gewone dwergvleermuis al in het veld kan herkend worden, reduceert dit het aantal te maken (en analyseren) opnames gevoelig.

4.2.5.2 Automatische luistersystemen

Naast de klassieke batdetectors bestaan er toestellen die automatisch vleermuizengeluiden opnemen. Niet alle toestellen bezitten ook over een luidspreker, waardoor ze niet als klassieke batdetector kunnen gebruikt worden. Deze toestellen worden gebruikt om op een bepaalde plaats gedurende

langere tijd de vleermuizenactiviteit op te volgen. Mits een opleidingssessie is het instellen van een dergelijk systeem vrij snel aan te leren, en is geen voorkennis vereist.
Hieronder worden de kenmerken van de drie belangrijkste automatische luistersystemen besproken.

SM3BAT (Wildlife Acoustics)
De SM3BAT is de opvolger van de SM2+, die de opvolger is van de SM2, enzovoort. Dit zijn dus gewoon doorgroeimodellen in de SM-reeks. In België heeft nog niemand ervaring met de recent uitgebrachte SM3, maar dat zou gewoon een verbetering moeten zijn van de SM2+. Bij de SM3 is de opslagcapaciteit bijvoorbeeld groter geworden (SM2+: 4x32Gb).

- Kan werken op klein zonnepaneel en autobatterij. Voeding is geen knelpunt, opslag is dat wel (bij alle toestellen).
- 4 SD-kaarten van elk tot 256 Gb, dus in totaal meer dan 1Tb opslagcapaciteit
- De geluiden worden opgeslagen in een bestandsformaat vergelijkbaar met mp3 en dus kleiner dan wav (wat gebruikt wordt bij D500X).
- Goede compressiemogelijkheden (afweging tussen kwaliteit en opslagcapaciteit). Instelbaar van niveau 1 tot 8.
- Software 'Kaleidoscope'
    - Gratis versie: ruis uitfilteren (na opname)
    - Pro versie: ruis uitfilteren + automatische herkenning (minstens van genera)
- Gevoeligheid microfoon instelbaar om bijvoorbeeld pas vanaf bepaalde frequentie op te nemen (*trigger frequency*). Daarmee kan bepaalde ruis uitgefilterd worden op voorhand.
- Geen ingebouwde microfoon, maar 2 ingangen voor microfoons. Deze kunnen verbonden worden via een kabel tot 50m. Met één toestel kan dus op twee plaatsen opgenomen worden. Toestel kan dus ook op manhoogte blijven terwijl microfoons hoger aan lantaarnpaal bevestigd kunnen worden. De microfoon wordt best niet op de detector zelf gemonteerd wegens ruis door echo in de kast. De mogelijkheid om twee microfoons aan te sluiten op één toestel houdt ook in dat indien drie punten moeten gemonitord worden (van max 100m uiteen) dit met twee toestellen in plaats van drie kan gedaan worden. Bovendien blijft het toestel zelf dan op grondniveau en kunnen geheugenkaarten gemakkelijker uitgelezen of gewisseld worden.
- Microfoons zijn erg gevoelig en moeten minstens jaarlijks vervangen worden. Roet en stof zijn erg nadelig. Boven een snelweg zou de kwaliteit van de microfoons dus sneller achteruit kunnen gaan dan in een bos.
- Twee types microfoons: een gewoon en een duurder type. Voor deze doelstelling zijn gewone voldoende (analyse tot soortniveau van ondergeschikt belang).
- Geen ingebouwde luidspreker. Na enkele dagen dus best kaarten eens uitlezen om na te gaan of alles goed ingesteld was.

D500X (Pettersson Elektronik AB)

- Batterij sneller leeg dan SM
- 4 SD-kaarten
- Geluiden opgeslagen in groot bestandsformaat: wav.
- Geen compressie.
- Gedetailleerdere opnames dan SM. (Nadeel: kaarten sneller vol en batterijen sneller leeg.)
- Gevoeligheid microfoon instelbaar om bv pas vanaf bepaalde frequentie op te nemen (*trigger frequency*). Daarmee kan bepaalde ruis uitgefilterd worden op voorhand.
- Microfoon zit in het toestel zelf. Indien dit toestel gebruikt wordt, moet dus het volledige toestel (niet enkel microfoon) op hoogte van de boombrug opgehangen worden.
- Goed geschikt voor analyse tot op soortniveau.
- Gratis analyse-software BatSound, maar geen automatische herkenning van vleermuisgeluiden of soorten.

Batlogger (Elekon AG)

- Betere microfoon dan SM2.
- Ingebouwde luidspreker. Testen of alles werkt is hier dus wel mogelijk. Toestel ook te gebruiken als batdetector in de hand. Dus goed allround toestel voor werkgroepen.
- Moeilijker inzetbaar voor detectie gedurende langere periodes.
- Meer energie nodig dan SM2.

4.2.5.3 Software voor analyse van vleermuizengeluiden

Het programma Batsound Pro (versie 4.0) van Pettersson Elektronik AB laat toe de opnames van zowel de D240x als van de D500x te analyseren via pc. De aankoopprijs is afhankelijk van de verdeler en het aantal licenties/gebruikers en zit in een ordegrootte van 350 tot 850 euro. Van vleermuizen die in het veld moeilijk of niet herkenbaar zijn, kunnen hierdoor meestal tot op soort of soortgroep gedetermineerd worden.

Het gebruik van Batsound Pro kan aangeleerd worden mits een opleidingssessie. Dit programma toont de opgenomen pulsen en laat toe karakteristieken van hiervan te bepalen, maar determineert niet automatisch. Het herkennen van typische signalen van een aantal soorten (de soorten van de Dwergvleermuizengroep, Rosse vleermuis, Bosvleermuis) of soortgroepen (Grootoorvleermuizen, Myotis-groep) is eveneens via een opleiding te leren.

Het tot soortniveau determineren van moeilijkere soorten (Grootoorvleermuizen, Myotis-groep, …) of het confirmeren van speciale waarnemingen (bijvoorbeeld Bosvleermuis buiten gekende verspreidingsgebied, Kleine dwergvleermuis) blijft echter specialistenwerk. De medewerkers van de Natuurpunt Vleermuizenwerkgroep volgen hier reeds vele jaren opleiding voor bij de Franse top-deskundige M. Barataud.

4.2.5.4 Netvangsten (Live trap onderzoek)

Netvangsten laten toe vleermuizensoorten met 100 % zekerheid te determineren. Met deze methode kan ook extra informatie verzameld worden over de dieren, waaronder indicaties over de gezondheid, leeftijd en voorkomen van kolonies (bij zwangere/zogende/postlacterende dieren). Speciale soorten kunnen optioneel ook gezenderd worden voor verder onderzoek naar verblijfplaatsen, routes en foerageergebieden.

Het plaatsen van netten en manipuleren van dieren vraagt een meerdaagse opleiding. Voor het determineren op soort en bepalen van kenmerken is eveneens ruimere veldervaring vereist. Voor het aanraken/manipuleren van dieren (zelfs met handschoenen) is preventieve vaccinatie tegen rabiës een noodzakelijke voorwaarde. Voor assistentie van een ervaren vanger bij netvangsten is geen voorkennis vereist, en is geen vaccinatie nodig zolang men de dieren zelf niet aanraakt.

4.2.6 'Slangenplaten'

Slangenplaten zijn niet meer dan metalen of kunststof 'golfplaten' van circa 50x50 cm. Het gebruik van 'slangenplaten' blijkt een erg goede methode om Hazelwormen te inventariseren (Lambrechts et al. 2013). Hazelworm is een zogenaamde thigmotactische soort die contact zoekt met het substraat en graag wegkruipt onder allerlei materiaal (Lenders 2011).

Ook voor de enige andere reptielensoort van Zoniënwoud, Levendbarende hagedis, is dit een geschikte inventarisatietechniek, met die kanttekening dat de hagedissen vooral op (in plaats van onder) de slangenplaten te vinden zijn (zonnen).

Figuur 8 Slangenplaten bleken op het ecoduct Warande in Meerdaalwoud een zeer goede methode om de aanwezigheid van Hazelworm aan te tonen. Foto Jorg Lambrechts.

Slangenplaten leveren daarenboven ook gegevens op van kleine zoogdieren en amfibieën (denk bijvoorbeeld aan de doelsoort Kamsalamander). Slangenplaten zijn vooral succesvol in de periode april – oktober. Het is een goedkope, makkelijke en sterk aan te bevelen methodiek.

Aandachtspunten bij plaatsing
Slangenplaten kunnen zowel gebruikt worden voor detectie van reptielen als van amfibieën. Deze soortengroepen hebben echter verschillende eisen. Voor detectie van reptielen leggen we slangenplaten in de mate van het mogelijke in de zon. Om amfibieën te detecteren leggen we de platen in de schaduw (vochtig). Waar de platen gelegd worden is dan afhankelijk van de doelsoort, maar in de praktijk wordt meestal de helft van de platen in de zon gelegd en de andere helft in de schaduw, zowel aan de ene kant van het ontsnipperingsobject als aan de andere kant ervan.

4.2.7 Waterpartijen bemonsteren

Ons inziens is de beste manier om de T0 voor amfibieën te bepalen het onderzoeken van alle waterpartijen in de directe omgeving van de ontsnipperingsobjecten met fuiken en/of schepnet (indien het water te ondiep is), in april en mei. Zo komt men relatief eenvoudig te weten welke amfibieënsoorten in de buurt voorkomen en eventueel van het ontsnipperingsobject zouden kunnen gebruik maken.

4.2.8 Monitoringsroutes voor insecten

Dit zijn vaste routes van bijvoorbeeld 50 m die men gestandaardiseerd loopt om dagvlinders, sprinkhanen, libellen, lieveheersbeestjes en eventueel opvallende andere soorten (bijvoorbeeld Tijgerspin) op te volgen.
Met betrekking tot ontsnippering zijn bepaalde kortgevleugelde sprinkhanen relevant: Bramensprinkhaan, Struiksprinkhaan, Zaagsprinkhaan en eventueel Gouden sprinkhaan.

Voor de T0 van een ecoduct of ecotunnel is het ons inziens relevanter om vlakdekkend op zoek te gaan naar deze soorten in de directe omgeving van de geplande objecten. In geval van een T1 zijn monitoringsroutes op een ecoduct of in en vlakbij een ecotunnel wel relevant.

4.2.9 Bodemvallen

Spinnen (*Aranea*), loopkevers (*Carabidae*) en mieren (*Formicidae*) staan bekend als goede indicatoren voor habitatkwaliteit. Het zijn soortenrijke groepen met heel wat vertegenwoordigers die nauw gebonden zijn aan een bepaalde vegetatiestructuur. Kortgevleugelde loopkevers zijn belangrijke doelsoorten voor ontsnippering.
De beste methode om loopkevers en spinnen op gestandaardiseerde wijze te monitoren is bodemvalonderzoek. Bodemvallen zijn potten die in de grond ingegraven worden, waarmee bodemactieve kevers, mieren en spinnen gevangen worden. Bij klassieke bodemvallen, vallen de dieren in formol of ethanol, waardoor ze direct gedood worden. Bij live trap insectenvallen, vallen de insecten gewoon in de pot en kunnen ze er niet meer uit door de gladde wanden. Deze vallen dienen dagelijks geleegd te worden.

Klassiek bodemvalonderzoek
De voordelen van klassiek bodemvalonderzoek is dat het een schat aan gegevens oplevert over de diergroepen loopkevers, spinnen, mieren en enkele keversoorten uit andere families. Het is daarenboven een zeer gestandaardiseerde methodiek.
Dergelijk onderzoek leverde op ecoduct Warande (in het Meerdaalwoud) boeiende resultaten op. Er werden 9 strikt brachyptere soorten loopkevers op het ecoduct gevangen. Dat zijn kort gevleugelde soorten waarvoor het ecoduct wellicht een cruciale rol speelt naar ontsnippering. Vermits van Meerdaalwoud 10 brachyptere soorten bekend zijn, is dat 90% van de doelsoorten (Lambrechts et al. 2013).
De nadelen aan deze methodiek zijn (1) het tijdsintensieve karakter en (2) het feit dat de soorten slechts door kenners kunnen op naam gebracht worden.

1. Bodemvallen dienen na plaatsing circa om de 3 weken geleegd te worden, in de periode maart – oktober. Vervolgens moeten de vangsten getrieerd worden per soortgroep. Tenslotte moeten de soorten op naam gebracht worden. Voor alle duidelijkheid: het betreft al snel duizenden loopkevers, spinnen en mieren.
2. Doordat het soortenrijke groepen zijn, duurt het enkele jaren eer men loopkevers, spinnen of mieren betrouwbaar op naam kan brengen. Het is ons inziens dan ook geen optie om hiervoor boswachters of technici op te leiden. Hoewel Jorg Lambrechts beide diergroepen vrij goed kent wat betreft determinatie (en zeer goed wat betreft ecologie cfr. de vele publicaties), vergt dit zonder twijfel een te groot budget aan opleiding. Specialisten kunnen daarentegen wel erg snel en betrouwbaar de soorten op naam brengen. Zij hebben hiervoor bovendien veel gespecialiseerde literatuur en materiaal (binoculair).

Een alternatief is dat men enkel de grotere loopkevers (*Carabus* soorten) uit de vangsten trieert en op naam brengt. Onder deze *Carabus* soorten bevinden zich een aantal van de belangrijkste brachyptere soorten.

Een belangrijke bedenking hierbij is dat er dan wel zeer veel andere ongewervelden gedood worden die potentieel belangrijke informatie op kunnen leveren die niet benut wordt.

Live trap insectenvallen
Een ander alternatief, dat besproken werd op de startvergadering, is dat men de potten niet vult met een fixeervloeistof maar er live traps van maakt en hieruit enkel de grote ongevleugelde loopkevers op naam brengt.

Daar zijn echter enkele nadelen aan verbonden. Deze vallen moeten dagelijks gecontroleerd worden, zo niet treedt er kannibalisme, predatie of andere sterfte op. Deze methode is dus tijdsintensief, zeker in verhouding tot de hoeveelheid vangsten. Men zal immers veel lagere aantallen kevers vangen (want wellicht zal men dit slechts 1 of enkele dagen per maand kunnen doen) en dus veel minder kans maken om de zeldzame doelsoorten aan te treffen.

4.2.10 Opvolging vegetatie

De opvolging van de vegetatie op en rond alle ontsnipperingsobjecten is mee bepalend voor welke soorten het zullen of kunnen gebruiken. Daarenboven zouden bepaalde objecten, zoals een ecoduct, een rol kunnen spelen naar verbreiding van bepaalde plantensoorten. Het strekt daarom tot aanbeveling om de vegetatie op of in en rond ontsnipperingsobjecten op te volgen.
Voor de werking van ontsnipperingsmaatregelen is vooral de structuur van de vegetatie van belang. Daarom wordt voorgesteld om te werken met de Tansley-schaal in combinatie met foto's vanaf vaste locaties.

Structuuropname en abundanties
Eén keer per jaar wordt een vegetatieopname uitgevoerd. Deze opname dient uitgevoerd te worden eind april of begin mei, zodat zowel de voorjaarsflora als de zomerflora in één keer kan gekarteerd worden. De vegetatie wordt bestudeerd in een straal van 200 m rond het ontsnipperingsobject. Bij de vegetatieopname wordt op een kopie van een stafkaart of luchtfoto aangeduid wat de grenzen van de grote structuren zijn (vegetatietypen). We onderscheiden in deze context volgende vegetatietypes:

- Bos
- Ruigte
- Grasland
- Waterplanten

De kaart is nu verdeeld in een aantal 'puzzelstukken'. Die puzzelstukken worden genummerd. Per puzzelstuk wordt nu nagegaan welke soorten er voorkomen en in welke abundantie. Voor de abundantie wordt de Tansley-schaal gebruikt:

Tansley-schaal

- Z(eldzaam), R(are) of S(parse): soort komt slechts sporadisch voor met één enkele plant
- O(ccasioneel): soort komt af en toe voor
- F(requent): soort komt regelmatig voor
- A(bundant): soort komt talrijk voor
- D(ominant): soort overheerst over alle andere soorten

Per ontsnipperingsobject wordt een tabel ingevuld zoals het voorbeeld in Tabel 10.

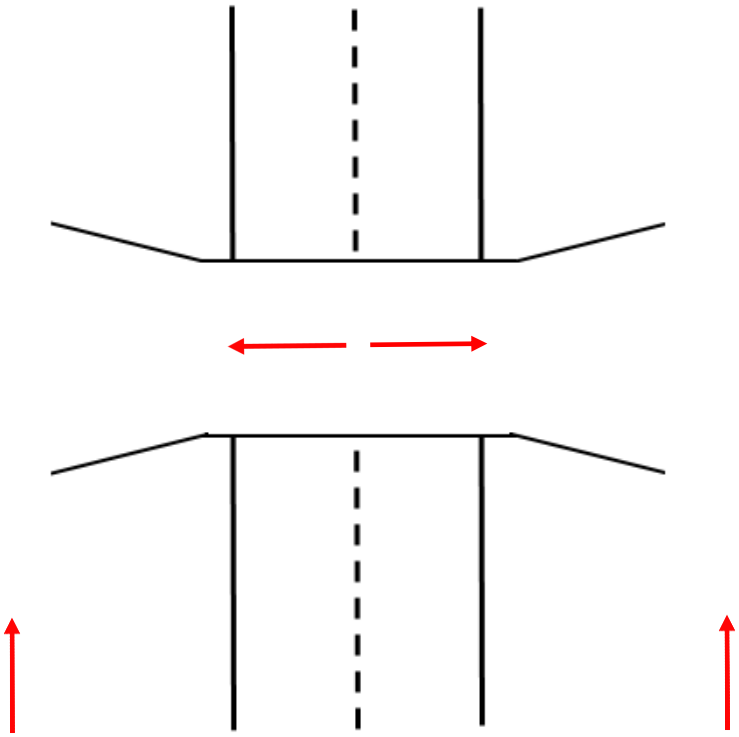
Tabel 10 Voorbeeldtabel voor vegetatieopnames per ontsnipperingsobject.

