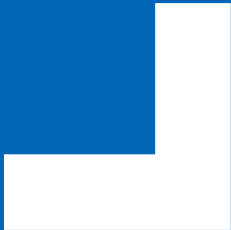




Ontsnipperingsstudie Drongengoed

Algemene beslissingsmethodiek ontsnipperingsmaatregelen

*In opdracht van Agentschap voor Natuur en Bos.
Met de steun van het Jachtfonds*



Datum: 01/07/2026

DOCUMENTGESCHIEDENIS (BOVENSTE RIJ IS HUIDIGE VERSIE)

Versie	Datum	Opmerkingen
02	29/05/2026	Ontwerpversie beslissingsmethodiek compact
01	18/03/2026	Ontwerpversie

DOCUMENTVERANTWOORDELIJKHEID

Titel	Ontsnipperingsstudie Drongengoed	
Projectnummer	W.005035	
Opdrachtgever	Agentschap voor Natuur en Bos	
Contactpersoon opdrachtgever	Klaar Meulebrouck, Joris Sangers	
Auteur(s)	Michiel Smet, Eveline Hoppers, Rebecca Devlaeminck	
Projectleider	Naam Rebecca Devlaeminck	Handtekening
Document screener(s)	Naam Eveline Hoppers	Handtekening

INHOUDSTAFEL

1. Doelstelling	4
2. Problematiek	5
2.1. Barrièrewerking	5
2.2. Faunaslachtoffers en verkeersveiligheid	7
3. Oplossingsrichtingen	9
3.1. Voorkomen van oversteken door fauna	9
3.1.1. Wildspiegels en -reflectoren	9
3.1.2. Rasters en geleiding	10
3.1.3. Verminderen van het voedselaanbod in de wegbermen	10
3.1.4. Populatiebeheer	11
3.2. Wijziging gedrag weggebruikers	11
3.2.1. Sensibiliseren	11
3.2.2. Verbeteren van de zichtbaarheid van wild voor bestuurders en vice versa ..	11
3.2.3. Verlagen van de snelheid	12
3.2.4. Wild-detectiesysteem	12
3.3. Controleren van oversteken voor fauna	13
3.3.1. Afsluiten van wegen voor (gemotoriseerd) doorgaand verkeer	13
3.3.2. Gelijkvloerse kruisingen	13
3.3.3. Ongelijkvloerse kruisingen (Faunavoorzieningen)	13
4. Beslissingskader	18
4.1. Algemeen	18
4.2. Kenmerkende factoren	18
4.3. Beslissingskader	19
Stap 1: invullen checklist	19
Stap 2: bepalen of maatregelen nodig zijn	22
Stap 3: selecteren mogelijke maatregelen	22
Stap 4: keuze ontsnipperingsmaatregel	28
Stap 5: verdere uitwerking ontsnipperingsmaatregel	31
Stap 6: monitoring en evaluatie	32

1. Doelstelling

In opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos, met steun van het Jachtfonds, werd een ontsnipperingsstudie opgemaakt voor het Drongengoed in Oost-Vlaanderen. Hierin werden verschillende open ruimte verbindingen die het gebied met andere gebieden in de omgeving verbinden onderzocht in functie van faunamigratie. Hiervoor werd een SWOT-analyse uitgevoerd, om de sterktes, zwaktes, opportuniteiten en bedreigingen in beeld te brengen. Op basis van de uitgewerkte beslissingsmethodiek werden voor elke open ruimte verbinding knelpunten en mogelijke ontsnipperingsmaatregelen geselecteerd. Voor de openruimteverbinding tussen het Drongengoed en het Koningsbos ten zuiden, over de N461 Urselseweg, werden de ontsnipperingsmaatregelen verder uitgewerkt als case-study. Dit met bijzondere focus op grofwild (ree/damhert), klein wild (boommarter) en amfibieën (kamsalamander).

Voorliggend document betreft een beknopte versie van deze studie. De focus ligt op de algemene beslissingsmethodiek voor het bepalen van geschikte ontsnipperingsmaatregelen. Dit biedt een handig stappenplan voor terreinbeheerders om op een onderbouwde manier aan ontsnippering te gaan doen. Een handige checklist laat toe om de karakteristieken van het faunaknelpunt in kaart te brengen, waarna enkele fiches per soortengroep aangeven welke ontsnipperingsmaatregelen geschikt zijn.

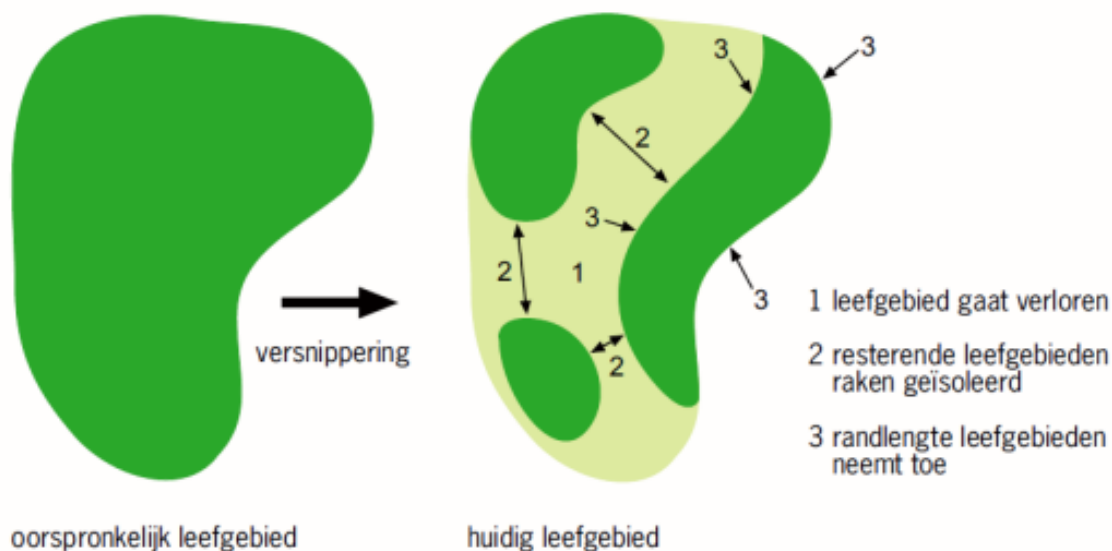
2. Problematiek

(Weg)infrastructuur kan de volgende gevolgen hebben op fauna, waardoor de levensvatbaarheid van populaties daalt:

- Verminderde uitwisseling tussen deelgebieden (barrièrewerking);
- Verminderde toegankelijkheid van delen geschikt leefgebied (barrièrewerking);
- Verkeersslachtoffers onder dieren (faunaslachtoffers) en risico voor weggebruikers (verkeersveiligheid).

2.1. Barrièrewerking

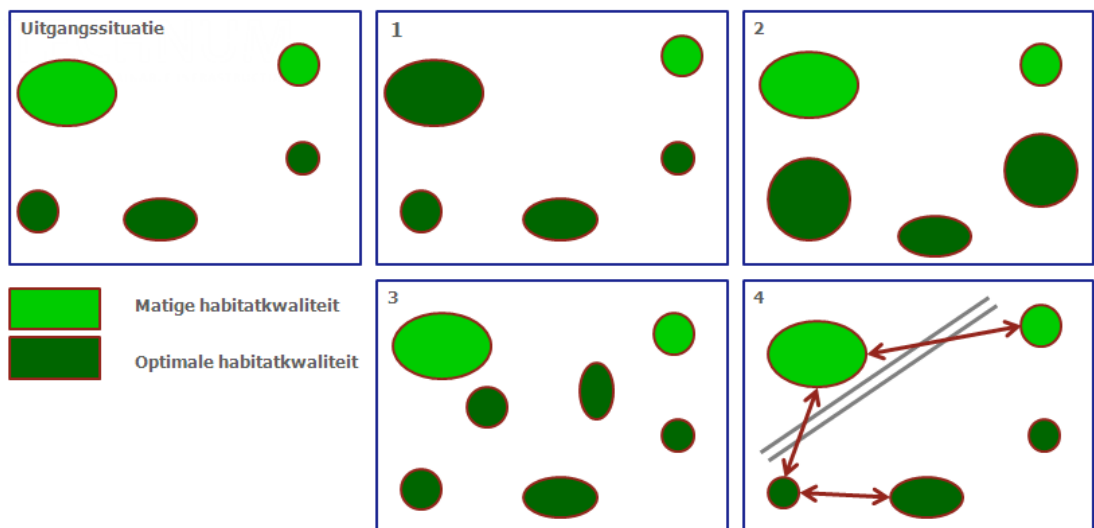
Door de barrièrewerking van (weg)infrastructuur ontstaat versnippering. Onder 'versnippering' wordt het uiteenvallen van leefgebieden van soorten in ruimtelijk gescheiden kleinere eenheden verstaan, waardoor het functioneren van een populatie wordt beïnvloed (Figuur 4-1). Het resultaat van versnippering zijn kleine 'habitatieilanden' die omsingeld worden door hoge menselijke activiteit. Versnippering verbreekt de samenhang van het landschap op verschillende schalen en verstoort belangrijke ecologische processen, wat kan leiden tot het uitsterven van populaties.



