

Monitoring ecoduct De Munt, Wuustwezel (België)

Eindrapport T0-T3



D. Emond
G.J. Brandjes
B. Achterkamp

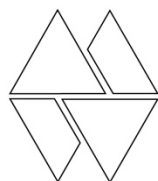


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Monitoring ecoduct De Munt, Wuustwezel (België)

Eindrapport T0-T3

D. Emond
G.J. Brandjes
B. Achterkamp



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
info@buwa.nl www.buwa.nl

opdrachtgever: Vlaamse overheid – Departement Leefmilieu, Natuur en Energie

24 juni 2015
rapport nr. 15-124

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 15-124
Datum uitgave: 24 juni 2015
Titel: Monitoring ecoduct De Munt, Wuustwezel (België)
Subtitel: Eindrapport T0-T3
Samenstellers: drs. D. Emond
drs. G.J. Brandjes
drs. B. Achterkamp
Foto's omslag: Landschap: K.D. van Straalen, veldmuis en inktprenten: G.J. Brandjes, ree: RECONYX / Bureau Waardenburg bv
Aantal pagina's exclusief bijlagen: 43
Project nr.: 09-649
Projectleider: drs. G.J. Brandjes / drs. D. Emond
Naam en adres opdrachtgever: Vlaamse overheid – Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Afdeling Milieu-integratie en -subsiëringen
Koning Albert II-laan 20 bus 8, 1000 Brussel
Referentie opdrachtgever: Brief met kenmerk LNE/NTMB/KC/09.76 d.d. 14 januari 2010
Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg bv
drs. E.J.F. de Boer

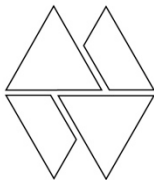


Paraaf:

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv.
Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Vlaamse overheid – Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
info@buwa.nl www.buwa.nl

Voorwoord

In 2011 is het ecoduct De Munt over de E19 en de hogesnelheidslijn ter hoogte van de Vlamingsstraat (Wuustwezel, België) voltooid. De Vlaamse overheid heeft de wens om het gebruik door dieren en de ontwikkeling van vegetatie en flora op het ecoduct te laten monitoren. Deze monitoring heeft plaatsgevonden voorafgaande de aanleg (T0: 2008-2009), één jaar (T1: 2012) en drie jaar (T3: 2014) na aanleg. De Vlaamse overheid heeft Bureau Waardenburg opdracht gegeven deze monitoring van T1 en T3 uit te voeren. In dit rapport wordt een evaluatie gegeven van de resultaten van de hele reeks (T0-T3).

Vanuit de opdrachtgever is het project begeleid door mevrouw K. Claus en de heer L. Janssens en een uitgebreide stuurgroep. Wij danken de opdrachtgever en leden van de stuurgroep voor de zeer prettige samenwerking en voor commentaar op een eerdere versie van dit rapport.

Disclaimer

De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Bureau Waardenburg waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.

Inhoud

Voorwoord.....	3
Samenvatting.....	7
1 Inleiding.....	11
1.1 Aanleiding	11
1.2 Doelstelling.....	11
1.3 Doelsoorten.....	12
1.4 Materiaal en methodiek.....	12
2 Vergelijking	13
2.1 Algemeen.....	13
2.2 Grondgebonden zoogdieren.....	13
2.3 Vleermuizen	16
2.4 Vogels	17
2.5 Amfibieën en vissen	19
2.6 Spinnen	19
2.7 Loopkevers	21
2.8 Zweefvliegen.....	23
2.9 Nachtvinders	25
2.10 Dagvlinders	28
2.11 Libellen	29
2.12 Sprinkhanen.....	31
2.13 Faunaverkeersslachtoffers.....	31
2.14 Vegetatieontwikkeling / flora	32
3 Conclusies en aanbevelingen	35
3.1 Ontwikkeling (T0) T1-T3 fauna	35
3.2 Ontwikkeling T1-T3 vegetatie / flora	38
3.3 Voldoet ecoduct De Munt tot nu toe aan de doelstellingen?	38
3.4 Aanbevelingen	39
4 Literatuur.....	41

Samenvatting

In 2011 is ecoduct De Munt over de E19 en de hogesnelheidslijn ter hoogte van de Vlamingstraat (Wuustwezel, België) voltooid. De Vlaamse overheid heeft het gebruik door dieren en de ontwikkeling van vegetatie en flora op het ecoduct laten monitoren door Bureau Waardenburg. Deze monitoring is één jaar (T1: 2012) en drie jaar (T3: 2014) na aanleg uitgevoerd. De centrale vragen hierbij waren:

1. Wordt het ecoduct door de beoogde diersoorten gebruikt en zo ja, door welke soorten en met welke frequentie?
2. Hoe ontwikkelt de vegetatie zich op en rond het ecoduct (structuur en soorten)?
3. Zijn er na ingebruikname van het ecoduct nog steeds faunaverkeersslachtoffers te vinden op de E19 en zo ja, welke soorten en aantallen?
4. Wat is de frequentie van gebruik van het ecoduct door wandelaars, fietsers, paarden, huisdieren etc.?
5. Zijn er aanbevelingen te geven om het functioneren van het ecoduct zo nodig te verbeteren?

De volgende soortgroepen zijn in de monitoring meegenomen: grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, vogels, amfibieën, vissen, dagvlinders, libellen, sprinkhanen, loopkevers, spinnen, zweefvliegen, nachtvlinders en vaatplanten. Het ecoduct zelf en de directe omgeving zijn door middel van een aantal standaardmethodieken op genoemde soortgroepen onderzocht. Deze methodieken betroffen onder andere onderzoek met cameravallen, een zandbed, sporentunnels, reptielenplaatjes, inloopvallen, ANABATS, vangpotten, malaisevallen en Permanente Quadraten (PQ's).

De monitoring heeft geleid tot twee rapporten met de resultaten voor de afzonderlijke onderzoeksjaren. Het voorliggende rapport betreft de vergelijking tussen beide jaren en bovendien met een eerder uitgevoerde nulstudie (T0) die een groter gebied omvatte.

Ontwikkeling (T0) T1-T3 fauna.

Aan het eind van T3 zijn inmiddels de volgende **27** soorten zoogdieren (inclusief kat) in het inpassingsgebied van ecoduct De Munt vastgesteld: egel, gewone bosspitsmuis, huisspitsmuis, mol, watervleermuis, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, steenmarter, bunzing, hermelijn, wezel, wasbeer, vos, bosmuis, dwergmuis, huismuis, bruine rat, veldmuis, rosse woelmuis, aardmuis, ree, wild zwijn, haas, konijn en kat. Hiervan zijn wild zwijn, wasbeer en aardmuis als enige soorten niet tevens boven op het ecoduct vastgesteld. Het betreft vrijwel alle te verwachten soorten. In de toekomst zijn niet veel (dwergspitsmuis, woelrat) nog ontbrekende soorten zoogdieren te verwachten.

Hoewel alle 5 vastgestelde soorten vleermuizen óók boven op het ecoduct zijn vastgesteld, is anno 2014 nog geen sprake van een structurele vliegroute. Bij verdere ontwikkeling van het inpassingsgebied wordt het ontstaan hiervan wel verwacht.

Het totaal aantal vastgestelde vogelsoorten in het onderzoeksgebied in T0-T3 bedraagt **95**. Uiteraard is de relatie van een groot deel van deze soorten met het ecoduct nihil (doortrekkers, weidevogels achterland etc.) of zeer gering. Voor een klein aantal soorten fungeert het ecoduct als 'faunapassage' (fazant, koningsfazant, patrijs, buizerd, sperwer, torenvalk en ransuil). Voor een grotere groep vogelsoorten is het ecoduct en de taluds 'nieuw broedgebied'.

In T1 waren alle **4** te verwachten soorten amfibieën reeds vastgesteld in het inpassingsgebied. In T3 is voortplanting aangetoond van alle vier de soorten in de westpoel.

Het totaal aantal vastgestelde soorten loopkevers in het inpassingsgebied in T1-T3 (in T0 niet onderzocht) bedraagt **49**. Ondanks het verschijnen van de vrij zeldzame *Elaphrus uliginosus* en zeer zeldzame *Parophonus maculicornis* (rest van de soorten is algemeen tot zeer algemeen) is de loopkeverfauna van ecoduct De Munt zowel in T1 als in T3 'weinig ontwikkeld en soortenarm' te noemen. Het totaal aantal vastgestelde soorten spinnen in T0-T3 bedraagt **36**. Ondanks deze toename en het verschijnen van de zeldzame Grimms kampoot (rest van de soorten is algemeen tot zeer algemeen) is de spinnenfauna van ecoduct De Munt nog altijd 'weinig ontwikkeld en soortenarm' te noemen.

In het inpassingsgebied zijn in T1-T3 **30** soorten zweefvliegen gevangen. In de wijde omgeving zijn tijdens T0 14 soorten vastgesteld waaronder **4** soorten die in T1 en T3 ontbraken. Ondanks een aantal verschuivingen in soorten en aantallen tussen T1 en T3 geldt dat het ecoduct door zweefvliegen wordt gebruikt als leefgebied als voor verplaatsingen. Daarnaast zijn in het inpassingsgebied in totaal **38** soorten nachtvlinders vastgesteld. De aantallen zijn echter nog laag maar geconcludeerd kan worden dat het ecoduct ook door nachtvlinders wordt gebruikt.

De dagvlinderfauna van ecoduct De Munt is inmiddels soortenrijk (totaal 20 soorten aangetroffen in T0-T3) maar de aantallen per soort zijn nog gering. Naar verwachting zullen deze aantallen in de toekomst nog (flink) toenemen. Wat betreft soorten is de rek er naar verwachting bijna uit. Hooibeestje wordt in ieder geval nog verwacht. Het totaal aantal vastgestelde soorten libellen in T0-T3 bedraagt **14** en is inmiddels vrij soortenrijk. De aantallen per soort zijn nog gering. Van de sprinkhanen zijn in totaal **9** soorten vastgesteld in T0-T3. Naar verwachting komen inmiddels tevens enkele algemene sprinkhanen die niet of nauwelijks op geluid zijn te inventariseren reeds in het inpassingsgebied voor (bijvoorbeeld boomsprinkhaan, struiksprinkhaan en gewoon doortje).

De ontwikkeling van de vegetatie in T3 in het inpassingsgebied is ten opzichte van T1 beperkt mede doordat inmiddels is gestart met beheer (maaïen en afvoeren van het centrale deel). Daarnaast is de stobbenwal verder uitgebreid en is enig doornig struweel aangeplant. Buiten het inpassingsgebied is aan de westzijde de populierensingel verwijderd die in T1 nog als referentie-achterland werd gebruikt. De

vegetatie boven op het ecoduct en op de oost- en westflank van het ecoduct vertoont in beide onderzoeksjaren duidelijke overeenkomsten. Door de relatieve droogte boven op het ecoduct en de daaraan gekoppelde open vegetatie is hier nog steeds ruimte voor pionierssoorten, zoals harig knopkruid.

Ten aanzien van de doelstellingen kan geconcludeerd worden dat:

- Het ecoduct (zeer) regelmatig gebruikt wordt door de beoogde diersoorten. Het aantal soorten/passages is in T3 toegenomen, maar duidelijk minder dan een factor 2 (sprinkhanen uitgezonderd).
- De vegetatie zich naar verwachting ontwikkelt en het beheer is ingezet.
- Er nog steeds geringe aantallen faunaverkeersslachtoffers (met name egel en haas) te vinden zijn op de E19 maar echter dermate weinig voor een statische toetsing (hetgeen positief te noemen is).
- De frequentie van gebruik van het ecoduct door mensen (met huisdieren en voertuigen) sterk is afgenomen sinds 2012.