Datum	Ontsnipperingsobject (code)	'Puzzelstuk' (nr)	Naam plant (nl)	Wetenschappelijke naam	Tansley
12/03/2015	1	1	Beuk	Fagus sylvatica	D
12/03/2015	1	1	Hulst	Ilex aquifolium	O
12/03/2015	1	2	Straatgras	Poa annua	A
…	…	…	…	…	…

Gestandaardiseerde foto's
Om eventuele veranderingen in de vegetatiestructuur op te volgen is het goed om foto's te nemen van op vaste plaatsen (zie Figuur 9). Minimum te nemen foto's:

- Van het middelpunt van het object naar de ene toegang. In het geval van een tunnel of duiker vanaf de ene opening in de richting weg van het object.
- Van het middelpunt van het object naar de andere toegang. In het geval van een tunnel of duiker vanaf de andere opening in de richting weg van het object.
- Van de zijkant van de ene ingang.
- Van de zijkant van de andere ingang.

De plaatsen waar de foto's genomen werden, dienen goed gemarkeerd te worden (bijvoorbeeld met een paaltje in de grond), zodat het jaar erop op exact dezelfde plaats een foto kan genomen worden.



Figuur 9 Locaties en richtingen voor het nemen van foto's van de vegetatie op en rond het ontsnipperingsobject.

4.3 Ontsnipperingsobjecten en methodieken

Een derde insteek voor het ontwerpen van een monitoringplan is om eerst te beslissen welke ontsnipperingsobjecten moeten opgevolgd worden. We sommen daarom eerst op welke ontsnipperingsobjecten er zijn (bestaande en geplande) en vervolgens bespreken we welke monitoringmethoden kunnen gebruikt worden bij elk type ontsnipperingsobject.

4.3.1 Ontsnipperingsobjecten

In het Zoniënwoud zijn reeds meer dan twintig objecten aanwezig die ontsnipperend kunnen werken, zoals tunnels, duikers en een boombrug. Daarnaast zijn er in het kader van het Life OZON-project nog bijkomende ontsnipperingsobjecten gepland, met name een ecoduct, drie faunabuizen (ook wel ecotunnels genoemd) en een of meerdere bijkomende boombruggen. Daarnaast zullen er ook ecorasters geplaatst worden om dieren weg te houden van de wegen en naar de ontsnipperingsobjecten te geleiden.

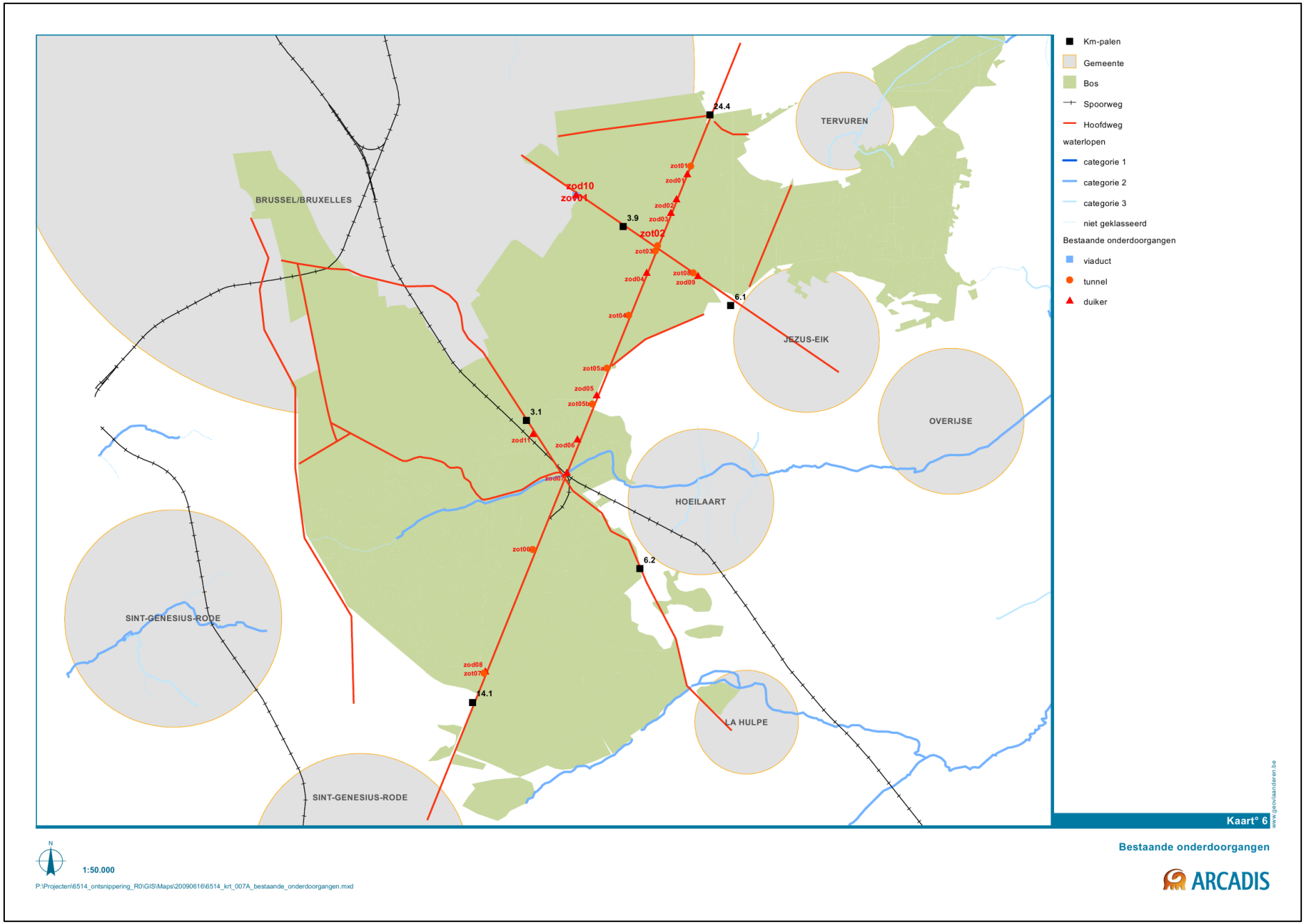
Definities van de diverse ontsnipperingsobjecten
Afhankelijk van de afmetingen van een faunapassage zullen andere dieren er gebruik van maken en zijn er ook andere monitoringmethodieken nodig. Het is dus belangrijk te definiëren welk type faunapassage bedoeld wordt met elk van bovenstaande termen en met name voor tunnels, buizen en duikers.
De stuurgroep (21/05/2014) hanteert volgende definities:

- **tunnels** zijn (qua afmetingen) toegankelijk voor recreanten (in het bestek werden de bestaande, niet watervoerende, kleine tunnels/faunabuizen ook tunnels genoemd);
- **duikers** zijn watervoerend (niet toegankelijk voor recreanten);
- **te plaatsen faunabuizen** zijn niet toegankelijk voor recreanten en niet watervoerend. De faunabuizen moeten nog geplaatst worden en zijn geschaald tussen 40 en 120 cm doorsnede. Op het moment van schrijven is er gepland dat twee van de drie faunabuizen een diameter zullen hebben van 70 cm. De derde krijgt eventueel een grotere diameter. Hierover wordt later een beslissing gemaakt.

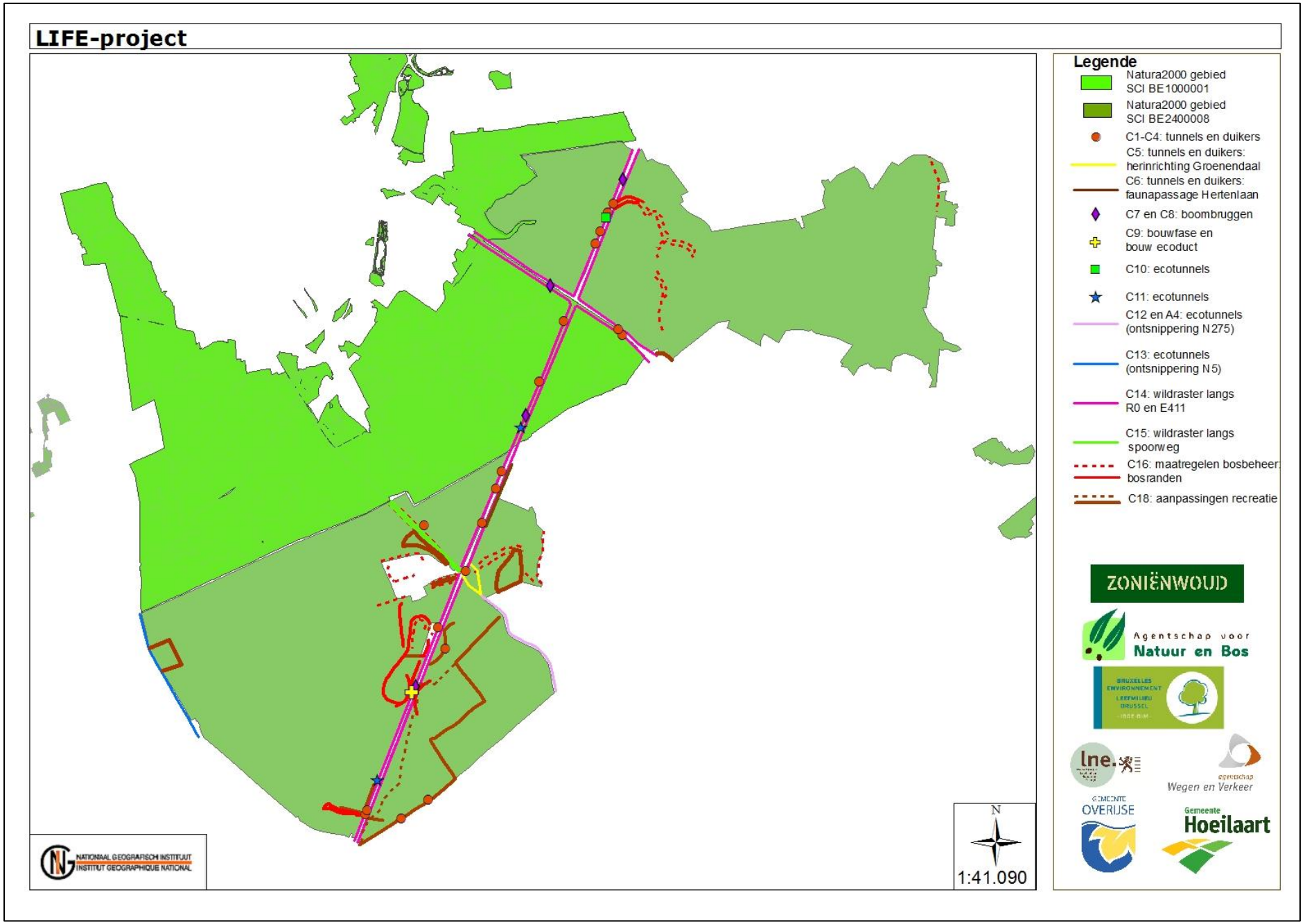
T-metingen
Het ecoduct en enkele boombruggen en faunabuizen moeten nog gerealiseerd worden. Voor de bestaande tunnels en duikers moet een T1- en een T3-meting gebeuren. Dit zijn respectievelijk een monitoringperiode in het eerste en derde jaar na aanleg van de objecten. Voor de nog te realiseren boombruggen en faunabuizen moet een nulstandmeting (T0) gebeuren en een T1. Voor de wildrasters en het ecoduct moet volgens het bestek enkel een T0 gepland worden. Bepaalde bestaande tunnels en duikers zullen nog een opknapbeurt of herinrichting krijgen.

Locatie van de objecten
Figuur 10 toont een kaart van de bestaande ontsnipperingsobjecten, zoals ze geïnventariseerd werden in 2007 in de studie van Arcadis (Vanderheyden 2009). Figuur 11 toont een kaart van de bestaande en geplande ontsnipperingsmaatregelen zoals ontvangen van ANB op 2/05/2014. Figuur 12 is een kaart van de bestaande en geplande ontsnipperingsobjecten anno 29/09/2014. De plannen voor het ecoduct op de Terhulpse steenweg zijn nog niet concreet.

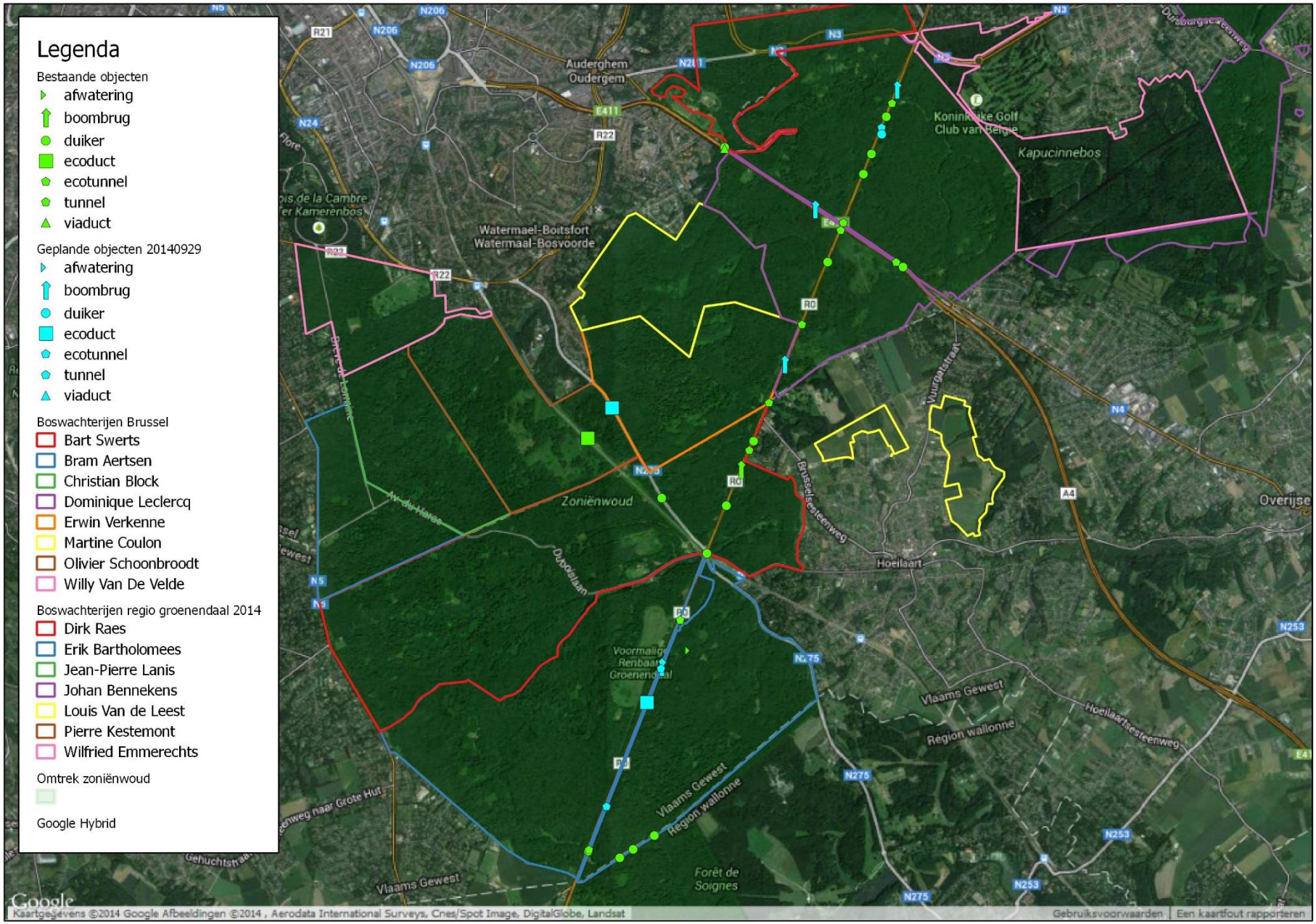
Bijkomende objecten
Er is nog een proces lopende om ecotunnels aan te leggen onder de N5 en twee ecotunnels onder de N275.



Figuur 10 Ontsnipperingsobjecten geïnventariseerd door Arcadis in opdracht van het Agentschap voor Wegen en Verkeer (Vanderheyden et al. 2009).



Figuur 11 Overzicht van de bestaande en geplande ontsnipperingsmaatregelen, zoals ontvangen van ANB op 2/05/2014.



Figuur 12 Bestaande en geplande ontsnipperingsobjecten anno 29/09/2014.

4.3.2 Methodieken per object

Per type ontsnipperingsobject duiden we hieronder aan wat de verplicht te monitoren soorten zijn en welke (ecoprofiel)soorten er te verwachten zijn. Vervolgens wordt aangegeven welke methodieken we aanraden om deze soorten op te volgen.

4.3.2.1 Tunnels (T1 & T3)

De bestaande tunnels werden aangelegd met als voornaamste functie de veilige passage van mensen mogelijk te maken van de ene kant van de autosnelweg naar de andere kant. Ook dieren kunnen echter gebruik maken van deze – vaak rustige – doorsteken.

