

Monitoring **Ecologische infrastructuur** Zoniënwoud

.....

Eindrapport



Monitoring van de ecologische infrastructuur ter ontsnippering van het **Zoniënwoud**

Een studie in het kader van het LIFE+ OZON project
LIFE12 NAT/BE/000166 OZON

Eindrapport

Natuurpunt Studie

contact: studie@natuurpunt.be

Coxiestraat 11 • 2800 Mechelen

studie@natuurpunt.be • www.natuurpunt.be



Vlaamse
overheid

AGENTSCHAP
NATUUR & BOS



OPDRACHTGEVER	Agentschap voor Natuur en Bos Konijnenstraat 172b • 1602 Sint-Pieters-Leeuw (Vlezenbeek) Tel. +32(0)2-454 86 33 • Fax. +32(0)2-454 86 38 vbr.anb@vlaanderen.be
LEIDEND AMBTENAAR	Yoeri Bellemans, coördinator LIFE+ OZON
BEGELEIDING	Andreas Baele, projectondersteuner LIFE+ OZON
TERREINWERK	Dirk Raes, Johan Bennekens, Erik Bartholomees, Louis Van de Leest, David De Graeve, Jan Van Schepdael, Anouschka Kuijsters, Steven Vanonckelen, Yoeri Bellemans en Andreas Baele
FOTO'S ©	LIFE+ OZON, tenzij anders vermeld
TEKST	Diemer Vercayie en Kristijn Swinnen
EINDREDACTIE	Diemer Vercayie

Wijze van citeren:

Vercayie D. & K. Swinnen, 2018. Monitoring van de ecologische infrastructuur ter ontsnippering van het Zoniënwoud. Eindrapport. Rapport Natuurpunt Studie 2018/12, Mechelen.

Coverfoto

Boven: opname met een cameraval in maart 2015 van een ree dat naar het verkeer op de Brusselse Ring kijkt op de locatie waar het ecoduct later zou komen.

Onder: opname met een cameraval van het eerste ree dat over het afgewerkte ecoduct loopt in mei 2018.

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	8
2	Inleiding	12
2.1	Onderzoeksvragen	12
2.2	Doelsoorten	12
3	Methodologie	16
3.1	Op te volgen ontsnipperingsobjecten	16
3.2	Op te volgen niet-vliegende zoogdieren	21
3.2.1	Cameravallen	21
3.2.1.1	Welke diersoorten gebruiken de ecologische infrastructuur? Bekijken en determineren van de camerabeelden	21
3.2.1.2	Hebben soorten een voorkeur voor een bepaald ontsnipperingsobject?	22
3.2.1.3	Seizoenspatronen in gebruik van de objecten door de verschillende doelsoorten	25
3.2.1.4	Worden er meer of minder waarnemingen gedaan van doelsoorten op de locatie van het toekomstige eoduct in het Zoniënwoud in vergelijking met andere eoducten in Vlaanderen?	25
3.2.1.5	Wordt er meer passage in de ontsnipperingsobjecten geregistreerd na plaatsing van het wildraster?	25
3.2.2	Verkeersslachtoffers	26
3.3	Op te volgen vliegende zoogdieren	27
3.3.1	Soortendiversiteit bij het toekomstige eoduct (T0)	27
3.3.2	Eoduct als geleidend object	28
3.4	Op te volgen reptielen en amfibieën	28
3.5	Op te volgen invertebraten	29
3.5.1	Zijn er verschillen in de soortensamenstelling en aantallen tussen beide zijden van het ontsnipperingsobject?	30
3.5.2	Wordt het ontsnipperingsobject gebruikt door de beoogde keversoorten?	32
4	Resultaten	36
4.1	Cameravallen	36
4.1.1	Welke zoogdiersoorten werden gedetecteerd?	36
4.1.1.1	Roofdieren (Carnivora)	39
4.1.1.2	Insecteneters (Insectivora)	41
4.1.1.3	Haasachtigen (Lagomorpha)	41
4.1.1.4	Knaagdieren (Rodentia)	41

4.1.1.5	Evenhoevigen (Artiodactyla)	42
4.1.1.6	Mensen (Hominidae)	42
4.1.1.7	Kleine beren (Procyonidae)	43
4.1.2	Welke diersoorten gebruiken de ecologische infrastructuren?.....	43
4.1.2.1	Tunnels, duikers en faunabuizen	43
4.1.2.2	Boombrug	46
4.1.2.3	Bouw en ingebruikname ecoduct	47
4.1.3	Hebben soorten een voorkeur voor een bepaald ontsnipperingsobject?	48
4.1.3.1	Vos.....	48
4.1.3.2	Steenmarter	50
4.1.4	Seizoenale patronen in gebruik van de objecten	50
4.1.4.1	Vos.....	50
4.1.5	Worden er meer of minder waarnemingen gedaan van doelsoorten op de locatie van het toekomstige ecoduct in het Zoniënwoud in vergelijking met andere ecoducten in Vlaanderen?	55
4.1.6	Heeft het raster effect op het gebruik van de Faunabuis Noord?	55
4.2	Verkeersslachtoffers.....	56
4.2.1	Heeft de plaatsing van het wildraster een effect op het aantal gedetecteerde verkeersslachtoffers?	58
4.3	Slangenplaten	58
4.3.1	Invertebraten	62
4.3.2	Reptielen/Amfibieën	62
4.3.3	Zoogdieren	64
4.4	Insectenvallen (live traps)	64
4.4.1	Welke soorten werden gedetecteerd?	64
4.4.2	Werden verschillen vastgesteld tussen beide kanten van de ontsnipperingsobjecten?	67
4.5	Automatische vleermuisdetectoren	71
4.5.1	Soortendiversiteit bij het toekomstige ecoduct (T0).....	71
4.5.2	Het ecoduct als geleidend object voor vleermuizen	71
5	Discussie	78
5.1	Opmerkingen in verband met de methodiek	78
5.1.1	Cameravallen.....	78
5.1.2	Insectenvallen en mogelijke verbeterpunten	79
5.1.3	Slangenplaten en mogelijke verbeterpunten.....	79
5.1.4	Batdetectoren	79
6	Conclusies en aanbevelingen	82
6.1	Welke diersoorten gebruiken de ecologische infrastructuren?.....	82

6.1.1	Welke diersoorten werden gedetecteerd?	82
6.1.2	Welke diersoorten gaan met zekerheid door de faunapassages?	83
6.2	Werkt het ecoduct als geleidend object voor vleermuizen om de autosnelweg over te steken?	83
6.3	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?	84
6.4	Wat zijn de seizoenale patronen in het gebruik van ieder object door de verschillende doelsoorten?	84
6.5	Wat zijn de effecten van het wildraster?	84
6.5.1	Worden ontsnipperingsobjecten vaker gebruikt na de plaatsing van het wildraster dan ervoor?	84
6.5.2	Vallen er minder dierlijke verkeersslachtoffers na de plaatsing van het wildraster dan ervoor?... ..	84
6.6	Worden er meer of minder waarnemingen geregistreerd van de doelsoorten op het ecoduct in het Zoniënwoud in vergelijking met andere ecoducten in Vlaanderen (efficiëntie)?	85
6.7	Belang onderhoud wildraster	85
6.8	Aanbevelingen voor T0-monitoring van ontsnipperingsobjecten	85
7	Referenties	88
8	Bijlagen	92
8.1	Bijlage 1	92
8.2	Bijlage 2	92
8.3	Bijlage 3	92



1 Samenvatting

Het Zoniënwood, gelegen aan de zuidrand van de Belgische hoofdstad Brussel, behoort tot het Natura 2000 Netwerk, maar wordt ook doorkruist door drukke verkeersaders (o.a. Brusselse Ring, E411 en spoorlijn 161). In kader van het LIFE+ OZON project (2013-2017), dat verlengd werd tot juni 2018, worden een aantal aanwezige ontsnipperingsobjecten opgeknapt en worden er een aantal nieuwe faunapassages aangelegd.

Tot op heden was er nog nauwelijks studie uitgevoerd naar het gebruik door wilde dieren van de bestaande tunnels en duikers onder de verkeersassen in het Zoniënwood. In het LIFE+ OZON-project werd, door middel van een combinatie van technieken, het gebruik van de reeds bestaande ontsnipperingsobjecten in kaart gebracht. Voor de nieuw aangelegde ontsnipperingsstructuren (faunabuizen en ecoduct) werd voor de bouw nagegaan welke soorten er voorkwamen (T0) en is het plan om na de bouw op te volgen welke soorten van de nieuwe faunapassages gebruik maken. Voorliggend rapport presenteert de resultaten van de monitoring van oktober 2014 tot en met april 2018. De monitoring werd uitgevoerd om een zevental onderzoeksvragen te beantwoorden.

1 Welke diersoorten werden gedetecteerd?

Wat betreft de niet-vliegende zoogdieren was Vos met voorsprong de meest gedetecteerde zoogdiersoort met de cameravallen. Maar ook honden werden erg vaak gefotografeerd. Aangezien honden een sterke verstoring kunnen vormen, is het belangrijk om te blijven inzetten op sensibilisering rond aangeliind wandelen. Everzwijn werd slechts één maal gedetecteerd. Doelsoort Boomarter werd (nog) niet gedetecteerd aan de ontsnipperingsobjecten. Ook Das werd nog niet waargenomen aan de ontsnipperingsobjecten. Beide soorten werden in 2017 wel in het Brussels deel van het Zoniënwood ontdekt na een afwezigheid van ca 20 jaar.

Uit de monitoring in 2016 van de vleermuizen waar het ecoduct in aanbouw was, bleek een opvallend verschil te bestaan tussen de soorten die aan de ene kant van de Ring geregistreerd werden en de soorten aan de andere kant van de Ring. Toch ligt dit wellicht eerder aan een te korte monitoringperiode dan aan een echte afwezigheid van bepaalde soorten wanneer we vergelijken met de meldingen van vleermuizen in die omgeving op waarnemingen.be.

Wat betreft de reptielen is het een mooi resultaat dat Hazelwormen aan beide kanten van de Ring waargenomen werden onder de slangenplaten, maar of ze de tunnel en duikers gebruiken is nog onduidelijk. Doelsoort Levendbarende hagedis werd ook tweemaal waargenomen aan de binnenringzijde van het ecoduct (waarvan éénmaal gewoon in het voorbijgaan). Het ecoduct zal dus zeker voor deze soort kansen bieden om de andere kant van de Ring te bereiken.

Voor de groep van de amfibieën zijn er twee opvallende vondsten: Kamsalamander en Vinpootsalamander. Tunnel Flossendelle blijkt belangrijk te zijn voor de Kamsalamander, want ze werd aan beide kanten van de Ring onder de slangenplaten waargenomen in de eerste monitoringperiode. De aanwezigheid van deze soorten onder de slangenplaten in de winter duidt erop dat de omgeving van dit ontsnipperingsobject belangrijk is voor deze soorten als winterhabitat. In het geval van Kamsalamander wordt de tunnel hoogst waarschijnlijk ook gebruikt als faunapassage.

Aan het ecoduct werden (tijdens de bouw) 43 soorten kevers gedetermineerd, waarvan 7 keversoorten die in het Monitoringplan als doelsoort gedefinieerd werden. Zes soorten werden enkel aan de buitenkant van het ecoduct gevangen (o.a. Blauw vliegend hert), 22 soorten enkel aan de binnenring (waarvan 2 doelsoorten: *Carabus monilis* en *C. nemoralis*). Dit wijst erop dat het ecoduct een mogelijk belangrijke ontsnipperende rol kan spelen.

2 Welke diersoorten maken met zekerheid gebruik van de faunapassages?

Vos passeert tientallen keren meer door de ontsnipperingsobjecten dan de volgende soorten in de rij: Huiskat, Steenmarter, Bunzing, Egel, Muis/Rat en enkele ondefinieerbare soorten. Enkel op het ecoduct werd Ree geregistreerd die met zekerheid gebruik maakte van het ontsnipperingsobject. Opvallend is dat Reeën slechts 1 keer geregistreerd werden terwijl ze gebruik maakten van de tunnels en duikers, ondanks dat ze de derde meest gedetecteerde soort zijn. Dit is waarschijnlijk te wijten aan te kleine dimensies van de tunnels en duikers en mogelijk aan suboptimale plaatsing van de camera's in de eerste monitoringperiode.

Voor amfibieën werkt Tunnel Flossendelle ontsnipperend, want er werden een aantal jonge Gewone padden (>40), maar ook een volwassen Gewone pad (1), en een Alpenwatersalamander (1) aangetroffen in de insectenvallen in het midden van de tunnel.

Naast Bunzing werd de Faunabuis Noord ook door andere soorten langzamerhand in gebruik genomen. Naar het einde van de tweede monitoringperiode toe, steeg het aantal passages van Vos naar een niveau gelijkaardig aan dat van Duiker X. Verder kon ook met zekerheid vastgesteld worden dat de Faunabuis Noord gebruikt werd door Egel, Bunzing en Steenmarter. Er lijkt voor Vos en Bunzing een zekere gewenningsperiode nodig te zijn geweest.

Hoewel de vier gevonden doelkeversoorten aan Tunnel Flossendelle telkens aan beide zijden van de tunnel gevangen werden, werden in de vallen in het midden van de tunnel geen invertebraten aangetroffen. Momenteel is het dan ook niet bewezen dat deze tunnel ontsnipperend werkt voor de beoogde brachyptere kever doelsoorten.

3. Werkt het ecoduct als geleidend object voor vleermuizen om de autosnelweg over te steken?

Gewone en Ruige dwergvleermuis werden significant meer boven het ecoduct geregistreerd dan boven testlocaties langs de weg. In tegenstelling tot Bosvleermuizen die ook de meest gedetecteerde soort zijn op het ecoduct, maar proportioneel nog veel vaker gedetecteerd worden boven de weg ten noorden en zuiden van het ecoduct. Voor de beoogde Myotis en Plecotus soorten werd (nog) geen significant resultaat verkregen dat het ecoduct voor hen zou werken als geleidend object om de Ring over te steken.

4. Hebben soorten een voorkeur voor een type faunapassage?

Enkel voor Vos werden in de eerste en tweede monitoringperiode voldoende opnames gemaakt om na te gaan welk ontsnipperingsobject meer gebruikt wordt. In beide perioden bleek Duiker X significant meer gebruikt te worden door Vos dan Duiker Neteldelle, Duiker Varkensgat, de Faunabuis Noord en Tunnel Raafeikweg. Vermoedelijk ligt dit eerder aan de vorm van het territorium van de lokale vossenfamilie dan aan een werkelijke voorkeur voor een bepaald type object, want ook in de andere objecten werd Vos vaker waargenomen dan andere zoogdiersoorten.

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

Ook om de seizoenale patronen te analyseren waren er enkel voldoende opnames van Vos. Daaruit bleek dat er vooral meer registraties door de ontsnipperingsobjecten zijn in de ranstijd (december tot februari), vermoedelijk omdat de dieren op dat moment meer patrouilleren om hun territorium te bewaken en om vrouwtjes het hof te maken. Zo werd meer dan 10x een opname gemaakt van een urinerende vos aan Faunabuis Noord.

6. Wat zijn de effecten van het wildraster?

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

Ter hoogte van Faunabuis Noord die doorlopend opgevolgd werd met cameravallen, was het raster in januari afgewerkt. Er was daardoor een zeer beperkte dataset om de situatie voor en na plaatsing van het raster te vergelijken en dit resulteerde (voorlopig) niet in significante verschillen. Toch is het te vroeg om conclusies te trekken. Met een langere tijdreeks aan gegevens van na de plaatsing van het raster zal nauwkeuriger kunnen bepaald worden of er effecten van het raster zijn op de passage door de Faunabuis Noord.

Vallen er minder dierlijke verkeersslachtoffers na de plaatsing van het wildraster dan ervoor?

Bij de verkeersslachtoffertellingen voor de bouw van het wildraster werden gemiddeld 0.022 verkeersslachtoffers gevonden. Dit is laag in vergelijking met verkeersslachtoffertellingen in Vlaanderen waar gemiddeld 0.05 tot 0.09 verkeersslachtoffers per km gevonden worden. Rekenen we alleen de soorten mee die een invloed zullen ondervinden van het wildraster, dan werd een gemiddelde van 0.013 zoogdieren per km gevonden. Bij de tellingen in 2018, wanneer 69% van het wildraster voltooid was, werden gemiddeld 0.015 zoogdieren per km gevonden. Voorlopig werd dus geen significant effect van het (deels afgewerkte) wildraster waargenomen, maar ook dit kan in de toekomst veranderen wanneer het raster volledig afgewerkt is.

7. Worden er meer of minder waarnemingen geregistreerd van de doelsoorten op het ecoduct in het Zoniënwoud in vergelijking met andere ecoducten in Vlaanderen (efficiëntie)?

We vergeleken de T0-meting van het ecoduct Groenendaal met de T0-meting van ecoduct Kempengrens (in Postel). In Postel werden meer dan 300 opnamereeksen meer gemaakt dan in het Zoniënwoud. Ook werden er een aantal soorten waargenomen zoals Everzwijn en Haas die niet op de toekomstige locatie van het ecoduct in het Zoniënwoud waargenomen werden. De hoeveelheid opnames van Vossen is dan weer een stuk minder dan in het Zoniënwoud. Voor dit ecoduct relatief dicht tegen grootstedelijk gebied ligt dit in de lijn van de verwachtingen: minder Haas en Everzwijn, meer Vos.

Belang onderhoud wildraster

Op 23/11/2017 werd door de camera aan de Faunabuis Noord vastgesteld dat een vos door een gat in het wildraster kroop dat op dat moment in aanleg was. Enkele dagen later, op 26 november, werd dat opnieuw vastgesteld. Gelukkig werden er tijdens de verkeersslachtoffertellingen in die week geen dode vossen opgemerkt, maar het toont wel aan hoe belangrijk het is om het wildraster goed te onderhouden.



2 Inleiding

Het Zoniënwood is gelegen aan de zuidrand van de Belgische hoofdstad Brussel, maakt deel uit van het Natura 2000 Netwerk en is gesitueerd in de drie Belgische gewesten. Het Zoniënwood wordt doorkruist (en versnipperd) door verschillende zeer belangrijke verkeersaders zoals de Brusselse Ring (R0), de E411 en de spoorweg tussen Brussel en Luxemburg (lijn 161). Deze verkeersinfrastructuren vormen een barrière voor foeragerende, migrerende of disperserende fauna.

Een voorbereidende studie bracht reeds aanwezige potentiële ontsnipperingsstructuren in beeld (Vanderheyden et al. 2009). Tijdens het LIFE+ OZON project (2013-2018) worden een aantal van deze in het Zoniënwood aanwezige ontsnipperingsobjecten opgeknapt om de barrièrewerking van de wegen te milderen. Daarnaast worden ook nieuwe ecologische infrastructuren aangelegd. Om het effect van deze verbeterde of nieuwe structuren te begrijpen werd (waar mogelijk) een nulmeting (T0) en een meting na de werken (T1) uitgevoerd. De werkwijze werd uitgeschreven in een monitoringplan (Vercayie & Lambrechts 2014).

Eind 2014 werd gestart met de monitoring en de resultaten werden jaarlijks gerapporteerd in tussentijdse rapporten (Vercayie & Swinnen 2016, Vercayie & Swinnen 2017). In dit eindrapport brengen we de bevindingen uit de twee tussentijdse rapporten samen met de resultaten en analyses van de monitoring in 2017 en begin 2018.

2.1 Onderzoeksvragen

De kernvraag van dit monitoringproject is **“of relevante diersoorten de infrastructuren effectief gebruiken als oversteekplaats”** (p.18 van het bestek). De verschillende types faunapassages (tunnels, duikers, faunabuizen, boombruggen, ecoduct) zijn gericht op verschillende doelsoorten (zie paragraaf 4.1 in het Monitoringplan). De hamvraag is dus of de relevante diersoorten gebruik maken van de voor hen ingerichte passages.

Bovenstaande kernvraag werd opgesplitst en gepreciseerd 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 Zoniënwood: worden er meer of minder waarnemingen geregistreerd van de doelsoorten op het ecoduct in het Zoniënwood in vergelijking met andere ecoducten in Vlaanderen (efficiëntie)?

De resultaten voor elk van deze vragen worden besproken in hoofdstuk 4 per methodiek.

2.2 Doelsoorten

De keuze van de doelsoorten wordt uitgebreider beschreven in het monitoringplan (Vercayie & Lambrechts 2014), maar we herhalen hier kort de essentie. De monitoring van de ontsnipperingsobjecten in het Zoniënwood is in eerste instantie gericht op de soorten van de Habitatrichtlijn die in de omgeving voorkomen en waarvoor de ontsnipperingsobjecten een hulp kunnen zijn om sterfte in het verkeer te voorkomen. Het gaat dan met name om enkele amfibieënsoorten, Bunzing en Boomarter en een hele reeks soorten vleermuizen. Daarnaast werden ook enkele niet Europees beschermde, maar wel bedreigde (Rode Lijst) soorten mee opgenomen als primair op te volgen soorten: de ongeveugelde bosgebonden loopkevers (b.v. *Carabus sp.*). Deze soorten hebben ook nood aan ontsnippering en profiteren ook van bepaalde ontsnipperingsobjecten. De monitoringmethodieken werden dus in eerste instantie geselecteerd om deze soorten op te volgen (zie verder).

Toch 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, zoals de andere middelgrote

zoogdieren die in de omgeving voorkomen (Everzwijn, Ree, Das, Vos, Steenmarter, ...) en de andere amfibieën- en reptielensoorten die in de omgeving voorkomen (Gewone pad, salamanders, Hazelworm, Levendbarende hagedis, ...). Bij de monitoring werden dan ook eenvoudigweg alle soorten genoteerd die met de voorgestelde methodieken geregistreerd kunnen worden. De methoden voor loopkevers vormt hierop een uitzondering.



3 Methodologie

Hier wordt beschreven welke ecologische structuren bestudeerd werden, welke soorten, met welke methode en in welke periode.

3.1 Op te volgen ontsnipperingsobjecten

Op 21/05/2014 werd er door de stuurgroep besloten om, rekening houdend met het beperkte tijdsbudget, een steekproef van de ontsnipperingsobjecten te monitoren. Een overzicht van de geselecteerde ontsnipperingsobjecten en hun dimensies is te vinden in Tabel 1 en een overzicht van de ruimtelijke situering is te vinden in Figuur 1.

De Faunabuis Noord en het ecoduct moesten nog aangelegd worden in de loop van dit project. De Faunabuis Noord werd aangelegd gedurende de eerste monitoringperiode (2015).

De bouw van het ecoduct is gestart in 2016 en de afwerking van de grondwerken werd uitgevoerd in april 2018. De omgeving van het toekomstige ecoduct werd daarom niet verder opgevolgd in 2016. In het voorjaar van 2017 werd wel nagegaan welke kevers en reptielen en amfibieën aan beide kanten van het toekomstige ecoduct voorkomen. Toen de dragende constructie afgewerkt was in september 2017 werden batdetectors geplaatst om na te gaan of er meer passage van vleermuizen te registreren was boven het ecoduct dan elders over de autosnelweg. Toen ook de aanlooptaluds naar het ecoduct aangelegd waren in januari 2018 werden camera's op het ecoduct geplaatst, dat op dat moment nog een blote betonnen constructie was.

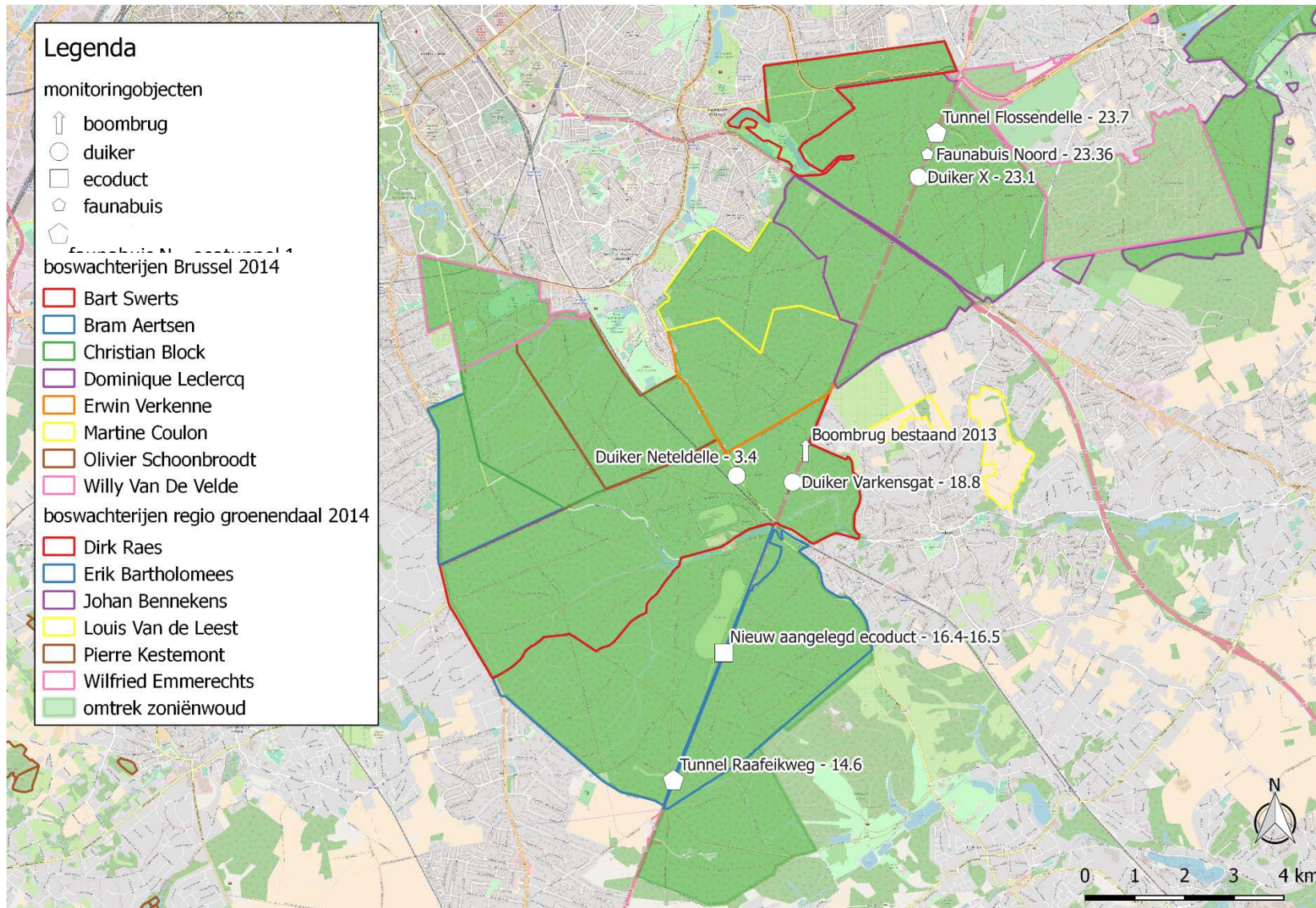
Tabel 1 geeft een opsomming van de ontsnipperingsobjecten die door de stuurgroep geselecteerd werden om op te volgen. In Tabel 2 wordt er per ontsnipperingsobject een overzicht gegeven van de monitoringsmethodes en de hoeveelheid ingezette toestellen. In Tabel 3, Tabel 4 en Tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de monitoringsgegevens die in dit rapport behandeld worden.

Tabel 1: 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 et al. 2009). Id-ozon verwijst naar de id van het object in de shapefile met ontsnipperingsobjecten die meegeleverd wordt met dit rapport.

Type	Arcadis Code	id_ozon	Beschrijving	Breedte (m)	Hoogte (m)	Toestand
Ecoduct		23	te bouwen	60	nvt	
Tunnel	ZOt07	28	Raafeikweg	8	4	geen verlichting, bodem verhard, deel voor ruiters
Tunnel	ZOt01	24	Flossendelle	8	4	geen verlichting, bodem verhard, stobbenwal geplaatst
Boombrug		38	Bestaand	nvt	nvt	
Duiker	ZOd11	14	Neteldelle (N275)	0,75	1,5	vermoedelijk droog
Duiker	ZOd06	16	Varkensgat	0,88	1,5	droog, maar gracht gebetonneerd
Duiker	ZOd02	18	X	0,6	0,58	droog, beperkte hoogte door bladafval
Faunabuis		20	Noord. Gebouwd tijdens deze studie aan km-paal 23,36	0,7	0,7	buis

Tabel 2: Voorziene monitoringmethoden en aantallen in praktijk geplaatste 'toestellen'. Een aantal slangenplaten verdwenen in de loop van het onderzoek. Het aantal slangenplaten nog aanwezig op terrein bij bezoek op 5/8/2016 wordt weergegeven tussen haakjes. *Toestellen die weggehaald werden na de eerste monitoringperiode. BI = binnenring, BU = buitenring.