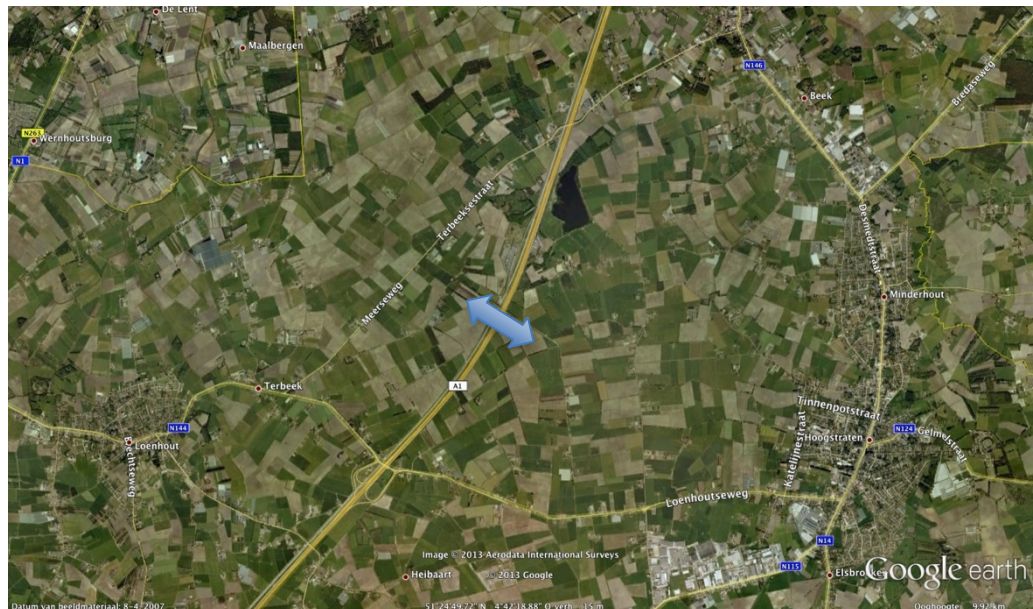
De aanbevelingen in dit rapport hebben betrekking op:

- Behoud en verdere ontwikkeling van waardevolle elementen in het achterland (boschages, hagen, houtwallen, begroeide greppels / perceelgrenzen etc.) met als resultaat een aaneengesloten netwerk van opgaande landschapselementen die de frequentie van gebruik van het ecoduct door fauna verder zal doen toenemen (geleiding).
- Aanleggen van een oeverwaluwand rond de westelijke poel.
- Het effectief weren van mensen (huisdieren, paarden, voertuigen) op het ecoduct en hier ook bij nieuw aan te leggen ecopassages rekening mee te houden.
- Ten behoeve van een zo volledig mogelijk monitoringoverzicht van het soortenspectrum kan niet worden volstaan met één methodiek maar is een set aan verschillende methodiek nodig.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2011 is het ecoduct De Munt over de E19 en de hogesnelheidslijn ter hoogte van de Vlamingsstraat (Wuustwezel, België) voltooid (zie Kaart 1.1). De Vlaamse overheid heeft de wens om – na de reeds in 2008/2009 uitgevoerde nulstudie in de omgeving van het beoogde ecoduct – het gebruik door dieren (diverse soortengroepen) en de ontwikkeling van vegetatie en flora op het ecoduct te laten monitoren. Deze monitoring heeft plaatsgevonden één jaar (T1: 2012) en drie jaar (T3: 2014) na aanleg. Voorliggend rapport betreft een evaluatie van de resultaten uit de hele reeks (T0-T3).



Kaart 1.1 Globale ligging van ecoduct De Munt (blauw) in het landschap (bron: Google Earth).

1.2 Doelstelling

Doel van het onderzoek is inzicht te geven in het functioneren van ecoduct De Munt, één jaar en drie jaar na aanleg. Hierbij zijn de centrale vragen:

1. Wordt het ecoduct door de beoogde diersoorten gebruikt en zo ja, door welke soorten en met welke frequentie?
2. Hoe ontwikkelt de vegetatie zich op en rond het ecoduct (structuur en soorten)?
3. Zijn er na ingebruikname van het ecoduct nog steeds faunaverkeersslachtoffers te vinden op de E19 en zo ja, welke soorten en aantallen?
4. Wat is de frequentie van gebruik van het ecoduct door wandelaars, fietsers, paarden, huisdieren etc.?
5. Zijn er aanbevelingen te geven om het functioneren van het ecoduct zo nodig te verbeteren?

1.3 Doelsoorten

De volgende soortgroepen zijn in de monitoring meegenomen: grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, vogels, amfibieën, vissen, spinnen, loopkevers, zweefvliegen, nachtvlinders, dagvlinders, libellen, sprinkhanen en vaatplanten.

Doelsoorten zijn geïnventariseerd binnen het inpassingsgebied en een aantal referentiepunten daarbuiten. Het inpassingsgebied omvat het ecoduct zelf inclusief de toeloop en uitloop van en naar het ecoduct. De grens wordt hierbij gevormd door de agrarische percelen aan oost- en westzijde.

1.4 Materiaal en methodiek

De methodiek en toegepaste materialen staan uitgebreid beschreven in de tussenrapportages van T1 en T3 (Brandjes *et al.*, 2013 & 2015) en worden hier niet herhaald. In tabel 1.1 is op overzichtelijke wijze de toegepaste methodiek per soortgroep weergegeven.

Tabel 1.1 Toegepaste onderzoeksmethodiek bij het monitoren van doelsoorten De Munt.

soortgroep	methode										
	camerawerk	zandbed	sporentunnels met inkplaten	reptielen-plaatjes	inloopvallen	Anabats	vangpotten	malaisevallen	looproute	schepnet	verkeers-slachtoffers
grote en middelgrote zoogdieren	x	x							x		x
kleine zoogdieren		x	x						x		x
vleermuizen						x			x		
muizen, spitsmuizen				x	x				x		
vogels	x								x		x
vissen										x	
amfibieën		x	x	x					x	x	x
spinnen							x		x		
loopkevers							x		x		
zweefvliegen								x	x		
nachtvlinders								x	x		
dagvlinders									x		
libellen									x		
sprinkhanen									x		
mensen (en voertuigen)	x	x							x		
huisdieren	x	x							x		

2 Vergelijking

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden per soortgroep de resultaten gepresenteerd, geregistreerd tijdens T0, T1 en T3. Ook de resultaten die in deze perioden door derden zijn verzameld – en staan beschreven in de betreffende deelrapporten – zijn voor de volledigheid toegevoegd aan de overzichtstabellen.

De methodieken voor T1 en T3 zijn identiek. Ten aanzien van T0 wijkt deze af omdat hier een veel ruimer gebied is bekeken dan alleen het inpassingsgebied en de directe omgeving van het ecoduct. Voor een uitgebreide beschrijving van de toegepaste methodieken wordt verwezen naar de betreffende deelrapporten. Elke paragraaf wordt afgesloten met een korte discussie waarbij tevens een doorkijkje wordt gegeven naar eventuele toekomstige ontwikkelingen.

2.2 Grondgebonden zoogdieren

In totaal zijn 22 verschillende soorten grondgebonden zoogdieren geregistreerd, excl. hond en paard (Tabel 2.1). Hiervan zijn 21 soorten tijdens T1 en T3 vastgesteld. De enige uitsluitend tijdens T0 vastgestelde soort betreft een wild zwijn. Van deze soort zijn op 20 april 2009 sporen gevonden langs de Vlamingweg, ten westen van de E19, op korte afstand van het (toen nog toekomstige) ecoduct. Verdere waarnemingen ontbreken en de soort komt niet regelmatig voor in de regio. Het betrof daarom ongetwijfeld een incidentele zwerver.

Verschillen tussen T1 en T3 zijn af te leiden uit Tabel 2.1. De voornaamste verschillen zijn:

1. Toetreding van aardmuis tot het soortenspectrum in T3. Dit viel met het ouder worden van de vegetatie – met name het ruigtestruweel – te verwachten. De soort is in 2014 vastgesteld op het oosttalud, maar nog niet boven op het ecoduct.
2. De eenmalige waarneming van wasbeer (sporen) in T3, passerend van noord naar zuid ten westen van het ecoduct. Evenals het in T0 geclaimde wild zwijn betreft dit ongetwijfeld een incidentele zwerver.
3. Het verdwijnen van dwergmuizen boven op het ecoduct, terwijl het habitat hier tussen T1 en T3 juist geschikter is geworden voor deze soort. Dit bevestigt de hypothese / gedachte dat in T1 dwergmuizen onbedoeld zijn aangevoerd met de takkenrillen voor de stobbenwal. Er werden in 2012 namelijk – kort na de realisatie van de stobbenwal – opvallend veel dwergmuizen aangetroffen onder de plaatjes boven op het kale ecoduct. Onverwacht, aangezien 'kort gras en kaal zand' geen habitat is van dwergmuizen. De soort handhaaft zich in T3 overigens aan de westvoet van het ecoduct, waar wél optimaal habitat voor de soort aanwezig is. De hypothese wordt ondersteund door de vondst van een huismuis boven op het ecoduct (dat geen habitat voor de soort herbergt). De grote afstand tot de eerste boerderijen in relatie tot

de prille leeftijd van het ecoduct suggereert ook voor deze soort aanvoer van elders. Uiteraard is deze aanname niet te bewijzen. In T3 echter is de soort – zoals verwacht – niet meer vastgesteld.

Dat bosmuizen in T1 reeds talrijk waren boven op het ecoduct (met name rond de stobbenwal) is naar verwachting te wijten aan de vrij korte afstand tussen de stobbenwal en de houtwallen en greppels langs de Vlamingstraat in combinatie met het sterke kolonisatievermogen van de soort. Ook de kolonisatie door veldmuizen lijkt een natuurlijk verloop te hebben: bovenop ecoduct waren er in T1 minder exemplaren te vinden dan op de taluds en aan de voeten. Echter, in T3 heeft deze soort het gehele inpassingsgebied gekoloniseerd en was een verschil in dichtheden tussen de voeten en midden van het ecoduct niet meer aan de orde.

Opmerkelijk is het geheel ontbreken van waarnemingen van rosse woelmuis onder de reptielenplaatjes in beide onderzoeksjaren. Deze soort is namelijk zowel in 2012 als 2014 regelmatig gevangen tijdens het muizenonderzoek met inloopvallen. Enerzijds leert dit iets over het gedrag van de soort (“houdt zich niet graag schuil onder reptielenplaatjes”), anderzijds onderstreept dit de meerwaarde van het gebruik van diverse onderzoeksmethoden om te komen tot een zo volledig mogelijk overzicht van voorkomende soorten (vergelijkbaar met gebruik van inkt-/sporentunnels – voor het vaststellen van soorten kleiner dan egel – als aanvulling op onderzoek met cameravallen voor grotere soorten zoogdieren).

Tabel 2.1 Voorkomen van grondgebonden zoogdieren per deelgebied westzijde (geel), ecoduct (groen) en oostzijde (blauw) per opname jaar. - = afwezig, 0 = incidenteel aanwezig, + = frequent aanwezig en ++ = zeer frequent aanwezig. Voorkomen aan de hand van verschillende methodieken. Voor T0 is uitsluitend aan- () of afwezigheid (-) in de wijde omgeving aangegeven.*

		westzijde		ecoduct		oostzijde	
Soort	T0	T1	T3	T1	T3	T1	T3
haas	•	++	++	+	++	+	++
konijn	•	-	-	+	++	+	0
wezel	•	+	-	0	0	0	-
hermelijn	-	+	-	+	+	+	-
bunzing	•	0	-	+	+	+	-
steenmarter	-	-	-	0	+	-	-
vos	-	0	-	+	+	0	-
kat	n.v.t.	+	+	+	0	+	-
wasbeer	-	-	0	-	-	-	-
ree	•	0	-	+	++	0	-
wild zwijn	•	-	-	-	-	-	-
egel	•	0	+	+	+	0	0
huisspitsmuis	•	+	+	0	0	+	+
bosspitsmuis	•	-	+	-	0	0	+
huismuis	•	-	-	0	-	-	-

Vervolg Tabel 2.1

Soort	T0	T1	T3	T1	T3	T1	T3
bosmuis	•	+	+	++	++	+	+
veldmuis	-	++	++	-	++	++	++
aardmuis	-	-	-	-	-	-	0
rosse woelmuis	•	+	+	+	-	-	+
bruine rat	•	-	+	+	0	-	+
mol	•	-	-	0	0	-	-

4. Veldmuizen hebben het totale inpassingsgebied inmiddels volledig veroverd. Tijdens T1 was dit boven op het ecoduct nog niet het geval (op de toelopen wel).

5. Reeën gebruikten in 2012 pas vanaf augustus het ecoduct (regelmatig). In T3 gebruikten reeën het ecoduct het gehele jaar door en bovendien in grotere aantallen. Er konden meer individuen (aan de hand van leeftijd, gewei etc.) onderscheiden worden dan in T1 (toen 3 tot 4 exemplaren). Naar verwachting lopen alle reeën die in 2014 leefden in de directe omgeving van het ecoduct (7-10 exemplaren) regelmatig over het ecoduct.