Minimum te monitoren soorten (o.b.v. bestek):

- Bruine kikker
- Groene kikker
- Kamsalamander
- Meerkikker
- Bunzing

Te verwachten ecoprofielsoorten

- ree
- das
- marterachtigen (uitgez. das & boommarter)
- (eekhoorn)
- hazelworm
- amfibieën
- bosfoeragerende vleermuizen

Voorgestelde methodieken

1. Slangenplaten:

Doelsoorten: reptielen en amfibieën
Extra te verwachten soorten: kleine zoogdieren
Aantal: 20
Plaatsing: We plaatsen tien platen in de buurt van de ene ingang en tien platen aan de andere kant. Voor andere aandachtspunten in verband met plaatsing verwijzen we naar de beschrijving van de methodiek (§ 4.2.6).
Controlefrequentie: het is belangrijk om in maart – april (piek van migratie van amfibieën) voldoende frequent de platen op te volgen. In deze periode moet er gestreefd worden naar een controlefrequentie van minstens 1x per week. In de periode mei – oktober is de kans op amfibieën iets lager maar is de kans op reptielen aanzienlijk. We stellen voor om dan minstens 1x per maand alle slangenplaten te controleren. In de winterperiode valt er minder te registreren onder de platen. De slangenplaten kunnen gedurende het hele project blijven liggen.
Tijdsinvestering: 20 slangenplaten kunnen gemakkelijk binnen het uur allemaal gecontroleerd worden, inclusief noteren op een invulfiche en thuis overtypen in een excelformulier. (Verplaatsingstijd niet inbegrepen.)

2. Trailcams

Doelsoorten: bunzing
Extra te verwachten soorten: alle grotere zoogdieren (van egel tot wild zwijn)
Aantal: minimaal 1 camera per tunnel. Een camera aan elke uitgang heeft het bijkomend voordeel dat falen van de ene camera eventueel kan opgevangen worden door de andere camera.
Controlefrequentie: 1x per maand data uitlezen

Tijdsinvestering: ter plaatse kost het minder dan een kwartier om de geheugenkaart van de camera te vervangen. Er moet voor de ongeoefende medewerker wel circa 1 dag verwerkingstijd per maand gerekend worden om de foto's te bekijken en in te voeren in excel (per camera).

3. Sporenonderzoek

Deze methode is enkel relevant voor de locaties waar trailcamonderzoek niet haalbaar is (bijvoorbeeld indien er teveel kans is op diefstal of vernieling van de camera's) en voor de nulstandmeting (T0) bij te realiseren ontsnipperingsobjecten.
Doelsoort: bunzing
Extra te verwachten soorten: alle niet vliegende dieren
Aantal: 1 sporenbed
Controlefrequentie: 1x per maand, 2 dagen na elkaar. Op dag 1 worden de sporen genoteerd van de voorbije maand en daarna wordt het zandbed glad gestreken. Op de ochtend van dag 2 worden de sporen genoteerd van de voorbije nacht en daarna wordt het zandbed opnieuw glad gestreken.
Tijdsinvestering: sterk afhankelijk van het aantal sporen en de moeilijkheidsgraad van de sporen (wat niet te voorspellen is). Afhankelijk van de breedte van het sporenbed moet men ruwweg rekenen op 2 uren per bezoek om de sporen op naam te brengen, in te vullen op de fiches en nadien in te voeren in excel.

4. Vleermuisonderzoek

We stellen voor om een automatisch luistersysteem te plaatsen in het midden van de tunnel (zie advies in bijlage § 9.4).
Doelsoort: vleermuizen. Determinatie op soortniveau is in deze omstandigheden vaak erg moeilijk vanwege veranderende sonar in beperkte ruimtes zoals tunnels, maar wel data over activiteitsniveau (gebruikspatronen en fenologie). Het is anderzijds niet strikt noodzakelijk om tot op soortniveau na te gaan welke vleermuizen gebruik maken van de ontsnipperingsobjecten. Belangrijker is om te weten te komen of vleermuizen via dat object ongeschonden een bepaalde barrière tussen twee leefgebieden kunnen oversteken.
Aantal: 1 per tunnel
Controlefrequentie: 1 keer per maand van april tot november. Elke maand toestel plaatsen bij goede weersvoorspellingen en 5 dagen later ophalen.
Tijdsinvestering: sterk afhankelijk van hoeveelheid geregistreerde activiteit en de bereikbaarheid van het toestel. Er kunnen enkele minuten tot enkele uren nodig zijn ter plaatse om het toestel op te halen (afhankelijk van de bereikbaarheid van de locatie). Een geoefend gebruiker heeft slechts ca 5 seconden nodig per opname om na te gaan of het over een vleermuis gaat of vals alarm is. Het herkennen van een sonogram van een vleermuis (ten opzichte van ruis) valt snel aan te leren. Indien een steekproef van 500 opnames genomen wordt, dan zijn er ca 45 minuten nodig. Met nog een half uur verwerkingstijd (in excel plaatsen) en een half uur voor een extra verplaatsing, levert dit een totale tijdsinspanning van minimum 2 uren (aan te vullen met de uren voor het wisselen van de geheugenkaarten op een moeilijk bereikbare plaats).

Deze methode valt eventueel te combineren met onderzoek door (vrijwillige) specialisten (bijvoorbeeld van de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt) aan de hand van D240x detectors. Als onderzoekers enkele avonden per jaar plaats nemen aan het ontsnipperingsobject, kunnen soorten, aantallen en vliegrichting onderscheiden worden. Er kan dan ook een onderscheid gemaakt worden tussen foeragerende en passerende dieren. De soorten zijn ook met deze methode niet altijd determineerbaar.

5. Live trapping of klassiek bodemvalonderzoek naar loopkevers

In het bestek werd geen onderzoek gevraagd naar specifieke soorten invertebraten op een korte vermelding van Vliegend hert na. We stellen hier voor om toch enkele kortvleugelige loopkevers die

op de Rode Lijst staan mee te nemen in de monitoring. Voor deze soorten zijn ontsnipperingsobjecten ook van groot belang.
Op de stuurgroepvergadering werd gevraagd om via live trapping te werken voor enkele goed herkenbare *Carabus*-soorten in plaats van met een klassieke bodemval. Omdat er toch voor- en nadelen aan beide methoden verbonden zijn, zetten we ze hier even onder mekaar.

Live trapping
Doelsoort: *Carabus* spec.
Extra te verwachten soorten: andere loopkevers, mieren en spinnen
Aantal: 1 of enkele vallen per object
Controlefrequentie: 5 opeenvolgende dagen met mooi weer.
Tijdsinvestering: 5 keer ca 1 uur ter plaatse determineren van de vangsten (afhankelijk van de hoeveelheid gevangen kevers). Let ook op de hogere verplaatsingstijd!

Klassiek bodemvalonderzoek
Doelsoort: *Carabus* spec.
Extra te verwachten soorten: andere loopkevers, mieren en spinnen
Aantal: 1 of enkele vallen per object
Controlefrequentie: 1 keer om de drie weken tot een maand.
Tijdsinvestering: 5 tot 15 minuten legen van de val(len), 15 minuten triëren, 4u determineren (per diergroep) en 15 minuten invoeren van de gegevens in excel (afhankelijk van het aantal gevangen dieren). Totaal: 5,25 u per maand per object, waarvan 4 uren voor een specialist.
De tijdsinschattingen dienen als ruw beschouwd te worden daar men niet weet welke aantallen van welke soorten men zal vangen.
Periode: april-mei-juni is de topperiode; juli-augustus zijn ook interessant; september-maart hoeft er niet bemonsterd te worden.

4.3.2.2 Duikers (T1 & T3)

De bestaande duikers werden aangelegd met afwatering als voornaamste functie. Meerdere van deze duikers staan echter vaak droog. Ook dieren kunnen gebruik maken van deze doorsteken.

Minimum te monitoren soorten (o.b.v. bestek):

- Bruine kikker
- Groene kikker
- Kamsalamander
- Meerkikker
- Bunzing

Te verwachten ecoprofielsoorten

- das
- marterachtigen (uitgez. das & boommarter)
- (eekhoorn)
- hazelworm
- amfibieën
- bosfoeragerende vleermuizen?

Voorgestelde methodieken

1. Slangenplaten:

Doelsoorten: reptielen en amfibieën
Extra te verwachten soorten: kleine zoogdieren

Aantal: 20. We plaatsen tien platen in de buurt van de ene ingang en tien platen aan de andere kant. Voor andere aandachtspunten in verband met plaatsing verwijzen we naar de beschrijving van de methodiek (§ 4.2.6).
Controlefrequentie: het is belangrijk om in maart – april (piek van migratie van amfibieën) voldoende frequent de platen op te volgen. Er moet gestreefd worden naar een frequentie van minstens 1x per week. In de periode mei – oktober is de kans op amfibieën iets lager maar is de kans op reptielen aanzienlijk. We stellen voor om dan minstens 1x per maand alle slangenplaten te controleren. In de winterperiode valt er minder te registreren onder de platen. De slangenplaten kunnen gedurende het hele project blijven liggen.
Tijdsinvestering: 20 slangenplaten kunnen gemakkelijk binnen het uur allemaal gecontroleerd worden, inclusief noteren op een invulfiche en thuis of op kantoor overtypen in een excelformulier.

2. Trailcams

Doelsoorten: bunzing
Extra te verwachten soorten: alle grotere zoogdieren die door de duiker kunnen
Aantal: minimaal 1 camera per tunnel. Een camera aan elke uitgang heeft het bijkomend voordeel dat falen van de ene camera eventueel kan opgevangen worden door de andere camera.
Controlefrequentie: 1x per maand data uitlezen
Tijdsinvestering: ter plaatse kost het minder dan een kwartier om de geheugenkaart van de camera te vervangen. Er moet voor de ongeoefende medewerker wel circa 1 dag verwerkingstijd per maand gerekend worden om de foto's te bekijken en in te voeren in excel (per camera). (Sterk afhankelijk van aantal passerende dieren.)

3. Vleermuisonderzoek - GEEN

Voor zover wij konden nagaan werd nog geen onderzoek gedaan naar de mogelijkheid dat vleermuizen duikers (frequent) zouden gebruiken. Er worden echter wel overwinterende vleermuizen in duikers gevonden.
We stellen voor om vleermuizen niet te monitoren in deze objecten vanwege de beperkte kans op resultaten en praktische bezwaren (detectors zijn bijvoorbeeld niet waterdicht, beperkt tijdsbudget).

4. Life trapping of klassiek bodemvalonderzoek naar loopkevers - GEEN

Ook voor loopkevers wordt de kans klein geacht dat de doelsoorten in al dan niet permanent natte duikers teruggevonden worden. We stellen voor om loopkevers niet te monitoren in duikers wegens teveel werk in verhouding tot de verwachtte resultaten en grote problemen met praktische haalbaarheid (vallen onder water).

4.3.2.3 Faunabuizen (T0 & T1)

In het LIFE+ OZON-project is voorzien dat er drie nieuwe faunabuizen aangelegd worden. De primaire functie van deze buizen zal passage voor fauna zijn. Voor deze faunabuizen moet een T0 en een T1 uitgevoerd worden. De dimensies van deze buizen zullen ca 70 cm zijn [mededeling opdrachtgever anno 2/7/2014].

Minimum te monitoren soorten:
De minimum op te volgen soorten werden niet in het bestek gespecifieerd, maar gezien de gelijkenissen met duikers gaan we hier uit van dezelfde doelsoorten.

- Bruine kikker
- Groene kikker
- Kamsalamander
- Meerkikker
- Bunzing

Te verwachten ecoprofielsoorten

- das
- marterachtigen (uitgez. das & boommarter)
- (eekhoorn)
- hazelworm
- amfibieën
- bosfoeragerende vleermuizen?

Voorgestelde methodieken
Aangezien de dimensies van deze faunabuizen ongeveer overeen komen met die van duikers, gelden hier grosso modo dezelfde voorgestelde methodieken als bij duikers (§ 4.3.2.2). Omdat deze passages droog zullen zijn en er eerst een T0 dient uitgevoerd te worden, komen er nog twee methodieken bij (zie hieronder).

1. Life trapping of klassiek bodemvalonderzoek naar loopkevers

Zie § 4.3.2.1

2. Waterpartijen bemonsteren (T0)

Als er binnen een straal van 500 m van de locatie van de geplande faunabuis een waterpartij ligt, is het wenselijk deze te onderzoeken op de aanwezige amfibieën, om de T0 situatie te bepalen. Dat ook kleine waterpartijen als 'karresporen' populaties amfibieën herbergen in het Zoniënwoud, is aangetoond door Lambrechts et al. (2011).
Doelsoorten: Kamsalamander, Bruine kikker, 'Groene kikker complex'
Extra te verwachten soorten: overige amfibieën (Kleine, Alpenwater- en Vinpootsalamander, Gewone pad)
Aantal: afhankelijk van lokale situatie rond de geplande duikers en welke daarvan zullen opgevolgd worden.
Controlefrequentie: eenmalig.
Tijdsinvestering: ca 1 uur per poel (exclusief verplaatsingstijd).

4.3.2.4 Boombruggen (T0 & T1)

Er zijn 4 boombruggen gepland, waarvan 3 over de R0 en 1 over de E411. Voor deze ontsnipperingsobjecten moeten een T0 en een T1 uitgevoerd worden.

Minimum te monitoren soorten (o.b.v. bestek):

- Boommarter
- Bosvleermuis
- Gewone dwergvleermuis
- Laatvlieger
- Gewone grootoorvleermuis

Te verwachten ecoprofielsoorten

- Eekhoorn
- Andere bosfoeragerende vleermuizen

Voorgestelde methodieken

1. Trailcams

Doelsoorten: boommarter
Extra te verwachten soorten: eekhoorn, steenmarter, bosmuis, rosse woelmuis, eikelmuis
Aantal: 1 camera per boombrug

Controlefrequentie: 1x om de 3 à 6 maanden data uitlezen, want minder trafiek verwacht (dus de geheugenkaart geraakt minder snel vol en batterijen gaan langer mee). Tenzij camera's van het type voor camerabewaking geïnstalleerd worden en aangesloten worden op internet.
Tijdsinvestering: een zeer belangrijke vraag is hier wat de mogelijkheden zijn om een trailcams op een boombrug te monteren en hoeveel tijd het telkens kost om er bij te geraken om de geheugenkaart uit te lezen. Schatting: 1 uur. Voor de ongeoefende medewerker moet er vervolgens circa 1 dag verwerkingstijd per periode gerekend worden om de foto's te bekijken en in te voeren in excel (per camera). Dit is uiteraard sterk afhankelijk van aantal passerende dieren.

2. Batdetectoronderzoek

Doelsoorten: de vleermuissoorten die in Zoniënwoud voorkomen en waarvoor de snelwegen een barrière zouden kunnen vormen. Dit zijn vrijwel alle soorten (uitgezonderd Rosse vleermuis).
Zeer belangrijke vragen zijn hier:

- wat de mogelijkheden zijn om een automatisch luistersysteem op middenberm te installeren om de T0 te bepalen;
- of het vervolgens mogelijk is om er makkelijk bij te geraken om het automatisch luistersysteem uit te lezen;
- wat de mogelijkheden zijn om een automatisch luistersysteem op een (bestaande) boombrug te monteren;
- hoeveel tijd het telkens kost om er op de boombrug bij te geraken om die uit te lezen.

Het automatisch luistersysteem zou in de T0 fase namelijk zo centraal mogelijk 'op de snelweg' moeten staan om zo weinig mogelijk kans te hebben op opnames van vleermuizen die de snelweg niet oversteken maar in de bosrand aan het jagen zijn of er passeren. Om dezelfde reden zou het automatisch luistersysteem in de T1-fase ook zo centraal mogelijk op de boombrug moeten staan.
Aantal: 3 per boombrug. Om na te gaan of er boven de boombrug meer activiteit is dan boven de rest van de autosnelweg, moet er aan elke kant van de boombrug ook een detector geplaatst worden op een afstand van honderd tot enkele honderden meters. Zo kan nagegaan worden of de boombrug een hopoverfunctie vervult voor vleermuizen of niet.
Controlefrequentie: hangt af van het gebruikte systeem en de daarin voorziene autonomie en opslagcapaciteit. Idealiter worden gegevens van een gans zomerseizoen verzameld en hoeft het toestel slechts één keer geplaatst en vervolgens terug opgehaald te worden.
Tijdsinvestering: afhankelijk van bovenstaande vragen (bereikbaarheid) en hoeveelheid geregistreerde activiteit. Analyse: ca 5 sec nodig per opname om na te gaan of het over een vleermuis gaat of vals alarm is. Indien er gewerkt wordt met een steekproef van 500 opnames, dan zijn er ca 45 minuten nodig. Verwerkingstijd (in excel plaatsen): 30 min. Voor drie toestellen is dat 3u45. Daarbovenop een half uur voor een extra verplaatsing levert een totale tijdsinspanning van ca 4u15 per object.

Opmerking: het verkeer kan een stoorzender vormen bij het gebruik van automatische vleermuizendetectors. Bij vleermuizenonderzoek met deze toestellen in de forten rond Antwerpen was het voldoende om naar de grootte van het bestand te kijken als maat voor de hoeveelheid vleermuizenactiviteit. In die forten is er echter geen achtergrondlawaai, wat langs een autosnelweg wel het geval is. Vermoedelijk zullen daardoor alle bestanden volgeschreven zijn (en dus even groot zijn), waardoor het toch noodzakelijk wordt om de opnamegegevens in software te analyseren.