Type	Arcadiscode	id_ozon	Beschrijving	Camera's			Slangenplaten			Bat detectors			Insecten vallen		
				BI	BU	Midden	BI	BU	Midden	BI	BU	Midden	BI	BU	Midden
ecoduct		23	te bouwen	2*	1*	2	10	10	/	1*	1*	3 (+2)	10	10	/
Tunnel	ZOt07	28	Raafeikweg	1*	1*	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tunnel	ZOt01	24	Flossendelle	/	/	1	10 (10)	10 (10)	/	/	/	/	2	2	2
boombrug		38	Boombrug	1	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Duiker	ZOd11	14	Neteldelle (N275)	1	1	/	1 (1)	1 (1)	/	/	/	/	4	4	/
Duiker	ZOd06	16	Varkensgat	1	1	/	1 (1)	1 (0)	/	/	/	/	4	8	/
Duiker	ZOd02	18	X	1	1	/	10 (9)	5 (5)	/	/	/	/	4	3	/
Faunabuis		20	Noord	1	1	/	10 (10)	10 (7)	/	/	/	/	4	4	/



Figuur 1 - Locatie van de diverse ontsnipperingsobjecten die in deze monitoring opgevolgd werden. Ook de werkingsgebieden van de boswachters van het Vlaams en Brussels gewest werden aangeduid.

Tabel 3 - Overzicht van de monitoringgegevens die geanalyseerd werden in het eerste tussentijds rapport (Vercayie & Swinnen 2016). Datums zijn de eerste en laatste waarneming in de dataset, m.u.v. slangenplaten en de camera's bij de boombrug waar de datums van start en einde van de controleperiode aangegeven staan.

Object	Methode	Toestel en kant Ring	Van	Tot
Ecoduct	Cameraval	EB23-1	26/10/2014	5/10/2015
		EB23-13	12/10/2014	19/12/2015
		EB23-15	5/10/2014	20/12/2015
Duiker X	Cameraval	JB18-9 (binnenring)	23/9/2014	4/1/2016
		JB18-10 (buitenring)	11/10/2014	4/1/2016
	Slangenplaten	binnenring	1/5/2015	31/1/2016
		buitenring	1/5/2015	31/1/2016
Faunabuis Noord	Cameraval	JB20-8 (binnenring)	22/9/2014	5/1/2016
		JB20-11 (buitenring)	23/9/2014	4/1/2016
	Slangenplaten	binnenring	1/5/2015	31/1/2016
		buitenring	1/5/2015	31/1/2016
Duiker Neteldelle	Cameraval	DR14-14N	4/10/2014	22/11/2015
		DR14-14S	16/10/2014	22/10/2015
	Slangenplaten	noord	1/5/2015	31/1/2016
		zuid	1/5/2015	31/1/2016
Duiker Varkensgat	Cameraval	DR16-16W	19/10/2014	22/11/2015
		DR16-16E	1/10/2014	22/11/2015
	Slangenplaten	west	1/5/2015	31/1/2016
		oost	1/5/2015	31/1/2016
Tunnel Flossendelle	Slangenplaten	Binnenring	1/5/2015	31/1/2016
		Buitenring	1/5/2015	31/1/2016
Tunnel Raafeikweg	Cameraval	EB28-14	15/10/2014	17/11/2015
		EB28-12	5/10/2014	21/12/2015
Boombrug	Cameraval	Cam3 buitenring	18/10/2014	5/2/2016
		Cam4 binnenring	18/10/2014	5/2/2016
Wildraster	Verkeersslachtoffertellingen		1/10/2014	1/2/2016

Tabel 4 - Overzicht van de monitoringgegevens die geanalyseerd werden in het tweede tussentijds rapport (Vercayie & Swinnen 2017).

Object	Methode	Toestel en kant Ring	Van	Tot
Ecoduct	Batdetector	1 (binnenring)	26/8/2015	16/9/2015
		2 (buitenring)	26/8/2015	15/9/2015
Duiker X	Cameraval	JB18-9 (binnenring)	6/1/2016	5/1/2017
		JB18-10 (buitenring)	5/1/2016	3/1/2017
	Insectenal	binnenring	5/5/2015	24/9/2015
			7/5/2016	14/10/2016
		buitenring	5/5/2015	5/8/2015
			24/5/2016	12/8/2016
	Slangenplaten	binnenring	1/1/2016	30/9/2016
		buitenring	1/1/2016	30/9/2016
Faunabuis Noord	Cameraval	JB20-8 (binnenring)	5/1/2016	5/1/2017
		JB20-11 (buitenring)	10/1/2016	5/1/2017
	Insectenal	binnenring	5/5/2015	25/9/2015
			24/5/2016	14/10/2016
		buitenring	5/5/2015	27/10/2015
			12/5/2016	23/9/2016
	Slangenplaten	binnenring	1/1/2016	30/9/2016
buitenring		1/1/2016	30/9/2016	
Duiker Neteldelle	Cameraval	DR14-14N	14/4/2016	14/11/2016

		DR14-14S	14/4/2016	14/11/2016
	Insectenval	Noord	12/6/2015	3/9/2015
			23/6/2016	31/8/2016
		Zuid	12/6/2015	3/9/2015
			18/7/2016	31/8/2016
Duiker Varkensgat	Cameraval	DR16-16W	29/4/2016	14/11/2016
		DR16-16E	29/4/2016	5/10/2016
	Insectenval	binnenring	12/6/2015	3/9/2015
			18/7/2016	31/8/2016
		buitenring	12/6/2015	3/9/2015
			18/7/2016	31/8/2016
Tunnel Flossendelle	Slangenplaten	Binnenring	1/1/2016	22/9/2016
		Buitenring	1/1/2016	22/9/2016
Tunnel Raafeikweg	- geen monitoring -			
Boombrug	Cameraval	Cam3 buitenring	8/1/2016	4/1/2017
		Cam4 binnenring	8/1/2016	4/1/2017
Wildrasters	- geen monitoring -			

Tabel 5 - Overzicht van gegevens uit de derde monitoringperiode (2017-2018). Deze werden voor het hier voorliggende rapport geanalyseerd. Datas betreffen start en einde controleperiode. *Cameraval defect na deze datum.

Object	Methode	Toestel en kant Ring	Van	Tot
Ecoduct	Batdetector	1 (ecoduct noord)	21/9/2017	15/10/2017
		2 (ecoduct midden)	21/9/2017	15/10/2017
		3 (ecoduct zuid)	21/9/2017	6/10/2017
		4 (R0 noord)	21/9/2017	25/10/2017
		5 (R0 zuid)	21/9/2017	26/10/2017
	Cameraval	(ecoduct noord)	26/1/2018	23/5/2018
		(ecoduct zuid)	26/1/2018	23/5/2018
	Insectenval	binnenring	21/3/2017	3/10/2017
		buitenring	21/3/2017	3/10/2017
	Slangenplaten	binnenring	15/3/2017	25/9/2017
buitenring		15/3/2017	25/9/2017	
Duiker X	- geen monitoring -			
Faunabuis Noord	Cameraval	JB20-8 (binnenring)	5/1/2017	10/1/2018*
		JB20-11 (buitenring)	5/1/2017	5/4/2018
	Insectenval	binnenring	4/4/2017	29/9/2017
		buitenring	4/4/2017	29/9/2017
		Slangenplaten	binnenring	9/5/2017
		buitenring	9/5/2017	29/9/2017
Duiker Neteldelle	- geen monitoring -			
Duiker Varkensgat	- geen monitoring -			
Tunnel Flossendelle	Cameraval	midden	6/3/2017	5/4/2018
		Insectenval	binnenring	4/4/2017
	Slangenplaten	midden	4/4/2017	29/9/2017
		buitenring	4/4/2017	29/9/2017
		binnenring	9/5/2017	24/8/2017
		buitenring	9/5/2017	24/8/2017
Boombrug	Cameraval	Cam3 buitenring	4/1/2017	25/9/2017
		Cam4 binnenring	4/1/2017	25/9/2017
Wildraster	Verkeersslachtoffertellingen		10/1/2018	22/5/2018

3.2 Op te volgen niet-vliegende zoogdieren

De doelsoorten binnen de groep van de niet-vliegende zoogdieren (maar ook andere grote en middelgrote zoogdieren) kunnen door middel van cameravallen opgevolgd worden. Aansluitend op onderzoeksvraag 5 over de effecten van het wildraster werden ook regelmatige verkeersslachtoffertellingen uitgevoerd om na te gaan of er een verschil te noteren viel voor en na de plaatsing van het raster.

3.2.1 Cameravallen

Er werden cameravallen van het type Reconyx HyperFire HC600 gebruikt. Dit type maakt enkel foto's (geen video), maar ze zijn ingesteld om zolang als er beweging is opnames te maken. Dat wil dus zeggen dat als een dier gedurende lange tijd binnen de detectierange van de camera blijft, er vele opnames van hetzelfde individu gemaakt worden. Een volledige beschrijving van de instellingen van de camera is te vinden in Bijlage .

Voor deze studie zijn we niet geïnteresseerd in het echte aantal opnames, maar wel het aantal 'opnamereeksen'. Een opnamereeks van drie foto's met telkens 1 seconde tussentijd wordt gemaakt indien een dier de camera passeert, en is een reeks opnames van hetzelfde dier. Dit wil zeggen dat er maximum een aantal seconden tussen verschillende opnames aanwezig is.

Voorbeeld: Twee keer een opname van een vos met 120 seconden tussen wordt geclassificeerd als 2 opnamereeksen. We kunnen namelijk niet inschatten of het hier om hetzelfde dier gaat of niet. Een vos die gefotografeerd wordt, vervolgens uit beeld verdwijnt, en 2 seconden later terug van deze kant in beeld komt, wordt geclassificeerd als 1 opnamereeks aangezien het zeer waarschijnlijk is dat het hier om hetzelfde dier gaat. Deze inschatting gebeurde door de persoon die de opnames bekeek.

Het aantal beelden gemaakt door een cameraval kan *niet* rechtstreeks vertaald worden naar een hoeveelheid individuen aanwezig. Dit kan enkel met individueel herkenbare soorten, zoals gevlekte soorten of dieren die gemerkt zijn. Op een locatie waar veel opnames van een bepaalde soort geregistreerd worden kunnen er veel verschillende individuen passeren, maar het kan ook dat dit stukje zeer intensief gebruikt wordt door het plaatselijke territoriale dier.

Opnames van vogels worden in dit rapport terloops vermeld, maar worden niet uitgebreid besproken omdat vogels minder versnipperingsgevoelig zijn en niet tot de doelsoorten van dit onderzoek behoren. Opnames van mensen, honden en katten worden vermeld en besproken aangezien dit een indicatie kan geven over de lokale verstoring.

3.2.1.1 Welke diersoorten gebruiken de ecologische infrastructuren? Bekijken en determineren van de camerabeelden

Camerabeelden werden bekeken en gedetermineerd tot op soort wanneer mogelijk. Muizen en ratten werden over het algemeen niet tot op soort gedetermineerd. Ook kon er soms geen onderscheid gemaakt worden tussen Boommarter en Steenmarter.

Camerabeelden van de eerste monitoringperiode (2014-2015) werden gedetermineerd door Anouschka Kuijsters, Erik Bartholomees, Johan Bennekens, Dirk Raes en David De Graeve, beelden van de tweede monitoringperiode (2016) door Andreas Baele en Jan Van Schepdael, van de derde periode (2017-2018) door Andreas Baele.

Gegevens die per beeld genoteerd werden (en gedeeltelijk automatisch geëxtraheerd) zijn de locatie, datum, uur, temperatuur, soort, aantal, de looprichting, opmerkingen en de initialen van de persoon die het beeld bekeek. De looprichting is belangrijk omdat deze een indicatie geeft of het dier zomaar voor de camera passeert of effectief gebruik maakt van het ontsnipperingsobject. Op basis van de beschrijving werden deze in 4

categorieën ingedeeld: gebruikt het ontsnipperingsobject, gebruikt het ontsnipperingsobject niet, onzeker en niet ingevuld.

Fotoreeksen waarbij het dier met zekerheid *in* het ontsnipperingsobject geregistreerd werd, werden gecatalogeerd als 'gebruikt ontsnipperingsobject'. Soms was op de (onvolledige) fotoreeksen te zien dat een dier richting het ontsnipperingsobject loopt of uit die richting kwam, maar dan werden deze gecatalogeerd als 'onzeker'. Reeksen waarbij het helemaal niet duidelijk was in welke richting het dier zich voortbewoog of waarbij het een richting dwars op de ingang van het ontsnipperingsobject was, werden ingedeeld als 'gebruikt ontsnipperingsobject niet'. Voor deze vraagstelling is dus een strenge selectie gehanteerd, waardoor de cijfers een beeld geven van het *minimale* gebruik van het ontsnipperingsobject.

3.2.1.2 Hebben soorten een voorkeur voor een bepaald ontsnipperingsobject?

Om deze vraag correct te beantwoorden moet er rekening mee gehouden worden dat niet alle locaties even intensief gemonitord werden. Om hiervoor te corrigeren wordt er een inspanningsnoemer berekend, deze geeft weer hoe lang cameravallen op een bepaalde plaats actief waren.

De ontsnipperingsobjecten die met cameravallen gemonitord werden staan vermeld in Tabel 2. Met de bouw van het ecoduct werd gestart in 2016 maar op deze locatie werden in de eerste monitoringperiode 3 cameravallen gebruikt om de aanwezige soorten aan beide zijden van de Ring te documenteren (T0). Omwille van werken, technische problemen met de camera's (bijvoorbeeld lege batterijen) en beschikbaarheid van personeel werden niet alle camera's op hetzelfde moment geactiveerd, gecontroleerd en weggehaald.

3.2.1.2.1 Actieve cameravaldagen

Er werd zowel voor de eerste als voor de tweede en derde monitoringperiode een lijst aangeleverd van de data waarop camera's geplaatst en verwijderd werden. Het start- en einduur van een opnameperiode was echter niet beschikbaar voor de eerste en tweede monitoringperiode. Daarom werd er voor de analyses aangenomen dat een cameraval op hetzelfde moment van de dag geplaatst en opgehaald werd.

Bijvoorbeeld: een cameraval geplaatst op 1/01/2015 en opgehaald op 07/01/2015 heeft 6 volledige dagen gewerkt.

Cameravaldagen 1^e monitoringsperiode

Voor de eerste monitoringperiode werden 12 camera's ingezet vanaf het najaar 2014 t.e.m. januari 2016. Dit resulteerde in 828 opnamedagen (van 24u) in 2014, 3375 opnamedagen in 2015 en 16 opnamedagen in 2016. Voor een gedetailleerd overzicht van de hoeveelheid opnamedagen per ontsnipperingsobject, per camera (binnenkant of buitenkant van de Ring, met uitzondering van Neteldelle waar het ten N of Z van de N275 is) zie Tabel 6.

Tabel 6: Het aantal opnamedagen gegroepeerd per ontsnipperingsobject, per locatie en per jaar en maand. Let op: Ecoduct* is de toekomstige locatie van het ecoduct. Aan de binnenkant van de Brusselse Ring, aan het toekomstige ecoduct, werden 2 camera's ingezet, aan de buitenkant slechts 1.

	2014				2015												2016
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Faunabuis Noord																	
Binnenring	9	31	30	31	31	28	31	30	31		23	31	30	31	30	30	4
Buitenring	8	28	30	31	27	28	31	28	31	30	31	27	30	8	25	30	4
Neteldelle																	
N		30	13	15	31	28	19		28	23	31	31	30	21			
Z		30	13	15	31	28	19		28	23	31	31	30	21			
Raafekweg																	
Binnenring		28	6	24	19	16	31	28	17			12	30	31	30	22	
Buitenring		28	6	24	19	16	31	28	17			12	30	31	30	22	
Ecoduct*																	
Binnenring		36	12	21	31	31	61	50	62	17		25	60	62	60	44	
Buitenring		20	3	24	31	25	31	30	31	8		13	30	31	30	21	
Varkensgat																	
Binnenring		30	13	16	31	28	19		28	11		31	30	31	21		
Buitenring		30	13	16	31	28	19		28	11		31	30	31	21		
X																	
Binnenring	7	27	30	31	29	27	30	30	31		29	19	30	13	27	30	4
Buitenring		9	30	30	30	27	31	30	4	15			30	30	31		4
Totaal	24	327	199	278	341	310	353	254	336	138	145	263	360	341	304	230	16

Cameravaldagen 2^e monitoringsperiode

Voor de tweede monitoringperiode werden 8 cameravallen ingezet van januari 2016 tot januari 2017. Dit resulteerde in 2166 opnamedagen (van 24u) in 2016 en 15 opnamedagen in 2017. Een gedetailleerd overzicht van de hoeveelheid opnamedagen per ontsnipperingsobject, per camera (binnenkant of buitenkant van de Ring, met uitzondering van Neteldelle waar het ten Noorden of ten Zuiden van de N275 is) is te vinden in Tabel 7. De camera's hebben in de tweede monitoringperiode non stop gewerkt tussen de datum van plaatsing en de datum van beëindiging van de monitoring, met uitzondering van de camera aan de buitenring van Duiker X die gestolen werd in de loop van november 2016 (laatste gerecupereerde opname is van 3/11/2016).

Tabel 7 - Het aantal opnamedagen gegroepeerd per ontsnipperingsobject, per locatie en per jaar en maand.

	2016												2017
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Duiker Neteldelle													
noord				16	31	30	31	31	30	31	14		
zuid				16	31	30	31	31	30	31	14		
Duiker Varkensgat													
binnenring				1	31	30	31	31	30	31	14		
buitenring				1	31	30	31	31	30	5			
Duiker X													
binnenring	25	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	5
buitenring	26	29	31	30	31	30	31	31	30	31	3	0	0
Faunabuis Noord													
binnenring	26	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	5
buitenring	21	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	5
Totaal	98	116	124	154	248	240	248	248	240	222	135	93	15

Boombrug

De cameravallen aan de boombrug hebben continu gewerkt (van 18/10/2014 t.e.m. 25/9/2017). De boombrug wordt apart van de andere ontsnipperingsobjecten besproken omdat deze gericht is op boom bewonende soorten en de andere ontsnipperingsobjecten op grond bewonende soorten.

3.2.1.2.2 Corrigeren voor verschillende zoekinspanning (cameravaldagen)

Doordat niet alle cameravallen op elk moment van de onderzoeksperiode functioneerden, moet de hoeveelheid opnames die gemaakt werd gecorrigeerd worden voor de periode dat de cameraval actief was.

Fictief voorbeeld: stel dat er in 2014 20 opnamereeksen van een Vos gemaakt werden in de Tunnel Raafeikweg en 30 aan de Faunabuis Noord. De Faunabuis Noord lijkt hier dus de voorkeur te hebben. Maar, omdat de cameravallen 198 dagen actief waren aan de Faunabuis Noord en slechts 116 dagen aan de Tunnel Raafeikweg zijn er gemiddeld per dag meer opnames gemaakt aan de Tunnel Raafeikweg (0.2 opnames per opnamedag) dan aan de Faunabuis Noord (0.15 opnames per opnamedag). In dit fictief voorbeeld wordt de Tunnel Raafeikweg dus meer gebruikt als ontsnipperingsobject!

3.2.1.2.3 Hoe berekenen of soorten een voorkeur hebben voor een ontsnipperingsobject?

Als soorten geen voorkeur hebben voor een bepaald ontsnipperingsobject en homogeen verspreid voorkomen in het gebied (zoals voor Vos kan aangenomen worden), dan zouden ze aan alle objecten evenveel waargenomen worden (uiteraard rekening houdend met hoe lang een cameraval opgesteld was). Om dit na te gaan werd er voor de soorten die voldoende gebruik maakten van de ontsnipperingsobjecten met een Pearson Chi² test nagegaan of ze inderdaad van alle objecten evenveel gebruik maakten, of dat er een voorkeur aanwezig was voor bepaalde objecten.

Van de objecten die in de tweede monitoringperiode onderzocht werden, werd Duiker Varkensgat niet meegenomen omdat er door niet optimale plaatsing van de camera niet met zekerheid kon vastgesteld worden of de soorten gebruik maakten van het object. De boombrug werd ook niet meegenomen omdat ze op andere soorten gericht is en er bovendien geen zoogdieren waargenomen werden in deze monitoringperiode. De statistische analyse gebeurde in R (R core team).

3.2.1.3 Seizoenale patronen in gebruik van de objecten door de verschillende doelsoorten

Voor de soorten en de ontsnipperingsobjecten waar er voldoende gegevens van beschikbaar zijn, wordt er nagegaan of er meer passage is tijdens bepaalde periodes van het jaar. Het aantal opnames wordt steeds gecorrigeerd voor de periode dat een cameraval actief was (zie hierboven voor meer info).

3.2.1.4 Worden er meer of minder waarnemingen gedaan van doelsoorten op de locatie van het toekomstige eoduct in het Zoniënwoud in vergelijking met andere eoducten in Vlaanderen?

Als nulmeting werden 3 cameravallen ingezet om na te gaan welke soorten aanwezig zijn aan beide kanten van de Brusselse Ring, op de locatie waar het eoduct zou komen (T0). Deze cameravallen bleven gedurende de eerste monitoringperiode (2014-2015) op dezelfde 3 locaties actief. In totaal waren de cameravallen 900 volledige dagen actief.

De hoeveelheid soorten en de hoeveelheid opnames werden vergeleken met de enige T0 situatie (situatie voordat er een eoduct aangelegd is) die ook met cameravallen opgevolgd werd in Vlaanderen: eoduct Kempengrens over de E34 in Postel (Mol) (Lambrechts et al., 2013). Op deze locatie werden 5 cameravallen gebruikt waarvan er 3 op een vaste locatie stonden, en 2 anderen regelmatig verplaatst werden zodat er in totaal op 12 locaties cameravallen gestaan hebben. In Postel waren de cameravallen gedurende 837 dagen actief. Op beide locaties was de lengte van de cameravalmonitoring dus ruwweg gelijk. Deze resultaten werden zonder correctie voor verschil in het aantal cameravaldagen vergeleken.

3.2.1.5 Wordt er meer passage in de ontsnipperingsobjecten geregistreerd na plaatsing van het wildraster?

Het wildraster werd in verschillende fases geplaatst tussen april 2017 en april 2018 (zie kadertekst hieronder). Aan de Faunabuis Noord bleven de cameravallen actief gedurende de hele monitoringperiode tot april 2018 en het wildraster ter hoogte van de Faunabuis Noord werd afgewerkt in januari 2018. Daardoor is er een (beperkte) dataset beschikbaar om na te gaan of er een verschil is in passage door de Faunabuis Noord voor en na de plaatsing van het raster.

BOUW VAN HET WILDRASTER

Het wildraster werd geplaatst in verschillende fases van Zuid naar Noord (zie Tabel 8). In het zuidelijkste traject (gewestgrens Argentueil – kruispunt Groenendaal) was nog een gat in het raster aan beide zijden van de ring aan de parking van de renbaan, die tevens dienst deed als werfrit. Deze parkings werden opgebroken in april 2018 en eind april 2018 werd daar het wildraster ook gedicht. Bij het schrijven van dit rapport (anno mei 2018) is nog een onderbreking van 800m in het raster aan de binnenringkant in het traject van Léonard tot Vier Armen, meer bepaald tussen kilometerpaal 22.7 en 23.5. Daar is momenteel nog een wegverzakking die door het Agentschap voor Wegen en Verkeer (AWV) zal hersteld worden. Na herstelling zullen zij zorgen voor het dichten van de onderbreking in het wildraster door het plaatsen van betonnen wanden.

Tabel 8 - Fasen in de bouw van het wildraster.

Periode	Traject	Boswachter
apr 2017 – jul 2017	1. gewestgrens (Argentueil) – kruispunt Groenendaal (binnenring)	EB
	2. kruispunt Groenendaal – gewestgrens (Argentueil) (buitenring)	
jul 2017 – okt 2017	1. kruispunt Groenendaal – gewestgrens (Welriekende dreef) (binnenring)	DR
	2. gewestgrens (Welriekende dreef) – kruispunt Groenendaal (buitenring)	
okt 2017 – jan 2018	1. Jesus Eik – Léonard – Vier armen (buitenring)	JB
	2. Vier armen – Léonard – Rood Klooster (binnenring)	
jan 2018 – apr 2018	1. Gewestgrens (Welriekende dreef) – Léonard – Jesus Eik	Brussels gewest
	2. Rood Klooster – Léonard – gewestgrens (Welriekende dreef)	

3.2.2 Verkeersslachtoffers

Om de effecten van het te bouwen wildraster na te gaan werd een T0 monitoring van de verkeersslachtoffers (voor de bouw van het raster) uitgevoerd tijdens de eerste monitoringperiode (2014-2015). In de tweede monitoringperiode (2016), werd dit niet systematisch verder gezet. De aanleg van het wildraster is gestart in april 2017 en de verkeersslachtoffertelling werd hernomen in januari 2018 na afwerking (met uitzondering van het gat door de wegverzakking) van het wildraster op grondgebied van het Vlaams gewest (T1 monitoring).

Het totale gemonitorde traject (beide kanten van de Ring en de E411) is 29.3 km lang. Van oktober 2014 t.e.m. begin februari 2016 werd er getracht om dit traject 2 keer per maand met de auto te onderzoeken. Het traject werd gereden en alle verkeersslachtoffers werden genoteerd, en indien mogelijk tot op soort gedetermineerd. Aangezien het hier over autosnelwegen gaat is de minimumsnelheid 70 km/uur en is het verboden om langs de weg te stoppen. Deze snelheid zorgt er waarschijnlijk voor dat vooral grote verkeersslachtoffers gedetecteerd worden. In totaal werd dit traject 29 keer volledig onderzocht tijdens de T0 monitoring. Op 25/11/2015 werd een gedeeltelijke telling gedaan. Het stuk R0 ten noorden van de kruising met de E411 werd niet onderzocht omwille van een verkeersongeval met file. Er werd dus 870,7 km onderzocht (29*29,3km + 1*21km) tijdens het T0-onderzoek. Gegevens omtrent soort, datum en locatie werden voor die periode ingegeven via de LIFE+ OZON account op www.waarnemingen.be of www.dierenonderdewielen.be.

Voor de T1 monitoring werden 7 tellingen van het totale traject uitgevoerd tussen 10/1/2018 en 22/5/2018. Er werd dus een totaal van 205,1 km afgelegd. De tellingen en waargenomen verkeersslachtoffers werden voor deze monitoringperiode ingevoerd in een excel-formulier.

Hiernaast werden er vanop de LIFE+ OZON account ook verkeersslachtoffers gemeld op andere wegen of op momenten dat er niet echt aan een telling van het traject gedaan werd. Deze losse waarnemingen worden in de resultaten kort weergegeven al maakten deze geen deel uit van een systematische monitoring.

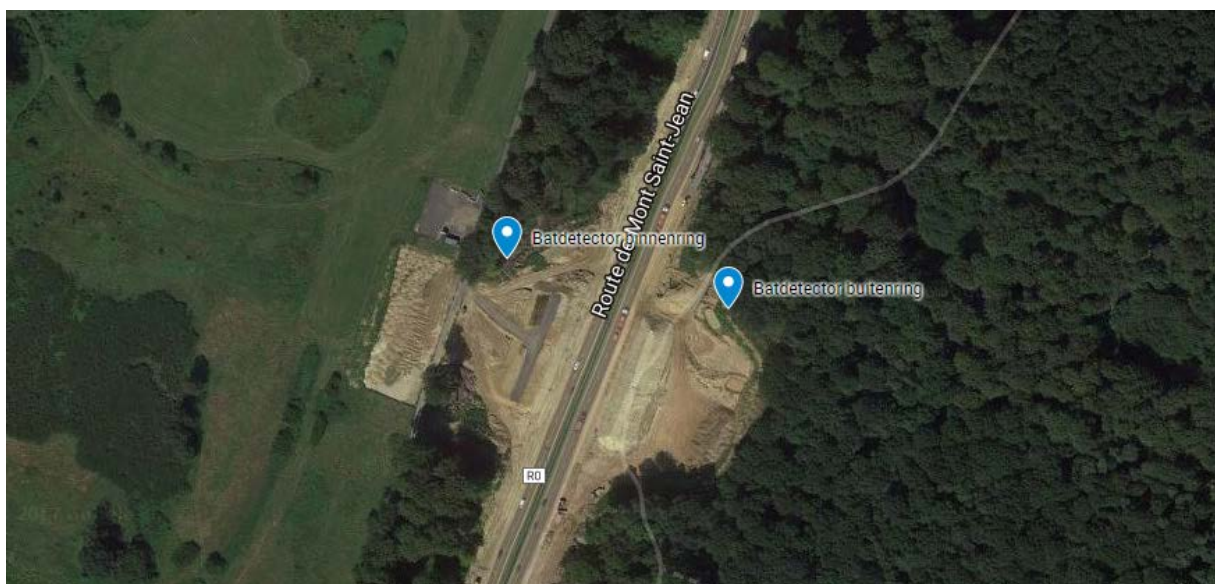
3.3 Op te volgen vliegende zoogdieren

Er zijn een groot aantal soorten vleermuizen opgenomen in het bestek (Kuhls dwergvleermuis; Dwergvleermuis; Bechsteins vleermuis; Mopsvleermuis; Meervleermuis; Ingekorven vleermuis; Vale Vleermuis; Watervleermuis; Rosse Vleermuis; Gewone Baardvleermuis; Brandts vleermuis; Franjestaart). Aanwezigheid van deze soorten, en het effect van ontsnipperingsmaatregelen op de barrièrewerking van wegen kan door middel van automatische batdetectoren onderzocht worden.