6. Steenmarter. Regionaal nog niet algemeen en in 2012 zeer incidenteel vastgesteld. In 2014 was de soort reeds nadrukkelijker aanwezig, ook op beeld (in 2012 alleen nog sporen op het zandbed).

7. Konijnen hebben het ecoduct veroverd (in T1 gaat de soort wel over het ecoduct maar verblijft hier nog niet). In en rond de stobbenwal boven op het ecoduct leeft een groep van minimaal 5 exemplaren (burcht in de stobbenwal). Konijnen 'passeren' het ecoduct niet zozeer, maar 'leven' er.

8. Hazen passeren het ecoduct wél voortdurend en verblijven er ook veelvuldig op (onderdeel leefgebied). In T1 was dit reeds het geval, in T3 lijkt dit alleen nog maar te zijn toegenomen. Haas is de enige soort die – schijnbaar ongegeneerd – geregeld passeert terwijl de onderzoekers aan het werk zijn boven op het ecoduct.

Daarnaast is zowel in T1 als in T3 regelmatig gebruik van het ecoduct door mensen en hun paarden, honden en/of voertuigen vastgesteld (hoewel het ecoduct geen openbare ruimte betreft). Het aantal registraties van deze ongewenste passanten was in T3 echter beduidend lager dan in T1 (Tabel 2.2). In 2012 was het relatieve* gemiddelde van het aantal passanten op het ecoduct 0,36 per draaidag (totaal 509 draaidagen verdeeld over 6 cameravallen), in 2014 was dit gedaald tot 0,09 per draaidag (totaal 760 draaidagen verdeeld over 5 cameravallen). Ongetwijfeld is dit (deels) te danken aan de tussentijds aangebrachte informatieverstrekking (borden) over de niet-toegankelijkheid van het ecoduct en het aanbrengen van (stekel)struweel op strategische plekken.

* Aanwezigheid van één persoon kan geregistreerd zijn door meerdere cameravallen (dubbeltellingen). Aangezien dit voor beide meetjaren het geval is kan het relatieve gemiddelde wel met elkaar vergeleken worden.

Tabel 2.2 Totaal aantal registraties van mensen, honden, paarden, tractoren, auto's, motoren en fietsen per deelgebied westzijde (geel), ecoduct (groen) en oostzijde (blauw) per opname jaar. Het aantal draaidagen (getal tussen haakjes) van de afzonderlijke cameravallen is bij elkaar opgeteld.

		westzijde		ecoduct		oostzijde	
Soort	T0	T1 (94)	T3 (42)	T1 (509)	T3 (760)	T1 (102)	T3 (29)
mensen	n.v.t.	1	1	184	75	13	2
honden	n.v.t.	-	-	7	5	-	-
paarden	n.v.t.	-	-	1	-	-	-
tractoren	n.v.t.	-	-	-	-	3	1
auto's	n.v.t.	-	-	1	2	2	-
motoren	n.v.t.	-	-	1	-	-	-
fietsen	n.v.t.	-	1	7	-	2	-

2.3 Vleermuizen

In totaal zijn 5 (of 6; zie onder) verschillende soorten vleermuizen geregistreerd, excl. *Myotis spec.* en vleermuis spec. (Tabel 2.3). De verschillen tussen T1 en T3 zijn gering (en indien de 'baardvleermuizen' uit T0 betrekking hebben op watervleermuizen – zie onder – is ook het soortenspectrum uit T0 gelijk aan dat van T1 en T3).

Tabel 2.3 Voorkomen van vleermuizen per deelgebied westzijde (geel), ecoduct (groen) en oostzijde (blauw) per opname jaar. - = afwezig, 0 = incidenteel aanwezig, + = frequent aanwezig en ++ = zeer frequent aanwezig. Voor west- resp. oostzijde zijn data van twee opnamelocaties samengevoegd. Voorkomen aan de hand van aantal ANABAT-registraties. Voor T0 is uitsluitend aan- (•) of afwezigheid (-) in de wijde omgeving aangegeven.

		westzijde		ecoduct		oostzijde	
Soort	T0	T1	T3	T1	T3	T1	T3
gewone dwergvleermuis	•	++	++	+	++	++	++
ruige dwergvleermuis	•?	+	+	+	+	+	+
laatvlieger	•	+	0	+	+	-	+
<i>Myotis spec.</i>	-	-	0	-	0	-	0
rosse vleermuis	•	0	+	0	0	0	0
vleermuis spec.	-	-	-	-	0	-	-
baardvleermuis	•*	-	-	-	-	-	-
watervleermuis	-	+	+	0	0	+	-

[* In de nulstudie wordt gesteld dat met name gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn met behulp van een batdetector. Dit is zeker niet het geval. Opnamen van beide soorten zijn doorgaans met grote zekerheid van elkaar te onderscheiden. Watervleermuis en baardvleermuis daarentegen zijn lastiger te onderscheiden (maar met goede opnamen en onder typische omstandigheden kan een groot deel op naam worden gebracht). Hier wordt in de nulstudie aan voorbij gegaan. Watervleermuizen maken ook veelvuldig gebruik van houtwallen en andere opgaande elementen om langs te jagen en vooral om via te migreren wanneer watergangen ontbreken. Daarom wordt betwijfeld

of de in de nulstudie opgevoerde baardvleermuis, die is waargenomen langs de eikensingel langs de Hollandseweg, geen betrekking had op watervleermuis. Indien het geluid niet is opgenomen en achteraf (met bijvoorbeeld Batsound Pro) is geanalyseerd, kan watervleermuis (de algemenere soort en gegeven de locatie verreweg de meest aannemelijke van de twee) feitelijk niet uitgesloten worden.]

Zowel in T1 als T3 werd regelmatig langdurig door enkele watervleermuizen gejaagd boven de poel aan de westvoet. Ook de veel kleinere oostpoel kon enkele malen rekenen op een korte inspectie door watervleermuizen. De poelen vormen binnen het inpassingsgebied van het ecoduct een duidelijke meerwaarde voor vleermuizen. Naast watervleermuizen foerageerden ook de overige vastgestelde soorten (regelmatig) boven de poelen.

Ondanks de frequente activiteit van vijf soorten vleermuizen rond het ecoduct zowel T1 als T3 is de bevinding dat het ecoduct momenteel nog niet gebruikt wordt als structurele vliegroute door vleermuizen niet geheel onverwacht. Vleermuizen zijn relatief traditioneel ingesteld ten aanzien van favoriete jachtgebieden en verblijfplaatsen en het kan bijvoorbeeld vele jaren duren voordat nieuw ingerichte winterverblijven door vleermuizen worden ontdekt en voordat de aantallen overwinterende dieren (langzaam maar gestaag) oplopen. Dus ook het vinden en ontwikkelen van nieuwe vliegroutes heeft tijd nodig. Evenwel komen regelmatig diverse exemplaren van drie soorten (gewone dwergvleermuis, laatvlieger en ruige dwergvleermuis) boven op het ecoduct jagen en passeert incidenteel ook een watervleermuis waarvoor het ecoduct boven op geen gebruikelijk jachthabitat biedt. Voor deze individuele exemplaren is de route op en af het ecoduct uiteraard wel een vliegroute. Meest opvallend in T1 was de snelle vondst van poel west door jagende watervleermuizen (een verschijnsel dat ook in T3 is vastgesteld). De bomenrijen langs de Hollandseweg en de Vlamingstraat zullen hier ongetwijfeld een positieve rol in hebben gespeeld.

2.4 Vogels

Weinig vogelsoorten migreren doelgericht – veelal met hun jongen – over het ecoduct: lopend over de grond betreft dit vooral fazanten en patrijzen (en eenmalig een koningsfazant!) en laag vliegend over het ecoduct (vaak met de stobbenwal als geleiding) betreft het vooral buizerd, sperwer en incidenteel torenvalk en ransuil. Met uitzondering van ransuil (uitsluitend 2012) en koningsfazant (uitsluitend in 2104) is dit verschijnsel voor alle soorten regelmatig vastgesteld in beide onderzoeksjaren. Voor dit kleine aantal soorten / individuen is de barrière E19 lokaal opgeheven of verminderd.

Een andere groep van soorten gebruikt het ecoduct als nieuw broedgebied: dit betrof in 2012 reeds grasmus, heggenmus, merel, roodborst, roodborsttapuit, winterkoning en zwartkop (voor deze soorten speelde de aanwezigheid van de stobbenwal als nestlocatie een cruciale rol). In de ouder geworden vegetatie / beplanting van T3 is daar een aantal soorten van 'ouder' struweel bijgekomen: bijvoorbeeld boompieper,

spotvogel, tuinfluiter en zanglijster (een aantal van deze soorten broedde in 2012 wel op de overgang naar het achterland, maar toen nog niet op ecoduct zelf). Ook rond de westpoel wordt gebroed door soorten als wilde eend, meerkoet en waterhoen.

Behalve 'passanten' – al dan niet onderwijl jagend (sperwer, ransuil) – of genoemde broedvogels van het ecoduct wordt ook door een bepaalde groep van soorten uitsluitend gefoerageerd boven op het ecoduct: bijvoorbeeld door graspieper (tijdens de trektijd), incidenteel door bijvoorbeeld groene specht en zeer frequent door bijvoorbeeld houtduif, holenduif en kauw. Boven de westpoel foerageerden in T3 regelmatig boerenzwaluwen en oeverzwaluwen.

In totaal zijn gedurende T0 in het 'onderzoeksgebied' (= een veel ruimer gebied dan het huidige inpassingsgebied van het ecoduct) 48 soorten broedvogels en 21 soorten niet-broedvogels vastgesteld (69 soorten in totaal dus). In T1 en T3 zijn in totaal 73 respectievelijk 69 soorten vogels op en rond ecoduct De Munt vastgesteld. Voor de afzonderlijke totaallijsten wordt verwezen naar de drie rapporten per onderzoeksjaar. Voor een vergelijking tussen T1 en T3 zijn met name de bovenstaande alinea's (passanten, broedvogels, foerageergebied) relevant. Vergelijking met T0 is weinigzeggend: op de kale landbouwgrond waar nadien het ecoduct verrees, broedde toen vrijwel uitsluitend kievit. Overige soorten betreffen veelal doortrekkers (bijvoorbeeld vuurgoudhaan, tapuit, zwarte mees, rode wouw en kolgans), overvliegende lokale soorten 'van verder weg' (bijvoorbeeld slechtvalk en diverse soorten meeuwen) of broedvogels van het achterland (bijvoorbeeld wulp en grutto), waarvoor het ecoduct zelf en de toelopen geen noemenswaardige betekenis hebben.

Door derden (L. Janssens, D. Josten en/of J. Lambrechts) is in 2012 en 2014 nog een klein aantal andere soorten vogels in het inpassingsgebied vastgesteld (www.waarnemingen.be), die *niet* ook door Bureau Waardenburg in T1 of T3 zijn vastgesteld (zie onderstaand schema).

Uniek in T0: boomvalk, fitis (zeer opmerkelijke ontbrekende soort in T1-T3), fuut, goudhaan, slobbeend en zwarte roodstaart (in – zoals gezegd – een groter onderzoeksgebied).

Uniek in T1: bokje, geelgors, havik, kleine rietgans, ransuil, rode wouw en zwarte mees.

Uniek in T3: groenpootruiter, grote gele kwikstaart, grote zilverreiger, koningsfazant, oeverzwaluw, vuurgoudhaan en zwarte wouw.

Unieke waarnemingen 'derden' in T1 en T3: blauwe kiekendief en oeverloper (T1) en kuifeend en houtsnip (T3).

Het totaal aantal vastgestelde vogelsoorten in T0-T3 komt daarmee op 95.

2.5 Amfibieën en vissen

Amfibieën

In totaal zijn vier verschillende amfibieënsoorten geregistreerd aan de hand van zichtwaarnemingen, zandbed, sporentunnel en reptielenplaatjes (Tabel 2.4).

