

Indicator inzake ontsnippering van transportwegen in Vlaanderen

Joris Everaert & Johan Peymen

INBO.R.2011.59

Auteurs:

Joris Everaert & Johan Peymen

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25, 1070 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

sam.provoost@inbo.be

Wijze van citeren:

Everaert J. & Peymen J. (2011). Indicator inzake ontsnippering van transportwegen in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (INBO.R.2011.59). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2011/3241/368

INBO.R.2011.59

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid.

Foto cover:

Ecoduct De Munt op de E19 snelweg (Yves Adams)

Indicator inzake ontsnippering van transportwegen in Vlaanderen

Joris Everaert & Johan Peymen

INBO.R.2011.59

Inhoud

1	<i>Inleiding</i>	5
2	<i>Doelstelling</i>	7
3	<i>Materiaal en methode</i>	8
3.1	<i>Gegevens en verwerking</i>	8
3.1.1	Puntenkaart faunavoorzieningen	8
3.1.2	Bufferwerkkaart i.f.v. waarde ontsnippering	9
3.1.3	Transportwegenkaart met gegevens Prioriteitenatlas Ontsnippering	10
3.1.4	Transportwegenkaart met faunavoorzieningen en ontsnippering	11
3.2	<i>Combinatie verwerkte gegevens</i>	17
4	<i>Resultaten</i>	18
5	<i>Algemene conclusies en aanbevelingen</i>	25
6	<i>Referenties</i>	26
7	<i>Bijlagen</i>	27

1 Inleiding

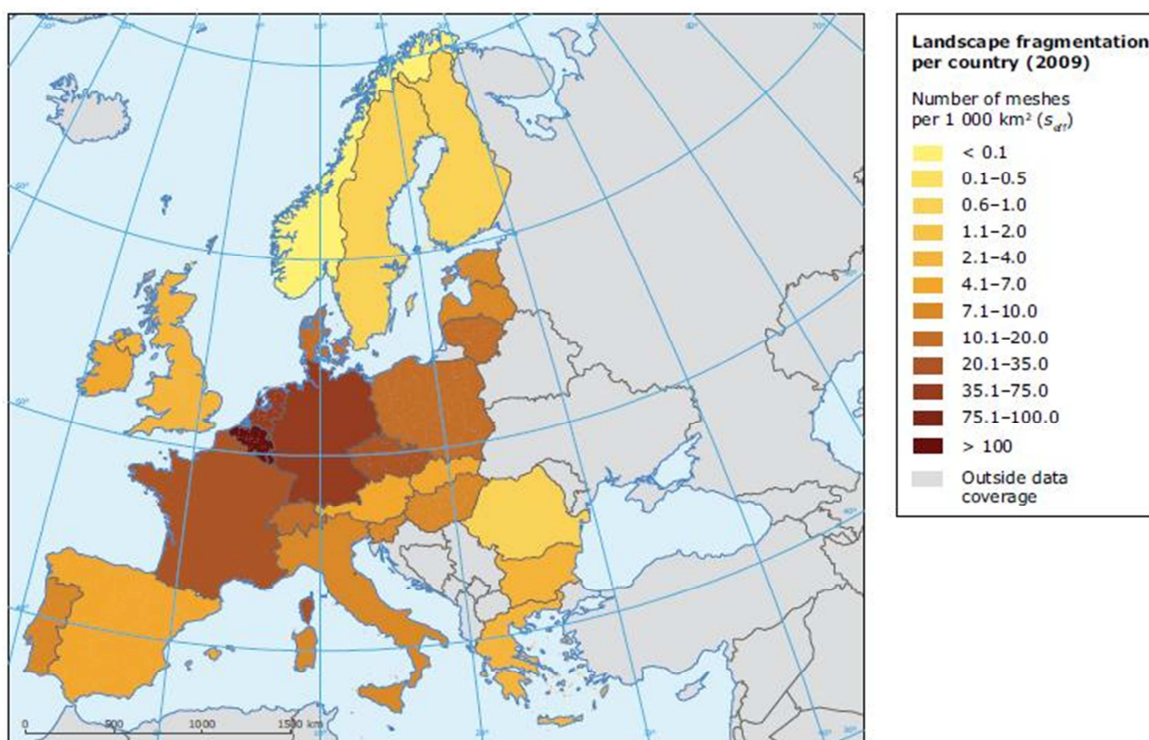
Reeds geruime tijd wordt het probleem van versnippering van het landschap erkend. Deze versnippering wordt niet enkel veroorzaakt door het uitbreiden van woonkernen en industriegebieden, lintbebouwing en verspreide bebouwing, maar ook door de aanleg en gebruik van transportinfrastructuur.

Transportwegen zoals wegen, spoorwegen en kanalen hebben directe en indirecte effecten op natuur. Er worden vijf hoofdcategorieën van directe effecten onderscheiden (Wansink *et al.* 2011), die elkaar ook kunnen versterken:

- Verlies van leefgebied
- Barrière-effecten (versnippering natuur)
- Faunaslachtoffers
- Verstoring, vervuiling en verdroging
- Aanleg van bermen en bermsloten

Indirecte effecten hebben vooral te maken met toekomstige veranderingen in de omgeving als gevolg van de aanleg of aanpassing van infrastructuur. De aanleg of uitbreiding van industrie- of woongebieden kan bijvoorbeeld gestimuleerd worden door de aanwezigheid van transportinfrastructuur.

De densiteit van de transportwegen in Vlaanderen is zowel voor autosnelwegen (66 km/1000 km² in 2006) en spoorwegen (132 km/1000 km² in 2007) de hoogste van Europa (Figuur 1). De totale lengte van de wegen in Vlaanderen bedraagt ongeveer 65000 km waarvan bijna 6970 km wordt beheerd door het Vlaamse Gewest.



Figuur 1. Landschapsfragmentatie in Europa in 2009 (European Environment Agency, 2011).

Het verkeer zet de nog resterende natuurwaarden in Vlaanderen sterk onder druk. De Vlaamse overheid heeft daarom het milderen van de effecten met diverse doelstellingen en acties geformuleerd.

Omdat we beter voorkomen dan genezen, kunnen we stellen dat het ontwikkelen van faunavoorzieningen zoals diverse faunapassages een noodzaak is. Deze voorzieningen zijn milderende maatregelen omdat men de effecten niet volledig kan wegwerken tenzij de transportweg volledig zou verwijderd worden.

Om de effecten optimaal te milderen, is het van belang zowel aan te geven waar zich de grootste knelpunten bevinden, maar ook om de reeds gerealiseerde milderende maatregelen op te volgen en zo nodig verder aan te passen. Voor de opvolging is het dan ook nodig een ontsnipperingsindicator te ontwikkelen.

De noodzaak voor het milderen van de effecten, zoals het aanleggen van faunavoorzieningen, is ook mee opgenomen in internationale acties en publicaties. De informatie van het Infra EcoNetwerk Europe (IENE), een internationaal netwerk van ecologen en ingenieurs dat zich ontfermt over de versnippering ten gevolge van transportinfrastructuur, kan als leidraad dienen voor regionale en nationale acties. Er kan hierbij gebruik gemaakt worden van de producten die zijn voortgekomen uit de Europese COST-actie 341 (Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure) waaronder het Europese Handboek (Damarad & Bekker, 2003). COST staat voor European Cooperation in Science and Technology en is een Europees netwerk voor de coördinatie van nationaal gesubsidieerde onderzoeken, gericht op uitwisseling van informatie op internationale schaal. Meer informatie over COST 341 kan men vinden op www.iene.info.

2 Doelstelling

Het Agentschap Wegen en Verkeer (AWV) heeft als één van haar vijf strategische doelstellingen het terugdringen van de schade aan milieu en natuur, zelfs al neemt de mobiliteit verder toe (gebaseerd op het Mobiliteitsplan Vlaanderen I van 2001). Door continue aandacht voor natuur en milieu bij het beheren, onderhouden en optimaliseren van het haar toevertrouwde wegenpatrimonium en door structurele samenwerking met andere partners, draagt het agentschap bij aan de realisatie van het Milieubeleidsplan van de Vlaamse overheid. Het vermijden en verminderen van versnippering door transportinfrastructuur is hierbij een zeer belangrijk onderdeel.

Naast het in kaart brengen van de versnippering veroorzaakt door transportwegen en de daaraan gekoppelde ontsnipperingsprioriteiten (zie "Prioriteitenatlas Ontsnippering" van Defloor *et al.* 2001), is een weergave van de bestaande ontsnipperingsprojecten in een "Indicator Ontsnippering" ook van groot belang. Dergelijke indicator geeft immers een beeld van de huidige ontsnippering door diverse faunapassages. Deze indicator kan dan ook de voortgang weergeven met betrekking tot de realisatie van de hierboven genoemde strategische doelstelling.

Bij de ontwikkeling van de ontsnipperingsindicator werden ook een aantal criteria opgenomen die de kwaliteit weergeven van bestaande ontsnipperingsprojecten. Hierdoor is het mogelijk om de uitgevoerde ontsnipperingsprojecten nog te verbeteren.

De indicator werd uitgewerkt door INBO, op vraag van AWV en in overleg met departement LNE en ANB (via de Werkgroep Ontsnippering).

3 Materiaal en methode

3.1 Gegevens en verwerking

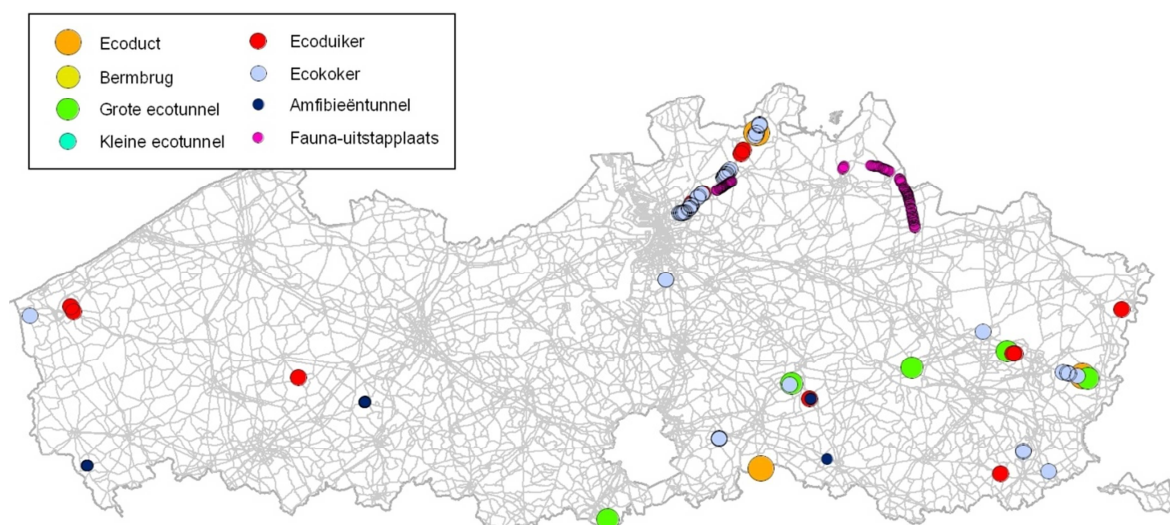
3.1.1 Puntenkaart faunavorzieningen

Met uitzondering van de fauna-uitstapplaatsen in kanalen, kunnen faunavorzieningen beschouwd worden als echte faunapassages 'boven' of 'onder' een transportweg. Dieren die in een kanaal terechtkomen of er zelfs actief inspringen, kunnen echter ook gemakkelijk terug uit het water geraken t.h.v. fauna-uitstapplaatsen. AWV beheert geen waterlopen, maar volledigheidshalve zijn de fauna-uitstapplaatsen hier toch ook meegenomen. De verschillende types faunavorzieningen zijn in tabel 1 weergegeven. De "maximaal mogelijke functie" is bepaald op basis van grootte van de diersoorten.

Tabel 1. Faunavorzieningen en hun inzetbaarheid.

faunavorziening	afkorting	maximaal mogelijke functie
Ecoduct	EDT	grote landgebonden zoogdieren
Bermbrug	BRU	grote landgebonden zoogdieren
Grote ecotunnel	GET	grote landgebonden zoogdieren
Kleine ecotunnel	KET	kleine landgebonden zoogdieren
Ecoduiker	EDU	kleine land- en watergebonden zoogdieren
Ecokoker	EKO	kleine land- (en water)gebonden zoogdieren
Amfibieëntunnel	ATU	amfibieën / reptielen
Hop-over	HOV	vleermuizen/vogels
Fauna-uitstapplaats (in dijk van kanalen)	FUP	grote landgebonden zoogdieren

In bijlage 1 is een lijst weergegeven van de bekende faunavorzieningen langs Vlaamse transportwegen (beschikbare ArcGIS bestanden (bron: AWV), versie eind 2011). Kleine lokale initiatieven (bv. diverse amfibieëntunnels) maar ook een aantal AWV faunavorzieningen waarvoor geen GIS-data beschikbaar zijn, zijn hier niet meegenomen. De meest recente ArcGIS bestanden met geografische (punt) informatie en daaraan gekoppelde attributentabel-informatie van de huidige faunavorzieningen (faunapassages en -uitstapplaatsen), zijn gecombineerd in één bestand, met voor elke faunavorziening een aantal attributen (Figuur 2 en Tabel 2).



Figuur 2. Verschillende types faunavorzieningen langs transportwegen in Vlaanderen.

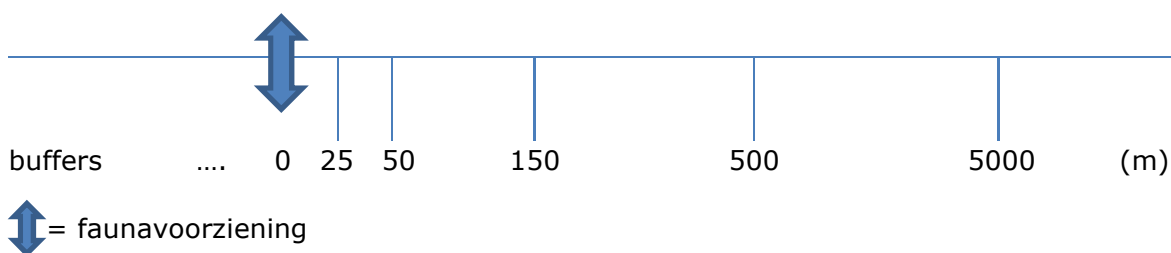
Tabel 2. Informatie die voor elke faunavorziening voorzien is (indien beschikbaar). De attributeninformatie in grijze arcering is meegenomen voor verdere verwerking in de lijnenkaarten (zie 3.1.3 en verder). *= In een verdere verwerking (zie 3.1.4.2) is in geval van de aanwezigheid van een raster hier per type faunavorziening de som van deze voorzieningen over de volledige lengte van het raster weergegeven.

attributenkolommen	betekenis/waarden
Type	type faunavorziening (zie boven)
Code	unieke code
Naam	eventuele locatiegebonden naam
Stadium	afgewerkt / gepland
Kost	(indien gekend, de kost voor aanleg)
Opmerking	eventuele diverse opmerkingen
Buff25	25m werkbuffer
Buff50	50m werkbuffer
Buff150	150m werkbuffer
Buff500	500m werkbuffer
Buff5000	5000m werkbuffer
EDT	code 1 of hoger* (aanwezig) of code 0 (afwezig)
BRU	"
GET	"
KET	"
EDU	"
EKO	"
ATU	"
HOV	"
FUP	"

Voor meer informatie over de verschillende types faunavorzieningen, verwijzen we naar Kruidering *et al.* (2005) en Wansink *et al.* (2011).

3.1.2 Bufferwerkkaart i.f.v. waarde ontsnippering

Rond de faunavorziening-puntlocaties zijn verschillende werkbuffers gemaakt.



Deze werkkaart-buffers worden verder in deel 3.1.4 gebruikt om de lijnsegmenten van transportwegen op te delen in functie van kwaliteit ontsnippering (per diergroep en maximum voor alle diergroepen samen, alsook de maximale functie per type faunavorziening) om aan te geven tot op welke afstand van de faunavorziening er kan gesproken worden over ontsnippering. Een bespreking van deze bufferafstanden in functie van ontsnippering, is weergegeven in deel 3.1.4.3.

3.1.3 Transportwegenkaart met gegevens Prioriteitenatlas Ontsnippering

De Prioriteitenatlas Ontsnippering (Defloor *et al.* 2001) is gebaseerd op het "hoofdnetwerk lineaire transportinfrastructuur" uit 2001. De in beschouwing genomen infrastructuur bestaat uit autosnelwegen, hoofdwegen, secundaire wegen, verbindingswegen, spoorwegen en kanalen.

Op basis van verschillende lagen waarbij prioriteit-scores worden toegekend, werd per wegsegment een totaalscore berekend. De verschillende gebruikte lagen zijn:

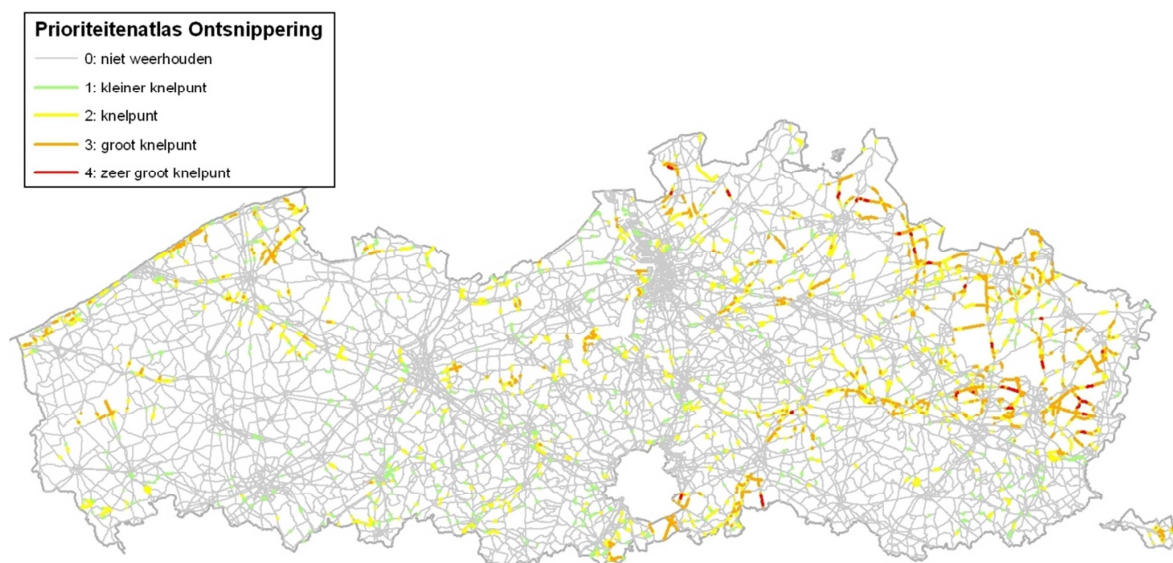
- Beleidsstatus natuurgebieden
- Signaalkaart m.b.t. barrière-effect
- Signaalkaart m.b.t. ecotoopverlies
- Grootte aaneengesloten gebied
- Aantal rode lijst soorten

De totaalscores zijn vanaf score 9 opgedeeld in 4 categorieën met benaming "knelpunt 1 tot 4". De overige transportwegen (=knelpunt 0) zijn niet weerhouden (Tabel 3 en Figuur 3).

Tabel 3. Knelpuntklassen die in de Prioriteitenatlas Ontsnippering worden gehanteerd.

	prioriteit score	betekenis
Knelpunt 0	< 9	niet weerhouden
Knelpunt 1	= 9	kleiner knelpunt
Knelpunt 2	10-12	knelpunt
Knelpunt 3	13-15	groot knelpunt
Knelpunt 4	16-19	zeer groot knelpunt

Het is van belang om de knelpuntencodes en overige informatie uit de prioriteitenatlas mee te nemen in de informatie voor de ontsnipperingsindicator. De lijnsegmenten van de meest recente wegenkaart uit 2010 (zonder spoorwegen en kanalen) liggen ruimtelijk niet gelijk met de oudere kaarten. Daarom werd beslist om voor de huidige indicator nog de lijnsegmenten van de transportwegenkaart uit de Prioriteitenatlas Ontsnippering te gebruiken (=ook incl. spoorwegen en kanalen).



Figuur 3. Prioriteitenatlas Ontsnippering voor Vlaanderen, knelpunt-totaalscores op de transportwegen.

3.1.4 Transportwegenkaart met faunavoorzieningen en ontsnippering

3.1.4.1 Raster-lijnenkaart met ecorasters en geluidschermen

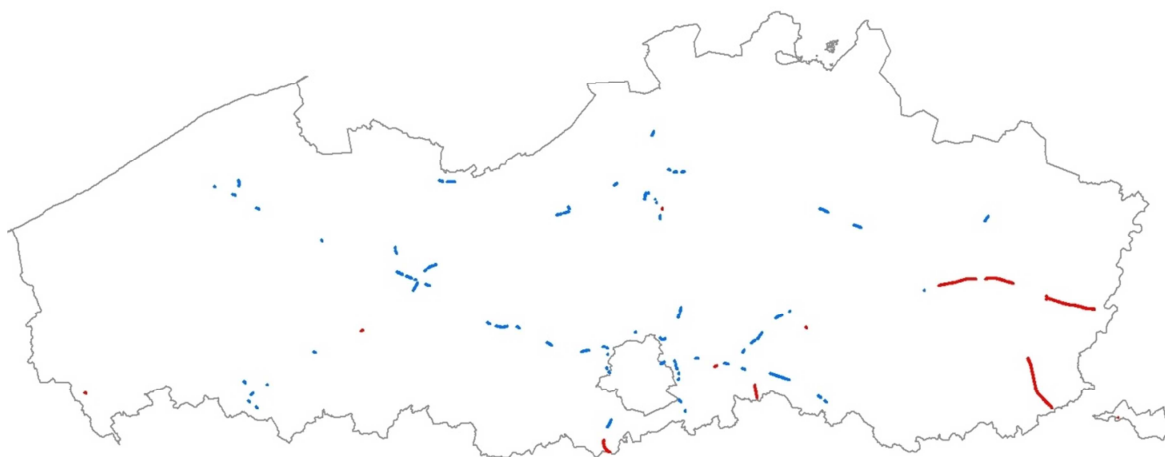
De gebruikte ecorasters (= als begeleidingselement voor faunapassages) zijn combinatierasters (zowel voor kleine als grote landgebonden zoogdieren), dassenrasters (kleine landgebonden zoogdieren) en amfibieën-rasters (amfibieën en reptielen). Ook geluidsschermen werden in beschouwing genomen als ecoraster. Zij zijn vooral werkbaar voor grote en kleine landgebonden zoogdieren (maar zonder 'terugklep').

De meest recente ArcGIS bestanden (versie eind 2011, bron AWW) met geografische informatie en daaraan gekoppelde attributentabel-informatie van de huidige ecorasters en geluidsschermen, bestaat uit lijninformatie "rondom" de transportwegen.

Om de ontsnippering van de transportwegen te berekenen, werd deze informatie omgezet op de officiële lijnsegmenten van de transportwegenkaart uit de vroegere Prioriteitenatlas Ontsnippering (zie uitwerking in 3.1.4.2).

3.1.4.2 Raster-lijnenwerkkaart uit transportwegenkaart-segmenten

De officiële transportwegenkaart bevat verschillende wegsegmenten. Om automatisch de informatie van alle faunavoorzieningen per raster in een nieuw rasterbestand (op basis van de officiële transportwegenkaart) weer te geven, werden de wegsegmenten die samen de lengte van 1 aaneensluitend raster vormen, opgenomen in het nieuwe rasterbestand, en samengevoegd tot één geheel (Figuur 4), met in de bestaande attributenkolommen als code per type faunavoorziening de som van deze voorzieningen over de volledige lengte van het raster (zie Tabel 2 in deel 3.1.1).



Figuur 4. Ecorasters (rood) en geluidsschermen (blauw) in Vlaanderen, omgezet op de wegsegmenten van het transportnetwerk.

De rasterlijnen (Figuur 4) werd daarna nog gesplitst in geval van een dubbele baan of combinatie met op- en afritten. Naast algemene informatie over het raster (type, volledigheid, opmerkingen), kon hierdoor ook een bijkomende code worden toegevoegd voor de rastervolledigheid, namelijk:

- raster langs 1 zijde van weg → "AANTALRASTERS" = 1
- rasters langs beide zijden van weg → "AANTALRASTERS" = 2

AANTALRASTERS	TYPERASTER	RNUMMER	Opmerking
..	..	..	..

3.1.4.3 Lijnenkaart uit transportwegenkaart, i.f.v. diergroepen

De beste wijze om ontsnippering weer te geven, is in functie van de verschillende diergroepen. Met de gegevens uit 3.1.1 en 3.1.4.2, werd verdere attributeninformatie voorzien betreffende het type en de kwaliteit van ontsnippering voor de diergroepen. Volgende attributenkolommen zijn bijkomend toegevoegd:

GLZ	KLZ	WGZ	RPT	AMF	VLM	GROEPMAX	GROEPSOM
..	..	..	..	..	..	..	..

GLZ: grote landgebonden zoogdieren (bv. ree, everzwijn)

KLZ: kleine landgebonden zoogdieren (bv. vos, das, eekhoorn, marterachtigen, haas)

WGZ: watergebonden zoogdieren (bv. bever, otter)

RPT: reptielen

AMF: amfibieën

VLM: vleermuizen (& vogels)

GROEPMAX: het maximum van alle diergroepen codes

GROEPSOM: som van alle diergroepen codes

Voor de weergave van het type en de kwaliteit van ontsnippering, zijn in de bovenstaande attributenkolommen de volgende ontsnipperingscodes gebruikt:

Code 4: = "directe ontsnippering" ■

Ter hoogte van de faunavoorziening zelf, kan gesteld worden dat er directe ontsnippering is. Dieren kunnen op deze plaatsen immers zonder probleem 'boven' of 'onder' de transportweg passeren (of minstens toch 'gemakkelijker' in geval van fauna-uitstapplaatsen).

De maximaal mogelijke lengte op de transportweg voor "directe ontsnippering" door een faunavoorziening is bepaald op ongeveer 50 m (= lengte op basis van 25 m buffer rond centraal punt van faunavoorziening). Bij de meeste faunavoorzieningen is deze afstand kleiner. Bij het opdelen van de wegsegmenten in functie van directe ontsnippering, kon voor de lengte (op de transportweg) van ecoducten, bermbruggen en grote ecotunnels, de exacte lengte van deze faunavoorzieningen worden afgebakend. Om de afbakening in ArcGIS werkbaar te houden, is voor de overige (kleinere) faunavoorzieningen een opdeling toegepast met een lengte van ca. 10 tot 20 m (= buffer van 5-10 m rond centraal punt van faunavoorziening) waardoor hier in de meeste gevallen ook de directe nabijheid van de faunavoorziening is meegenomen.

Indien er geen rasters rond de faunavoorziening aanwezig zijn, is deze "code 4" zone de enige ontsnippering op het wegsegment, behalve voor de fauna-uitstapplaatsen in kanalen (zie code 3 en 2 hieronder).

Code 3 = "indirect goed ontsnipperd" ■

Bij aanwezigheid van een raster rondom de faunavoorziening, kan ook de indirecte ontsnippering bepaald worden. Veel dieren volgen immers het raster en komen dan uiteindelijk uit bij de faunavoorziening zelf. Fauna-uitstapplaatsen in kanalen zijn hier ook meegenomen. Rond deze voorzieningen zijn geen rasters, maar de volledige dijk kan hier eigenlijk aanzien worden als een soort raster.

Indirect goed ontsnipperd (code 3) wil concreet zeggen dat de afstand tot de faunavoorziening voldoende klein is zodat een aanzienlijk aantal dieren (langs een raster of vanuit het water) effectief gemakkelijk kunnen gebruik maken van de faunavoorziening. De hier toegepaste afstandscriteria voor goede indirecte ontsnippering zijn afgeleid mede op basis van de informatie over aanbevolen tussenafstanden bij faunavoorzieningen en dagelijkse loopafstanden zoals beschreven in Kruidering *et al.* (2005) en Wansink *et al.* (2011) en bijkomende aanbevelingen (mededeling Sil Janssen en Koen Van Den Berge). Deze criteria zijn terug te vinden in figuur 5 en tabel 4.

Code 2 = "indirect matig ontsnipperd" ■

Indien de afstand via het raster tot de faunavoorziening groter is dan hierboven voor code 3 aangegeven, zullen met verder toenemende afstand tot de faunavoorziening (indien van toepassing) steeds minder dieren tot aan deze faunavoorziening geraken. Bijkomend zijn ook hier de fauna-uitstapplaatsen in kanalen meegenomen (zie ook code 3). De gebruikte criteria, mede afgeleid van aanbevelingen in Kruidering *et al.* (2005) en Wansink *et al.* (2011) en bijkomend advies (mededeling Sil Janssen en Koen Van Den Berge), zijn terug te vinden in figuur 5 en tabel 4.

Code 1 = "enkele raster/geluidsscherm" ■

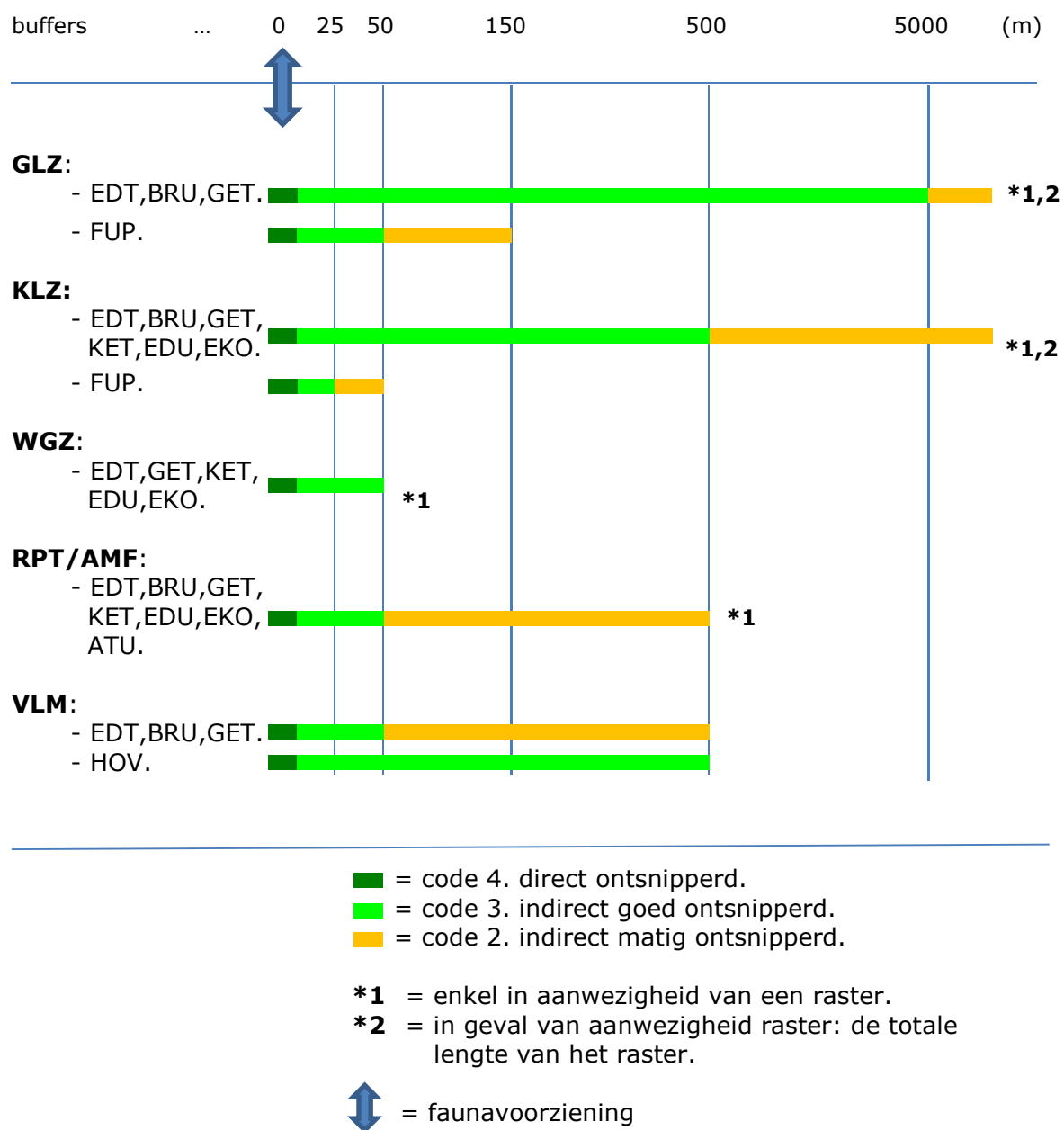
Voor alle rasters en geluidsschermen die geen enkele link hebben met een faunapassage werd een code 1 gegeven. Hier is enkel afscherming en dus meer versnippering maar dit is wel een milderende maatregel om plaatselijk het aantal faunaslachtoffers en kans op ongevallen te verminderen.

De code's voor "indirecte ontsnippering" (code 3 en 2) zijn ook afhankelijk van het type raster, namelijk:

- Combinatieraster = enkel toegepast voor GLZ en KLZ
- Geluidsscherm = enkel toegepast voor GLZ en KLZ
- Dassenraster = enkel toegepast voor KLZ
- Amfibieën raster = enkel toegepast voor RPT en AMF

De gedetailleerde uitwerking met alle toegepaste afstandscriteria voor goede en matige indirecte ontsnippering (zie figuur 5 en tabel 4) zijn afgeleid mede op basis van de informatie over aanbevolen tussenafstanden bij faunavoorzieningen en dagelijkse loopafstanden zoals beschreven in Kruidering *et al.* (2005) en Wansink *et al.* (2011) en bijkomende aanbevelingen (mededeling Sil Janssen en Koen Van Den Berge).

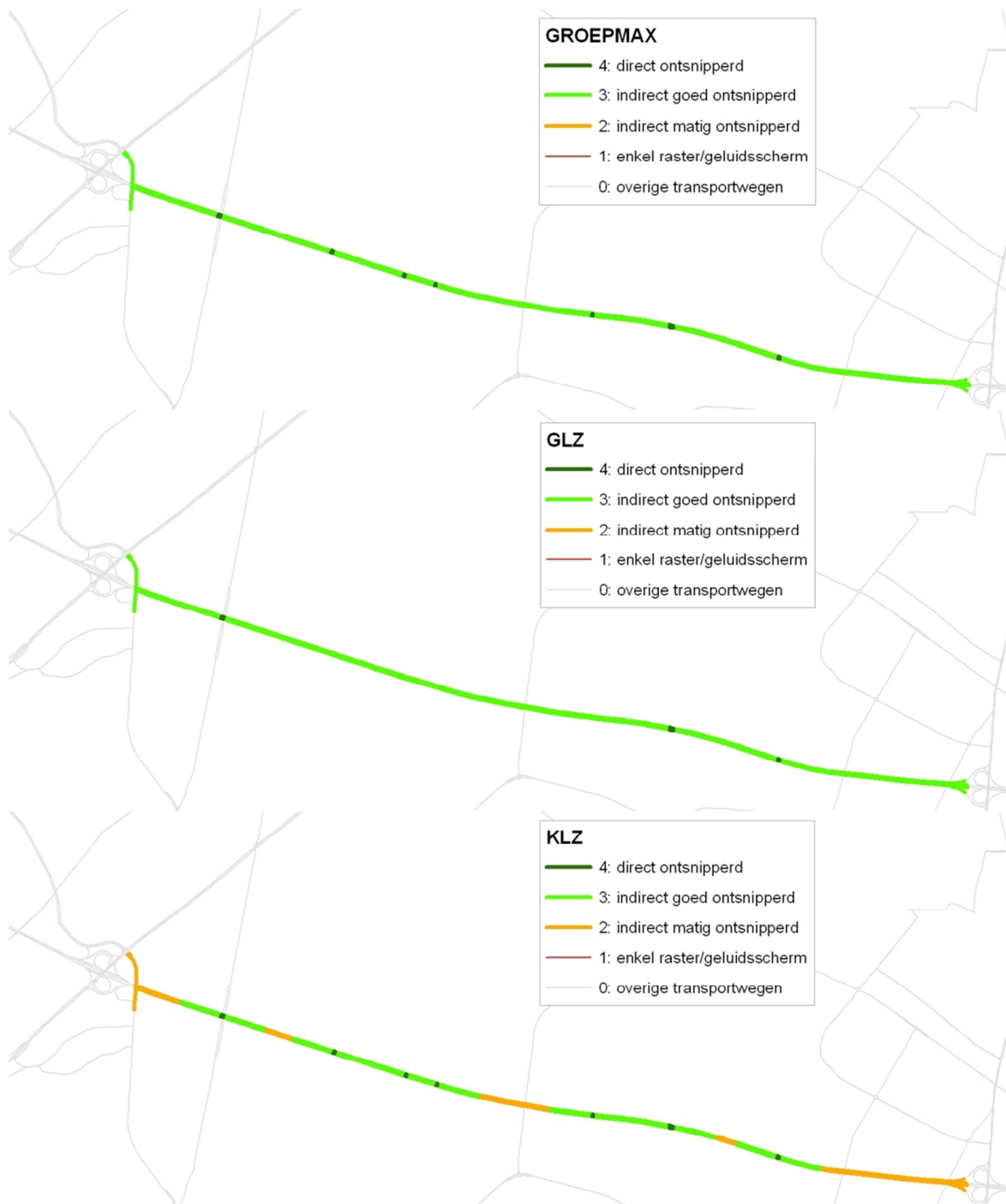
Een voorbeeld van het verschil tussen de maximumcode (max. alle diergroepen) en de code voor verschillende diergroepen apart, is weergegeven in figuur 6. De afstand van "indirect goede ontsnippering" rondom een faunavoorziening is voor grote landgebonden zoogdieren (bv. rond ecoduct en grote ecotunnel) groter dan voor kleine landgebonden zoogdieren. Maar grote landgebonden zoogdieren kunnen geen gebruik maken van kleine faunavoorzieningen zoals ecokokers.



Figuur 5. Weergave van de gebruikte bufferafstanden rond faunavoorzieningen voor de verschillende diergroepen, incl. aanduiding van de code voor ontsnippering.

Tabel 4. Matrix voor faunagroepen versus faunavoorzieningen met een overzicht van de verschillende mogelijke ontsnipperingscodes. Met uitzondering van vleermuizen en vogels, en voor de faunautstapplaatsen, zijn de codes 2 en 3 (indirecte ontsnippering) enkel van toepassing in aanwezigheid van een raster.

faunavoorziening met buffers	EDT	BRU	GET	KET	EDU	EKO	ATU	HOV	FUP
Grote landgebonden zoogdieren >5000m	2	2	2						
Grote landgebonden zoogdieren: 5000m	3	3	3						
Grote landgebonden zoogdieren: 500m	3	3	3						
Grote landgebonden zoogdieren: 150m	3	3	3						2
Grote landgebonden zoogdieren: 50m	3	3	3						3
Grote landgebonden zoogdieren max. 25m (manueel per passage)	4	4	4						4
Kleine landgebonden zoogdieren >5000m	2	2	2	2	2	2			
Kleine landgebonden zoogdieren: 5000m	2	2	2	2	2	2			
Kleine landgebonden zoogdieren: 500m	3	3	3	3	3	3			
Kleine landgebonden zoogdieren: 50m	3	3	3	3	3	3			2
Kleine landgebonden zoogdieren: 25m	3	3	3	3	3	3			3
Kleine landgebonden zoogdieren max. 25m (manueel per passage)	4	4	4	4	4	4			4
Watergebonden zoogdieren: 50m	3		3	3	3	3			
Watergebonden zoogdieren max. 25m (manueel per passage)	4		4	4	4	4			
Reptielen / Amfibieën: 500m	2	2	2	2	2	2	2		
Reptielen / Amfibieën: 50m	3	3	3	3	3	3	3		
Reptielen / Amfibieën max. 25m (manueel per passage)	4	4	4	4	4	4	4		
Vleermuizen: 500m	2	2	2					3	
Vleermuizen: 50m	3	3	3					3	
Vleermuizen max. 25m (manueel per passage)	4	4	4					4	



Figuur 6. Visuele weergave van de ontsnipperingscodes langs een autosnelweg met een ecoraster en verschillende faunavoorzieningen.

3.1.4.4 Lijnenkaart uit transportwegenkaart, i.f.v. type passage

Op basis van de "maximale functie" van de betreffende faunavoorzieningen (Tabel 1 in 3.1.1) werd ter informatie ook nog bijkomende attributeninformatie toegevoegd (zie onder). Hierbij is de code voor ontsnippering in functie van het type passage vermeld (criteria zie ook 3.1.4.3).

EDTONTSNIP	BRUONTSNIP	GETONTSNIP	KETONTSNIP	EDUONTSNIP	EKOONTSNIP	ATUONTSNIP	HOVONTSNIP
..	..	..	..	..	..	..	..

3.2 Combinatie verwerkte gegevens

3.2.1 Directe / indirecte ontsnippering en individuele rasters

Alle beschikbare gegevens en de voorverwerking, werden gecombineerd op basis van een "Overlay - Intersect" van de kaarten:

- Transportwegenkaart met Prioriteitenatlas Ontsnippering gegevens (3.1.3).
- Lijnenkaart huidige directe en indirecte ontsnippering en enkel rasters (3.1.4.1-4).

Het resultaat is een lijnenkaart van alle wegsegmenten met directe en indirecte ontsnippering (t.h.v. faunavoorzieningen) en de wegsegmenten met een raster zonder faunavoorziening.

3.2.2 Totaalkaart indicator ontsnippering

Om een totaalkaart te verkrijgen van alle wegsegmenten (incl. daar waar geen ontsnippering bestaat), werden alle segmenten uit de hierboven beschreven kaart (ontsnipperde segmenten en individuele rasters, zie 3.2.1) eerst verwijderd uit de originele totale transportwegenkaart (3.1.3).

Het resultaat hiervan werd daarna gecombineerd met het resultaat uit 3.2.1. Deze totaalkaart geeft dus alle transportwegen weer, met zowel de gegevens van de Prioriteitenatlas Ontsnippering (Defloor et al., 2001) als de ontsnipperingsgegevens.

Bij de wegsegmenten zonder ontsnippering zijn in de attributenkolommen voor ontsnippering geen data opgenomen (code 0 of leeg). Voor alle details verwijzen we naar de ArcGIS bestanden "Indicator Ontsnippering" in bijlage 4.

Tabel 5. Alle attributenkolommen in de totaalkaart (zie bijhorende ArcGIS bestanden).

gegevens Prioriteitenatlas Ontsnippering (zie Defloor et al. 2001)		gegevens ontsnippering (zie 3.1)
INFRASTRUC	BOOMMARTER	TYPERASTER
SCORETOTAA	BUNZING	AANTALRASTERS
BELEIDSSTA	DAS	RNUMMER
ECOVERLIES	EEKHOORN	EDT
CONNECT_GE	HAMSTER	BRU
RODELIJSTI	OTTER	GET
BARRIEREK	REE	KET
IVON_WAARD	HAZELWORM	EDU
HABITATRIC	HEIKIKKER	EKO
RAMSARGEBI	LEVENDBARE	ATU
DUIINDECREE	TURELUUR	HOV
ECOIMPULSG	GLADDE_SLA	FUP
VOGELRICHT	WATERSPITS	EDTONTSNIP
WEIDEVOGEL	RUGSTREEPP	BRUONTSNIP
REGIONAALL	VUURSALAMA	GETONTSNIP
NATUURRSER	RECNO	KETONTSNIP
GNBS	GRIDNR	EDUONTSNIP
VEN_WAARDI	FNODE_	EKOONTSNIP
BOSRESERVA	TNODE_	ATUONTSNIP
	MRO_	HOVONTSNIP
	MRO_ID	FUPONTSNIP
	NISFGM	GLZ
	FORMOFWAY	KLZ
	RDNR	WGZ
	KNELPUNT	RPT
	LENGTEORI	AMF
		VLM
		GROEPMAX
		GROEPSOM

4 Resultaten

4.1 Maximale ontsnippering voor alle diergroepen

Tabel 6 en figuren 7-10 tonen het resultaat van ontsnippering voor het maximum van de verschillende diergroepen (bv. een "indirect matig ontsnipperde" weg voor kleine landgebonden zoogdieren die ook "indirect goed ontsnipperd" is voor grote landgebonden zoogdieren, krijgt als maximumresultaat "indirect goed ontsnipperd", zie ook deel 3.1). De mate van ontsnippering is hierbij weergegeven voor de transportwegen en daaraan gekoppelde prioriteit voor ontsnippering (knelpuntcodes 0 tot 4) zoals beschreven in de Prioriteitenatlas Ontsnippering (Defloor et al. 2001).

Op basis van de beschikbare informatie (eind 2011), geven de resultaten aan dat er in Vlaanderen ongeveer 88 km van de transportwegen op een bepaalde manier ontsnipperd is met faunavoorzieningen. Hiervan is 52 km indirect goed ontsnipperd en 33 km indirect matig ontsnipperd (Figuur 8). Van de wegsegmenten met de hoogste prioriteit voor ontsnippering (knelpunten 3 en 4) zijn al 38 km met bepaalde ontsnipperingsmaatregelen voorzien. Het is opvallend dat ook van de laagste knelpuntcode (knelpunt 0) reeds 44 km ontsnipperd is. Het totaal aantal kilometer transportwegen met knelpunt 0 is uiteraard wel veel groter dan bij de andere knelpunten. Procentuele waarden zijn daarom ook heel nuttig om een beeld te krijgen van de mate van ontsnippering.

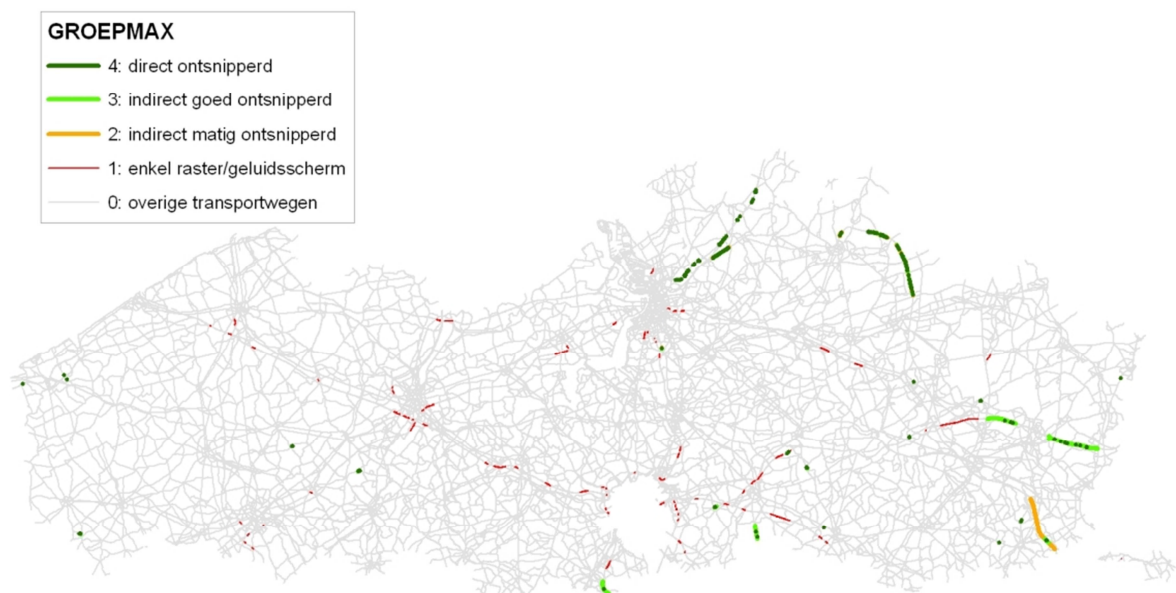
Een weergave van het procentueel aantal ontsnipperde transportwegen t.o.v. het totaal aantal transportwegen, maakt duidelijk dat - in verhouding - de ontsnippering aanzienlijk groter is bij de transportwegen met grotere knelpunten (Figuur 9). Vooral van de transportwegen met knelpunt 4 is reeds een significant aandeel ontsnipperd (34 %). Transportwegen met knelpunt 3 zijn in veel mindere mate (8 %) en transportwegen met knelpunt 1 en 2 zijn slechts in zeer kleine mate (0,7 % en 0,8 %) ontsnipperd. In totaal is 3,6 % van alle transportwegen met knelpunt 1-4 op een bepaalde manier ontsnipperd (0,4 % van alle in beschouwing genomen transportwegen).

De procentuele verhouding binnen de ontsnipperde gedeeltes, toont ook duidelijk dat de transportwegen met grotere knelpunten een betere indirecte ontsnippering hebben (meer goed dan matig indirect ontsnipperd). Het trapsgewijs groter aandeel goede indirecte ontsnippering gaande van laag naar hoog knelpunt, is hierbij duidelijk (Figuur 10). Bij de reeds ontsnipperde transportwegen met knelpuntcode 3 en 4 zijn resp. ongeveer 85 % en 90 % goed ontsnipperd, maar bij de lagere knelpuntcodes is dit beduidend minder (Figuur 10).

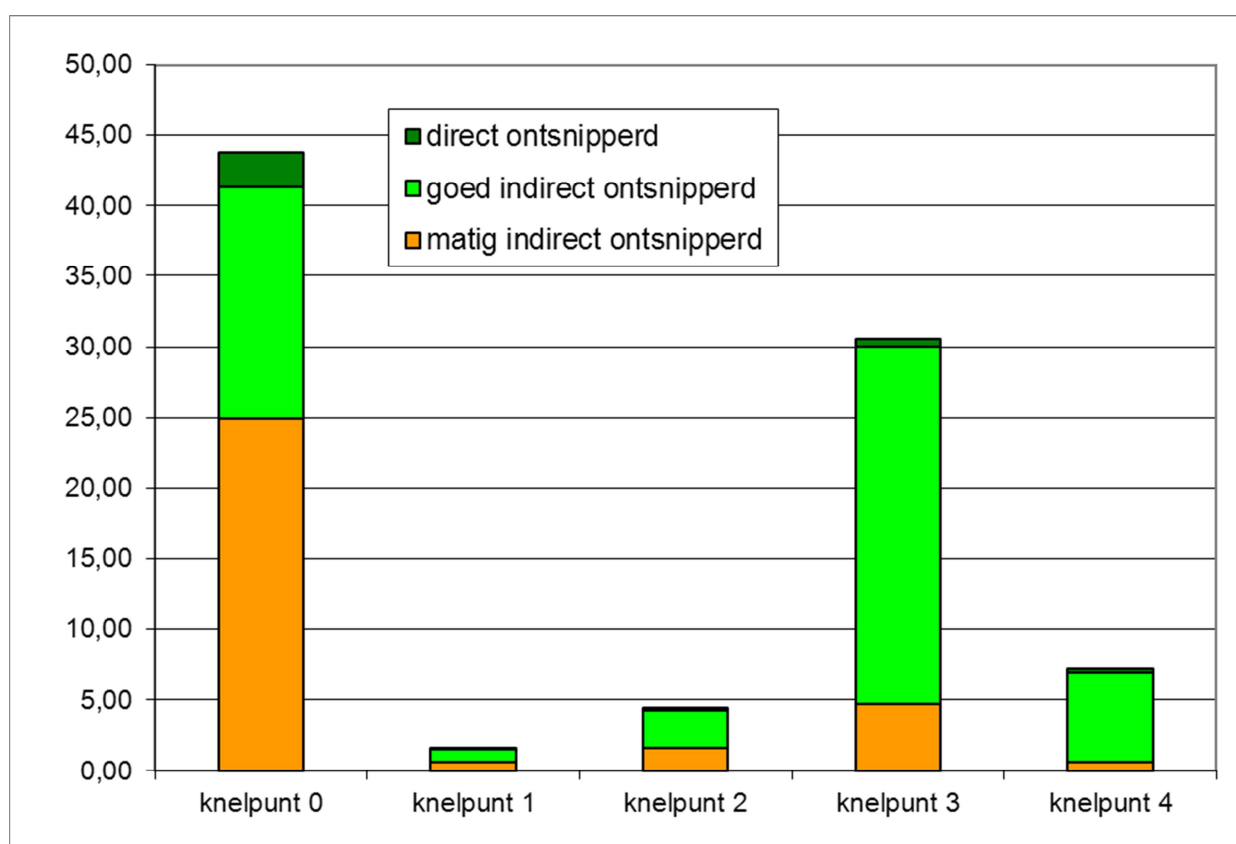
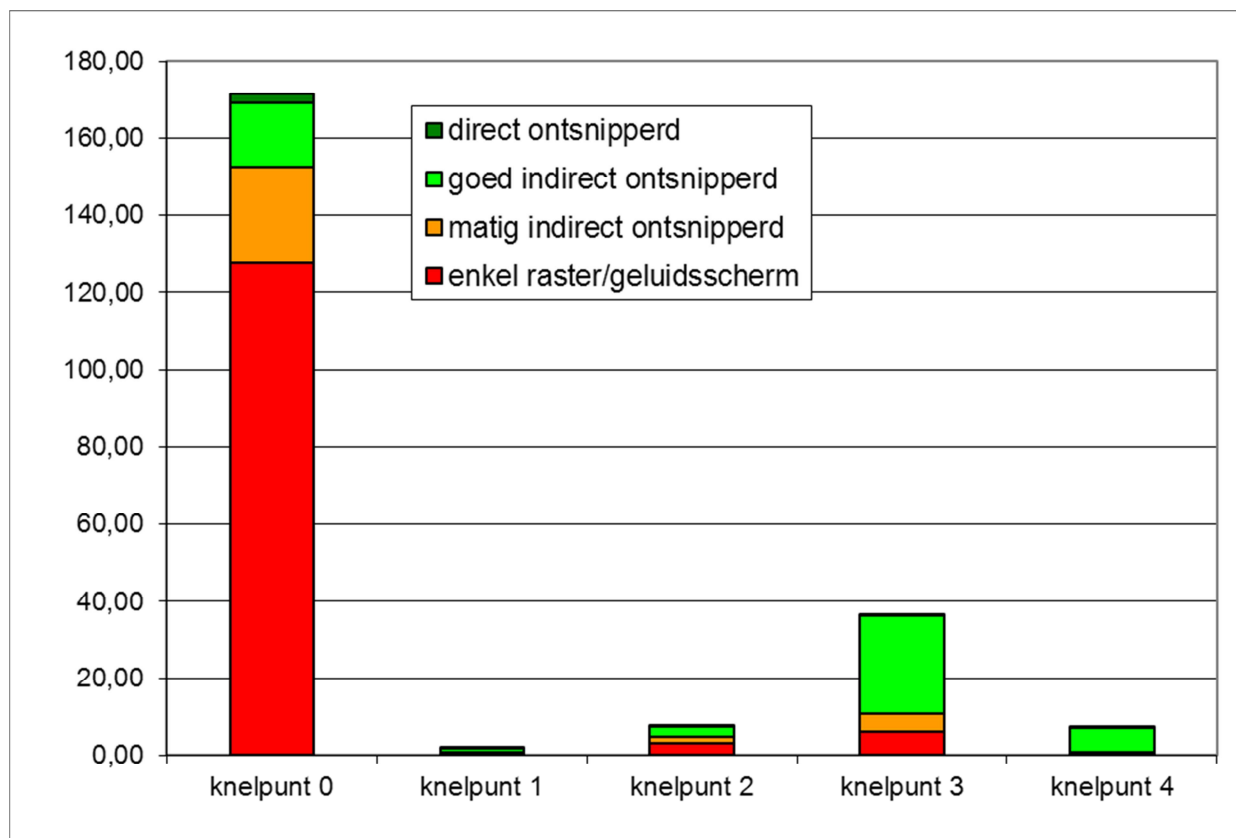
Het groot aantal kilometer geluidsschermen (Figuur 8) heeft als gevolg dat de rasters zonder enige connectie met een faunapassage ("enkel raster/geluidsscherm") sterk opvallen in de resultaten. Deze rasters en geluidsschermen zijn niet gekoppeld aan ontsnippering, maar hun aanwezigheid kan bijvoorbeeld wel een aanzet geven om de plaatsing van faunapassages te onderzoeken. Om de huidige indirecte ontsnippering langs faunavoorzieningen duidelijker voor te stellen, werd in de figuren 8-10 telkens ook het resultaat weergegeven zonder de categorie "enkel rasters/geluidsschermen".

Tabel 6. Samenvattende resultaten van ontsnippering voor het maximum van alle faunagroepen samen (GROEPMAX), met telkens de hoeveelheid ontsnipperde transportwegen (=“t.wegen”) in Vlaanderen.

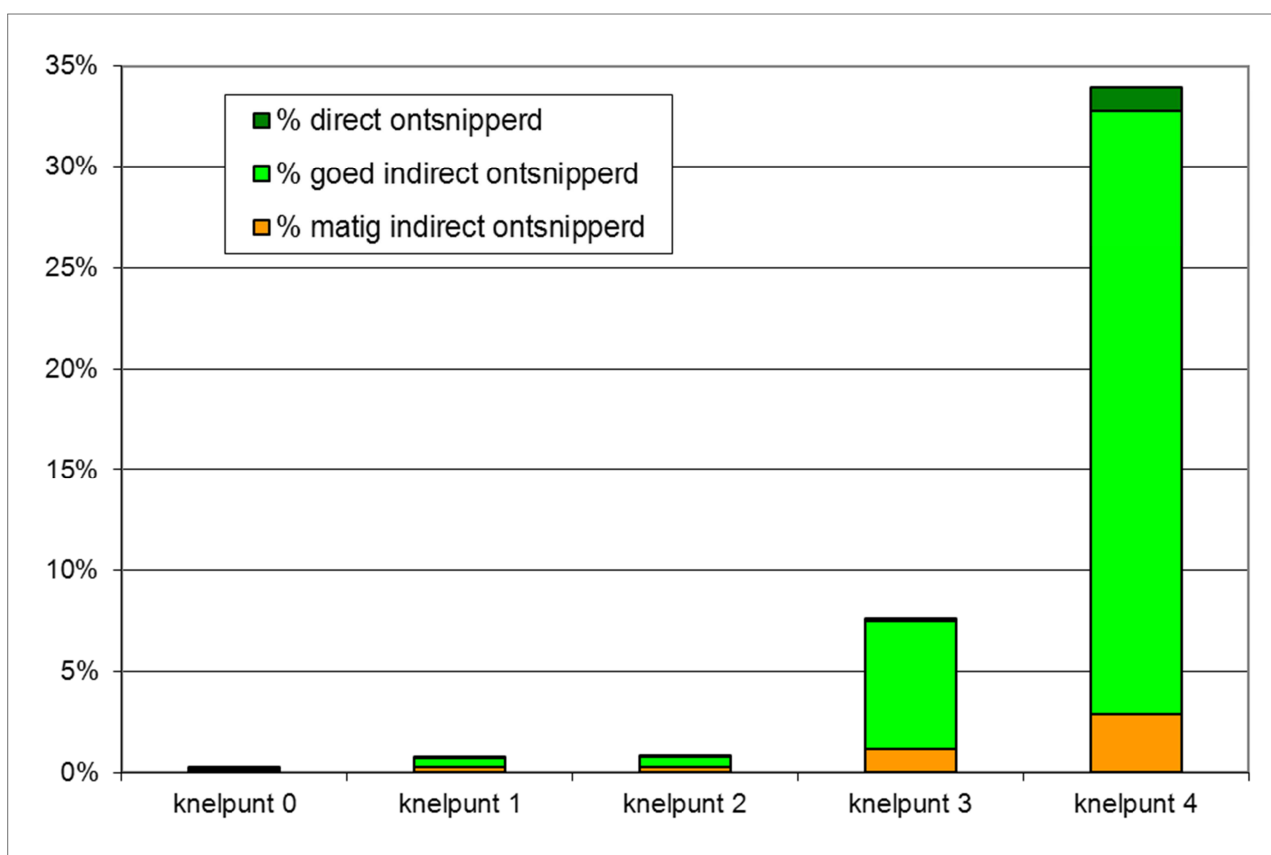
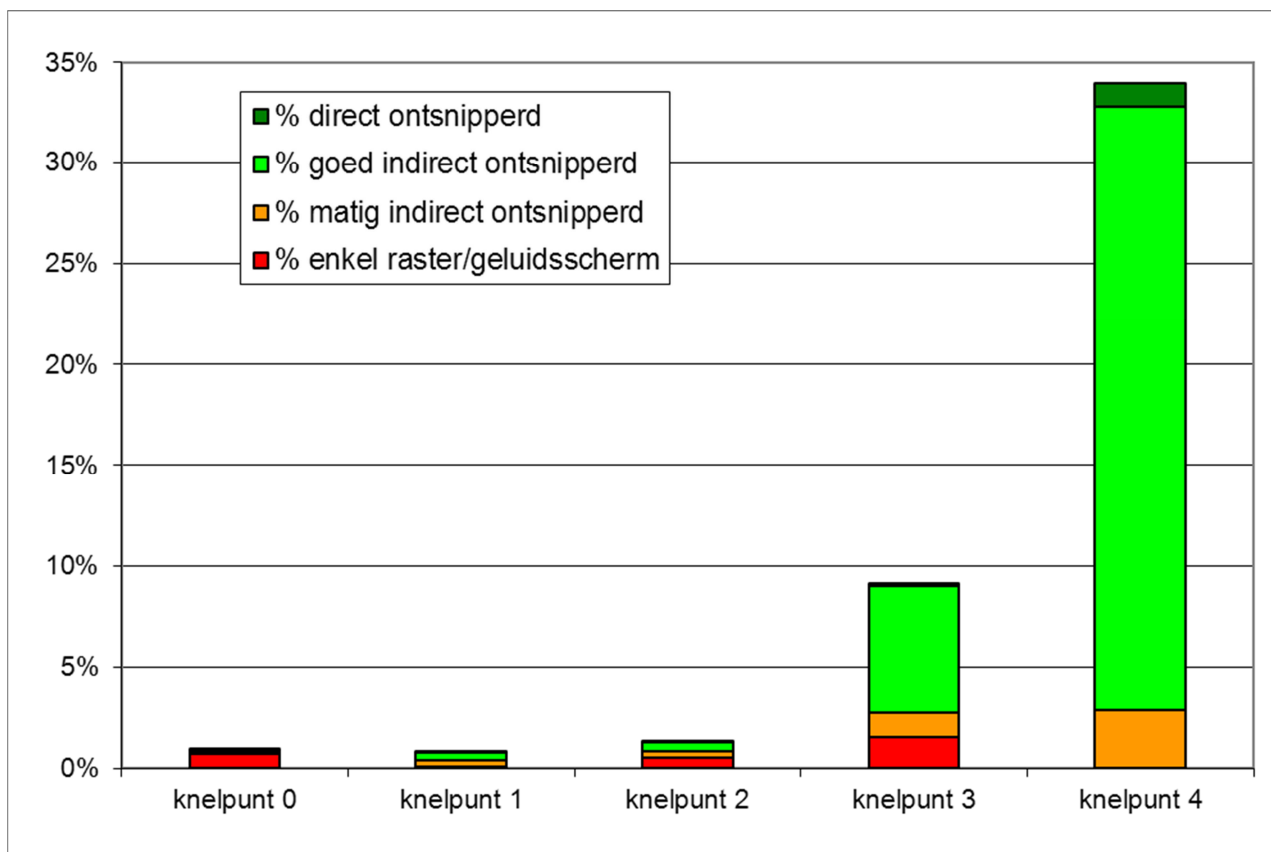
	1 (km) Enkel raster	2 (km) Indirect matig ontsnipperd	3 (km) Indirect goed ontsnipperd	4 (km) Direct ontsnipperd	Totaal (km)	2+3+4 (km)	% 1 t.o.v. totaal t.wegen	% 2 t.o.v. totaal t.wegen	% 3 t.o.v. totaal t.wegen	% 4 t.o.v. totaal t.wegen	% 2+3+4 t.o.v. totaal t.wegen	Totaal Vlaamse t.wegen (km)
knelpunt 0:	127,59	24,89	16,48	2,44	171,40	43,82	0,67	0,13	0,09	0,01	0,23	18959,49
knelpunt 1:	0,20	0,65	0,90	0,07	1,81	1,61	0,09	0,29	0,40	0,03	0,72	222,76
knelpunt 2:	3,04	1,65	2,57	0,21	7,47	4,42	0,54	0,29	0,46	0,04	0,78	564,24
knelpunt 3:	6,14	4,71	25,28	0,55	36,68	30,54	1,53	1,18	6,31	0,14	7,63	400,48
knelpunt 4:	0	0,61	6,35	0,26	7,21	7,21	0,00	2,88	29,88	1,21	33,97	21,23
knelp. 0-4:	136,97	32,51	51,57	3,52	224,57	87,60	0,68	0,16	0,26	0,02	0,43	20168,20
knelp. 1-4:	9,38	7,62	35,09	1,08	53,17	43,79	0,78	0,63	2,90	0,09	3,62	1208,71



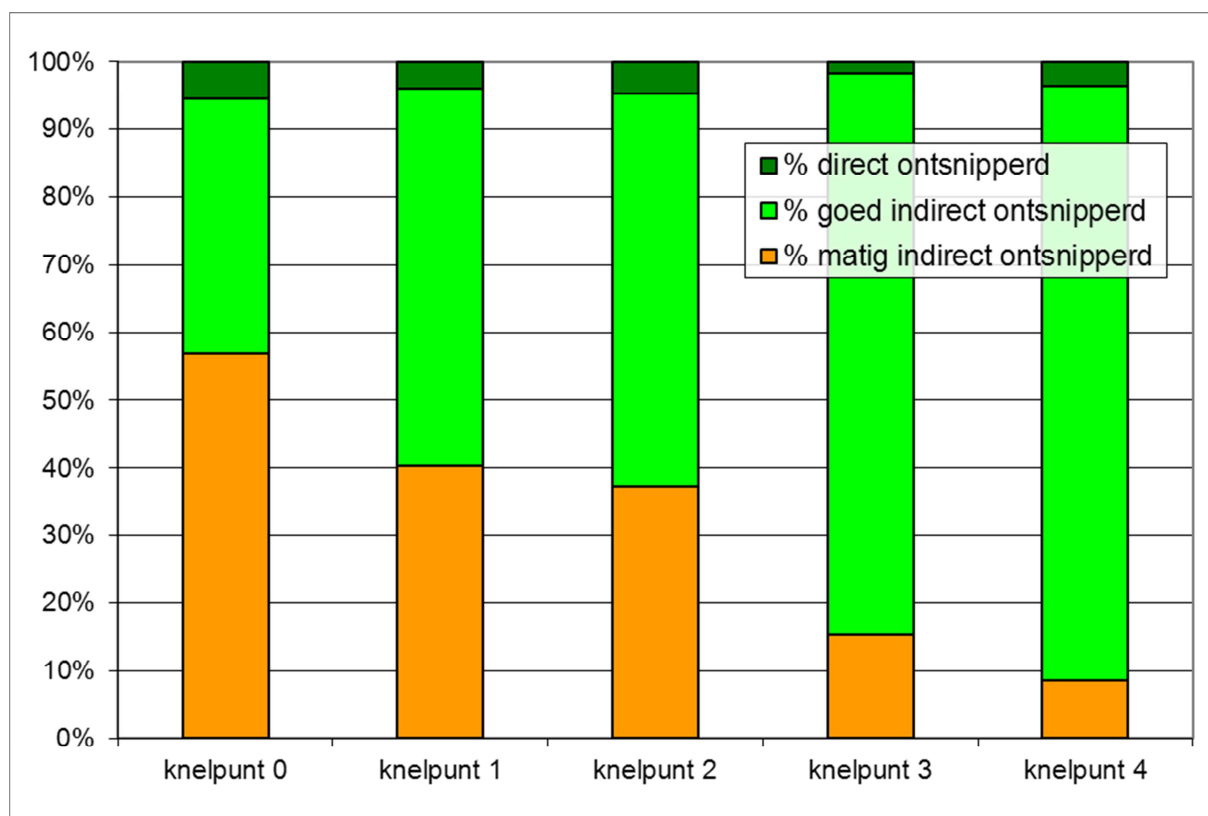
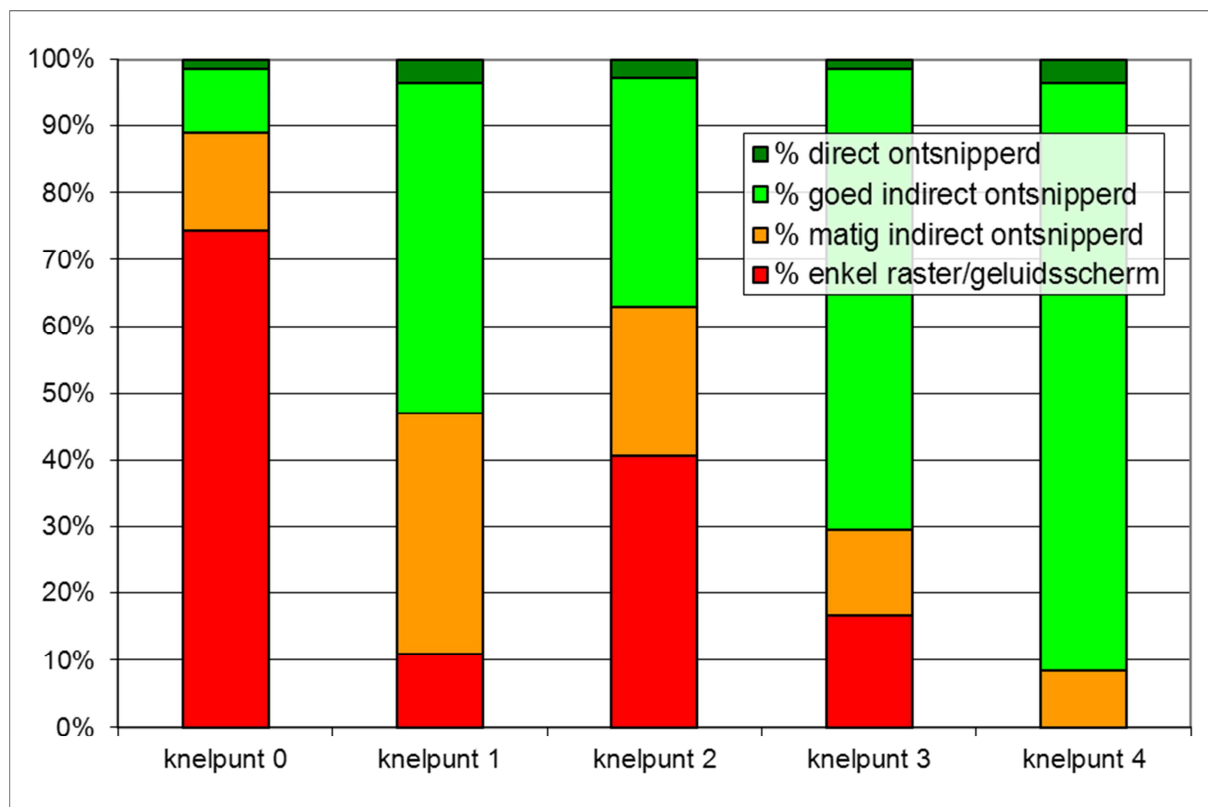
Figuur 7. Visuele weergave van de resultaten ontsnippering voor het maximum van alle faunagroepen samen (GROEPMAX). Details, zie ArcGIS bestanden “Indicator Ontsnippering” als bijlage 4.



Figuur 8. Aantal kilometer ontsnippering van transportwegen, voor het maximum van alle faunagroepen samen (GROEPMAX), met indeling van de prioriteit voor ontsnippering (knelpunten). In de onderste grafiek zijn de rasters en geluidsschermen zonder link met faunapassages weggelaten.



Figuur 9. Procentueel aantal ontsnipperde wegen t.o.v. het totaal aantal transportwegen, voor het maximum van alle faunagroepen samen (GROEPMAX), met indeling van de prioriteit voor ontsnippering (knelpunten). In de onderste grafiek zijn de rasters en geluidsschermen zonder link met faunapassages weggelaten.



Figuur 10. Procentuele verhouding 'binnen' de ontsnipperde transportwegen (zie ook figuur 9), voor het maximum van alle faunagroepen samen (GROEPMAX), met indeling van de prioriteit voor ontsnippering (knelpunten). In de onderste grafiek zijn de rasters en geluidsschermen zonder link met faunapassages weggelaten.

4.2 Ontsnippering voor aparte diergroepen

Om een nauwkeurig beeld te hebben van de ontsnipperingswaarde voor specifieke diergroepen (zie ook 3.1), is hieronder een samenvattend resultaat weergegeven per diergroep apart. Voor meer gedetailleerde resultaten verwijzen we naar bijlage 2 en 3, en de ArcGIS bestanden als bijlage 4.

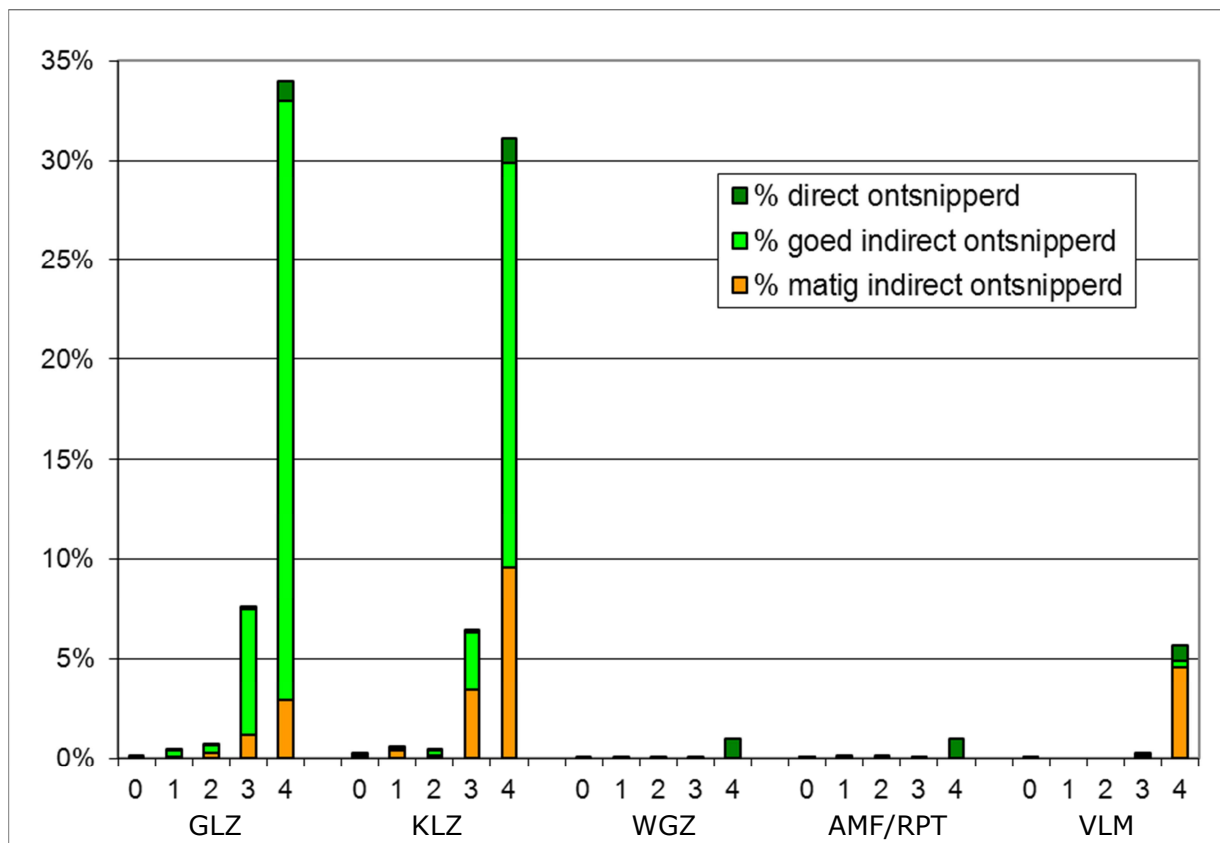
Voor grote en kleine landgebonden zoogdieren is het grootste aantal transportwegen ontsnipperd (Figuur 11). Grote landgebonden zoogdieren kunnen in vergelijking met kleinere dieren enkel gebruik maken van de grotere faunapassages zoals ecoducten, bruggen en grote ecotunnels, maar dankzij hun ruime actieradius is een indirect goede ontsnippering (via rasters) nog mogelijk op relatief grote afstand tot de faunapassages. Kleine landgebonden zoogdieren en andere diergroepen zoals amfibieën en reptielen kunnen vaak gebruik maken van diverse faunapassages (zowel grote als kleinere) maar omwille van hun doorgaans kleinere actieradius zal een indirect goede ontsnippering (via rasters) in afstand tot de faunapassage beperkter zijn, zeker bij kleine dieren zoals amfibieën en reptielen. Dit is dan ook terug te vinden in de resultaten (Figuur 11 en 12).

De procentuele verhouding binnen de ontsnipperde gedeeltes, toont voor de meeste diergroepen ook vrij duidelijk dat de wegen met de grootste knelpunten (knelpunten 3 en 4) in vergelijking met de wegen met kleinere knelpunten doorgaans een betere indirecte ontsnippering hebben (meer goed dan matig indirect ontsnipperd). In vergelijking met de ontsnippering voor grote landgebonden zoogdieren is een goede indirecte ontsnippering bij kleine landgebonden zoogdieren hier wel opvallend minder (Figuur 12).

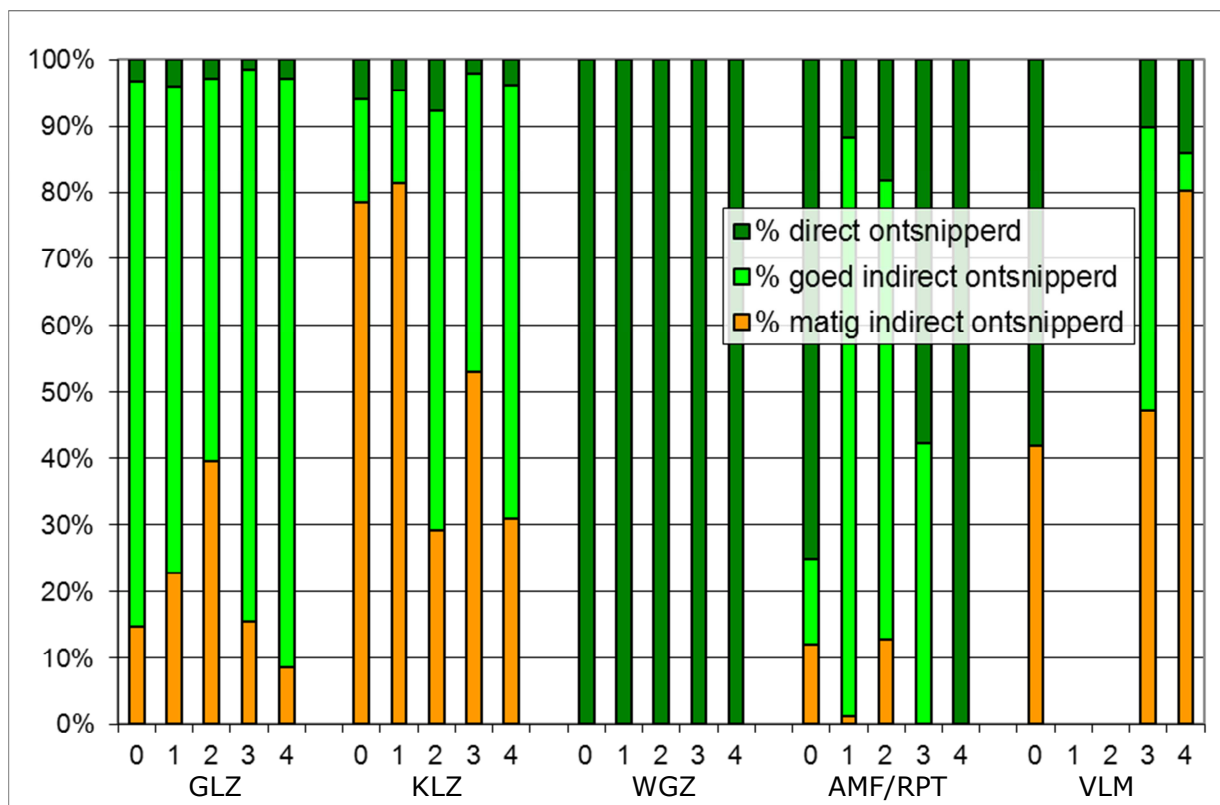
Voor watergebonden zoogdieren heeft een faunapassage zoals een ecoduker een ontsnipperende werking op een waterrijk leefgebied van de soort. Het aantal "ontsnipperde" transportwegen is voor deze diergroep beperkt tot enkele kilometers. De ontsnippering is hier immers weergegeven op de kruising van de weg met een (potentieel) waterrijk gebied. Dit is enkel de "directe ontsnippering" (Figuur 12), en het veroorzaakt enigszins een vertekend (onvolledig) beeld van de werkelijke ontsnippering. In de indicator zijn voor deze soortgroep automatisch ook bepaalde types faunapassages meegenomen (zoals ecoducten en ecotunnels, zie 3.1) die voor watergebonden zoogdieren vaak pas geschikt zijn met bepaalde aanpassingen aan de lokale omstandigheden (creeëren van waterrijke zone langs de passage). Ook hierdoor is het resultaat van watergebonden zoogdieren niet volledig nauwkeurig.

Voor amfibieën en reptielen zijn via projecten van AWV in Vlaanderen slechts enkele kilometers op een bepaalde wijze ontsnipperd. In vergelijking met het totaal aantal wegen is dit zeer minimaal (Figuur 11 en 12). Dit resultaat is zeker onvolledig omdat lokale initiatieven met amfibieëntunnels hier niet zijn meegenomen.

Vleermuizen (en vaak ook vogels) zullen vooral gebruik maken van ecoducten, bruggen, grote ecotunnels, alsook zogenaamde 'hop-over' plaatsen die speciaal voor deze soortgroep kunnen worden ingericht. Momenteel is echter geen enkele 'hop-over' opgenomen in de indicator. De hier gepresenteerde resultaten van ontsnippering voor vleermuizen (Figuur 11 en 12) zijn zeer onvolledig. Heel wat bestaande bruggen en grote tunnels (hier niet opgenomen) kunnen immers ook gebruikt worden, en er zullen in Vlaanderen ook veel plaatsen bestaan die kunnen aanzien worden als 'hop-over' maar die hier dus niet zijn meegenomen. De procentuele verhouding binnen de ontsnipperde gedeeltes, toont voor vleermuizen een relatief klein aandeel dat indirect goed ontsnipperd is.



Figuur 11. Procentueel aantal ontsnipperde wegen t.o.v. het totaal aantal transportwegen, voor de verschillende diergroepen (GLZ, KLZ, WGZ, AMF/RPT, VLM), met indeling van de prioriteit voor ontsnippering (knelpunten 0-4).



Figuur 12. Procentuele verhouding 'binnen' de ontsnipperde transportwegen (zie ook figuur 11), voor de verschillende diergroepen (GLZ, KLZ, WGZ, AMF/RPT, VLM), met indeling van de prioriteit voor ontsnippering (knelpunten 0-4).

5 Algemene conclusies en aanbevelingen

Deze ontsnipperingsindicator toont de hoeveelheid en kwaliteit van de huidige ontsnippering op Vlaamse transportwegen (autosnelwegen, hoofdwegen, secundaire wegen, verbindingswegen, spoorwegen en kanalen). De indicator bevat ook alle informatie uit de Prioriteitenatlas Ontsnippering (Defloor *et al.* 2001), waarbij per wegsegment diverse eigenschappen en een knelpuntcode zijn opgenomen om de prioriteit voor ontsnippering weer te geven. In de indicator kan dus ook de ontsnippering per knelpunt-categorie (knelpunt 0 tot 4) worden voorgesteld.

Het resultaat van de indicator toont dat het aantal kilometer ontsnipperde wegen momenteel nog heel beperkt is. Van de wegen met knelpunt 3 en vooral knelpunt 4 is wel al een aanzienlijk aandeel (resp. 8 % en 34 %) op een bepaalde manier ontsnipperd. Wegen met knelpunt 1 en 2 zijn voor 0,7 % en 0,8 % ontsnipperd. In totaal is 3,6 % van alle wegen met knelpunt 1-4 op een bepaalde manier ontsnipperd (0,4 % van alle in beschouwing genomen wegen).

Verdere ontsnipperingsmaatregelen worden bij voorkeur in eerste instantie genomen bij de wegen met grotereknelpunten (knelpunten 2-4), maar ook ontsnippering bij wegen met knelpunt 1 kan soms nuttig zijn. Opportuniteiten moeten zoveel mogelijk aangewend worden. Het is hierbij ook wel van belang in verschillende dimensies te werken en ontsnipperingsmaatregelen bijvoorbeeld te koppelen aan bestaande of geplande natuurontwikkeling of -herstel.

De procentuele verhouding binnen de reeds ontsnipperde gedeeltes, toont ook duidelijk dat de wegen met grotere knelpunten een betere indirecte ontsnippering hebben (meer goed dan matig indirect ontsnipperd). Bij de reeds ontsnipperde wegen met knelpuntcode 3 en 4, zijn resp. ongeveer 85 % en 90 % goed ontsnipperd, maar bij de lagere knelpuntcodes is dit beduidend minder. In een vergelijking van de verschillende diergroepen, zien we dit bijvoorbeeld duidelijk terug bij de kleine landgebonden zoogdieren. Voor de grote landgebonden zoogdieren is het aandeel indirect goede ontsnippering veel hoger. Dit is enigszins te verwachten aangezien kleinere dieren een eerder beperkte actieradius hebben en een indirecte ontsnippering via rasters dus ook beperkt is in afstand.

Een kwalitatieve verbetering van de huidig ontsnipperde gedeeltes, o.m. door het verhogen van het aandeel indirect goed ontsnipperde wegen, is aangeraden. Het plaatsen van bijkomende faunavoorzieningen bij bestaande rasters (bv. voor kleine landgebonden zoogdieren) kan hierbij onderzocht worden.

Ook de locaties van sommige geluidsschermen en andere rasters zonder enige link met een faunavoorziening, kunnen onderzocht op de mogelijkheid om faunavoorzieningen te plaatsen.

6 Referenties

Damarad T. & Bekker G.J. (2003). COST 341 - Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure: Findings of the COST Action 341. Office for official publications of the European Communities, Luxembourg.

Defloor W., Van Gulck T., Peymen J., van Straaten D. & Kuijken E. (2001). Opstellen prioriteitenatlas ontsnippering voor ontsnipperingsmaatregelen op het transport infrastructuurnetwerk, Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2001.3, Brussel.

European Environment Agency (2011). Landscape fragmentation in Europe. Joint EEA-FOEN report. EEA Report series No 2/2011, ISSN 1725-9177.

Kruidering A.M, Veenbaas G., Kleijberg R., Koot G., Rosloot Y. & van Jaarsveld E. (2005). Leidraad faunavoorzieningen bij wegen. Delft, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde. DWW-2005-002.

Wansink D.E.H, Brandjes G.J., Bekker G.J., Eijkelenboom M.J., van den Hengel B., de Haan M.W. & Scholma H. (2011). Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur. Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft / ProRail, Utrecht.

7 Bijlagen

Bijlage 1. Faunavoorzieningen in Vlaanderen, beschikbaar in de AWV database, situatie oktober 2011.

TYPE FAUNAVOORZIENING	AFKORTING	AANTAL	NAAM
Ecoduct	EDT	1	De Warande
Ecoduct	EDT	1	E19/HSL De Munt
Ecoduct	EDT	1	Kikbeek
Bermbrug - groene brug	BRU	1	Tessengerloo
Bermbrug - ecoveloduct	BRU	1	Ecoveloduct
Bermbrug - voetgangersbrug	BRU	1	Meerdaalwoud
Grote ecotunnel	GET	1	De Teut
Grote ecotunnel	GET	1	B25
Grote ecotunnel	GET	1	Goeslaarstraat
Grote ecotunnel	GET	1	Holsbeek
Grote ecotunnel	GET	1	Pipaenshoek
Ecoduiker	EDU	2	Veurne
Ecoduiker	EDU	1	Oostrozebeke/Den
Ecoduiker	EDU	1	Borgloon
Ecoduiker	EDU	1	Zanderbeek
Ecoduiker	EDU	2	Roosterbeek
Ecoduiker	EDU	6	E19/HSL
Ecoduiker	EDU	1	Tielt-Winge
Ecokoker	EKO	2	Edegemse beek
Ecokoker	EKO	1	Riemst
Ecokoker	EKO	3	Mechelse Heide
Ecokoker	EKO	2	- (onbepaald)
Ecokoker	EKO	2	Hoeselt
Ecokoker	EKO	4	Tervuursestwg
Ecokoker	EKO	26	E19/HSL
Ecokoker	EKO	1	Rotselaar
Ecokoker	EKO	1	Mangelbeek
Amfibieëntunnel	ATU	1	Tienen
Amfibieëntunnel	ATU	1	Kruishoutem
Amfibieëntunnel	ATU	3	Tielt-Winge
Amfibieëntunnel	ATU	5	Sulferberg
Amfibieëntunnel	ATU	5	Kruishoutem
Fauna-uitstapplaats	FUP	13	Dessel
Fauna-uitstapplaats	FUP	23	Brecht
Fauna-uitstapplaats	FUP	8	Retie
Fauna-uitstapplaats	FUP	10	Mol
Fauna-uitstapplaats	FUP	19	Arendonk
Fauna-uitstapplaats	FUP	2	Ravels
Fauna-uitstapplaats	FUP	3	Turnhout

Bijlage 2. Samenvattende resultaten van ontsnippering voor de verschillende diergroepen apart, met telkens de hoeveelheid ontsnipperde transportwegen (=“t.wegen”) in Vlaanderen.

Grote landgebonden zoogdieren (GLZ)

	1 (km) Enkel raster	2 (km) Indirect matig ontsnipperd	3 (km) Indirect goed ontsnipperd	4 (km) Direct ontsnipperd	Totaal (km)	2+3+4 (km)	% 1 t.o.v. totaal t.wegen	% 2 t.o.v. totaal t.wegen	% 3 t.o.v. totaal t.wegen	% 4 t.o.v. totaal t.wegen	% 2+3+4 t.o.v. totaal t.wegen	Totaal Vlaamse t.wegen (km)
knelpunt 0:	127,59	2,44	13,63	0,53	144,19	16,60	0,67	0,01	0,07	0,00	0,09	18959,49
knelpunt 1:	0,20	0,21	0,68	0,04	1,12	0,93	0,09	0,09	0,30	0,02	0,42	222,76
knelpunt 2:	3,04	1,51	2,21	0,11	6,88	3,84	0,54	0,27	0,39	0,02	0,68	564,24
knelpunt 3:	6,14	4,71	25,22	0,46	36,53	30,39	1,53	1,18	6,30	0,11	7,59	400,48
knelpunt 4:	0	0,61	6,39	0,21	7,21	7,21	0,00	2,88	30,09	1,00	33,97	21,23
knelp. 0-4:	136,97	9,49	48,13	1,35	195,93	58,96	0,68	0,05	0,24	0,01	0,29	20168,20
knelp. 1-4:	9,38	7,05	34,50	0,82	51,74	42,36	0,78	0,58	2,85	0,07	3,50	1208,71

Kleine landgebonden zoogdieren (KLZ)

	1 (km) Enkel raster	2 (km) Indirect matig ontsnipperd	3 (km) Indirect goed ontsnipperd	4 (km) Direct ontsnipperd	Totaal (km)	2+3+4 (km)	% 1 t.o.v. totaal t.wegen	% 2 t.o.v. totaal t.wegen	% 3 t.o.v. totaal t.wegen	% 4 t.o.v. totaal t.wegen	% 2+3+4 t.o.v. totaal t.wegen	Totaal Vlaamse t.wegen (km)
knelpunt 0:	127,59	31,87	6,33	2,42	168,20	40,61	0,67	0,17	0,03	0,01	0,21	18959,49
knelpunt 1:	0,20	0,95	0,16	0,05	1,37	1,17	0,09	0,43	0,07	0,02	0,52	222,76
knelpunt 2:	3,04	0,72	1,56	0,19	5,51	2,47	0,54	0,13	0,28	0,03	0,44	564,24
knelpunt 3:	6,14	13,60	11,54	0,54	31,82	25,68	1,53	3,40	2,88	0,14	6,41	400,48
knelpunt 4:	0	2,04	4,30	0,26	6,60	6,60	0,00	9,61	20,27	1,21	31,09	21,23
knelp. 0-4:	136,97	49,18	23,89	3,46	213,50	76,53	0,68	0,24	0,12	0,02	0,38	20168,20
knelp. 1-4:	9,38	17,31	17,56	1,04	45,30	35,92	0,78	1,43	1,45	0,09	2,97	1208,71

Watergebonden zoogdieren (GLZ)

	1 (km) Enkel raster	2 (km) Indirect matig ontsnipperd	3 (km) Indirect goed ontsnipperd	4 (km) Direct ontsnipperd	Totaal (km)	2+3+4 (km)	% 1 t.o.v. totaal t.wegen	% 2 t.o.v. totaal t.wegen	% 3 t.o.v. totaal t.wegen	% 4 t.o.v. totaal t.wegen	% 2+3+4 t.o.v. totaal t.wegen	Totaal Vlaamse t.wegen (km)
knelpunt 0	0	0	0	2,15	2,15	2,15	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	18959,49
knelpunt 1	0	0	0	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	222,76
knelpunt 2	0	0	0	0,08	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	564,24
knelpunt 3	0	0	0	0,19	0,19	0,19	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	400,48
knelpunt 4	0	0	0	0,21	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00	1,01	1,01	21,23
knelp. 0-4:	0	0	0	2,64	2,64	2,64	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	20168,20
knelp. 1-4:	0	0	0	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	1208,71

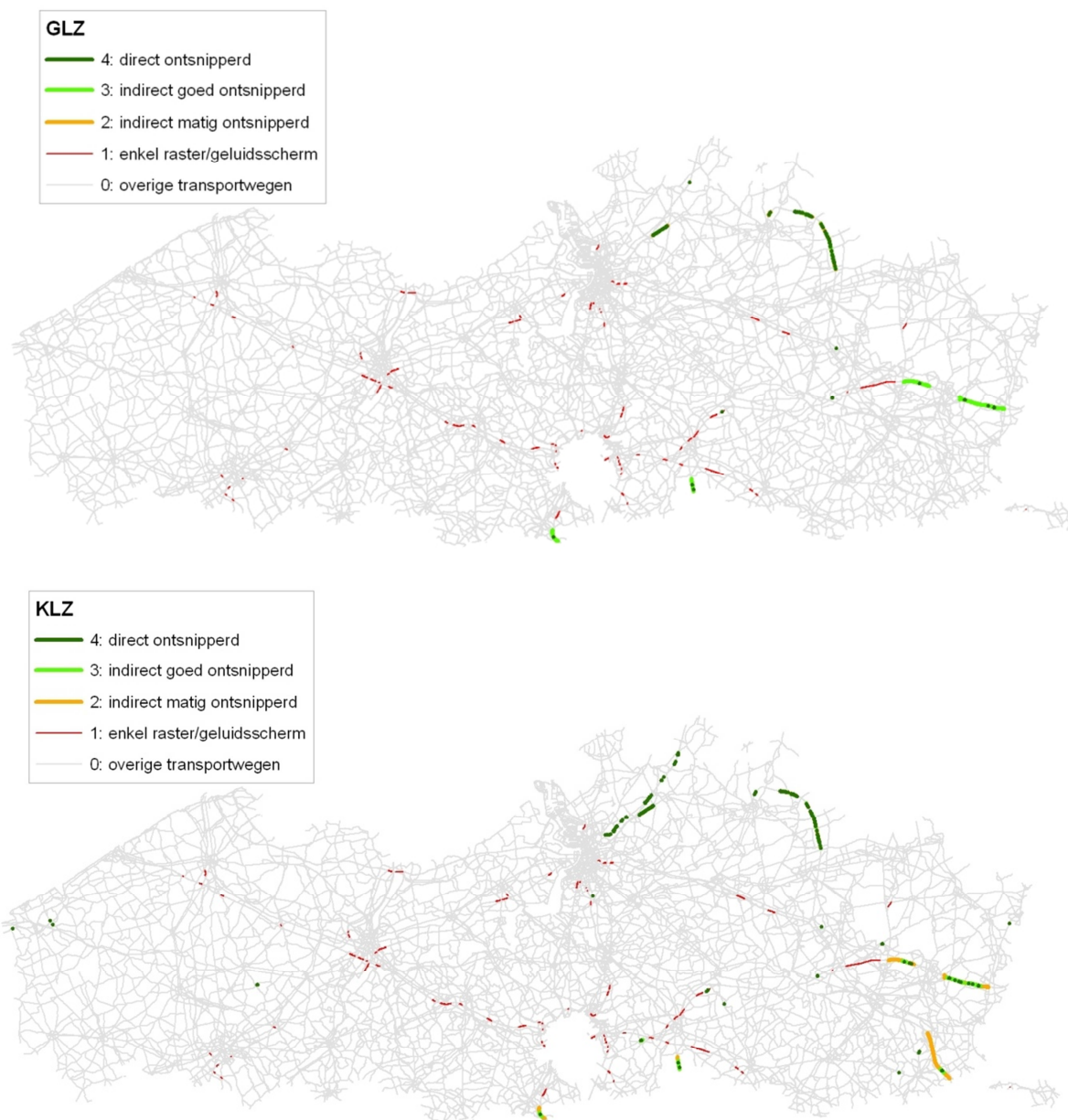
Amfibieën en reptielen (AMF/RPT)

	1 (km) Enkel raster	2 (km) Indirect matig ontsnipperd	3 (km) Indirect goed ontsnipperd	4 (km) Direct ontsnipperd	Totaal (km)	2+3+4 (km)	% 1 t.o.v. totaal t.wegen	% 2 t.o.v. totaal t.wegen	% 3 t.o.v. totaal t.wegen	% 4 t.o.v. totaal t.wegen	% 2+3+4 t.o.v. totaal t.wegen	Totaal Vlaamse t.wegen (km)
knelpunt 0	0	0,36	0,38	2,22	2,96	2,96	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	18959,49
knelpunt 1	0	0,003	0,22	0,03	0,25	0,25	0,00	0,00	0,10	0,01	0,11	222,76
knelpunt 2	0	0,07	0,36	0,10	0,52	0,52	0,00	0,01	0,06	0,02	0,09	564,24
knelpunt 3	0	0	0,14	0,19	0,34	0,34	0,00	0,00	0,04	0,05	0,08	400,48
knelpunt 4	0	0	0	0,21	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00	1,01	1,01	21,23
knelp. 0-4:	0	0,43	1,10	2,76	4,28	4,28	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	20168,20
knelp. 1-4:	0	0,07	0,72	0,53	1,32	1,32	0,00	0,01	0,06	0,04	0,11	1208,71

Vleermuizen (VLM)

	1 (km) Enkel raster	2 (km) Indirect matig ontsnipperd	3 (km) Indirect goed ontsnipperd	4 (km) Direct ontsnipperd	Totaal (km)	2+3+4 (km)	% 1 t.o.v. totaal t.wegen	% 2 t.o.v. totaal t.wegen	% 3 t.o.v. totaal t.wegen	% 4 t.o.v. totaal t.wegen	% 2+3+4 t.o.v. totaal t.wegen	Totaal Vlaamse t.wegen (km)
knelpunt 0	0	0,22	0	0,31	0,53	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18959,49
knelpunt 1	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	222,76
knelpunt 2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	564,24
knelpunt 3	0	0,48	0,43	0,10	1,01	1,01	0,00	0,12	0,11	0,03	0,25	400,48
knelpunt 4	0	0,97	0,07	0,17	1,20	1,20	0,00	4,55	0,32	0,80	5,67	21,23
knelp. 0-4:	0	1,66	0,50	0,58	2,74	2,74	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	20168,20
knelp. 1-4:	0	1,44	0,50	0,27	2,21	2,21	0,00	0,12	0,04	0,02	0,18	1208,71

Bijlage 3. Visuele weergave van de resultaten ontsnippering voor de verschillende diergroepen apart. Grote landgebonden zoogdieren (GLZ), kleine landgebonden zoogdieren (KLZ), watergebonden zoogdieren (WGZ), reptielen en amfibieën (RPT/AMF) en vleermuizen (VLM). Details, zie ArcGIS bestanden "Indicator Ontsnippering" als bijlage 4.





Bijlage 4. ArcGIS bestanden "Indicator Ontsnippering"

Zie bijhorende digitale bestanden.

- Puntenkaart faunavoorzieningen
- Kaart met ecorasters en geluidsschermen
- Totaalkaart Indicator Ontsnippering.