3.3.1 Soortendiversiteit bij het toekomstige ecoduct (T0)

De aanwezigheid van vleermuizen op de toekomstige locatie van het ecoduct werd in de eerste monitoringperiode (2015) nagegaan. Aan elke kant van de Ring werd een automatische vleermuisdetector van het type SM2BAT van Wildlife Acoustics geplaatst (zie Figuur 2). In Tabel 4 is een overzicht te vinden van de perioden waarin deze detectoren actief waren. Aan de binnenring was de detector 20 dagen van 24u actief, aan de buitenring 18 dagen. Met deze methode kan nagegaan worden welke soorten voorkomen aan beide kanten van het ecoduct en of daarin verschillen te vinden zijn.

De ruwe gegevens van de automatische detectoren werden op vraag van ANB geanalyseerd door Ecologisch onderzoeksbureau 'N8'. De opnames werden op naam gebracht aan de hand van de automatische soortherkenningssoftware 'Kaleidoscope' (versie 4.1.0) met de classifiers 'Europe' (4.1.0.beta2) in combinatie met handmatige controles (minimaal 10%). Details van het identificatieproces zijn te vinden in het rapport van N8 in Bijlage .

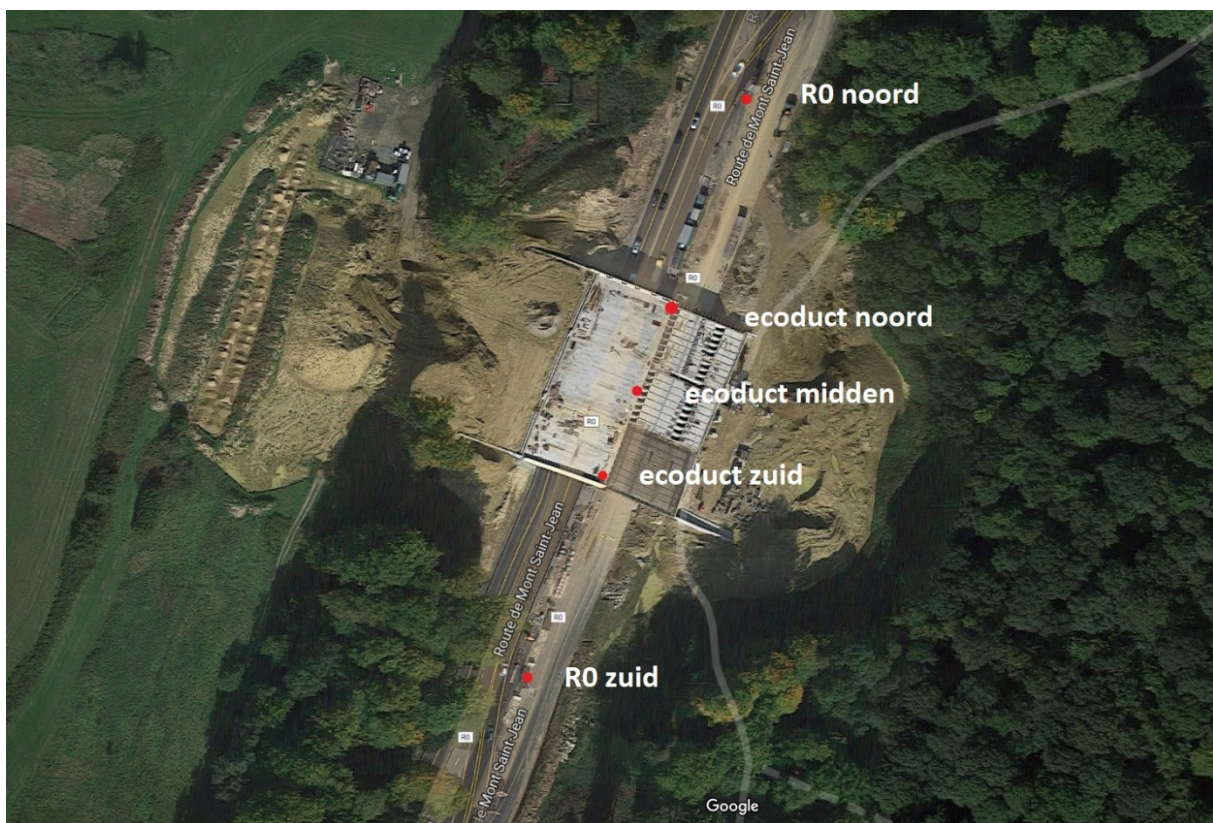


Figuur 2 - Locatie van de batdetectoren tijdens de T0 monitoring (2015) van het ecoduct over de R0 in het Zoniënwood (binnenring: N50.755246, O4.434309; buitenring: N50.755003, O4.436024).

3.3.2 Ecoduct als geleidend object

Na de bouw van het ecoduct kan nagegaan worden of het dienst doet als geleidend object voor vleermuizen om de snelweg over te steken door het plaatsen van een automatische batdetector op het ecoduct én op twee controlelocaties in de middenberm van de autosnelweg (zie Figuur 3). Een uitgebreidere beschrijving van de onderzoeksmethode is te vinden in paragraaf 4.3.2.4 van het Monitoringplan (Vercayie & Lambrechts 2014). Idealiter zou dit gebeuren wanneer het ecoduct volledig afgewerkt is (inclusief aarde en begroeiing), maar omdat het ecoduct pas volledig afgewerkt zou zijn tegen het einde van het project (voorjaar 2018), werd besloten om deze test uit te voeren in september 2017, toen de betonnen overspanning voltooid was. De afgewerkte betonnen constructie vormt een onderbreking in de straatverlichting en in de (bijna) continue lichtstraat die de voorbijrijdende auto's 's nachts vormen en kan daardoor mogelijk al helpen om lichtschuwe vleermuizen naar de overkant te geleiden.

De ruwe gegevens van de automatische detectoren van de monitoringperiode in 2017 werden op vraag van ANB opgeschoond door Ecologisch onderzoeksbureau 'N8'. De opnames werden op naam gebracht aan de hand van de automatische sootherkenningsoftware 'Kaleidoscope' (versie 4.1.0) met de classifiers 'Europe' (4.1.0.beta2) in combinatie met handmatige controles (minimaal 10%). De verdere analyse werd uitgevoerd door Natuurpunt.



Figuur 3 - Locatie van de batdetectoren op het ecoduct en op de Ring in 2017 voor het onderzoek of het ecoduct werkt als geleidend object voor vleermuizen om de Ring over te steken.

3.4 Op te volgen reptielen en amfibieën

Soorten van bijzondere interesse zijn de Hazelworm en ook de Bruine kikker, Groene kikker, Meerkikker en Kamsalamander. Er werd gekozen om het gebruik van de ontsnipperingsobjecten door deze soorten te monitoren met behulp van slangenplaten.

Slangenplaten zijn metalen of kunststof 'golfplaten' van circa 50x50 cm die in de te onderzoeken zone geplaatst worden. In dit onderzoek werden platen van 50x100 cm en 50x50 cm gebruikt. Het gebruik van slangenplaten

(hier kunststof golfplaten) is een erg goede methode om Hazelwormen te inventariseren (Lambrechts et al. 2013). Hazelworm is een thigmotactische soort die contact zoekt met het substraat en graag wegkruipt onder allerlei materiaal (Lenders 2011). Ook voor de enige andere reptielensoort van het Zoniënwoud, de Levendbarende hagedis, is dit een geschikte inventarisatietechniek. Hagedissen zullen wel vooral zonnend op (in de plaats van onder) de slangenplaten te vinden zijn. Daarenboven leveren slangenplaten ook gegevens op van kleine zoogdieren en amfibieën (denk bijvoorbeeld aan de doelsoort Kamsalamander). Slangenplaten zijn vooral succesvol in de periode april – oktober.

Slangenplaten werden aan 6 verschillende ontsnipperingsobjecten gebruikt: Duiker X, Faunabuis Noord, Tunnel Flossendelle, Duiker Neteldelle, Duiker Varkensgat en waar het ecodeuct zou komen (zie Figuur 1). Per ontsnipperingsobject werden in principe 20 slangenplaten gebruikt, telkens 10 aan de binnenzijde en 10 aan de buitenzijde van de Ring. In praktijk moest hiervan soms afgeweken worden. Bij Duiker Neteldelle en Duiker Varkensgat werden slechts twee slangenplaten geplaatst. Bij Duiker X werden omwille van plaatsgebrek slechts 5 slangenplaten gelegd aan de kant van de buitenring. In de loop van de monitoring zijn ook enkele platen verdwenen. Een overzicht van geplaatste en overgebleven slangenplaten per object is te vinden in Tabel 2. Een overzicht van de perioden waarin de slangenplaten gecontroleerd werden is te vinden in Tabel 3, Tabel 4 en Tabel 5. Gedurende de tweede monitoringperiode werden de slangenplaten ongeveer maandelijks (in de eerste monitoringperiode was dat ongeveer om de 14 dagen) gecontroleerd. In de derde monitoringperiode werden de platen maandelijks gecontroleerd, maar in de maanden maart-april wekelijks.



Figuur 4 - Slangenplaten (i.e. een stuk golfplaat) werden gebruikt om aanwezigheid van reptielen en amfibieën vast te stellen.

3.5 Op te volgen invertebraten

Grote ongevleugelde keversoorten zijn van bijzonder belang voor deze studie. Dit zijn soorten die versnipperingsgevoelig zijn, waardoor ecologische verbindingen dus een grote meerwaarde kunnen hebben voor de populaties. Omwille van de bedreigde status van veel van deze keversoorten werden ze onderzocht met behulp van live trap insectenvallen.

Een globaal overzicht van de ontsnipperingsobjecten die opgevolgd werden met insectenvallen en de start en einddatums van de monitoringperioden, is te vinden in Tabel 4 en Tabel 5. In 2015 en 2016 werden de aanwezige

kevers opgevolgd aan beide zijden van drie duikers en de Faunabuis Noord. In 2017 werd ook waar het ecoduct zou komen aan beide zijden van de R0 onderzocht welke van de doelkeversoorten er aanwezig zijn. In 2017 werd bij Tunnel Flossendelle onderzocht welke soorten er aan beide zijden én in het *midden* van de tunnel te vinden zijn.

Er werd gewerkt met 'live traps' (ingegraven potjes) waarin de kevers levend gevangen werden. De potjes werden telkens gedurende 5 opeenvolgende werkdagen per maand 24u op 24u open gezet en elke dag gecontroleerd (dus 4 à 5 controles per maand).

3.5.1 Zijn er verschillen in de soortensamenstelling en aantallen tussen beide zijden van het ontsnipperingsobject?

Gezien de vanginspanning aan de duikers en Faunabuis Noord niet overal gelijk was, moet er om de aantallen gevangen kevers te kunnen vergelijken tussen beide zijden van de objecten en tussen beide monitoringjaren gecorrigeerd worden voor de verschillen in vanginspanning. Het aantal vangdagen per object, per kant van het object en per monitoringjaar is weergegeven in Tabel 9. Bij het ecoduct en aan Tunnel Flossendelle was de vanginspanning aan beide zijden nagenoeg gelijk.

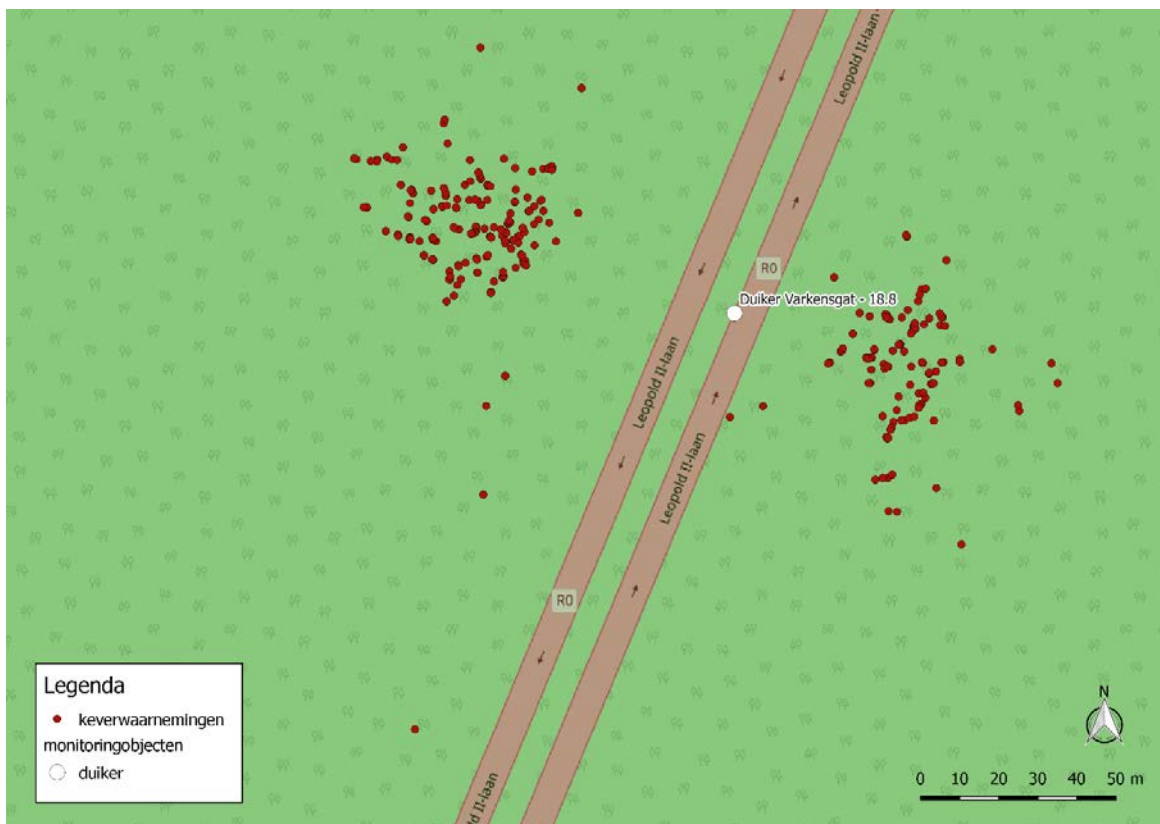
Tabel 9 - Het aantal dagen dat de insectenvallen actief waren per ontsnipperingsobject.

	2015	2016	Totaal
Duiker Neteldelle			
N	16	12	28
Z	16	12	28
Duiker Varkensgat			
Binnenring	16	12	28
Buitenring	16	12	28
Duiker X			
Binnenring	20	24	44
Buitenring	20	24	44
Faunabuis Noord			
Binnenring	20	24	44
Buitenring	20	24	44

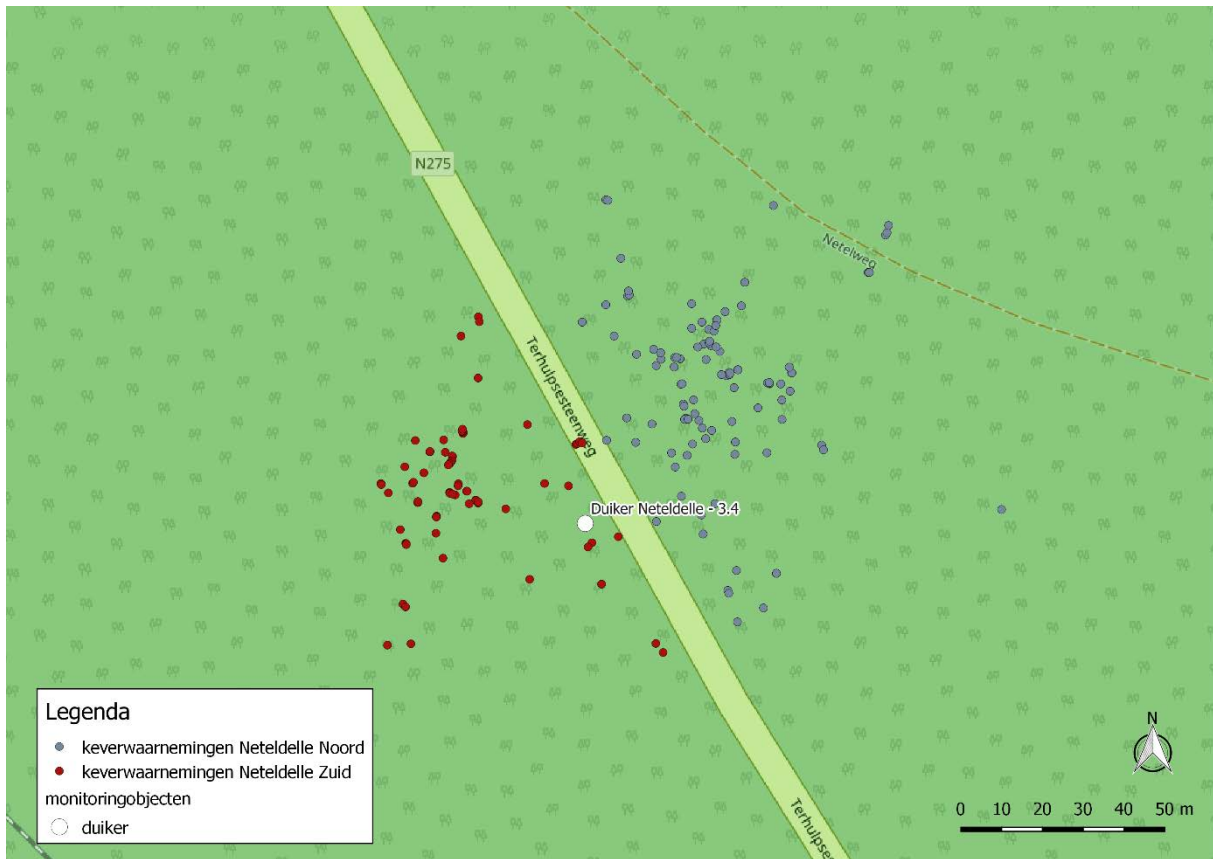
De waarnemingen van Duiker X, de Faunabuis Noord, Tunnel Flossendelle en het ecoduct werden aangeleverd in een excel-bestand. De waarnemingen van Duiker Neteldelle en Duiker Varkensgat werden via de app ObsMapp geregistreerd in waarnemingen.be via de LIFE+ OZON account. Via GIS-software werden deze waarnemingen toegewezen aan een object en een kant van het object. Door de foutenmarge op de gps-fix is een zekere ruimtelijke spreiding van de gegevens te verwachten. In Figuur 6 en Figuur 7 wordt deze ruimtelijke spreiding weergegeven. Voor Duiker Neteldelle wordt in de figuur ook aangetoond welke gegevens aan welke kant van het object toegewezen werden.



Figuur 5 - De kevers werden levend gevangen met eenvoudige plastic bekertjes die als inloovallen werken. Onmiddellijk na de dagelijkse controle werden de kevers weer vrijgelaten.



Figuur 6 - Ruimtelijke spreiding van de via de app ObsMapp ingevoerde kevermonitoringdata aan Duiker Varkensgat (de rode punten). Door de breedte van de R0 was er ondanks de foutenmarge op de gps-fix een duidelijke ruimtelijke splitsing tussen de monitoringdata van beide kanten van de duiker.



Figuur 7 - Ruimtelijke spreiding van de via de app ObsMapp ingevoerde kevermonitoringdata aan Duiker Neteldelle (rode en blauwe punten). De blauw gekleurde punten werden toegekend aan de Noordkant van het ontsnipperingsobject.

Aan de Noordkant van Duiker Neteldelle en de binnenring kant van Duiker Varkensgat werden ook kevers gelokt met aas (kreeftschalen en andere etensresten). Deze methodiek zat niet in de oorspronkelijke onderzoeksopzet, maar de soorten die daarop gevonden werden worden ter informatie ook vermeld in een aparte tabel bij de resultaten.

Van 21 maart 2017 tem 3 oktober 2017 werden er 10 livetrap insectenvallen geplaatst per kant van de Ring ter hoogte van het ecoduct (dat op dat moment nog niet afgewerkt is). De vallen werden gepaard uitgezet en gecontroleerd (op dezelfde dag geplaatst of gecontroleerd aan binnen- en buitenring). Dit resulteerde in 36 controledagen voor de binnenring en 35 voor de buitenring aangezien de vallen hier op 25 september niet gecontroleerd werden. Aan de buitenring werden er op 3 verschillende momenten 1 of 2 potjes verplaatst of weggenomen door onbekenden.

3.5.2 Wordt het ontsnipperingsobject gebruikt door de beoogde keversoorten?

Voor de ontsnipperingsobjecten waar enkel vallen aan beide uitgangen (en dus niet in het midden) geplaatst werden, kan nagegaan worden of er verschillen zijn in de soortensamenstelling tussen de ene kant van het ontsnipperingsobject en de andere kant, maar of de kevers ook door het ontsnipperingsobject lopen is hiermee niet met zekerheid aan te tonen. Om op die vraag te kunnen antwoorden werd in 2016 door de opdrachtnemer (op vraag van de opdrachtgever) een advies opgesteld met verschillende monitoringmethoden waarmee dat beter zou kunnen aangetoond worden (Vercayie & Swinnen 2016b). In opvolging daarvan werd in 2017 gestart met de monitoring van Tunnel Flossendelle. Daar werden insectenvallen aan beide openingen van de tunnel gezet én in de tunnel zelf (telkens 2). De vallen in de tunnel werden onder de stobbenwal en tegen de muur geplaatst. Deze vallen werden op 20 verschillende data gecontroleerd tussen 4 april 2017 en 29 september 2017.

Eens het ecoduct afgewerkt is, zal ook daar kunnen nagegaan worden met vallen op het ecoduct zelf of de beoogde keversoorten gebruik maken van de nieuwe faunapassage en of dit veranderingen teweegbrengt in de

keversoorten die aan elk van de zijden van het ecoduct vastgesteld worden. Gezien het ecoduct pas afgewerkt werd in april 2018, kunnen deze onderzoeken pas dan opgestart worden en kunnen bijgevolg in dit rapport nog geen resultaten van die onderzoeken gegeven worden. Zoals hierboven reeds vermeld doen we hier wel verslag van de resultaten van de T0 meting: welke soorten waren aan beide zijden van het ecoduct te vinden voor het gebouwd was.



4 Resultaten

4.1 Cameravallen

4.1.1 Welke zoogdiersoorten werden gedetecteerd?

Eerst geven we in onderstaande tabellen voor alle ontsnipperingsobjecten samen een overzicht van de hoeveelheid opnamereeksen van de verschillende soorten in de drie monitoringperiodes. Dit geeft een indicatie van de aanwezige soorten. Muizen en Ratten werden gegroepeerd omdat het vaak niet mogelijk is om een onderscheid tussen de verschillende soorten te maken en ze niet tot de doelsoorten behoren.

1^e monitoringperiode (2014-2015)

Tabel 10: de hoeveelheid opnamereeksen van elke diersoort (of groep van verschillende soorten) gedetecteerd door de cameravallen in de 1^e monitoringperiode. ¹Konijn werd enkel aan de binnenkant van de Brusselse Ring waargenomen. ²Wezel werd enkel aan de buitenkant van de Brusselse Ring gedetecteerd. Alle andere soorten werden aan beide kanten van de Ring waargenomen.

Diersoort	Wetenschappelijke naam	# opnamereeksen
Bunzing	<i>Mustela putorius</i>	6
Egel	<i>Erinaceus europaeus</i>	14
Hond	<i>Canis lupus familiaris</i>	49
Huiskat	<i>Felis catus</i>	37
Konijn ¹	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	13
Marter of Vos	<i>Martes spec./Vulpes vulpes</i>	1
Marter onbekend	<i>Martes spec.</i>	22
Muis/Rat	<i>Muridae spec.</i>	455
Onbekend		27
Personen	<i>Homo sapiens</i>	398
Ree	<i>Capreolus capreolus</i>	446
Rode eekhoorn	<i>Sciurus vulgaris</i>	16
Steenmarter	<i>Martes foina</i>	133
Vos	<i>Vulpes vulpes</i>	1524
Wezel ²	<i>Mustela nivalis</i>	3
Zoogdier onbekend	<i>Mammalia spec.</i>	4

2^e monitoringperiode (2016)

Tabel 11 - De hoeveelheid opnamereeksen van elke diersoort (of groep van verschillende soorten) gedetecteerd door de cameravallen in de 2^e monitoringperiode.

Diersoort	Wetenschappelijke naam	aantal opnamereeksen
Bunzing	<i>Mustela putorius</i>	14
Eekhoorn	<i>Sciurus vulgaris</i>	1
Egel	<i>Erinaceus europaeus</i>	57
Hond	<i>Canis lupus familiaris</i>	27
Huiskat	<i>Felis catus</i>	8
Konijn	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	5
Marterachtige	<i>Martes spec.</i>	3
Muis/rat onbekend		8
Onbekend		30
Mens	<i>Homo sapiens</i>	316
Ree	<i>Capreolus capreolus</i>	71
Steenmarter	<i>Martes foina</i>	24
Vos	<i>Vulpes vulpes</i>	1084
Wild Zwijn	<i>Sus scrofa</i>	1
Eindtotaal		1644

Naast de in Tabel 11 vernoemde zoogdieren werden ook volgende vogels geregistreerd: Duif onbekend, Houtduif, Koolmees, Merel, Pimpelmees, vogel onbekend, Wespendif en Zanglijster. Er werd ook melding gemaakt van vleermuis onbekend.



Figuur 8 - Buizerd aan Faunabuis Noord.

3^e monitoringperiode (2017-2018)

Flossendelle:

Er stond in deze periode 1 cameraval opgesteld aan tunnel Flossendelle: in het midden van de tunnel. Voor alle 144 sequenties van opnames kan dus aangenomen worden dat ze in de tunnel waren en de dieren de tunnel dus ook effectief gebruikten. De cameraval was continu actief van 6/03/2017 tem 5/04/2018 (de opnames gebeurden tussen 15/04/2017 en 4/02/2018). Hieronder een tabel met het aantal opnamesequenties per soort.

Tabel 12 - De hoeveelheid opnamereeksen van elke diersoort (of groep van verschillende soorten) gedetecteerd door de cameravallen in de 3^e monitoringperiode (2017-2018) in Tunnel Flossendelle.

Diersoort	Aantal opnamereeksen
Hond	4
Huiskat	8
Mens	26
Muis	19
Onbekend	7
Ree	1
Steenmarter	2
Vos	77

Faunabuis Noord:

Aan de Faunabuis Noord waren ook in de derde monitoringperiode 2 cameravallen actief. In totaal werden er 1928 opnames gescoord waarvan 29 vogels bevatten, 40 niet gedetermineerd konden worden, en 499 sequenties van mensen (dit gaat om verstoring, maar ook om het aanleggen van het raster). De resterende 1360 sequenties bevatten zoogdieren.

Tabel 13: Het aantal sequenties van zoogdieren geregistreerd aan de Faunabuis Noord

Diersoort	Binnenring	Buitenring	Som
Bunzing	45	9	54
Egel	8	1	9
Hond	67	0	67
Huiskat	81	94	175
Rat	2	0	2
Ree	53	20	73
Rode eekhoorn	0	1	1
Steenmarter	17	12	29
Vos	511	439	950
Eindtotaal	784	576	1360

Honden werden alleen aan de binnenkant van de Ring waargenomen. Ook de Rat (2 waarnemingen) was beperkt tot de binnenkant van de Ring. De Rode Eekhoorn werd alleen aan de buitenkant van de Ring geregistreerd.

De monitoringstijd is niet identiek aan de binnenkant en de buitenkant van de Ring. Aan de binnenring was de camera actief van 5 januari 2017 tot en met 6 december 2017. De cameraval aan de buitenkant van de Ring was actief van 5 januari 2017 tot en met 2 juli 2017 en vervolgens opnieuw van 18 juli tem 5 april 2018.

We willen er hier nog de nadruk op leggen dat de aantallen per soort niet blind mogen vergeleken worden tussen de drie monitoringperiodes, omdat enerzijds het aantal opgevolgde objecten en ingezette camera's (12 in 2015, 8 in 2016, 6 in 2017 en 2018) verschillend is, maar ook het aantal dagen waarop deze camera's actief waren verschillend is.

We bespreken de resultaten hieronder per orde en familie.

4.1.1.1 Roofdieren (Carnivora)

4.1.1.1.1 Hondachtigen (Canidae)

Hond

Honden werden zowel aangeliend, in gezelschap van een mens als los gefotografeerd en in elk van de drie monitoringperiodes. Enkel bij Duiker X werden geen honden geregistreerd in de tweede monitoringperiode. De camera's werden nochtans enkel opgesteld op plaatsen waar geen mensen mogen komen (weg van de officiële paden). Vooral bij de Faunabuis Noord, waar een officieus pad loopt, werden veel mensen en honden op de camera geregistreerd.

Opvallend is dat er 1 beeld is van een hond die een prooi vastheeft. Waarschijnlijk gaat het hier om een Vos. Of deze al dood was, of gevangen werd is niet af te leiden uit de beelden. Aangezien honden een sterke verstoring kunnen vormen, is het belangrijk om te blijven inzetten op sensibilisering rond aangeliend wandelen. Zeker op het pas voltooide ecoduct moet er vermeden worden dat er verstoring door honden plaatsvindt.

Vos

Vos is de meest waargenomen soort. In de eerste monitoringperiode werd Vos 3 keer meer waargenomen dan de volgende meest gedetecteerde soorten: Ree en Muis/Rat. In de tweede monitoringperiode was mens de 2^e meest gedetecteerde soort, maar vossen nog steeds drie keer meer.