Deze methode valt eventueel te combineren met onderzoek door (vrijwillige) specialisten (bv van de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt) aan de hand van D240x detectors. Als onderzoekers enkele avonden per jaar plaats nemen aan het ontsnipperingsobject, kunnen soorten, aantallen en vliegrichting onderscheiden worden. Er kan dan ook een onderscheid gemaakt worden tussen foeragerende en passerende dieren. De soorten zijn ook met deze methode niet altijd determineerbaar.

4.3.2.5 Ecoduct (T0)

De hoofdfunctie van een ecoduct is over het algemeen de veilige passage van fauna over een weg. Soms wordt een deel van de brug gereserveerd voor zachte recreatie (ruiters, fietsers, voetgangers, …). Voor het ecoduct wordt enkel gevraagd om een T0 te plannen.

Minimum te monitoren soorten (o.b.v. bestek):

- Bunzing
- Kuhls dwergvleermuis
- Dwergvleermuis (spec.)
- Bechsteins vleermuis
- Mopsvleermuis
- Meervleermuis
- Ingekorven vleermuis
- Vale vleermuis
- Watervleermuis
- Rosse vleermuis
- Gewone baardvleermuis
- Brandts vleermuis
- Franjestaart

Te verwachten ecoprofielsoorten

- ree
- das
- marterachtigen (uitgez. das & boommarter)
- (eekhoorn)
- hazelworm
- amfibieën
- bosfoeragerende vleermuizen

Voorgestelde methodieken

1. Slangenplaten

Doelsoorten: reptielen en amfibieën. Ecoducten zijn de meest kansrijke ontsnipperingsobjecten voor reptielen (hazelworm & levendbarende hagedis).
Extra te verwachten soorten: kleine zoogdieren
Aantal: 10 platen aan elke kant van de locatie waar het ecoduct komt.
Controlefrequentie: het is belangrijk om in maart – april (piek van migratie van amfibieën) voldoende frequent de platen op te volgen. Er moet gestreefd worden naar een frequentie van minstens 1x per week. In de periode mei – oktober is de kans op amfibieën iets lager maar is de kans op reptielen aanzienlijk. We stellen voor om dan minstens 1x per maand alle slangenplaten te controleren. In de winterperiode valt er minder te registreren onder de platen. De slangenplaten kunnen gedurende het hele project blijven liggen.
Tijdsinvestering: 20 slangenplaten kunnen gemakkelijk binnen het uur allemaal gecontroleerd worden, inclusief noteren op een invulfiche en thuis of op kantoor overtypen in een excelformulier. Gezien er 10 platen aan elke kant van de R0 zullen liggen, moet er ook verplaatsingstijd meegerekend worden van de ene kant (via een lange omweg) naar de andere kant.

2. Waterpartijen bemonsteren (T0)

Als er binnen een straal van 500 m van de locatie van het geplande ecoduct een waterpartij ligt, is het wenselijk deze te onderzoeken op de aanwezige amfibieën, om de T0 situatie te bepalen. Dat ook kleine waterpartijen als 'karresporen' populaties amfibieën herbergen in het Zoniënwoud, is aangetoond door Lambrechts et al. (2011).

Doelsoorten: Kamsalamander, Bruine kikker, 'Groene kikker complex'
Extra te verwachten soorten: overige amfibieën (Kleine, Alpenwater- en Vinpootsalamander, Gewone pad)
Aantal: afhankelijk van lokale situatie rond het geplande ecoduct.
Controlefrequentie: eenmalig.
Tijdsinvestering: ca 1 uur per poel (exclusief verplaatsingstijd)

3. Trailcams

Doelsoorten: bunzing
Extra te verwachten soorten: alle grotere zoogdieren (van egel tot wild zwijn)
Aantal: 1 camera aan elke kant van de R0 waar het ecoduct komt
Controlefrequentie: 1x per maand data uitlezen
Tijdsinvestering: ter plaatse kost het minder dan een kwartier om de geheugenkaart van de camera te vervangen. Er moet voor de ongeoefende medewerker wel circa 1 dag verwerkingstijd per maand gerekend worden om de foto's te bekijken en in te voeren in excel (per camera).

4. Sporenonderzoek

Het kan nuttig zijn om een zandbed aan te leggen op het geplande ecoduct om bij de T1 en latere monitoringrondes een vergelijking te kunnen maken met gegevens van andere ecoducten in Vlaanderen. Voor de T0 is het weinig zinvol om een zandbed aan te leggen.
Sporenonderzoek is wel een goede methode om (aanvullend op de data van de camera's) in de omgeving van het ecoduct op modderige plaatsen na te gaan welke grotere zoogdiersoorten er voorkomen.
Doelsoort: bunzing
Extra te verwachten soorten: alle niet vliegende dieren
Aantal: niet van toepassing
Controlefrequentie: bij ieder bezoek aan de omgeving
Tijdsinvestering: sterk afhankelijk van het aantal sporen en de moeilijkheidsgraad van de sporen (wat niet te voorspellen is).

5. Vleermuisonderzoek

We stellen voor hier op dezelfde manier te werk te gaan als bij de boombruggen. Zie § 4.3.2.4.

6. Live trapping of klassiek bodemvalonderzoek

We verwijzen hier naar punt 5 onder § 4.3.2.1.

7. Vegetatiemonitoring

De opvolging van de vegetatie op en rond alle ontsnipperingsobjecten is mee bepalend voor welke soorten het zullen of kunnen gebruiken. Daarenboven zouden bepaalde objecten, zoals een ecoduct, een rol kunnen spelen naar verbreiding van bepaalde plantensoorten.
We stellen voor om de vegetatie in kaart te brengen aan beide zijden van de R0 op de plaats waar het ecoduct komt, zowel naar soortensamenstelling als naar structuur.
Controlefrequentie: 1-2 keer per jaar
Tijdsinvestering: voor een geoefende plantenkenner ca 1 dag per bezoek en dus 1 tot 2 dagen per jaar.
Voor meer informatie verwijzen we naar § 4.2.10.

4.3.2.6 Wildrasters (T0)

Langs het volledige traject van de R0 en de E411 door het Zoniënwoud zullen ecorasters of wildrasters geplaatst worden. Hier wordt ook een T0 gevraagd, of met andere woorden een inschatting van het aantal verkeersslachtoffers.

Minimum te monitoren soorten (o.b.v. bestek):

- Bruine kikker
- Groene kikker
- Kamsalamander
- Meerkikker
- Bunzing
- Kuhls dwergvleermuis
- Dwergvleermuis
- Bechsteins vleermuis
- Mopsvleermuis
- Meervleermuis
- Ingekorven vleermuis
- Vale vleermuis
- Watervleermuis
- Rosse vleermuis
- Gewone baardvleermuis
- Brandts vleermuis
- Franjestaart
- Vliegend hert

Te verwachten ecoprofielsoorten

- Ree
- Das
- Marterachtigen (uitgez. das & boommarter)
- (Eekhoorn)
- Hazelworm
- Amfibieën
- Bosfoeragerende vleermuizen

Voorgestelde methodieken

In het bestek wordt gevraagd om een T0 te voorzien voor de ecorasters en daarbij uit te gaan van de data van het project 'Dood doet leven'. De data van dit project zijn echter niet gestandaardiseerd verzameld, waardoor vergelijkingen tussen jaren of een vergelijking tussen voor en na een maatregel niet mogelijk zijn. We raden daarom ten stelligste aan om toch een gestandaardiseerde monitoring uit te voeren en daarbij gebruik te maken van de (gratis beschikbare) tools van www.dierenonderdewielen.be. (Zie ook 4.2.3 Verkeersslachtoffers tellen.)

Tellingen kunnen met verschillende vervoermiddelen uitgevoerd worden: auto, fiets, te voet. Per auto kunnen enkel grotere soorten gedetecteerd worden en is het detailniveau van de determinatie lager. Te voet kunnen meer soorten gevonden worden, maar het is veel tijdrovender per kilometer en er is ook een vergunning nodig om langs de autosnelweg te mogen stappen. We stellen daarom voor om langs de autosnelweg te monitoren per auto met twee personen (één chauffeur, één waarnemer) en langs de spoorweg te voet te monitoren.

Doelsoorten: alle mogelijke verkeersslachtoffers. Hier wordt ook Vliegend hert vernoemd in het bestek.

Aantal: er worden rasters geplaatst langs de R0, de E411 en langs de spoorweg door het Zoniënwoud. Dat is 25 km langs de autosnelweg (beide zijden opgeteld) en 2.6 km (beide zijden opgeteld) langs de spoorweg.

Controlefrequentie: minimum 1x om de twee weken om de maandelijkse variatie te kunnen registreren.

Tijdsinvestering:

- spoorweg (2.6 km): te voet, 2 km per uur en 1u verplaatsingstijd, komt op ca 2u en 15 min.
- autosnelweg (25 km): auto, 80 km per uur en 1u verplaatsingstijd, komt op ca 2u.

5 Praktische overwegingen

Naast de drie mogelijke insteken die hierboven beschreven werden voor het opstellen van een monitoringplan, moeten daarbij ook enkele praktische overwegingen meegenomen worden zoals de beschikbare middelen zowel in termen van het beschikbare tijdsbudget van de medewerkers als financiële middelen voor de aankoop van monitoringmateriaal.

5.1 Menselijk kapitaal

Het veldwerk van de hier beschreven monitoring zal uitgevoerd worden door boswachters en technisch personeel van het ANB. Volgende mensen kunnen meewerken aan de monitoring.

1. Erik Bartholomees, ANB, boswachter
2. Dirk Raes, ANB, boswachter
3. Johan Bennekens, ANB, boswachter Tervuren
4. Louis Van de Leest, ANB, boswachter (geen 'eigen gebied')
5. Pierre Kestemont, ANB, medewerker bosmuseum (geen 'eigen gebied')

Louis en Pierre hebben geen 'eigen gebied' waarin ontsnipperingsobjecten geplaatst zullen worden, maar kunnen bijvoorbeeld instaan voor de monitoring van verkeersslachtoffers.
Tijdens de startvergadering van dit project bleek dat het beschikbare tijdsbudget voor de boswachters ongeveer een **halve dag per week** is **per persoon**.
Op de vraag of de boswachters liefst elk in hun eigen gebied of elk een eigen methodiek wilden opvolgen werd niet eenduidig geantwoord, maar de consensus was dat het wellicht het meest praktische zou zijn als ieder in zijn eigen gebied alles opvolgt. Voor een aantal zaken zal er echter toch samengewerkt moeten worden (verkeersslachtoffers, verlof, …).

5.2 Verstoring

Tijdens de startvergadering werd door de boswachters reeds opgemerkt dat er veel verstoring door mensen te verwachten is. Dit is een belangrijke factor die meegenomen dient te worden in de keuze van de monitoringmethoden of de manier waarop de toestellen geplaatst worden. (Zie 4.2.2 Trailcams.)

5.3 Onderzoeksmateriaal

De beslissing over welke objecten al dan niet zullen gemonitord worden, heeft vanzelfsprekend ook een weerslag op het aantal toestellen dat dient aangekocht te worden en daarmee dus ook op het budget. Omgekeerd: als er beperkingen zijn inzake het beschikbare budget, kan dit gevolgen hebben voor het aantal objecten dat kan opgevolgd worden of welke soorten per object kunnen opgevolgd worden (methodieken).
In Tabel 11 geven we een ruwe schets van wat het onderzoeksmateriaal zou kosten in een scenario waarin alle objecten zouden gemonitord worden met de in § 4.3.2 voorgestelde methoden. In Tabel 12 wordt *ter illustratie* een ruwe schatting weergegeven van de materiaalkosten voor een scenario waarin rekening wordt gehouden met een beschikbaar tijdsbudget van 1 dag per week per medewerker en 5 medewerkers.
Voor deze schatting wordt uitgegaan van 9 tunnels, 12 duikers, 3 faunabuizen, 4 boombruggen, geen ecotunnels, 1 ecoduct, wildrasters langs de autosnelweg en wildrasters langs de spoorweg.

Tabel 11 Ruwe schatting van het benodigd materiaal voor een scenario waarin alle objecten gemonitord zouden worden.

Materiaal	Schatting prijs per stuk	Aantal per object	Objecten	Totaal	Totale prijs
Slangenplaten	3	20	25	500	1.500

Trailcams (inclusief veiligheidsbehuizing, slot, sd-kaart, batterijen)	720	1-2	29	30	21.600
Zand (sporenbed)		0	0	0	
Sporenbuizen		0	0	0	
Batdetectors	1.700	1-3	14	24	40.800
Insecten live traps	verwaarloosbaar	1	3	3	
Schepnetten	60	nvt	nvt	1-3	60-180
Fuiken	280			1-3	280-840
(Smartphones)	250			5	1.250
TOTAAL					Max 66.170

Tabel 12 *Ter illustratie* een ruwe schatting van het benodigd materiaal voor een scenario waarin rekening wordt gehouden met een beschikbaar tijdsbudget van 1 dag per week per medewerker en 5 medewerkers.

Materiaal	Schatting prijs per stuk	Aantal per object	Objecten	Totaal	Totale prijs
Slangenplaten	3	20	8	160	480
Trailcams (inclusief veiligheidsbehuizing, slot, sd-kaart, batterijen)	720	1-2	9	10	7.200
Zand (sporenbed)		0	0	1	
Sporenbuizen		0	0	0	
Batdetector	1.700	1-3	4	7	11.900
Insecten life traps	verwaarloosbaar	1	3	3	
Schepnetten	60	nvt	nvt	1-3	60-180
Fuik	280			1-3	280-840
(Smartphones)	250			5	1.250
TOTAAL					Max 21.850

Smartphone

Voor bepaalde methodieken is het handig om met een smartphone waarnemingen in te voeren. Dat kan via de app ObsMapp voor Android of iObs voor iphone. De boswachters blijken hier nog geen ervaring mee te hebben en momenteel ook geen smartphone ter beschikking te hebben. Op de stuurgroepvergadering werd verzekerd dat daar voor gezorgd kan worden als het nodig is in het kader van de monitoring. De boswachters hebben wel een gps ter beschikking. Ook is er een apparaat (voorloper smartphone waarmee niet gebeld kan worden, maar welke wel files kan inladen/exporteren) beschikbaar. Anouk zal regelmatig mee op terrein gaan en kijken of dit apparaat uitkomsten biedt (kan evt. ook gebruikt worden door boswachters, indien ze dit wensen).

Labo-omgeving

Er zijn in de omgeving reeds een aantal bestaande ontsnipperingsobjecten (boombrug, tunnels) en er is een zandbed aangelegd op het ecoduct over de spoorlijn in het Brussels gewest. Deze kunnen dienen als labo-omgeving voor het uittesten of aanleren van methodieken.

6 Werkwijze monitoring

Hierboven werd beschreven wat de drie mogelijke insteken zijn voor het opstellen van een monitoringplan voor ontsnipperingsobjecten. Daarnaast werden enkele praktische overwegingen genoemd. Op basis van deze informatie besliste de stuurgroep van dit project welke soorten zouden opgevolgd worden, welke exacte objecten zullen opgevolgd worden en welke methodieken daarvoor zullen gebruikt worden. Die beslissingen worden hieronder uitgebreid beschreven.
De precieze werkwijze voor elke methodiek wordt uiteengezet in een 'fiche' of handleiding per methodiek. Deze fiches zijn te vinden in bijlage (9.1).

6.1 Soortenkeuze

Bij de voorstellen van methodieken per object (4.3.2) werd reeds aangegeven wat de verplicht te monitoren soorten zijn. Wegens het beperkte tijdbudget werden daar geen andere methodieken opgenomen buiten de methodieken die strikt noodzakelijk zijn voor de in het bestek vernoemde soorten die minimaal moeten gemonitord worden. Met die methodieken kunnen weliswaar met dezelfde inspanning toch meer soorten geregistreerd worden dan enkel de gevraagde soorten. Bij de monitoring worden dan ook eenvoudigweg alle soorten genoteerd die met de voorgestelde methodieken geregistreerd worden. De methoden voor loopkevers en het inventariseren van de vegetatie op de plaats waar het ecoduct komt, vormen hierop een uitzondering, maar zijn essentieel in een monitoring van ontsnipperingsmaatregelen.

6.2 Objectenkeuze

6.2.1 Aantal objecten per type

Indien alle objecten (9 tunnels, 12 duikers, 3 faunabuizen, 4 boombruggen, geen ecotunnels, 1 ecoduct, wildrasters langs de autosnelweg en wildrasters langs de spoorweg) zouden gemonitord worden en we houden rekening met een tijdsbudget van 1 dag per medewerker per week (5 medewerkers), dan overschrijden we het beschikbare tijdsbudget met zo'n 26 dagen per maand (zie excelbestand in bijlage "Tijdsinvestering"). Alle objecten opvolgen is dus duidelijk geen haalbare kaart. In het voornoemde excelbestand kan met enkele klikken het tijdsbudget voor elke combinatie van objecten en methodieken gegenereerd worden.
Volgens het bestek moeten het ecoduct, de boombruggen en minstens enkele tunnels/duikers mee opgenomen worden in de monitoring. Wil men alles wat in het bestek gevraagd werd uitvoeren, dan lijkt een tijdsbudget van ca 20 dagen of **minimum 1 dag per week per medewerker** toch een minimumvereiste in plaats van een halve dag per week per medewerker.
Dit werd op de stuurgroepvergadering van 21/05/2014 besproken. Er werd afgesproken dat de opdrachtgever een selectie zou maken van het aantal te monitoren objecten per type. In Tabel 13 wordt weergegeven welk aantal objecten werd geselecteerd per type object.

Tabel 13 Aantal objecten die de stuurgroep wil laten monitoren per type object.