FIGUUR 4-1 DIVERSE EFFECTEN VAN VERSNIPPERING OP LEEFGEBIED VAN SOORTEN (BRON: ALTERRA, 2011)

Onder 'ontsnippering' wordt het opheffen of afzwakken van de versnippering van het landschap verstaan. Door ontsnippering worden geïsoleerde gebieden (terug) met elkaar verbonden en worden ze (beter) bereikbaar voor de populaties die erin voorkomen. Ontsnippering kan op verschillende manieren gebeuren. Globaal kunnen 4 strategieën onderscheiden worden (Figuur 4-2):

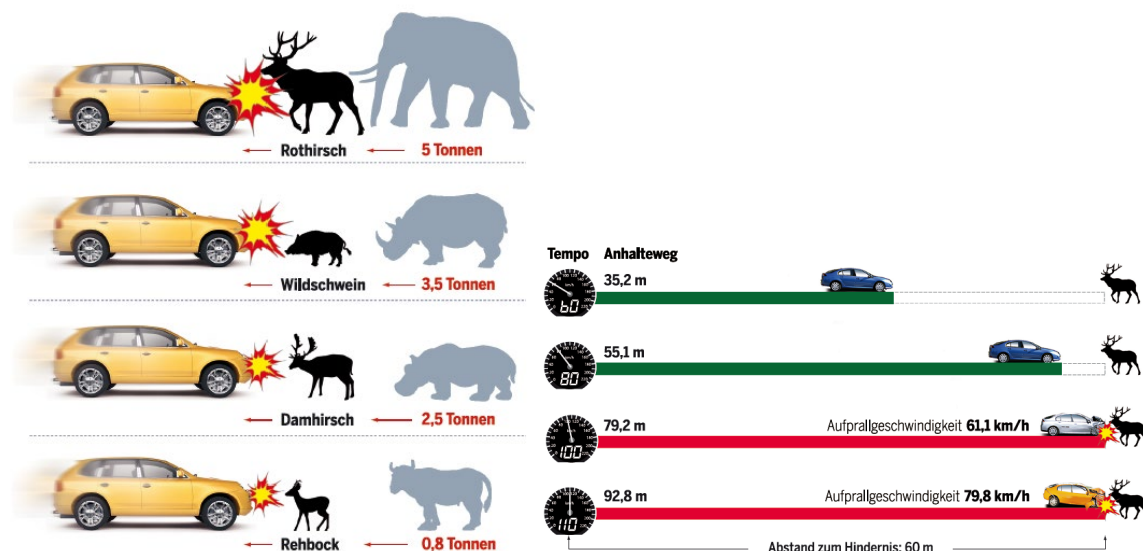
- 1) **Verbeteren van de kwaliteit** van het leefgebied. Hierdoor neemt de draagkracht van een gebied toe waardoor een grotere populatie ontstaat en de kans op uitsterven afneemt.
- 2) **Vergroten** leefgebieden. Een groter leefgebied biedt aan meer individuen leefruimte, waardoor de kans op uitsterven afneemt. Hierdoor neemt ook de randwerking af. Een grotere omvang leidt vaak ook tot meer soorten.
- 3) **Verdichten** netwerk van leefgebieden. Hierdoor neemt het oppervlakte leefgebied en de dispersiestroom (uitwisseling tussen gebieden) toe, waardoor de populatie minder kwetsbaar wordt.
- 4) **Verbinden**. Door het verbinden van leefgebieden neemt de uitwisseling van individuen tussen leefgebieden toe.



FIGUUR 4-2 VIER STRATEGIEËN OM DE RUIMTELIJKE SAMENHANG TE VERGROTEN (BRON: ALTERRA, 2011)

2.2. Faunaslachtoffers en verkeersveiligheid

Grote zoogdieren, zoals hoefdieren, hebben een grote ruimtebehoefte, waardoor hun leefgebied vaak overlapt met (drukke) wegen. Aanrijdingen met dieren vormen niet alleen voor de dieren zelf een gevaar, maar ook voor de weggebruikers. De impact en schade voor de weggebruikers zijn vooral afhankelijk van de grootte en het gewicht van het dier dat aangereden wordt, evenals de gereden snelheid. Bij hogere snelheden is de kans dat een auto op tijd kan stoppen klein.



FIGUUR 4-3 LINKS: DE KRACHT VAN DE IMPACT BIJ EEN AANRIJDING MET VERSCHILLENDE SOORTEN GROOT WILD (EDELHERT, EVERZWIJN, DAMHERT EN REE) BIJ EEN SNELHEID VAN 60 KM/U. RECHTS: DE REMWEG VAN EEN AUTO BIJ VERSCHILLENDE SNELHEDEN (WWW.JAGDNETZ.DE)

Uit de gegevens van het onderzoek “Dieren onder de wielen”, waarbij de verkeersslachtoffers langs Vlaamse wegen gedurende 4 jaar (2008-2012) zijn onderzocht, blijkt dat hoe belangrijker de weg is, hoe meer verkeersslachtoffers werden waargenomen (Vercayie et al., 2012). Dit kan mogelijk verklaard worden doordat de kans dat fauna aangereden wordt op drukkeren wegen groter is en op deze wegen ook sneller gereden wordt. Wegen met tussen de 4.000 en 10.000 voertuigen per dag vormen een sterke barrière en wegen met meer dan 10.000 voertuigen per dag worden zelfs ‘impermeabel’ beschouwd (Defloor et al., 2001, Groot Bruinderink et al., 2010; Lerouge & Hermy, 2005). Indien de migratiedruk echter hoog genoeg is, zullen wegen met meer dan 10.000 voertuigen per dag echter toch overgestoken worden, met meestal faunaslachtoffers tot gevolg.

De aanrijdingsfrequentie kan een natuurlijke variatie tussen verschillende jaren kennen (Putman et al., 2004). In het algemeen is er in de avond- en ochtenduren (17-23u en 6-8u) en in bepaalde perioden van het jaar, zoals het voortplantingsseizoen en het moment waarop jonge dieren dispergeren (mei-juli en oktober-december), een verhoogd risico, evenals bij de aanwezigheid van drinkwater, zoelplekken (badplaats van everzwijn) en mastleverende wegbeplanting en voedselschaarste (Groot Bruinderink et al., 2010; Kurstjens et al., 2003). Daarnaast heeft het type landschap ook een invloed op het aantal verkeersslachtoffers. In het algemeen treden op wegen die door bossen en graslanden lopen de meeste slachtoffers op (Vercayie et al., 2012). Wegen met een weids uitzicht door brede, overzichtelijke bermen met een

korte vegetatie geven ook een verminderd risico (Kurstjens et al., 2003). In onderstaande tabel wordt een samenvatting gegeven van de tijds- en plaatsgebonden aspecten van fauna-aanrijdingen (Lerouge & Hermy, 2005).

TABEL 1 SAMENVATTING OORZAKEN VAN TIJDS- EN PLAATSGEBONDEN VARIATIE IN FAUNA-AANRIJDINGEN

Tijdsgebonden variatie in fauna-aanrijdingen kan het gevolg zijn van:
- balts- en paringstijd - dispersie van jongeren - veranderingen in beschikbaarheid van voedsel - seizoensgebonden of dagelijkse migratiepatronen - temperatuur en neerslag
Plaatsgebonden variatie in fauna-aanrijdingen kan het gevolg zijn van:
- plaatselijke abundantie van de beschouwde soort - locatie foerageer- en leefgebieden - menselijke aanwezigheid - topografie - verkeerskarakteristieken - aanwezigheid van rasters

Bij een aanrijding met grofwild kunnen de weggebruikers gewond geraken en in sommige gevallen zelfs verongelukken. Daarnaast is er vaak materiële en dus financiële schade, alsook verschillende indirecte kosten (Vercayie et al., 2012). Niet alleen het verkeer neemt in Vlaanderen toe, ook het aantal grote zoogdieren, zowel qua aantal soorten als qua aantallen per soort. Hierdoor neemt het risico op ongevallen met deze dieren toe, waardoor het nemen van maatregelen om faunaslachtoffers te voorkomen, in het belang van zowel de dieren als de mensen, van groot belang is.

In het algemeen zijn aanrijdingen met dieren afhankelijk van:

- De dichtheid aan grofwild.
- Trekbewegingen (bepaald door seizoens- en dagritme, voedselaanbod).
- Aanwezigheid bos (dekking, beschutting) in de nabijheid van de weg.
- Aanwezigheid foerageer-, drink- en zoelplaatsen nabij de weg.
- De aanwezigheid van kleine landschapselementen (kleine bosjes, houtwallen, heggen, boomrijen of sloten met ruigte) dicht bij de weg en waterlopen die gekruist worden (natuurlijke geleidingselementen bij migratiebewegingen).
- De aanwezigheid van voedselaanbod in de wegbermen, waaronder ook de aanwezigheid van zoutplassen.
- De breedte van de weg (aantal rijstroken).
- Het verkeersvolume van de weg.
- De snelheidlimiet van de weg.
- De mogelijkheden voor mens en dier om elkaar waar te nemen (Buttrey, 2013; Groot Bruinderink et al., 2010; Putman et al., 2004; RWS, 2000).

3. Oplossingsrichtingen

Er kunnen verschillende maatregelen genomen worden om enerzijds faunaslachtoffers te voorkomen, en anderzijds de barrièrewerking van de weg op te heffen of af te zwakken. De verschillende maatregelen kunnen globaal in drie verschillende typen verdeeld worden:

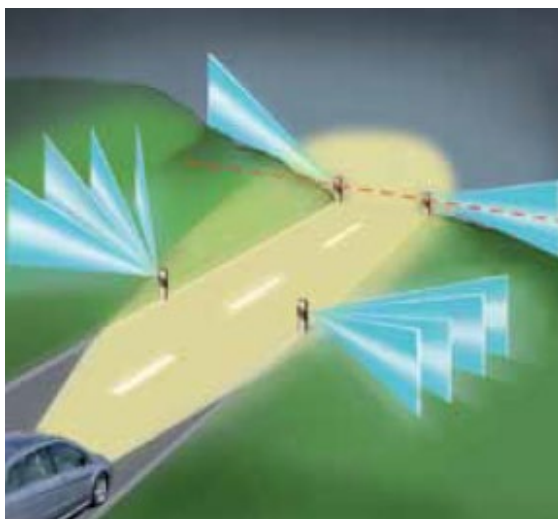
- Maatregelen die het oversteken van dieren voorkomen.
- Maatregelen die het bewustzijn van de weggebruikers op de aanwezigheid van overstekend wild vergroot en daardoor het gedrag van de weggebruikers beïnvloeden.
- Maatregelen die het oversteken van dieren controleren door het voorzien van veilige oversteekplaatsen voor fauna.

Het is van belang dat de keuze van de te nemen maatregelen toegespitst wordt op de betreffende lokale te ontsnipperen situatie en migratiebewegingen van fauna, gezien de effectiviteit (sterktes en zwaktes) en kosten van de verschillende maatregelen afhankelijk zijn van lokale condities (Putman et al., 2004). Ontsnipperingsmaatregelen moeten met name worden gefocust op 1) locaties met hoge aanrijdingsfrequenties en verkeersslachtoffers of 2) locaties met landschapsspecifieke kenmerken die aangeven dat deze in de toekomst een probleem zullen vormen, wanneer de connectiviteit op andere plaatsen toeneemt of de aanwezige populatie zelf toeneemt (Putman et al., 2004).

3.1. Voorkomen van oversteken door fauna

3.1.1. Wildspiegels en -reflectoren

Wildspiegels en wildreflectoren zijn bedoeld om wild er van te weerhouden een weg over te steken wanneer er een auto nadert. Wanneer de weg vrij van auto's is, kunnen de dieren veilig oversteken. Over de effectiviteit van deze systemen lopen de meningen uiteen (Kurstjens et al., 2003). De werking is zeer afhankelijk van de juiste locatie en correct onderhoud en beheer. Zo zijn wildspiegels alleen tijdens de nacht volledig operationeel, terwijl de meeste aanrijdingen tijdens de schemering plaatsvinden wanneer niet alle auto's hun lichten aan hebben. Daarenboven mag de intensiteit van het verkeer niet te hoog zijn zodat geen continue activatie van de wildspiegels (barrière) optreedt. Daarnaast treedt vaak gewenning op, zodat na verloop van tijd het aantal aanrijdingen veelal weer toenemen (Putman et al., 2004; RWS, 2000).