Hierbij moet wel opgemerkt worden dat er bij sommige camera's in het begin meer (teveel) beelden van muizen/ratten waren en dat die bijgesteld zijn om minder van deze soorten op beeld te hebben (mededeling Anouk Kuijsters).

Dat Vos de meest waargenomen soort is, is niet zo verrassend. Ook op het ecoduct 'Kikbeek' was de Vos het meest gedetecteerde zoogdier, zowel tijdens de T1, T3 en T7 (Lambrechts et al., 2014).

Gebruik van de objecten en seizoenale variatie wordt verderop besproken.

4.1.1.1.2 Marterachtigen (Mustelidae)

Bunzing

Bunzing werd in de eerste monitoringperiode enkel aan Duiker X waargenomen, niet aan de twee andere duikers, noch aan de Faunabuis Noord. De 6 opnames gebeurden telkens in een verschillende nacht in september en oktober 2015. In de tweede monitoringperiode werd Bunzing opnieuw gedetecteerd aan Duiker X (13x), maar ook (1x) aan de Faunabuis Noord. In de derde monitoringperiode werden de duikers niet meer opgevolgd, maar aan de Faunabuis Noord werd Bunzing maar liefst 54 keer geregistreerd. Aan Duiker X werd zowel in de eerste als in de tweede monitoringperiode drie keer met zekerheid vastgesteld dat Bunzing gebruik maakte van de duiker.

Ook bij de Faunabuis Noord werd bij die ene opname in de tweede monitoringperiode vastgesteld dat de Bunzing (Rode Lijst soort en doelsoort) gebruik maakte van het ontsnipperingsobject en in de derde monitoringperiode waren er 9 opnames waarbij het gebruik zeker was. Het nieuwe ontsnipperingsobject werd dus gradueel in gebruik genomen door deze doelsoort en groeide uit tot een favoriet. Een mooi resultaat. Tunnel Flossendelle werd in de derde monitoringperiode ook opgevolgd met een camera, maar daar werd de soort niet vastgesteld.

Ondanks dat het Duiker X drie keer gebruikt werd door bunzing (1x van buitenring naar binnenring en 2x van binnenring naar buitenring) werd het dier bij deze gelegenheid enkel gedetecteerd wanneer de duiker werd ingegaan, en niet wanneer de Bunzing eruit kwam. Dit wijst erop dat er zeker een aantal passages (van allerhande soorten) gemist zullen zijn door de cameravallen. Het missen van een aantal passages is eigen aan cameravallen met detectie op basis van een PIR-sensor, maar kan sterk beïnvloed worden door de manier waarop de cameraval geplaatst en gericht wordt. Voor het tweede monitoringsseizoen werd de opstelling van de camera's dus nog eens nagekeken. In de tweede monitoringperiode waren de registraties van bunzing aan Duiker X ook niet op dezelfde datums of tijdstippen, dus werden ze nog steeds gemist door de ene of de andere camera.

Marter onbekend

Aangezien Boommarter en Steenmarter sterk op elkaar lijken is een onderscheid maken tussen beiden niet altijd evident. Bij drie opnames in de tweede monitoringperiode kon niet met zekerheid vastgesteld worden over welke marterachtige het ging (2x bij Duiker Neteldelle en 1x bij Duiker Varkensgat).

Steenmarter

Steenmarter werd aan alle terrestrische ecologische ontsnipperingsobjecten gedetecteerd maar niet op de toekomstige locatie van het eoduct. In april en mei van het eerste monitoringjaar werden de meeste opnames van Steenmarter gemaakt (respectievelijk 27 en 28). Bij het project Dieren onder de wielen wordt er jaarlijks rond deze maanden ook een piek waargenomen (Zie Figuur 2.38 in Vercayie et al., 2012).

In de tweede monitoringperiode werd Steenmarter een stuk minder geregistreerd (24) dan in de vorige (133), zelfs wanneer rekening gehouden wordt met de verschillende zoekinspanning. De opstelling van de camera's werd bovendien enkel verbeterd in de tweede monitoringperiode. In deze monitoringperiode werd Steenmarter geregistreerd aan beide zijden van zowel de Faunabuis Noord als Duiker X. Bij Duiker Varkensgat werd enkel aan de buitenring Steenmarter geregistreerd en bij Duiker Neteldelle geen.

In de derde monitoringperiode werd Steenmarter aan de beide opgevolgde objecten (Faunabuis Noord en Tunnel Flossendelle) gedetecteerd.

Wezel

Wezel werd 3 keer waargenomen aan de buitenkant van de R0 aan de Raafeikweg tunnel. Opnames gebeurden op 17/02/2015, 18/02/2015 en 20/02/2015. Wezels zijn klein, snel, en worden over het algemeen weinig gedetecteerd door dit soort opstelling met cameravallen. Aan de andere ontsnipperingsobjecten werden geen Wezels gedetecteerd in de drie monitoringperiodes.

Boommarter

Boommarter werd aan geen enkel van de ontsnipperingsobjecten en in geen van de drie monitoringperiodes gedetecteerd. De soort was ook al heel wat jaren afwezig in het Zoniënwood, maar op 5 september 2017 werd een verkeersslachtoffer gevonden op de Lorrainedreef in het Brussels deel van het Zoniënwood dat een Boommarter bleek te zijn (Anoniem 2017). Dat was de eerste waarneming sinds 1999 in het Brussels gewest.

4.1.1.1.3 Katachtigen (Felidae)

Huiskat

In de eerste monitoringperiode werd Huiskat aan 3 verschillende ontsnipperingsobjecten gefotografeerd: Faunabuis Noord, Duiker X en 1 opname aan de Tunnel Raafeikweg. In de tweede monitoringperiode was dat enkel aan de Faunabuis Noord (Tunnel Raafeikweg werd niet meer opgevolgd) en in de derde monitoringperiode werd Huiskat opnieuw gedetecteerd aan de Faunabuis Noord en ook aan Tunnel Flossendelle.

Huiskat is de enige soort die de Faunabuis Noord in de eerste monitoringperiode al met zekerheid gebruikte (5x). Ter vergelijking: Huiskat ging 4x met zekerheid door Duiker X. De Faunabuis Noord werd tijdens de

onderzoekperiode aangelegd en pas vanaf oktober 2015 werd de camera op de ingang gericht en kon er bepaald worden of deze effectief gebruikt werd. In de tweede monitoringperiode waren er 8 registraties van huiskat die zeker gebruik maakte van de Faunabuis Noord en in de derde monitoringperiode waren dat er maar liefst 67 (van de 175 registraties).

4.1.1.2 Insecteneters (Insectivora)

Egel

Egel werd in de eerste monitoringperiode waargenomen aan Duiker Varkensgat, Faunabuis Noord en aan het toekomstige ecoduct (14 opnames). In de tweede monitoringperiode werden heel wat meer opnames van egels gemaakt (57), waarvan het merendeel aan de Faunabuis Noord (3 buitenring, 47 binnenring). Bij één opname daarvan maakte een egel met zekerheid gebruik van de Faunabuis Noord (zie verder). In de tweede monitoringperiode werden ook egels waargenomen aan Duiker Neteldelle (5x) en aan Duiker X (2x), maar niet bij Duiker Varkensgat. Bij Duiker Neteldelle kon 4 maal (van de 5) met vrij grote zekerheid vastgesteld worden dat egel het object gebruikte. In de vorige monitoringsperiode kon dat enkel tweemaal vastgesteld worden bij Duiker Varkensgat. In de derde monitoringperiode werd egel opnieuw vastgesteld aan de Faunabuis Noord (9x), maar niet aan Tunnel Flossendelle.

Egel is een soort die op nummer 1 staat als meest gemelde verkeersslachtoffer bij het project dieren onder de wielen (Vercayie et al., 2012) en heeft dus zeker baat bij ontsnipperingsmaatregelen.

4.1.1.3 Haasachtigen (Lagomorpha)

Konijn

Konijn werd in de eerste monitoringperiode enkel aan de binnenkant van de R0 op de locatie van het toekomstige ecoduct gedetecteerd. In de tweede periode ook aan de Faunabuis Noord en Duiker X, maar gebruik kon niet met zekerheid vastgesteld worden. In de derde monitoringperiode werd Konijn niet gedetecteerd aan de Faunabuis Noord en Tunnel Flossendelle.

Deze soort zou dus van het ecoduct kunnen profiteren om zich uit te breiden. Konijnen kunnen abundant aanwezig zijn, en als herbivoor grote aantallen bereiken, maar dat lijkt niet het geval te zijn in het studiegebied, aangezien er maar weinig opnames gemaakt werden.

4.1.1.4 Knaagdieren (Rodentia)

Muis/Rat

Deze verzamelgroep kwam op alle locaties voor, maar behoorde niet tot de doelsoorten van het onderzoek. Camera's werden dan ook soms wat verplaatst om een overvloed aan beelden van deze groep te vermijden. Er werd besloten om de beelden met soorten van deze groep niet te determineren omdat dit op basis van de beelden vaak onmogelijk is en weinig meerwaarde heeft voor dit specifieke onderzoek.

Eekhoorn

In de eerste monitoringperiode werden Eekhoorns gedetecteerd aan Duiker Varkensgat en aan de toekomstige locatie van het Ecoduct (16 in totaal). In de tweede monitoringperiode werd slechts één keer Eekhoorn gedetecteerd: opnieuw aan Duiker Varkensgat. Eekhoorn is echter geen doelsoort voor de duikers. Het meest opvallende is dat er aan de hand van de cameravallen geen eekhoorns gedetecteerd werden aan de boombrug. Er werden overigens bij de boombrug ook geen andere zoogdieren gedetecteerd door de camera, wel diverse vogelsoorten zoals koolmezen en bosuil.

4.1.1.5 Evenhoevigen (Artiodactyla)

Ree

De meerderheid van de opnames (280) van Ree gebeurde aan beide kanten van de locatie van het toekomstige eoduct. De maanden waarin de meeste opnames gebeurden zijn mei en oktober 2015. De meeste opnames bevatten 1 Ree (403), maar soms werden ook 2 (36), 3 (3) en 1 keer zelfs 4 Reeën samen gedetecteerd. Ook rusten Reeën soms gedurende lange tijd voor de camera, wat resulteert in 1 lange opnamereeks.

In de tweede monitoringperiode werden Reeën enkel waargenomen bij Duiker X en de Faunabuis Noord (zowel aan binnenring als buitenring). De diameter van deze laatste is zeker te klein om gebruikt te worden door Ree. Ook bij Duiker X werden geen reeën gedetecteerd die in of uit de duiker gingen. De waarnemingen zijn in de tweede monitoringperiode netjes verdeeld over de maanden, behalve in december wanneer er 14 in plaats van 1 tot 8 geregistreerd werden.

In de derde monitoringperiode werden Reeën gedetecteerd aan zowel de Faunabuis Noord (73) als aan Tunnel Flossendelle (1) en op het eoduct (2) (zie 4.1.2.3). Op 5 april 2017 werd een ree gedetecteerd door de camera IN tunnel Flossendelle. Dit is de enige opname waarbij een ree gebruik maakt van een van de ontsnipperingsobjecten vóór de aanleg van het eoduct.



Figuur 9 - Ree in Tunnel Flossendelle op 5/04/2017.

Everzwijn

Everzwijn is in beperkte aantallen aanwezig in het Zoniënwoud, maar tijdens deze studie werd everzwijn slechts één keer gedetecteerd: aan Duiker X in de tweede monitoringperiode.

4.1.1.6 Mensen (Hominidae)

Mens

Mensen werden overal gedetecteerd, ook op plaatsen waar geen officiële paden lopen en waar mensen eigenlijk niet verwacht worden. Hierdoor kunnen ze een bron van verstoring zijn die de optimale werking van de ontsnipperingsobjecten kunnen verhinderen. Opvallend is dat de meerderheid van alle opnames (266+284+499)

gebeurde aan de binnenring van de Faunabuis Noord. Op die plaats is een niet-officieel pad ontstaan dat frequent gebruikt wordt. Opvallende waarnemingen waren een loper die zijn grote boodschap komt doen pal voor de ingang van Duiker X, een niet te onderschatten verstoring voor dieren die veel meer met hun neus waarnemen dan mensen. Een andere opvallende waarneming was op 19 februari 2016 waarbij een mens uit de Faunabuis Noord kruipt (met indianenstrepen op het gezicht) en zwaait naar de camera. Het betrof een grapje van arbeiders. In de derde monitoringperiode betrof het ook waarnemingen van arbeiders die bezig waren met de bouw van het wildraster.

Ook op de locatie waar het ecoduct komt werden aan de binnenkant van de Ring heel wat opnames van mensen en honden gemaakt. Maatregelen om passage hier te beperken kunnen overwogen worden.

4.1.1.7 Kleine beren (Procyonidae)

Buiten de officiële monitoring om werd door een camera die in testfase uitgezet was bij Duiker Varkensgat op 26/8/2017 ook een wasbeer waargenomen (Figuur 10). Korte tijd later werd een wasbeer (vermoedelijk hetzelfde dier) slechts een 100-tal meter daarvandaan overreden teruggevonden op de Ring.



Figuur 10 - Wasbeer die op 26/8/2017 gefotografeerd werd door een cameraval in testfase aan Duiker Varkensgat.

4.1.2 Welke diersoorten gebruiken de ecologische infrastructuur?

4.1.2.1 Tunnels, duikers en faunabuizen

Welke van de soorten gebruiken de ontsnipperingsobjecten? Om dit na te gaan werd er per soort een overzicht gemaakt van de hoeveelheid opnames waarbij het betreffende ontsnipperingsobject wel of niet gebruikt werd, aangevuld met de opnames waar het niet met zekerheid gesteld kon worden (onzeker) en de opnames waarvoor dit veld niet ingevuld werd. Mensen en honden werden uit deze analyse weggelaten of vermeld.

In Tabel 14, Tabel 15 en Tabel 16 wordt opgesomd welke zoogdiersoorten gebruik maakten van elk van de ontsnipperingsobjecten voor respectievelijk de eerste, tweede en derde monitoringperiode.

Tabel 14: Voor de eerste monitoringperiode: per ontsnipperingsobject en per soort het aantal opnames waarbij de soort het ontsnipperingsobject gebruikte, en waarbij het onzeker was of het ontsnipperingsobject gebruikt werd. Honden en mensen werden niet meegenomen binnen deze analyse. Het ecoduct was nog niet aangelegd tijdens het verzamelen van de gegevens.

	Duiker Neteldelle	Duiker Varkensgat	Duiker X	Ecoduct	Tunnel Raafeikweg	Faunabuis Noord	SOM
Gebruikt							
Ontsnipperingsobject							
Bunzing			3				3
Egel		2					2
Huiskat			4			5	9
Marter onbekend		5	1		3		9
Muis/Rat		6					6
Steenmarter	3	8	6		11		28
Vos	111	56	556		19		742
Onzeker							
Bunzing			1				1
Egel		4					4
Kat			5		1	6	12
Konijn							
Marter onbekend		4			5		9
Muis/Rat		16	1		17	3	37
Onbekend	3	3			4	2	12
Ree						2	2
Rode eekhoorn		10					10
Steenmarter		10	2		43		55
Vos	58	23	223		29	10	343
Wezel					3		3
Zoogdier onbekend					2		2

Tabel 15 – Voor de tweede monitoringperiode: per ontsnipperingsobject en per soort het aantal opnames waarbij de soort het ontsnipperingsobject gebruikte, en waarbij het onzeker was of het ontsnipperingsobject gebruikt werd. We vermelden ook het aantal honden en mensen dat aan ieder van de objecten geregistreerd werd als maat van verstoring.

	Faunabuis Noord	Duiker Neteldelle	Duiker Varkensgat	Duiker X	SOM
Ontsnipperingsobject gebruikt	54	11		276	341
Bunzing	1			3	4
Egel	1	4			5
marterachtigen		1			1
onbekend	1	1			2
Steenmarter	1			3	4
Vos	50	5		270	325
Ontsnipperingsobject niet gebruikt	378	11	12	399	800
Bunzing				6	6
Egel	47			2	49
Hond		1			1
Konijn	1			2	3
muis				6	6
onbekend	7			3	12
Ree	16			8	24
Steenmarter	14			2	19
Vos	293	10		1	380
Wild Zwijn				1	1
Onzeker	17	24		41	82
Bunzing				4	4
Egel	2	1			3
marterachtigen		1			1
onbekend		3		1	4
Steenmarter				1	1
Vos	15	19		35	69
Niet ingevuld	58		5	8	71
Eekhoorn				1	1
HuisKat	8				8
Konijn	2				2
marterachtigen				1	1
muis				2	2
onbekend				2	4
Ree	47				47
Vos	1			1	4
				4	6

3^e monitoringperiode

Wordt de Faunabuis Noord gebruikt? In Tabel 16 zien we dat bunzing, huisKat en vos de faunabuis met zekerheid gebruiken. Voor een aantal andere soorten was het gedrag onbekend. Dit wil zeggen dat er niets ingevuld werd bij het bekijken van de opnames.

Tabel 16: Voor de derde monitoringsperiode aan Faunabuis Noord: per soort wordt er aangeduid of het ontsnipperingsobject gebruikt werd of niet.

	Gebruikt ontsnipperingsobject	onzeker	Gebruikt ontsnipperingsobject niet	Niet ingevuld	SOM
Bunzing	9	6	31	8	54
Egel			3	6	9
Hond				67	67
Huiskat	67	8	97	3	175
Rat			1	1	2
Ree			57	16	73
Rode eekhoorn			1		1
Steenmarter			16	13	29
Vos	197	46	698	9	950
SOM	273	60	904	123	1360

Op het ecoduct werden in april en mei 2018 Vos en Ree vastgesteld (zie 4.1.2.3).

Ook wat betreft het gebruik van de ontsnipperingsobjecten staat de Vos op nummer 1. Op basis van deze gegevens kan er niet bepaald worden om hoeveel individuen het gaat. De grote aantallen opnames van Vos wijzen erop dat dit geen toevallige migranten zijn maar een of meerdere individuen die dankzij de ontsnipperingsobjecten een territorium kunnen bezetten dat aan beide kanten van de Ring ligt. Vos passeert tientallen keren meer door de ontsnipperingsobjecten dan de volgende soorten in de rij: Huiskat, Steenmarter, Bunzing, Egel, Muis/Rat en enkele onbekende soorten. Enkel op het ecoduct werd Ree geregistreerd die met zekerheid gebruik maakte van het ontsnipperingsobject.

4.1.2.2 Boombrug

De twee cameravallen aan de boombrug hebben gedurende de ganse monitoringperiode (2014-2017) geen enkele passage van zoogdieren gedetecteerd. Doelsoorten Boomarter en Rode eekhoorn werden niet vastgelegd op camera. De boombrug leek enkel gebruikt te worden als 'rustplaats' voor vogels. De camera's registreerden een handvol opnames van Koolmezen in elk van de drie monitoringperioden en éénmaal werd er ook een Bosuil geregistreerd, maar verder werden aan beide kanten van de Ring geen dieren geregistreerd tussen oktober 2014 en 25 september 2017.



Figuur 11 - De signalisatiebrug die aangepast werd met een goot bovenop de constructie om ook te fungeren als boombrug voor eekhoorns (foto: Wim Van Calster – Departement MOW).

4.1.2.3 Bouw en ingebruikname ecoduct



Figuur 12 – Concepttekening van het ecoduct Groenendaal over de R0 in het Zoniënwoud (copyright 'Witteveen+Bos en Cluster').

De eerste steen van ecoduct Groenendaal over de R0 werd gelegd op 26 september 2016 in het bijzijn van hoog bezoek: Erevoorzitter van de Europese Raad Herman Van Rompuy, Vlaams minister van Mobiliteit Ben Weyts en EU-commissaris Karmenu Vella (zie Figuur 13).



Figuur 13 - Eerste steenlegging van het ecoduct Groenendaal op 26/9/2016 in het bijzijn van hoge functionarissen: vlnr erevoorzitter van de Europese Raad Herman Van Rompuy, Vlaams minister van Mobiliteit Ben Weyts, projectcoördinator Steven Vanonckelen, projectbegeleider Anouk Kuijsters, EU-commissaris Karmenu Vella, administrateur-generaal van het Agentschap voor Natuur en Bos Marleen Evenepoel en regiobeheerder Groenendaal van het Agentschap voor Natuur en Bos Patrick Huvenne.

De betonnen overspanning werd afgewerkt in het najaar van 2017 en in januari 2018 was aan beide zijden ook de aanloophelling aangelegd. Vanaf januari 2018 konden dieren in principe fysiek de oversteek maken via het

ecoduct, hoewel er op het ecoduct zelf nog geen aarde aangebracht was. Daarom werden op 26 januari meteen twee wildcamera's geplaatst midden op het ecoduct. Toch werden geen opnames geregistreerd tot begin april. In april werd de grondaanvoer afgewerkt en daarmee ook de aanleg van het ecoduct. De werf werd opgebroken en het wildraster werd aangesloten aan het ecoduct (eind april 2018). Toevallig of niet werden ook pas vanaf 21 april de eerste (dierlijke) passanten op het ecoduct geregistreerd (zie Figuur 14).



Figuur 14 - De eerste gebruikers van het ecoduct over de R0 in het Zoniënwoud: vos (op 21 en 24 april 2018) en ree (op 4 en 23 mei 2018).

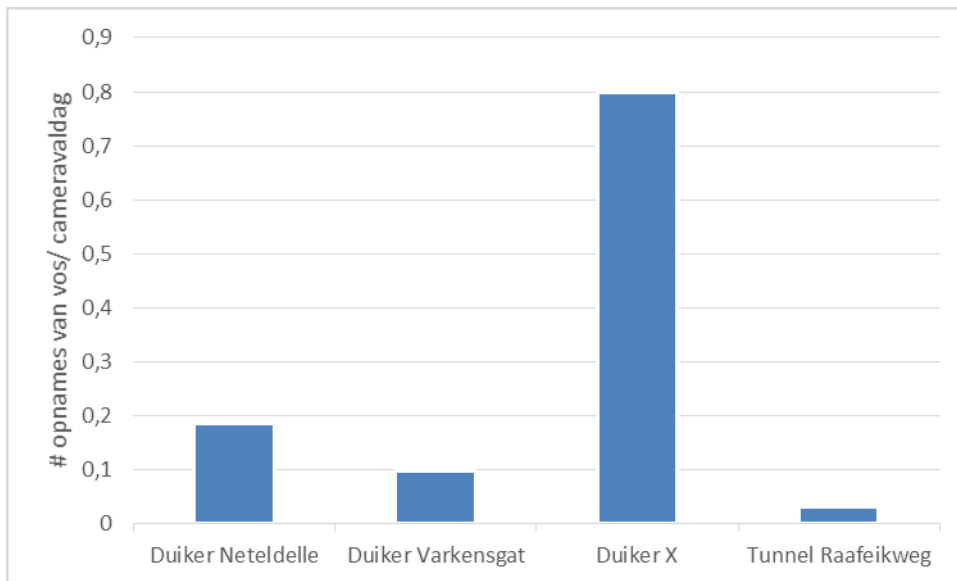
Vlaams minister van Mobiliteit en Dierenwelzijn Ben Weyts, Brussels minister voor Leefmilieu Céline Fremault en administrateur-generaal Marleen Evenepoel van het Agentschap voor Natuur en Bos hebben op 3 juni 2018 het gloednieuwe Ecoduct Groenendaal met een symbolische knoop afgesloten voor de mens. Het ecoduct is vanaf nu exclusief voorbehouden aan dieren, die zo de Ring rond Brussel veilig kunnen oversteken.

4.1.3 Hebben soorten een voorkeur voor een bepaald ontsnipperingsobject?

In 2015 werden Vos (742) en Steenmarter (28) voldoende in verschillende ontsnipperingsobjecten gedetecteerd om na te gaan of ze een voorkeur hebben voor een bepaald object. In 2016 waren er enkel voldoende gegevens voor Vos (325). Voor Steenmarter waren er in 2016 slechts 3 opnames waarbij met zekerheid gebruik van een object kon vastgesteld worden, te weinig om een voorkeur voor een type object te onderzoeken. In 2017 werden slechts twee objecten (Tunnel Flossendelle en de Faunabuis Noord) nog opgevolgd met cameravallen en is een vergelijking niet meer relevant.

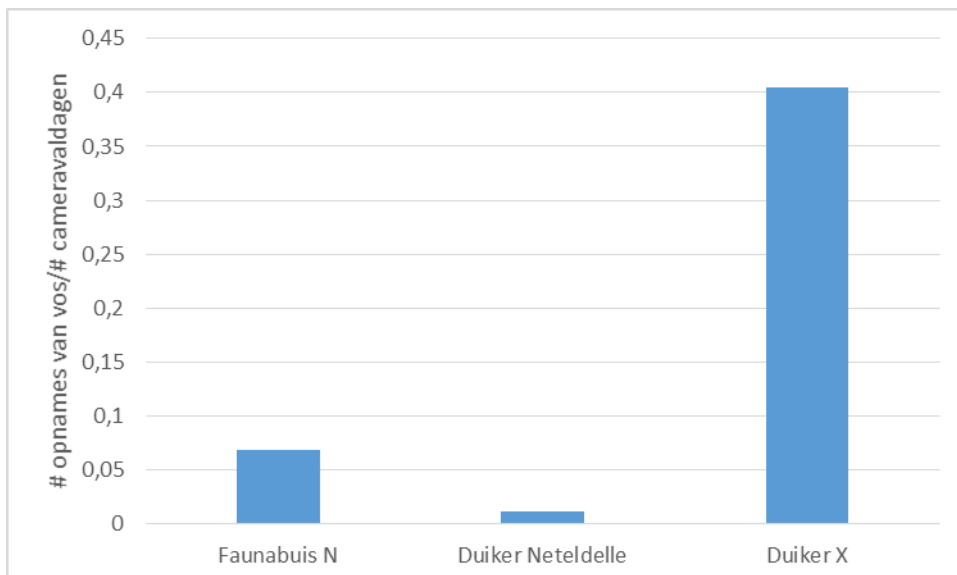
4.1.3.1 Vos

In de eerste monitoringperiode (2015) werd Duiker X het frequentst gebruikt door vos (Figuur 15). Uit de Pearson χ^2 test blijkt dat er significante verschillen zijn in voorkeur van gebruik van de ontsnipperingsobjecten met sterke voorkeur voor Duiker X ($\chi^2 = 834.77$, $df = 3$, p -waarde <0.001). De Faunabuis Noord werd niet meegenomen in de vergelijking omdat de camera pas in het najaar van 2015 zo geplaatst werd dat gebruik met zekerheid kon vastgesteld worden.



Figuur 15: Aantal zekere opnames van het gebruik van het ontsnipperingsobject door Vos per cameravaldag. Grafiek gebaseerd op 742 opnames (zie Tabel 14)

Ook in de tweede monitoringperiode (2016) werd Duiker X het frequentst gebruikt door vos (Figuur 16). De resultaten werden ditmaal vergeleken met de registraties in Duiker Neteldelle en de Faunabuis Noord. Tunnel Raafeikweg werd in deze periode niet opgevolgd en door een suboptimale plaatsing van de camera's aan Duiker Varkensgat in deze monitoringperiode waren daar geen opnames waar gebruik met zekerheid kon vastgesteld worden. Uit de Pearson χ^2 test blijkt dat er significante verschillen zijn in voorkeur van gebruik van de ontsnipperingsobjecten met sterke voorkeur voor Duiker X ($\chi^2 = 300,8$, $df = 2$, p -waarde $<0,001$).



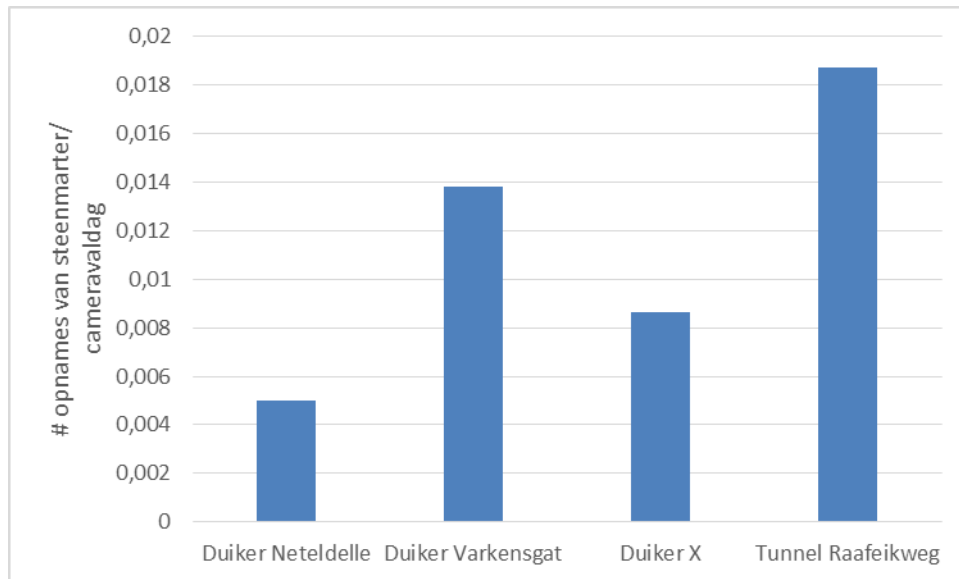
Figuur 16 - Aantal zekere opnames van het gebruik van het ontsnipperingsobject door Vos per cameravaldag. Grafiek gebaseerd op 325 opnames.