Type object	Aantal	Opmerkingen
Ecoduct	1	Te plaatsen.
Boombrug	1	Bestaand.
Tunnel	2	
Duikers	3	
Faunabuis	1	Te plaatsen.

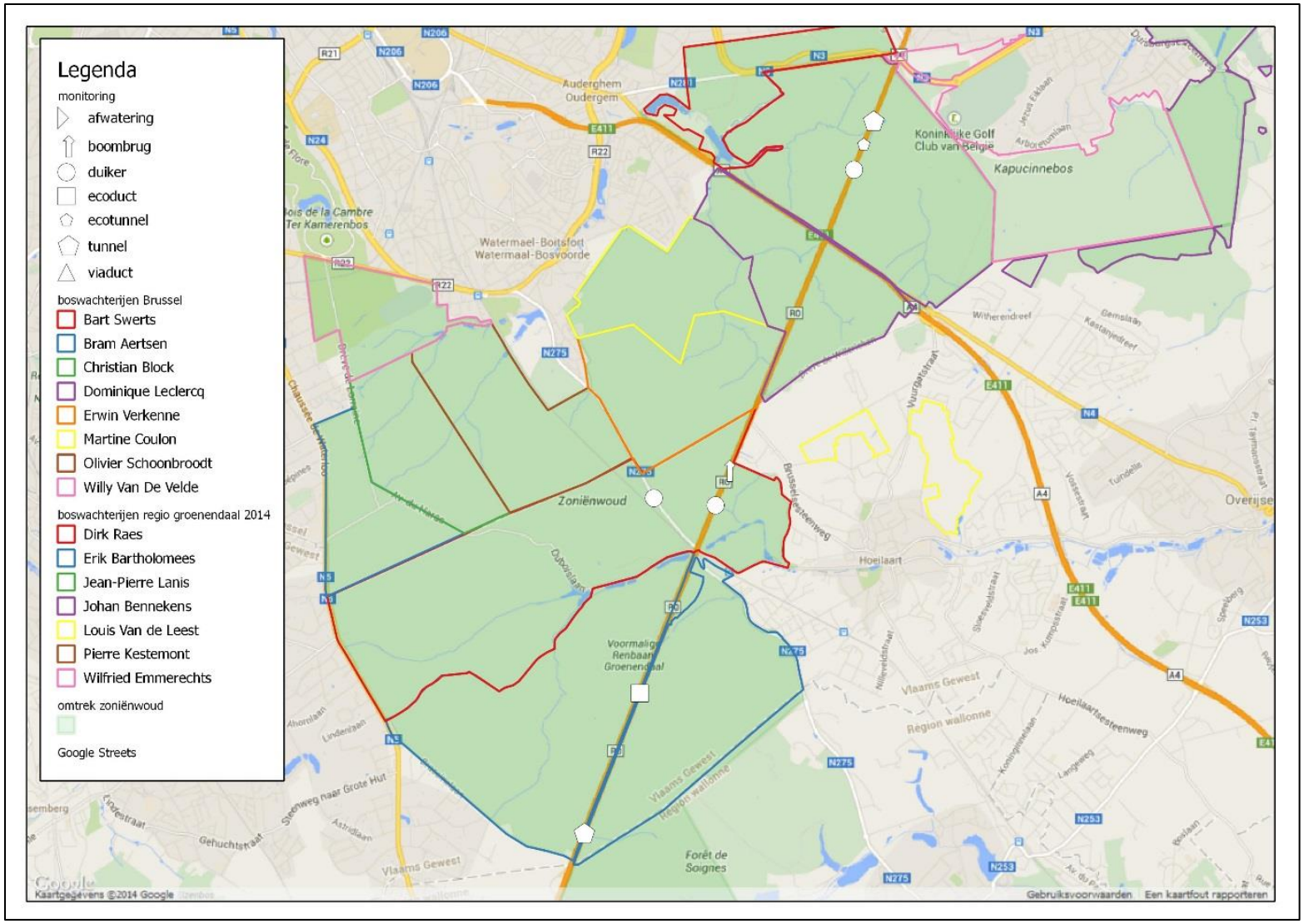
Wegens beperking in de middelen van de opdrachtgever kunnen niet alle tunnels en duikers gemonitord worden. Daarom zullen ook een aantal tunnels en/of duikers in het Zoniënwoud op grondgebied van het Brussels gewest gemonitord worden (door wachters van Brussel). Het Brussels Instituut voor Leefmilieu zal daarnaast een aanvullende aanbesteding doen voor het ecoduct over de spoorweg in het Zoniënwoud.

6.2.2 Objectenkeuze

In Tabel 14 wordt weergegeven welke exacte objecten geselecteerd werden voor de monitoring. Op Figuur 13 is te zien waar deze objecten gesitueerd zijn.

Tabel 14 Beschrijving van de objecten die geselecteerd werden voor de monitoring. Arcadiscode verwijst naar de nummering van de objecten die gebruikt werd in de studie van Arcadis (Vanderheyden 2009). Id-ozon verwijst naar de id van het object in de shapefile met ontsnipperingsobjecten die meegeleverd wordt met dit rapport.

Type	Arcadiscode	id_ozon	Beschrijving	Boswachter	Breedte (m)	Hoogte (m)	Toestand
ecoduct		23	te bouwen	Erik	60	nvt	
tunnel	ZOt07	28	Raafeikweg	Erik	8	4	geen verlichting, bodem verhard, deel voor ruiters
tunnel	ZOt01	24	Flossendelle	Johan	8	4	geen verlichting, bodem verhard, komt stobbenwal
boombrug		38	bestaand	Dirk	nvt	nvt	
duiker	ZOd11	14	Neteldelle (N275)	Dirk	0,75	1,5	vermoedelijk droog
duiker	ZOd06	16	varkensgat	Dirk	0,88	1,5	droog, maar gracht gebetonneerd
duiker	ZOd02	18	x	Johan	0,6	0,58	droog, beperkte hoogte door bladafval
faunabuis		20	te bouwen aan kmp 23,36	Johan	0,7	0,7	2 vd 3 70 cm diameter, derde wrs groter



Figuur 13 Locatie van de diverse ontsnipperingsobjecten die in deze monitoring zullen opgevolgd worden. Daarnaast worden ook de werkingsgebieden van de verschillende boswachters afgebeeld voor zowel het Vlaams als het Brussels gewest.

6.3 Methoden

Volgens het bestek moeten alle onderstaande monitoringmethoden aan bod komen.

- Zandbedden
- Trailcam
- Inktplaten
- Bodemvallen/malaiseval
- Batdetectors
- Live-traps

Zandbedden, inktplaten, bodemvallen en live-traps zijn echter niet strikt noodzakelijk voor de doelsoorten die in het bestek opgesomd werden. Gezien het krappe tijdsbudget wordt hier dan ook voorgesteld om de onderzoeksmethoden te beperken tot de meest efficiënte waarmee alle doelsoorten kunnen geregistreerd worden.

In Tabel 15 wordt weergegeven welke monitoringmethoden per object zullen gebruikt worden en hoeveel toestellen er per methode en object zullen ingezet worden (anno 30/09/2014).

Tabel 15 Monitoringmethoden en aantal toestellen per ontsnipperingsobject (anno 30/09/2014).

Type	**Arcadis-code**	**Id OZON**	**Beschrijving**	**Camera's**	**Slangen-platen**	**Bat-detectors**	**Insecten-vallen**
ecoduct		23	te bouwen	4	20	3	8
tunnel	ZOt07	28	Raafeikweg	2	20		2
tunnel	ZOt01	24	Flossendelle		20		
boombrug		38	bestaand	2			
duiker	ZOd11	14	Neteldelle (N275)	2	20		2
duiker	ZOd06	16	varkensgat	2	20		2
duiker	ZOd02	18	x	2	20		2
faunabuis		20	te bouwen aan kmp 23,36	2	20		2
TOTAAL				16	140	3	18

7 Timing & planning

7.1 Monitoringjaren versus duur van het project

Voor bepaalde objecten wordt in het bestek van deze studie een T1 en een T3 gevraagd, voor andere objecten een T0 en een T1 en voor de wildrasters en het ecoduct enkel een T0. Gezien de planning van dit project en de gevraagde doelsoorten levert dit echter problemen op. De monitoring kan ten vroegste starten in september 2014 en voor de meeste objecten is het voorjaar een belangrijk deel van de monitoringperiode (trek amfibieën). Het eerste monitoringjaar loopt dus van oktober 2014 tot en met september 2015. De T3 monitoring loopt dan van oktober 2016 tot september 2017. De deadline voor het eindrapport van deze monitoring is echter reeds gezet op 19 mei 2017, wanneer het tweede monitoringseizoen nog loopt.

Op de stuurgroepvergadering (21/05/2014) is dan ook afgesproken dat het rapport zal afgewerkt worden tegen de vooropgestelde datum. Als het project zou verlengd worden, dan wordt de opdrachtnemer tijdig op de hoogte gebracht. Op die manier kan het schrijven van het rapport uitgesteld worden zodat de data van een volledig tweede monitoringjaar kan verwerkt worden.

In plaats van een T1 en een T3 kan ook een T1 en een T2 uitgevoerd worden, eventueel aangevuld met een T3 na het verstrijken van de projectperiode. De opdrachtgever heeft voor deze laatste optie gekozen. Zo zullen er voor de meeste objecten toch gegevens zijn van twee monitoringjaren.

7.2 Planning per object en methode

In Tabel 17 wordt een volledig overzicht gegeven van welk object wanneer zal gemonitord worden met welke methode.

In Tabel 16 wordt een overzicht gegeven van de controlefrequentie per methode.

Tabel 16 Controlefrequentie per monitoringmethode.

Methode	Controlefrequentie
Cameravallen	Maandelijks
Slangenplaten	Maandelijks. In maart-april wekelijks.
Insectenvallen (live traps)	Dagelijks gedurende één werkweek per maand.
Batdetectors	Eenmaal kort na start (controle goede werking), tweede op einde.
Trajecttellingen verkeersslachtoffers	Tweewekelijks

Tabel 17 Planning per object en methode.

	Object			2014												2015												2016												2017											
Methode	**Type**	**Beschrijving**	**id**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Cameravallen	boombrug	bestaand	38									o	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Cameravallen	duiker	Neteldelle (N275)	14									o	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Insectenvallen (live traps)	duiker	Neteldelle (N275)	14										o						T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1						T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Slangenplaten	duiker	Neteldelle (N275)	14									o	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Cameravallen	duiker	varkensgat	16									o	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Insectenvallen (live traps)	duiker	varkensgat	16										o						T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1						T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Slangenplaten	duiker	varkensgat	16									o	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Cameravallen	duiker	x	18									o	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Insectenvallen (live traps)	duiker	x	18										o						T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1						T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Slangenplaten	duiker	x	18									o	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Batdetectors	ecoduct	te bouwen	23										o						T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	b	b	b	b	b	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1												
Cameravallen	ecoduct	te bouwen	23									o	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	b	b	b	b	b	b	b	b					T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1			
Insectenvallen (live traps)	ecoduct	te bouwen	23										o						T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	b	b	b	b	b	b	b									T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1			
Slangenplaten	ecoduct	te bouwen	23									o	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	b	b	b	b	b	b	b	b					T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1			
Cameravallen	faunabuis	te bouwen aan kmp 23,36	20									o	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0													T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1			
Insectenvallen (live traps)	faunabuis	te bouwen aan kmp 23,36	20										o						T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0																T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1			
Slangenplaten	faunabuis	te bouwen aan kmp 23,36	20									o	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0													T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1			
Cameravallen	tunnel	Raafeikweg	28									o	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Insectenvallen (live traps)	tunnel	Raafeikweg	28										o						T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1						T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Slangenplaten	tunnel	Raafeikweg	28									o	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Slangenplaten	tunnel	Flossendelle	24									o	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2													
Trajecttellingen	rasters	R0 en E411										o	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0							b	b	b	b	b	b	b	b	b	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1

8 Referenties

Alterra, 2001. Handboek Robuuste Verbindingen; ecologische randvoorwaarden. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte.

Clarin, B.-M., Bitzilekis, E., Siemers, B. M., Goerlitz, H. R. (2014), Personal messages reduce vandalism and theft of unattended scientific equipment. Methods in Ecology and Evolution, 5: 125–131. doi: 10.1111/2041-210X.12132

Desender, K.; Dekoninck, W.; Maes, D.; Crevecoeur, L.; Dufrêne, M.; Jacobs, M.; Lambrechts, J.; Pollet, M.; Stassen, E.; Thys, N. (2008). Een nieuwe verspreidingsatlas van de loopkevers en zandloopkevers (Carabidae) in België.[INBO.R.2008.13]. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2008(13). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel : Belgium. 184 pp.

Econnection (2009). Boombruggen. Synthese van de beschikbare informatie over passage voor boombewonende zoogdieren. Econnection iov BIM.

Kruidering A.M,G. Veenbaas, R. Kleijberg, G. Koot, Y. Rosloot, E. van Jaarsvels, mei 2005. Leidraad faunavoorzieningen bij wegen. Delft. Arcadis i;o.v. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde.

Lambrechts, J., Vanderheyden, I. & T. Stijnen (2011). Onderzoek naar de verspreiding van en opmaak van een soortbeschermingsplan voor de Vuursalamander in Vlaanderen. Arcadis i.o.v. ANB Vlaams-Brabant. . 143 blz + kaartenbundel.

Lambrechts, J., Boers, K., Keulemans, G., Jacobs, M., Moens, L., Renders, M., & Willems, W. 2013. Monitoring ecoduct 'De Warande' over de N25 in Meerdaalwoud (Bierbeek). Resultaten van het zevende jaar na aanleg (T7: 2012) en vergelijking met de T3 en T1. Natuurpunt Studie i.o.v. Vlaamse Overheid, LNE, Dienst Milieu-integratie Economie en Infrastructuur. Rapport Natuurpunt Studie 2013/4, Mechelen.

Lenders, A.J.W., 2011. Habitatgebruik door reptielen in Nationaal Park De Meinweg. Een vergelijkend onderzoek met behulp van kunstmatige schuilplekken. Natuurhistorisch Maandblad 100(1):10-17.

R Core Team (2012) R: A Language and Environment for Statistical Computing.

J. Schut, Y. van der Heide, D. Bos, H. Huitema, & H.J.G.A. Limpens 2011. Wegpassages van vleermuizen, A&W rapport 1534. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Vanderheyden, I., Lambrechts, J. & K. Traen (2009). Voorbereidende studie voor de ecologische verbindingen aan de R0 en de A4/E411 ter hoogte van het Zoniënwoud. Arcadis i.o.v Agentschap Wegen en Verkeer (AWV) Vlaams-Brabant.

Verbeylen, G., 2012. Handleiding Monitoring van rode eekhoorns aan de hand van nesttellingen en haarvallen. Natuurpunt Zoogdierenwerkgroep Vlaanderen. http://biodivenquete.natuurpunt.be/telmee/downloads/Eekhoorn_Handleiding_2012.pdf

Vercayie, D., Herremans, M., Verbeylen, G., Verbelen, D., Lambrechts, J., Smets, L., Degraeve, K., Rodts, J., Gielen, K. & Vanreusel, W. 2012. Monitoring van verkeersslachtoffers langs Vlaamse wegen: "Dieren onder de wielen". Rapport van de Vlaamse overheid – Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Natuurpunt Studie vzw en Vogelbescherming Vlaanderen vzw. België.

Wansink, D., Brandjes, G.J., Bekker, G.J., Eijkelenboom, M.J., van den Hengel, B., de Haan, M.W. & H. Scholma, 2011. Leidraad faunavoorzieningen bij infrastructuur. Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart,. Delft / Prorail, Utrecht.

9 Bijlagen

9.1 Handleiding per monitoringmethodiek

Per monitoringmethode wordt hierna een korte handleiding voorzien. Deze handleidingen zijn bedoeld als geheugensteuntje bij de controles.

9.1.1 Handleiding Cameraval

Benodigdheden bij controle

- Reservebatterijen
- SD-kaart (of laptop om de foto's direct over te zetten)
- Sleutel van het slot
- Schrijfplank en potlood

Werkwijze voor het controleren van de cameraval

- Open slot
- Open beveiligingskast
- Open kastje met hendel
- Druk op OK
- Controleer het batterijniveau. Indien het batterij-niveau onder de 10% zit, vervang dan alle batterijen (enkel Energizer Ultimate Lithium 1,5V AA)
- Zet de schakelaar op 'OFF'
- Neem SD-kaart door er zachtjes op te duwen
- Lees SD-kaart af met laptop, maak kopie van de foto's op je laptop. Of vervang het SD-kaartje door een reserve SD-kaart (bv bij regenweer) en zet de bestanden thuis over op pc.
- Plaats SD-kaart terug in de camera (let op de richting)
- Check of alle batterijen nog goed zitten
- Zet de schakelaar terug op 'ON'
- Druk op OK (Arm Camera). De camera wordt over tien seconden geactiveerd.
- Sluit de kast met hendel
- Sluit beveiligingskast
- Sluit slot

- Niks wijzigen aan de instellingen!