Tabel 2.4 Voorkomen van amfibieën per deelgebied westzijde (geel), ecoduct (groen) en oostzijde (blauw) per opname jaar. - = afwezig, 0 = aanwezig, + = voortplanting vastgesteld. Voorkomen aan de hand van meerdere methodieken. Voor T0 is uitsluitend aan- () of afwezigheid (-) in de wijde omgeving aangegeven.*

		westzijde		ecoduct		oostzijde	
Soort	T0	T1	T3	T1	T3	T1	T3
bruine kikker	*	0	+	0	0	0	0
bastaardkikker	-	+	+	-	-	-	0
gewone pad	-	+	+	-	-	0	0
kleine watersalamander	-	-	+	0	0	0	-

Reeds in T1 waren alle vier te verwachten soorten aanwezig in het inpassingsgebied. Voortplanting van bruine kikker en kleine watersalamander in de westpoel is echter pas in 2014 aangetoond (gewone pad en bastaardkikker reeds in 2012). Beide soorten zijn in 2012 wel al boven op het ecoduct geregistreerd. Hoewel bastaardkikker en gewone pad in beide jaren niet boven op het ecoduct zijn vastgesteld, wordt wel verwacht dat ook deze soorten het ecoduct gebruiken voor migratie (met name gewone pad). De aanwezigheid van de westpoel is een duidelijke positieve factor met betrekking tot de betekenis van het inpassingsgebied voor amfibieën.

Vissen

De poelen ten westen en oosten van het ecoduct bevatten in 2012 en 2014 geen vis. Ondanks intensieve schepnetbemonstering zijn uitsluitend in de beek ten westen van het inpassingsgebied enkele tiendoornige stekelbaarzen gevangen en gezien tijdens zowel T1 als T3.

2.6 Spinnen

In totaal zijn in T1 20 soorten bodemspinnen op en rond het ecoduct vastgesteld (Tabel 2.5). Het betrof toen uitsluitend (vrij) algemene tot zeer algemene soorten. De spinnenfauna was in 2012 nog weinig ontwikkeld en bevatte relatief weinig soorten. Het betrof wel duidelijk een spinnenfauna van een relatief vochtig habitat.

In T3 zijn 30 soorten bodemspinnen op en rond het ecoduct vastgesteld (Tabel 2.5). Nog altijd betreft het voornamelijk (vrij) algemene tot zeer algemene soorten, maar een uitzondering wordt gevormd door de zeldzame Grimms kampoot, die kenmerkend is voor zonnige droge plekken en waarvan één exemplaar is gevangen aan de westzijde van het ecoduct.

Over de jaren 2012 en 2014 gesommeerd zijn in inpassingsgebied De Munt 30 soorten spinnen vastgesteld. Alle 20 soorten uit T1 zijn in T3 dus opnieuw vastgesteld. Oeverwolfspin was in T3 nog altijd de talrijkste soort, maar de in 2012 nog talrijke grote dikkaak was in 2014 nauwelijks nog aanwezig in de vangpotten. Daarentegen hebben zich in 2 jaar tijd 10 extra soorten gevestigd (meest nog in geringe aantallen).

In tegenstelling tot T1 ("vochtig habitat") betreft de duidelijk in kwaliteit (en niet zozeer in kwantiteit) toegenomen spinnenfauna in T3 er één van meer uiteenlopende habitats, variërend van vochtig tot droog.

In T0 zijn spinnen in beperkte mate onderzocht. Slechts 7 soorten werden toen vastgesteld, maar met uitzondering van zomerwielwebspin wel 6 soorten die *niet* in T1 of T3 gevangen zijn in de vangpotten (o.a. doordat ze de bodem zelden aandoen; daarom ook niet opgenomen in de tabel). Het betreft: kruisspin, tijgerspin, rietkruisspin, gewone strekspin, vergeten tandkaak en gewone sprietspin.

Het totaal aantal vastgestelde soorten spinnen in T0-T3 betreft dus 36.

Tabel 2.5 Voorkomen van bodemspinnen per deelgebied westzijde (geel), ecoduct (groen) en oostzijde (blauw) in 2012 en 2014. - = afwezig, 0 = incidenteel aanwezig (1-2 exemplaren gevangen), + = frequent aanwezig (3-10 vangsten) en ++ = zeer frequent aanwezig (≥ 10 vangsten). Voorkomen aan de hand van vangsten met vangpotten.

	westzijde		ecoduct		oostzijde	
Soort	T1	T3	T1	T3	T1	T3
veldtrechterspin	+	-	-	-	-	-
gewone huisspin	0	-	-	-	-	-
spiraaltrechterspin	-	0	-	-	-	-
steentrechterspin	+	-	-	-	-	-
gewone zakspin	-	0	-	-	-	-
gewone mierspin	0	-	-	-	-	-
Latreilles kampoot	+	-	0	0	-	-
stekelkaakkampoot	++	++	0	-	+	-
kleine kampoot	-	0	-	-	-	-
Grimms kampoot	-	0	-	-	-	-
kampoot sp.	-	0	-	-	-	0
bonte truirollet	-	-	-	-	-	0
gewone panterspin	-	-	+	+	0	-
wolfspin sp.	++	++	+	++	++	++
tuinwolfspin	-	++	+	-	++	++
geelarmpje	-	-	0	-	-	-
moeraswolfspin	+	-	++	++	++	-
oeverwolfspin	++	++	++	++	++	++

Vervolg tabel 2.5

Soort	T1	T3	T1	T3	T1	T3
veldwolfspin	+	++	++	++	++	++
zwarthandboswolfspin	-	0	-	-	-	0
bospiraat	+	++	++	+	+	++
gewone nachtwolfspin	+	+	+	0	+	+
kraamwebspin	-	0	-	-	-	-
gewone zwartkop	-	-	-	-	-	0
zomerwielwebspin	-	-	-	-	0	-
grote dikkaak	++	+	++	0	++	-
bodemtandkaak	-	-	-	0	-	-
gewone bodemkrabspin	0	0	-	-	+	-
grasbodemkrabspin	-	+	-	-	-	-
tweelingkrabspin	-	-	0	-	-	-
gewone krabspin	0	0	+	0	-	+
Kochs krabspin	-	-	++	-	-	-

2.7 Loopkevers

Over de jaren 2012 en 2014 gesommeerd zijn in inpassingsgebied De Munt 49 soorten loopkevers vastgesteld (Tabel 2.6). In T0 zijn geen loopkevers onderzocht.

Tabel 2.6 Voorkomen van loopkevers per deelgebied westzijde (geel), ecoduct (groen) en oostzijde (blauw) in 2012 en 2014. - = afwezig, 0 = incidenteel aanwezig (1-2 exemplaren gevangen), + = frequent aanwezig (3-10 vangsten) en ++ = zeer frequent aanwezig (≥ 10 vangsten). Voorkomen aan de hand van vangsten met vangpotten.

	westzijde		ecoduct		oostzijde	
Soort	T1	T3	T1	T3	T1	T3
<i>Acupalpis meridianus</i>	-	-	0	-	-	-
<i>Agonum afrum</i>	-	-	-	-	-	0
<i>Agonum marginatum</i>	-	-	0	-	-	-
<i>Agonum muelleri</i>	0	-	0	0	-	+
<i>Agonum sexpunctatum</i>	0	0	-	0	-	-
<i>Amara aenea</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Amara plebeja</i>	0	-	+	-	0	-
<i>Amara sp.</i>	-	++	+	++	0	++
<i>Anchomus dorsalis</i>	+	+	+	+	0	++
<i>Anisodacylus binotatus</i>	-	0	0	-	++	-
<i>Asaphidion curtum</i>	+	0	+	0	+	0
<i>Badister bullatus</i>	0	-	-	-	-	-

Vervolg tabel 2.6

Soort	T1	T3	T1	T3	T1	T3
<i>Bembidion lampros</i>	++	0	++	+	++	++
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	-	-	-	-	0	+
<i>Bembidion tetracolum</i>	+	0	++	0	++	0
<i>Bradycellus verbasci</i>	-	+	0	0	-	0
<i>Bradycellus sp.</i>	-	-	-	-	-	0
<i>Calathus fuscipes</i>	0	-	-	-	-	-
<i>Calathus melanocephalus</i>	-	-	0	0	-	-
<i>Chlaenius nigricornis</i>	-	0	-	-	-	-
<i>Clivina collaris</i>	-	-	0	+	-	-
<i>Clivina fossor</i>	0	++	0	0	-	+
<i>Elaphrus uliginosus</i>	-	0	-	-	-	-
<i>Harpalus affines</i>	-	-	0	-	+	-
<i>Harpalus distinguendus</i>	-	-	0	-	-	-
<i>Harpalus luteicornis</i>	0	-	-	-	-	-
<i>Harpalus sp.</i>	-	++	+	++	0	+
<i>Leistus ferrigineus</i>	-	-	0	0	0	-
<i>Leistus terminatus</i>	0	-	-	-	0	-
<i>Loricera pilicornis</i>	-	-	+	-	+	-
<i>Nebria brevicollis</i>	+	-	++	-	+	-
<i>Notiophilus biguttatus</i>	0	-	-	-	-	-
<i>Notiophilus palustris</i>	+	++	-	-	0	0
<i>Notiophilus rufipes</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Notiophilus substriatus</i>	0	-	+	-	0	-
<i>Oxypselaphus obscurus</i>	+	++	-	-	-	-
<i>Panageus bipustulatus</i>	0	-	-	-	-	-
<i>Panageus cruxmajor</i>	-	0	-	-	-	-
<i>Parophonus maculicornis</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Poecilus cupreus</i>	0	-	-	-	-	-
<i>Poecilus versicolor</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	++	+	++	++	++	++
<i>Pterostichus melanarius</i>	++	+	+	0	+	++
<i>Pterostichus niger</i>	+	+	0	-	++	+
<i>Pterostichus strenuus</i>	0	-	-	-	-	0
<i>Pterostichus vernalis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Stenolophus mixtus</i>	-	-	-	-	-	0
<i>Stenolophus teutonius</i>	-	0	-	-	-	-
<i>Syntomus truncatellus</i>	0	-	-	-	-	-
<i>Syntomus foveatus</i>	0	-	-	-	-	-
<i>Syntomus vivalis</i>	-	-	-	0	-	-
<i>Syntomus sp.</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Trechus obtusus</i>	+	+	+	++	0	-
<i>Trechus sp.</i>	+	-	-	-	0	-

In T1 zijn 42 soorten loopkevers op en rond het ecoduct vastgesteld. De vastgestelde soorten betroffen toen uitsluitend (vrij) algemene tot zeer algemene soorten. De loopkeverfauna was in 2012 (nog) weinig ontwikkeld en bevatte relatief weinig soorten.

In T3 zijn 33 soorten loopkevers op en rond het ecoduct vastgesteld. Dit is 9 soorten minder dan in 2012, maar naast de opnieuw vooral (vrij) algemene tot zeer algemene – grotendeels dezelfde – soorten, bevonden zich onder de soorten in 2014 ook *Elaphrus uliginosus* (vrij zeldzaam) en *Parophonus maculicornis* (zeer zeldzaam).

Ondanks het intreden van deze zeldzaamheden is de loopkeverfauna van ecoduct De Munt nog altijd 'weinig ontwikkeld en soortenarm' te noemen. De geïsoleerde ligging van het ecoduct in een tamelijk grootschalig agrarisch landschap speelt hierin ongetwijfeld een rol. Wel opvallend (ten opzichte van andere soortengroepen) is dat relatief veel soorten loopkevers uitsluitend boven op het (relatief droge) ecoduct zijn gevangen en niet op de taluds en vice versa (6 soorten uitsluitend boven op het ecoduct en 21 soorten uitsluitend op de toelopen).

2.8 Zweefvliegen

Er zijn in het onderzoek 245 zweefvliegen gevangen behorende tot 30 soorten. In T0 zijn 14 soorten vastgesteld, waarvan 4 in T1 en T3 niet vastgestelde soorten: bessenbandzwever, klompvoetje, menuetzwefvlieg en slanke driehoekszweefvlieg. Er zijn geen zeldzame / bijzondere soorten aangetroffen. De verschillen tussen T1 en T3 zijn vrij gering: geen grote toe- of afname in aantal soorten en/of exemplaren. Evenwel zijn enkele noemenswaardige verschuivingen opgetreden (zie onder).

De gevangen zweefvliegen zijn op grond van de larvale levenswijze in zes groepen in te delen:

- 1) herbivoren, gebonden aan een of enkele waardplanten;
- 2) bladluiseters;
- 3) generalistische predatoren in de strooisellaag;
- 4) bacteriefiltreerders, van waterkanten en andere natte milieus;
- 5) bacteriefiltreerders die in hout of boomholten leven;
- 6) overige (niet in te delen).

De soorten uit de groepen 1, 2 en 3 kunnen in principe hun levenscyclus voltooien op het ecoduct: planten, bladluizen en strooisel zijn daar zeker aanwezig. Bij de groepen 4 en 5 is dit op voorhand uit te sluiten omdat larvaal habitat met zekerheid ontbreekt. Bij de groepen 4 en 5 wijst aanwezigheid in val 1 en 2 dus direct op gebruik van het ecoduct voor verplaatsingen.