Dit duidelijke resultaat geeft aan dat Duiker X veel frequenter gebruikt wordt dan door toeval te verklaren is. De verklaring daarvoor kan gezocht worden in de eigenschappen van de duikers, maar zou ook verklaard kunnen

worden door de persoonlijkheid van de vos die daar een territorium heeft of door de vorm van het territorium. Vermoedelijk is er een Vos die een deel van zijn territorium aan de ene kant van de Ring heeft en een ander deel aan de andere kant van de Ring.

4.1.3.2 Steenmarter

Van Steenmarter zijn er voldoende opnames gemaakt in de eerste monitoringperiode voor een vergelijking (zie Figuur 17). Er werden wel veel minder opnames gemaakt dan van vos waarbij deze met zekerheid gebruik maakt van een ontsnipperingsobject (slechts 28). Let dus op de Y-as, waar de waardes veel kleiner zijn dan bij de Vos!



Figuur 17: Aantal zekere opnames van het gebruik van het ontsnipperingsobject door Steenmarter per cameravaldag. Grafiek gebaseerd op 28 opnames (zie Tabel 14).

De tunnel lijkt meer gebruikt te worden door Steenmarter maar de Pearson χ^2 test duidt aan dat er geen statistische verschillen zijn tussen de verschillende ontsnipperingsobjecten ($\chi^2 = 5.46$, $df = 3$, p -waarde = 0.141). Ook wanneer de gegevens van de duikers gegroepeerd worden en vergeleken met deze van de tunnels blijkt er net geen statistisch significant verschil te zijn tussen beiden ($\chi^2 = 3.586$, $df = 1$, P -waarde = 0.05824).

4.1.4 Seizoenspatronen in gebruik van de objecten

4.1.4.1 Vos

In de **eerste monitoringperiode** werden enkel van Vos voldoende opnames gemaakt van (zeker) gebruik van ontsnipperingsobjecten om zinvolle grafieken met betrekking tot maandelijks fluctuaties in gebruik van ontsnipperingsobjecten te maken (zie Tabel 17 en Figuur 18).

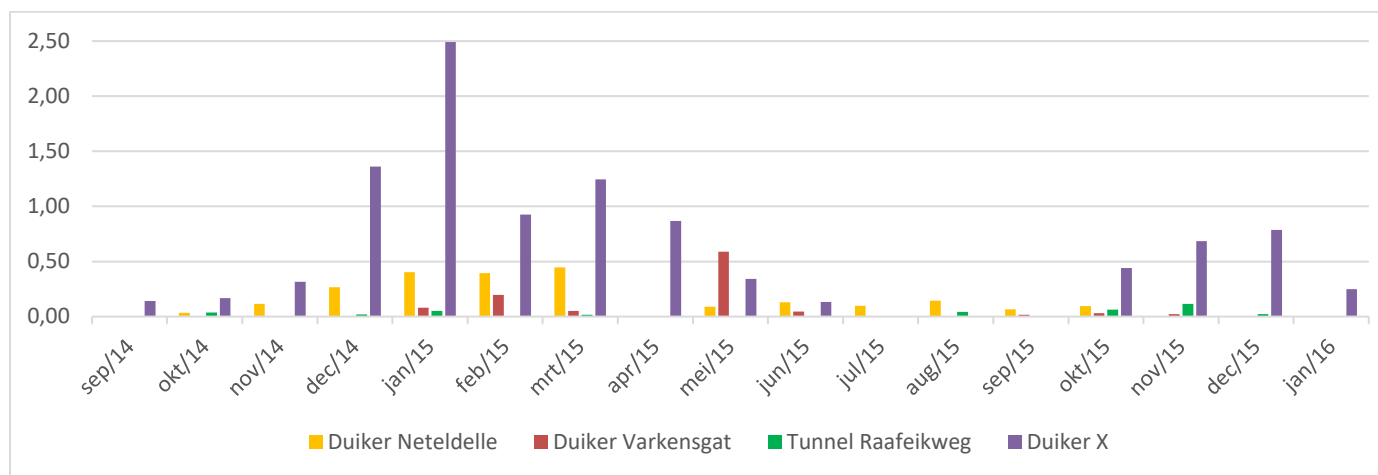
Bij Duiker X is er een opvallende piek in het dagelijks aantal opnames van Vos van december 2014 tot april 2015 en vervolgens een kleinere piek van oktober tot en met december 2015. In Duiker Neteldelle is er ook een piek (maar lager, gezien het kleinere aantal passages van vos) van december 2014 t.e.m. maart 2015. Let op: bij het interpreteren van genoemde grafiek kan de afwezigheid van gegevens te wijten zijn aan geen opnames van de Vos, of van het niet actief zijn van de camera in deze maand. Voor een onderscheid tussen beiden: zie Tabel 17.

De piek rond januari 2015 valt te verklaren door de paartijd (dec-feb) waarin mannetjes hun territorium zeer actief patrouilleren tegen mannelijke indringers en op zoek naar vrouwtjes. Van september tot november moeten jonge vossen een nieuw territorium zoeken. Dit zou de piek kunnen verklaren die zichtbaar is in 2015.

In de **tweede monitoringperiode** (2016) waren er net als in 2015 enkel van Vos voldoende opnames gemaakt van gebruik van ontsnipperingsobjecten om zinvolle grafieken met betrekking tot maandelijks fluctuaties in gebruik van ontsnipperingsobjecten te maken (zie Tabel 18 en Figuur 19).

Tabel 17: Overzicht van het aantal opnames per dag van Vos die een ontsnipperingsobject gebruikt. 0 duidt aan dat er geen opnames van Vos gemaakt werden. / duidt aan dat er in deze maand bij dit object geen cameravallen actief waren.

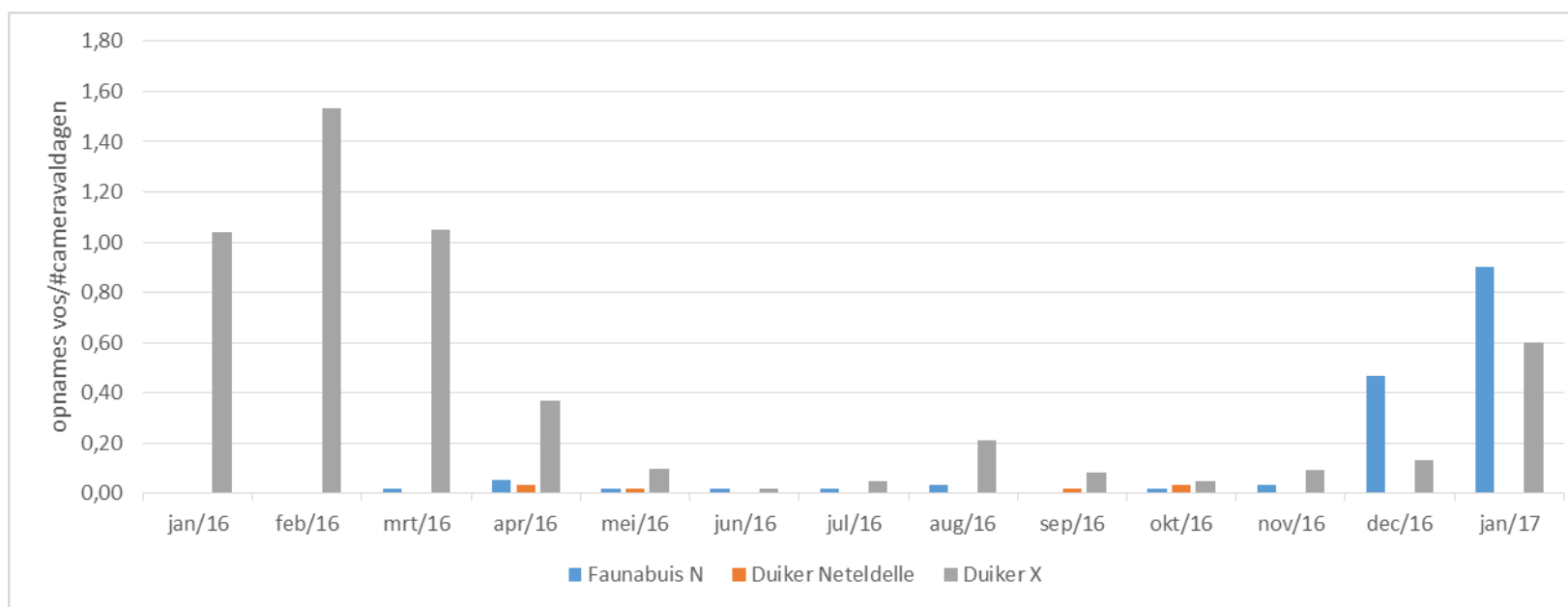
	2014				2015												2016
	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jan
Duiker																	
Neteldelle	/	0.03	0.12	0.27	0.40	0.39	0.45	/	0.09	0.13	0.10	0.15	0.07	0.10	/	/	/
Duiker																	
Varkensgat	/	0	0	0	0.08	0.20	0.05	/	0.59	0.05	/	0	0.02	0.03	0.02	/	/
Tunnel																	
Raafeikweg	/	0.04	0	0.02	0.05	0	0.02	0	0	/	/	0.04	0	0.06	0.12	0.02	/
Duiker X	0.14	0.17	0.32	1.36	2.49	0.93	1.25	0.87	0.34	0.13	0	0	0	0.44	0.68	0.79	0.25



Figuur 18: Overzicht van de hoeveelheid opnames van Vos die gebruik maakt van de 4 verschillende ontsnipperingsobjecten (de andere objecten werden niet door Vos gebruikt). Op deze grafiek kan geen onderscheid gemaakt worden tussen geen opnames, en geen actieve camera tijdens deze maand. Hiervoor verwijzen we naar Tabel 17. Grafiek gebaseerd op 742 opnames: zie Tabel 14.

Tabel 18 - Overzicht van het aantal opnames per cameravaldag van Vos die een ontsnipperingsobject gebruikt. 0 duidt aan dat er geen opnames van Vos gemaakt werden. / duidt aan dat er in deze maand bij dit object geen cameravallen actief waren.

	2016												2017
	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jan
Faunabuis Noord	0,00	0,00	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03	0,00	0,02	0,03	0,47	0,90
Duiker Neteldelle	/	/	/	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	/	/
Duiker X	1,04	1,53	1,05	0,37	0,10	0,02	0,05	0,21	0,08	0,05	0,09	0,13	0,60



Figuur 19 - Overzicht van de hoeveelheid opnames van Vos per cameravaldag die gebruik maakt van de 3 verschillende ontsnipperingsobjecten (de andere objecten werden niet door Vos gebruikt of niet gemonitord). Op deze grafiek kan geen onderscheid gemaakt worden tussen geen opnames, en geen actieve camera tijdens die maand. Hiervoor verwijzen we naar

Tabel 18. Grafiek gebaseerd op 325 opnames.

Bij Duiker X zien we dat net hetzelfde patroon van de eerste monitoringperiode zich voortzet tijdens de tweede monitoringperiode: een piek van activiteit in de maanden december tot april (zie Figuur 19). Let op: bij het interpreteren van bovenstaande grafiek kan de afwezigheid van gegevens te wijten zijn aan geen opnames van de Vos, of van het niet actief zijn van de camera in deze maand. Voor een onderscheid tussen beiden: zie

Tabel 18.

Opnieuw zien we de piek rond de jaarwisseling die te verklaren valt door de paartijd (dec-feb) waarin mannetjes hun territorium zeer actief patrouilleren tegen mannelijke indringers en op zoek zijn naar vrouwtjes. Van september tot november moeten jonge vossen een nieuw territorium zoeken. Dit zou de (veel) kleinere piek in augustus-september 2016 kunnen verklaren.

Bij Duiker Neteldelle was deze piek in de eerste monitoringperiode ook te zien (hoewel kleiner door een lager aantal registraties waarbij het object met zekerheid gebruikt werd), maar in de tweede monitoringperiode werden de camera's aan deze Duiker pas in april teruggeplaatst en in november weer weggenomen. In de tweede monitoringperiode kon die piek rond de jaarwisselingen daarom niet bevestigd worden voor Duiker Neteldelle.

Opvallend is dat er aan de Faunabuis Noord (die in 2015 aangelegd werd) in de eerste maanden van 2016 nog geen grote activiteit te zien was, maar dat er een opvallende stijging in het aantal registraties is naar het einde van de monitoringperiode toe: in december 2016 en januari 2017. Het aantal registraties is bijna van dezelfde omvang als het aantal registraties aan Duiker X rond de jaarwisseling 2015-2016. Dit zou erop kunnen wijzen dat er een zekere gewenningsperiode nodig is bij Vos om de nieuwe Faunabuis Noord in gebruik te nemen.

Tegelijkertijd is het aantal registraties aan Duiker X rond de jaarwisseling 2016-2017 gedaald ten opzichte van de piek van de jaarwisseling het jaar ervoor. Er vanuit gaande dat de vele registraties aan Duiker X van één individu afkomstig waren, is het gezien de relatief korte afstand tussen Duiker X en de nieuwe Faunabuis Noord, mogelijk dat die Vos zijn activiteit enigszins verlegd heeft naar de nieuwe Faunabuis Noord.

Aan Faunabuis Noord werd meer dan 10x een opname gemaakt van een Vos die urineert op de ingang van de tunnel (Figuur 20). Dit wijst erop dat de faunabuis een deel uitmaakte van het territorium van deze Vos.



Figuur 20 - Vos die urineert (markeergedrag) aan de ingang van Faunabuis Noord.

4.1.5 Worden er meer of minder waarnemingen gedaan van doelsoorten op de locatie van het toekomstige ecoduct in het Zoniënwood in vergelijking met andere ecoducten in Vlaanderen?

Tabel 19 toont een detailoverzicht van de soorten die gedetecteerd werden tijdens het TO onderzoek aan het ecoduct in het Zoniënwood en het ecoduct in Postel.

Tabel 19: Aantal opnamereeksen *aan de toekomstige locatie van het ecoduct in het Zoniënwood en in Postel, voordat het ecoduct gebouwd werd.*

	ZONIENWOUD		POSTEL
	Binnenring	Buitenring	Beide kanten E34
Bunzing			1
Egel	2		5
Everzwijn			2
Haas			11
Hond	8	1	5
Kat			8
Konijn	13		6
Marter of Vos	1		
Marter onbekend			2
Muis/Rat		58	68
Onbekend	9		5
Personen	18	4	80
Ree	152	129	378
Rode eekhoorn	5		242
Steenmarter			10
Vos	84	2	19
Totaal	292	194	842

In Postel werden meer dan 300 opnamereeksen meer gemaakt dan in het Zoniënwood. Ook werden er een aantal soorten waargenomen zoals Everzwijn en Haas die niet op de toekomstige locatie van het ecoduct in het Zoniënwood waargenomen werden. Verder is het opvallend dat er zeer veel Rode eekhoorn opnames gemaakt werden in Postel. De hoeveelheid opnames van Vossen is dan weer een stuk minder dan in het Zoniënwood.

4.1.6 Heeft het raster effect op het gebruik van de Faunabuis Noord?

Slechts 1 van de 2 camera's aan de Faunabuis Noord (aan de buitenzijde van de Ring) is zowel in de periode voor als na het plaatsen van het raster actief (de tweede is uitgevallen in januari 2018). Het raster aan beide kanten van de Ring werd in de periode van begin oktober tem half januari geplaatst (ook te zien in de opnames van de cameraval). Om een vergelijking te maken tussen het gebruik van de faunabuis voor en na de plaatsing van het raster werden de periode februari maart uit 2017 (dus voor de plaatsing van het raster) vergeleken met de periode februari maart 2018 (na de definitieve plaatsing van het raster) (zie Tabel 20).

Tabel 20: Gebruik van de Faunabuis Noord in februari-maart voor de plaatsing van het raster (2017) in vergelijking met februari-maart 2018 (na de plaatsing van het raster)

	ja	misschien	nee	onbekend	Eindtotaal
2017					
Ree			1		1
Steenmarter			1	1	2
Vos	16	3	58	2	79
2018					
Bunzing			3		3
Steenmarter			4	2	6
Vos	22	3	57	2	84
Eindtotaal	38	6	124	7	175

Op basis van deze zeer beperkte test van 2 maanden kan het effect van het raster op het gebruik van de Faunabuis Noord niet aangetoond worden. Toch is het te vroeg om conclusies te trekken. Hier kon maar een zeer beperkte steekproef van data gebruikt worden. Met een langere tijdreeks aan gegevens van na de plaatsing van het raster zal nauwkeuriger kunnen bepaald worden of er effecten van het raster zijn op de passage door de Faunabuis Noord. Met een vervolgmonitoring voor de andere opgevolgde ontsnipperingsobjecten (Duiker X, ...) kan ook daar in de toekomst nagegaan worden of er een effect is van het wildraster.

4.2 Verkeersslachtoffers

Tijdens de gestandaardiseerde trajecttellingen in de eerste monitoringperiode (T0) werden 19 verkeersslachtoffers gedetecteerd van 7 verschillende soorten en van drie niet meer herkenbare dieren (zie Tabel 21).

Tabel 21 - Tijdens de eerste monitoringperiode gedetecteerde verkeersslachtoffers op de R0 en E411 tijdens het 2 wekelijkse onderzoek van dit 29,3 km lange traject dat door het Zoniënwoud snijdt.

	# verkeersslachtoffers
Ekster	1
Fazant	1
Houtduif	3
Konijn	1
Onherleidbaar	3
Ree	3
Steenmarter	2
Vos	5
Totaal	19

In de periode van 10/1/2018 tot en met 22/05/2018 werden de trajecttellingen hervat met het oog op de T1 monitoring van het wildraster en een mogelijk effect op aantal slachtoffers dat per km gevonden wordt. Er werden 3 Vossen, 1 Buizerd en een Duif gevonden, gedurende 7 ritten (Tabel 22). Buiten de officiële ritten om werd ook nog een extra Vos gevonden.

Tabel 22 – De in 2018 gedetecteerde verkeersslachtoffers op de R0 en E411. Deze slachtoffers werden gevonden tijdens 7 ritten over het in totaal 29,3 km lange traject dat door het Zoniënwoud snijdt.

# verkeersslachtoffers	
Vos	3
Buizerd	1
Duif	1
Totaal	6

Dit resulteert voor de eerste monitoringperiode in 0.022 verkeersslachtoffers per km, of 1 verkeersslachtoffer per 40 km afgelegde weg. Voor de T1 meting komt dit neer op 0.024 verkeersslachtoffers per km. Dit is relatief laag voor een traject dwars door een natuurgebied.

Ter vergelijking, in het rapport van Dieren onder de wielen (Tabel 2.31, Vercayie et al., 2012) werden er 3 trajecten op snelwegen opgenomen. Hier werd 0.6, 0.7 en 1.8 slachtoffers per kilometer gevonden. Dit houdt in dat er 24 tot 72 keer meer verkeersslachtoffers op andere autosnelwegen gevonden worden in vergelijking met het Zoniënwoud. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de genoemde trajecten uit het project Dieren onder de wielen (2008-2012) a posteriori geselecteerd werden. Systematische trajecttellingen waren nog geen onderdeel van het eerste project Dieren onder de wielen (2008-2012), maar bij analyse van de resultaten bleken een aantal wegen intensief gemonitord te zijn. Daarop werden de betreffende waarnemers gecontacteerd om na te vragen met welke frequentie ze het traject gemonitord hadden. Zo kon de zoekinspanning en dus het aantal verkeersslachtoffers per afgelegde kilometer bepaald worden.

In het vervolgproject Dieren onder de wielen 2.0 (2013-2017) is wel ingezet op systematische trajecttellingen (Vercayie & Lambrechts 2017). Er werden meer dan 140 trajecten gemonitord overall in Vlaanderen (niet specifiek door natuurgebieden). Het jaarlijks gemiddelde aantal verkeersslachtoffers dat per km vanuit de auto gevonden werd varieerde tussen 0.05 (2014) en 0.09 (2016). Dit gemiddelde blijkt wel erg afhankelijk te zijn van het traject en varieert tussen 0 en meer dan 1.

Vanuit de cameravalgegevens weten we echter ook dat de ontsnipperingsobjecten gebruikt worden door een aantal soorten. Dit kan verklaren waarom er relatief weinig verkeersslachtoffers gedetecteerd werden. Het aantal verkeersslachtoffers zal waarschijnlijk nog verder teruggebracht worden door de volledige afwerking van de wildrasters langs de R0 en E411. Soorten worden zo gedwongen om door de ontsnipperingsobjecten te gaan als ze de weg willen kruisen. Het aanbrengen van wildrasters is zeker geen overbodige luxe, niet alleen vanuit ecologisch standpunt maar ook voor de verkeersveiligheid, aangezien er heel wat grotere zoogdieren bij de verkeersslachtoffers waren.

Verder werden op de LIFE+ OZON account van waarnemingen.be nog andere verkeersslachtoffers ingegeven in de eerste monitoringperiode. Het gaat hier over verkeersslachtoffers die gedetecteerd werden op de route van het traject, maar niet tijdens een trajecttelling (omdat deze bijvoorbeeld pas gedaan was, of er slechts een stukje van het traject afgelegd werd) en op een aantal andere wegen in het Zoniënwoud die geen deel uitmaken van het systematisch opgevolgde traject.

Tabel 23: Doorgegeven verkeersslachtoffers via de LIFE+ OZON account. Gegevens werden niet op een gestandaardiseerde manier verzameld, en slachtoffers werden gemeld van de R0, E411 maar ook kleinere wegen in het Zoniënwoud.

# verkeersslachtoffers	
Egel	2
Rode eekhoorn	5
Fazant	1
Ree	9
Steenmarter	1
Vos	6
Totaal	24

In Tabel 24 geven we ter illustratie ook de soorten mee die door anderen in het Zoniënwood waargenomen werden als verkeersslachtoffer in de periode 1/2/2014-31/12/2015.

Tabel 24 - Soorten die als verkeersslachtoffer waargenomen werden in het Zoniënwood door mensen die niet direct betrokken waren bij het LIFE+ OZON-project in de periode 1/2/2014-31/12/2015 (bron: www.waarnemingen.be).

Soorten	# verkeersslachtoffers
Bosmestkever	1
Bosuil	2
Bruine Kikker	1
Bunzing	5
Egel	3
Fazant	2
Haas	1
Houtduif	1
Merel	1
Mol	1
Ree	20
Rode Eekhoorn	9
Steenmarter	12
Vos	33
Totaal	92

4.2.1 Heeft de plaatsing van het wildraster een effect op het aantal gedetecteerde verkeersslachtoffers?

Om na te gaan of er een verschil is tussen het aantal slachtoffers dat per kilometer gevonden werd voor en na de plaatsing van het wildraster, laten we de vogelsoorten weg uit de berekening (voor vogels wordt geen invloed van wildraster verwacht). Voor de T0-monitoring komen we dan op een gemiddelde van 0.013 verkeersslachtoffers per km en voor de T1-monitoring op 0.015 verkeersslachtoffers per km.

Er is dus voorlopig geen noemenswaardig verschil op te merken in het gemiddeld aantal verkeersslachtoffers. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de berekeningen op een laag aantal gevonden verkeersslachtoffers gebaseerd zijn, waardoor toeval (enkele dieren meer of minder) een belangrijke rol kan spelen. Een langere tijdsreeks kan hier meer duidelijkheid en zekerheid in brengen. De aanleg van het wildraster was bovendien ook nog niet volledig voltooid in de periode van de T1 monitoring (zie Tabel 8). Het traject aan de buitenring en E411 van Welriekende dreef, over Léonard kruispunt tot Jesus Eik (3.6 km) en aan de E411 en binnenring van Rood Klooster over Léonard kruispunt naar Welriekende dreef (4.6 km) werd in de periode van de T1 monitoring aangelegd. Verder is er nog een stuk van 800m waar eerst een wegverzakking moet hersteld worden voor het wildraster er kan geplaatst worden. 9 kilometer van het traject was dus nog niet afgerasterd. Toekomstige tellingen zullen moeten uitwijzen of er na de volledige afwerking van het raster nog een daling in het gemiddelde aantal verkeersslachtoffers per kilometer te noteren valt.

4.3 Slangenplaten

1^e monitoringperiode

In totaal werden er tijdens de monitoring van de slangenplaten 53 waarnemingen gedaan van 62 individuen, waarvan 4 (kever)waarnemingen via de OZON-account op waarnemingen.be aan Duiker Neteldelle en Duiker

Varkensgat (zie Tabel 25). Met de slangenplaatmethode kan er niet uitgesloten worden dat hetzelfde individu meermaals waargenomen wordt. Deze methode wordt vooral gebruikt om reptielen en amfibieën te detecteren, maar er werden ook verschillende invertebraten en zoogdieren waargenomen.

Tabel 25: Overzicht van de resultaten van het onderzoek met de slangenplaten. Naast de soort, ontsnipperingsobject en aantal werd ook telkens aangegeven of deze waarneming aan de binnen- of buitenring gebeurde. Individuele resultaten worden hieronder nog besproken.

	Soortgroep	Soort	Binnenring (West)	Buitenring (Oost)	
Duiker X	Invertebraten	<i>Carabus problematicus</i>		1	
	Reptielen/Amfibieën	Hazelworm		4	
		Gewone pad		1	
		Gewone pad (jong)		1	2
	Zoogdieren	Bosspitsmuis			1
		Rosse woelmuis		1	
Faunabuis Noord	Invertebraten	<i>Carabus auronitens</i>		1	
		<i>Carabus problematicus</i>	1		
		<i>Carabus violaceus</i>		1	
		Zwarte aardslak		2	
		<i>Abax parallelepipedus?</i>		1	
		<i>Abax parallelepipedus</i>		2	
	Reptielen/Amfibieën	Alpenwatersalamander			1
		Bruine kikker	1	2	
		Gewone pad	5	2	
		Vinpootsalamander		1	
	Zoogdieren	Rosse woelmuis	4	2	
		Rosse woelmuizen + nest	2		
Tunnel Flossendelle	Invertebraten	<i>Abax ovalis?</i>	1		
		<i>Carabus problematicus</i>		1	
	Reptielen/Amfibieën	Alpenwatersalamander	1	1	
		Bruine kikker	2		
		Gewone pad	2		
		Kamsalamander	2	4	
	Zoogdieren	Muis sp.		1	
		Rosse woelmuis	3		
		Spitsmuis sp.		1	
	Duiker Neteldelle (N275)	Invertebraten	<i>Carabus violaceus</i>		1
<i>Carabus auronitens</i>				1	
Duiker Varkensgat	Invertebraten	<i>Carabus violaceus</i>	1		
		<i>Abax parallelepipedus</i>	1		

2^e monitoringperiode

Tijdens de tweede monitoringperiode werden tijdens de controles van de slangenplaten in totaal 88 waarnemingen gedaan voor een totaal van 120 individuen. Daarvan werden twee waarnemingen via de LIFE+ OZON account ingevoerd op waarnemingen.be voor Duiker Neteldelle (zie Tabel 26).

Er werden geen waarnemingen gedaan aan Duiker Varkensgat waar in deze monitoringperiode slechts één slangenplaat lag. Bij de interpretatie van onderstaande resultaten moet ook rekening gehouden worden met het feit dat er aan Duiker Neteldelle slechts één slangenplaat aan elke kant van de duiker lag. Voor een overzicht van het exact aantal (overgebleven) slangenplaten per kant van ieder object verwijzen we naar Tabel 2.

Tabel 26 - Overzicht van de resultaten van het onderzoek met de slangenplaten in de tweede monitoringperiode (2016). Naast de soort, ontsnipperingsobject en aantal werd ook telkens aangegeven of deze waarneming aan de binnen- of buitenring gebeurde, respectievelijk Zuid of Noord voor Duiker Neteldelle.

	Soortgroep	Soort	Binnenring	Buitenring (Noord)
Duiker Neteldelle	Invertebraten	<i>Carabus violaceus</i>		1
		<i>Pterostichus spec.</i>		1
Duiker X	Invertebraten	<i>Carabus problematicus</i>	1	1
		Zwarte aardslak	1	
	Reptielen & amfibieën	Gewone pad	3	4
		Hazelworm		6
	Zoogdieren	Bospitsmuis	1	2
Rosse woelmuis		2	2	
Faunabuis Noord	Invertebraten	<i>Abax parallelepipedus</i>	5	
		<i>Carabus problematicus</i>	1	
		<i>Carabus violaceus</i>	1	2
		<i>Pterostichus nigrita</i>	1	1
		Zwarte aardslak		4
	Reptielen & amfibieën	Bruine kikker	5	1
		Gewone pad	21	9
	Zoogdieren	Bospitsmuis	1	1
		Rosse woelmuis	10	2
Tunnel Flossendelle	Invertebraten	<i>Abax parallelepipedus</i>	3	
		<i>Carabus violaceus</i>	2	
		Zwarte aardslak	1	
	Reptielen & amfibieën	Alpenwatersalamander		1
		Bruine kikker	2	1
		Gewone pad	15	1
		Kamsalamander		1
	Zoogdieren	Rosse woelmuis	1	1
		Spitsmuis		1

3^e monitoringperiode

In de derde monitoringperiode (2017) werden de Faunabuis Noord, Tunnel Flossendelle en het Ecoduct opgevolgd met slangenplaten en werden daarbij 218 individuen waargenomen.