Op kantoor

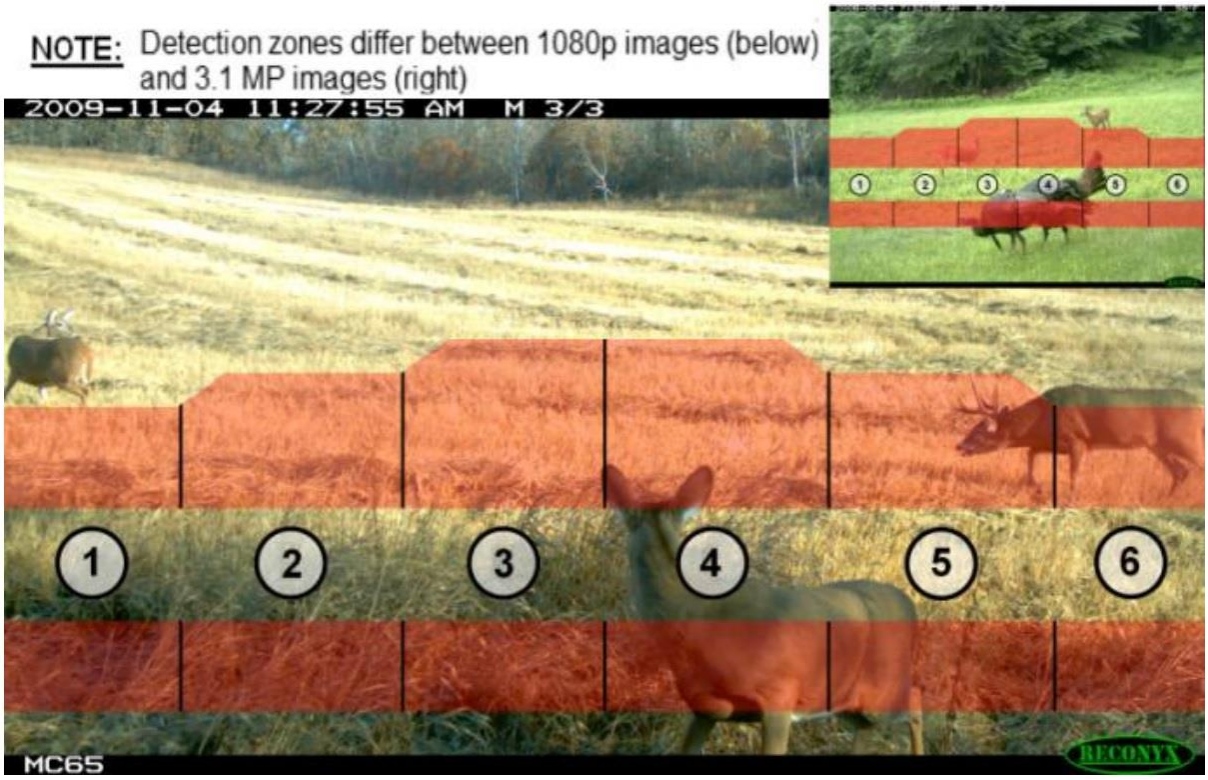
- Maak eerst een BACK UP van de foto's door ze te KOPIËREN op een externe drager (server)!
- KNIP de foto's vervolgens van de SD-kaart en zet de foto's op je pc.
- Bekijk de foto's op je pc. De eerste keer ga je er snel door en verwijder je alle foto's waar niets op staat. Worden er meerdere foto's na elkaar gemaakt van hetzelfde dier (minder dan 5 seconden tussen) behoud dan de eerste of de duidelijkste foto.
- Kopieer de geselecteerde foto's ook naar de server.
- Extraheer bestandsnaam, datum en tijdstip uit de foto's met behulp van daarvoor bestemde software (bijvoorbeeld BR's EXIFextracter). Het resultaat is een csv-bestand. Importeer dit in Excel en kopieer de gegevens naar het invulformulier voor de cameravalgegevens.
- Bekijk de foto's opnieuw en vul de andere gegevens in het formulier aan.
    - Staan er recreanten op de foto's, noteer deze dan ook in het formulier. Bij 'diersoort' vul je 'Recreant' in en bij 'Gedrag' het type recreant (jogger, ruiter, mountainbike, andere).
    - Zijn er uitzonderlijk veel recreanten op de foto's (per maand meer dan 100), bespreek dan met de projectverantwoordelijke of de werkwijze eventueel kan verkort worden.

- Kopieer de geselecteerde foto's ook naar de server.
- Stuur het ingevulde excelformulier na elke controle door naar de projectverantwoordelijke.

Type cameraval: Reconyx HyperFire HC600

Wat moet je weten om cameravallen goed te gebruiken?

- Werking van een cameraval (principe): het 'bewegingsdetectiesysteem' van een cameraval registreert *veranderingen in de warmtestraling van de omgeving*.
- Detectieveld: er wordt niet in het volledige beeld van de foto beweging geregistreerd, maar enkel in twee horizontale banden (zie figuur hieronder).
- Richting ten opzichte van de zon: zorg dat de camera niet richting zonsopgang of zonsondergang gericht is.
- Obstructies (bewegende): vermijd (bewegende) objecten in de eerste meters voor de camera.
- Focusafstand: de focusafstand is optimaal tussen 2 en 10 meter voor het toestel. Zorg dat de camera dus minimum twee meter verwijderd is van waar je de dieren verwacht.
- Flitsafstand: dieren op minder dan een meter afstand worden 's nachts overbelicht. Lopen ze te ver (meer dan 15 m) dan zullen ze moeilijk waarneembaar zijn. Ook bomen en struiken op geringe afstand kunnen door de reflectie van het flitslicht zorgen voor een kortere zichtbaarheid.
- Diefstalgevoeligheid: probeer de camera zo onopvallend mogelijk op te stellen.
- Levensduur batterijen: is afhankelijk van geregistreerde activiteit en omgevingstemperatuur. Controleer de batterijstatus daarom regelmatig.



Figuur 14 - Detectiezones bij een cameraval van het type Reconyx HC600 HyperFire.

9.1.2 Handleiding Slangenplaten

Benodigdheden bij controle

- Schrijfplank en potlood
- Invulformulier voor slangenplaten
- Eventueel fototoestel

Werkwijze

- Controleer een voor een alle slangenplaten.
- Vul na iedere slangenplaat het formulier in
- Opgepast: de dieren die eventueel onder de slangenplaat zitten maken zich meestal heel snel uit de voeten! Sta dus eventueel klaar om een foto te nemen bij het optillen van de plaat.

Op kantoor

- Voer de genoteerde gegevens van het slangenplatenformulier in in het excelformulier
- Stuur het ingevulde excelformulier na elke controle door naar de projectverantwoordelijke

9.1.3 Handleiding Insectenvallen

Benodigdheden bij controle

Door ANB worden plastic bekertjes voorzien met daarop een sticker met de informatie dat het over wetenschappelijk onderzoek gaat. De bodem van de potjes dient meermaals geperforeerd te zijn (doorsnede ca 2 mm).

Bij de controle neem je het volgende mee:

- Algemeen controleformulier
- Invulfiche insectenvallen
- Schrijfplank en potlood
- Determinatiegids/Handleiding
- Reserve insectenpotjes met schroefdop (voor triëren van de kevers)
- (Loupe)potje
- Fototoestel (geschikt voor macrofotografie)

Werkwijze

De potjes worden 5 opeenvolgende dagen per maand in het veld gezet van april tot oktober. Daarvoor worden ze tot de rand ingegraven. Na vijf dagen worden ze weer verwijderd.

De potjes dienen dagelijks gecontroleerd te worden. Als het regent minstens twee keer per dag.

- Breng de grote loopkevers (*Carabus*, *Cychrus* en *Abax*) over in een apart potje.
- Determineer elk van de grote loopkevers.
- Noteer de soorten en aantallen op de invulfiche.
- Vul ook het algemeen invulformulier in.
- Maak een scherpe kleurenfoto van de bovenzijde van soorten die je niet met zekerheid op naam kunt brengen.
- Laat alle kevers vervolgens weer vrij.

Op kantoor

- Voer de genoteerde gegevens van het insecteninvulformulier in in het excelformulier
- Voer de genoteerde gegevens van het algemeen invulformulier in in het excelformulier
- Stuur beide ingevulde excelformulieren na elke controle door naar de projectverantwoordelijke
- Stuur foto's van onzekere determinaties door naar jorg.lambrechts@natuurpunt.be

Doelsoorten en herkenning

De doelsoorten komen uit drie genera: *Carabus*, *Abax* en *Cychrus*.

- Carabus (maximum 8-tal soorten te verwachten, wellicht in praktijk 6 soorten):
  - *C. auronitens* (let op met C. auratus),
  - *C. violaceus* en *C. problematicus* (onderling te verwarren!),
  - C. nemoralis en
  - C. granulatus.
  - *C. coriaceus* (Lederloopkever, zeldzaam in Vlaanderen maar plaatselijk algemeen in Zoniënwoud).
  - Eventueel: C. auratus en C. monilis.
- Abax (3 mogelijke soorten):
  - A. ater (syn. A. parallellepipedus) is zeer talrijk,
  - A. paralellus en
  - *A. ovalis* (zijn zeldzamer maar komen voor!).
- Cychrus (2 soorten):
  - *C. caraboides* (Slakkenloopkever, algemeen) en
  - C. attenuatus (zeldzaam).

Om die soorten eruit te halen moet je de genera kunnen herkennen (zie genustabel in determinatiegids) en vervolgens het beperkte aantal soorten binnen die genera. De belangrijkste determinatiekenmerken van de doelsoorten worden opgesomd in tabel X. De combinatie van deze tabel met de fototabel hieronder (tabel x) volstaan om de doelsoorten in het veld te herkennen.

Opgelet. De laatste twee soorten kunnen verward worden met grote soorten van het genus *Pterostichus*, m.n. *P. niger* en *P. nigrita*.

Determinatiewerken

- Boeken M, Desender K, Drost B, Gijzen T van, Kroese B, Muilwijk J, Turin H & Vermeulen RJ. 2002. De loopkevers van Nederland en Vlaanderen (Coleptera: Carabidae). Stichting Jeugdbondsuitgeverij.
- Een digitale determineerhulp voor Nederlandse soorten die gemakkelijk te verwarren zijn, komt binnenkort via internet beschikbaar (Turin, in voorbereiding).

Foto's en algemene info

- European Carabidae: www.colkat.de/nl/fhl/ of www.eurocarabidae.de
- Carabidae of the World: http://carabidae.org/index.html
- Voor algemene informatie over loopkevers kan de website van Mark Telfer dienst doen: http://markgtelfer.co.uk/beetles/carabidae-ground-beetles/

Tabel 18 - Foto-overzicht van de loopkevers die als doelsoort geselecteerd werden voor deze monitoring.

Carabus auronitens	Carabus violaceus	Carabus problematicus	Carabus nemoralis	Carabus granulatus	Carabus auratus	Carabus monilis
Abax ater/parallellepipedus	**Abax paralellus**	**Abax ovalis**	**Cychrus caraboides**	**Cyhrus attenuatus**	**Pterostichus niger**	**Pterostichus nigrita**

Tabel 19 - Belangrijkste determinatiekenmerken voor de loopkevers die als doelsoort voor deze monitoring geselecteerd werden.

Carabus

Wet. naam	**Carabus auronitens**	**Carabus violaceus**	**Carabus problematicus**	**Carabus nemoralis**	**Carabus granulatus**	**Carabus auratus**	**Carabus monilis**	**Carabus coriaceus**
Ned. Naam	goudglanzende schallebijter	violette schallebijter	blauwzwarte schallebijter	tuinschallebijter	kettingschallebijter	gouden schallebijter	graslandschallebijter	lederschallebijter
Synoniem	Chrysocarabus	Megodontus	Hadrocarabus	Morphocarabus	Carabus	Carabus	Morphocarabus	Procrustes
lengte	18 tot 26 mm	22 tot 36 mm	18 tot 30 mm	18 tot 28 mm	16 tot 23 mm	17 tot 30 mm	17 tot 32 mm	30 tot 40 mm
kleur sprieten	eerste lid rood	zwart	zwart	zwart	zwart	eerste vier rood	zwart	zwart
kleur poten								
dijen	rood	zwart	zwart	zwart	zwart	rood	zwart	zwart
schenen	roodbruin	zwart	zwart	zwart	zwart	rood	zwart	zwart
tarsen	zwart	zwart	zwart	zwart	zwart	zwart	zwart	zwart
dekschilden								
lengteribben	duidelijke zwarte	neen	neen	neen	duidelijk en breed	onduidelijk	duidelijk maar fijn	neen
tekening	korrels tussen de ribben	kleine lijnvormige korrels	grovere korrels	fijn gekorreld	ketenribben	glad tussen de ribben	fijne korrels	grove korrels
vorm	ovaal	langwerpig ovaal	rond ovaal	rond ovaal	langwerpig ovaal	ovaal	3 putjes in ieder dekschild	ovaal
biotoop	oude bossen	naald- en loofbos	droog bos en bosrand	bos en grasland	vochtige bossen	bosrand en grasland	uiterwaarden	loofbos (donker)
niche	onder dood hout	in dood hout en onder	achter schors dode boom	voet boom	achter schors	overdag	?	?
			klimt in bomen		klimt in bomen		klimt in bomen	
status	zeldzaam	algemeen	algemeen	algemeen	algemeen	zeldzaam	zeldzaam	zeldzaam

Abax

Wet. naam	**Abax ater**	**Abax ovalis**	**Abax paralellus**
Ned. Naam	gewone breedborst	ovale breedborst	rechte breedborst
Synoniem	parallelepipedus		
lengte	16-22 mm	11-15 mm	13-18 mm
kleur	volledig zwart	volledig zwart	volledig zwart
halsschild	grote deuk links en rechts	twee lijntjes	twee lijntjes
grootte	forse zwarte kever	kort en breed	
tarsen	haartjes laatste tarslid	kaal	kaal
dekschild	lange kiel vanaf schouder	korte kiel	korte kiel
biotoop	bossen en bosranden	oud bos-donker-vochtig	oud bos- lichter
niche	onder dood hout	tussen schors en hard hout	in strooisel
status	algemeen	zeldzaam	zeldzaam

Cychrus

Wet. naam	**Cychrus caraboides**	**Cychrus attenuatus**
Ned. Naam	lederslakkenloopkever	glanzende slakkenloopkever
Synoniem		
lengte	14-20 mm	11-17 mm
kleur	zwart	zwart met bronsglans
kop	klein met lange kaken	klein met lange kaken
halsschild	klein versmallend naar achter	klein versmallend naar achter
dekschild	gekorreld, ovaal, bol	gekorreld, ovaal, bol
poten	zwart	met duidelijk lichte schenen
biotoop	bos, heide, veen	grote oude vochtige bossen
niche	onder vochtig strooisel	in de strooisellaag bij sloot
status	*algemeen, nooit veel samen*	*zeer zeldzaam*

9.1.4 Handleiding vastleggen vegetatiestructuur

Benodigdheden bij het veldwerk

- Fototoestel
- Bij eerste bezoek: markeringsstokken, 2 stuks, markeringsspuitbus

Werkwijze

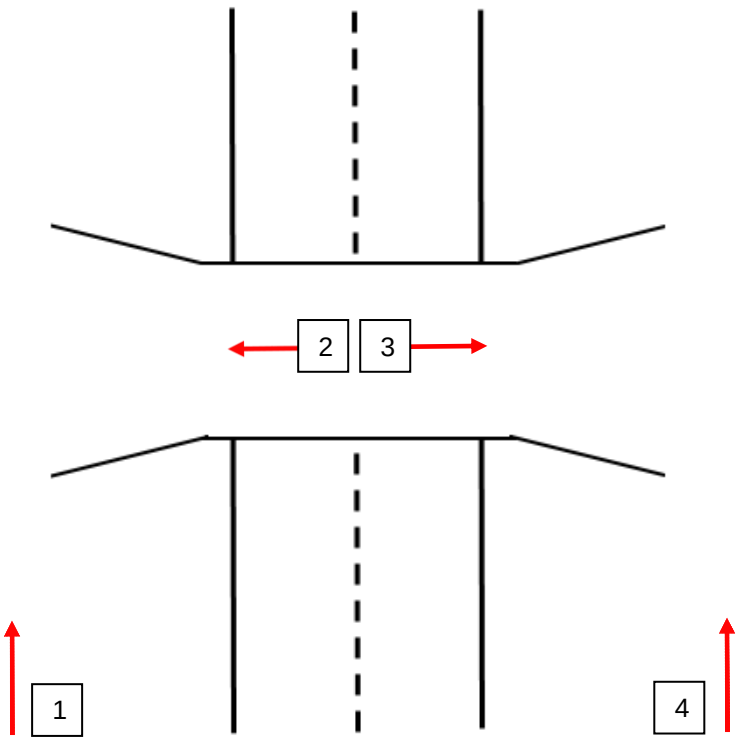
Om eventuele veranderingen in de vegetatiestructuur op te volgen wordt de vegetatie rond het ontsnipperingsobject één keer per jaar met foto's vastgelegd. De foto's worden gemaakt van op vaste plaatsen (zie Figuur 9).

Dit dient uitgevoerd te worden eind april of begin mei, zodat zowel de voorjaarsflora als de zomerflora in één keer kan gekarteerd worden. Bijkomend dienen dezelfde foto's gemaakt te worden bij elke gebeurtenis die de structuur wezenlijk (kan) veranderen, bijvoorbeeld bij inrichtingswerken. In de mate van het mogelijk zowel voor als na die gebeurtenis.

Markeer bij het eerste bezoek deze plaatsen met een markeringsstok of een lik verf uit een markeringsspuitbus en geef ze een nummer (zie figuur). Deze markeringen moeten gedurende de volledige monitoringperiode (meerdere jaren) zichtbaar blijven.

Minimum te nemen foto's:

1. Van de zijkant van de ene ingang
2. Van het middelpunt van het object naar de ene toegang
3. Van het middelpunt van het object naar de andere toegang
4. Van de zijkant van de andere ingang



Figuur 15 Locaties en richtingen voor het nemen van foto's van de vegetatie op en rond het ontsnipperingsobject.