FIGUUR 4-1 WILDREFLECTOREN

3.1.2. Rasters en geleiding

Het plaatsen van rasters zorgt voor het scheiden van het wild en de weggebruikers. Dit zorgt voor meer versnippering, maar kan als milderende maatregel plaatselijk wel het aantal faunaslachtoffers en de kans op ongevallen verminderen. Deze maatregel wordt met name toegepast bij wegen met een hoge verkeersintensiteit en snelheid. Bij het plaatsen van rasters is het van belang dat de rasters:

- aan beide zijden van de weg worden voorzien.
- voldoen aan de specifieke eisen (hoogte, maaswijdte).
- voldoende lang zijn om een verhoogde kans op aanrijdingen aan het einde van rasters te voorkomen. Daarnaast kan omlopen er ook voor zorgen dat dieren 'vast' komen te zitten in de uitgerasterde weg.
- voldoende uitstapmogelijkheden (vluchtpoortjes) voorzien bij langere in te rasteren trajecten, om dieren die 'vast' komen te zitten in de uitgerasterde weg de mogelijkheid te bieden om te ontsnappen.
- kruisende wegen voorzien van wildroosters, aangezien hier een gat in het raster ontstaat.
- niet aangelegd worden met de bedoeling om alleen het oversteken van grofwild te voorkomen, maar eerder om ze te geleiden naar een veilige oversteekplaats (Putman et al., 2004; Huijser et al., 2007).

Stronkenwallen kun je bij de meeste ontsnipperingsmaatregelen terugvinden. Ze zorgen voor de nodige beschutting en geleiding van kleinere soorten zoals bijvoorbeeld muizen, egels, konijnen, marters, reptielen, ... Soms kan het ook nodig zijn om geleidingswanden te voorzien. De wanden geleiden kleinere dieren zoals amfibieën naar (meestal) kleinere ecokokers, ecoduikers of amfibieëntunnels.

3.1.3. Verminderen van het voedselaanbod in de wegbermen

De aanwezigheid van begroeiing in de bermen trekt wild aan. Grassen, struiken en mastleverende bomen zijn voedsel voor grofwild. Daarnaast zoeken everzwijnen in wegbermen ook naar dierlijk voedsel als slakken, wormen en larven. Mogelijke maatregelen om de wegbermen anders in te richten, zijn:

- Verwijderen van (mastgevende) bomen en struiken in en nabij bermen, zodat een brede open berm ontstaat. Hierbij dient opgepast te worden dat geen andere vegetatie gaat ontwikkelen die aantrekkelijk is voor grofwild. Houtachtige vegetatie kan het best zo vroeg mogelijk in het seizoen worden gesnoeid om te voorkomen dat de voedingswaarde toeneemt (Putman et al., 2004; Huijser et al., 2007).
- Verschrallen van bermen. Hierdoor neemt de voedingswaarde van de bermen af.
- Aanleg van grasbetonblokken (zwijnverdwijnblokken) om te voorkomen dat everzwijnen in de grond kunnen wroeten (Wansink et al., 2013).

In de winter, wanneer zout wordt gebruikt om de wegen begaanbaar te houden, kunnen in de bermen zoute plassen ontstaan die grofwild aantrekken (Huijser et al., 2007). Deze zoute plassen vormen een bron van mineralen. Het verminderen van het zoutgebruik of het gebruik van alternatieve producten kan het aantal aanrijdingen verminderen.

3.1.4. Populatiebeheer

Via populatiebeheer kan het aantal dieren dat in de omgeving van een weg leeft worden verminderd. Hierdoor zal ook het aantal faunaslachtoffers verminderen. Via populatiebeheer zullen faunaslachtoffers nooit geheel kunnen worden tegengegaan. De natuurlijke aanwas zal sterker toenemen als populaties worden verkleind, waardoor deze maatregel hoogstens een tijdelijk effect heeft en regelmatig zal moeten worden herhaald. De effectiviteit van populatiebeheer kan bovendien beïnvloed worden door herkolonisatie vanuit omliggende gebieden.

3.2. Wijziging gedrag weggebruikers

3.2.1. Sensibiliseren

Door weggebruikers, in gebieden waar veel wild voorkomt, voorlichting te geven over wildongevallen, hoe deze kunnen worden voorkomen en hoe te reageren als plotseling wild op de weg op komt, zijn zij zich bewuster van de aanwezigheid van wild, kunnen zij alerter reageren op wild en hun rijgedrag daar op aanpassen. Het sensibiliseren van weggebruikers heeft een beperkte invloed op het aantal aanrijdingen, maar door een juiste reactie kan de impact van de aanrijding wel verminderen (Huijser et al., 2007).

Daarnaast kunnen weggebruikers gesensibiliseerd worden door het plaatsen van borden. Standaard waarschuwborden hebben echter geen effect op het rijgedrag van weggebruikers. Borden die enkel tijdens de periode van veel migratiebewegingen en dus de periode met een grote kans op aanrijdingen worden geplaatst zijn effectiever. Beter is nog om actieve borden te plaatsen, zie § 4.3.4 het wild-detectiesysteem.

3.2.2. Verbeteren van de zichtbaarheid van wild voor bestuurders en vice versa

Bermbegroeiing onttrekt het wild aan het zicht van de weggebruikers, waardoor de bestuurders niet tijdig kunnen reageren en vice versa heeft het wild door bermbegroeiing ook minder zicht op het verkeer. Uit onderzoek is gebleken dat het

weghalen van opgaande vegetatie aan weerszijde van de weg leidt tot een substantiële afname van het aantal aanrijdingen (Groot Bruinderink et al., 2010; Huijser et al., 2007; Putman et al., 2004). Het doel van deze maatregel is om ervoor te zorgen dat het wild zich minder in de wegbermen ophoudt en dat het wild beter zichtbaar is. Mogelijke maatregelen om de wegbermen anders in te richten zijn:

- Verwijderen van bomen en struiken, zodat een brede open berm ontstaat (zie ook §4.2.1.3). Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat het herinrichten van de bermen niet mag leiden tot een optische verbreding van de weg, waardoor de gereden snelheid op de weg zou kunnen toenemen (Putman et al., 2004).
- Plaatsen van wegverlichting. Verlichting kan de dieren waakzaam maken en biedt aan zowel de dieren als de weggebruikers meer overzicht over de situatie. Wel dient er rekening mee te worden gehouden dat verlichting voor sommige diersoorten het barrière-effect van de weg kan versterken en voor sommige een aantrekkende werking kan hebben (Buttrey, 2013; Huijser et al., 2007 <http://www.wbesusterengraetheide.nl/>).

Om weggebruikers de mogelijkheid te bieden om te kunnen reageren, is deze maatregel enkel bij wegen waar ≤ 70 km/u wordt gereden geschikt.

3.2.3. Verlagen van de snelheid

Een hoge snelheid blijkt één van de belangrijkste oorzaken voor aanrijdingen met grofwild (RWS, 2000). De waarnemingsafstand van een ree in de lichtbundel bij dimlicht is ca. 35-60 meter en bij grootlicht ca. 90-100 meter. Bij een rijsnelheid van 80 km/uur is de lengte van de remweg ca. 55 meter, bij 100 km/uur ca. 80 meter (bij een droog wegdek). Bij een lagere snelheid neemt de reactietijd bijgevolg toe.

Daarnaast zorgt een hogere botssnelheid voor een grotere impact en schade voor de weggebruikers (en de dieren). De impact is tevens soortafhankelijk. In het algemeen bestaat er voor weggebruikers een gering risico op letsels bij snelheden tot 60 km/u. Bij snelheden boven de 80 km/u neemt het risico aanmerkelijk toe.

Voor de verkeersveiligheid is het van groot belang dat op plaatsen waar wild de weg over kan steken, de snelheid minimaal beperkt wordt tot 60 km/u en het best tot 50 km/u (Wansink et al., 2013). Deze snelheidsverlaging dient afgedwongen te worden door het aanpassen van de infrastructuur, zoals het versmallen van de weg, het aanbrengen van verkeersdrempels of andere snelheidsremmende maatregelen. Het instellen van een snelheidsverlaging zonder aanpassingen aan de weg heeft slechts een beperkt effect op de gereden snelheid, leidt tot grotere snelheidsverschillen tussen weggebruikers en een verhoogde kans op ongelukken doordat weggebruikers elkaar op onveilige locaties inhalen (Huijser et al., 2007).

3.2.4. Wild-detectiesysteem

Dit systeem attendeert weggebruikers op de aanwezigheid van grofwild door middel van een oplichtend (dynamisch) waarschuwbord. In vergelijking tot het statisch waarschuwbord¹ zorgt dit systeem ervoor dat weggebruikers hun snelheid verminderen en/of alert zijn op de aanwezigheid van grofwild wanneer het bord geactiveerd wordt. Alleen al door weggebruikers alert te maken kan de reactietijd op ongewone en onverwachte omstandigheden (oversteken van grofwild) van 1,5

¹

Dit bord is van belang om wegbeheerders te vrijwaren van juridische aansprakelijkheid.

seconden tot 0,7 seconden verminderd worden, waardoor de stopafstand bij een snelheid van 88 km/u met 21 meter vermindert (Huijser en McGowen, 2004; Huijser et al., 2007). Hierdoor kan een aanrijding met grofwild voorkomen worden of gebeurt de aanrijding met een lagere snelheid en dus een kleinere impact. Het is van belang dat deze borden betrouwbaar zijn, dat wanneer het bord een waarschuwing geeft ook daadwerkelijk grofwild op of nabij de weg aanwezig is. Anders treedt gewenning op en reageren weggebruikers niet meer op de borden (Huijser et al., 2007).

In de toekomst is het wellicht mogelijk om het wild-detectiesysteem te koppelen aan de boordcomputer van auto's, waardoor de weggebruiker een bericht/waarschuwing krijgt in de auto bij de aanwezigheid van grofwild (Huijser et al., 2007).

3.3. Controleren van oversteken voor fauna

3.3.1. Afsluiten van wegen voor (gemotoriseerd) doorgaand verkeer

Waar geen verkeer is, vallen geen slachtoffers. Deze maatregel is met name interessant voor lokale wegen in gebieden met een grote natuurwaarden (bv. Habitatrichtlijn- of VEN-gebieden). Mogelijke maatregelen zijn:

- Geheel afsluiten van weg voor gemotoriseerd verkeer;
- Afsluiten van de weg beperken tot de avonduren (17-23u);
- Afsluiten van de weg beperken tot bepaalde perioden van het jaar (mei-juli en oktober-december);
- Doorgaand verkeer beperken door instellen van eenrichtingsverkeer;
- Doorgaand verkeer beperken door toegankelijkheid te beperken tot aanwonenden.

Hierdoor treedt een verbetering van de habitatkwaliteit op (verminderde barrièrewerking, afname geluidsbelasting), evenals een verbetering van de verkeersveiligheid en het geluidsklimaat voor de mens, maar ook een verslechtering van de bereikbaarheid per auto (Geurs et al., 2002).

3.3.2. Gelijkvloerse kruisingen

Sommige locaties kunnen vanwege topografische karakteristieken of vegetatie een betere oversteekplaats vormen voor wild vanwege een grotere zichtbaarheid, waardoor wild meer bewust wordt van de aanwezigheid van verkeer en de weggebruikers meer tijd krijgen vanwege de grotere zichtbaarheid om te reageren op de aanwezigheid van grofwild. Met behulp van rasters kunnen dieren naar deze locaties worden geleid, waardoor ook het aantal oversteekplaatsen voor grofwild afneemt. Deze oversteekplaatsen worden meestal voorzien van waarschuwborden, wild-detectiesystemen, snelheidsbeperkingen of een combinatie van deze maatregelen (Huijser et al., 2007).

3.3.3. Ongelijkvloerse kruisingen (Faunavoorzieningen)

Onder faunavoorzieningen worden alle ontsnipperingsmaatregelen bedoeld ter bevordering van het oversteken van een weg, spoor of kanaal. De geschikte faunavoorzieningen zijn vaak soort(groep)en afhankelijk. Daardoor dient er eerst onderzocht te worden welke soorten er momenteel voorkomen nabij de geplande faunavoorziening. Om te voorkomen dat fauna op een andere plaats oversteekt zijn

aanvullende voorzieningen (rasters, wildroosters, ...) nodig. Daarnaast dient ook niet vergeten te worden dat het functioneren van een faunavoorziening voor een belangrijk deel wordt beïnvloed door het beheer en onderhoud van de faunavoorziening.

Niet elke faunavoorziening is voor elke soort (even) geschikt. Faunavoorzieningen bestaan in verschillende vormen en maten. In de Leidraad faunavoorzieningen bij infrastructuur (Wansink et al., 2013) wordt de geschiktheid van faunavoorzieningen per soort gegeven. Deze is in Tabel 6 overgenomen.

Daarnaast is het belangrijk om de faunavoorzieningen op de meest geschikte locatie(s) te voorzien. Voor het bepalen van de locaties(s) kan volgend afwegingskader gebruikt worden:

1. *Zijn er in de huidige situatie wildwissels aanwezig?*
2. *Waar liggen de minst verstoorde gebieden?*
3. *Waar liggen optimale habitats in de omgeving of is er ruimte voor ontwikkeling van deze habitats?*
4. *Wat is de ligging ten opzichte van andere barrières en passages?*
5. *Wat is landschappelijk gezien de juiste locatie? Ter plekke kan de situatie worden geoptimaliseerd door bijvoorbeeld de aanleg van heggen en houtwallen.*
6. *Wat is de hoogteligging van de weg ten opzichte van de omgeving?*
7. *Wat is de beschikbare ruimte langs de weg?*
8. *Wat is de samenstelling van de ondergrond en de diepte van het grondwater. Het benodigde type fundering werkt sterk door in de kosten. E*
9. *Op welke locatie is de weg het minst breed?*
10. *Waar liggen nu al duikers, bruggen, viaducten etc. ?*

TABEL 2

OVERZICHTSTABEL GESCHIKTHEID FAUNAVOORZIENINGEN (NAAR

	Ecoduct	Grote brug of viaduct met natuur onderlangs (ecovallie)	Grote faunatunnel	Brug met doorlopende oever	Ecoduiker (duiker met doorlopende oever)	Kleine faunatunnel (incl. amfibieën-/reptielentunnel)	Boombrug	Hop-over	Viaduct met faunavoorziening bovenlangs (bermbrug)	Tunnel met medegebruik van fauna	Brug en duiker voorzien met faunavoorziening
Grote hoefdieren											
Edelhert											
Ree											
Wild zwijn											
Landgebonden roofdieren											
Vos											
Das											
Overige marterachtigen											
Lynx					?						
Boomgebonden zoogdieren											
Boommarter											
Eekhoorn					?						
Slaapmuizen											
Watergebonden zoogdieren											
Otter											
Bever	?		?								?
Waterspitsmuis			?			?			?	?	
Kleine landgebonden zoogdieren											
Haas											
Konijn											
Egel											
Muizen, spitsmuizen											
Vleermuizen											
Vogels											
Reptielen											
Ringslang					?						?
Overige slangen					?				?	?	
Hagedissen					?						
Amfibieën											
Vissen											
Grondgebonden insecten											
Insecten van droge habitats											
Insecten van natte habitats											
Vliegende insecten											
Vlinders							?	?		?	
Libellen											
Zweefvliegen								?			
Sprinkhanen											

Geschikte oplossing

Geschikte oplossing mits aanpassingen

Ongeschikt

Onbekend, meer gegevens vereist

WANSINK ET AL. 2013)

Grote faunavoorzieningen

Grote faunavoorzieningen zorgen ervoor dat dieren niet over de weg moeten oversteken, maar er over of onderdoor worden geleid. Ze worden vooral aangelegd als veilige oversteekplaatsen voor middelgrote tot grotere zoogdieren zoals grote carnivoren (lynxen en wolven), grofwild (ree en everzwijn). Verschillende kleine dieren kunnen deze faunapassages ook gemakkelijk gebruiken. Belangrijk is dat de kunstwerken voldoen aan de specifieke eisen van de doelsoorten. Zo zijn bij onderdoorgangen de factoren lichtinval en rust van cruciaal belang voor het gebruik door grofwild (Kurstjens et al., 2003).

Kleine faunavoorzieningen

Kleine faunaonderdoorgangen zijn voorzieningen die bedoeld zijn voor de veilige passage van kleine dieren onder de weg. Het zijn maatregelen die kunnen voorzien worden met een beperkt budget en met beperkte inspanningen zodat steeds overwogen kan worden of deze geïntegreerd kunnen worden bij de (her-)aanleg van een weg. Onder kleine faunavoorzieningen worden kleine ecotunnels, ecoduikers, amfibieëntunnels en reptielentunnels verstaan

Bestaande infrastructuur met ecologisch medegebruik

Sommige bestaande kunstwerken (bruggen, tunnels, ...) worden of kunnen door fauna gebruikt worden als faunapassage. Door deze kunstwerken aan te passen, door het aanbrengen van bijvoorbeeld een onverharde, begroeide strook, al dan niet met extra dekkingbiedende vegetatie of materialen, kan dit medegebruik sterk toenemen (bermbrug, tunnel met medegebruik, ...). Om te voorkomen dat de dieren op een andere plaats de weg oversteekt, zijn aanvullende voorzieningen (rasters, wildroosters, ...) nodig.

Doorlopende oevers

Oevers en ook bermen die langs bestaande infrastructuur zoals waterlopen, spoorwegen of wegen lopen, vormen een belangrijke corridor voor fauna. Het onafgebroken doorlopen van de vegetatie biedt belangrijke voordelen om zich te verplaatsen. Bij een ecoduiker wordt een een droog deel, de "doorlopende oever" of een loopplank, voorzien naast de waterdoorgang. Ook bij bruggen over waterlopen, wegen of spoorwegen is het belangrijk om deze voldoende groot te dimensioneren zodat een doorlopende oever of berm gerealiseerd kan worden.

Andere fauna voorzieningen

Ter hoogte van steile oevers van kanalen en rivieren kunnen fauna-uitstapplaatsen voorzien worden, die dieren helpen om weer uit het water te komen. Ze zijn ontworpen als een flauwe helling, vaak beplant of van stortsteen, waardoor dieren veilig aan land kunnen klimmen om te rusten, zich te drogen of voedsel te zoeken.

Een hop-over is een passage die ervoor zorgt dat vleermuizen, vlinders en vogels op de juiste hoogte blijven vliegen bij het oversteken van de weg, zodat ze niet worden aangereden. Een hop-over bestaat uit het aanbrengen van hoge beplanting in de bermen van wegen waardoor de dieren gestimuleerd worden om omhoog te vliegen en dus niet in aanraking komen met het verkeer.

Een boombrug is een eenvoudige constructie die een oversteek biedt voor soorten die in bomen leven, zoals boommarters en eekhoorns. Een boombrug kan voorzien worden als een speciaal ontworpen constructie bovenop een portiek voor wegsignalisatie of via dikke touwen tussen de kruinen van de bomen. Het

belangrijkste voor een goede werking is dat het voldoende hoog boven het verkeer staat en dat het zeer goed aansluit op de kruinen van de bomen.

Voor meer faunavoorzieningen verwijzen we naar de Leidraad faunavoorzieningen bij infrastructuur (2021) van de Rijkswaterstaat (NL) en het Vademecum Weginfrastructuur (VWI) - deel Natuurtechniek (2023) van het Agentschap Wegen en Verkeer (BE).

4. Beslissingskader

4.1. Algemeen

Het oplossen van ontsnipperingsknelpunten is sterk soortafhankelijk en vergt maatwerk (Vercayie et al., 2012). We richten ons daarom op de ontsnippering voor grofwild (damhert, ree, ...) met een mogelijke impact op de verkeersveiligheid. Voor andere (kleinere) faunasoorten speelt verkeersveiligheid slechts een beperkte geringe rol, maar vormt versnippering mogelijk een groter probleem. We focussen ons daarom in tweede instantie ook op middelgrote zoogdieren (vos, marterachtigen, konijn, haas, ...) met als gidssoort de boommarter én op kleine zoogdieren en amfibieën (kikkers, padden, salamanders, egels, muizen, ...) met als paraplu-soort de kamsalamander.

De keuze van het type maatregel is vaak ook een kosten-batenverhaal. Er wordt echter geen rekening gehouden met de investeringskosten van de verschillende alternatieve maatregelen, maar enkel naar welke maatregel het meest geschikt is in een bepaalde situatie om de connectiviteit tussen leefgebieden te verbeteren en faunaslachtoffers te voorkomen. Er wordt wel meegegeven welke maatregelen als een quick-win gerealiseerd kunnen worden en welke een meer uitvoerige maatregel zijn.