Tabel 27: Overzicht van de resultaten van het onderzoek met de slangenplaten in de derde monitoringperiode (2017). Naast de soort, ontsnipperingsobject en aantal werd ook telkens aangegeven of deze waarneming aan de binnen- of buitenring gebeurde. *Hazelworm werd ook gezien aan binnenkant van de Ring aan het ecoduct maar buiten de officiële monitoring.

	Binnenring	Buitenring
Ecoduct		
Invertebraten		
Bosmestkever	1	
<i>Carabus problematicus</i>		3
<i>Carabus violaceus</i>		
Kever (Pterostichus nigrita/cer...)		2
<i>Lebia chlorocephala</i>	1	
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>		1
Snuitkever	1	
Reptielen en Amfibieën		
Bruine kikker	2	
Gewone pad	2	2
Levendbarende hagedis (Hazelworm*)	1 1	
Zoogdier		
Bosmuis		1
Muis sp.	43	69
Faunabuis Noord		
Invertebraten		
<i>Abax parallelepipedus</i>	2	2
<i>Carabus problematicus</i>		1
<i>Carabus violaceus</i>		1
Zwarte Aardslak	1	
Reptielen en Amfibieën		
Bruine kikker	2	
Gewone pad	11	1
Zoogdier		
Bosspitsmuis	1	
Rosse Woelmuis	30	4
Flossendelle		
Invertebraten		
<i>Carabus auronitens</i>	1	
Reptielen en Amfibieën		
Gewone pad	4	1
Hazelworm	1	
Zoogdier		
Rosse Woelmuis	9	16
Spitsmuis sp.	1	
Eindtotaal	114	104

De resultaten van de monitoring met slangenplaten in de drie monitoringperiodes worden hieronder in detail besproken per soortgroep.

4.3.1 Invertebraten

Zowel in de eerste als in de tweede monitoringperiode werden 6 soorten invertebraten waargenomen onder de slangenplaten, voornamelijk kevers van de doelsoorten. In de derde monitoringperiode waren dat 10 verschillende soorten, waarvan al 7 verschillende op de plaats waar het ecoduct in aanbouw was. Slangenplaten zijn echter niet specifiek gericht op het onderzoeken van invertebraten. Hiervoor dient het bodemvalonderzoek (zie §4.4).

4.3.2 Reptielen/Amfibieën

Tijdens de eerste monitoringsperiode werden 5 soorten amfibieën waargenomen onder de slangenplaten. Vier soorten; Alpenwatersalamander, Kamsalamander, Bruine kikker en Gewone pad werden telkens aan de binnen- en buitenzijde van hetzelfde ontsnipperingsobject teruggevonden. Er werd slechts 1 Vinpootsalamander waargenomen. Bij de interpretatie van deze resultaten moet er rekening gehouden worden dat de slangenplaten nog niet in gebruik waren in 2015 tijdens de piek van de amfibieën migratie (maart-april). Opvallend is dat 4 soorten (Alpenwatersalamander, Kamsalamander, Bruine kikker en Gewone pad) in de winter (november, december, januari) onder de slangenplaten werden waargenomen, een periode waarin slangenplaten meestal minder frequent worden ingezet.

Een tweede opvallende vaststelling is dat er geen amfibieën of reptielen waargenomen werden onder de slangenplaten bij Duiker Neteldelle en Duiker Varkensgat. Hier werden echter slechts 2 (in plaats van 20) slangenplaten per ontsnipperingsobject geplaatst. Daarnaast is de omgeving van Duiker Varkensgat relatief droog en schaduwrijk in vergelijking met de andere opgevolgde ontsnipperingsobjecten.

Hazelworm

In de eerste monitoringperiode werden bij drie verschillende controles 4 waarnemingen van Hazelworm gedaan.

Al deze waarnemingen gebeurden aan de buitenzijde van de Ring aan Duiker X in mei en juni 2015 en steeds onder dezelfde plaat. In de tweede monitoringperiode werd Hazelworm opnieuw (enkel) gedetecteerd aan de buitenring van Duiker X. Ze werd toen 6 keer (van april tot en met augustus) waargenomen. In de derde monitoringperiode (2017) werd Hazelworm voor de eerste keer aan de binnenzijde van de Ring onder de slangenplaten gedetecteerd, maar ditmaal aan Tunnel Flossendelle (Duiker X werd niet meer opgevolgd) en buiten de officiële monitoring ook aan de binnenring ter hoogte van het ecoduct in aanleg.

Levendbarende hagedis

De levendbarende hagedis, een doelsoort van dit onderzoek, werd met behulp van de slangenplaten voor het eerst (1x) gedetecteerd tijdens de derde monitoringperiode (2017) aan de binnenringzijde van waar het ecoduct in aanbouw was. Deze soort zal dus vermoedelijk profiteren van de aanleg van het ecoduct. De soort daarenboven ook eenmaal waargenomen in het voorbijgaan aan dezelfde kant van de Ring.

Bruine kikker

Bruine kikker werd aan de Faunabuis Noord en Tunnel Flossendelle zowel in de eerste als in de tweede monitoringperiode gedetecteerd onder de slangenplaten aan beide kanten van de Ring. Aan Duiker X (en duikers Neteldelle en Varkensgat waar veel minder platen lagen) werd de soort niet gedetecteerd.

In de derde monitoringperiode werd de soort telkens aan de binnenringkant van het ecoduct en de Faunabuis Noord waargenomen onder de slangenplaten, maar niet meer aan Tunnel Flossendelle (de andere duikers werden niet verder opgevolgd).

Gewone pad

Met uitzondering van Duiker Varkensgat en Duiker Neteldelle waar veel minder slangenplaten lagen, werd Gewone pad aan alle opgevolgde objecten ieder jaar aan elke kant van het object waargenomen: Duiker X, Faunabuis Noord, Tunnel Flossendelle en het ecoduct. Enkel het eerste jaar werd Gewone pad aan Tunnel Flossendelle enkel aan de binnenringkant waargenomen onder de platen.

Alpenwatersalamander

Alpenwatersalamander werd in de eerste monitoringperiode waargenomen aan de buitenringkant van de Faunabuis Noord en ter hoogte van Tunnel Flossendelle aan beide kanten van de Ring. In de tweede monitoringperiode was dat enkel aan Tunnel Flossendelle aan de kant van de buitenring. In de derde monitoringperiode werd de soort niet meer waargenomen aan de opgevolgde objecten (Flossendelle, Faunabuis Noord en ecoduct).

Kamsalamander

Tunnel Flossendelle blijkt belangrijk te zijn voor deze Europees beschermde doelsoort, want ze werd aan beide kanten van de Ring onder de slangenplaten waargenomen in de eerste monitoringperiode. In de tweede monitoringperiode was dat enkel aan de kant van de buitenring (ter hoogte van Tunnel Flossendelle) en in de derde monitoringperiode werd de soort aan geen enkel van de opgevolgde objecten gedetecteerd onder de slangenplaten. Opvallend is dat deze soort (net als Vinpootsalamander) zowel in de eerste als in de tweede monitoringperiode in de winterperiode (januari 2015 en januari 2016) waargenomen werd. Eind september 2016 werd de controle van de slangenplaten stopgezet (en pas hervat in mei 2017) en zijn er dus geen gegevens meer voor de wintermaanden van 2016-2017. De aanwezigheid van deze soort (samen met Vinpootsalamander) onder de slangenplaten in de winter duidt erop dat de omgeving van dit ontsnipperingsobject belangrijk is voor deze soorten als winterhabitat. De vijvers in de Flossendelle zijn de vindplaats en voortplantingsplaats in het Zoniënwoud van Kamsalamander. Deze soort werd daar in 2010 herontdekt voor het Zoniënwoud, na lange 'afwezigheid' (Lambrechts et al. 2011; Lambrechts 2013).



Figuur 21 - Kamsalamander werd aan beide kanten van de Ring gevonden ter hoogte van Tunnel Flossendelle.

Vinpootsalamander

Vinpootsalamander werd slechts één keer gedetecteerd: aan de buitenringzijde van de Faunabuis Noord.

Vuursalamander

We merken op dat in voorliggend intensief onderzoek geen Vuursalamanders zijn aangetroffen. Dat sluit aan bij eerdere bevindingen. Gericht, intensief onderzoek naar Vuursalamander in 2010 in het Vlaams deel van het Zoniënwoud kon de aanwezigheid van deze soort niet vaststellen (Lambrechts et al. 2011). In het Brussels deel van het Zoniënwoud komt Vuursalamander wél voor (Weiserbs & Jacob 2005; Jooris 2007; Wellekens 2010).

Op lange termijn valt dan ook te hopen dat de ontsnippering in het kader van LIFE+ OZON bijdraagt tot verdere verspreiding van Vuursalamander in het Zoniënwoud.

4.3.3 Zoogdieren

Aan alle met (voldoende) slangenplaten opgevolgde ontsnipperingsobjecten werden muizen onder de platen gedetecteerd aan beide zijden van de weg (periode 1: 15, periode 2: 24, periode 3: 174). Het ging vooral om Rosse woelmuizen en enkele Bosmuizen en Bosspitsmuizen. Verder zijn er ook meer dan honderd niet verder gedetermineerde 'muizen' waargenomen onder de platen. Dit wijst op het potentieel om een gedeeltelijk zicht te krijgen op de muizen en spitsmuizensoorten tijdens het monitoren van soorten zoals Hazelworm en Levendbarende hagedis.

4.4 Insectenvallen (live traps)

2015 en 2016

In totaal werden 701 meldingen van een of meerdere kevers geregistreerd, waarvan 345 in 2015 en 356 in 2016. Dat was zowel in 2015 als in 2016 goed voor een kleine 600 waargenomen individuen. In totaal werden via de live traps 1156 kevers gevangen en gedetermineerd.

Daarnaast werden 23 waarnemingen geregistreerd van in totaal 232 kevers die op uitgelegd aas afkwamen. De waarnemingen die onder de slangenplaten gedaan werden, worden hier niet meegerekend.

2017 (data verwerkt in 2018)

In totaal werden 1446 kevers waargenomen en gedetermineerd. Hiernaast werden er ook nog 1 spitsmuis sp., 1 Alpenwatersalamander, 1 Vinpootsalamander, 1 Kamsalamander, 4 jonge salamanders sp., 5 keer Gewone pad en meer dan 70 jonge kikkertjes of padden (in 4 vangsten).

Voor amfibieën werkt Tunnel Flossendelle ontsnipperend (of vormt deze een integraal deel van het habitat), want er werden een aantal jonge padden (>40), maar ook een volwassen pad (1), en een Alpenwatersalamander (1) aangetroffen.

4.4.1 Welke soorten werden gedetecteerd?

1^e monitoringperiode

In Tabel 28 wordt een overzicht gegeven van de keversoorten en hun aantallen die in 2015 en 2016 geregistreerd werden via de insectenvallen.

Tabel 28 - Overzicht van de keversoorten en hun aantallen die in de insectenvallen aangetroffen werden in 2015 en 2016.

Keversoort	Wetenschappelijke naam	2015	2016
Bossnelloper	<i>Limodromus assimilis</i> (?)		7
Bosbulldozer	<i>Abax parallelepipedus</i>	74	77
Bosmestkever	<i>Geotrupes stercorosus</i>	101	153
Glanzende slakkenloopkever	<i>Cychrus attenuatus</i>	4	3
Driehoornmestkever	<i>Typhaeus typhoeus</i>	2	
Echte breedborst	<i>Abax parallelus</i>	1	16
Gewone Doodgraver	<i>Nicrophorus vespilloides</i>	3	2
Gewone streeploopkever	<i>Pterostichus melanarius</i>		27
Goudglanzende Loopkever	<i>Carabus auronitens</i>	65	45
Grote Zwartschild	<i>Pterostichus niger</i>	78	38
Korrelschallebijter	<i>Carabus problematicus</i>	55	15
Krompootdoodgraver	<i>Nicrophorus vespillo</i>	2	
Lederslakkenloopkever	<i>Cychrus caraboides</i>	1	
Ovale breedborst	<i>Abax ovalis</i>	3	7
Paarse loopkever	<i>Carabus violaceus</i>	140	143
Paarse loopkever of Korrelschallebijter	<i>Carabus violaceus</i> of <i>C. problematicus</i>	1	
Bronboszwartschild	<i>Pterostichus cristatus</i>	11	
Moerasboszwartschild	<i>Pterostichus nigrita</i>	4	41
Zwartschild spec.	<i>Pterostichus spec.</i>		9
Slakkenaaskever	<i>Phosphuga atrata</i>		1
Stinkende kortschild	<i>Ocypus olens</i>	3	
Tuinschallebijter	<i>Carabus nemoralis</i>	21	3
Eindtotaal		569	587

De soorten die op het aas afgekomen zijn, dat uitgelegd werd aan de noordkant van Duiker Neteldelle en de binnenringkant van Duiker Varkensgat, worden opgesomd in Tabel 29.

Tabel 29 - Overzicht van de soorten die waargenomen werden op uitgelegd aas aan de noordkant van Duiker Neteldelle en de binnenringkant van Duiker Varkensgat.

Keversoort	Wetenschappelijke naam	2015	2016
Bladhaantje onbekend	<i>Chrysomelidae indet.</i>		80
Bosbulldozer	<i>Abax parallelepipedus</i>	2	4
Bosmestkever	<i>Geotrupes stercorosus</i>	71	
Echte breedborst	<i>Abax parallelus</i>		1
Gewone Doodgraver	<i>Nicrophorus vespilloides</i>	29	16
Gewone Oliekever	<i>Meloe proscarabaeus</i>		3
Grote Zwartschild	<i>Pterostichus niger</i>	7	
Krompootdoodgraver	<i>Nicrophorus vespillo</i>		1
Oranje Aaskever	<i>Oiceoptoma thoracicum</i>		5
Paarse loopkever	<i>Carabus violaceus</i>	8	3
Zwartschild spec.	<i>Pterostichus spec.</i>	1	
Zwarte Doodgraver	<i>Nicrophorus humator</i>		1
Eindtotaal		118	114

2^e monitoringperiode

In Tabel 30 wordt een overzicht gegeven van de keversoorten die gevangen werden in 2017 aan het ecoduct, Tunnel Flossendelle en de Faunabuis Noord.

Tabel 30 - Overzicht van de keversoorten gevangen bij de monitoring in 2017. * Waargenomen op een paaltje, niet in de val.
**Mogelijk verkeerd gedetermineerd, want niet gekend voor de Benelux.

Keversoort	Wetenschappelijke naam	Aantal
Blauw Vliegend Hert	<i>Platycerus caraboides</i>	1
Bosbaardloper	<i>Leistus rufomarginatus</i>	1
Bosbulldozer	<i>Abax parallelepipedus</i>	83
Bossnelloper	<i>Limodromus assimilis</i>	7
Breedhalsnebria of Gewone kortnek	<i>Nebria brevicollis</i>	292
Breedkopkruiper	<i>Harpalus latus</i>	2
Bronskleurige glansloopkever	<i>Amara aenea</i>	4
Bronzen boszwartschild	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	9
Bruchidae sp.	<i>Bruchidae sp.</i>	6
Burhus sp.	<i>Burhus sp.</i>	1
Glanzende slakkenloopkever	<i>Cychnus attenuatus</i>	5
Distelschildkever	<i>Cassida vibex</i>	1
Gewone Doodgraver	<i>Nicrophorus vespilloides</i>	185
Gewone Zwartschild	<i>Pterostichus melanarius</i>	3
Gladde zwartschild	<i>Pterostichus diligens?</i>	1
Glanzende drietandglimmer	<i>Amara kulti</i>	1
Goudglanzende Loopkever	<i>Carabus auronitens</i>	107
Graslandschallebijter	<i>Carabus monilis</i>	14
Groene Zandloopkever	<i>Cicindela campestris</i>	1
Grote Zwartschild	<i>Pterostichus niger</i>	13
Haarsprietloopkever	<i>Loricera pilicornis</i>	2
Kruiper sp.	<i>Harpalus sp.</i>	1
Histeridae sp.	<i>Histeridae sp.</i>	1
Hoplia graminicola*	<i>Hoplia graminicola*</i>	1
Kniptor onbekend	<i>Elateridae sp.</i>	2
Korrelschallebijter	<i>Carabus problematicus</i>	25
Krompootdoodgraver	<i>Nicrophorus vespillo</i>	15
Lapsnuitkever onbekend	<i>Otiorhynchus sp.</i>	1
Nicrophorus sp.	<i>Nicrophorus sp.</i>	4
Paarse loopkever	<i>Carabus violaceus</i>	108
Moerasboszwartschild	<i>Pterostichus nigrita</i>	22
Pterostichus elongatus**	<i>Pterostichus elongatus**</i>	4
Roestbruine hardloper	<i>Bradycellus harpalinus</i>	2
Rondhalszwartschild	<i>Pterostichus madidus</i>	12
Silpha sp.	<i>Silpha sp.</i>	2
Silpha tristis	<i>Silpha tristis</i>	3
Slakkenaaskever	<i>Silpha atrata</i>	55
Snuitkever onbekend	<i>Curculionidae sp.</i>	1
Stinkende Kortschild	<i>Ocytus olens</i>	28
Tienvleklieveheersbeestje	<i>Calvia decemguttata</i>	1
Tuinschallebijter	<i>Carabus nemoralis</i>	1
Tweevlekspiegelloopkever	<i>Notiophilus biguttatus</i>	3
Veelkleurige kielspriet	<i>Poecilus versicolor</i>	15

Voorjaarsmestkever	<i>Geotrupes vernalis</i>	395
Watertor sp.	<i>Watertor sp.</i>	3
Wormkruidhaantje	<i>Galeruca tanaceti</i>	1
Zwarte Doodgraver	<i>Nicrophorus humator</i>	1

4.4.2 Werden verschillen vastgesteld tussen beide kanten van de ontsnipperingsobjecten?

Eerste en tweede monitoringperiode

In Tabel 31 wordt een overzicht gegeven van de keversoorten die per object, per jaar en per kant van het object waargenomen werden in 2015 en 2016. Omdat het aantal vangdagen niet gelijk was tussen objecten en jaren, wordt in de tabel ook weergegeven wat het aantal vangsten per vangdagen was. Met deze voor vanginspanning gecorrigeerde cijfers kan vergeleken worden tussen objecten en jaren.

Tabel 31 - Overzicht van de gevangen kevers per object, jaar en kant van het object. Omdat het aantal vangdagen niet gelijk was tussen objecten, kanten en jaren, wordt ook het aantal per vangdag weergegeven.

	2015 Binnenring (Noord)		Buitenring (Zuid)		2016 Binnenring (Noord)		Buitenring (Zuid)	
	#	#/vangdag	#	#/vangdag	#	#/vangdag	#	#/vangdag
Duiker Neteldelle								
Abax parallelepipedus	13	0,81	12	0,75	1	0,08	4	0,33
Abax parallelus					1	0,08	2	0,17
Carabus auronitens	14	0,88	4	0,25	3	0,25	5	0,42
Carabus nemoralis	8	0,50	7	0,44	1	0,08	1	0,08
Carabus problematicus	1	0,06						
Carabus violaceus	32	2,00	8	0,50	12	1,00	19	1,58
Cychnus caraboides			1	0,06				
Geotrupes stercorosus	9	0,56	10	0,63	3	0,25	2	0,17
Nicrophorus vespillo	1	0,06	1	0,06				
Nicrophorus vespilloides	2	0,13	1	0,06	1	0,08		
Phosphuga atrata					1	0,08		
Pterostichus cristatus			3	0,19				
Pterostichus melanarius					2	0,17	5	0,42
Pterostichus niger	9	0,56	12	0,75	2	0,17	13	1,08
Pterostichus spec.					4	0,33	3	0,25
Typhaeus typhoeus	2	0,13						
Duiker Varkensgat								
Abax ovalis	1	0,06	2	0,13	5	0,42	2	0,17
Abax parallelepipedus	6	0,38			9	0,75	5	0,42
Abax parallelus					1	0,08	7	0,58
Carabus auronitens	3	0,19	13	0,81	2	0,17	3	0,25
Carabus nemoralis	3	0,19	2	0,13				
Carabus problematicus					2	0,17	1	0,08

Carabus violaceus	32	2,00	57	3,56	42	3,50	65	5,42
Cychrus attenuatus					1	0,08		
					14			
Geotrupes stercorosus	81	5,06	1	0,06	7	12,25	1	0,08
Nicrophorus vespilloides							1	0,08
Pterostichus cristatus	2	0,13	4	0,25				
Pterostichus melanarius					7	0,58	13	1,08
Pterostichus niger	28	1,75	29	1,81	6	0,50	15	1,25
Pterostichus spec.					1	0,08	1	0,08
Duiker X								
Abax parallelepipedus	3	0,15	4	0,20	7	0,29	4	0,17
Carabus auronitens	24	1,20	1	0,05	16	0,67	5	0,21
Carabus problematicus	24	1,20	11	0,55	1	0,04	2	0,08
Carabus violaceus	8	0,40	2	0,10	3	0,13		
Cychrus attenuatus	3	0,15			2	0,08		
Pterostichus cristatus	2	0,10						
Pterostichus niger					1	0,04		
Pterostichus nigrita	2	0,10			5	0,21	1	0,04
Faunabuis Noord								
Abax parallelepipedus	21	1,05	15	0,75	28	1,17	19	0,79
Abax parallelus	1	0,05			5	0,21		
Agonum assimilis					7	0,29		
Carabus auronitens	4	0,20	2	0,10	6	0,25	5	0,21
Carabus nemoralis	1	0,05			1	0,04		
Carabus problematicus	13	0,65	6	0,30	5	0,21	4	0,17
Carabus violaceus	1	0,05			2	0,08		
Carabus violaceus of C. problematicus	1	0,05						
Cychrus attenuatus			1	0,05				
Ocypus olens	3	0,15						
Pterostichus niger							1	0,04
Pterostichus nigrita	2	0,10			27	1,13	8	0,33

De soorten die op het aas afkwamen dat uitgelegd werd aan Duiker Neteldelle en Duiker Varkensgat worden weergegeven in Tabel 32.

Tabel 32 - Keversoorten die op aas afkwamen dat uitgelegd werd aan Duiker Neteldelle en Duiker Varkensgat.

	2015	2016
Duiker Neteldelle	14	114
Abax parallelepipedus		4
Abax parallelus		1
Carabus violaceus	2	3
Chrysomelidae indet.		80
Geotrupes stercorosus	1	
Meloe proscarabaeus		3
Nicrophorus humator		1

Nicrophorus vespillo		1
Nicrophorus vespilloides	11	16
Oiceoptoma thoracicum		5
Duiker Varkensgat	104	
Abax parallelepipedus	2	
Carabus violaceus	6	
Geotrupes stercorosus	70	
Nicrophorus vespilloides	18	
Pterostichus niger	7	
Pterostichus spec.	1	

3^e monitoringperiode

In Tabel 33 zien we voor het **ecoduct** de verschillen per soort in aantal gevangen individuen tussen de binnen- en buitenring. Er werden 43 soorten gedetermineerd, waarvan 7 brachyptere keversoorten die in het Monitoringplan als doelsoort gedefinieerd werden (Vercayie & Lambrechts 2014). Let op: het ecoduct was ten tijde van deze monitoring nog niet af, en kon dus ook nog niet als ontsnipperingsobject voor invertebraten gebruikt worden.

Zes soorten komen enkel aan de buitenkant van het ecoduct voor (telkens met 1 individu met uitzondering van de Bronzen boszwartschild). Dit betreft geen doelsoorten, maar wel zeer zeldzame soorten als Blauw vliegend hert. Dit staat sterk in contrast met de 22 soorten die wel geregistreerd werden aan de binnenring, maar niet aan de buitenring. Dit kan alvast niet te wijten zijn aan een verschil in vangstinspanning (deze is nagenoeg gelijk) of een verschil tussen de personen die de potvallen controleerden (want deze deden dat aan beide kanten van het ecoduct). Wel wijst dit erop dat het ecoduct een mogelijk belangrijke rol kan spelen voor een aantal invertebraten soorten. Tussen die 22 soorten zaten ook 2 doelsoorten (*C. monilis* en *C. nemoralis*) die dus op deze locatie alleen aan de binnenkant van de Ring waargenomen werden (weliswaar in kleine aantallen), en het ecoduct kan hier mogelijk voor een uitbreiding van de populatie zorgen. Voor de andere gevonden doelsoorten kan het ecoduct een verbinding tussen voorheen gescheiden populaties betekenen.

Tabel 33: keversoorten aan de binnenkant en buitenkant van het ecoduct dat geconstrueerd wordt. De doelsoorten die beschreven worden in het monitoringsplan zijn telkens aangeduid met een ^D. **Mogelijk verkeerd gedetermineerd, want niet gekend voor de Benelux.

Keversoort	Naam Wetenschappelijk	binnenring	buitenring	Eindtotaal
Blauw Vliegend Hert	<i>Platycerus caraboides</i>		1	1
Bosbaardloper	<i>Leistus rufomarginatus</i>		1	1
Bosbulldozer	<i>Abax parallelepipedus</i> ^D	24	14	38
Bossnelloper	<i>Limodromus assimilis</i>	4	3	7
Breedhalsnebria of Gewone kortnek	<i>Nebria brevicollis</i>	230	62	292
Breedkopkruiper	<i>Harpalus latus</i>	2		2
Bronskleurige glansloopkever	<i>Amara aenea</i>	4		4
Bronzen boszwartschild	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>		9	9
Bruchidae sp.	<i>Bruchidae sp.</i>	6		6
Burrhus sp.	<i>Burrhus sp.</i>	1		1
Glanzende slakkenloopkever	<i>Cychrus attenuatus</i> ^D	1	4	5
Distelschildkever	<i>Cassida vibex</i>	1		1
Gewone Doodgraver	<i>Nicrophorus vespilloides</i>	95	90	185
Gewone Zwartschild	<i>Pterostichus melanarius</i>	3		3
Gladde zwartschild	<i>Pterostichus diligens?</i>	1		1
Glanzende drietandglimmer	<i>Amara kulti</i>	1		1
Goudglanzende Loopkever	<i>Carabus auronitens</i> ^D	20	73	93
Graslandschallebijter	<i>Carabus monilis</i> ^D	14		14
Grote Zwartschild	<i>Pterostichus niger</i>	10	3	13
Haarsprietloopkever	<i>Loricera pilicornis</i>	1	1	2
Kruiper sp.	<i>Harpalus sp.</i>	1		1
Histeridae sp.	<i>Histeridae sp.</i>	1		1
Kniptor onbekend	<i>Elateridae sp.</i>	2		2
Korrelschallebijter	<i>Carabus problematicus</i> ^D	2	6	8
Krompootdoodgraver	<i>Nicrophorus vespillo</i>	14	1	15
Lapsnuitkever onbekend	<i>Otiorhynchus sp.</i>		1	1
Paarse loopkever	<i>Carabus violaceus</i> ^D	24	78	102
Pterostichus elongatus**	<i>Pterostichus elongatus</i> **	4		4
Roestbruine hardloper	<i>Bradycellus harpalinus</i>	2		2
Rondhalszwartschild	<i>Pterostichus madidus</i>	7	4	11
Silpha sp.	<i>Silpha sp.</i>	2		2
Silpha tristis	<i>Silpha tristis</i>	3		3
Slakkenaaskever	<i>Silpha atrata</i>	55		55
Snuitkever onbekend	<i>Curculionidae sp.</i>	1		1
Stinkende Kortschild	<i>Ocypus olens</i>	4	2	6
Tienvleklieveheersbeestje	<i>Calvia decemguttata</i>		1	1
Tuinschallebijter	<i>Carabus nemoralis</i> ^D	1		1
Tweevlekspiegelloopkever	<i>Notiophilus biguttatus</i>	1	2	3
Veelkleurige kielspriet	<i>Poecilus versicolor</i>	15		15
Voorjaarsmestkever	<i>Geotrupes vernalis</i>	30	365	395
Watertor sp.	<i>Watertor sp.</i>	2	1	3
Wormkruidhaantje	<i>Galeruca tanacetii</i>	1		1
Zwarte Doodgraver	<i>Nicrophorus humator</i>		1	1
Eindtotaal		591	723	1314

De **Tunnel Flossendelle** werd ook opgevolgd met livetrap insectenvallen. Om na te gaan of deze tunnel als een ontsnipperingsobject gebruikt werd, werden er ook 2 vallen in het midden van de tunnel geplaatst. Hoewel de vier gevonden doelsoorten telkens aan beide zijden van de tunnel gevangen werden, werden in de vallen in het

midden van de tunnel geen invertebraten aangetroffen. Momenteel is het dan ook niet bewezen dat deze tunnel ontsnipperend werkt voor de beoogde brachyptere kever doelsoorten.

Tabel 34: Keversoorten aan de binnenkant en buitenkant van de Ring. Aangezien er geen kevers waargenomen werden in de val in het midden van de tunnel werd er hier geen extra kolom voor voorzien. Het aantal gevangen individuen is niet rechtstreeks te vergelijken met de tabel hierboven aangezien het aantal controles, het aantal vallen en de locatie verschilt. Doelsoorten vanuit het monitoringsplan worden met een ^D aangegeven.

Keversoort	Naam Wetenschappelijk	binnenring	buitenring	Eindtotaal
Bosbulldozer	<i>Abax parallelepipedus</i> ^D	32	13	45
Goudglanzende Loopkever	<i>Carabus auronitens</i> ^D	5	9	14
Groene zandloopkever	<i>Cicindela campestris</i>		1	1
Korrelschallebijter	<i>Carabus problematicus</i> ^D	9	8	17
Nicrophorus sp.	<i>Nicrophorus sp.</i>		4	4
Paarse loopkever	<i>Carabus violaceus</i> ^D	1	5	6
Moerasboszwartschild	<i>Ptechorius nigrita</i>	13	9	22
Rondhalszwartschild	<i>Pterostichus madidus</i>	1		1
Stinkende Kortschild	<i>Ocypus olens</i>	1	21	22
Eindtotaal		62	70	132

4.5 Automatische vleermuisdetectoren

4.5.1 Soortendiversiteit bij het toekomstige ecoduct (T0)

Met de twee automatische batdetectoren die op de toekomstige locatie van het ecoduct geplaatst werden, werden in 2015 in totaal 8869 opnames gemaakt waarvan 7298 (82%) ruis betrof. Er werden 1571 opnames van vleermuizen gemaakt, waarvan de meerderheid (1521) aan de kant van de buitenring. Een overzicht van de soorten die waargenomen werden aan elke kant van de Ring, wordt gegeven in Tabel 35.

Tabel 35 - Overzicht van de vleermuissoorten die met automatische batdetectoren geregistreerd werden aan de toekomstige locatie van het ecoduct.

Diersoort	Wetenschappelijke naam	Binnenring	Buitenring
Gewone dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	34	1508
Grootoorvleermuis	<i>Plecotus species</i>		8
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>		4
Myotis species	<i>Myotis species</i>	11	1
Ruige dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathusii</i>	5	

Opvallend is dat het lijstje geregistreerde soorten toch behoorlijk verschilt tussen de twee zijden van de Ring. Aan de binnenring werden 3 soorten waargenomen en vier aan de buitenring, maar er zijn 3 soorten die slechts aan één kant van de Ring gedetecteerd werden: Grootoorvleermuis en Laatvlieger aan de buitenring en Ruige dwergvleermuis aan de binnenring. Het wordt boeiend om na te gaan of deze soorten na de plaatsing van het ecoduct aan beide zijden en op het ecoduct zullen waargenomen worden.

4.5.2 Het ecoduct als geleidend object voor vleermuizen

In het najaar van 2017 werden automatische batdetectoren opgesteld op het ecoduct (3) en op de middenberm van de Ring (2) om na te gaan of er meer vleermuizen gedetecteerd worden boven het ecoduct dan boven de weg en het dus werkt als geleidend object. De resultaten van de batdetectoren worden weergegeven in Tabel

36. Voor een correcte interpretatie van de resultaten herhalen we nog even dat op het moment van het onderzoek het ecoduct nog niet afgewerkt was en enkel de betonnen overspanning klaar was.

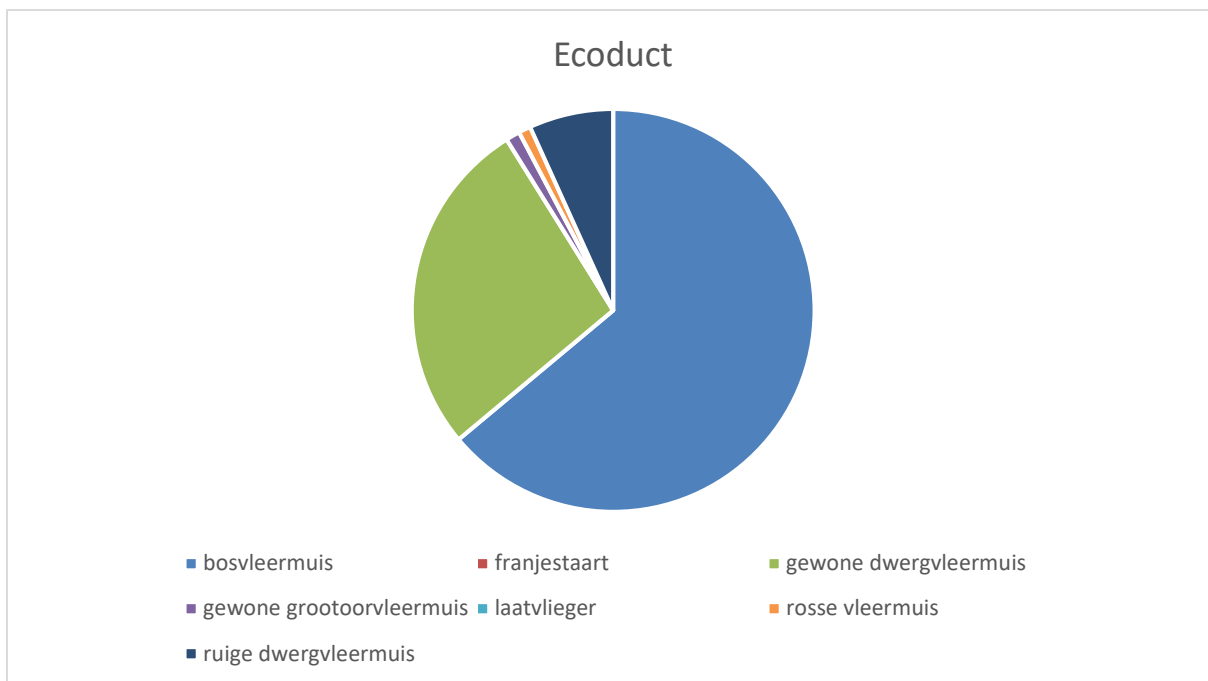
Tabel 36 - Vleermuizen die gedetecteerd werden door de batdetectoren op het ecoduct en op de testlocaties in de middenberm van de Ring.

Soort	Wetenschappelijke naam	Ecoduct	Weg	Totaal
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>		1	1
Franjestaart	<i>Myotis nattereri</i>		2	2
Bosvleermuis	<i>Nyctalus leisleri</i>	2644	12588	15232
Rosse vleermuis	<i>Nyctalus noctula</i>	40	47	87
Ruige dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathusii</i>	280	135	415
Gewone dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1125	482	1607
Gewone grootoorvleermuis	<i>Plecotus auritus</i>	47	30	77
geen vleermuis ('ruis': sprinkhanen, wind, regen, ...)		1335	2158	3493
vleermuis onbekend	<i>Chiroptera species</i>		3	3
Eptesicus/Nyctalus species	<i>Eptesicus/Nyctalus species</i>	9	23	32
Myotis species	<i>Myotis species</i>	19	29	48
#N/B	#N/B	5	3	8
Eindtotaal		5504	15501	21005

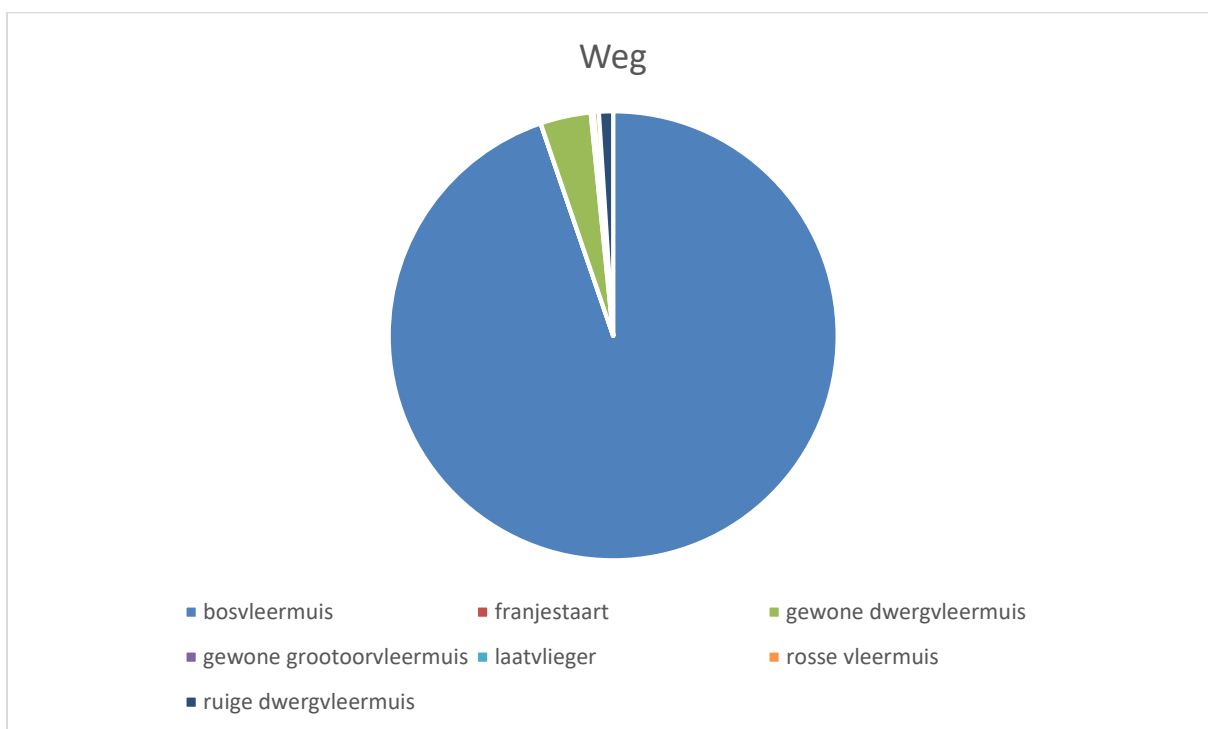
Hierbij vallen meteen twee zaken op:

1. Twee soorten (Laatvlieger en Franjestaart) gaan wel de weg over, maar gaan niet over het ecoduct, maar het betreft hier uiterst lage aantallen en dus geen significant verschil.
2. 72% van de opnames zijn van bosvleermuizen die over de weg vliegen, en niet over het ecoduct! Toch blijft bosvleermuis ook op het ecoduct de meest gedetecteerde soort.

In Figuur 22 en Figuur 23 wordt grafisch weergegeven welk aandeel iedere soort uitmaakt in de opnames van de batdetectoren op respectievelijk het ecoduct en boven de weg. Op het ecoduct maken Bosvleermuis, Gewone dwergvleermuis en Ruige dwergvleermuis het merendeel uit van de waarnemingen. Boven de weg werd vooral Bosvleermuis en in (veel) mindere mate Gewone dwergvleermuis gedetecteerd.

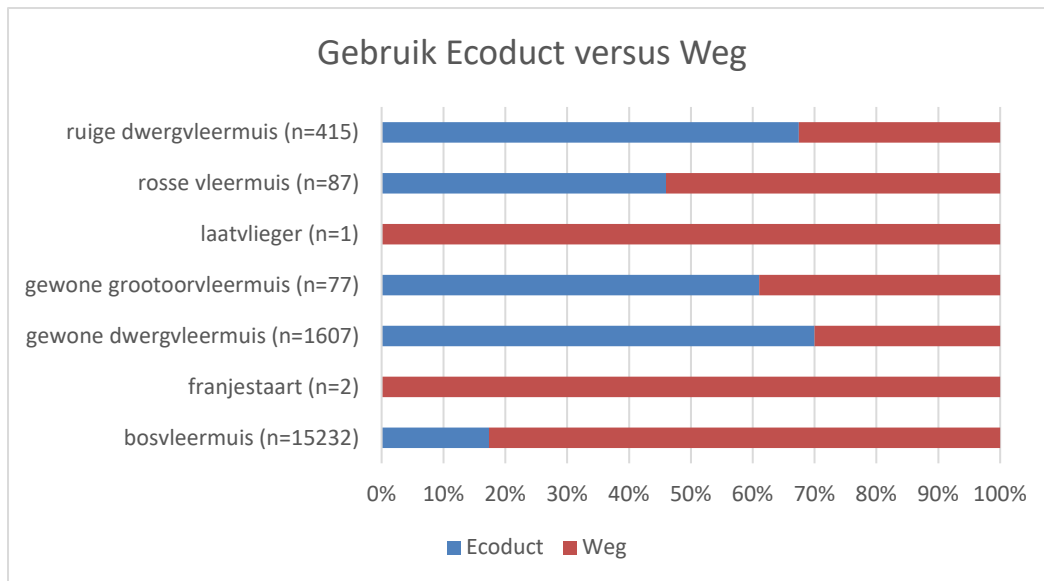


Figuur 22 - Relatief aandeel van elke vleermuissoort in de opnames van de batdetectoren op het ecoduct.



Figuur 23 - Relatief aandeel van elke vleermuissoort in de opnames van de batdetectoren boven de weg.

In Figuur 24 wordt voor iedere gedetecteerde soort weergegeven welk aandeel van de waarnemingen boven de weg of boven het ecoduct gedaan werd (zonder rekening te houden met verschil in lengte van detectorplaatsing, en aantal detectoren).



Figuur 24 - Proportionele verdeling van de waarnemingen voor elke soort over de weg of het ecoduct.

Alle detectoren werden op 21 september 2017 geplaatst. Detectoren waren enkel 's nachts actief. Aangezien het onwaarschijnlijk is dat een detector actief was, maar geen enkele opname maakte, hebben we de activiteit van de detectoren berekend op basis van alle nachten waar er minstens 1 opname was (Tabel 37).

Tabel 37 - Activiteitsperiode van de batdetectoren bij de test of het ecoduct werkt als geleidend object.

Locatie	Startdatum	Einddatum	Dagen niet actief	Dagen actief
Ecoduct M	21/sep	15/okt	0	25
Ecoduct N	21/sep	15/okt	0	25
Ecoduct Z	21/sep	6/okt	0	16
Weg N	21/sep	25/okt	0	35
Weg Z	21/sep	26/okt	2	34

Hieruit blijkt dat de activiteitsperiode van de batdetectoren (aantal dagen dat deze opnames maakten) voor de 3 locaties op het ecoduct samen 66 dagen was. De 2 detectoren die niet op het ecoduct geplaatst waren (1 ten N, 1 ten Z) waren samen 69 dagen actief. De activiteitsperiode van de testgroep en de controlegroep was dus nagenoeg gelijk. Voor deze analyse worden de aantallen dus ook niet gecorrigeerd voor het aantal activiteitsdagen.

Tabel 38 - Overzicht van de batdetectoropnames voor de test (ecoduct) en controle (weg) locaties.

Soort	Ecoduct			Weg			Eindtotaal	
	M	N	Z	Totaal	Weg N	Weg Z	Totaal	
Bosvleermuis	826	1479	339	2644	4172	8416	12588	15232
Franjestaart						2	2	2
Gewone dwergvleermuis	405	502	218	1125	190	292	482	1607
Gewone grootoorvleermuis	20	13	14	47	17	13	30	77
Laatvlieger						1	1	1
Rosse vleermuis	18	13	9	40	10	37	47	87
Ruige dwergvleermuis	127	100	53	280	73	62	135	415
Totaal	1396	2107	633	4136	4462	8823	13285	17421

Op basis van de visuele inspectie van de gegevens (Tabel 38) blijkt er ook binnen de zelfde “omstandigheden” (weg of ecoduct), een grote variatie te zitten in de gegevens. Als we de verschillende detectoren samenvoegen (al weten we dat hier verschillen in te vinden zijn) dan is het duidelijk dat er een verschil is in de verdeling van het aantal opnames.

Dit wordt ook gestaafd door de Chi² test. Deze geeft aan dat er een significant verschil is in de verdelingen van de soorten in beide situaties (Chi², vrijheidsgraden = 6, p < 0.001). Rekening houdend met het totale aantal passages worden Gewone en Ruige dwergvleermuis significant meer boven het ecoduct geregistreerd. Voor Gewone grootoorvleermuis was het resultaat niet significant. In tegenstelling tot bosvleermuizen die ook de meest gedetecteerde soort zijn op het ecoduct, maar proportioneel nog veel vaker gedetecteerd worden boven de weg ten noorden en zuiden van het ecoduct.

Er is geen directe relatie tussen aantal opnames en aantal individuen. In het geval van de bosvleermuisopnames gaat het vermoedelijk om ter plaatse foeragerende in plaats van overstekende dieren. Door zichtobservaties ter plaatse zou dit kunnen bevestigd worden. De autoweg en zeker de locatie van het ecoduct vormde in 2017 een soort 'open plek' in het bos en bosvleermuizen houden wel van dat soort open plekken. Deze soort mijdt verlichting niet (mededeling Sven Verkem).

Dat de dwergvleermuizen en ruige dwergvleermuizen in verhouding vaker boven het ecoduct jagen is ook niet onlogisch. Deze soorten houden ook van randbiotopen (open plekken), maar blijven dicht bij structuren dan een bosvleermuis, die vaker hoogt vliegt (mededeling Sven Verkem).

Voor de Myotis en Plecotus soorten gaat het om (erg) lage aantallen en wellicht sterk geclusterde opnames. Wellicht dus enkele dieren die meerdere opnames gegenereerd hebben. Lange termijnstudie zou hier meer over moeten vertellen. De opnames van Myotis-soorten is ook voor vleermuizenkenners een verrassing (mededeling Sven Verkem).

Er werden dus geen significante verschillen gedetecteerd voor de grootoorvleermuissoorten (*Plecotus sp.*) of *Myotis* soorten waarvoor we dit verwachtten. De gegevens kunnen in de toekomst nog gedetailleerder onderzocht worden. Zo kan nagegaan worden hoe het verloop van de opnames over de nacht is. Sterke clusters kunnen dan wijzen op foeragerende individuen in plaats van voorbijkomende dieren. Ook relatie tot drukte op de weg, verstoring door de autolichten en aantal detecties van vleermuizen zou nog bekeken kunnen worden (bv meer detecties in autoluwe periode).

Vergelijken we de resultaten van het onderzoek in 2017 met de gegevens van de T0-meting in 2016, dan valt op dat er (1) bijkomende soorten waargenomen worden vergeleken met de meting in 2015: Bosvleermuis en Rosse vleermuis, en (2) dat er soorten zijn die bij vorige meting enkel aan één zijde van de Ring werden waargenomen die nu bovenop de brug waargenomen zijn: Franjestaart, Gewone grootoorvleermuis en Laatvlieger. Anderzijds lijkt dit eerder te liggen aan een te kort monitoringseizoen bij de T0-meting als we vergelijken met de soorten die in de omgeving van het ecoduct al waargenomen en geregistreerd werden op waarnemingen.be.



5 Discussie

5.1 Opmerkingen in verband met de methodiek

5.1.1 Cameravallen

Cameravallen zijn een bijzonder waardevol instrument om voornamelijk grotere, terrestrische zoogdieren te monitoren. Ze worden beschouwd als niet invasief, dit wil zeggen dat ze de aanwezige soorten niet of nauwelijks verstoren. Door hun grote autonomie (zowel lange levensduur met 1 set batterijen als grote geheugenkaartjes) kunnen cameravallen gedurende lange tijd opgesteld staan. Een van de nadelen van cameravallen is dat de betere modellen niet echt goedkoop zijn en cameravallen zijn dan ook diefstalgevoelig. Dit heeft grote gevolgen bij het gebruik van cameravallen op locaties waarvan geweten is dat er veel mensen passeren. Cameravallen moeten met behulp van een slot veilig vastgemaakt worden aan een boom of voorwerp dat niet zomaar te verwijderen is. Dit limiteert uiteraard de mogelijkheden met betrekking tot het plaatsen van de cameravallen. In een ideaal scenario, in een gebied zonder menselijke aanwezigheid, zou de camera op een statief geplaatst kunnen worden, op exact de gewenste locatie. Uiteraard was dit niet mogelijk bij de opstelling van de camera's om de ontsnipperingsobjecten te monitoren. Doordat de camera's vastgemaakt moeten worden staan deze niet altijd optimaal opgesteld. De ingang van het ontsnipperingsobject was in de eerste monitoringperiode niet altijd zichtbaar, en bijgevolg moest er regelmatig een inschatting gemaakt worden of het dier nu effectief gebruik maakte van het object of niet. Uiteraard komt dit de nauwkeurigheid van de analyse niet ten goede. Eventueel zou er voor langdurige monitoring van ontsnipperingsobjecten, waar geen geschikte camerolocatie aanwezig is, een (verkeers)paal verankerd in gegoten beton, geplaatst kunnen worden. Vervolgens kan de cameraval hier veilig aan vast gemaakt worden, al dan niet met behulp van een montage/richtkit van het merk van de camera zelf. Al is de camera dan gesloten, deze oplossing is wel opvallend en zal heel wat aandacht van passanten trekken. Als alternatief zou er in de tunnels en duikers een veilige kist aan het plafond bevestigd kunnen worden waar de camera in geplaatst kan worden. Op deze manier is de camera beveiligd, minder zichtbaar voor passanten, en worden enkel soorten gedetecteerd die effectief de tunnel of duiker aan het gebruiken zijn.

Er werden geen zoogdieren waargenomen die gebruik maakten van de boombrug. Daar zijn verschillende mogelijk verklaringen voor. De mogelijkheden om een camera te plaatsen waren beperkt en de plaatsing van de camera was wellicht suboptimaal. Zo blijkt er maar een klein gedeelte zichtbaar van de boombrug en dieren die zeer snel van het net naar de boom springen worden mogelijk gemist. De camera's hebben wel gewerkt want er zijn een aantal waarnemingen van vogels (onder andere Koolmees en Bosuil) en ook heel wat (1000'en) opnames zonder dat er een dier op te zien is.

Een tweede mogelijke verklaring voor het feit dat de camera's geen opnames van eekhoorns gemaakt hebben, is dat het ontsnipperingsobject niet (voldoende) gevonden of omwille van technische (materiaalsoort, te smal, ...) of andere omstandigheden (licht, autolawaai, ...) vermeden wordt door de doelsoorten. Zo bestaat de ondergrond van de huidige goot over het wegportaal uit metaal zonder natuurlijke of zachte bodem en betreft het al bij al een vrij nauwe koker. Op de LIFE+ OZON account van www.waarnemingen.be werd er wel een waarneming doorgegeven van een eekhoorn die in het net van de boombrug aanwezig is.

Gericht onderzoek kan hier wellicht meer licht op werpen, maar het valt ook te overwegen om andere types constructies voor boombruggen uit te testen (cf. Vercauteren et al. 2015).

Uit eigen steekproeven is gebleken dat als een soort aan de ene kant het ontsnipperingsobject (tunnel, duiker) ingaat, dat deze dan zeer vaak niet aan de andere kant terug opgepikt wordt door de tweede camera. Ook werd er geen beeld gemaakt door de eerste camera dat er op zou wijzen dat de soort zich omgedraaid zou hebben. Dit wijst erop dat een aantal passages zeker door de camera gemist zijn, maar het is eigen aan het gebruik van cameravallen met een PIR-sensor als trigger (blijkt ook uit andere studies). Wel toont dit het nut aan van 2 cameravallen per ontsnipperingsobject te plaatsen. Op deze manier zullen een aantal passages wel opgepikt worden die anders onopgemerkt gebleven zouden zijn.

Voor vergelijkende analyses is het erg belangrijk om precies te weten hoe lang elke camera actief geweest is. In eerste instantie is het daarom belangrijk dat goed bijgehouden wordt wanneer camera's geplaatst en weggehaald werden, maar ook tijdens de dagen in het veld kan een camera om verschillende redenen (lege batterijen, belemmerd zicht, ...) een of meerdere dagen uitvallen. Daarom is het interessant om de cameravallen zo in te stellen dat er ook op vaste tijdsintervallen (bv om de 12u) een foto genomen moet worden (time lapse). Dat werd vanaf halfweg de tweede monitoringperiode ingevoerd. Deze controlefoto's geven een indicatie van

het correct werken van de cameravallen en op basis hiervan kan er nauwkeurig bepaald worden hoe lang de cameraval daadwerkelijk actief was.

In de planning van de monitoring was opgenomen om de duikers twee jaren te monitoren en die monitoring is nu afgelopen. Met de bouw van het wildraster is echter pas gestart in april 2017. Om een belangrijke en interessante vraag uit het Monitoringplan te kunnen beantwoorden, met name of het raster een invloed heeft op de passage door de tunnels en duikers, zouden de duikers en tunnels ook na de bouw van het raster verder moeten opgevolgd worden met camera's.

5.1.2 Insectenvallen en mogelijke verbeterpunten

Zoals terecht opgemerkt werd door de opdrachtgever in 2016, kan met de methode zoals ze in de eerste monitoringperiode uitgevoerd werd op terrein niet met grote zekerheid nagegaan worden of kevers ook werkelijk door de ontsnipperingsobjecten gaan. De vallen werden namelijk slechts aan de uitgangen van de ontsnipperingsobjecten (duikers) geplaatst. Daarmee kon wel bepaald worden welke soorten aan beide zijden van elk ontsnipperingsobject voorkomen en of daar verschillen tussen zitten.

In 2016 schreef de opdrachtnemer daarom op vraag van de opdrachtgever een advies voor een verbeterde monitoring waarmee wel grotere zekerheid kan vastgesteld worden of de kevers gebruik maken van een ontsnipperingsobject. Er werd in de derde monitoringperiode (2017) voor gekozen om de methode te gebruiken waarbij ook vallen *in* het ontsnipperingsobject gezet worden. Gezien de duikers moeilijk toegankelijk zijn, werd ervoor geopteerd om Tunnel Flossendelle op te volgen.

5.1.3 Slangenplaten en mogelijke verbeterpunten

We raden aan om voor een goede vergelijkbaarheid van de resultaten bij volgende monitoringperioden eenzelfde aantal slangenplaten uit te leggen bij ieder ontsnipperingsobject dat opgevolgd wordt (10 aan elke kant en waar mogelijk ook in het midden).

5.1.4 Batdetectoren

De batdetectoren werden in de eerste monitoringperiode (2015) opgehangen aan beide zijden van de Ring waar het ecoduct gebouwd zou worden. Daarmee kon bepaald worden welke soorten aan elke kant van de Ring voorkwamen.

Om de vraag uit het bestek en het monitoringplan te kunnen beantwoorden of vleermuizen gebruik maken van het ecoduct als geleidend element om de R0 over te steken, werd in 2017 de in het monitoringplan voorgestelde methode gebruikt: drie batdetectoren op het ecoduct (testlocatie) en twee detectoren als controlepunt verderop in de middenberm van de snelweg. Op dat moment was de betonnen overspanning afgewerkt (en dus een plaatselijke onderbreking in de lichtstraat en lawaai die het verkeer creëert), maar was er nog geen grond, laat staan begroeiing op het ecoduct. Het valt aan te raden om dezelfde test in de toekomst opnieuw uit te voeren op het moment dat de werf afgebroken is, het verkeer weer normaal rijdt, de verlichting terug normaal werkt en het ecoduct meer zijn volwassen vorm (met begroeiing) aangenomen heeft.

Ook voor de boombrug kan in de toekomst nog nagegaan worden of dit werkt als geleidend element voor vleermuizen om de snelweg over te steken.

2017-08-09 11:34:22 AM M 3/3

● 16°C



HC600 HYPERFIRE

RECONYX

6 Conclusies en aanbevelingen

We vatten hieronder kort de belangrijkste bevindingen samen per onderzoeksvraag.

6.1 Welke diersoorten gebruiken de ecologische infrastructuren?

6.1.1 Welke diersoorten werden gedetecteerd?

Wat betreft de niet-vliegende zoogdieren was Vos met voorsprong de meest gedetecteerde zoogdiersoort met de cameravallen. Maar ook honden werden erg vaak zowel aangelijnd, in gezelschap van een mens als los gefotografeerd. Aangezien honden een sterke verstoring kunnen vormen (er werd een hond met prooi in de bek gefotografeerd), is het belangrijk om te blijven inzetten op sensibilisering rond aangelijnd wandelen. Een opvallend resultaat was dat de nieuwe Faunabuis Noord gradueel in gebruik genomen werd door Bunzing en uitgroei tot een favoriet. Everzwijn werd slechts één maal gedetecteerd, maar de verwachting is dat deze soort zal toenemen. Het wildraaster is daarom erg belangrijk om aanrijdingen te vermijden, zowel in het belang van dier als mens. Het ecoduct zal dan een belangrijke rol spelen om de (door het raster absoluut gemaakte scheiding tussen) beide kanten van de weg met elkaar terug te verbinden. Doelsoort Boomarter werd (nog) niet gedetecteerd aan de ontsnipperingsobjecten, maar werd in september 2017 wel als verkeersslachtoffer gevonden op de Lorrainedreef in het Brussels deel van het Zoniënwoud. Na een afwezigheid van bijna 20 jaar, geeft dit hoop dat de soort terugkomt in het Zoniënwoud. Ook Das werd nog niet waargenomen aan de ontsnipperingsobjecten, maar werd in april 2017 wel op camera vastgelegd in het Brussels deel van het Zoniënwoud (na afwezigheid sinds 1993). De ontsnipperingsmaatregelen zullen voor deze soort, die op populatieniveau erg gevoelig is aan aanrijdingen, erg belangrijk zijn.