Groep 1 was in 2012 talrijker op het ecoduct maar in 2014 juist in het achterland. De verminderde bloemrijkdom op het ecoduct (bijvoorbeeld minder kruipende boterbloem,

de waardplant van weidegitje *Cheilosia albitarsis*) zal hier een rol bij spelen. Blijkbaar verloopt de successie op de toelopen en de overgang naar het achterland anders.

Tabel 2.7 Voorkomen van zweefvliegen aan de hand van malaise-vallen: westzijde (val nr. 3), ecoduct (val nr. 1 en 2) en oostzijde (val nr. 4) per opname-jaar.

Zweefvliegen * 2014 val vier alleen data mei, in julironde gestolen			2012				2014				Eindtotaal
eco-groep	soort	Nlnaam	Ecoduct	west	oost		Ecoduct	west	oost	4*	
1 herbivoor	<i>Cheilosia</i>	gitje				1					1
	<i>Cheilosia albitarsis</i>	weidegitje	1					2	5		8
	<i>Cheilosia bergenstammi</i>	kruiskruidgitje	2								2
	<i>Cheilosia pagana</i>	kervelgitje			4			1			5
	<i>Cheilosia vernalis</i>	kustgitje	2	2							4
2 luizen	<i>Chrysotoxum cautum</i>	grote fopwesp								1	1
	<i>Epistrophe nitidicollis</i>	zwarthaar-bandzweefvlieg	1					3	1		5
	<i>Episyrrhus balteatus</i>	snorzweefvlieg	1	1	2		1	2			7
	<i>Eupeodes corollae</i>	terrasjes-kommazweefvlieg	4	8	7	4	11	22	15		71
	<i>Eupeodes latifasciatus</i>	gele kommazweefvlieg	1	3							4
	<i>Paragus (Pandasyophtalmu)</i>	krieltje						1			1
	<i>Pipiza</i>	platbek					1				1
	<i>Scaeva pyrastris</i>	witte halvemaaanzweefvlieg						1			1
	<i>Scaeva selenitica</i>	gele halvemaaanzweefvlieg							2		2
	<i>Sphaerophoria scripta</i>	grote langlijf	8	8	1	3	4	5	9		38
	<i>Syrphus vitripennis</i>	kleine bandzweefvlieg						1			1
3 strooisel	<i>Melanostoma mellinum</i>	gewone driehoekszweefvlieg	1	3	5	2	1	2	3		17
	<i>Platycheirus angustatus</i>	slank platvoetje	5	2	7	3	1				18
	<i>Platycheirus clypeatus</i>	gewoon platvoetje	2		1			1	1		5
	<i>Platycheirus sp melanistisch</i>	platvoetje		1	3						4
4 bacterien	<i>Eristalinus sepulchralis</i>	weidevlekoog			1						1
	<i>Eristalis abusiva</i>	kustbijvlieg	1	1							2
	<i>Eristalis intricaria</i>	hommelbijvlieg						1			1
	<i>Eristalis tenax</i>	blinde bij	1	1			1	4	1		8
	<i>Helophilus hybridus</i>	moeraspendelvlieg						1			1
	<i>Helophilus pendulus</i>	gewone pendelvlieg		1			1		1	2	5
	<i>Helophilus trivittatus</i>	citroenpendelvlieg	4	4	2		7	8		1	26
5 hout	<i>Chalcosyrphus nemorum</i>	korte bladloper				1					1
	<i>Myathropa florea</i>	doodskopzweefvlieg				1					1
6 overig	<i>Pipizella viduata</i>	gewone langsprietplatbek			1						1
	<i>Rhingia campestris</i>	gewone snuitvlieg	1	1							2
Totaal			35	36	30	19	28	47	38	12	245

Zweefvliegen	2012				2014			
	Ecoduct	west	oost		Ecoduct	west	oost	
	1	2	3	4	1	2	3	4*
Aantal soorten	15	12	8	9	9	10	11	6
Aantal exemplaren	35	36	30	19	28	47	38	12

* val vier alleen data mei, in julironde gestolen

Groep 2 wordt aantalsmatig gedomineerd door de zomergeneraties van twee uiterst algemene en mobiele soorten: grote langlijf *Sphaerophoria scripta* en terrasjes-kommazwever *Eupeodes corollae*. Deze zijn in aanzienlijke aantallen zowel op als ten westen van het ecoduct gevangen (de val 4, ten oosten van het ecoduct, is in juli 2014 verdwenen). De minder algemene soorten zijn vooral tegen het achterland gevangen in 2014, maar ook het ecoduct heeft "bijzondere" soorten zoals de platbek *Pipiza spec.* Deze soort van bosranden bewijst dat de aanplant op het ecoduct wordt gebruikt voor verplaatsingen.

Groep 3 komt in beide jaren zowel op het ecoduct als in het achterland voor. Opvallend is de sterke achteruitgang van de voorheen talrijkste soort, slank platvoetje *Platycheirus angustatus*.

Groep 4 is in beide jaren talrijker en diverser op het ecoduct. De soorten van groep 4 zijn robuuste vliegers die regelmatig op enkele kilometers van het larvenhabitat aan te treffen zijn. Het lijkt voor de hand te liggen dat het hogere aantal door gestuwde verplaatsing over het ecoduct optreedt en dat het ecoduct door deze groep goed gebruikt wordt.

Soorten van de groepen 5 en 6 zijn alleen in 2012 gevangen, maar gezien de lage aantallen hoeft geen sprake te zijn van achteruitgang. Groep 5 bestaat slechts uit twee soorten waarvan in beide gevallen één exemplaar is gevangen in 2012 in val 4, een plek zonder hout. Dispersie over het ecoduct lijkt hier waarschijnlijk, maar is niet aangetoond. Groep 6 betreft twee soorten. Relevant is de vondst van twee exemplaren van de gewone snuitvlieg *Rhingia campestris* op het ecoduct. Larven van deze soort leven uitsluitend in koeienvlaaien. Aangezien deze niet op het ecoduct aanwezig zijn, is migratie door de soort tot boven op het ecoduct aangetoond.

Samengevat: het ecoduct wordt gebruikt door zweefvliegen, zowel als leefgebied als voor verplaatsingen; ook soorten van waterkanten en bossoorten wagen zich op het ecoduct. Ondanks een aantal verschuivingen tussen T1 en T3 geldt deze conclusie voor beide onderzoeksjaren.

2.9 Nachtvinders

Voor het passief vaststellen van dispersie zijn lichtvallen (de standaardtechniek om nachtvinders te vangen) ongeschikt, want hiermee worden vlinders aangetrokken die zich anders wellicht niet richting het ecoduct verplaatst zouden hebben. Daarom zijn de malaise-netten ook gebruikt om inzicht te krijgen in de aanwezigheid van nachtvinders.

In totaal zijn in T1 en T3 30 verschillende soorten nachtvinders gevangen met de malaise-vallen. Op zicht zijn nog enkele aanvullende soorten waargenomen, zoals Sint-Jacobsvlinder en kleine beer. In T0 zijn 5 soorten nachtvinders vastgesteld, waaronder koolmot en grasmotje (beide niet waargenomen in T1 en T3). In totaal (T0-T3) zijn voor alle methodieken tezamen 38 soorten nachtvinders in het inpassingsgebied plus directe omgeving vastgesteld (Tabel 2.8).

De resultaten voor uitsluitend de malaise-vallen zijn getalsmatig nog eens weergegeven in Tabel 2.9, waarin de nachtvinders zijn ingedeeld in drie groepen: uilen (*Noctuidae*), spanners (*Geometridae*) en de "overigen", met vertegenwoordigers uit de kleinere nachtvlinderfamilies. Duidelijk is dat in 2014 veel meer nachtvinders zijn gevangen dan in 2012.

Nu blijkt dat val 3 relatief soortenrijk is met de meest bijzondere soorten, maar dat dit verschijnsel vooral optrad in T3. Vanwege het reeds oudere ruigterperceel tussen de akker en het inpassingsgebied (de 'driehoek'), de oude houtsingel langs de Vlamingsstraat en de (vochtige) voet van het inpassingsgebied stond deze val ook in het meest gevarieerde habitat. Daar stond de val echter ook al in T1, dus waarom ze toen niet opvallend soortenrijker was, is niet helemaal duidelijk. Andere soorten zijn alleen op het ecoduct gevangen (wederom vooral in T3; blijkbaar een gunstiger vangjaar dan 2012).

In feite zijn alle afzonderlijke soorten in zulke kleine aantallen gevangen, dat per soort geen uitspraken over het belang van het ecoduct gedaan kunnen worden. Over de hele linie kunnen we wel concluderen dat het ecoduct zeker gebruikt wordt door nachtvlinders.

Tabel 2.8 Voorkomen van nachtvlinders per deelgebied westzijde (geel), ecoduct (groen) en oostzijde (blauw) per opname jaar. - = afwezig, + = aanwezig. Voorkomen aan de hand van malaise-vallen plus enkele zichtwaarnemingen (*). Voor T0 is eveneens aan- (*) of afwezigheid (-) in de wijde omgeving aangegeven.

		westzijde		ecoduct		oostzijde	
Soort	T0	T1	T3	T1	T3	T1	T3
aardappelstengelboorder	-	-	-	-	+	-	-
agaatvlinder	•	-	+	-	-	-	-
brandnetelkapje	-	-	-	+	-	-	-
bruine snuituil	-	-	-	-	+	-	-
bruine vierbandspanner	-	-	+	-	+	-	-
distelhermelijntje	-	-	-	-	-	-	+*
gamma-uil	•	+	-	-	-	+	-
gelobd halmuiltje	-	-	-	-	+	-	-
gestreepte goudspanner	-	-	+*	-	-	-	+*
gewone brandnetelmot	-	-	-	-	-	+	-
gewone stofuil	-	-	-	-	+	-	-
grasmotje	•	-	-	-	-	-	-
grasworteluil	-	-	+	-	-	-	-
groente-uil	-	-	+	-	-	-	-
halmrupsvlinder	-	-	+	-	+	-	-
halmuiltje sp	-	-	-	+	+	-	+
hoornaarvlinder	-	+	-	-	-	-	-
huismoeder	-	-	-	-	+	-	-
kleine beer	-	-	-	-	+*	+*	-
kleine voorjaarsspanner	-	-	-	-	+*	-	-
kolibrievlinder	-	-	-	-	-	-	+*
koolmot	•	-	-	-	-	-	-
kweekgrasuil	-	-	+	-	+	-	-

Vervolg tabel 2.8

Soort	T1	T3	T1	T3	T1	T3	Soort
langspretmot	-	-	-	+	+	-	-
rietgrasuil	-	-	+	+	-	-	+
scherphoekspanner	-	-	+	-	-	-	-
Sint-Jacobsvlinder	•	-	-	-	-	+	-
slakrups	-	-	+	-	-	-	-
sneeuw witte vedermot	-	-	+	-	-	-	-
stofuil sp	-	-	-	-	+	-	-
vals witje	-	-	+	-	-	-	-
variabele grasuil	-	-	+	-	-	-	-
vierbandspanner	-	-	-	+	-	-	-
vogelwiekje	-	-	+	-	-	-	-
weidehalmuiltje	-	-	+	-	-	-	-
witte tijger	-	-	-	-	+	-	-
zuringuil	-	-	-	-	+	-	-
zwartbandspanner	-	+	-	-	-	-	-

Tabel 2.9 Soorten en aantallen nachtvinders gevangen met de vier malaisevallen in mei en juli 2012 en 2014 op en rond ecoduct De Munt. * val vier alleen data mei, in juli-ronde bleek deze val verdwenen.