Op kantoor

- Sla de foto's op in de map 'Vegetatiestructuur' op de server. Steek ze in een submapje dat je een naam geeft die overeenkomt met de controledatum en de code van het object, bijvoorbeeld 20150128_id24. Gebruik steeds deze notatiewijze! Eventueel aangevuld met de naam van het object, bijvoorbeeld 20150128_id24_tunnel_Flossendelle. De nummers van elk object zijn te vinden in Tabel 14.
- Verander de bestandsnaam van de foto's in het nummer van de positie waaruit ze genomen zijn (dat is dus een nummer van 1 tot 4).

9.1.5 Handleiding verkeersslachtoffers monitoren

Handleiding

Voor het monitoren van verkeersslachtoffertrajecten worden de tools van het project 'Dieren onder de wielen 2.0' gebruikt. Een volledige handleiding daarvoor is beschikbaar op de projectwebsite: www.dierenonderdewielen.be

Eenmalig werk

De trajecten worden gemonitord vanuit de auto. Voor het monitoren kan beginnen dienen de trajecten ingetekend te worden op de website. Hoe dat dient te gebeuren staat volledig beschreven in de hierboven vermelde handleiding.

Om diverse redenen dienen de trajecten in beide richtingen gereden te worden. Daartoe dienen ze ook in beide richtingen aangemaakt te worden.

- R0 richting Noord
- R0 richting Zuid
- E411 richting Oost
- E411 richting West

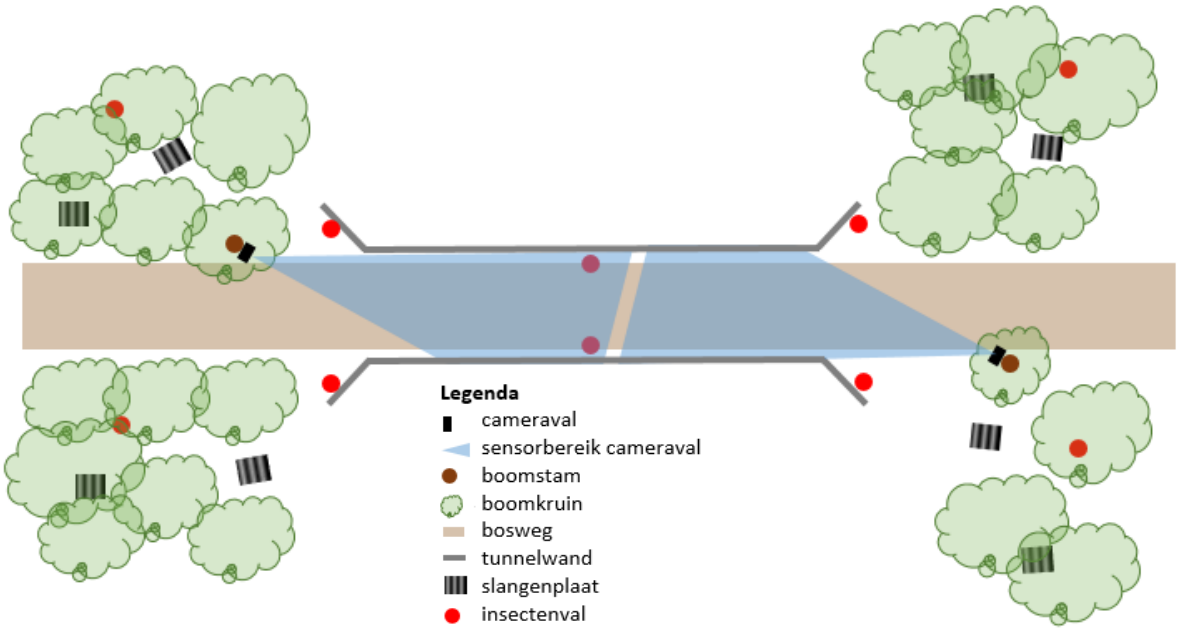
Belangrijke aandachtspunten

- Veiligheid!
    - Veiligheid komt steeds op de eerste plaats!
    - Stop nooit op of langs de autosnelweg om verkeersslachtoffers beter te bekijken.
    - Voer de monitoring steeds uit per twee: één chauffeur en één waarnemer
- Consequent
    - Houdt consequent hetzelfde tijdstip van de dag aan voor de monitoring: 13-15u
    - Frequentie: één keer om de twee weken. Eens een dag vroeger of later controleren kan geen kwaad, maar wissel geen weekdag om met een dag in het weekend (ander patroon van verkeer).
- Rechter rijvak
    - Doe de telling steeds vanop het rechter rijvak.

9.2 Plaatsing monitoringmaterialen per type object (schema's)

Hieronder volgt een schetsmatige weergave hoe monitoringmaterialen idealiter geplaatst worden per type object. Per type object worden ook de belangrijkste aandachtspunten opgesomd voor iedere monitoringsmethodiek.

9.2.1 Tunnel



Aandachtspunten cameraval

- Gericht op beide uitgangen van ontsnipperingsobject
- Sensor moet zo'n groot mogelijk deel van de binnenkant van het ontsnipperingsobject beslaan (verlengde van verwachte looprichting), zowel in breedte als lengte (evenwijdig met grond)
- Richt de camera niet oost of west (lage zon) en vermijd obstructies (grassprieten, takken, …) in het beeld

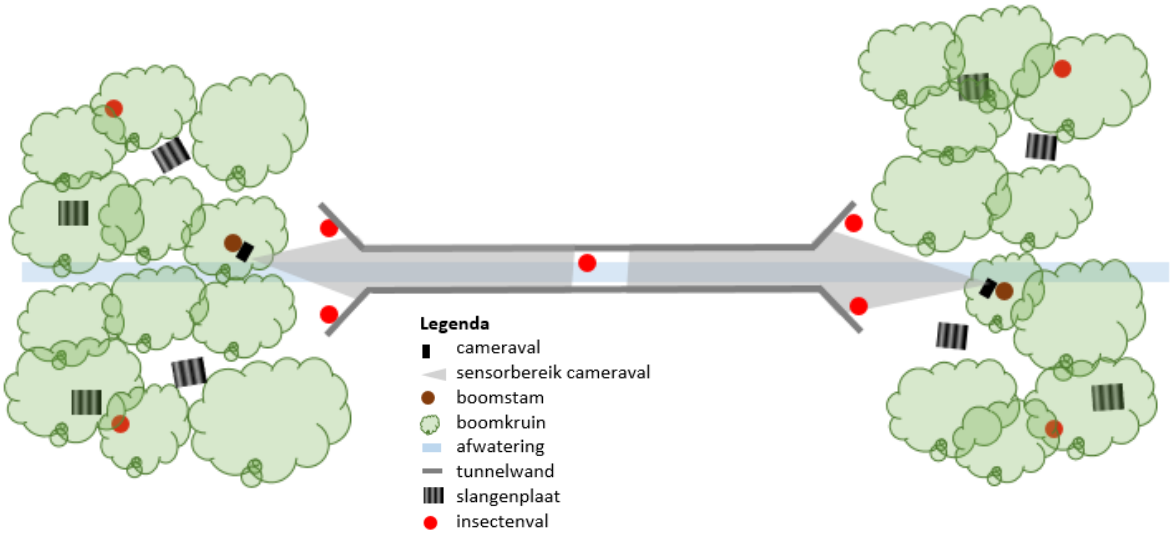
Aandachtspunten slangenplaat

- Aan beide uitgangen ontsnipperingsobject
- Aan beide zijden van uitgang ontsnipperingsobject
- Evenveel platen in schaduwrijke/vochtige plaatsen (amfibieën) als in lichte/droge plaatsen (reptielen)

Aandachtspunten insectenval

- Beide uitgangen ontsnipperingsobject
- Aan beide zijden van uitgang ontsnipperingsobject
- Liefst ook *in* het ontsnipperingsobject (aan beide wanden indien breed object)
- Zowel dichtbij ingang object als verder af
- Rand bodemval gelijk met grond

9.2.2 Duiker



Aandachtspunten cameraval

- Gericht op beide uitgangen van ontsnipperingsobject
- Sensor moet zo'n groot mogelijk deel van de binnenkant van het ontsnipperingsobject beslaan (verlengde van verwachte looprichting), zowel in breedte als lengte (evenwijdig met grond)
- Richt de camera niet oost of west (lage zon) en vermijd obstructies (grassprieten, takken, …) in het beeld

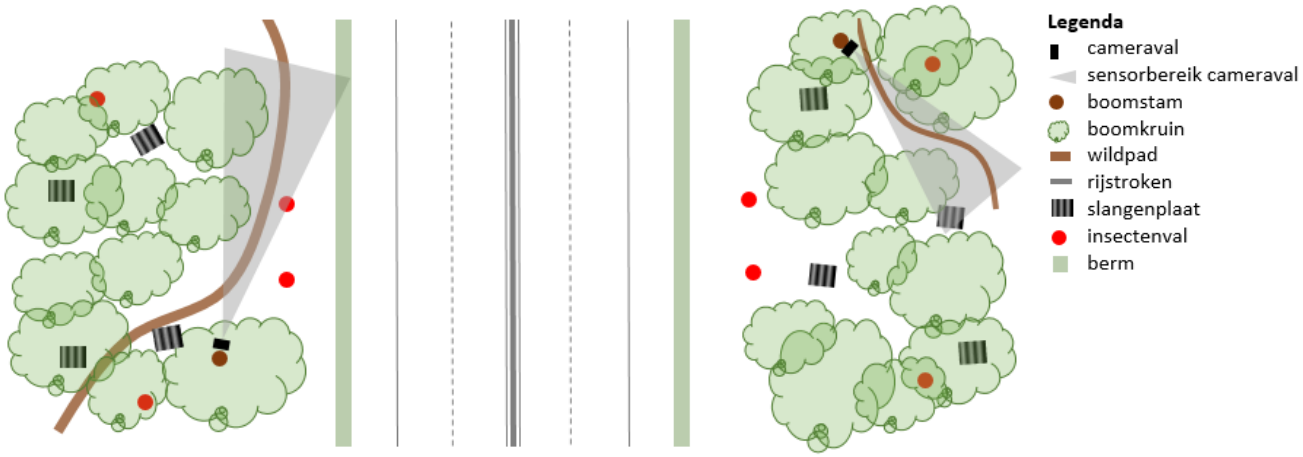
Aandachtspunten slangenplaat

- Aan beide uitgangen ontsnipperingsobject
- Aan beide zijden van uitgang ontsnipperingsobject
- Evenveel platen in schaduwrijke/vochtige plaatsen (amfibieën) als in lichte/droge plaatsen (reptielen)

Aandachtspunten insectenval

- Beide uitgangen ontsnipperingsobject
- Aan beide zijden van uitgang ontsnipperingsobject
- Liefst ook *in* het ontsnipperingsobject (aan beide wanden indien breed object)
- Zowel dichtbij ingang object als verder af
- Rand bodemval gelijk met grond

9.2.3 Toekomstig ontsnipperingsobject (T0)



Aandachtspunten cameraval

- Aan beide zijden van barrière en gelijk aantal plaatsen
- Steeds in verlengde van verwachte looprichting plaatsen (optimalisatie detectiekans), bv in verlengde van wildpad
- Richt de camera niet oost of west (lage zon) en vermijd obstructies (grassprieten, takken, …) in het beeld

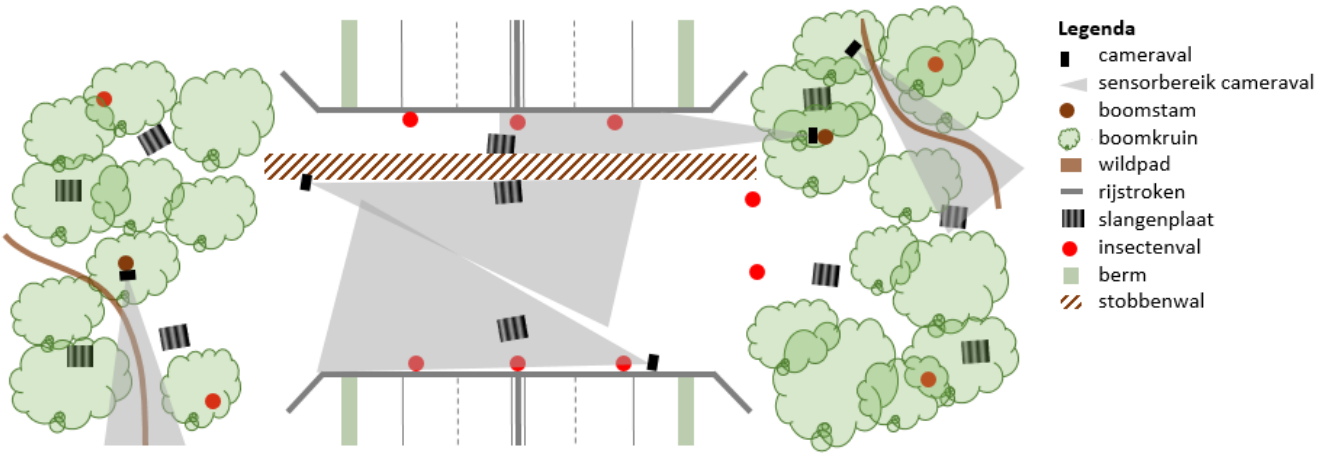
Aandachtspunten slangenplaat

- Aan beide zijden van barrière en gelijk aantal plaatsen
- Evenveel platen in schaduwrijke/vochtige plaatsen (amfibieën) als in lichte/droge plaatsen (reptielen)

Aandachtspunten insectenval

- Aan beide zijden van barrière en gelijk aantal plaatsen
- Zowel dichtbij waar ingang object komt als verder af
- Rand bodemval gelijk met grond

9.2.4 Ecoduct (T1)



Aandachtspunten cameraval

- Zowel op het ecoduct plaatsen (gebruik detecteren) als aan beide zijden van het ecoduct (aanwezigheid aan elke kant detecteren)
- Steeds in verlengde van verwachte looprichting plaatsen (optimalisatie detectiekans)
- Indien stobbenwal aanwezig, dan aan beide zijden camera's plaatsen
- Sensor moet zo'n groot mogelijk deel van het ecoduct beslaan, zowel in breedte als lengte (evenwijdig met grond)
- Richt de camera niet oost of west (lage zon) en vermijd obstructies (grassprieten, takken, …) in het beeld

Aandachtspunten slangenplaat

- Zowel op het ecoduct (meerdere over de volledige breedte) als aan beide zijden platen leggen
- Evenveel platen in schaduwrijke/vochtige plaatsen (amfibieën) als in lichte/droge plaatsen (reptielen)
- Evenveel platen aan elke kant van het ecoduct
- Indien stobbenwal aanwezig, dan aan beide zijden slangenplaten leggen
- Zeker tegen lijnvormige elementen (rand ecoduct of rand stobbenwal)

Aandachtspunten insectenval

- Zowel op het ecoduct (meerdere over de volledige lengte) als aan beide zijden
- Zeker tegen lijnvormige elementen (rand ecoduct of rand stobbenwal)
- Rand bodemval gelijk met grond

9.3 Excelbestanden

Volgende spreadsheet-bestanden worden meegeleverd met dit monitoringplan.

- **Tijdsinvestering.**
  In dit bestand wordt per methodiek en object weergegeven hoeveel tijd dit ruwweg in beslag zou nemen. Aan de hand van dit bestand kan ingeschat worden hoeveel veldwerk een bepaalde keuze van objecten en monitoringmethoden kost.
- **Objecten en methoden.**
  Hierin wordt opgesomd welke objecten opgevolgd zullen worden, door wie, met welke methoden en hoeveel toestellen (bijvoorbeeld slangenplaten) per methode en object.
- **Planning per methode per object.**
  De volledige planning (inclusief controlefrequentie) per methode en per object.
- **Invulformulieren.**
  Dit zijn de formulieren waarin alle data ingevoerd moet worden. Met uitzondering van de tabel voor cameravalgegevens dienen deze formulieren afgedrukt te worden om mee te nemen en in te vullen tijdens de controles.
- **Determinatiekenmerken selectie loopkevers**
  Een overzicht van belangrijke determinatiekenmerken per loopkever die geselecteerd werd als doelsoort in deze monitoring. Samengesteld door Eugène Stassen.

9.4 Advies type batdetector voor monitoring boombrug als geleidend object voor vleermuizen

Diemer Vercayie (Natuurpunt Studie)
17/06/2014

Geraadpleegde specialisten
- Wout Willems
- Sven Verkem

Onderzoeksvraag
Werken boombruggen als geleidend object om vleermuizen van de ene kant van de snelweg naar de andere kant te leiden?

Onderzoeksopstelling
Om deze vraag te beantwoorden zouden 1 tot 3 automatische detectoren ca 100 m van elkaar op de middenberm van de snelweg moeten geplaatst worden op hoogte van de boombrug. De microfoons moeten dan omhoog of minstens horizontaal gericht worden.

Vereisten toestel
- Automatische detectie vleermuizen
- Lange autonomie (volledige zomer) in termen van:
    - Voeding
    - Opslagcapaciteit
- Mogelijkheden om ruis uit te filteren

Beschikbare toestellen
- D500x, Pettersson (Zweden), bijvoorbeeld verkrijgbaar via http://www.batsound.com
- SM-reeks (SM2BAT, SM2BAT+, SM3BAT), Wildlife Acoustics (USA), bijvoorbeeld verkrijgbaar via Biotope http://www.leclub-biotope.com/en/
- Batlogger, Elekon (Zwitserland), bijvoorbeeld verkrijgbaar via http://www.elekon.ch/de/batlogger/batlogger-startseite/

Afweging
SM3BAT
De SM3BAT is de opvolger van de SM2+, die de opvolger is van de SM2, enzovoort. Dit zijn dus gewoon doorgroeimodellen in de SM-reeks. In België heeft nog niemand ervaring met de SM3, maar dat zou gewoon een verbetering moeten zijn van de SM2+. Bij de SM3 is de opslagcapaciteit bijvoorbeeld groter geworden (SM2+: 4x32Gb).
- Kan werken op klein zonnepaneel en autobatterij. Voeding is geen knelpunt, opslag is dat wel (bij alle toestellen).
- 4 SD-kaarten van elk tot 256 Gb, dus in totaal meer dan 1Tb opslagcapaciteit
- De geluiden worden opgeslagen in een bestandsformaat vergelijkbaar met mp3 en dus kleiner dan wav (wat gebruikt wordt bij D500X).
- Goede compressiemogelijkheden (afweging tussen kwaliteit en opslagcapaciteit). Instelbaar van niveau 1 tot 8.
- Software 'Kaleidoscope'
    - Gratis versie: ruis uitfilteren (na opname)
    - Pro versie: ruis uitfilteren + automatische herkenning (minstens van genera)
- Gevoeligheid microfoon instelbaar om bv pas vanaf bepaalde frequentie op te nemen (trigger frequency). Daarmee kan bepaalde ruis uitgefilterd worden op voorhand.

- Geen ingebouwde microfoon, maar 2 ingangen voor microfoons. Deze kunnen verbonden worden via een kabel tot 50m. Met één toestel kan dus op twee plaatsen opgenomen worden. Toestel kan dus ook op manhoogte blijven terwijl microfoons hoger aan lantaarnpaal bevestigd kunnen worden. De microfoon wordt best niet op de detector zelf gemonteerd wegens ruis door echo in de kast. De mogelijkheid om twee microfoons aan te sluiten op één toestel houdt ook in dat indien drie punten moeten gemonitord worden (van max 100m uiteen) dit met twee toestellen in plaats van drie kan gedaan worden. Bovendien blijft het toestel zelf dan op grondniveau en kunnen kaarten gemakkelijker uitgelezen of gewisseld worden.
- Microfoons zijn erg gevoelig en moeten minstens jaarlijks vervangen worden. Roet en stof zijn erg nadelig. Boven een snelweg zou de kwaliteit van de microfoons dus sneller achteruit kunnen gaan dan in een bos.
- Twee types microfoons: een gewoon en een duurder type. Voor deze doelstelling zijn gewone voldoende (analyse tot soortniveau van ondergeschikt belang).
- Geen ingebouwde luidspreker. Na enkele dagen dus best kaarten eens uitlezen om na te gaan of alles goed ingesteld was.

D500X
- Batterij sneller leeg dan SM
- 4 SD-kaarten
- Geluiden opgeslagen in groot bestandsformaat: wav.
- Geen compressie.
- Gedetailleerdere opnames dan SM. (Kaarten sneller vol, batterijen sneller leeg.)
- Gevoeligheid microfoon instelbaar om bv pas vanaf bepaalde frequentie op te nemen (trigger frequency). Daarmee kan bepaalde ruis uitgefilterd worden op voorhand.
- Microfoon zit in het toestel zelf. Indien dit toestel gebruikt wordt, moet dus het volledige toestel (niet enkel microfoon) op hoogte van de boombrug opgehangen worden.
- Goed geschikt voor analyse tot op soortniveau.
- Gratis analyse-software BatSound, maar geen automatische herkenning van vleermuisgeluiden of soorten.

Batlogger
- Betere microfoon dan SM2.
- Ingebouwde luidspreker. Testen of alles werkt is hier dus wel mogelijk. Toestel ook te gebruiken als batdetector in de hand. Dus goed allround toestel voor werkgroepen.
- Moeilijker inzetbaar voor detectie gedurende langere periodes.
- Meer energie nodig dan SM2.

Conclusie
SM3BAT wordt sterkst aangeraden voor de huidige onderzoeksvraag en opstelling.

9.5 Advies omtrent meten van het effect van de ontsnipperingsobjecten op de populaties van de doelsoorten

Effect van de ontsnipperingsobjecten op de populaties van de doelsoorten
Een bijkomende interessante onderzoeksvraag zou zijn wat het effect van de ontsnipperingsobjecten is op de populaties van de doelsoorten aan beide zijden van de barrière. Vooral genetisch of telemetrisch onderzoek zouden hier licht op kunnen werpen. Beide methoden vallen echter buiten de scope van deze monitoring. Hieronder volgt het advies dat de opdrachtnemer hieromtrent gaf aan de opdrachtgever.

De opdrachtgever suggereerde om ook de gegevens van de reetellingen en everzwijnmonitoring mee te nemen in de analyse om na te gaan of de ontsnipperingsobjecten een effect hebben op de populaties van de doelsoorten. Enkel de grootte van de populatie van de doelsoorten aan beide zijden van de barrière opvolgen vormt echter geen sterk bewijs voor de goede werking van de ontsnipperingsobjecten. Dan zou reeds uitgegaan worden van de veronderstelling dat er reeds genetische effecten optreden die de voortplanting negatief beïnvloeden. Er zijn echter ook een hele reeks andere factoren die een invloed hebben op de populatiegrootte.

De vraag welk effect de ontsnipperingsmaatregelen hebben op de populaties van de doelsoorten is uiterst interessant, maar vergt veel uitgebreider wetenschappelijk onderzoek en valt wellicht buiten de mogelijkheden van de huidige monitoring. We schetsen hier kort welk soort onderzoek zou nodig zijn voor het beantwoorden van deze vraag.
Eerst en vooral zou er vóór het plaatsen van de ontsnipperingsobjecten voor elk van de doelsoorten moeten nagegaan worden of de barrière wel een barrière is en zo ja, wat het effect van deze barrière is. Met 'effect' kunnen dan weer diverse situaties aangeduid worden. Barrières kunnen verschillende effecten hebben. Als een kleine populatie door verschillende barrières geïsoleerd wordt in een klein gebied, dan kunnen verschillende effecten optreden die de overlevingskansen van de populatie negatief beïnvloeden, zoals een grotere invloed van demografische en omgevingsstochasticiteit en genetische gevolgen (genetische drift, verlies van diversiteit, inteelt, inteelt depressie, …). Een tweede mogelijke effect van een barrière is dat de populaties aan beide zijden van de barrière nog voldoende groot en verbonden zijn met andere populaties, maar genetisch zullen divergeren door een gebrek aan uitwisseling tussen beide populaties.
Met genetisch onderzoek zou bijvoorbeeld kunnen nagegaan worden of er reeds divergentie is tussen de populaties aan beide zijden van de veronderstelde barrière. Met merkers (oormerken, telemetrie of genetische merkers) zou ook kunnen nagegaan worden hoeveel dieren (per tijdseenheid) de barrière oversteken.
Na het uitvoeren van deze nulmeting en het plaatsen van nieuwe ontsnipperingsobjecten, zou vervolgens kunnen nagegaan worden of er meer uitwisseling is tussen de populatie aan de ene kant en aan de andere kant van de barrière. Dit kan opnieuw met de eerder genoemde methoden (genetisch, telemetrie, merkers). Dat kan bijvoorbeeld in termen van aantal verschillende individuen per tijdseenheid of een vermenging van de twee genetische profielen indien er een genetische divergentie waargenomen was voor het installeren van de ontsnipperingsobjecten.

9.6 Handouts opleiding voetsporen

Voetsporen
De kunst van het sporen lezen.
Een interactieve snelcursus.
Diemer Vercayie
Ma 3/11/2014

AANKONDIGING
JACHTACTIVITEITEN

australia.gov.au
Search
Aboriginal trackers

KOHNELLIK CIRCUS BRUSSEL
TICKETS
'It was a real-life hunt': Revealed - how BBC survival expert Ray Mears stalked Raoul Moat as gunman evaded £1m police search

Demo

Snelcursus sporen zoeken

Drie stappen

1.
2. A B C
3. Tracking is fun

Drie stappen

1.

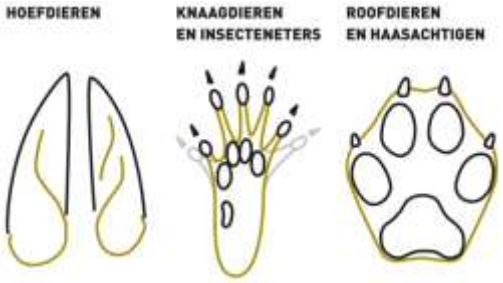
2. A B C

3. Tracking is fun

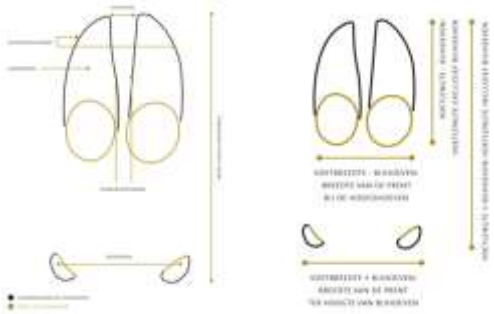
2. Sporen op naam brengen (ABC)

TEST

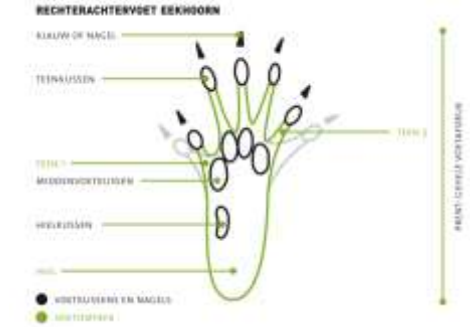
3 Groepen



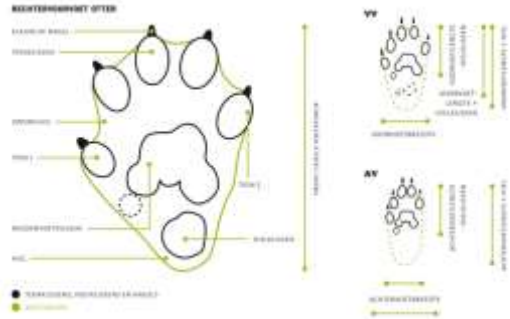
Opbouw Voet – Hoefdieren



Opbouw Voet – Knaagdieren



Opbouw Voet – Roofdieren

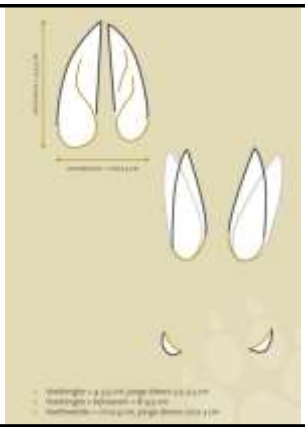


Hoefdieren

- Ordening in boek: groot naar klein
- Vlaanderen: 2 soorten (wild & inheems)

Everzwijn

Ree



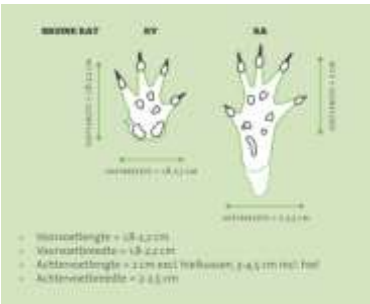
Knaagdieren & insecteneters

- Soorten in Vlaanderen: 28
- Ordening in boek: aantal tenen + groot naar klein
- 3 voorbeelden

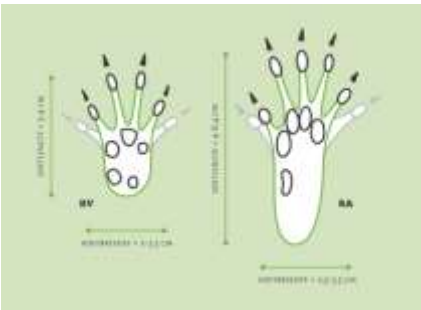
Egel

Bruine Rat

Bruine Rat



Eekhoorn



Roofdieren en haasachtigen

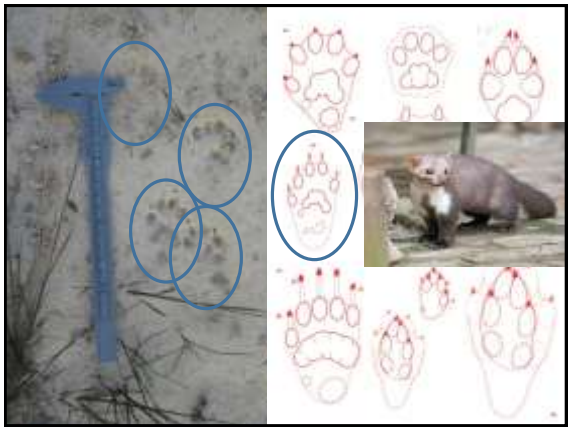
- Soorten in Vlaanderen: 9 (excl. zeehonden)
- Ordening in boek: aantal tenen + groot naar klein
- 3 voorbeelden

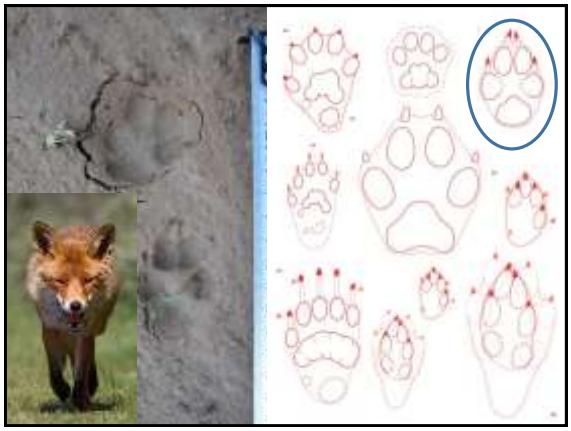
Steenmarter

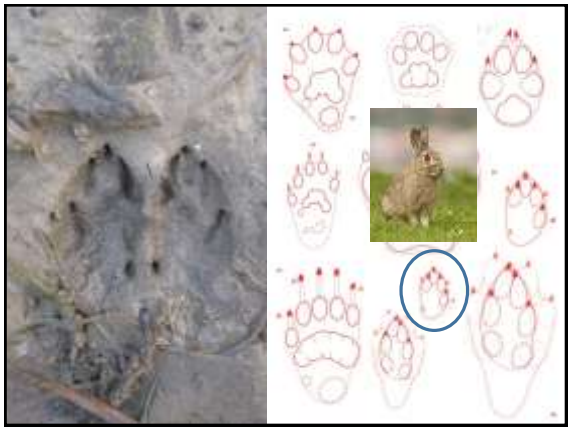
Vos

Haas

Even oefenen…







Tip: andere zintuigen

- In 't echt: meerdere zintuigen gebruiken

- ZICHT
- TAST
- gehoor
- geur -> beter niet
- smaak -> beter niet

Drie stappen

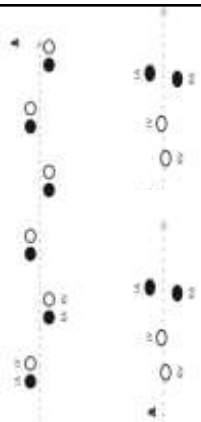
1.
2. A B C
3. Tracking is fun

Drie types gangen

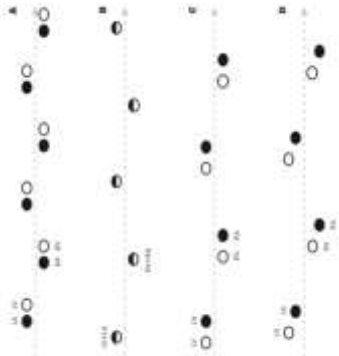
- Stap
  - Elke voet apart verzet
  - RA – RV – LA – LV …
- Draf
  - Voor en achtervoet van tegenovergestelde kant samen verzet
  - (RA + LV) – (LA + RV) …
- Galop/sprong
  - RA – LA – RV – LV …

Gangen nadoen…

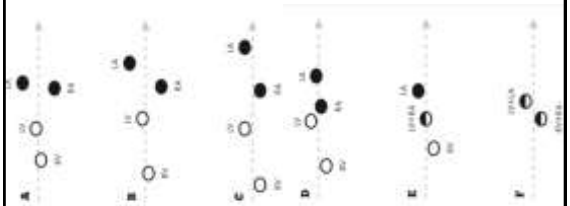
Praktijk: 2 types



Stap/Draf



Galop



TEST MET FOTO'S

Praktijk en zelfstudie

ObsMapp (Android) iObs (iPhone) WinObs (Windows Phone)

- Foto's
  - Maken
  - Toevoegen aan waarneming
- Locatie = exact
  - Ingebouwde gps
- Archief
  - Uploaden naar waarnemingen.be => doorzoekbaar

Wat neem je mee?

- Sporengids
- Notitieboek en potlood
- Rolmeter en eventueel schuifmaat
- Fototoestel en gps, of smartphone
- Afgietselset

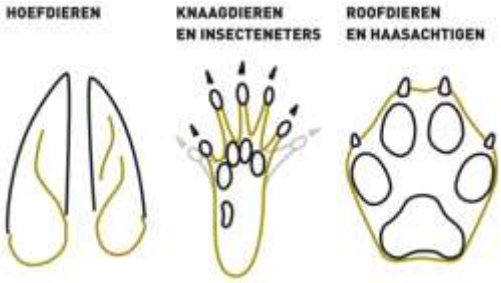
Nog wat voorbeelden…

Samenvatting

Drie stappen

1. Rust

3 Groepen



Drie stappen

1. Rust
2. A B C