Uit de monitoring in 2015 van de vleermuizen waar het ecoduct in aanbouw was, bleek een opvallend verschil te bestaan tussen de soorten die aan de ene kant van de Ring geregistreerd werden en de soorten aan de andere kant van de Ring. Aan de binnenring werden 3 soorten waargenomen en vier aan de buitenring, maar er zijn 3 soorten die slechts aan één kant van de Ring gedetecteerd werden: Grootoorvleermuis en Laatvlieger aan de buitenring en Ruige dwergvleermuis aan de binnenring. Toch ligt dit wellicht eerder aan een te korte monitoringperiode dan aan een echte afwezigheid van bepaalde soorten wanneer we vergelijken met de meldingen van vleermuizen in die omgeving op waarnemingen.be.

Wat betreft de reptielen is het een mooi resultaat dat Hazelwormen aan beide kanten van de Ring waargenomen werd onder de slangenplaten, maar of ze de tunnel en duikers gebruiken is nog onduidelijk. Doelsoort Levendbarende hagedis werd ook één maal waargenomen aan de binnenringzijde van het ecoduct. Het ecoduct zal dus zeker voor deze soort kansen bieden om de andere kant van de Ring te bereiken.

Voor de groep van de amfibieën zijn er twee opvallende vondsten: Kamsalamander en Vinpootsalamander. Tunnel Flossendelle blijkt belangrijk te zijn voor de kamsalamander (Europees beschermd en doelsoort), want ze werd aan beide kanten van de Ring onder de slangenplaten waargenomen in de eerste monitoringperiode. Opvallend is dat deze soort, net als Vinpootsalamander, zowel in de eerste als in de tweede monitoringperiode in de winterperiode (januari 2015 en januari 2016) waargenomen werd. De aanwezigheid van deze soorten onder de slangenplaten in de winter duidt erop dat de omgeving van dit ontsnipperingsobject belangrijk is voor deze soorten als winterhabitat. In het geval van Kamsalamander wordt de tunnel hoogst waarschijnlijk ook gebruikt als faunapassage (zie ook verder).

Aan het ecoduct werden (tijdens de bouw) 43 soorten kevers gedetermineerd, waarvan 7 keversoorten die in het Monitoringplan als doelsoort gedefinieerd werden. Zes soorten werden enkel aan de buitenkant van het ecoduct gevangen. Dit betreft geen doelsoorten, maar wel zeer zeldzame soorten als Blauw vliegend hert. Dit staat sterk in contrast met de 22 soorten die wel geregistreerd werden aan de binnenring, maar niet aan de buitenring. Dit wijst erop dat het ecoduct een mogelijk belangrijke ontsnipperende rol kan spelen voor een aantal invertebraten soorten. Tussen die 22 soorten zaten ook 2 doelsoorten (*C. monilis* en *C. nemoralis*) die dus op deze locatie alleen aan de binnenkant van de Ring waargenomen werden (weliswaar in kleine aantallen), en het ecoduct kan hier mogelijk voor een uitbreiding van de populatie zorgen. Voor de andere gevonden doelsoorten kan het ecoduct een verbinding tussen voorheen gescheiden populaties betekenen.

6.1.2 Welke diersoorten gaan met zekerheid door de faunapassages?

Ook wat betreft het zeker gebruik van de ontsnipperingsobjecten staat de Vos voor de zoogdieren op nummer 1. Vos passeert tientallen keren meer door de ontsnipperingsobjecten dan de volgende soorten in de rij: Huiskat, Steenmarter, Bunzing, Egel, Muis/Rat en enkele ondefinieerbare soorten. Enkel op het ecoduct en éénmaal in Tunnel Flossendelle werd Ree geregistreerd die met zekerheid gebruik maakte van het ontsnipperingsobject. Opvallend is dat Ree slechts één keer geregistreerd werd terwijl ze gebruik maakte van de tunnels en duikers, ondanks dat ze de derde meest gedetecteerde soort is. Dit is waarschijnlijk te wijten aan verschillende factoren. Niet alle structuren zijn geschikt voor passage door reeën (een aantal zijn te laag). Verder waren de camera's niet altijd optimaal opgesteld. Mogelijk zijn Reeën terughoudend om door tunnels en duikers te gaan. Ze maken wel zeker gebruik van ecoducten zoals aangetoond is op het ecoduct Warande in Meerdaalwoud, op het ecoduct 'Kikbeek' over de E314 in Maasmechelen en ecoduct Kempengrens in Postel (Lambrechts et al., 2013b, 2014, 2017). In het geval van ecoduct De Warande geldt dat dus zelfs in combinatie met het recreatieve medegebruik.

De Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur (Wansink et al. 2013) adviseert volgende formule voor de afmetingen van een ecotunnel voor ree (frequent gebruik): minimum 4 m hoog en 5 m breed, waarbij hoogte * breedte (van tunnel) / diepte van tunnel (= breedte van weg) > 1,5. Waar de R0 door het Zoniënwoud loopt, is het geasfalteerde deel circa 23 m breed. Het product van hoogte en breedte zou dus minimum meer dan 34,5 m moeten zijn. De tunnels bij Raafeikweg en Flossendelle (4 m hoog en 8 m breed) voldoen (afhankelijk van de exacte diepte) niet aan deze voorwaarden. Dit kan mee verklaren waarom ook bij Raafeikweg (die werd opgevolgd met camera's) niet met zekerheid kon vastgesteld worden dat Reeën gebruik maakten van de tunnel. Als camera's niet in de tunnels kunnen opgesteld worden op een manier dat ze zowel met zekerheid passage kunnen vaststellen als dat ze niet te gevoelig zijn voor diefstal, zou het cameravalonderzoek kunnen aangevuld worden met sporenonderzoek in de tunnels. Deze resultaten lijken erop te wijzen dat het ecoduct een welkom ontsnipperingsobject zal zijn voor de (onder meer) Reeën in het Zoniënwoud. Uitgaande van het ecoprofiel Ree gelden deze resultaten vermoedelijk ook voor de andere soort in dit ecoprofiel: everzwijn (Vanderheyden 2009).

Voor amfibieën werkt Tunnel Flossendelle ontsnipperend (of vormt deze een integraal deel van het habitat), want er werden een aantal jonge padden (>40), maar ook een volwassen pad (1), en een alpenwatersalamander (1) aangetroffen in de insectenvallen in het midden van de tunnel.

Naast Bunzing werd de Faunabuis Noord ook door andere soorten langzamerhand in gebruik genomen. Naar het einde van de tweede monitoringperiode toe, steeg het aantal passages van vos naar een niveau gelijkaardig aan dat van Duiker X. Verder kon ook met zekerheid vastgesteld worden dat de Faunabuis Noord gebruikt werd door Egel, Bunzing en Steenmarter. Er lijkt voor Vos en Bunzing een zekere gewenningsperiode nodig te zijn geweest.

Hoewel de vier gevonden doelkeversoorten aan Tunnel Flossendelle telkens aan beide zijden van de tunnel gevangen werden, werden in de vallen in het midden van de tunnel geen invertebraten aangetroffen. Momenteel is het dan ook niet bewezen dat deze tunnel ontsnipperend werkt voor de beoogde brachyptere kever doelsoorten.

6.2 Werkt het ecoduct als geleidend object voor vleermuizen om de autosnelweg over te steken?

Rekening houdend met het totale aantal passages worden Gewone en Ruige dwergvleermuis significant meer boven het ecoduct geregistreerd. Voor Gewone grootvleermuis was het resultaat net niet significant. In tegenstelling tot Bosvleermuizen die ook de meest gedetecteerde soort zijn op het ecoduct, maar proportioneel nog veel vaker gedetecteerd worden boven de weg ten noorden en zuiden van het ecoduct.

Vermoedelijk gaat het in het geval van de Bosvleermuizen om enkele foeragerende individuen. Dit zou bevestigd kunnen worden door manueel (zicht/batdetector) onderzoek ter plaatse. Bosvleermuis is minder gevoelig voor versnippering door transportinfrastructuur dan Myotis en Plecotis soorten.

Voor de beoogde Myotis en Plecotus soorten werd (nog) geen significant resultaat verkregen dat het ecoduct voor hen zou werken als geleidend object om de Ring over te steken.

6.3 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?

Enkel voor Vos werden in de eerste en tweede monitoringperiode voldoende opnames gemaakt om na te gaan welk ontsnipperingsobject meer gebruikt wordt. In beide perioden bleek Duiker X significant meer gebruikt te worden door Vos dan Duiker Neteldelle, Duiker Varkensgat, de Faunabuis Noord en Tunnel Raafeikweg. Vermoedelijk ligt dit eerder aan de vorm van het territorium van de lokale vossenfamilie dan aan een werkelijke voorkeur voor een bepaald type object, want ook in de andere objecten werd Vos vaker waargenomen dan andere zoogdiersoorten.

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

Ook om de seizoenale patronen te berekenen waren er enkel voldoende opnames van Vos. Daaruit bleek dat er vooral meer registraties door de ontsnipperingsobjecten zijn in de ranstijd (december tot februari), vermoedelijk omdat de dieren op dat moment meer patrouilleren om hun territorium te bewaken en om vrouwtjes het hof te maken.

6.5 Wat zijn de effecten van het wildraster?

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

Met de bouw van het wildraster werd pas gestart in het voorjaar van 2017 en op het moment van schrijven van dit eindrapport is het nog niet volledig afgewerkt. Ter hoogte van Faunabuis Noord die doorlopend opgevolgd werd met cameravallen was het raster in januari 2018 afgewerkt. Er was daardoor een zeer beperkte dataset om de situatie voor en na plaatsing van het raster (telkens twee maanden) te vergelijken en dit resulteerde (voorlopig) niet in significante verschillen. Toch is het te vroeg om conclusies te trekken. Hier kon maar een zeer beperkte steekproef van data gebruikt worden. Met een langere tijdreeks aan gegevens van na de plaatsing van het raster zal nauwkeuriger kunnen bepaald worden of er effecten van het raster zijn op de passage door de Faunabuis Noord. Met een vervolgmonitoring voor de andere opgevolgde ontsnipperingsobjecten (Duiker X, ...) kan ook daar in de toekomst nagegaan worden of er een effect is van het wildraster.

6.5.2 Vallen er minder dierlijke verkeersslachtoffers na de plaatsing van het wildraster dan ervoor?

Bij de verkeersslachtoffertellingen voor de bouw van het wildraster werden gemiddeld 0.022 verkeersslachtoffers gevonden. Dit is laag in vergelijking met verkeersslachtoffertellingen in Vlaanderen waar gemiddeld 0.05 tot 0.09 verkeersslachtoffers per km gevonden worden. Rekenen we alleen de soorten mee die een invloed zullen ondervinden van het wildraster, dan werd een gemiddelde van 0.013 zoogdieren per km gevonden. Bij de tellingen in 2018, wanneer 69% van het wildraster voltooid was, werden gemiddeld 0.015 zoogdieren per km gevonden. Voorlopig werd dus geen significant effect van het (deels afgewerkte) wildraster waargenomen, maar ook dit kan in de toekomst veranderen wanneer het raster volledig afgewerkt is.

6.6 Worden er meer of minder waarnemingen geregistreerd van de doelsoorten op het ecoduct in het Zoniënwoud in vergelijking met andere ecoducten in Vlaanderen (efficiëntie)?

Het ecoduct werd pas afgewerkt in april 2018 waardoor nog geen vergelijking kan gemaakt worden tussen passage op het ecoduct Groenendaal en andere ecoducten. Wel konden we de T0-meting vergelijken met de T0-meting van ecoduct Kempengrens (in Postel) (Lambrechts et al. 2013a). In Postel werden meer dan 300 opnamereeksen meer gemaakt dan in het Zoniënwoud. Ook werden er een aantal soorten waargenomen zoals Everzwijn en Haas die niet op de toekomstige locatie van het ecoduct in het Zoniënwoud waargenomen werden. Verder is het opvallend dat er zeer veel Rode eekhoorn opnames gemaakt werden in Postel, wat daar eenvoudigweg kon toegeschreven worden aan één bepaalde cameraval in een zeer geschikt leefgebied voor deze soort (naaldbos). De hoeveelheid opnames van Vossen is dan weer een stuk minder dan in het Zoniënwoud. Voor dit ecoduct relatief dicht tegen grootstedelijk gebied ligt dit in de lijn van de verwachtingen: minder Haas en Everzwijn, meer Vos.

6.7 Belang onderhoud wildraster

Op 23/11/2017 werd door de camera aan de Faunabuis Noord vastgesteld dat een Vos door een gat in het wildraster kroop dat op dat moment in aanleg was. Enkele dagen later, op 26 november, werd dat opnieuw vastgesteld (Figuur 25). Gelukkig werden er tijdens de verkeersslachtoffertellingen in die week geen dode vossen opgemerkt, maar het toont wel aan hoe belangrijk het is om het wildraster goed te onderhouden. Als er openingen ontstaan (bijvoorbeeld door een verkeersongeluk of een omgevallen boom), moeten die zo snel mogelijk gedicht worden.



Figuur 25 - Vos kruipt onder het wildraster door dat tijdens de aanleg nog niet volledig tegen de grond aansloot aan de linker kant van de faunabuis.

6.8 Aanbevelingen voor T0-monitoring van ontsnipperingsobjecten

Doorheen dit project is gebleken dat het uiterst belangrijk is om de geleverde monitoringinspanning nauwgezet bij te houden. Zo kunnen eventuele verschillen tussen zoekinspanning voor verschillende ontsnipperingsobjecten

of kanten van ontsnipperingsobjecten opgevangen worden. We raden daarom sterk aan om voor komende monitoringen van deze of andere ontsnipperingsobjecten zowel goed bij te houden wanneer controles gedaan werden als de cameravallen zo in te stellen dat ze ook iedere dag een time lapse foto maken. Zo kan nagegaan worden op welke dagen de camera's eventueel niet gewerkt hebben door bijvoorbeeld uitvallen van batterij, vocht, vuil of slakken op de lens.



7 Referenties

Anoniem 2017. Boomarter opnieuw in het Zoniënwood! Persbericht van Leefmilieu Brussel, 19/9/2017.

<https://leefmilieu.brussels/news/boomarter-opnieuw-het-zonienwood>

Jooris, R. (2007). Inventarisatie amfibieën en reptielen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Rapport Natuurpunt Studie 2007/3. Hyla, Mechelen.

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. 2013a. Herontdekking van Kamsalamander (*Triturus cristatus*) in het Zoniënwood te Tervuren. *De Boomklever* 41 (4): 138-141.

Lambrechts, J., Boers, K., Jacobs, M., Mergeay, J., Machiels, W., Lefevre, A., 2013b. Opmeten van de huidige ecologische situatie (T0) in de omgeving van het geplande ecoduct Kempengrens over de E34 in Postel (Mol). Natuurpunt Studie i.o.v. Vlaamse Overheid, LNE, Dienst Milieu-integratie Economie en Infrastructuur. Rapport Natuurpunt Studie 2013/1, Mechelen 166p.

Lambrechts, J., Boers, K., Keulemans, G., Jacobs, M., Moens, L., Renders, M., & Willems, W. 2013. Monitoring ecoduct 'De Warande' over de N25 in Meerdaalwood (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.

Lambrechts, J., Lewylye, I., Vercayie, D., Jacobs, M., Lefevre, A., 2014. Monitoring ecoduct "Kikbeek" over de E314 in Maasmechelen Monitoring ecoduct "Kikbeek" over de E314 in Maasmechelen. Natuurpunt Studie i.o.v. Vlaamse Overheid, departement Leefmilieu, Natuur en Energie, afdeling Milieu-integratie en -subsidieringen, Dienst Milieu-integratie Economie en Infrastructuur. Rapport Natuurpunt Studie 2014/3, Mechelen.

Lambrechts, J., Boers, K., Feys, S., Jacobs, M., Machiels, W. & Lefevre, A. 2017. Monitoring van het ecoduct Kempengrens over de E34 in Mol (T2). Natuurpunt Studie i.o.v. Vlaamse Overheid, LNE, Dienst Milieu-integratie Economie en Infrastructuur. Rapport Natuurpunt Studie 2017/1, 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 (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

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

Vercauteren M., Geurts K., Boers K., Criel D. & Vercayie, D. (red.) 2015. Handleiding eekhoornbruggen aanleggen 2015. Natuurpunt Studie, Mechelen.

<https://www.natuurpunt.be/publicatie/handleiding-eekhoornbruggen-aanleggen>

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

Vercayie D. & J. Lambrechts, 2017. Inventarisatie en evaluatie van de impact van het verkeer op wilde dieren in Vlaanderen – "Dieren onder de wielen 2.0". Eindrapport. Rapport Natuurpunt Studie 2017/8, Mechelen.

Vercayie D. & K. Swinnen, 2016a. Voorbereidende studie en opvolging van de monitoring van de ecologische infrastructuur ter ontsnippering van het Zoniënwood. Tussentijds rapport 1. Rapport Natuurpunt Studie 2016/2, Mechelen.

Vercayie D. & Swinnen K., (2016b). Onderzoeksontwerp voor loopkevermonitoring. Maken loopkevers gebruik van tunnels, duikers en faunabuizen? Advies Natuurpunt Studie 2016/1, Mechelen

Vercayie D. & K. Swinnen, 2017. Voorbereidende studie en opvolging van de monitoring van de ecologische infrastructuur ter ontsnippering van het Zoniënwood. Tussentijds rapport 2. Rapport Natuurpunt Studie 2017/10, Mechelen.

Wansink, D.E.H, G.J. Brandjes, G.J. Bekker, M.J. Eijkelenboom, B. van den Hengel, M.W. de Haan & H. Scholma, 2013. Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur. Rijkswaterstaat, Dienst Water, Verkeer en Leefomgeving, Delft/ ProRail, Utrecht.

Weiserbs A. & Jacob J.-P. (2005): Amfibieën en Reptielen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Aves & Brussels Instituut voor Milieubeheer. Brussel. 107 blz.

Wellekens, B. (2010). La salamandre tachetée (terrestre) en Forêt de Soignes. BIM eigen uitgave.



8 Bijlagen

8.1 Bijlage 1

Bij dit rapport wordt een GIS-bestand meegegeven met de locaties en namen van de gemonitorde ontsnipperingsobjecten (zie ook kaart op p.18).

8.2 Bijlage 2

Instellingen van de Reconyx HC600 cameravallen

Vanaf 5/8/2016 zijn de camera's aan Duiker X en de nieuwe Faunabuis Noord als volgt ingesteld:

- Battery type: NiMH (overeenkomstig met de batterijen die gebruikt worden)
- Date/time/temp: zomertijd (checken dat volledig correct is)
- Trigger
 - ON
 - Sensitivity: high
 - Pics per trigger: 3
 - Picture interval: 1s
 - Quiet period: no
- Time Lapse
 - AM: ON
 - Start time: 10:00
 - End time: 12:00
 - Picture interval: 1 hour
 - PM: OFF

8.3 Bijlage 3

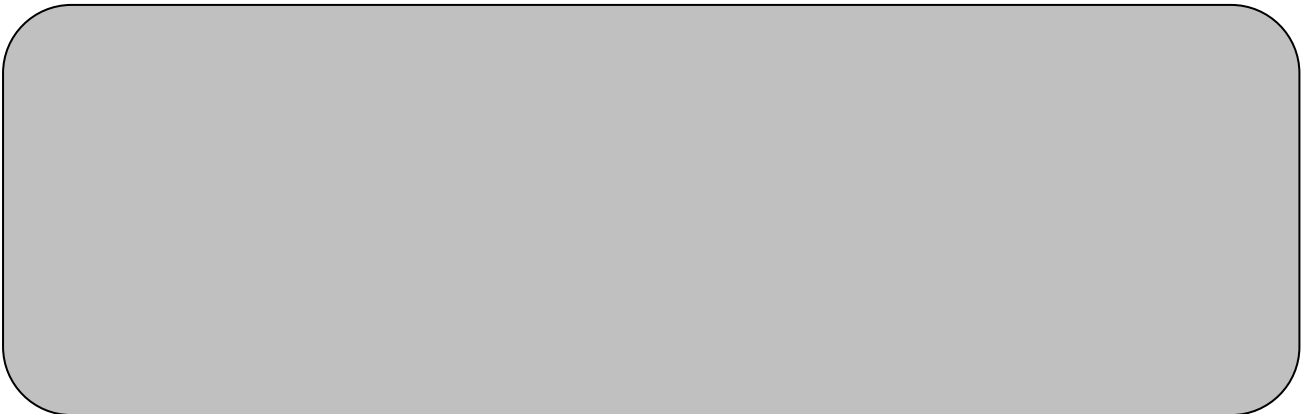
Analyse vleermuisgeluiden ecoduct Zoniënwoud (Rapport N8)



N8

Zoogdieronderzoek – Etude des mammifères

Analyse vleermuisgeluiden ecoduct Zoniënwood



Opdrachtgever:

LIFE12NAT/BE/000166 OZON

Life12/NAT/ BE/000166
Agentschap voor Natuur en Bos
Gebiedsgerichte Werking Oost
Beheerregio Groenendaal
Duboislaan 14, 1560 Hoeilaart
Tel.: 02-658 24 72 | Fax: 02-658 24 68

Uitvoerder:

N8 gcv
Sven Verkem
Pitsemburglaan 14
2650 Edegem
sven.verkem@gmail.com
BE 0841.630.891



Edegem, 16 januari 2017

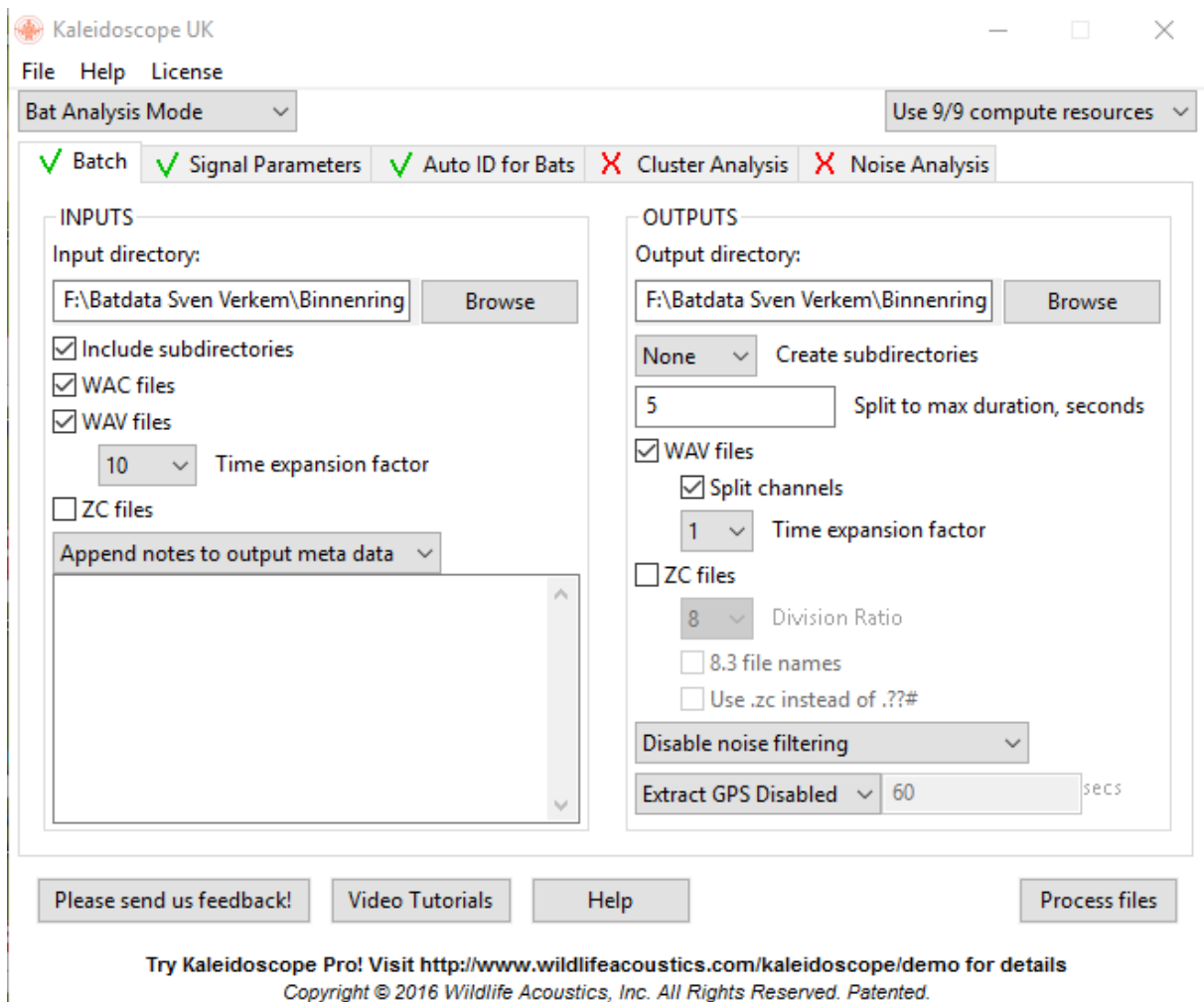
Inhoudstabel

1	Analyse.....	3
2	Resultaten.....	4
2.1	Binnenring Data1	5
2.2	Binnenring Data 2	5
2.3	Buitenring Data1	6
2.4	Buitenring Data2	6
2.5	Buitenring Data3	6

1 Analyse

De analyse bestaat uit 2 delen:

- Een eerste automatische analyse met behulp van het programma Kaleidoscope (versie 4.1.0) met de classifiers Europe (4.1.0.beta2). Het programma wordt ingesteld zonder noise-filtering. Voor de instellingen zie figuur 1.
- Een handmatige controle van de opnames. Hier wordt gewerkt met een minimum analyse van 10% van de gegevens. Uit eerdere handmatige controles blijkt dat de Gewone dwergvleermuis in 99% van de gevallen correct gedetermineerd wordt, daarvan wordt de controle dus beperkt. In de mate van het mogelijke worden alle andere vleermuissoorten gecontroleerd en alle NOID (geen determinatie) determinaties waarin het analyseprogramma een vleermuispuls meent te vinden. Voor het overige worden random controles uitgevoerd.



Figuur 1: Gebruikte instellingen voor het programma Kaleidoscope.

2 Resultaten

In tabel 1 wordt een kort overzicht gegeven van het aantal opnames en het aantal manueel gecontroleerde opnames. In totaal werden 8869 opnames gemaakt (lange opnames werden gesplitst in bestanden van maximaal 5seconden lengte, de internationale standaard).

Tabel 1: Overzicht met aantal opnames per map.

	Aantal opnames	Aantal manueel gecontroleerd	% gecontroleerd
Binnenring			
Data1	2892	341	11,8
Binnenring			
Data2	691	116	16,8
Buitenring			
Data1	4245	514	12,1
Buitenring			
Data2	1020	205	20,1
Buitenring			
Data3	21	21	100,0
	8869	1197	

Vermits uit de handmatige analyse heel consistente resultaten kwamen werd een kolom aangemaakt 'soort voor analyse'. Bij de handmatige gecontroleerde files werd de handmatige analyse daarin overgenomen, voor de overige soorten de automatische analyse. Door de manier waarom de handmatige controle werd aangepakt, is de foutenmarge hierop zeer klein en dus verwaarloosbaar.

In de volgende delen wordt een overzicht gegeven van het aantal opnames per soort en per kanaal. Kanaal 0 is de rechtermicrofoon, kanaal 1 is de linkermicrofoon. NoID en Noise mogen samen genomen worden, het gaat om opnames zonder vleermuizen.

Gebruikte afkortingen van de soorten

MYSP	Myotis species
PIPI	Pipistrellus pipistrellus, Gewone dwergvleermuis
PINA	Pipistrellus nathusii, Ruige dwergvleermuis
NoID / Noise	Geen vleermuisgeluiden
Plec	Plecotus species , Grootoorvleermuis
EPSE	Eptesicus serotinus, Laatvlieger

2.1 Binnenring Data1

Aantal van FILES	Kolomlabels		
Rijlabels	0	1 (leeg)	Eindtotaal
MYSP	11		11
NoID	260	2290	2550
Noise	88	213	301
PINA	3		3
PIPI	25	2	27
(leeg)			
Eindtotaal	387	2505	2892

2.2 Binnenring Data 2

Aantal van FILES	Kolomlabels		
Rijlabels	0	1 (leeg)	Eindtotaal
Noise	81	601	682
PINA	2		2
PIPI	7		7
(leeg)			
Eindtotaal	90	601	691

2.3 Buitenring Data1

Aantal van FILES	Kolomlabels		
Rijlabels	0	1 (leeg)	Eindtotaal
EPSE	4		4
MYSP	1		1
NoID	92	2716	2808
Noise	71	252	323
PIPI	1084	23	1107
Plec	2		2
(leeg)			
Eindtotaal	1254	2991	4245

2.4 Buitenring Data2

Aantal van FILES	Kolomlabels		
Rijlabels	0	1 (leeg)	Eindtotaal
Noise	84	530	614
PIPI	392	8	400
Plec	6		6
(leeg)			
Eindtotaal	482	538	1020

2.5 Buitenring Data3

Aantal van FILES	Kolomlabels		
Rijlabels	0	1 (leeg)	Eindtotaal
Noise	13	7	20
PIPI	1		1
(leeg)			
Eindtotaal	14	7	21