Nachtvlinders	* 2014 val vier alleen data mei, in julironde gestolen		2012				2014				Eindtotaal
eco-groep	soort	Nl naam	1	2	3	oost 4	Ecoduct 1	2	west 3	oost 4*	
uilen	Abrostola trigemina	brandnetelkapje	2								2
	Acronicta rumicis	zuringuil					1				1
	Apamea crenata	variabele grasuil					3				3
	Apamea monoglypha	grasworteluil					1				1
	Apamea sordens	kweekgrasuil					2	1	4		7
	Apamea unanimitis	rietgrasuil					2		1		3
	Autographa gamma	gamma-uil	1		1					2	
	Dypterygia scabriuscula	vogelwiekje					1				1
	Hoplodrina octogenaria	gewone stofuil					1				1
	Hoplodrina sp	stofuil sp					1				1
	Hypena proboscidalis	bruine snuituil					1				1
	Lacanobia oleracea	groente-uil					1				1
	Mesapamea didyma	weidehalmuiltje					1				1
	Noctua pronuba	huismoeder					1				1
	Noctuidae	uil	1								1
	Oligia sp	halmuiltje sp					3	1		1	5
Oligia strigilis	gelobd halmuiltje					1				1	
Phlogophora meticulosa	agaatvlinder					1				1	
overig	Adelidae	Langsprietmot	3	3			1				7
	Apoda limacodes	slakrups					1				1
	Hydraecia micacea	aardappelstengelboorder					1	1			2
	Mesapamea secalis	halmrupsvlinder					1		1		2
	Pleuroptya ruralis	gewone brandnetelmot					1				1
	Pterophorus pentadactyla	sneeuwwitte vedermot					1				1
	Sesia apiforme	hoornaarvlinder	1								1
	Spilosoma lubricipeda	witte tijger					1				1
spanner	Euphyia unangulata	scherphoekspanner					1				1
	Geometridae	spanner	1		1					2	
	Siona lineata	vals witje					1				1
	Xanthorhoe ferrugata	vierbandspanner	1								1
	Xanthorhoe fluctuata	zwartbandspanner	1								1
	Xanthorhoe spadicearia	bruine vierbandspanner					1		1		2
Totaal			4	6	4	3	10	9	20	2	58

2.10 Dagvlinders

In totaal zijn 20 soorten dagvlinders in het onderzoeksgebied waargenomen (zie Tabel 2.10).

Tabel 2.10 Voorkomen van dagvlinders per deelgebied westzijde (geel), ecoduct (groen) en oostzijde (blauw) per opname jaar. - = afwezig, + = incidenteel aanwezig, ++ = frequent aanwezig. Voorkomen aan de hand van zichtwaarnemingen. Voor T0 is eveneens aan- () of afwezigheid (-) in de wijde omgeving aangegeven.*

		westzijde		ecoduct		Oostzijde	
Soort	T0	T1	T3	T1	T3	T1	T3
atalanta	•	+	+	-	+	++	+
bont zandoogje	-	+	++	-	-	+	+
boomblauwtje	-	-	-	-	-	-	+
bruin zandoogje	•	-	+	+	+	-	-
citroenvlinder	-	-	+	-	-	-	-
dagpauwoog	-	+	-	+	+	+	+
distelvlinder	-	+	-	-	-	+	-
gehakkelde aurelia	•	-	-	-	-	-	+
groot dikkopje	-	+	++	-	-	+	+
groot koolwitje	•	-	-	-	-	-	+
Icarusblauwtje	•	+	+	+	+	-	+
klein geaderd witje	-	-	+	+	-	+	+
klein koolwitje	-	+	-	-	-	-	-
kleine vos	-	-	+	+	+	-	-
kleine vuurvlinder	-	-	-	+	+	+	-
landkaartje	-	-	++	-	-	-	-
oranje luzernevlinder	-	-	-	-	+	-	-
oranje zandoogje	•	-	-	+	-	-	-
oranjetipje	-	-	-	+	-	-	-
witje spec.	-	+	+	+	+	+	+
zwartsprietdikkopje	•	-	-	-	-	-	-

Het aantal exemplaren per soort dagvlinder is in T1 (nog) relatief gering. Het ecoduct bevindt zich duidelijk nog vroeg in het proces van kolonisatie door de meeste soorten dagvlinders. Evenwel is de populatie van het groot dikkopje op het ruige veldje langs akker west (en in mindere mate het voorkomen op het oosttalud) reeds vermeldenswaardig. Een duidelijke evolutie tussen T1 en T3 is de intrede van enkele soorten van oudere struwelen: boomblauwtje, citroenvlinder, gehakkelde aurelia en landkaartje (deze is meteen relatief talrijk aanwezig). Oranje luzernevlinder is een in de meeste jaren schaarse trekvlinder, maar soms treden omvangrijke(re) invasies op. T3 betrof geen invasiejaar (maar leverde toch een waarneming van een exemplaar op boven op het ecoduct), maar 2013 betrof de grootste invasie in West-Europa ooit.

Nog steeds zijn de aantallen per soort in T3 relatief gering, enigszins met uitzondering van bont zandoogje, groot dikkopje (die verder is toegenomen aan de voeten van het

ecoduct; deze vochtminnende soort is niet boven op het relatief droge ecoduct waargenomen) en – als gezegd – landkaartje. Ook voor deze soort is het habitat boven op het ecoduct te droog.

Boven op het ecoduct zijn in beide onderzoeksjaren vooral mobiele soorten dagvlinders (sterke vliegers) waargenomen, zoals atalanta, dagpauwoog en kleine vos. Maar ook de enigszins honkvaste, maar landelijk zeer algemene graslandsoorten Icarusblauwtje en bruin zandoogje vliegen boven op het ecoduct (echter beduidend minder dan in het goede vlinderjaar 2013, toen geen onderzoek plaatsvond op het ecoduct). Verrassend in dat kader is het in T3 nog altijd ontbreken van hooibeestje en zwartsprietdikkopje in het inpassingsgebied; eveneens twee algemene soorten van ruige graslanden. Laatstgenoemde soort is in T0 wél waargenomen ten noordwesten van het inpassingsgebied.

2.11 Libellen

In totaal zijn 14 soorten libellen in het onderzoeksgebied waargenomen (zie Tabel 2.11). Opmerkelijk genoeg zijn 2 van de slechts 3 vastgestelde soorten in T0 later tijdens T1 en T3 niet (meer) vastgesteld. Dit is op basis van habitat voor de bloedrode heidelibel niet goed te verklaren (inpassingsgebied De Munt is geschikt). Zwarte heidelibel is echter een soort van vennen en anderszins relatief zure / voedselarme omstandigheden (anders dus dan inpassingsgebied De Munt).

Het overgrote deel van de libellen is in beide onderzoeksjaren waargenomen rond de grote poel aan de westvoet van het ecoduct en het kleinere besloten poeltje halverwege het oostelijke talud. Gezien de sterke binding van de meeste libellensoorten met oppervlaktewater en oeverzones is het niet verwonderlijk dat boven op het ecoduct in beide jaren slechts weinig soorten libellen zijn waargenomen.

De veldbezoeken in de nazomer / herfst (piekperiode in de vliegtijd van veel soorten, bijvoorbeeld heidelibellen, maar ook houtpantserjuffer) werden in T3 – noodgedwongen – regelmatig bij voor libellen ongunstig weer uitgevoerd. Vermoedelijk heeft dit geleid tot het missen van enkele soorten die wel reeds (in (geringe aantallen) in het inpassingsgebied voorkomen (bijvoorbeeld bloedrode heidelibel). Bovendien is hierdoor een vergelijking met T1 lastig te maken.

Tabel 2.11 Voorkomen van libellen per deelgebied westzijde (geel), ecoduct (groen) en oostzijde (blauw) per opname jaar. - = afwezig, + = aanwezig. Voorkomen aan de hand van zichtwaarnemingen. Voor T0 is eveneens aan- (*) of afwezigheid (-) in de wijde omgeving aangegeven.

		westzijde		ecoduct		oostzijde	
Soort	T0	T1	T3	T1	T3	T1	T3
azuurwaterjuffer	•	+	+	-	-	++	+
bloedrode heidelibel	•	-	-	-	-	-	-
bruinrode heidelibel	-	+	++	-	++	-	++
gewone oeverlibel	-	++	+	+	-	+	-
gewone pantserjuffer	-	-	+	-	-	-	-
grote keizerlibel	-	+	-	+	-	+	-
lantaarntje	-	+	+	-	-	++	-
paardenbijter	-	-	+	-	++	-	++
platbuik	-	+	+	-	-	+	+
tengere grasjuffer	-	-	-	-	-	+	-
viervlek	-	-	-	-	-	+	-
vuurjuffer	-	-	-	-	-	+	-
watersnuffel	-	++	+	-	-	+	-
zwarte heidelibel	•	-	-	-	-	-	-

Wat in ieder geval opvalt als 'ontwikkeling' tussen T1 en T3 is:

1. Een (geringe) toename van het aantal soorten aan de westzijde van het ecoduct en een duidelijke afname van het aantal soorten aan de oostzijde van het ecoduct. Voornaamste reden hiervoor is het in 2014 bijna geheel uitdrogen van de poel op het oosttalud. Het verdwijnen van de pionierssoort tengere grasjuffer was ook zonder dit uitdrogen te verwachten.
2. Afname van gewone oeverlibel (ook boven op het ecoduct); eveneens een pionierssoort, dus een te verwachten fenomeen.
3. Het ontbreken van waarnemingen van grote keizerlibel in T3. Dit is niet goed te verklaren, maar de soort vliegt vaak in lage dichtheden; boven relatief kleine wateren vaak maar één exemplaar. Mogelijk dus een toevalskwestie.
4. De waarneming van een mannetje gewone pantserjuffer aan de westzijde: nog niet aanwezig in T1, samen met paardenbijter de enige nieuwe soort in T3. Een soort die vooral gedijt onder relatief voedselarme en zure omstandigheden (anders dus dan inpassingsgebied De Munt).
5. Enorme toename van het aantal bruinrode heidelibellen en de intrede van grote aantallen paardenbijters in het gehele inpassingsgebied. In T3 waren dit ook de talrijkste en enige soorten boven op het ecoduct. In T1 werden hier uitsluitend nog enkele grote keizerlibellen en gewone oeverlibellen gezien).

2.12 Sprinkhanen

In totaal zijn vijf verschillende soorten sprinkhanen in het inpassingsgebied van het ecoduct vastgesteld aan de hand van zichtwaarnemingen en – vooral – geluid (Tabel 2.12). In de wijdere omgeving (T0) zijn nog eens 4 soorten extra vastgesteld.

Tabel 2.12 Voorkomen van sprinkhanen per deelgebied westzijde (geel), ecoduct (groen) en oostzijde (blauw) per opname jaar. - = afwezig, + = aanwezig. Voorkomen aan de hand van zicht en geluid. Voor T0 is eveneens aan- (•) of afwezigheid (-) in de wijde omgeving aangegeven.

		westzijde		ecoduct		oostzijde	
Soort	T0	T1	T3	T1	T3	T1	T3
bruine sprinkhaan	•	+	+	+	+	+	+
gewoon doortje	•	-	-	-	-	-	-
gewoon spitskopje	•	-	-	-	+	-	+
grote groene sabelsprinkhaan	•	+	+	+	+	+	+
krasser	•	-	-	-	+	-	+
kustsprinkhaan	•	-	-	-	-	-	-
ratelaar	-	-	+	-	+	-	+
schavertje*	•*	-	-	-	-	-	-
wekkertje	•	-	-	-	-	-	-

[* In de nulstudie is op korte afstand van het ecoduct het schavertje waargenomen. Dit is zeer opmerkelijk aangezien de soort uit de regio niet bekend was, landelijk sterk achteruitgaat en slechts van een handvol locaties in geheel België bekend is. Ook het habitat rond het inpassingsgebied van ecoduct De Munt lijkt weinig geschikt voor deze soort van stenige bodems, droge schrale graslanden en heideterreinen.]

In T1 werden 2 soorten sprinkhanen in het inpassingsgebied waargenomen; in T3 was dit aantal gegroeid tot minimaal 5 soorten. Sprinkhanen zijn vooral geïnteriseerd op geluid. Naar verwachting komen echter ook reeds enkele algemene sprinkhanen in het inpassingsgebied voor die niet of nauwelijks op geluid zijn te inventariseren (bijvoorbeeld boomsprinkhaan, struiksprinkhaan en gewoon doortje). Ook de soorten uit de wijdere omgeving (T0) die in T1 en T3 nog niet zijn vastgesteld op en rond het ecoduct worden op (korte) termijn ook in het inpassingsgebied verwacht, wellicht met uitzondering van schavertje, een zeldzame soort van droog habitat.

2.13 Faunaverkeersslachtoffers

Gedurende T1 zijn 28 verkeersslachtoffers op de E19 gevonden, verdeeld over 14 soorten: 3 soorten zoogdieren (1 bruine rat, 3 egels en 5 hazen) en 11 soorten vogels (waaronder 3 kerkuilen en 2 torenvalken).