4.2. Kenmerkende factoren

Om de gepaste maatregelen te selecteren voor een concrete situatie is het noodzakelijk om na de soortafhankelijkheid, in tweede instantie ook de lokale omstandigheden te analyseren. Met lokale omstandigheden – de context – bedoelen we het geheel van factoren, dat het systeem **fauna – weg – omgeving** beschrijft.

Deze kenmerkende factoren gaan over de karakteristieken of eigenschappen van de fauna: welke soorten komen voor, in welke aantallen en dichtheden. Ook de weg wordt aan de hand van factoren beschreven: wat is de categorie van de weg, wat is de intensiteit en de snelheid van het verkeer, is het een bochtige of een rechte weg, zijn er wegbermen aanwezig en hoe worden deze beheerd, ... Dezelfde aanpak wordt gevolgd om de omgeving te beschrijven: gaat het om een beboste of meer open omgeving, wat is het grondgebruik, welke functies zijn aanwezig,

Naast de “zuivere” omgevings-, weg- en wildgebonden factoren zijn er ook factoren, die de relatie tussen de weg en zijn omgeving (bv. ligging van de weg ten opzichte van het maaiveld), tussen de weg en het wild (bv. aantal aanrijdingen en aantal faunaslachtoffers, tijdstop van aanrijdingen, ...) en tussen de omgeving en het wild (bv. aanwezigheid van wildwissels, beschikbaarheid van voedsel, ...). We kiezen er echter voor om alle factoren te koppelen aan wild, weg of omgeving.

Vanuit een risicobenadering, waarbij de grootte van het risico bepaald wordt door de grootte van de kans en de grootte van het gevolg, gaan we na of een factor ingrijpt op de kans op het voorkomen van een ongeval met grofwild of op het gevolg van het ongeval. Zo zal de kans op een ongeval groter zijn, indien in dezelfde buurt al eerder faunaslachtoffers werden waargenomen. De ernst van een aanrijding (het gevolg) is dan weer te wijten aan de snelheid van het voertuig op het moment van de impact.

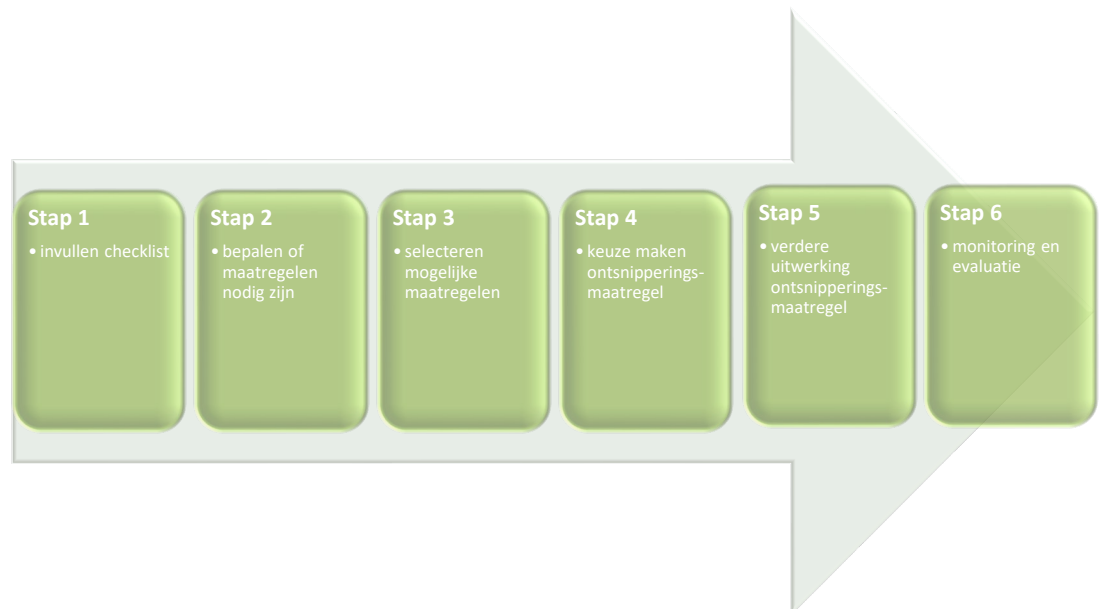
Vervolgens geven we aan welke van deze kenmerkende factoren relevant zijn voor het selecteren van maatregelen om aanrijdingen tegen te gaan. Daartoe bepalen we

of een factor beïnvloed kan worden door het nemen van maatregelen. De niet-stuurbare factoren zijn weliswaar kenmerkend voor een bepaalde situatie of context, maar kunnen niet beïnvloed worden. Ze zijn m.a.w. niet relevant voor het selecteren van maatregelen. Deze factoren kunnen wel een rol spelen bij de verdere uitwerking van de voorgestelde maatregelen.

Op basis van deze set aan relevante factoren kunnen in een volgende stap context-specifiek zinvolle maatregelen geselecteerd worden. Door deze manier van werken wordt elke concrete situatie op het terrein op een objectieve (want gestandaardiseerde) manier benaderd. Dit vertaalt zich vervolgens ook door naar een objectieve selectie van mogelijke maatregelen.

4.3. Beslissingskader

In deze paragraaf wordt een beslissingskader uitgewerkt dat op een objectieve manier in diverse gebieden kan worden toegepast.



FIGUUR 4-1 STAPPENPLAN BESLISSINGSKADER

Stap 1: invullen checklist

In bijlage 1 is aan de hand van de in de relevante factoren een checklist opgemaakt die ingevuld dient te worden om de specifieke situatie van het faunaknelpunt in beeld te brengen. Door het gezamenlijk invullen en overlopen van deze gegevens krijgen de betrokkenen een goed zicht op de situatie, waarmee ze te maken hebben. Deze gegevens vormen de input voor het doorlopen van de volgende stappen.

Checklist

Kenmerken van de aanrijdingen

Gegevens op te vragen bij WBE

Gemiddeld aantal aanrijdingen per jaar

- Aantal waargenomen faunaslachtoffers:
- Aantal (eenzijdige) aanrijdingen veroorzaakt door groot wild:

Soort(en) betrokken bij aanrijdingen:

Voertuigtype:

- Motor
- Personenauto
- Vrachtwagen

Datum en tijdstip van aanrijdingen:

Specifieke locatie van aanrijding (km-paal of huisnummer):

Type schade (bliksschade, lichamelijk letsel, dodelijk):

Mogelijke reden van aanrijding:

- Aanwezigheid voedsel in bermen
- Slechte zichtbaarheid wild door aanwezigheid opgaande vegetatie (struiken/bomen) in een zone van ca. 10 m van de weg
- Aanwezigheid functionele verbinding

Kenmerken van de weg

Opgelegde snelheid verkeer (*bron: mobiliteitsplan*):

- <50 km/u
- 70 km/u
- 90 km/u
- >90 km/u

Werkelijke snelheid verkeer (*bron: wegbeheerder*):

- niet gekend
- <50 km/u
- 70 km/u
- 90 km/u
- >90 km/u

Intensiteit verkeer (*bron: wegbeheerder*):

- <4.000 voertuigen per dag
- 4.000-10.000 voertuigen per dag
- >10.000 voertuigen per dag

Categorisering weg (*bron: mobiliteitsplan*):

- Hoofdwegennet
- Dragend wegennet
- Lokaal wegennet

Type vegetatie bermen (*bron: luchtfoto/terreinbezoek*):

- Bosvegetatie
- Grasvegetatie

Aanwezigheid kruisende infrastructuur (brug, tunnel) (*bron: luchtfoto/stratenatlas/terreinbezoek*):

Ligging weg ten opzichte van omgeving (*bron: terreinbezoek*):

- Hoger
- Lager
- Gelijk

Kenmerken van de fauna

Samenstelling wildpopulatie (*bron: WBE, ANB*)

- Welke soorten zijn aanwezig in de omgeving van de weg:
- Wat is de dichtheid van de wildpopulatie:
- Wat is hun beschermingsstatus (Habitatrichtlijnsoort, Rode Lijst-soort):
- Wat is hun (lokale) staat van instandhouding:
- Wat is de tolerantie ten aanzien van de soorten conform het beleid:

Zijn er wildwissels aanwezig (aangeven op kaart waar de weg wordt gekruist) (*bron: WBE, ANB*):

Functie verbinding/activiteitspatroon wild (*bron: WBE, ANB*):

- voor dagelijkse tochten binnen het vaste leefgebied op zoek naar voedsel, drinkwater en rustplaatsen
- seizoensgebonden bewegingen
 - voor seizoensmigratie naar tijdelijke voedselbronnen
 - voor seizoensmigratie naar en van winterrustplaatsen
 - voor zoektochten naar partners voor de voortplanting
 - voor zoektochten naar plekken/milieu's voor werpen en grootbrengen van jongen
 - voor dispersie, waaronder ook het (her)koloniseren van nieuwe gebieden
- geen

Aanwezigheid andere beschermde of kwetsbare faunasoorten dan groot wild nabij het knelpunt (kwetsbaarheid wordt hierbij bepaald door de zeldzaamheid, gevoeligheid, natuurlijkheid en vervangbaarheid van de soort) (*bron: ANB*):

Kenmerken van de omgeving

Belang van de verbinding

- Aanwezigheid speciale beschermingszone (met name Habitatrichtlijngebied) (*bron: www.geopunt.be*):
- Aanwezigheid VEN- of IVON-gebied (*bron: www.geopunt.be*):
- Aanwezigheid natuurverbinding cf. ruimtelijke structuurplannen (gewest, provinciaal, gemeentelijk) (*bron: RSP*):

Aanwezigheid nevenfuncties met nood aan een verbinding voor deze nevenfuncties (bv. recreatie) (*bron: provincie of gemeente*):

Stap 2: bepalen of maatregelen nodig zijn

Of maatregelen nodig zijn bij bestaande wegen wordt bepaald door de aanwezigheid van ongevallen met fauna. Een éénmalig ongeval op een bepaalde locatie vormt geen aanleiding voor het nemen van maatregelen. Wanneer jaarlijks meerdere faunaslachtoffers vallen op ongeveer dezelfde locatie, is dat wel een aanleiding voor het nemen van maatregelen.

Stap 3: selecteren mogelijke maatregelen

Alleen stuurbare factoren kunnen door het nemen van maatregelen beïnvloed worden. We lijsten de stuurbare factoren hieronder nog eens op:

- De dichtheid van de **wildpopulatie**;
- De **snelheid** van het verkeer (hetzij de opgelegde of de werkelijke snelheid);
- De **intensiteit** van het verkeer;
- De afmetingen van en het voedselaanbod in de **berm**.

In veel situaties zullen verschillende maatregelen mogelijk zijn om in te grijpen op deze factoren en zo het faunaknelpunt op te lossen. Omgekeerd geldt echter ook dat in sommige situaties bepaalde maatregelen niet zinvol of mogelijk zijn. Bijvoorbeeld omdat ze niet geschikt zijn voor het type fauna of omdat ze niet mogelijk zijn in de omgeving.

In de **ontsnipperingsfiches** (Bijlage B) wordt per soortengroep aangeduid op basis van welke factoren/criteria bepaalde maatregelen wel of niet geschikt zijn als mogelijke oplossing. Door deze vragen achtereenvolgens te doorlopen, worden voor een specifieke situatie (mede bepaald door de stuurbare factoren) de mogelijke ontsnipperingsmaatregelen getrechterd.

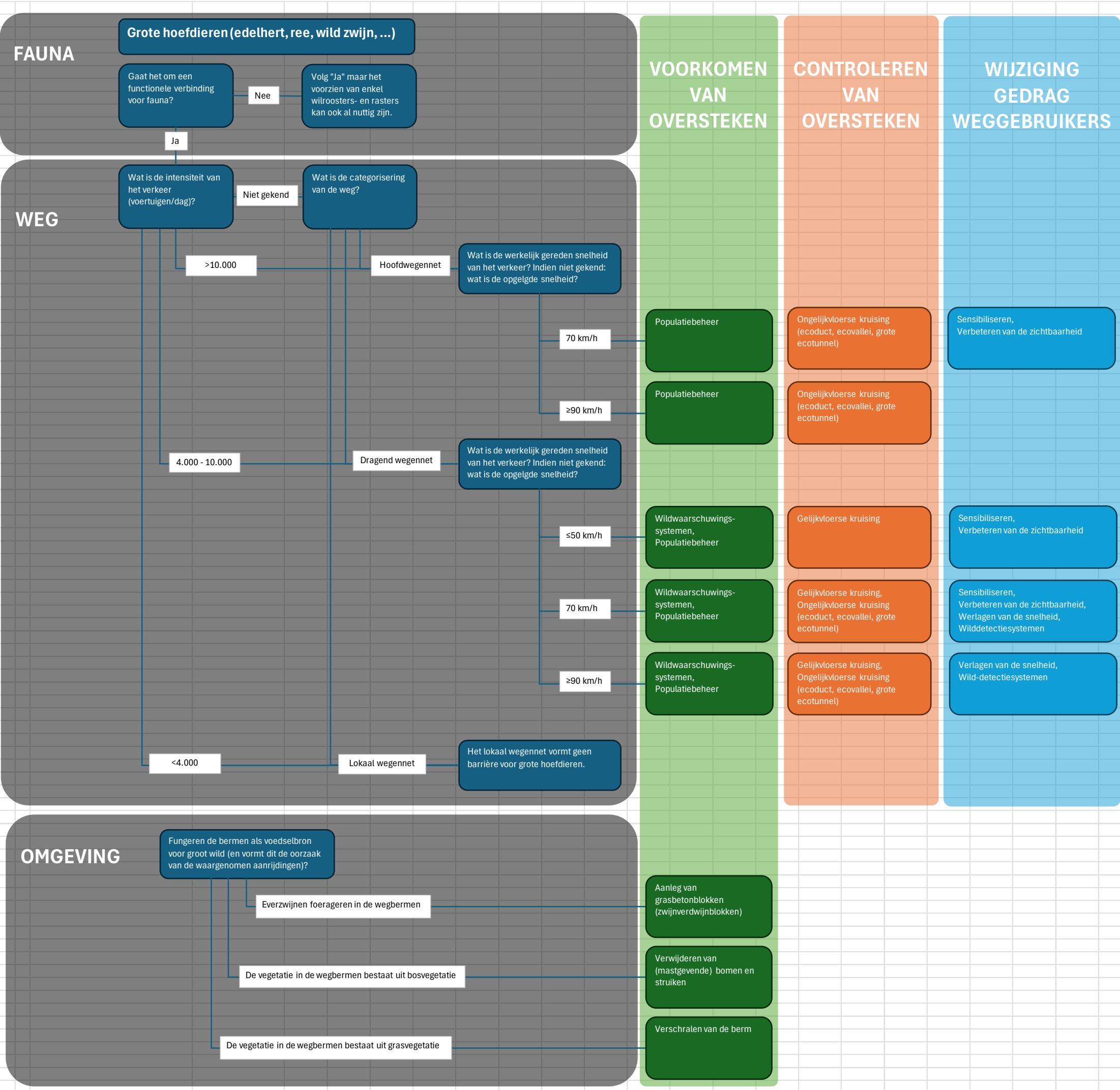
Bij een knelpunt met meerdere oplossingen kan men met een minder ingrijpende maatregel starten, en indien het gewenste resultaat (vermindering van aanrijdingen) niet bekomen wordt, kan een meer ingrijpendere maatregel uitgevoerd worden. Deze werkwijze integreert het principe van de Ladder van Lansink bij het kiezen van mogelijke ontsnipperingsmaatregelen, waarbij de volgende groepen aan graduele maatregelen onderscheiden worden:

- Weggebruikers waarschuwen en sensibiliseren;
- Wild beheren en afschrikken;
- Wegen inrichten en verkeer vertragen;
- Scheiden.

Een bijkomende (terrein)evaluatie blijft in alle gevallen nodig:

1. Een verkeersanalyse kan bepalen of het mogelijk is om de snelheid te verlagen.
2. Sommige maatregelen zijn in praktijk ter plaatse niet mogelijk of aangewezen (hellingen, bosranden, bermen met voedsel, struiken, ...).
3. Het aantal wildwissels en de locatie ervan is eveneens belangrijk. Op basis van deze informatie kunnen we bepalen waar gelijkvloerse kruisingen, ecoducten of wildtunnels het best worden ingepast.
4. In het geval er nood is aan een oplossing ten behoeve van het recreatief medegebruik, kan een meer ingrijpende maatregel verantwoord zijn. Evenals wanneer het knelpunt in een beschermd gebied (Habitatrichtlijngebied) of binnen een in een ruimtelijk structuurplan aangeduide natuurverbinding gelegen is.

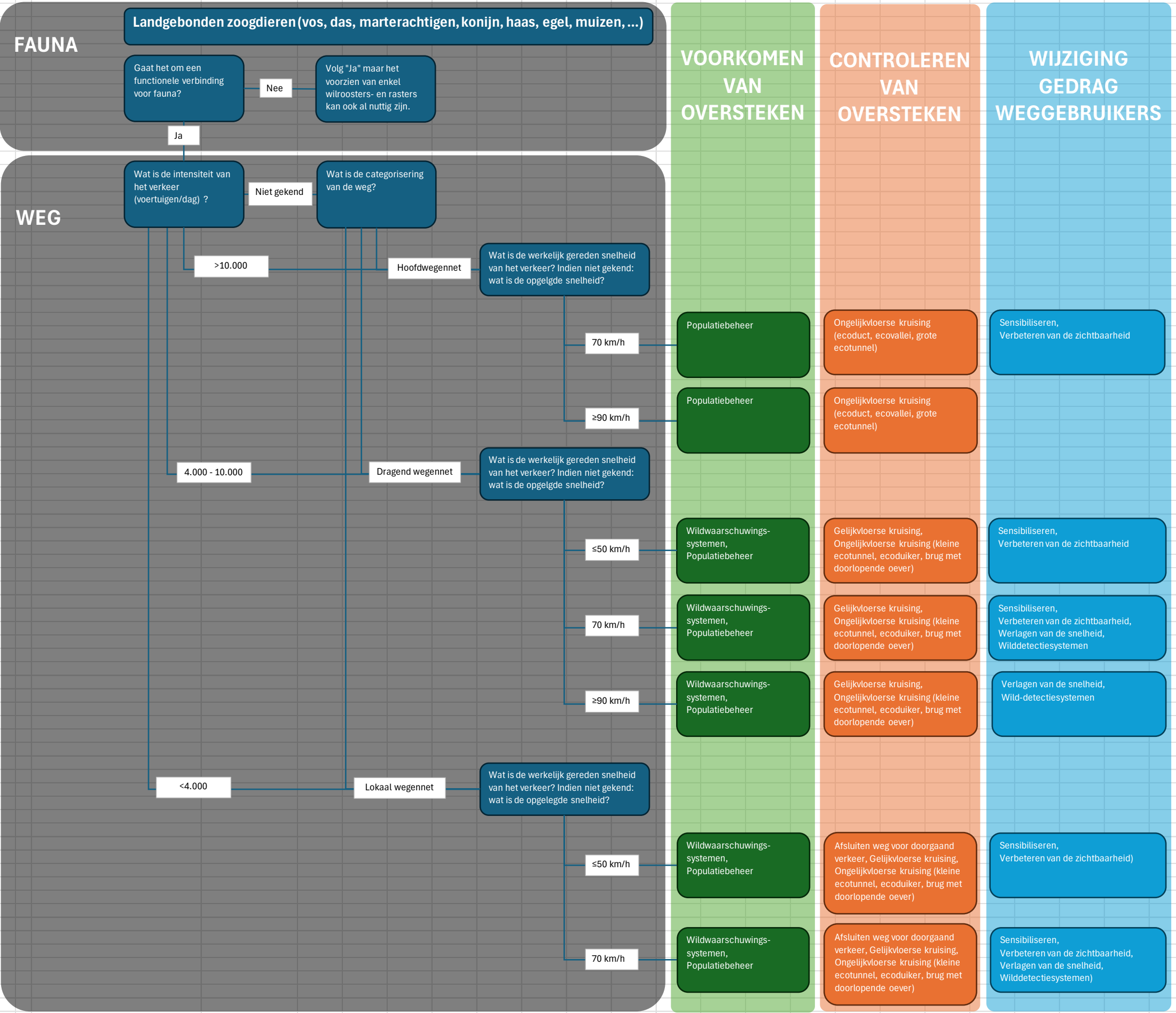
Ontsnipperingsfiches

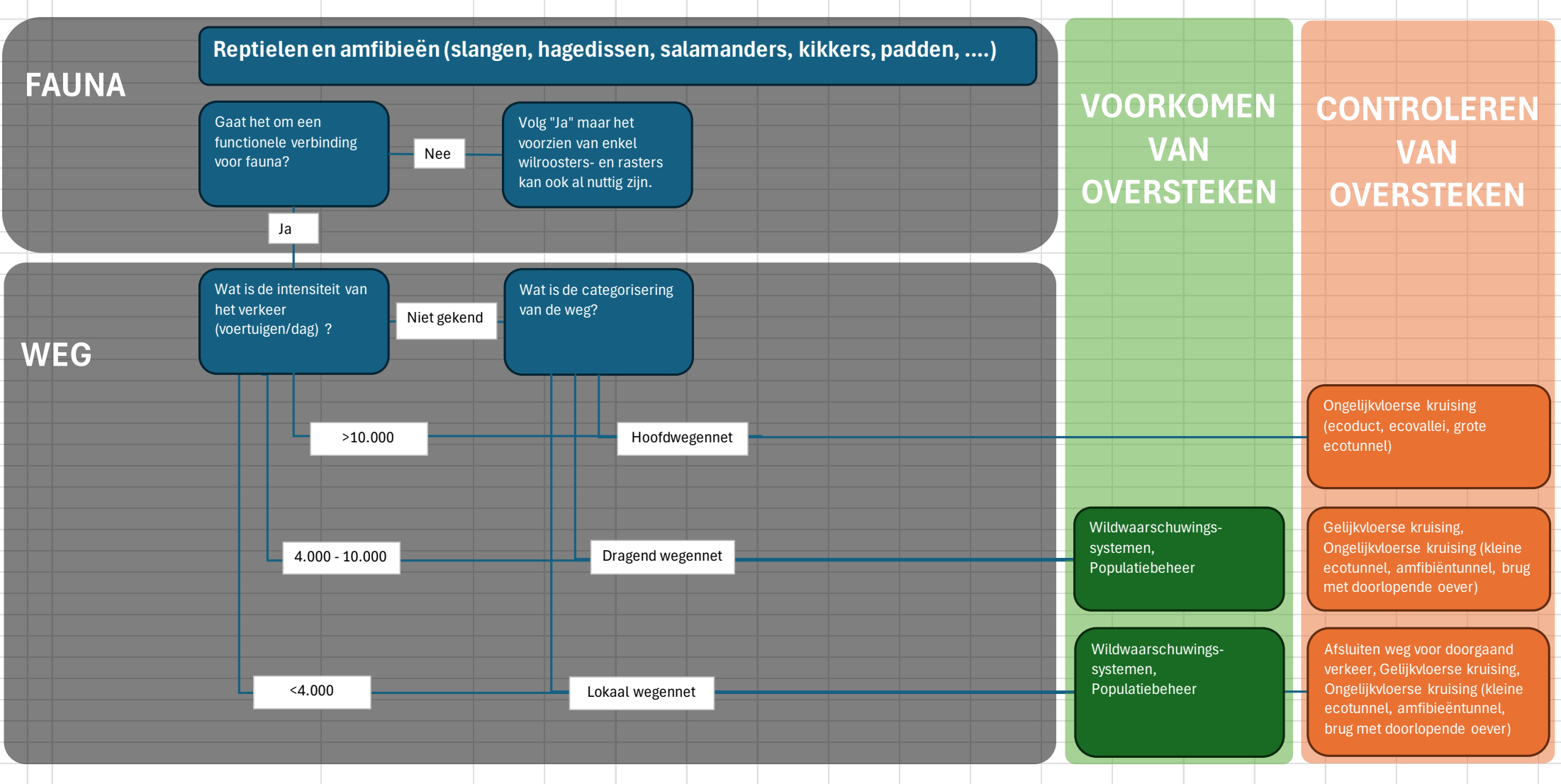


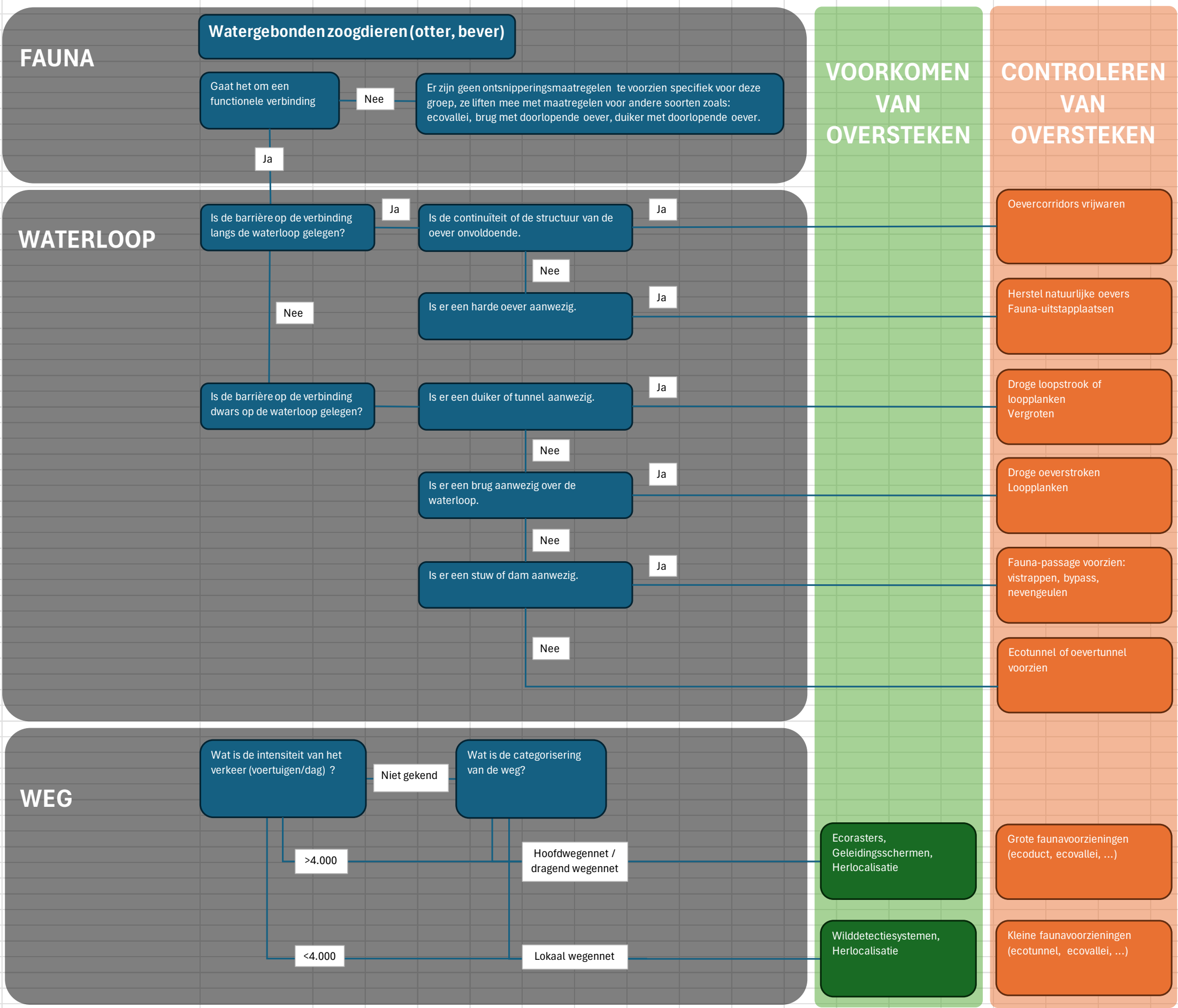
VOORKOMEN VAN OVERSTEKEN

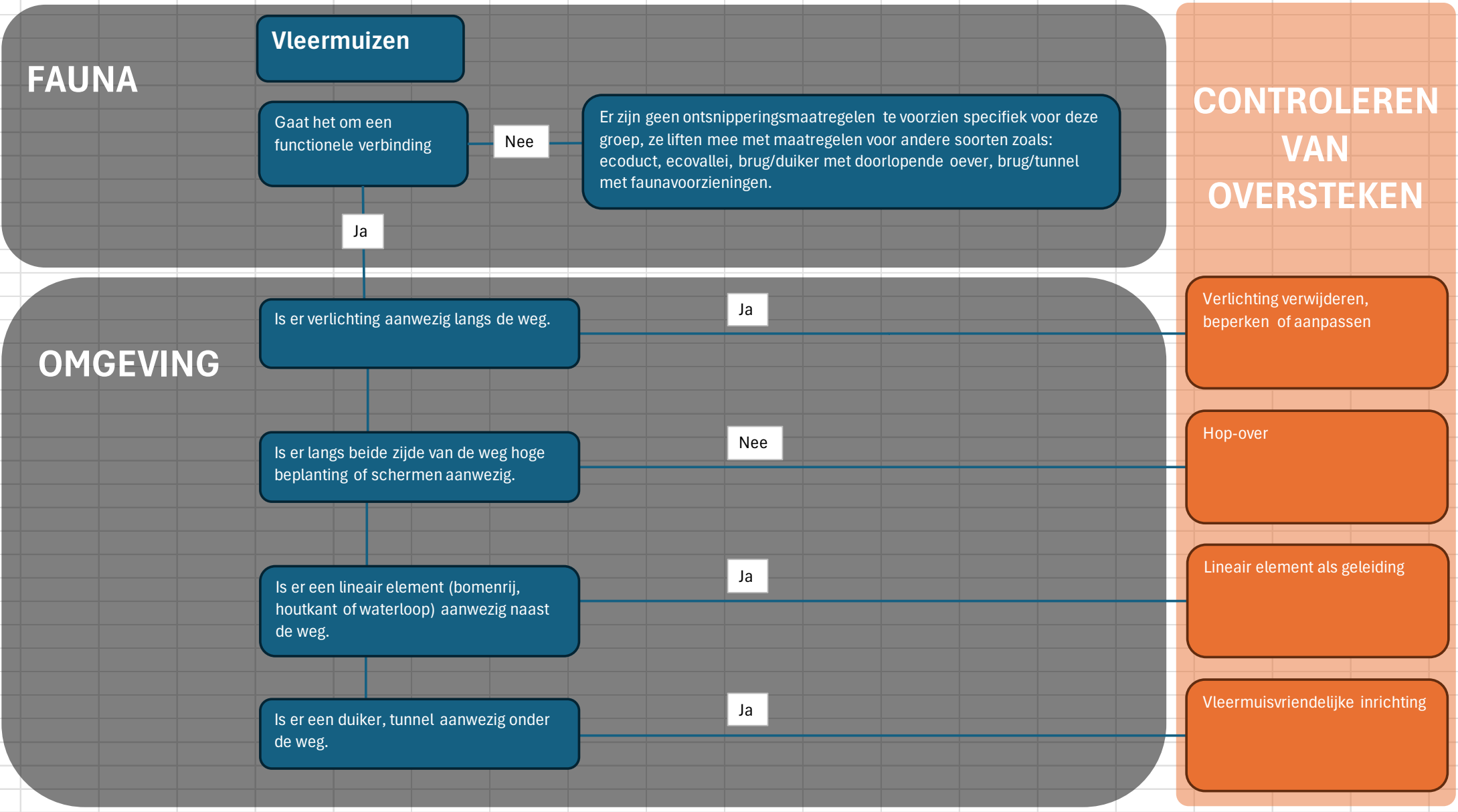
CONTROLEREN VAN OVERSTEKEN

WIJZIGING GEDRAG WEGGEBRUIKERS









Stap 4: keuze ontsnipperingsmaatregel

In de vorige stap is bepaald welke maatregelen wel en niet mogelijk zijn in een bepaalde situatie. Welke van deze ontsnipperingsmaatregelen uiteindelijk gekozen worden, hangt af van een aantal (niet-stuurbare) factoren, zoals de ernst van het knelpunt, het belang van de verbinding, eventuele opportuniteiten, maar ook van de effectiviteit van de maatregel en het beschikbare budget. Dit is niet objectief te bepalen. Het zijn factoren die de initiatiefnemer kunnen ondersteunen bij het verantwoorden van de uiteindelijke keuze voor een bepaalde ontsnipperingsmaatregel of combinatie van ontsnipperingsmaatregelen. In Tabel 7 wordt voor enkele factoren aangeduid welke oplossingen het meest geschikt zijn. Deze tabel moet enkel doorlopen worden voor de oplossingen die volgens de beslissingsboom geschikt zijn voor het betreffende knelpunt.

Effectiviteit van de maatregelen in het voorkomen van aanrijdingen

- Sommige maatregelen zijn effectiever dan andere. Dit betekent echter niet dat ze per definitie niet zinvol ingezet kunnen worden. De verschillende maatregelen krijgen een beoordeling van meest tot minder geschikt (gebaseerd op de resultaten van het literatuuronderzoek).

Kosten van de maatregelen

- Sommige maatregelen zijn duurder dan andere. De verschillende maatregelen krijgen een beoordeling van goedkoop tot duur (gebaseerd op de resultaten van het literatuuronderzoek).

Ernst van het knelpunt

- Wat is de ernst/zwaarte van de waargenomen aanrijdingen voor de weggebruiker (blikshade, lichamelijk letsel, dodelijk)?
- Wat is de tolerantie ten aanzien van de soorten conform het beleid?
- Wat is de beschermingsstatus van de faunaslachtoffers (Habitatrichtlijnsoort, Rode Lijst-soort)?
- Wat is de lokale staat van instandhouding van de faunaslachtoffers (slecht, voldoende, goed)?

Hoe toepassen? De ernst van het knelpunt kan bijvoorbeeld de hoogdringendheid van het nemen van maatregelen onderbouwen.

Belang van de verbinding

- Aanwezigheid speciale beschermingszone (met name Habitatrichtlijngebied)?
- Aanwezigheid VEN- of IVON-gebied?
- Aanwezigheid natuurverbinding cf. ruimtelijke structuurplannen (gewest, provinciaal, gemeentelijk)?

Hoe toepassen? Het belang van de verbinding kan bijvoorbeeld gebruikt worden om maatregelen in een ruimer gebied te prioriteren.

Opportuniteiten

- Zijn er alternatieve ontsluitingswegen? Is het afsluiten van wegen voor (gemotoriseerd) doorgaand verkeer een optie? Indien ja, wat is het patroon van de aanrijdingen (van belang voor het bepalen van het moment van het afsluiten van wegen)?
 - Tijdstip van aanrijdingen/oversteken (schemering, overdag, 's nachts)?
 - Periode van aanrijdingen/oversteken (voorjaar, herfst)?

- Zijn er kruisende infrastructuren (brug, tunnel, duiker, ...) aanwezig? Is het mogelijk om deze (deels) om te vormen tot een functionele faunaverbinding?
- Zijn er in de nabijheid van het knelpunt meerdere beschermde of kwetsbare faunasoorten aanwezig?
 - Is er nood voor een verbinding voor al deze soorten? Indien ja, welke eisen stellen de verschillende soorten aan een verbinding?
- Aanwezigheid nevenfuncties.
 - Is er nood aan een verbinding voor deze nevenfuncties (bv. recreatie)? Welke eisen stellen deze functies aan een verbinding?

Hoe toepassen? Door in te spelen op opportuniteiten kan bijvoorbeeld een breder draagvlak voor het nemen van bepaalde maatregelen verkregen worden (combineren van ecologische met toeristisch-recreatieve ontsnippering).

TABEL 3 ONDERSTEUNINGSKADER KEUZE ONTSNIPPERINGSMAATREGEL

Legende:

Meest geschikt ←-----→ Minst geschikt



Criteria	Voorkomen van oversteken				Wijzigen gedrag weggebruikers				Controleren van oversteken							
	Wildwaarschuwingssystemen	Enkel rasters en wildroosters	Verminderen van het voedselaanbod in de wegbermen	Populatiebeheer	Sensibiliseren	Verbeteren van de zichtbaarheid van wild voor bestuurders en vice versa	Verlagen van de snelheid tot <60 km/u	Wild-detectiesysteem	Afsluiten van wegen voor (gemotoriseerd) doorgaand verkeer				Gelijkvloerse kruisingen		Ongelijkvloerse kruisingen (Fauna-voorzieningen)	
									Geheel afsluiten	Tijdelijk afsluiten	Doorgaand verkeer beperken door instellen van	Doorgaand verkeer beperken door toegankelijkheid te beperken tot aanwonenden	in combinatie met verlagen van de snelheid tot <60 km/u	in combinatie met een wild-detectiesysteem	Bestaande infrastructuur met ecologisch medegebruik	Specifieke faunavoorzieningen
Effectiviteit maatregel in het voorkomen van aanrijdingen	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Green
Kosten	Yellow	Red	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
Ernst van het knelpunt																
Ernst van het ongeval	Blikschade		Green	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Lichamelijk letsel		Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
	Dodelijk		Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
Beschermde soort (HRL, RL) en/of slechte lokale staat van instandhouding	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
Beperkte of 0-tolerantie	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Belang van de verbinding																
Beschermd gebied (SBZ, VEN) of natuurverbinding cf. RSP	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green

Stap 5: verdere uitwerking ontsnipperingsmaatregel

Nadat de gewenste ontsnipperingsmaatregelen geselecteerd zijn, kunnen deze verder uitgewerkt worden.

Het gaat bv. om het bepalen van de concrete inplantingsplaats van de maatregelen. Hieronder lijsten we enkele factoren op, waarmee rekening gehouden moet worden bij het bepalen van de locatie van de ontsnipperingsmaatregel:

- Is de locatie van de faunaslachtoffers/aanrijdingen gekend? Indien niet gekend:
 - Zijn er wildwissels aanwezig, en is de locatie ervan gekend?
 - Zijn er ter hoogte van de locatie lijnvormige elementen, zoals KLE's of waterlopen, die uitkomen op de weg of de weg kruisen?
- Voor welke soorten is de maatregel bedoeld? Elke soort stelt namelijk andere eisen aan een faunaverbinding. Informatie hieromtrent kan onder meer gevonden worden in de Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur (Wansink et al., 2013).

In geval het noodzakelijk is om het wild te scheiden van het verkeer is de ligging van de weg ten opzichte van de omgeving (hoger, lager, gelijk) bepalend bij de keuze van een ecoduct of een ecotunnel/ecovallei. Als de weg hoger gelegen is dan de omgeving, dan ligt het meer voor de hand om een ecotunnel/ecovallei te voorzien. En omgekeerd, als de weg lager ligt dan de omgeving, dan is een ecoduct meer aangewezen.

Bij de inrichting van een faunaverbinding voor groot wild is het daarnaast van belang dat de verbinding goed aansluit op de vegetaties in de omgeving en dat voldoende beschutting wordt voorzien.

Stap 6: monitoring en evaluatie

Tijdens de gebruiksfase van een gerealiseerde faunavoorziening dient te worden gemonitord en geëvalueerd of de betreffende voorziening naar behoren functioneel is en of de beoogde doelstellingen worden behaald. Op basis hiervan kan indien nodig actie worden ondernomen om de betreffende voorziening aan te passen om gestelde doelen voor ontsnippering te bereiken. Ook wordt hiermee nieuwe kennis opgedaan die gebruikt kan worden voor toekomstige ontsnipperingsplannen en faunavoorzieningen.

De monitoring dient al vroegtijdig in het proces te starten, nog voordat de betreffende ontsnipperingsmaatregelen voorzien worden. Om de werking en effectiviteit ervan goed te kunnen evalueren moet er namelijk informatie verzameld worden over de situatie vóór aanleg van de maatregelen en er na.

Voor het evalueren van de effectiviteit van faunavoorzieningen worden de volgende tien richtlijnen gegeven (o.b.v. de publicatie 'Guidelines for evaluating the performance of road mitigation measures', Van der Grift et al. 2016):

1. Selecteer meetbare prestatie-indicatoren die nauw gekoppeld zijn aan de geformuleerde doelen voor ontsnippering.
2. Verzamel gegevens waaraan de metingen kunnen worden afgespiegeld.
3. Meet conform de Before-After-Control-Impact methode, dus voor en na de aanleg van de faunavoorziening en met behulp van gelijktijdige metingen op een of meer controleplekken.
4. Selecteer een meetmethode die is afgestemd op de prestatie-indicatoren en de doelsoort.
5. Kies een passende schaal voor het gebied waarbinnen de gegevens worden verzameld.
6. Stem het moment van gegevens verzamelen af op de levenscycli van de doelsoort en het moment van verwacht effect.
7. Stem de tijdsduur van de monitoring af op de prestatie-indicator en de tijd die nodig is om harde conclusies te kunnen trekken.
8. Pas de juiste meetfrequentie toe voor een betrouwbare schatting van de prestatie-indicator.
9. Meet ook verklarende variabelen die van invloed zijn op het mitigatie-effect van de faunavoorziening.
10. Zorg ervoor dat monitoringsrapporten wijd verspreid worden en openbaar toegankelijk zijn.

Indien uit de monitoring blijkt dat de doelstelling niet gehaald wordt, kan het nodig zijn om de getroffen faunavoorziening te herzien. Met behulp van deze beslissingsmethodiek kan het proces opnieuw worden doorlopen om te bepalen waar het probleem zit en wat er nodig is om de betreffende doelstelling alsnog te halen.