Tijdens T3 zijn 26 verkeersslachtoffers op de E19 gevonden, verdeeld over 15 soorten: 5 soorten zoogdieren (2 bunzingen, 1 egel, 5 hazen, 2 katten en 1 konijn) en 10 soorten vogels (waaronder 1 buizerd en 1 havik).

In relatie tot de barrièrewerking van de E19 en ecoduct De Munt zijn met name de zoogdieren relevant. Voor de vogels (de meerderheid van de slachtoffers) is de barrièrewerking van de E19 ondergeschikt aan het aanvaringsrisico met het verkeer (bij grondgebonden zoogdieren doorgaans andersom).

Tijdens T3 zijn niet minder zoogdieren gesneuveld op de E19 dan in T1. Integendeel, zowel het aantal soorten (5 in plaats van 3) als individuen (11 in plaats van 8) was in T3 hoger. Hoewel de aantallen te gering zijn voor statistische toetsing (op zich een positief te noemen fenomeen) is het aantal slachtoffers onder met name zoogdieren sinds de aanleg van het ecoduct dus niet afgenomen over de periode 2012-2014.

2.14 Vegetatieontwikkeling / flora

Algemeen

De globale vegetatiestructuur in het inpassingsgebied van het ecoduct is bepaald in september 2012 en 2014. De ontwikkeling in T3 ten opzichte van T1 is beperkt mede doordat inmiddels is gestart met beheer (maaien en afvoeren van het centrale deel). Daarnaast is de stobbenwal verder uitgebreid en is enig 'menswerend' struweel aangeplant. Buiten het inpassingsgebied is aan de westzijde de populierensingel verwijderd die in T1 nog als referentie-achterland werd gebruikt.

PQ's

In beide jaren zijn drie PQ's opgenomen: op de oostflank, bovenop het ecoduct en op de westflank. De vegetatie boven op het ecoduct en op de oost- en westflank van het ecoduct vertoont in beide jaren duidelijke overeenkomsten (Tabel 2.13).

De vegetaties werden in T1 en in T3 gedomineerd door grassen; in PQ1 (oostflank) gestreepte witbol en in PQ2 (boven op) en PQ3 fioringras en rood zwenkgras. De meeste pioniersoorten zijn (uiteraard zoals verwacht) sinds T1 achteruit gegaan. Ook de belangrijkste kruiden van 2012 (kruipende boterbloem, margriet en witte klaver) gaan achteruit, waardoor de vegetaties minder bloemrijk zijn geworden. Landschapsecologisch gezien hebben veel van de aanwezige soorten een voorkeur voor vochtige bodems, maar kunnen goed tegen de heersende wisseling in vochttoestand. Dit in verband met de kleibodem op het ecoduct die goed vocht vasthoudt, maar uiteindelijk in regenarme perioden door de ligging op een helling toch kan uitdrogen. Dit zijn bijvoorbeeld fioringras, margriet en witte klaver. Hierbij past ook rietzwenkgras, een grote polvormende grassoort die zich in het gebied duidelijk heeft uitgebreid en in 2014 in alle PQ's prominent is opgedoken.

Tabel 2.13 Resultaten vegetatieopnamen in drie PQ's op 19 juli 2012 (T1) en 22 juli 2014 (T3).

Bedekking weergegeven in Braun-Blanquet.

	PQ1		PQ2		PQ3		Opmerkingen		
	2012	2014	2012	2014	2012	2014	PQ1	PQ2	PQ3
<i>kruiden</i>									
akkerdistel	+	2a	+		+	+	pionier kan overweg met ruigte		
basterdklaver	+						verdwenen, te dicht		
beklierde basterdwederik	1						verdwenen, te dicht		
bijvoet			r	r					
brede weegbree	r		1				verdwenen, te dicht		
canadese fijnstraal			1					toeval	
gewone hoornbloem	r						verdwenen, te dicht		
grasmuur						1			
haagwinde			r						
harig knopkruid				+				toeval	
kleine klaver					r				
kluwenhoornbloem			r						
kruijpende boterbloem	3	1	1	+		+	was pionier / te dicht		
krulzuring				r				nieuw	
margriet	2m	1	2a	1	2m	2m			
moerasdroogbloem			+						
moerasrolklaver			r		1	2m			
ooievaarsbek				+	+	+			
paardenbloem	+								
reukeloze kamille	r		1	r	r				
ridderzuring	r	+		r	r	r	kan overweg met ruigte		
smalle weegbree	r	r		r			stabiel		
speerdistel						r			
St. Janskruid						r			
teunisbloem		+					nieuw		
varkensgras			1						
vierzadige wikke						+			
uiltige basterdwederik	r	1					kan overweg met ruigte		
uitte klaver	2m	r	2a	1	3	+	was pionier / te dicht		
<i>grassen/russen</i>									
beemdlangbloem					r				
engels raaigras	2a		1		2a				
fiorin	2b	2a	2a	3	3	3			
geknikte vossenstaart			+		r				
gestreepte witbol	2b	4	+	+	r	r	domineert nog sterker: 20 naar 60%		
gewoon langbaardgras			+					verdwenen pionier	
kweek			+	2a	r	+			
pitrus	+	2a		+	+	1	lichte toename		
rietzwenkgras		+		r		r	nieuw		
rood zwenkgras	2m	2m	2b	2a		2b			
ruw beemdgras					+				
straatgras			r		r				
tengere rus	+		r		1			verdwenen pionier	
	afname pioniers		nog pioniers		toename kruiden				

Vooraf boven op het ecoduct in PQ2 is de kleibodem in droge perioden hard en droog terwijl het water in natte perioden lang in de bovenste bodemlaag blijft staan. Dit zijn lastige omstandigheden voor planten en de vegetatie is dan ook nog steeds vrij open. Daardoor is in PQ2 nog steeds ruimte voor pioniersoorten, zoals harig knopkruid.

PQ1 op de oostflank van het ecoduct had in 2014 een relatief hogere vegetatie dan in 2012 doordat de maaimachines (hier wel) om de markeringen heen zijn gereden. Hierdoor zijn laagblijvende en/of kortlevende planten zoals beklierde basterdwederik of uitte klaver verdwenen of achteruit gegaan terwijl soorten van ruigere vegetaties zoals akkerdistel en ridderzuring zich goed handhaven. PQ2 en PQ3 zijn wél gewoon meegemaaid en daardoor minder ruig begroeid. In PQ3 hebben zich relatief veel kruiden weten te vestigen, zoals grasmuur en Sint Janskruid, maar de abundantie is laag.

3 Conclusies en aanbevelingen

3.1 Ontwikkeling (T0) T1-T3 fauna

Zoogdieren

- Aan het eind van T3 zijn inmiddels de volgende **27** soorten zoogdieren (inclusief kat) in het inpassingsgebied van ecoduct De Munt vastgesteld: egel, gewone bosspitsmuis, huisspitsmuis, mol, watervleermuis, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, steenmarter, bunzing, hermelijn, wezel, wasbeer, vos, bosmuis, dwergmuis, huismuis, bruine rat, veldmuis, rosse woelmuis, aardmuis, ree, wild zwijn, haas, konijn en kat.
- Van deze **27** soorten zoogdieren is:
 - wild zwijn uitsluitend als zwerver vastgesteld aan de westzijde van het ecoduct in T0;
 - huismuis uitsluitend vastgesteld in T1 (vermoedelijk aangevoerd met materiaal van elders);
 - wasbeer uitsluitend als zwerver vastgesteld aan de westzijde van het ecoduct in T3;
 - aardmuis – als relatieve nieuwkomer - uitsluitend vastgesteld in T3.
- Het ecoduct wordt (nog) niet gebruikt als structurele vliegroute door vleermuizen. De 5 soorten zijn weliswaar in beide jaren ook boven op het ecoduct waargenomen, maar registraties zijn ofwel incidenteel (watervleermuis, rosse vleermuis) ofwel betreffen ze foeragerende individuen (gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger).
- Van de 27 soorten zoogdieren zijn wild zwijn, wasbeer en aardmuis als enige soorten niet tevens boven op het ecoduct vastgesteld. Voor de overige soorten is het ecoduct bovenop – anno 2014 (T3) – ofwel voornamelijk leefgebied (bijvoorbeeld konijn en bosmuis) ofwel een voornamelijk ‘faunapassage’ (bijvoorbeeld ree en vos) ofwel beide (bijvoorbeeld haas).
- De **27** soorten zoogdieren betreffen vrijwel alle te verwachten soorten. In de toekomst zijn niet veel nog ontbrekende soorten zoogdieren te verwachten in het inpassingsgebied van De Munt. In feite worden uitsluitend nog dwergspitsmuis en woelrat verwacht (tenzij zwerende dassen, otters en eekhoorns nog voor verrassingen gaan zorgen). Kolonisatie door deze soorten zal – naast de ontwikkeling van het inpassingsgebied zelf – uiteraard ook afhangen van de mate waarin deze soorten reeds in de omgeving voorkomen (zijn niet vastgesteld in T0).

Vogels

- Het totaal aantal vastgestelde vogelsoorten in het onderzoeksgebied in T0-T3 bedraagt **95**. Uiteraard is de relatie van een groot deel van deze soorten met het ecoduct nihil (doortrekkers, weidevogels achterland etc.) of zeer gering.
- Voor een klein aantal soorten kan gesteld worden dat het ecoduct in T1-T3 (zonder duidelijke trend) gebruikt is als ‘faunapassage’. Het betreft: fazant, koningsfazant, patrijs, buizerd, sperwer, torenvalk en ransuil.

- Voor een grotere groep vogelsoorten is het ecoduct en de taluds 'nieuw broedgebied': dit betrof in T1 grasmus, heggenmus, merel, roodborst, roodborsttapuit, winterkoning en zwartkop (voor deze soorten speelde de aanwezigheid van de stobbenwal als nestlocatie een cruciale rol). In de ouder geworden vegetatie / beplanting van T3 is daar een aantal soorten van 'ouder' struweel bijgekomen: bijvoorbeeld boompieper, spotvogel, tuinfluiter en zanglijster. Ook werd rond de westpoel in T3 gebroed door wilde eend, meerkoet en waterhoen.
- Over het algemeen ontwikkelt de vogelstand op het ecoduct zich volgens verwachting al is het geheel ontbreken van zeer algemene fitis – zelfs nog steeds in T3 – erg verrassend (begeleidende struweelsoorten als grasmus zijn alom vertegenwoordigd).

Amfibieën en vissen

- In T1 waren alle 4 te verwachten soorten amfibieën reeds vastgesteld in het inpassingsgebied: bruine kikker en kleine watersalamander óók boven op het ecoduct, bastaardkikker en gewone pad uitsluitend op beide taluds. Voortplanting van gewone pad en bastaardkikker in de westpoel vond reeds in 2012 (T1) plaats, bruine kikker en kleine watersalamander hadden zich hier in 2014 (T3) aan toegevoegd. Overige soorten amfibieën worden in de toekomst niet verwacht. Wel wordt verwacht dat met name de westpoel in de toekomst gekoloniseerd zal worden door vissen. Naar verwachting zal tiendoornige stekelbaars hierbij de eerste soort zijn (in T1 en T3 gevangen in de Muntbeek).

Loopkevers en spinnen

- Het totaal aantal vastgestelde soorten loopkevers in het inpassingsgebied in T1-T3 (in T0 niet onderzocht) bedraagt **49**:
 - T1: 42 soorten;
 - T3: 33 soorten.
 Ondanks het verschijnen van de vrij zeldzame *Elaphrus uliginosus* en zeer zeldzame *Parophonus maculicornis* (rest van de soorten is algemeen tot zeer algemeen) is de loopkeverfauna van ecoduct De Munt zowel in T1 als in T3 'weinig ontwikkeld en soortenarm' te noemen. Naar verwachting komt hier in de toekomst, door de geïsoleerde ligging in grootschalig agrarisch landschap, weinig verandering in.
- Het totaal aantal vastgestelde soorten spinnen in T0-T3 bedraagt **36**:
 - T0: 7 soorten in de wijde omgeving;
 - T1: 20 soorten in het inpassingsgebied;
 - T3: 30 soorten in het inpassingsgebied, waaronder alle soorten van T1, maar exclusief 6 soorten uit T0.
 Ondanks deze toename en het verschijnen van de zeldzame Grimms kampoot (rest van de soorten is algemeen tot zeer algemeen) is de spinnenfauna van ecoduct De Munt nog altijd 'weinig ontwikkeld en soortenarm' te noemen. Naar verwachting komt hier in de toekomst, door de geïsoleerde ligging in grootschalig agrarisch landschap, weinig verandering in.

- Het geringe verschil in aantal soorten loopkevers tussen het ecoduct en het achterland en het feit dat in T3 minder soorten werden gevangen dan in T1 vormen een aanwijzing dat 1. ook in de omgeving weinig (extra) soorten voorkomen en 2. dat het ecoduct door de loopkeverfauna uit de directe omgeving relatief snel gekoloniseerd is (ten opzichte van bijvoorbeeld de sprinkhanen). Het aantal soorten bodemspinnen was in T3 wél 30% hoger dan in T1 hetgeen een wat langzamere kolonisationsnelheid suggereert dan de loopkevers. Evenwel is voor beide soortengroepen het aantal vastgestelde soorten niet hoog, wat grotendeels geweten wordt aan de grootschalige, weinig natuurlijke agrarische omgeving van het ecoduct.

Zweefvliegen en nachtvinders

- In het inpassingsgebied zijn in T1-T3 **30** soorten zweefvliegen gevangen. In de wijde omgeving zijn tijdens T0 14 soorten vastgesteld waaronder **4** soorten die in T1 en T3 ontbraken. Ook het ecoduct zelf (bovenop) wordt gebruikt door zweefvliegen, zowel als leefgebied als voor verplaatsingen; ook soorten van waterkanten en bossoorten wagen zich namelijk op het ecoduct. Ondanks een aantal verschuivingen in soorten en aantallen tussen T1 en T3 geldt deze conclusie voor beide onderzoeksjaren. Naar verwachting kan de soortenlijst van zweefvliegen op De Munt de komende jaren nog groeien.
- In het inpassingsgebied zijn in T1-T3 **30** soorten nachtvinders gevangen. Op zicht zijn nog eens **6** extra soorten waargenomen. In T0 zijn 5 soorten nachtvinders vastgesteld (**2** hiervan niet waargenomen in T1 en T3). In totaal (T0-T3) zijn voor alle methodieken tezamen dus **38** soorten nachtvinders in het onderzoeksgebied vastgesteld. In feite zijn alle afzonderlijke soorten in zulke kleine aantallen gevangen of waargenomen, dat per soort geen uitspraken over het belang van het ecoduct gedaan kunnen worden. De algemene conclusie is echter dat het ecoduct zeker gebruikt wordt door nachtvinders. Naar verwachting kan de soortenlijst van nachtvinders op De Munt de komende jaren nog fors groeien.

Dagvlinders, libellen en sprinkhanen

- Het totaal aantal vastgestelde soorten dagvlinders in T0-T3 bedraagt **20**:
 - T0: 7 soorten in de wijde omgeving;
 - T1: 14 soorten in het inpassingsgebied;
 - T3: 16 soorten in het inpassingsgebied, waaronder de meeste soorten van T1 en alle soorten uit T0, exclusief zwartsprietdikkopje.
 De dagvlinderfauna van ecoduct De Munt is inmiddels soortenrijk maar de aantallen per soort zijn nog gering. Naar verwachting zullen deze aantallen in de toekomst nog (flink) toenemen. Wat betreft soorten is de rek er naar verwachting bijna uit. Hooibeestje wordt in ieder geval nog verwacht.
- Het totaal aantal vastgestelde soorten libellen in T0-T3 bedraagt **14**:
 - T0: 3 soorten in de wijde omgeving;
 - T1: 10 soorten in het inpassingsgebied;

- T3: 8 soorten in het inpassingsgebied, waaronder de meeste soorten van T1, maar exclusief 2 soorten uit T0.

De libellenfauna van ecoduct De Munt is inmiddels vrij soortenrijk. Het aantal soorten zal in de toekomst echter nog toenemen. Evenwel zullen ook enkele pionierssoorten weer verdwijnen (in T3 bleek tengere grasjuffer reeds verdwenen). De aantallen per soort zijn nog gering (maar gemiddeld al hoger dan in T1). Naar verwachting zullen ook de aantallen in de toekomst nog toenemen.

- Het totaal aantal vastgestelde soorten sprinkhanen in T0-T3 bedraagt **9**:
 - T0: 8 soorten in de wijde omgeving;
 - T1: 2 soorten in het inpassingsgebied;
 - T3: 5 soorten in het inpassingsgebied, waaronder alle soorten van T1, maar exclusief 4 soorten uit T0.

Naar verwachting komen inmiddels tevens enkele algemene sprinkhanen die niet of nauwelijks op geluid zijn te inventariseren reeds in het inpassingsgebied voor (bijvoorbeeld boomsprinkhaan, struiksprinkhaan en gewoon doortje). Ook de soorten uit de ruimere omgeving (T0) die in T1 en T3 nog niet zijn vastgesteld op en rond het ecoduct worden op (korte) termijn ook in het inpassingsgebied verwacht, wellicht met uitzondering van schavertje, een zeldzame soort van droog habitat.

3.2 Ontwikkeling T1-T3 vegetatie / flora

- De ontwikkeling van de vegetatie in T3 in het inpassingsgebied is ten opzichte van T1 beperkt mede doordat inmiddels is gestart met beheer (maaien en afvoeren van het centrale deel). Daarnaast is de stobbenwal verder uitgebreid en is enig 'menswerend' struweel aangeplant. Buiten het inpassingsgebied is aan de westzijde de populierensingel verwijderd die in T1 nog als referentie-achterland werd gebruikt.
- De vegetatie boven op het ecoduct en op de oost- en westflank van het ecoduct vertoont in beide onderzoeksjaren duidelijke overeenkomsten. De vegetaties werden in T1 en worden in T3 gedomineerd door grassen: in PQ1 (oostflank) gestreepte witbol en in PQ2 (boven op) en PQ3 fioringras en rood zwenkgras. De meeste pionierssoorten zijn (zoals verwacht) sinds T1 achteruit gegaan. Ook de belangrijkste kruiden van 2012 (kruipende boterbloem, margriet en witte klaver) gaan achteruit, waardoor de vegetaties minder bloemrijk zijn geworden.
- Door de relatieve droogte boven op het ecoduct en de daaraan gekoppelde open vegetatie is in PQ2 nog steeds ruimte voor pionierssoorten, zoals harig knopkruid. In PQ3 hebben zich relatief veel kruiden weten te vestigen, zoals grasmuur en Sint Janskruid, maar de abundantie is (nog) laag.

3.3 Voldoet ecoduct De Munt tot nu toe aan de doelstellingen?

In Hoofdstuk 1 is een aantal doelstellingen geformuleerd. Hieronder wordt weergegeven in hoeverre in T1-T3 aan deze doelstellingen is voldaan.

1. Wordt het ecoduct door de beoogde diersoorten gebruikt en zo ja, door welke soorten en met welke frequentie? Antwoord: **ja** (zie met name beide deelrapporten). Voor de meeste soortgroepen geldt dat in T3 het aantal soorten ten opzichte van T1 is toegenomen, maar duidelijk minder dan een factor 2, sprinkhanen uitgezonderd.
2. Hoe ontwikkelt de vegetatie zich op en rond het ecoduct (structuur en soorten)? Antwoord: **naar verwachting**, het beheer is ingezet.
3. Zijn er na ingebruikname van het ecoduct nog steeds faunaverkeersslachtoffers te vinden op de E19 en zo ja, welke soorten en aantallen? Antwoord: **ja**. Het gaat echter om relatief geringe aantallen van met name egel, bunzing, haas en konijn. Tijdens T3 zijn nog iets meer zoogdieren gesneuveld dan in T1, maar de aantallen zijn te gering zijn voor statistische toetsing (op zich een positief te noemen fenomeen).
4. Wat is de frequentie van gebruik van het ecoduct door wandelaars, fietsers, paarden, huisdieren etc.? Antwoord: deze frequentie is (door getroffen maatregelen) in T3 aanzienlijk afgenomen ten opzichte van T1 (getallen zijn voor beide jaren in detail terug te vinden in beide deelrapporten).
5. Zijn er aanbevelingen te geven om het functioneren van het ecoduct zo nodig te verbeteren? Antwoord: **ja** (zie beide deelrapporten en § 3.4).

3.4 Aanbevelingen

Enkele aanbevelingen zijn gedaan in beide deelrapporten (zie Literatuur). Het betreft met name het verbeteren van de ecologische structuur naar het achterland: het creëren van een veel uitgebreider netwerk van opgaande landschapselementen waardoor het inpassingsgebied minder op 'zichzelf' komt te staan. Het inpassingsgebied fungeert in feite zelf als 'natuurgebied' waar gedurende T3 vrijwel alle te verwachten soorten op basis van gebiedskenmerken en de nulstudie reeds zijn vastgesteld. In die zin is ecoduct De Munt zeer succesvol te noemen. De frequentie van het gebruik van veel soorten kan nog toenemen. Hiervoor is het van belang om waardevolle elementen in het achterland (bospercelen, houtwallen etc.) te handhaven en waar mogelijk te ontwikkelen. Het verdwijnen van singels / houtwallen dient gecompenseerd te worden en geïsoleerd gelegen bosschages dienen via nieuwe aanplant verbonden te worden met het ecoduct. Het creëren van een degelijk aaneengesloten netwerk van opgaande landschapselementen is met name van belang voor soorten met een grote (dagelijkse) actieradius als reeën en vleermuizen. Ook soorten met een geringe actieradius zullen, na verloop van tijd, volop (mee)profiteren.

De poelen vormen binnen het inpassingsgebied van het ecoduct een duidelijke meerwaarde voor vleermuizen. Naast watervleermuizen foerageerden ook de overige vastgestelde soorten (regelmatig) boven de poelen. In dat opzicht is het ongunstig voor vleermuizen dat de hoge populierensingel aan de zuidzijde van de aangrenzende akker tussen T1 en T3 is gekapt. Het belang van de opgaande laanbeplanting langs de Vlamingstraat (en het behoud hiervan) is hiermee toegenomen. Daarnaast werd de

westelijke poel in T3 regelmatig aangedaan door foeragerende oeverwaluwen (in T1 nog niet het geval). De locatie leent zich voor de aanleg van een oeverwaluwwand en daarmee permanente broedlocatie.

Een tweede aanbeveling die volgde uit T1 was gericht op het voorkomen of beperken van ongewenst medegebruik van het ecoduct. De getroffen maatregelen (extra informatievoorziening, aanplant doornstruweel) hebben ongetwijfeld bijgedragen aan de sterk afname van ongewenst medegebruik in T3. Een goede informatievoorziening, al dan niet door excursies 'onder begeleiding van..', alsmede een goede zonering (en daarmee zekere mate van ontoegankelijkheid) is een belangrijk aandachtspunt bij nieuw te realiseren ecopassages.

Monitoring

In de deelrapporten van T1 en T3 is aangetoond dat bijvoorbeeld de rosse woelmuis wel is gevangen tijdens het vallenonderzoek maar in beide jaren ontbreekt onder de reptielenplaatjes. Dit geldt voor meerdere soorten uit dezelfde soortgroep, die wel met de ene methode zijn aangetoond, maar niet met de andere. Dit onderschrijft de meerwaarde van het gebruik van diverse onderzoeksmethoden om te komen tot een zo volledig mogelijk overzicht van voorkomende soorten (vergelijkbaar met gebruik van inkt/sporentunnels – voor het vaststellen van soorten kleiner dan egel – als aanvulling op onderzoek met cameravallen voor grotere soorten zoogdieren). Voor zowel het monitoren van andere ecopassages als eventuele vervolgmonitoring van De Munt is het voor een zo volledig mogelijk soortenspectrum van belang om een set aan methodieken in te zetten, in plaats van te kiezen voor bijvoorbeeld alleen cameravallen of een zandbed.

4 Literatuur

- Brandjes, G.J., D. Emond, K.D. van Straalen, D.M. Soes & B. Achterkamp, 2013. Monitoring ecoduct De Munt, Wuustwezel (België). Tussenrapportage meetjaar 2012 (T1). Rapportnr. 13-028. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Brandjes, G.J., D. Emond, K.D. van Straalen, D.M. Soes & B. Achterkamp, 2015. Monitoring ecoduct De Munt, Wuustwezel (België). Tussenrapportage meetjaar 2014 (T3). Rapportnr. 15-027. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Criel, D., P. Durinck & K. Maes, 2009. Opmeten van de nulsituatie (T0) in de omgeving van het toekomstig ecoduct over de E19/HSL te Wuustwezel. Econnection, Gent.

www.waarnemingen.be



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl