EcoNatura Onderzoek Natuur Landschap Duurzaamheid

Rapport

Onderzoek naar oorzaken van valwild op enkele gemeentewegen met handreiking oplossingen, Gemeente Utrechtse Heuvelrug

Rapport 2017-007

EcoNatura

Onderzoek voor Natuur & Landschap

Science for Nature & People

In opdracht van:

GEMEENTE UTRECHTSE HEUVELRUG

Colofon

Titel:
Onderzoek naar oorzaken van valwild op enkele gemeentewegen met handreiking oplossingen, Gemeente Utrechtse Heuvelrug.

Status:	**Eindrapportage (30 maart 2017)**
Projectcode:	2017-007
Uitvoering:	Drs. E. van Maanen (BSc. Hons)
Vormgeving:	E. van Maanen
Fotografie en illustratie:	©E. van Maanen (tenzij anders vermeld)

Uitvoerder
EcoNatura
Gewestlaan 45
7431 AJ Diepenveen

Contactpersoon: E. van Maanen

T 0570 - 61 41 76
M 06-18969290
E econatura@home.nl
Internet: www.econatura.nl

KVK: 55217060

Opdrachtgever:
Gemeente Utrechtse Heuvelrug
Kerkplein 2
3941 HV Doorn

Contactpersoon: Dhr. P. Minken

T 0343-565 878
M
E paul.minken@heuvelrug.nl

©EcoNatura - Onderzoek voor Natuur & Landschap I Science for Nature & People

De schriftelijke informatie in deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt met toestemming van de opdrachtgever en vermelding van de bron.

Te citeren als:
Maanen, E. van (2017). Onderzoek naar oorzaken van valwild op enkele gemeentewegen met handreiking oplossingen, Gemeente Utrechtse Heuvelrug. EcoNatura rapportnr. 2017-007 EcoNatura, Diepenveen.

Inhoud

Dankwoord **1**

1. Inleiding **2**

1.1 Kader en doel **2**

2. Onderzoeksgebied **3**

2.1 Valwild op enkele gemeentewegen **3**

2.2 Kenschets onderzoeksgebied **3**

3. Werkwijze **4**

3.1 Aanpak en methoden **4**

4. Resultaten **6**

4.1 Literatuuronderzoek met kennissynthese valwildfactoren **6**

Valwild op de Utrechtse Heuvelrug 6

Onderliggende factoren voor valwild door verkeer 7

Verkeerskundige factoren 7

(Landschaps)ecologische factoren 10

Overige ecologische en gedragsmatige factoren 14

Hotspots voor valwild 15

4.2 Preventieve oplossingen voor het reduceren van valwild **16**

Traditioneel wildwaarschuwingsbord 16

Crash signing 18

Dynamisch snelheid- en wildwaarschuwingsbord 19

Wildrasters 20

Terugzetten van bos en bermbeheer 21

Faunapassages 22

Wilddetectie en -waarschuwingssysteem 22

Wildreflectoren 24

Virtueel hekwerk 26

Snelheidsbeperking en verkeerverduurzaming 28

Wildrooster 31

Ontrasteren 32

Gerichte regulering van de reeënpopulatie 32

Verminderen van verstoring in het wegenachterland 33

Communicatie en voorlichting 33
Samenwerking, gegevensbeheer en draagvlak voor maatregelen 35
4.3 Landschapsecologische analyse valwild 39
Arnhemsebovenweg (Driebergen-Rijsenburg) 40
Oude Arnhemse Bovenweg (Driebergen-Rijsenburg) 42
Rijsenburgselaan (Driebergen-Rijsenburg) 45
Sterkenburgerlaan (Driebergen-Rijsenburg) 47
Molenweg-Achterweg (Doorn) 49
Buurtweg (Doorn) 51
Scherpenzeelseweg (Leersum) 53
Bovenhaarweg (Leersum) 55
5. Conclusies en aanbevelingen 58
5.1 Toesnijding van oplossingen voor valwildreductie op de wegen 58
Arnhemse Bovenweg (Driebergen-Rijsenburg) 58
Oude Arnhemse Bovenweg (Driebergen-Rijsenburg) 60
Rijsenburgselaan (Driebergen-Rijsenburg) 61
Sterkenburgerlaan (Driebergen-Rijsenburg) 62
Molenweg-Achterweg (Doorn) 63
Buurtweg (Doorn) 64
Scherpenzeelseweg (Leersum) 65
Bovenhaarweg (Leersum) 67
5.2 Algemene conclusies en aanbevelingen 68
Bronnen 70
Bijlage 1. Ontsnippering en zonering Utrechtse Heuvelrug 72

Dankwoord

Dank gaat uit naar Paul Minken, Marijke van de Heuvel en Edwin Thoen van de Gemeente Utrechtse Heuvelrug voor de opdrachtverlening en de prettige en constructieve samenwerking in dit project.

Tevens dank aan Hans van Eijden (Faunabeheereenheid Utrecht), Rick Nieuwerf (Stichting Valwild), Mark Zekhuis (Landschap Overijssel), Irma Bakkers (Utrechts Landschap), Herzo van der Wal (Kenniscentrum Reeën), Hans Vink (Dassenwerkgroep Utrecht & 't Gooi), Jan Dorgelo (Traffic Safety Systems), Wanda Floor en Rein Zwaan (Staatsbosbeheer), Gert Hamberg Prowild/Traffic2000 bv, Ger Verwoerd (Geldersch Landschap), Gerben Visser (IJssellandschap) en de firma Arfman.

1. Inleiding

1.1 Kader en doel

Een aantal fracties uit de gemeenteraad heeft geconstateerd dat er recentelijk binnen de gemeente Utrechtse Heuvelrug relatief veel valwild incidenten voorkomen of lijken toe te nemen. Dit is met name geconstateerd in verband met wildaanrijdingen op gemeentelijke wegen zoals de Oude Arnhemse Bovenweg, Arnhemsebovenweg, Bovenhaarweg en de Scherpenzeelseweg. Men maakt binnen dit kader zich zorgen over de verkeersveiligheid en heeft daarom een motie ingediend die is aangenomen. De motie behelst het verzoek om een ecologische *quickscan* ter onderbouwing van het aandragen van effectieve oplossingen die op de specifieke weg(traject)situatie kunnen worden toegesneden en daarmee het valwild aanzienlijk reduceren en tegelijkertijd de verkeersveiligheid te borgen. De volgende vragen staan hierin centraal:

Kunnen de schade en negatieve effecten van het aanrijden van fauna worden voorkomen of verminderd door bijvoorbeeld:

- gedragsbeïnvloeding van verkeersdeelnemers;
- een ander beheer van wegen en/of bermen;
- het nemen van verkeersmaatregelen;
- het plaatsen van waarschuwingsborden of -tekens voor het verkeer;
- het plaatsen van wildspiegels of andere afschrikwekkende middelen voor het wild?
- andere oplossingen?

Indien er financiële middelen nodig zijn voor te nemen maatregelen, dan dienen deze tijdig in beeld te worden gebracht zodat ze kunnen worden opgenomen in de Kadernota.

Specifiek of concreet wordt het volgende als doel gesteld, conform de betreffende Memo (01-03-2017) van de Gemeente Utrechtse Heuvelrug:

> *Een ecologisch onderzoek dat kosteneffectieve en praktisch uitvoerbare oplossingen – in verkeerskundige en ecologische samenhang - geeft voor het verminderen (mitigeren) van valwild op de gemeentewegen van de Utrechtse Heuvelrug, met borging van de landschapsecologische geleidings- of corridor functie van Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug.*

Trouwens dient hier ter verduidelijking vermeld te worden dat onder *valwild* (zoals door de gemeente aangegeven) niet alleen verkeersslachtoffers worden verstaan. Valwild is een jagersterm voor bejaagd 'wild' dat op een andere manier is gestorven dan door de jacht. In dit rapport scharen we verkeersslachtoffers onder de wilde fauna onder deze term en tevens dieren die indirect door verkeer om het leven komen of gewond raken; zoals opgejaagd van de weg af verstrikt raken in een hekwerk. Overig valwild (bijvoorbeeld slachtoffers van honden) wordt niet behandeld.

Tevens wordt ingegaan op de actuele valwildsituatie met karakterisering wat er per locatie specifiek speelt. Er wordt niet ingegaan op mogelijk toekomstige introductie van groter wild

zoals dam- en/of edelherten als complicerende factor die binnen het nationaal park kan gaan spelen indien voor grotere hoefdieren groen licht wordt gegeven.

2. Onderzoeksgebied

2.1 Valwild op enkele gemeentewegen

Het onderzoeks- en aangrijpgebied betreft een aantal aangegeven gemeentelijke wegen die de Utrechtse Heuvelrug en delen van het rivieruiterwaarden of Kromme Rijn-Nederrijngebied doorsnijden. De focus ligt op wegtrajecten waar concentraties valwild zich volgens meldingen bij Stichting Valwild voordoen, maar er wordt ook gekeken of de oversteek van wilde fauna breder plaats kan vinden of juist ruimtelijk willekeurig kan zijn. Figuur 1 geeft een overzicht van de bekende punten waar valwild (waaronder roodwild, dassen en andere dieren zoals boommarters) recent in 2016 zijn geregistreerd door Stichting Valwild.

Specifiek betreft het de volgende wegen die onder de loep zijn genomen en waar valwild volgens de gemeente de afgelopen tijd is toegenomen.

- Oude Arnhemse Bovenweg (Doorn).
- Molenweg/Achterweg (Doorn).
- Buurtweg (Doorn).
- Arnhemsebovenweg (Driebergen-Rijsenburg).
- Rijsenburgselaan (Driebergen-Rijsenburg).
- Sterkenburgerlaan (Driebergen-Rijsenburg).
- Bovenhaarweg (Leersum).
- Scherpenzeelseweg (Leersum).

2.2 Kenschets onderzoeksgebied

De bovengenoemde wegen liggen voor een deel op de Utrechtse Heuvelrug en in het uiterwaarden of Kromme Rijn - Nederrijngebied ten zuiden van de heuvelrug.

Op de Utrechtse Heuvelrug lopen de wegen grotendeels door gebieden met bebouwing, langs afgeschermde terreinen (landgoederen, diverse instellingen, begraafplaats, vakantieparken, militaire terreinen en boerenbedrijven) en door tussengelegen bosgebieden die onderdeel zijn van Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug. Alleen de Scherpenzeelseweg loopt vrijwel geheel door beschermd natuurgebied met een redelijke uitgestrektheid (ca. 3 km lang) en vormt een open systeem (zonder afrasteringen en met lage landschapsweerstand) terrein met bos, heide en stuifzand.

Het Kromme Rijn-Nederrijngebied wordt gekenmerkt door landgoederen, (voormalige) boerenerven en grienden in een afwisselend, waterrijk en kleinschalig cultuurlandschap, waar de tijd nog enigszins stil lijkt te staan.

3. Werkwijze

3.1 Aanpak en methoden

Het onderzoek vraagt naast een landschaps- en wegen-ecologische benadering om een verkeerskundige koppeling, specifiek gericht op het effectief verminderen (lees ook mitigeren) van verkeersslachtoffers onder de fauna en het daarmee voorkomen van verkeersongelukken. Oplossingen worden tevens bezien in het kader van borging of ontwikkeling van de ecologische verbindingen en de algehele natuurlijke corridorfunctie van Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug (zie Bijlage 1 voor een actuele overzichtskaart met beoogde en globaal aangegeven ontsnipperingen).

De volgende onderdelen kwamen in het onderzoek aan de orde om deelvragen te beantwoorden:

1. Onderzoek naar de situering en omstandigheden waarbij fauna in aanraking komt met het verkeer. Vanuit de ecologische optiek werd allereerst gekeken naar gegevens omtrent de omstandigheden per soort met het vaststellen van aantallen, oversteek- of concentratielocaties (de zogenaamde 'hotspots' of 'blackspots'). Dit op basis van beschikbare of vrij toegankelijke gegevens van derden, zoals Stichting Valwild. Een eerste logische stap.

   Aanvullend op de beschikbare informatie werd met een veldbezoek aan de wegen specifiek gekeken naar de landschapsecologische aspecten, die kunnen leiden tot verhoogde aanrijding of het 'vastlopen' van fauna op weglocaties. Dit tegenover de mogelijkheid van meer verspreide (ruimtelijk willekeurige) aanvaringen tussen verkeer en fauna. De valwildregistraties van de Stichting Valwild diende hierbij – voor zover deze konden worden ontsloten uit gepubliceerde jaarverslagen en tabellen - als leidraad. Aanvullend zijn lokale deskundigen (boswachters van aan de wegen gelegen natuurgebieden, namelijk die van Staatsbosbeheer en het Utrechts Landschap) en enkele lokale bewoners geconsulteerd voor nadere aanwijzingen en verheldering van wat er wezenlijk speelt op sommige locaties.

2. Bronnenonderzoek binnen het kader van het ontsnipperingsbeleid en gerelateerde natuurontwikkelingen die thans binnen de gemeente en Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug plaatsvinden of al zijn gerealiseerd. Dit werd vooral gericht op provinciale wegen met de aanleg van robuuste wildpassages en het realiseren en waarborgen van ecologische corridorgebieden. Het waar relevant zoveel mogelijk inspelen met fauna voorzienende maatregelen op bevordering van het ecologische ontsnipperingsbeleid ten aanzien van Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug werd van belang geacht.

3. Vanuit landschaps- en wegenecologische optiek is gekeken naar de situering van de afzonderlijke wegentrajecten; met name die locaties waar aanvaringen tussen verkeer en fauna geconcentreerd plaatsvinden. Hierbij is zo nauwkeurig mogelijk gekeken naar wegligging, fauna geleidende vegetatie, traditionele faunawissels die op de wegen uitkomen, menselijke activiteiten in het achterland, diergedragingen en andere relevante zaken die beperkend of geleidend kunnen spelen en naar oplossingen op maat kunnen leiden. Om zoveel mogelijk informatie, gegevens en/of inzichten boven tafel te krijgen zijn diverse instanties geconsulteerd waaronder de Faunbeheereenheid Utrecht, Stichting Valwild, Utrechts Landschap, Staatsbosbeheer, Kenniscentrum Reeën, Dassenwerkgroep Utrecht & 't Gooi Eventueel, leveranciers van faunatechniek en andere bronnen (tevens ervaringsdeskundigen elders in Nederland). Dit in aanvulling op

data en informatie reeds verkregen van de gemeente, zoals de valwildkaart Utrechtse Heuvelrug 2016 van Stichting Valwild (figuur 1) als ingang voor het onderzoek. Bij enkele geraadpleegde contacten kon uiteindelijk geen informatie vrijelijk of kosteloos en aanvullend worden gewonnen. Om deze lacune in te vullen is aanvullend onderzoek gedaan (bijvoorbeeld het nader lokaliseren van dassenburchtlocaties per gemeenteweg).

4. Op basis van de ingewonnen informatie zijn wegenecologische oplossingen toegesneden en geprioriteerd op de specifieke wegensituatie. Meerdere faunatechische mogelijkheden zijn vanuit bestaande ervaringen uit voorgaande werkzaamheden van de auteur, literatuur (binnen- en buitenland) en raadpleging van ervaringsdeskundigen op een rij gezet en gewogen met betrekking tot functionaliteit, duurzaamheid en kosten (zie navolgend onderdeel *Preventieve oplossingen voor het reduceren van valwild*).

   Voor het toesnijden van faunatechnische oplossingen zijn uiteindelijk de meest eenvoudige en doeltreffende maatregelen voorgesteld; kosten. Verkeerskundige oplossingen zijn hierin met consultering van de verantwoordelijke verkeerskundige van de gemeente Utrechtse Heuvelrug (Dhr. E. Thoen) tot stand gekomen of verkend.

5. Informatiesynthese met een analyse van de (landschaps)ecologische en verkeerskundige factoren die tot valwild op specifieke locaties kunnen leiden.

6. Raming van de kosten voor het toepassen van de faunatechnische oplossingen per wegentraject en daarmee gemoeide beheerskosten in nauw overleg met de betrokken verkeersdeskundige van de gemeente (de heer E. Thoen) en met consultering van leveranciers in faunatechnische voorzieningen. De kosten zijn zo goed mogelijk gewogen in het licht van effectiviteit van maatregelen op bepaalde wegcategorieën en de baten die daaruit vloeien (reductie materiële schade en vooral van letsel voor mens en dier).

4. Resultaten

Alvorens de resultaten van het veldonderzoek op een rij te zetten, wordt allereerst onder (onderdeel 4.1.) een overzicht gegeven van de resultaten van het bronnenonderzoek naar de incidentie van valwild op en aan de Utrechtse Heuvelrug. Vervolgens wordt ingegaan op de ecologische en verkeerskundige factoren die (vaak gecombineerd) tot valwild leiden.

In onderdeel 4.2 wordt een selectie beproefde en experimentele toepassingen voor valwildreductie op een rij gezet en op merites beoordeeld.

Onderdeel 4.3 gaat dan in op de analyse van valwild op de acht gemeentewegen die als actuele probleemgebieden zijn aangegeven door de gemeente.

4.1 Literatuuronderzoek met kennissynthese valwildfactoren

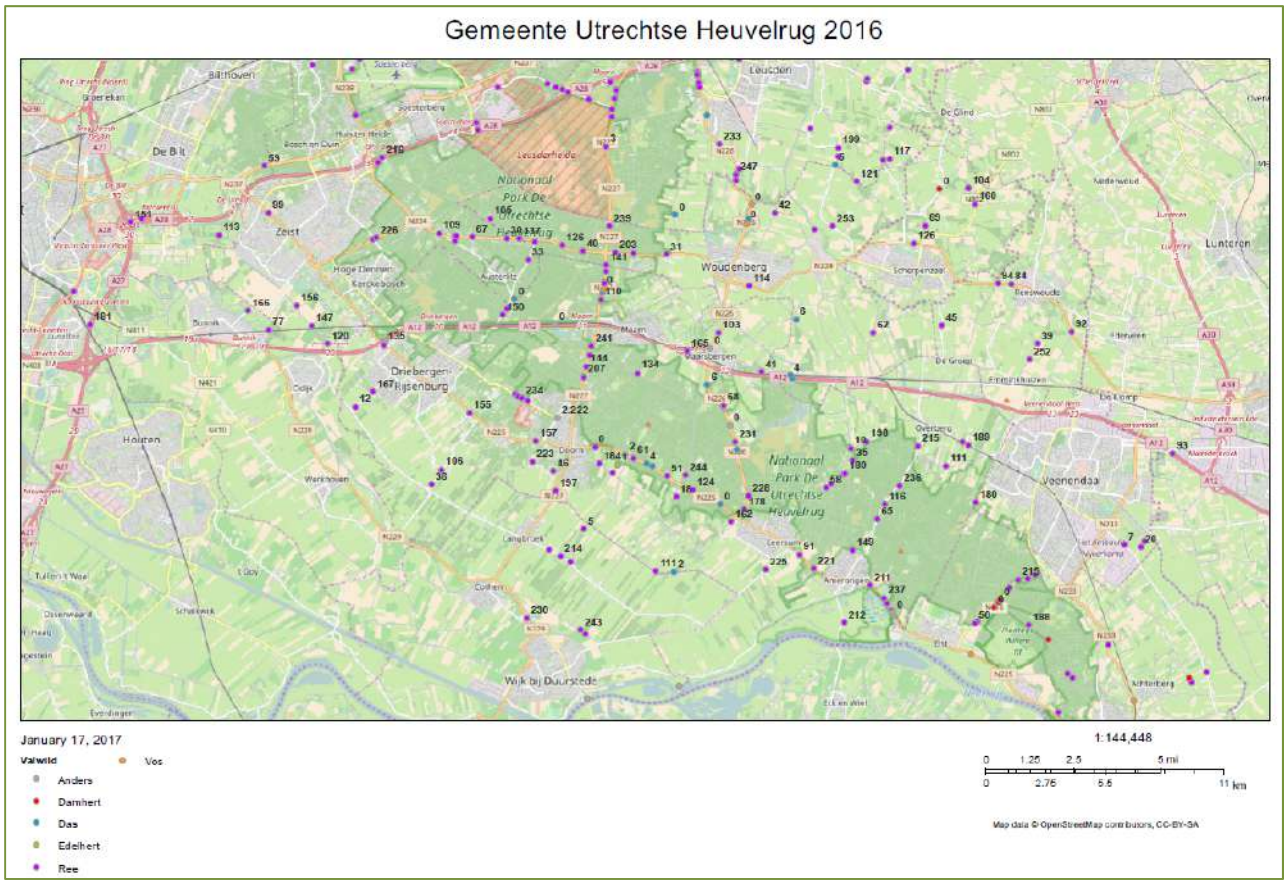
Valwild op de Utrechtse Heuvelrug

In de afgelopen tien jaar is een toename in valwild door verkeer op de Utrechtse Heuvelrug geconstateerd, zo blijkt vooral uit de verzamelde gegevens van de Stichting Valwild. Met name de aanrijding van reeën leidt in toenemender mate tot afname van de verkeersveiligheid. Dit blijkt ook een landelijke trend te zijn. Alleen al binnen de provincie Utrecht worden jaarlijks enkele honderden reeën aangereden. Schoon (2011) geeft voor de periode 2005 – 2009 een schatting van € 2.000.000,- aan totale materiële schade door aanrijdingen met reeën binnen de provincie Utrecht. Schade bij de aanvaring van kleinere dieren tot formaat van een das, is meestal afwezig tot klein. Voorts is lichamelijk letsel bij de mens bij aanvaring met dieren tot formaat van een gemiddeld formaat ree meestal niet aan de orde, maar kan is sommige gevallen wel het geval zijn; jaarlijks bij een aantal gevallen landelijk genomen zelfs ernstig. Ook vanuit de optiek van dierenleed is een afname van wildaanrijdingen gewenst.

Wildaanrijdingen (op basis van de verkregen valwildgegevens) vinden grotendeels verspreid en soms geconcentreerd lokaal plaats op provinciale en gemeentewegen over de Utrechtse Heuvelrug en in de valleien rondom. In principe kan valwild op veel plaatsen en willekeurig op de wegen binnen of net buiten de leefgebieden van de betreffende diersoorten voorkomen. Een beperkt aantal patronen kunnen echter wel worden onderscheiden uit de beschikbare gegevens. Zo vindt een merendeel van de aanrijdingen van reeën plaats op de drukkere wegen die de Utrechtse Heuvelrug met bosgebied doorkruisen of onder- en bovenlangs door het aanliggende landgoederenlandschap in de uiterwaarden lopen; zowel op provinciale (N en A) wegen als op gemeentewegen. Echter, uit de gegevens blijkt dat iets meer dan de helft van de geregistreerde verkeersongelukken met reeën op gemeentewegen van de Utrechtse Heuvelrug plaatsvinden (Schoon 2011; jaarverslagen Stichting Valwild). Waar dit aan ligt is niet geheel duidelijk, maar heeft mogelijk een relatie met meer reeënaanwas in een landschap waarin bewegingsvrijheid voor dieren is afgenomen door provinciale wegen (meer afrastering en snelverkeer) en intensivering van verkeer en recreatie.

Aanrijding van andere dieren dan reeën, waaronder bijvoorbeeld das en boommarter, kent eveneens een grote spreiding. Vaak is er voor deze soorten een relatie (voor de boommarter sterker dan voor de das) met bosgebied in het directe achterland van de wegen. Slechts op enkele weglocaties is sprake van zogenaamde 'hotspots' of 'blackspots' van wildaanrijdingen

(med. dhr. R. Nieuwerf). De situering en omstandigheden waarop een hotspots of concentratie van wildoversteek kan (gaan) optreden worden verderop uitgelegd.



Figuur 1. *Overzicht valwildmeldingen binnen de gemeente Utrechtse Heuvelrug in 2016. Een select aantal (acht) van de gemeentewegen is onderdeel van het onderzoeksgebied. De kaart laat echter zien dat er op meerdere provinciale en gemeentewegen sprake is van wildaanrijdingen met een spreiding over trajecten en soms meer geconcentreerd (Bron: Valwildregistraties over 2016 van Stichting Valwild).*

Onderliggende factoren voor valwild door verkeer

Uit de publicaties over de onderliggende oorzaken van wildaanrijdingen – veelal met een focus op hoefdieren zoals de ree - blijkt dat een diverse set aan variabelen als factoren in een bepaalde combinatie debet zijn aan het probleem. Het is van belang om deze factoren zo goed mogelijk te karakteriseren en afzonderlijk te wegen om tot een integrale en meest eenvoudige oplossing te komen. Het betreft een combinatie van verkeerskundige en (landschaps)ecologische factoren, als volgt.

Verkeerskundige factoren

Wegformaat

De mate waarin wegen een gevaar en barrière vormen voor verscheidene diersoorten wordt deels bepaald door de wegbreedte. Smallere en relatief rustiger wegen vormen minder een barrière voor de oversteek van grondgebonden fauna (zoogdieren) dan brede en

verkeersdrukke wegen. Dieren zijn dan ook eerder geneigd zijn om smallere wegen (sneller) over te steken dan brede wegen, zoals snelwegen, die in Nederland meestal zijn afgerasterd. De nabijheid van drukkere en afgerasterde wegen met weinig oversteekmogelijkheden (hogere landschapsweerstand) maakt tevens dat kleinere wegen, zoals gemeentewegen wel meer wildoversteek kunnen krijgen.

Een duidelijk verband tussen wegbreedte en het aantal wildaanrijdingen is echter moeilijk aantoonbaar, aangezien er – naast afrastering - ook de factoren verkeersvolume en snelheid mee kunnen spelen; zie navolgend.

Het biedt een akelige en treurige aanblik, een aangereden dier langs de kant van de weg. Het overkomt er helaas elk jaar duizenden.
Foto: SVN Valwild

Meer wild aangereden door verkeer

30 APR 2016 Gijsbert Termaat

Volgens officiële cijfers werden er in 2015 bijna 6300 reeën, herten, vossen en wilde zwijnen in het verkeer doodgereden. Dat zijn er honderden meer dan in 2014. Maar lang niet ieder ongeluk wordt gemeld en veel dode dieren verdwijnen in de kofferbak. Het werk van een boswachter wordt er niet makkelijker op...

Het is midden in de nacht

Berichtgeving in de Telegraaf over landelijke toename van valwild langs wegen.

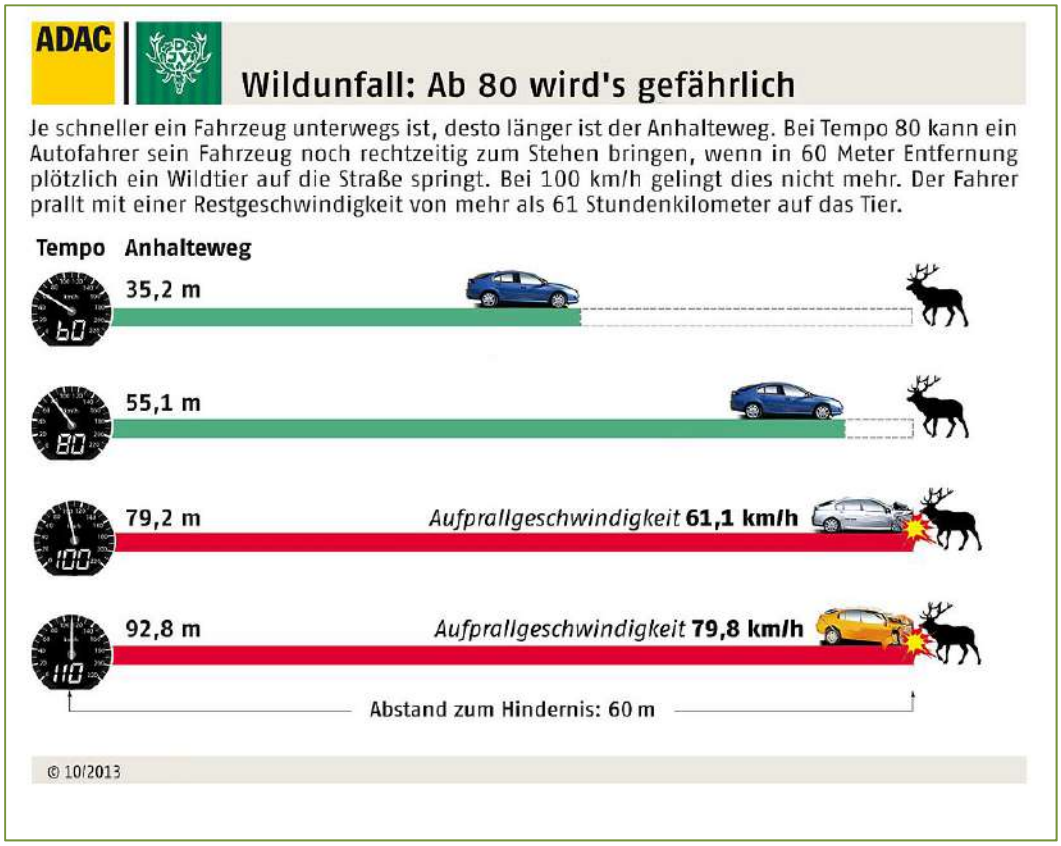
<u>Verkeersvolume en snelheid</u>

Wegen die door leefgebieden van fauna lopen vormen met de toename van verkeer en verkeerssnelheid een hogere gevarenzone met barrièrewerking. Dit kan als volgt worden uitgelegd.

Bij drukkere wegen kan vermijding van de weg door fauna optreden, maar er kan ook ‘gedwongen’ stuwing over de weg optreden, zeker wanneer foerageer-, dispersie- of trekwegen van dieren zijn beperkt tot nauwe oversteekplaatsen door barrièrevorming elders; zoals afrastering van provinciale wegen. Wanneer er naast verkeerstoename ook structureel hard(er) wordt gereden wordt de kans op aanrijding ook hoger.

Bij hogere snelheid krijgen veel bestuurders te maken met 'tunnelvisie' oftewel nauwe focus op het vergezicht van de weg, samengaand met verlies aan perifeer zicht. Tevens neemt het tijdig en veilig stoppen of uitwijken voor overstekend wild met de snelheid af, door toename van de remweg. Vooral op langere, smallere en rechte wegen door bos- en natuurgebieden is dit het geval, waarbij de neiging tot harder rijden tot een hogere aanrijdingskans leidt in samenspeel met frequente aanwezigheid van wild en bij gebrek aan wegoverzicht.

Het instellen van een lagere snelheid op zulke wegen zorgt over het algemeen voor een sterke reductie van de aanrijdingskans, zo blijkt uit consensus in de (wetenschappelijke) literatuur (o.a. Forman et al. 2003; Strein et al. 2008; Ooms 2010) en uit de meningen van geconsulteerde ervaringsdeskundigen.



Bepaalde omstandigheden kunnen echter ook bij lagere snelheden tot een aanvaring met wild leiden, vooral wanneer zicht op de weg nog verder afneemt, zoals in het donker en bij slecht weer (regen en mist). Beter overzicht van de weg en duidelijke waarschuwingen voor overstekend wild kan onder deze omstandigheden een verlaging van wildaanrijdingen bewerkstelligen.

De impact van een aanvaring, met kans op aanzienlijke autoschade en lichamelijk letsel, is afhankelijk van de grootte van het dier. Zo komt de impact van een volwassen reebok bij 60 km/uur overeen met een ton aan tegengewicht (derde natuurkundige wet van Newton in werking). Zelfs bij lagere snelheid kan een botsing tussen twee zware massa's aanzienlijke consequenties hebben. Bij hogere snelheid neemt de impact (c.q. schade) dan ook automatisch toe. Ook in verband met schadebeperking en het voorkomen van zwaar letsel is snelheidsverlaging van belang.

Wegprofiel en -ligging

Voor deze factor zijn eveneens variabelen aan te wijzen die in meer of mindere mate de kans op wildaanrijding bepalen.

Zo bieden overwegend lange rechte wegen overdag een beter overzicht aan de weggebruiker, dan sterk bochtige wegen. Een voorwaarde hierbij is dat de berm of het directe achterland ook goed zichtbaar is, want wanneer de weg wordt geflankeerd met bos of andere dichte vegetatie tot op de weg, dan neemt het zicht op dieren die potentieel kunnen oversteken samen met het vermogen om tijdig te reageren af. Zichtbaarheid en reactievermogen nemen toe bij een lagere snelheid. Bochtige wegen door bosgebieden daarentegen, bieden weliswaar minder gelegenheid om continu hard te rijden maar ook minder overzicht van een situatie met wild op de weg.

Lange rechte wegen door landelijk gebied nodigt sommige automobilisten echter ook uit om veel harder te rijden dan de gestelde norm. Die automobilisten nemen bewust of niet bewust een risico. Tijdens het onderhavige veldonderzoek van de gemeentewegen werd duidelijk dat er op de 60 km-wegen soms veels te hard en roekeloos wordt gereden.

Wegverlichting

Heeft volgens de literatuur (o.a. Forman et al. 2003; Ooms, 2010) geen beperkende invloed op het aantal aanrijdingen van reeën, ander hoefwild of kleinere dieren zoals de das. Een voordeel van wegverlichting is beter zicht op de weg en het kunnen anticiperen op wat kan gaan komen; mede afhankelijk van de openheid langs de weg. Wegverlichting kan té snel rijden ook bevorderen met beter overzicht.

Het nadeel van kunstlicht op wilde dieren (zoals bijvoorbeeld ongewenste aantrekking van dieren naar de weg en bioritmeverstoring) vormt ook een overweging om kunstlicht juist in natuurgebieden of delen van het meer natuurlijke buitengebied te beperken of niet toe te staan.

Op dit punt ontstaat interactie tussen verkeerskundige en (landschaps)ecologische factoren, die navolgend worden beschreven.

(Landschaps)ecologische factoren

Perforatie of permeabiliteit vanuit het directe achterland van wegen

Vrije overgang van een weg voor dieren vanuit het achterland over langere strekken zorgt voor minder concentratie van faunaoversteek. Oversteek gebeurt dan meer verspreid of diffuus over een lineaire ruimte en kan ook willekeuriger optreden zonder vaste patronen of aan te wijzen concentratiepunten (hotspots). Echter, de aanwezigheid van ‘traditionele’ of langdurig gebruikte dierwissels of andere bestaande paden met meer bewegingsvrijheid kunnen wel bepalend zijn voor de mate van stuwing van dieren, waardoor hotspots al bestaan of kunnen ontstaan. Vooral bij reeën en herten – maar ook dassen - is bekend dat ze jarenlang van wissels gebruik kunnen maken.

Hermetische afschermingen van de weg en delen van het achterland, veelal door afrastering en bebouwing, zorgen daarentegen voor onoverkomelijke barrières of landschapsweerstand. Ze

zorgen enerzijds voor afscherming van dieren naar de weg maar anderzijds ook voor stuwing naar op plaatsen waar geen rasters staan of gaten zijn; hier kunnen hotspots ontstaan. De wet van de communicerende vaten – door geforceerde stroming of bewegingen van dieren – is hierop in hoge mate van toepassing en een overweging om mee te nemen in het ecologische ontsnipperingsbeleid.

Vegetatie langs of leidend naar de weg

Veel heimelijke wilde diersoorten kiezen voor voortbeweging onder de dekking van vegetatie of landschapselementen zoals hoog gras- en ruigtestroken, hagen en houtwallen, of bosvlakken en –stroken gescheiden door een weg. Voor een aantal soorten kan dit betekenen dat er concentratie van dierenactiviteit en wildoversteek optreedt op plaatsten waar dekking biedende vegetatie tot op de weg staat. De vegetatie of landschapselementen laten dan een duidelijk ecologisch geleidende of corridorfunctie zien. Vaak is er dan ook sprake van een relatie tussen voedsel- en rustgebied, waartussen een vaste corridor een sterke geleiding uitoefent op residente dieren (standwild). Dit kan tegelijkertijd ook een dispersiedoorgang voor weg- of doortrekkende dieren bieden, dieren die echter ook van de gebaande paden kunnen afwijken en meer diffuus door een gebied heen trekken. Voor deze dieren vormt vooral een drukke weg een barrière, die zo snel mogelijk tussen langzaam rijdende voertuigen moet kunnen worden overgestoken om aanrijding te voorkomen.

Veel dieren van bos en veld zijn schemer- en nachtactief, zoals deze das. Ze gaan dan op weg op zoek naar voedsel en kunnen dan wegen oversteken. Afhankelijk van de verkeerssnelheid en het nachtelijke verkeersvolume kunnen op zulke wegen regelmatig slachtoffers vallen. Voor dassen neemt het oversteekrisico toe wanneer een burcht dicht bij de weg en tussen burcht en voedselgebied ligt, zoals steeds vaker voorkomt met toename van de dassenstand en inname van marginalere leefgebieden. (Foto: Erwin van Maanen).

De wegberm kan ook een aantrekkingskracht op dieren uitoefenen en er voor zorgen dat dieren regelmatig en langer bij of op de weg aanwezig zijn. Voedselrijke wegbermen zijn bijvoorbeeld interessant voor uilen en roofvogels, marterachtigen, maar bijvoorbeeld ook voor residente reeën (vers loof aan jonge bomen en struiken) en wilde zwijnen (woelplekken met veel dierlijk

voedsel). Soms zijn dieren op rustplekken vlakbij de weg te vinden; in dit onderzoek lagen er bijvoorbeeld reeënlegers een het bos op een tiental meter van de Oude Arnhemse Bovenweg.

Habitatkwaliteiten in het achterland

In goed tot optimaal leefgebied van formaat kunnen wilde dieren duurzaam overleven en voortplanten. Voor reeën, bijvoorbeeld, vormt de combinatie bos, akker en weide (een doorsnee Nederlands cultuurlandschap) een optimaal leefgebied, evenals voor veel andere soorten, waaronder ook de das. Oudere bosdelen zijn voor soorten als de boommarter interessant.

De variatie in habitatkwaliteiten in een landschap gescheiden door wegen kan ook dierstromen op gang brengen, bijvoorbeeld wanneer er aan één kant van de weg goed rustgebied ligt en aan de andere kant goed foerageergebied; waartussen nachtelijke pendelbewegingen ontstaan.

Aanwas en dispersie van fauna

Voldoende geschikt habitat in een groter areaal zorgt meer draagkracht, hetgeen tot hogere populatieaanwas leidt. Als gevolg hiervan trekken meer jonge (territoriale) dieren uit het gebied weg op zoek naar een nieuw leefgebied (een proces dat dispersie heet). Dispersie, vooral na voortplanting in de zomer, kan in het najaar leiden tot meer verkeerslachtoffers; vooral bij roofzoogdieren zoals marterachtigen. Naarmate een dierpopulatie in goed habitat kan toenemen, neemt ook de dispersie toe; namelijk wegtrek van meestal jonge dieren uit een gebied op zoek naar een nieuw leefgebied. Voor semi-groeperende dieren kan de dichtheid verder toenemen afhankelijk van de draagkracht, zoals bij reeën.

Een aantal diersoorten laat de afgelopen jaren een duidelijke populatiestijging zien. Zo neemt de reeënpopulatie op de Utrechtse Heuvelrug nog steeds toe met lichte jaarlijkse schommelingen (Schoon 2011; Stichting Valwild 2012; med. dhr. H. van Eijden). Het aantal reeën dat in de onderhavige regio's (Kromme Rijn-Nederrijngebied en De Schaffelaar) actueel voorkomt wordt aan de hand van wildtellingen geschat op respectievelijk 300-400 en 500-600 individuen (Bron: FBE Utrecht); gezamenlijk gemiddeld 450 reeën. Tevens zijn de valwildcijfers in deze regio's disproportioneel hoog in vergelijk met andere regio's in de provincie Utrecht (gegevens Stichting Valwild). Er bestaat mogelijk een relatie met de ree-aantallen.

Volgens Van Eijden (mondelinge mededeling) van FBE Utrecht en de verslagen van Stichting Valwild is de populatietoename van reeën op de Heuvelrug mede te danken aan onvoldoende of een té selectieve afschot van reeën (merendeels reebokken die worden uitgenomen). Er lijkt een verband te zijn tussen de toename van de reeënpopulatie en het aantal aanrijdingen op de Heuvelrug en elders (Schoon 2011; Ooms 2010). Door blijvende toename van reeën en onvoldoende regulering kan de populatie gaan overlopen. Overtollige jonge reeën trekken dan weg en leven dan zeer waarschijnlijk meer concurrerend in marginaler leefgebied tussen de gevestigde reepopulaties in, zoals in het meer open en intensievere boerenlandschap, waar dekking en voedsel beperkt is. Omgekeerd kan immigratie optreden, wanneer de reeënstand in een gebied te sterk wordt gedecimeerd en gevestigde dieren in onwenselijke zin worden uitgenomen.

Ook soorten als de das, vos en boommarter laten sinds halverwege jaren '90 van de vorige eeuw een landelijke toename in aantal en in verspreiding zien (o.a. uit onderzoek van de auteur). Zo

ook op de Utrechtse Heuvelrug zoals blijkt uit het werk van Stichting Dassenwerkgroep Utrecht & 't Gooi en uit de inventarisaties van de boommarter van de gebroeders Achterberg (verslagen in de *Marterpassen*, jaarbrief van de Werkgroep Boommarter Nederland). Naast de das en boommarter die rond eind jaren '80 van de vorige eeuw opkwamen, heeft de ook steenmarter inmiddels zijn intrede gedaan op de Utrechtse Heuvelrug. Deze soort zal zich hier naar verwachting redelijk snel gaan verspreiden in stedelijke gebied, bos en veld (Van Maanen et al. 2011).

De redenen voor de toenemende aanwas van al deze zoogdieren is nog niet oorzakelijk goed te duiden. Toename van de voedselvoorziening en een hogere overleving, mogelijk door zachtere winters als gevolg van klimaatverandering samen met de toename van voedsel (middels frequentere mastjaren, verhoging van de primaire productie en toegenomen voedselbronnen door de intensieve landbouw) zijn mogelijk aandrijvende factoren. Veranderingen in (natuur)beheer en landgebruik zijn ook aan te wijzen in de ecologische complexiteit van oorzaak en gevolg. Bescherming middels strikte wetgeving en heeft over de afgelopen twintig jaar ook aan toename van een aantal diersoorten bijgedragen.

Traditionele dierwissels

Sommige diersoorten (waaronder de ree en de das) ontwikkelen met verloop van tijd vaste routes tussen foerageer- en rustplekken; die jarenlang kunnen worden gebruikt. Wissels zijn langdurig belopen routes die als 'geitenpaadjes' door bos en veld zichtbaar worden. Echter, ze worden niet altijd strikt belopen. Sporadisch wordt op ruime afstand aan weerszijden van de hoofdwissels afgeweken. Wanneer dierwissels door een nieuwe weg worden doorbroken of wanneer de verkeerintensiteit op een wissel over de weg toeneemt, kan dit langdurig tot ongelukken leiden. Het aantonen van dierwissels kan op wildoversteek hotspots wijzen en *visa versa*.

Verstorende activiteiten in het achterland

Hoogmatige en/of afwijkende menselijke activiteiten (zoals toegenomen recreatie of grootschalige bomenoogst) in het achterland kan tijdelijk en langdurig leiden tot verstoring en daarmee opjaging verplaatsing van dieren over wegen; in tijdelijke zin of permanent.

Recreatie is het afgelopen decennium zichtbaar toegenomen op de Utrechtse Heuvelrug met een toename van bosbezoekers en cumulatie van diverse activiteiten. Tamelijk nieuw zijn de mountainbikeroutes die langs wegen en door bosdelen zijn getrokken. Mountainbiking is internationaal onderwerp van onderzoek naar de effecten op wilde fauna, waaronder ook wildaanrijdingen. In Nederland is naar deze relatie – en specifiek naar de relatie van ATB routes langs wegen en wildaanrijdingen - nog betrekkelijk weinig onderzoek gedaan. Het is daarom niet uitgesloten dat verstoring in het achterland door activiteiten als mountainbiking kan bijdragen aan meer valwild op wegen. (Foto: Erwin van Maanen).

Overige ecologische en gedragsmatige factoren

Seizoensvariatie

Uit de literatuurgegevens blijkt dat het aantal reeaanrijdingen het hoogst is in het zomerhalfjaar; zo ook op de Utrechtse Heuvelrug (Ooms 2010; Schoon 2011). In die periode valt ook een stelselmatige verhoging in wildaanrijdingen te zien. Zo is er in de periode april-mei een opvallende toename in het aantal aanrijdingen van reeën. Tevens vallen er gedurende zomer meer bokken dan geiten. Dit kan worden verklaard aan de hand van de sociale structuur en het gedrag van reeën. In het voorjaar vallen de zogenaamde wintersprongen of familiegroepen met reeën uiteen. De residente oudere bokken worden dan solitair en sterk territoriaal. Ze verdedigen dan actief hun territorium tegen andere dominante bokken in de omgeving en verjagen jonge bokken; veelal zonen. Later in het jaar worden ook de jonge geiten door hun moeder verjaagd. De uitgestoten jonge dieren gaan zwerven en kruisen op dispersie door het wijdere landschap meerdere wegen, met het gevaar hoogmatiger door verkeer getroffen te worden dan residente dieren of het standwild. Tijdens de bronsttijd, wanneer de bokken achter de geiten aanjagen, kunnen reeën ook regelmatiger of ongeregeld en tevens minder oplettend de weg over steken, waardoor er meer geregeld slachtoffers kunnen vallen. In de periode

september-oktober volgt vaak nog een kleine bronstperiode, met het hetzelfde effect; te zien als een piekje in de valwildstatistieken voor reeën.

Wintersprong van reeën (foto: Erwin van Maanen).

Tijdstip

Over een etmaal bekeken, blijkt uit de valwild- en literatuurgegevens dat wildaanrijdingen voornamelijk tussen zonsondergang en –opgang en dan vooral tijdens het avond- en ochtendverkeer (verkeersspitsen) plaatsvinden. Gedurende de nacht neemt het aantal aanrijdingen met het afnemend verkeer op buitenwegen af; hoewel de kans op aanrijding dan het hoogst is. Slecht zicht in het donker, toegenomen dierenactiviteit en snelheid worden dan bepalende of kans verrijkende factoren voor wildaanrijding. Hoewel wildaanrijdingen vooral laat op de avond en vroeg ’s ochtends optreden, kunnen dieren – vooral reeën - ook incidenteel overdag oversteken; wanneer ze bijvoorbeeld uit het achterland verstoord en verjaagd worden.

Hotspots voor valwild

Het kunnen duiden van zogenaamde *hotspots* of concentratiepunten van aanrijdingen (ook wel *blackspots* genoemd) is van belang voor het aanreiken van de meest effectieve en het zo goed mogelijk op locatie toesnijden van oplossingen.

Hotspots zijn aan te wijzen wanneer uit valwildmeldingen blijkt dat deze met verloop van tijd zeer gelokaliseerd zijn binnen een bepaald wegtraject, of daar herhaaldelijk ten opzichte van andere delen van de weg optreden. Hier is dan sprake van stuwing van dieren, aangedreven en geleid door landschapskarakteristieken van het achterland of wanneer dierwissels worden doorkruist of zich hebben verplaatst door respectievelijk een toename in verkeersvolume en snelheid of verstorende en belemmerende ontwikkelingen in het achterland. Hotspots zijn meestal te vinden op de kruising van een ecologische verbinding en een (drukkere) weg. Hotspots ontstaan ook wanneer er elders nieuwe barrièrevorming of landschapsweerstand optreedt en daardoor verschuivingen in dierbewegingen met concentratie-effecten optreden, doordat dieren hoogmatiger naar een punt met toegestane oversteek worden geleid. Permanente veranderingen zoals lange rasters en bebouwing kunnen bijvoorbeeld tot nieuwe hotpots leiden.

Een beeld van duidelijke hotspots ontstaat pas bij een goede registratie en kartering van valwildgegevens met patroonherkenning. Echter, lang niet al het valwild wordt gemeld of nauwkeurig geregistreerd. Volgens Schoon (2011) kon op de Utrechtse Heuvelrug voor de provinciewegen slechts een drietal duidelijke hotspots voor reeën worden aangewezen; verspreide aanrijding is overwegend het geval. Het aanwijzen van hotspots op gemeentewegen is nog moeilijker, aangezien meldingen door het ontbreken van hectometerpaaltjes nog globaler worden aangegeven (med. R. Nieuwerf). Exacte GPS of waypointduidingen ontbreken veelal. De valwildstippen die op kaart (zoals voor 2016 in figuur 1) zijn aangegeven moeten daarom gezien worden als een geschatte locatie waarin kleine of grotere afwijkingen van de daadwerkelijke valplaats kunnen zitten (med . dhr. R. Nieuwerf). Voor andere dieren (waaronder das en boommarter als kleinwild) kon geen informatie over hotspots worden verkregen.

Met een analyse van de wegligging, de landschapsecologie van het achterland en het lokaliseren van wildwissels en vaste rust- en verblijfplaatsen van dieren (bijvoorbeeld een dassenburcht) bij wegen kan echter nog wel iets meer worden gezegd over de kans op faunaoversteek; zoals voor dit onderzoek is ondernomen.

4.2 Preventieve oplossingen voor het reduceren van valwild

Het zoveel mogelijk integraal mitigeren of verminderen van aanrijdingen met wilde fauna in het belang van de verkeersveiligheid, voorkomen van dierenleed en in het kader van natuurbescherming vraagt om een juiste combinatie en situatie-specifieke toesnijding van beschikbare faunatechnische en verkeerskundige oplossingen.

Beschikbare preventieve oplossingen voor het reduceren van valwild in het verkeer zijn veelzijdig, variëren in effectiviteit en kosten en hebben zowel verkeerskundige, faunatechnische als landschapsecologische aspecten. Bij mitigatie wordt in beginsel uitgegaan van de meest eenvoudige oplossingen met een duurzaam resultaat, waarbij primaire oorzaken worden uitgezocht en aangepakt. Hierbij gaat het vooral om het reduceren van de aanrijdingskans met aanpak van de meest controleerbare factor. Navolgend een overzicht van preventieve middelen en oplossingen die op de situaties van de onderhavige gemeentewegen kunnen worden toegesneden en wat de voor- en nadelen hiervan zijn; van traditioneel tot vernieuwend toegepast en van eenvoudig tot meer complex en duurder. Elk systeem is aan de hand van bekende ervaringen uit de literatuur en van ervaringsdeskundigen op z’n merites beoordeeld.

De geschatte kosten voor de navolgend gegeven middelen en methoden zijn gemiddeld (aangezien afhankelijk van de specifieke situatie) en exclusief BTW.

Traditioneel wildwaarschuwingsbord

Waarschuwingsborden voor overstekende dieren zoals in Europa het reguliere J27 verkeersbord met springend hert worden al geruime tijd toegepast. Deze staan vaak aan de uiteinden van een traject waar de oversteek van reeën of ander roodwild frequent is vastgesteld; vaak met aanduiding van de risicozone in kilometers. Voordeel is dat de automobilist hiermee wordt gewaarschuwd voor overstekend wild. Nadeel is dat automobilisten het standaard verkeersbord als te weinig opvallend zien, of er op den duur te weinig van gaan aantrekken en daarmee het

risico van aanrijding voor lief nemen (desensibilisering). Met andere woorden, het sorteert een zeer beperkt effect of appelleert nauwelijks (Forman et al. 2003; Ooms 2010).

Een beter of meer indruk makend alternatief is strategische plaatsing van een elektronisch of dynamisch matrix bord met een combinatie van een LED oplichtende snelheidsaanduiding samen met een beter opvallende J27 wildwaarschuwing met LED verlichting (zie verder).

Kosten
Ca. €250-350 per bord, paal en plaatsing. Levensduur ca. 12 jaar. Onderhoud bestaat uit incidenteel schoonmaken, als onderdeel van het reguliere wegonderhoud mee te nemen.

Waarschuwing voor overstekend wild met een conventioneel J27 bord (foto: ANP Verkeersveiligheid)

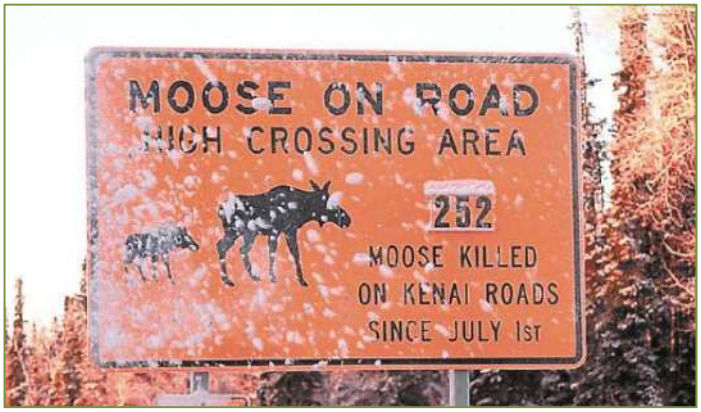
Nog minder opvallende en passieve wildwaarschuwing (Foto: Erwin van Maanen).

Crash signing

Plaatsing van een groter waarschuwingsbord met een meer indringende boodschap door illustratie van het gevolg van een aanrijding met een ree bij overtreding van de maximum snelheid. Voordeel hiervan is dat de boodschap wellicht beter doordringt; oorzaak en gevolg-boodschap. Nadeel is dat sommige reguliere automobilisten de waarschuwing met verloop van tijd eveneens, net als het traditionele J27 bord, voor lief kunnen gaan nemen. Crash signing kan ook het aantal wildaanrijdingen aangeven.

Crash signing wordt in Nederland vooralsnog alleen toegepast op wegen waar kans is op oversteek door zwaarder wild zoals edelherten en everzwijnen, zoals op de Veluwe.

Voorbeeld van een eenvoudig vormgegeven crash signing bord voor overstekende elanden uit Noord-Amerika.



Crash signing in Canada met turven van het aantal aangereden elanden.

Er zijn enkele Nederlandse varianten op crash signing aanwijsbaar. Zoals deze waarschuwings-borden op de Veluwe.

Kosten
Ca. €250-350 per bord, paal en plaatsing. Levensduur ca. 12 jaar. Onderhoud bestaat uit incidenteel schoonmaken, als onderdeel van het reguliere wegonderhoud mee te nemen.

Dynamisch snelheid- en wildwaarschuwingsbord

Oplichtende (dynamische) matrixborden met de boodschap voor snelheidsverlaging in verband met overstekend wild en te snel rijden leveren een meer opvallende en indringende waarschuwing dan reguliere J27 borden (Ooms 2010). De auteur was onder de indruk van zulke borden in Noord-Amerika, meteen alert op herten die inderdaad veel activiteit langs en over de weg vertoonde: *Attention, deer on road when flashing!*

Voordeel is dat het systeem dus meer – zeker in het donker - opvalt en indruk op weggebruikers kan maken. Het kan tevens tijdens piekperioden voor wildaanrijdingen worden geactiveerd of worden geprogrammeerd en daarmee onregelmatig op voorzichtigheid wijzen; zodat de kans op desensibilisering afneemt. Tevens kan een combinatie met snelheidsdetectie direct wijzen op té snel rijden met een risico op aanrijding van overstekend wild.

Kosten
€10.000 per bord (Prowild/Traffic2000 bv) inclusief paal en plaatsing. Het systeem gaat gemiddeld circa 12 jaar mee. Onderhoud- en reparatiekosten kunnen rond de €2000 per jaar per locatie liggen.

Dynamische matrixborden met wildwaarschuwing worden ook gebruikt in combinatie met een uitgebreider actief wildwaarschuwingssysteem met wildsensoren of wilddetectiesysteem; zie verderop.

Voorbeeld van een nieuwere generatie opvallend oplichtend wildwaarschuwingsbord in Duitsland.

Tevens een voorbeeld van een mobiel actief wildwaarschuwingsbord uit Duitsland, voor flexibiliteit. De oplichtende borden zijn ook goed zichtbaar in het donker en bij mist.

Wildrasters

Wildrasters houden dieren het meest effectief en duurzaam vanuit het achterland naar de weg toe tegen (Forman et al. 2013). Ze worden veelal langs drukkere provinciale wegen toegepast om 'wild' van de weg af te houden; vooral langs snelwegen. Een wildraster vormt tevens een geleidend element in combinatie met kunstmatige wildoversteekplaatsen (zoals een ecoduct), waarop ze zijn aangesloten.

Rasters langs wegen kunnen echter ook onderdeel zijn van het probleem, doordat ze forse barrières opwerpen en ze daarmee stuwing over de weg veroorzaken op plaatsen met onderbrekingen. Op dergelijke plaatsen kan ook ongewenste fuikwerking tussen rasters aan

weerzijden van de weg optreden. Wildrasters worden daarom vaak aangelegd met zogenaamde wildinsprongen en/of dassenpoortjes, waarmee dieren bij dwaling weer terug kunnen naar het achterland. Combinatierasters zijn vooral effectief tegen hoefwild en dassen. Zonder het aanbrengen van PVC platen kunnen boommarters en vossen nog wel over en - afhankelijk van de maaswijdte - door het raster heen klimmen.

Hermetische rasters over lange strekken zorgen dus voor landschapsweerstand die dierbewegingen kan verplaatsen naar nieuwe knelpunten. Een groot bezwaar hierbij is dat ze zorgen voor verminderde uitwisseling van dierpopulaties of voor meer isolatie, waardoor genetische uitwisseling wordt beperkt. In gebieden met een belangrijke ecologische verbindingsfunctie, zoals binnen Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug is barrièrevorming ongewenst en is ontsnippering van natuur een belangrijke doelstelling.

Het *terugzetten* van rasters van de weg af kan in sommige situaties ook zorgen voor meer uitwijkmogelijkheid voor dieren.

Kosten
€ 43,- per meter voor een raster voor reewild (met kleinwildraster) van minimaal 1.8 meter hoog (berekening via firma Arfman). Voor 100 meter komen de kosten van een gecombineerd wildraster neer op ca. €2.640,00. Onderhoudskosten zijn afhankelijk van wat er plaatselijk kapot kan gaan of gerepareerd moet worden (bijvoorbeeld door een omvallende boom).

Wildrasters vragen om 2x jaarlijkse (om de zes maanden) inspectie en onderhoud. Vervanging is meestal na 8-10 jaar gewenst.

Terugzetten van bos en bermbeheer

Om zicht op de wegberm of directe achterland te vergroten kan opgaande vegetatie in een strook van 10-20 meter worden verwijderd. Een brede open en goed onderhouden berm draagt aantoonbaar bij aan minder wildaanrijdingen door toegenomen overzicht en het mogelijk weg nemen van rustplaatsen van dieren (zoals reeënlegers) die dicht bij de weg kunnen liggen.

De vraag is echter of dit gewenst is op langere wegtrajecten door een bosgebied. Het heeft dan aanzienlijke afname van bosareaal tot gevolg en zorgt voor meer doordringing van verstoring (licht en geluid) door verkeer; nadelig voor bijvoorbeeld broedvogels. Tevens kunnen bijvoorbeeld dassenburchten en andere vaste rust- en verblijfplaatsen van beschermde dieren worden geschaad. Een andere keerzijde van een opener wegprofiel is dat verkeerssnelheid kan toenemen. Het terugzetten van bermvegetatie kan tevens een bestaande corridorfunctie met stuwing van dieren opheffen en meer wildoversteek naar elders verplaatsen.

Het open houden van de berm vraagt om regelmatig beheer en vergaande verschraling, vooral om snelle jonge en dichte bosgroei tegen te gaan. Jonge bos- en struikgroei met vers loof en (o.a. braamgroei) en kruidengroei nodigt reeën en andere dieren namelijk juist uit om er te komen foerageren. Ook strooizout in de open berm trekt dieren aan. Consequent en jaarlijks klepelbeheer met verwijdering van biomassa is jaarlijks noodzakelijk om de berm kort en schraal te houden.

Kosten
Het wegnemen (kappen, rooien of klepelen) van bos kost ca. €10 per vierkante meter.

Bermverschraling door jonge bosgroei weg te klepelen (mogelijk 1-2 jaarlijks afhankelijk van de groei) met afvoering van biomassa kost ca. €0,10 per m^3. Maaien en afvoeren (1x of 2x jaarlijks) circa hetzelfde.

Faunapassages

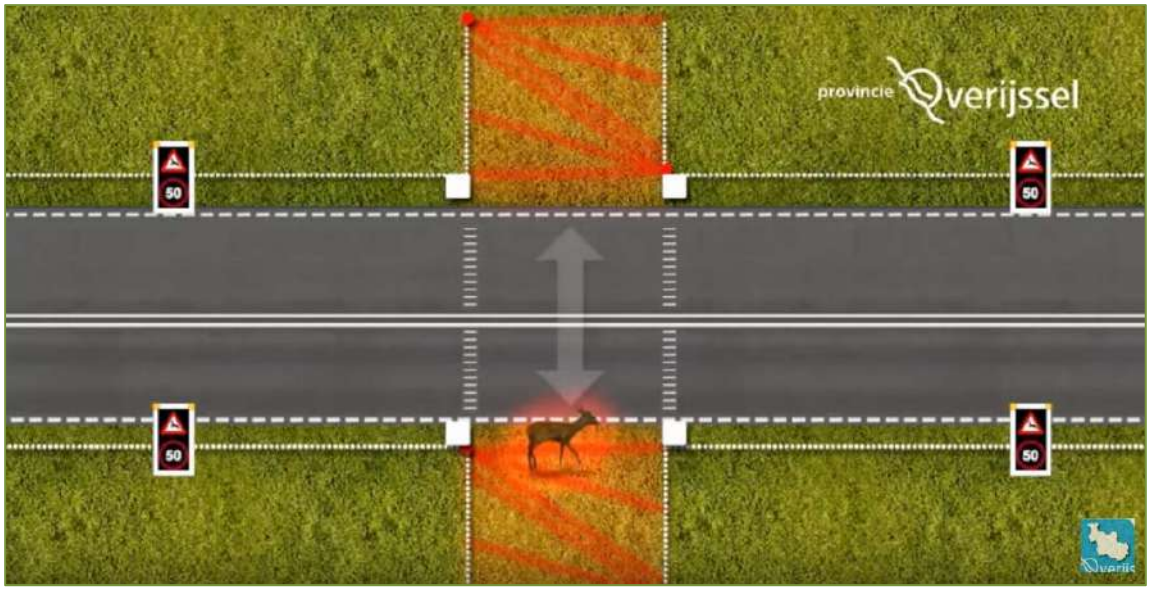
Wildbruggen en wildonderdoorgangen (bijvoorbeeld dassentunnels) van wegen zijn al langer en divers in gebruik in Nederland met werking als dwangwissel in combinatie met wildrasters; vooral op provinciale wegen. Afhankelijk van de situatie worden deze toegesneden en het kan hierbij gaan om grote (en dure ecoducten) tot kleinere en veel goedkopere faunavoorzieningen (zoals paddengoten). Voor de onderhavige gemeentewegen met beperkte verkeerssnelheid en speelruimte zijn deze – met uitzondering een mogelijke dassentunnel – niet van toepassing.

Zorgvuldigheid bij inpassing van kleinwildvoorzieningen is van groot belang. Veel van de in Nederland aangelegde dassentunnels blijken bijvoorbeeld niet te werken doordat ze vollopen met water of op den duur niet worden schoongehouden en daardoor dichtslibben.

Kosten
Zijn variërend en afhankelijk van de situatie en van de faunavoorziening van toepassing. Wildbruggen zijn in de onderhavige situaties echter niet van toepassing. De aanleg van een mogelijke dassentunnel kost tussen de €30.000 – 45.000 Euro. Onderhoud van een dassentunnel bestaat uit het minimaal 1 x per jaar schoonhouden met onder meer verwijdering van bladval en zandinspoeling (ca. tussen €150,- of €250,- per keer).

Wilddetectie en -waarschuwingssysteem

Een actief wilddetectie- en waarschuwingssysteem bestaat uit een robuust wildraster aan weerszijden van de weg, op een traject waar gemiddeld genomen veel wild bekend oversteekt. Op het zwaartepunt van wildoversteek, bijvoorbeeld waar sprake is van een natuurlijke corridor door het achterland en over de weg, wordt een zogenaamde wildsluis (of dwangwissel met zijrasters) geplaatst. Bij de poorten van de wildsluis in een stukje open terrein staan warmte- (infrarood) en bewegingsdetectoren die bij passerende dieren een viertal actieve J27 borden met LED-verlichting aanslaan. Deze oplichtende borden waarschuwen aankomend verkeer tijdig voor wild aan en over de weg; om snelheid te minderen (gangbaar van 80 naar 50 km/uur). Het systeem werkt dag en nacht. Op plaatsen waar geen stroomleidingen lopen kan de stroom worden voorzien met een zonnepaneel en accu. Een actief wildwaarschuwingssysteem vormt een praktisch en kosteneffectief alternatief voor de aanleg van wildover- en onderdoorgangen op provinciale N-wegen (80 km zone); zoals een ruimte in beslag nemend ecoduct.



Werkingsprincipe van een actief wilddetectie en -waarschuwingssysteem zoals op een aantal locaties in de provincie Overijssel en op de Veluwe is toegepast en beproefd.

Wildwaarschuwingssystemen zijn inmiddels op diverse locaties in werking, voornamelijk in Overijssel en op de Veluwe. De ervaring hier en in centraal Europa is dat het aantal aanrijdingen met reeën tot 80% kan afnemen.

Nadelen zijn echter als volgt. De detectoren functioneren in een aantal gevallen onvoldoende. Kleinwild zoals dassen worden lang niet altijd of juist niet gedetecteerd. Ook grotere dieren vallen soms door de maas, bijvoorbeeld wanneer ze door de dwangwissel langs de sensoren heen toch verderop tussen de wildrasters terechtkomen, en het waarschuwingssignaal niet langer aan staat. Tevens kunnen de detectoren door andere oorzaken dan dieren regelmatig worden getriggerd (o.a. wuivend gras), waardoor regelmatig vals alarm wordt gegeven. Daarmee ontstaat het gevaar dat lokale of frequente automobilisten van het wegtraject op den duur frequente waarschuwingen gaan negeren. In andere gevallen worden ze niet getriggerd.

De hoge kosten van een combinatie van lange afrastering, wildsensoren, een viertal actieve wildwaarschuwingsborden, off-the-grid monitoringsysteem en vaak autonome stroomvoorziening met zonnecellen en accu in het buitengebied vormen tevens een nadeel. Hierdoor kan het complete systeem eigenlijk alleen kosteneffectief worden toegepast op bekende hotspots waar ecologische verbindingen kruisen met wegen waar met hogere snelheid wordt gereden (80 km-wegen) en waar aanrijdingen met impact veelvuldig kunnen optreden. De vermindering van aanrijdingen met vooral reeën en ander hoefwild zorgt hierbij voor aanzienlijke reductie van schadekosten en letsel die als compenserende baten ter motivatie van het systeem worden opgevoerd; in sommige situaties oplopend tot enkele honderdduizenden Euro’s aan winst.

Kosten
Aanlegkosten van ca. €250.000,- jaarlijkse onderhoudskosten €7000,- (kostbaar!) zijn aangegeven voor volledige wilddetectie- en waarschuwingssystemen die in Overijssel zijn aangelegd. Mogelijk kan het tegenwoordig goedkoper want volgens Prowild/Traffic2000 (med. G. Hamberg) bv kost de volledige standalone versie (zonder rasters) gemiddeld ca. € 75.000,-

inclusief installatie uitgaande van de beschikbaarheid van aansluiting op het elektriciteitsnet. Hiernaast is er ook een *light*-versie beschikbaar die ca. € 50.000,- inclusief installatie zal kosten.

Belangrjke componenten van een wilddetectie en -waarschuwingssysteem voor de N337 bij Herxen, net bezuiden Zwolle. Links een van de twee detectorpalen in een wildsluis en rechts een 'actief' J27 bord die overdag uit staat. (Foto's: Erwin van Maanen).

Volgens een Nederlandse leverancier van het systeem (Prowild/Traffic 200 bv) wordt actueel gewerkt aan verbetering van de 'kinderziektes'. Tevens wordt gewerkt aan een alternatief systeem waarbij weggebruikers bij wild langs de weg via knipperlampen om de 50 meter over een lang traject waar wildactiviteit is worden gewaarschuwd. Dit kan door bermpalen met LED verlichting of apart geplaatste knipperlampen. Er worden in deze opstelling geen hekwerken geplaatst. Naar schatting gaat dit systeem ca. € 70.000,- per kilometer kosten. Het grote voordeel zijn geen kosten voor het plaatsing en onderhoud van een wildraster en het landschapsbeeld wordt er veel minder door gewijzigd. De aanleg van een voedingskabel is niet in deze prijs meegenomen (med. G. Hamberg).

Wildreflectoren

Vaste en roterende reflectoren ('wildmolens') zijn al langer in gebruik met de gedachte dat het gereflecteerde licht door koplampen wild van de weg houdt door afschrikking. Het zou vooral moeten werken tegen reeën en herten; het effect op andere dieren is veelal onbekend. Uit diverse onderzoeken (o.a. samengevat in Molenaar & Henkens 1998) is echter gebleken dat dit effect waarschijnlijk niet duurzaam is en dat op vooral drukkere wegen op een gegeven moment gewenning optreedt bij residente dieren. Tevens is het zo dat reeën tijdens de bronst onoplettender zijn, waardoor de afschrikkende werking in die periode waarschijnlijk afneemt.

Sinds eniger tijd wordt een nieuwe wildreflector toegepast, namelijk de wildspiegel blauw ellips. Deze heeft een blauwe retroreflecterende folie klasse II wat specifiek een afschrikwekkend effect zou uitoefenen op reeën en herten met reflectie van blauw licht. Deze zouden gevoelig zijn voor blauw licht. Een reeks van deze reflectoren zou tot 80% minder aanrijdingen kunnen leiden. In Nederland zijn blauwe wildspiegels al langs een aantal wegtrajecten te zien. Op de Utrechtse Heuvelrug bijvoorbeeld bij Stoutenburg en langs delen van de N227. De blauwe wildspiegel werkt volgens zeggen beter dan de vorige generatie wildreflectoren. In Duitsland heeft men er volgens sommige bronnen en in bepaalde situaties goede ervaringen mee; terwijl andere onderzoekers dit in twijfel trekken.

Het mogelijke nadeel van de blauwe reflectoren is dat ze net als conventionele of voorgaande generatie reflectoren uiteindelijk geen duurzaam effect sorteren. Dit vooral in verband met desensibilisering van ree-, dam- en/of roodwild langs drukke wegen en met beperkte oversteekmogelijkheden. Tevens werkt het afschrikkende effect alleen tijdens het donker.

Nieuwe generatie wildreflector: de blauwe wildspiegel met vermeend schrikeffect door blauw licht reflecteert op herten en reeën. Locatie Diepenveen, Overijssel. (Foto's: Erwin van Maanen).

Blauwe wildspiegels in werking (Foto: Erwin van Maanen).

Het beheer van wildreflectoren als onderdeel van het straatmeubilair vraagt om regelmatig maaien van de wegberm en driewekelijks schoonhouden (verwijdering algen- en stofaanslag) van de reflectoren. Door regelmatige schoonmaak worden reflectoren echter dof en verliezen daarmee een groot deel van hun reflecterend vermogen. De reflectoren zijn ook gevoelig voor beschadiging.

Nadelen van wildspiegels zoals bij deze oudere generatie reflectoren is gebrek aan onderhoud. Links een Swareflex reflector met algenaanslag en rechts een ITEK wildmolen die al geruime tijd kapot is en niet vervangen. Deze gevallen stonden niet op zich zelf en langs de hele weg was gebrek aan onderhoud zichtbaar. (locatie: Schaarsbergen/Hoge Veluwe). (Foto's: Erwin van Maanen).

Kosten

De nieuwe blauwe reflectoren kosten €6,50 per stuk (ex. BTW). Optimale plaatsing om de 50 meter. Dit bij voorkeur op bestaande wegreflectorpaaltjes (die bijvoorbeeld op erftoegangswegen veelal ontbreken), anders komen de kosten met nieuwe paaltjes op ca. 30,-. Kosten voor plaatsing per km, respectievelijk voor montage op bestaande paaltjes of met plaatsing van nieuwe paaltjes zijn €1500,- en €2250,-.

Virtueel hekwerk

In tegenstelling tot een wildwaarschuwingssyteem met signalering naar mensen, waarschuwt een zogenaamd virtueel hekwerk de dieren langs de weg voor aankomend verkeer. Het bestaat uit zogenaamde wildstopsensoren die op paaltjes zijn bevestigd en door koplampen van voertuigen in een reeks worden geactiveerd. Ze produceren dan een hoog frequent geluid die een afschrikkend effect op dieren langs de weg zouden moeten uitoefenen. Het systeem werkt dan ook voornamelijk onder donkere omstandigheden met activatie door koplampen. Het systeem kan draadloos op afstand met Internet worden gemonitord en ingesteld. Om gewenning aan geluid bij dieren te voorkomen, kunnen geluidsfrequenties worden afgewisseld.

De wildstopsensoren hebben tevens een ingebouwd diefstal alarm en werken volledig autonoom dankzij een geavanceerd zonne-energie systeem.

Nadeel is dat het systeem momenteel een proeffase (op de Veluwe) doorgaat en dat er nog te weinig informatie is over de duurzame effectiviteit ervan, in verband met gewenning bij (residente) dieren en bij een hoog verkeersvolume. In het buitenland (Moser 2007) zijn er belovende resultaten geconstateerd. Het systeem werkt echter amper of niet overdag en kan in de zomerschemer uitblijven wanneer nog niet alle automobilisten hun lichten aan hebben. Tevens is onderhoud een kwestie, hoewel de Nederlandse verkoper van het systeem (Traffic Safety Systems) een onderhoudsvrije periode van 8-10 jaar aangeeft. Diefstal, of eerder vandalisme van de opvallende sensoren, kan eveneens een issue zijn (zie ook bij wildreflectoren).

Bijkomend nadeel is dat dit systeem niet in nabijheid van een ruiterpad kan worden geplaatst, aangezien paarden er ook van schrikken, hetgeen tot gevaarlijke situaties kan leiden. Het continu afschrikkende effect van de sensoren bij een hoog verkeersvolume zou ook tot afwenteling kunnen leiden, met oversteek van dieren naar andere plaatsen.

Kosten: €90-€130 per sensor (economy tot premium versie) die om de 25 meter bevestigd worden op een bijkomende diamantkoppaal (€24,-) (www.trafficsafetysystems.eu). In totaal nneerkomend op ca. € 7500,-per kilometer.

Elektronische wildstopsensor van het virtueel hekwerk systeem (foto: Traffic Safety Systems).

Snelheidsbeperking en verkeerverduurzaming

Zoals eerder beschreven vormen verkeerssnelheid en –volume belangrijke factoren bij wildaanrijdingen en de impact daarvan.

Op de onderhavige gemeentewegen buiten de bebouwde kom geldt overwegend een maximum snelheid van 60 km/uur. Alleen binnen de (Oude) Arnhemse bovenweg liggen 80 km/uur zones en binnen de bebouwde kom 50 km zones. De snelheid zit voornamelijk al aan de lage kant ten opzichte van de provinciale wegen (merendeels dus 60 km zonering), maar dit kan gemakkelijk worden overschreden op lange en rechte wegen en bij gebrek aan beperkingen, controle en handhaving.

Buiten de bebouwde kom is verlaging van de maximumsnelheid verder mogelijk tot 30 km/uur bij wegvakken en tot 50 km/uur bij gevarenpunten (Ooms, 2010) waaronder een hotspot voor wildoversteek of wildwissel kan worden geschaard.

Voorbeeld van een optisch versmald wegprofiel (smalle weg met fietspad) met wildwisselzone waarin 30 km de maximale snelheid is. Hier met een meer opvallend wildwaarschuwingsbord weergegeven. Locatie is de Deelenseweg (N804) op de Veluwe. Op deze lange weg wordt tegenwoordig echter nog steeds stelselmatig te hard gereden en komt valwild nog geregeld voor. Frequente flitscontroles zijn dan ook nodig voor handhaving.

Om overschrijding van snelheid in de 60 km zones 'gedwongen' te reduceren kunnen op basis van een verkeersbesluit afremmende voorzieningen worden aangebracht met behulp van bijvoorbeeld (betere) drempels, asverschuiving, rotondes, optische versmalling van de weg met rode fiets- of suggestiestroken en/of ribbels regelmatig verspreid over de weg. Er zijn diverse mogelijkheden afhankelijk van de wegligging en het profiel. Zulke maatregelen worden echter meestal en beter ingepast bij een grotere aanpak van de weg. Zaak is om dit SMART, verkeersveilig, integraal en duurzaam toe te snijden; tevens met de mogelijkheid om andere functies zoals recreatie met win-win te combineren. Functiekeuze – bijvoorbeeld extensivering ten behoeve van de verhoudingen tussen natuur en recreatie – is hierin ook bepalend; niet alles overal en sommige dingen met mate.

Een referentiemodel voor de homogeniserende en harmoniserende maatregelen is het model *Herinrichten Zone 60, Duurzaam Veilig en Sober* (Wijnen et al. 2010).

Inrichting van een wildwissel (ca. 1600 meter) op de Deelenseweg (N804) op de Veluwe, met wildwaarschuwingsmarkering op de weg en verdere wegversmalling middels een eiland, middenberm en afremmende paaltjes langs de weg (zie ook navolgende foto voor meer detail binnen de wildwissel).

Goed uitgekiende snelheidsbeperking werkt waarschijnlijk beter en met meer publiekswaardering in combinatie met (actieve) wildwaarschuwingsborden.

Gedeeltelijke afsluiting van de weg met (alleen) doorgang voor bestemmingsverkeer op erftoegangswegen kan eveneens een optie zijn om het totale verkeersvolume (waaronder mogelijk sluipverkeer) te reduceren; of een weg verkeersluw te houden.

Een meer ingrijpende maatregel goed voor de natuur en verhoging van de ecologisch verbindende functie zou kunnen zijn het wegnemen van verharde wegen op sommige trajecten, met omvorming naar zeer extensieve onverharde wegen. Dit ligt waarschijnlijk niet voor de hand binnen de huidige wegcategorisering, maar wordt wel genoemd ter overweging.

Dit zijn allemaal door de gemeente te maken keuzen ten gunste van natuurwaarden en voor het reduceren van valwild. Verkeersextensivering wordt ook geambieerd in het Uitvoeringsprogramma Ontsnippering voor Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug, niet alleen ten bate van natuurwaarden, maar ook voor het verhogen van recreatieve waarde en de versterking of borging van de functie als stiltegebied. Verkeersextensivering volgens het Duurzaam Veilig principe draagt landelijk ook bij aan het reduceren (ca. 25%) van verkeersongevallen (Wijnen et al. 2010).

De literatuur en het merendeel van de geconsulteerde partijen over wildaanrijdingen en oplossingen geven aan dat snelheidsbeperking (traffic calming) de meest effectieve methode is om wildaanrijdingen te reduceren.

Handhaving door politie met regelmatige maar onvoorspelbare radarcontrole op 'hotspotlocaties' kan nodig zijn om hardnekkige snelheidsovertreding verder te temperen.

Kosten

- Aanleg van een drempel of asverschuiving ligt tussen de € 12.000,- tot € 27.000,-.
- Duurzaam Veilig of Sober inrichten van een erftoegangsweg kost volgens Wijnen et al. 2010 tussen de €6.500 - 12.500 per km (onderhoudskosten niet inberekend).

Er wordt onderscheid gemaakt tussen Duurzaam Veilig (DV) herinrichten en Sober herinrichten.

Duurzaam Veilig herinrichten Zone 60
DV herinrichten Zone 60 bestaat uit de volgende wegvakmaatregelen:
- instellen maximumsnelheid 60 km/uur;
- één rijbaan (rijloper), dus geen asmarkering;
- breedte rijbaanloper maximaal 4,5 m;
- kantmarkering alleen bij verhardingsbreedte > 4,5 m en in bijzondere situaties;
- fiets- / suggestiestroken bij verharding > 6,5 m;
- bij lange rechtstanden plaatselijke versmallingen of snelheidsremmers.

DV herinrichten Zone 60 bestaat uit de volgende kruispuntmaatregelen:
- gelijkwaardige kruispunten: bij voorkeur T-splitsingen;
- snelheidsremmende maatregelen op kruispunten, bij voorkeur plateaus, anders punaises.

Sober herinrichten Zone 60
Aangezien het financieel en qua planning niet mogelijk is om alle wegen tegelijkertijd opnieuw in te richten, komt het in de praktijk vaak voor dat eerst de belangrijkste wegen duurzaam veilig worden heringericht en de overige wegen sober. Het sober herinrichten van wegen is een faseringsoplossing, uiteindelijk zouden alle erftoegangswegen duurzaam veilig moeten worden ingericht. Met sober wordt bedoeld dat er volwaardige maatregelen worden getroffen, maar alleen op plaatsen waar deze werkelijk nodig zijn en waarbij moet worden voldaan aan de Uitvoeringsvoorschriften BABW (Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer). Die plaatsen zijn:
- de randen van het verblijfsgebied (de poorten);
- de plaatsen die als knelpunt zijn aan te merken.

Concreet betekent dit dat de ingangen van erftoegangswegen goed ingericht moeten zijn en dat daarnaast de knelpunten moeten worden aangepakt. Onder knelpunten worden voornamelijk kruispunten met een hoog risico verstaan. Het weren van doorgaand verkeer is erg belangrijk, dit kan ook met sobere maatregelen worden bewerkstelligd.

Snelheidsbeperkingmodel Herinrichten Zone 60, Duurzaam Veilig en Sober (Wijnen et al. 2010).

Wildrooster

Wildroosters voor reeën kunnen er voor zorgen dat de dieren niet gevangen en in paniek raken op smalle wegen met afrastering aan weerszijden of fuikwerking, zoals op een aantal van de onderhavige gemeentewegen werd geconstateerd.

Kosten
€15.000 - €20.000 per aanleg wildrooster (Arfman). Tenminste 1 x jaarlijks – in het voorjaar – schoonmaken met verwijdering van bladval, zand, e.d. (ca. €250,-)

Een wildrooster (model reeënrooster) kan dieren effectief van een wegtraject weghouden, bijvoorbeeld op afgerasterde wegen waar ze in paniek over de weg kunnen gaan 'zigzaggen' of zich klem lopen. (Foto: Erwin van Maanen).

Ontrasteren

In sommige situaties, zoals in de onderhavige, kunnen hoge rasters of hekwerken rondom erven en landgoederen onderdeel zijn van het probleem. Ze veroorzaken barrières, fuikwerking en voor stuwing van dieren over de weg elders. Met verwijdering van rasters (onthekking) langs bosrijke landgoederen kunnen deze effecten mogelijk worden verlaagd, in combinatie met andere voorzieningen. Bezwaar kan zijn dat landeigenaren hiermee niet akkoord gaan.

Omgekeerd, op sommige strekken zorgen rasters langs de weg thans ook voor afscherming tussen dieren en wegen. Er zitten dus twee kanten aan rasters die in de wijdere landschapsecologische context en met toepassing van de wet van communicerende vaten zou moeten worden onderzocht; afschermen waar absoluut nodig (zoals langs snelwegen samen met overgangen) en doorlatend voor waarborging van populatie uitwisseling en vrije beweging van dieren – waar het kan samen met die van mensen - op verkeersextensievere locaties.

Kosten
In dit geval (Molenweg-Achterweg) zou het mogelijk kunnen gaan om compensatie voor verplaatsing van gaashekwerk langs de Achterweg bij Doorn; ca. €18 per meter inclusief aanlegkosten; afbreek- en verwijderingskosten onbekend.

Gerichte regulering van de reeënpopulatie

Het met maatwerk reguleren van de lokale tot regionale reeënpopulatie door gerichte afschot van reegeiten en reeën (leeftijdsklasse 1-4 jaar) is voorgesteld om het aantal dieren dat kan worden aangereden preventief te reduceren (Bongen 2014; med. H. van Eijden). Dit wordt beschouwd als een noodoptie en los van de faunatechnische maatregelen op wegen. Het komt mogelijk in werking als combinatiemaatregel wanneer mitigerende maatregelen tegen reeaanrijdingen door een te hoge reeënaanwas onvoldoende zijn. De meningen hierover

variëren echter, omdat afschot van reeën (met name residente dieren of standwild) ook averechtse gevolgen kan hebben. Door afschot kan voortplanting en immigratie van reeën toenemen. Tevens is de relatie tussen reeënafschot en het reduceren van reeaanrijdingen vooralsnog niet duidelijk aangetoond. Consequent jaarlijkse en zeer zorgvuldige selectieve jacht over een groter gebied is waarschijnlijk noodzakelijk voor een doorslaggevend effect; momenteel slechts in een aantal gebieden onder proef.

Reeënbeheer met maatwerk vergt een zorgvuldige afstemming van de betrokken verantwoordelijken, waaronder provincie, FBE, WBEs, terreineigenaren en terrein beherende organisaties (TBOs). Meer hierover in de *Leidraad verminderen aanrijdingen reeën*.

Verminderen van verstoring in het wegenachterland

Het reduceren van verstorende activiteiten in het directe achterland van wegen kan het aantal dieren dat overdag de weg over wordt gejaagd reduceren, bijvoorbeeld door:

- Geen loslopende honden toe te laten of strikte handhaving van aanlijning.
- Rustgebieden in te stellen.
- Geen recreatieroutes laten doorkruisen; bijvoorbeeld ATB – routes.

Communicatie en voorlichting

Dit is gericht op het effectief informeren van mensen in de regio over de gevaren van en handelen bij overstekend wild en het wijzen op medeverantwoordelijkheid die komt kijken bij het samenleven met natuur in Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug.

De relatie verkeer en wilde fauna als medeweggebruiker kan beter worden verinnerlijkt met een voorlichtingscampagne via brochures, kranten, natuur- en milieucentra, gemeentelijke webpagina, regionale televisie en/of in de publieksvoorlichting van het nationale park (zoals op de website, langs wegen door het NP en op parkeerplaatsen van natuurterreinen). Hiermee wordt op het belang van natuurwaarden, de risico's van aanrijding en weggedrag gewezen. Media aandacht voor te nemen maatregelen is hierbij van belang, zodat mensen kunnen vernemen waarom ze worden toegepast.

Het regelmatig langs de gemeentewegen aanduiden van een 'shared space' met natuur binnen het NP, zal in hoge mate aan het verantwoordelijkheidsgevoel van inwoners appelleren, zoals momenteel ook op de Veluwe wordt toegepast (med. G. Verwoerd, Geldersch Landschap). Ludieke actie zoals een autovrije dag voor een weg met feestelijkheden waarin door of met bewoners nadruk wordt gelegd op het belang en gevoeligheid van de weg door natuurgebied (zoals de Scherpenzeelseweg), kan positieve belichting en gedragsverandering teweeg brengen. Jaarlijks terugkerende acties houden het thema levend. Vroeg in de lente – wanneer het piekseizoen voor aanrijdingen met reeën begint – is een goed tijdstip om dergelijke acties te houden.

Ook het Kenniscentrum Reeën pleit voor goede voorlichting en heeft hiervoor zelf een brochure gemaakt.

Nadruk kan ook worden gelegd op de diversiteit van natuurwaarden die van de wegen gebruik maken, zodat mensen beter bewust zijn van wat er in hun 'achtertuin' leeft en hoe bepaalde

soorten kwetsbaar zijn voor wegen (dus niet alleen reeën, maar ook dassen, vossen, boommarters, egels en eekhoorns). Door afwisselend afwijkende waarschuwings- of informatieborden langs wegen te plaatsen (zoals in het buitenland wordt toegepast) dringt dit wellicht beter door bij veel mensen.

Kosten
Afhankelijk van de inzet aan middelen in voorlichting en educatie middels materialen en activiteiten kan hier geen schatting voor worden gegeven.

Voorbeeld van een wildwaarschuwingsbrochure uitgegeven door het Kenniscentrum Reeën (met dank aan Herzo van der Wal).

Voorlichting zorgt vooral voor 'verinnerlijking' en verantwoordelijkheid nemen bij burgers. Het vergt herhaling op tijdstippen wanneer er pieken gaan optreden in overstekend wild en daarmee de kans op valwild toeneemt; vooral in voor- en najaar. Tevens wordt aanbevolen om hotspots geregeld in de berichtgeving aan duiden, zodat automobilisten bewust zijn van de gevaarlijke lokale situaties met regelmatig overstekend wild; gekoppeld aan de valwildregistratie (zie onder).

Niet iedereen zal met voorlichting worden bereikt of het verkeersgedrag veranderen, maar alle winst telt en een gewaarschuwd mens telt (ziet) voor twee.

Er is in dit onderzoek gekeken naar succesvolle voorbeelden van voorlichtingscampagnes gericht op het harmoniseren van fauna op wegen en weggebruikers. Voor Nederland konden geen actuele initiatieven worden gevonden. In het buitenland – zoals in Australië en Noord Amerika – lijkt voorlichting een meer regulier instrument te zijn om valwild te reduceren.

In het buitenland wordt op verscheidende manieren gewezen op de risico's van wild op de weg, zowel vanuit particuliere initiatieven als overheidswege. Het afwisselend in tijd en ruimte (maar vooral op hotspots) wijzen op de diversiteit van natuurwaarden en ecologische functionaliteit over wegen kan helpen het publieke bewustzijn hieromtrent te verhogen en desensibilisering te verlagen. Ludieke actie: tijdelijke waarschuwingsborden met bijvoorbeeld andere dieren dan herten (marters, dassen, vossen, egels, hazen en eekhoorns) kunnen wijzen op veelheid van natuur over wegen waar rekening mee moet worden gehouden.

Samenwerking, gegevensbeheer en draagvlak voor maatregelen

Samenwerking tussen verscheidene instanties met efficiënte registratie en uitwisseling van (valwild)gegevens, tijdige signalering en afgestemde planning en uitvoering van maatregelen voor een breed gedragen aanpak is essentieel voor het *integraal* oplossen van valwild problematiek. Zie o.a. Leidraad verminderen aanrijdingen reeën. Tijdens de consultatie van ervaringsdeskundigen voor dit onderzoek werd bijvoorbeeld duidelijk dat boswachters van het Utrechts Landschap en Staatsbosbeheer amper op de hoogte zijn van plaatsen waar wild wordt

aangereden, of dat meldingen van valwild niet bij hen terecht komt, zodat zij ook beter kunnen inspelen op een monitoring van het probleem m.b.t. dieren in hun terreinen.

Een voorbeeld van zo'n initiatief is het samenwerkingsverband of collectief van politie, dierenbescherming, opsporingsambtenaren, wildbeheerders en terreinbeherende organisaties op de Veluwe onder de Stichting Groennetwerk (www.groennetwerk.nl/).

Voorts kan een betere duiding van valwild met GPS coördinaten aanzienlijk bijdragen tot het locatie specifieker aanwijzen van mogelijke hotspots en verschuivingen in wildoversteek.

Lange hekwerken langs particuliere terreinen en de wegen zorgen in het onderzoeksgebied voor aanzienlijke barrièrewerking of landschapsweerstand. Tevens komen reeën bij opjaging regelmatig klem te zitten tussen stalen hekwerken als het bovenstaande langs, zoals hier langs de Molenweg bij Doorn.

Zulke schrijnende taferelen zijn niet ondenkbaar op de Utrechtse Heuvelrug met een veelheid van dit soort traliehekwerken (Foto: politie Rockanje).

1 Maatregel	2 Kosten	3 Levensduur	4 Kosten: Levensduur	5 Effectiviteit
ecoducten	-	+	o	+
faunatunnels	-	+	o	+
viaducten en tunnels	-	+	o	+
rasters	-	+	+	+
wildroosters	o	+	+	+
wegafsluiting	+	+	+	+
reflecterende voorzieningen	+	o	+	nb
geurstoffen	+	-	o	nb
wildwaarschuwingssystemen	+	nb	nb	nb
beperking populatieomvang	+	-	+	-
waarschuwingsborden J27	+	o	+	-
bijzondere waarschuwingsborden	+	o	+	o
snelheidsbeperking sober	+	o	+	-
snelheidsbeperking duurzaam veilig	o	+	+	+
detectiesystemen	o	o	+	+
wegverlichting	o	+	+	-
schrale en open bermen	+	-	o	o

Legenda		Toelichting		
nb	niet bekend	kolom 2	kolom 3	kolom 4
+	gunstig	< € 10.000 /maatregel of € 5.000 tot € 20.000 /km	> 15 jaar	< € 10.000 /jaar
o	gemiddeld	€ 10.000 tot € 1.000.000 /maatregel of € 5.000 tot € 20.000 /km.	3 - 15 jaar	€ 10.000 tot € 100.000 /jaar
-	ongunstig	> € 1.000.000 /maatregel of > €20.000 /km.	< 3 jaar	> € 100.000 /jaar

Samenvattend blijkt uit de matrix dat acht maatregelen effectief zijn, vier zijn in geringe mate effectief en twee maatregelen zitten daar tussenin. Van drie maatregelen is de werking niet wetenschappelijk bewezen.

Overzicht van valwildpreventieve maatregelen op en langs wegen met indicaties van kosten, duurzaamheid en bevonden effectiviteit volgens Ooms (2010).

4.3 Landschapsecologische analyse valwild

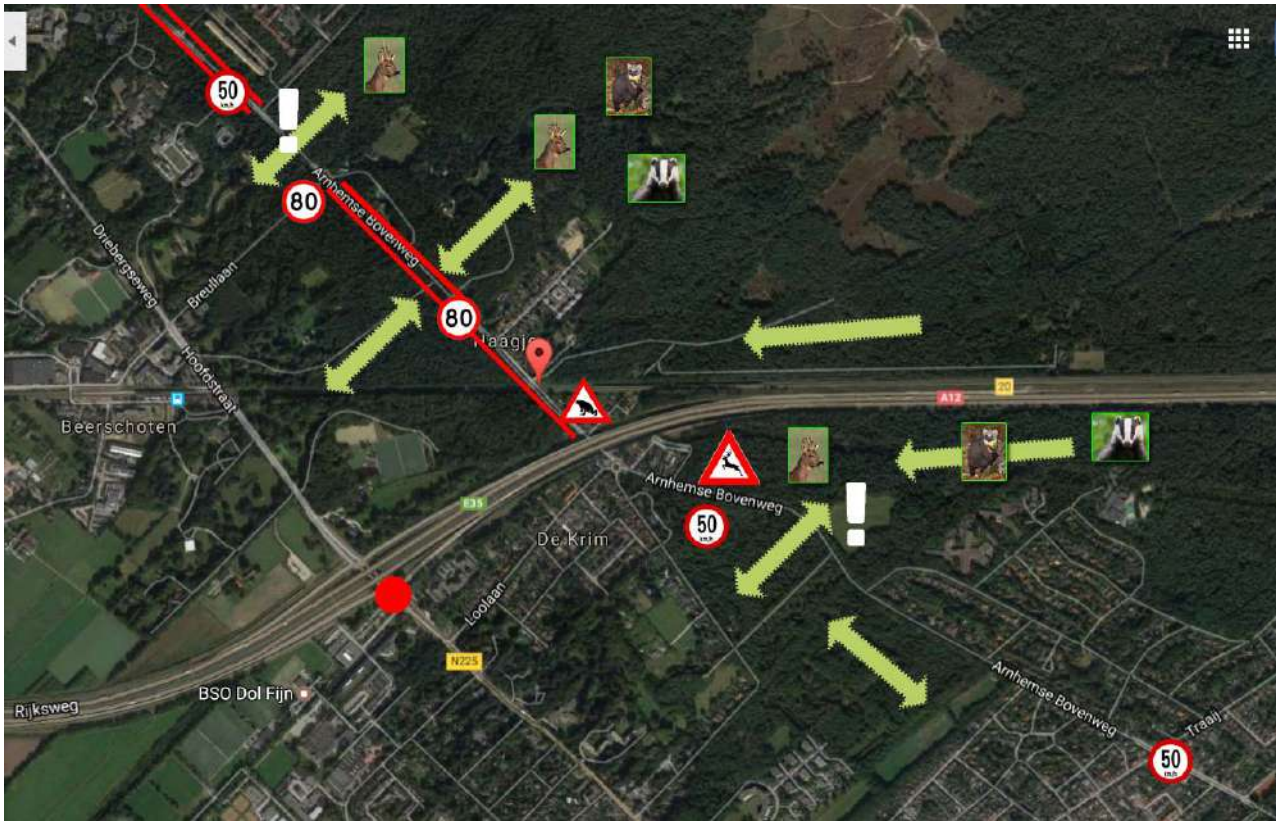
Op 14 maart 2017 is door ecoloog Erwin van Maanen van EcoNatura een ecologische scan gemaakt van de acht gemeentewegen waarop de afgelopen tijd sprake is geweest van valwild.

Hierbij is met landschapsecologisch oog gekeken naar de ruimtelijke relaties tussen faunabewegingen en de wegsituaties, waarbij vooral is gekeken naar mogelijke geleiding of stuwing van fauna naar en over de wegen alsmede barrièrevorming die bijvoorbeeld tot fuikwerking kan leiden.

Navolgend wordt een overzicht van de situering en landschapsecologische bevindingen gegeven per wegtraject.

Voor de navolgende valwildsitueringen op kaart per gemeenteweg dient de volgende legenda:

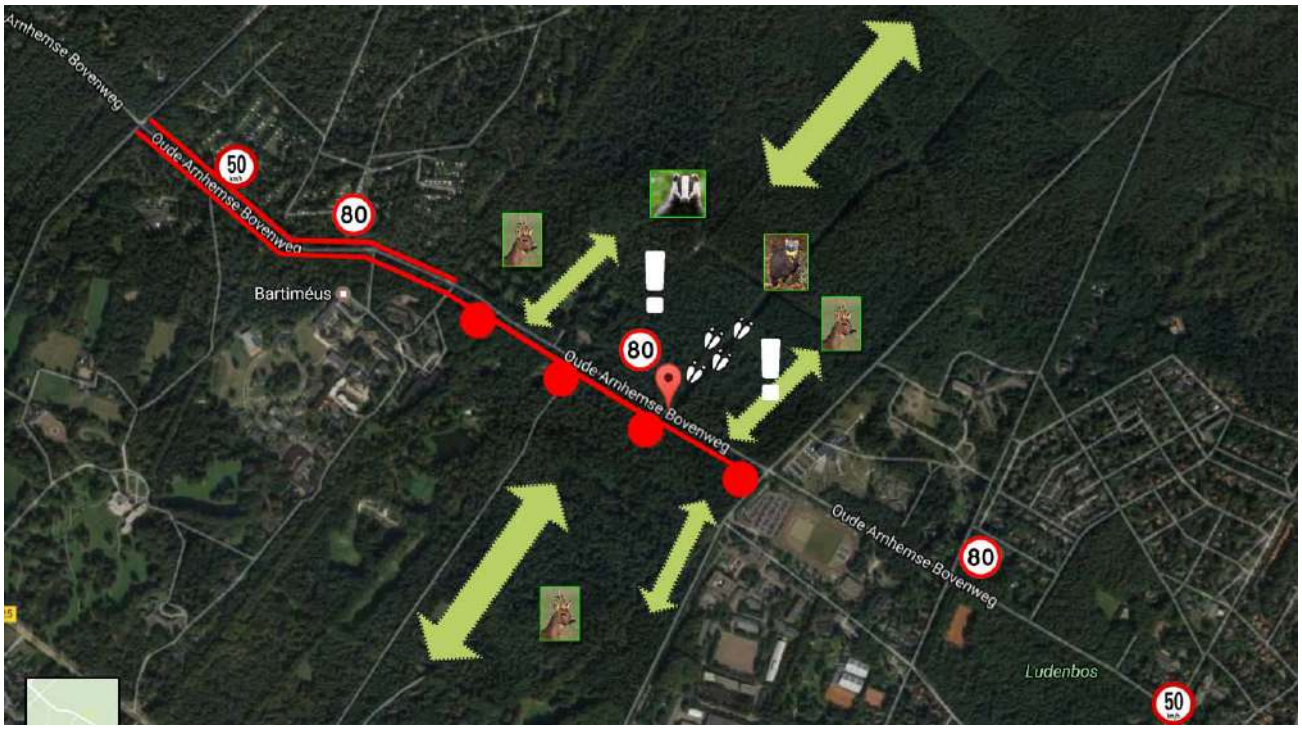
Arnhemsebovenweg (Driebergen-Rijsenburg)



Eigenschappen	Bevindingen
Verkeerssnelheid en volume	Doorgaande weg met tweemaal een 50 en eenmaal een 80 km zone. Binnen de 80 km zone kan fors hard worden gereden. Het is een tamelijk drukke weg. Veel forensenverkeer in ochtend- en avonduren; bevestigd door verkeerskundige E. Thoen. Genomineerd als ontsluitingsweg met 80 km zonering. Gecombineerd met fietspaden. J27 bord staat aan het westeinde van de weg.
Wegligging	Grotendeels rechte en smalle weg met fietspad, een enkele flauwe bocht; enkele plaatselijke drempels en eilanden zorgen in huidige situatie voor afremming.
Kenschets achterland	Bosterreinen van diverse private of publieke instellingen en NP Utrechtse Heuvelrug (o.a. Groot Heidestein).
Landschapsecologie (geleiding)	Vanuit het bosrijke achterland; vooral dieren op dispersie. Kruising van de weg effectief mogelijk op aansluitende bosterreinen van formaat, daar waar geen rasters voor afsluiting zorgen.
Barrièrevorming en aanrijdingskans	Hoge harmonicarasters met prikkeldraad over lange strekken van de weg, zowel aan de noord- als zuidzijde; vooral ter hoogte van Haagje met respectievelijk 200 m en 800 m aan hoge en hermetisch afsluitende hekwerken. De A12 samen met de spoorweg zorgen voor forse barrières die concentratie van dierbewegingen op de wegen t.h.v. De Krim en Haagje kunnen veroorzaken; in vooral het eerste gebied, waar rasters aan weerszijden ontbreken. Dieren (vooral reeën) kunnen verder op de weg met lange rasters aan weerszijden verdwalen en daar bij paniek in moeilijkheden raken (fuikwerking).
Fauna	Ree, boommarter, vos, das, eekhoorn en haas. Het diepere achterland van de weg vormt geschikt habitat voor al deze soorten. Binnen het gebied Haagje vindt ook paddentrek plaats waarover een lokale paddenwerkgroep zicht ontfermd.
Valwildgegevens	Geen aanrijdingen op de valwildkaart van 2016 weergegeven (figuur 1). Aanrijdingen bekend uit 2012 (2x) (Stichting Valwild)

Zicht op de Arnhemse Bovenweg vanaf het viaduct van de A12. Hierop is de robuuste afrastering (ca. 800 m) van het bosterrein (Beerschoten) te zien.

Oude Arnhemse Bovenweg (Driebergen-Rijsenburg)



Eigenschappen	Bevindingen
Verkeerssnelheid en volume	Aansluitend op de Arnhemse Bovenweg. Grotendeels een 80 km zone. Binnen de deze zone kan fors met overtreding van de limiet worden gereden. Veel forensenverkeer in ochtend- en avonduren. Er zijn geen wildwaarschuwingsborden op deze weg. In de scherpe bocht t.h.v. Bartiméus en in de 80 km-zone wordt een adviessnelheid van 60 km gegeven.
Wegligging	Grotendeels recht lopende en smalle weg, met een redelijk scherpe bocht (60 km) aan het westelijke einde van de weg. Plaatselijk en ongeveer halverwege een stoplicht. Gecombineerd met een fietspad deels door boomrijen van de weg gescheiden.
Kenschets achterland	Bosterreinen van diverse instellingen (zorgcentra), begraafplaats, vakantiepark, militair terrein, manege en landgoederen (Den Treek – Henschoten en Jachthuis Beukenrode). Bij de aangegeven mogelijke hotspot dicht aan en haaks op de weg op landgoed Den Treek – Henschoten ligt een ruiterpad.
Landschapsecologie (geleiding)	Vanuit het bosrijke achterland; vooral dieren op dispersie. Dieren kunnen de weg alleen oversteken en verder het achterland in gaan waar tegenover gelegen bosstroken niet of niet geheel zijn afgerasterd; zoals op de aangegeven mogelijke hotspot vanuit Landgoed Den Treek-Henschoten bij de marinierskazerne. Doorsteek over de weg naar Jachthuis Beukenrode en verder naar het zuiden toe – over de N225 als mogelijke corridor naar het Kromme Rijn-Nederrijngebied - wordt beperkt door rasters.
Barrièrevorming en aanrijdingskans	Hoge harmonicarasters met prikkeldraad over lange strekken van de weg bij het vakantiepark. De noordzijde van Landgoed Jachthuis Beukenrode is afgezet met harmonicahekwerk, terwijl dit aan Den Treek-Henschoten ontbreekt. Voor een deel is het hekwerk van Beukenrode open met een ingang voor wandelaars en dieren Het hekwerk is in verval waardoor reeën er over heen kunnen springen, maar er ook in verstrikt kunnen raken.
Fauna	Ree, boommarter, vos, das, eekhoorn en haas. Het achterland van de weg vormt geschikt habitat voor al deze soorten.
Valwildgegevens	Vier reeaanrijdingen in 2016 op het wegtraject tussen landgoederen Treek –

	Henschoten en Landgoed Jachthuis Beukenrode; net ten westen van de marinierskazerne. De heer R. Nieuwerf van Stichting Valwild geeft eveneens een mogelijke stuwing van reewild op deze locatie aan; ook dassen lopen hier mogelijk incidenteel dood. Enkele kilometers ten westen werden in voorjaar 2017 drie jonge dassen aangereden op de N226 ter hoogte van Breeveen (med. I. Bakker van Utrechts Landschap).

Zicht op de Oude Arnhemse Bovenweg tussen landgoederen Den Treek – Henschoten en Jachthuis Beukenrode, waar mogelijk sprake is van een hotspot voor wildoversteek (mede aan de hand van waarneming van R. Nieuwerf van Stichting Valwild).

Aan de zuidkant van het bovenstaande wegtraject en aan de noordzijde van landgoed Jachthuis Beukenrode loopt een raster. Een doorgang voor wandelaars en gaten door verval van het hek maken passage van dieren hier beperkt mogelijk.

Ruiterpad (links) dat haaks op de mogelijke hotspot voor reeaanrijdingen op de Oude Arnhemseweg uitkomt en daar voor stuwing of concentratie van fauna (ook andere dieren dan ree) kan zorgen. Kort in het achterland liggen reeënlegers (rechts), zodat standwild dicht bij de weg leeft. Reeën zouden hier op de weg kunnen worden gejaagd door loslopende honden.

Rijsenburgselaan (Driebergen-Rijsenburg)

Eigenschappen	Bevindingen
Verkeerssnelheid en volume	60 km-zone. Binnen de 60 km zone kan fors met overtreding van de limiet worden gereden, ondanks een tweetal flauwe drempels die op circa een kwart van de wegeinden liggen. Waarschijnlijk vooral bestemmings-, landbouw- en recreatief verkeer. Er staan geen wildwaarschuwingsborden aan de uiteinden van de laan (de 60 km zone).
Wegligging	Lange rechte en smalle weg met berm en oude bomen aan weerszijden. Sloten aan weerszijden; 's zomers met riet begroeid.
Kenschets achterland	Gedeeltelijk natte bos- en natuurterreinen (De Woerd en De Kurk met grienden) van het Utrechts Landschap (De Woerd is gedeeltelijk van de gemeente) aan weerszijden van de weg, met tussenliggende weilanden en erven. Aan de kant van Driebergen liggen de tuinderij Rijsenburg en een rioolwaterzuivering. Een enkele houtwal, fruitbomenlaan en wilgenrij lopen haaks op de weg uit vanuit het ten westen gelegen achterland. Aan de oostzijde net buiten Driebergen liggen een afgerasterde tuinderij en een rioolwaterzuivering.
Landschapsecologie (geleiding)	Bewegingen van dieren tussen de natuurgebieden van Utrechts Landschap; ook dieren die verder door het Kromme Rijn-Nederrijngebied trekken zullen hier onvermijdelijk passeren. Deze dieren volgen waarschijnlijk voornamelijk de dekking van bosstroken, doornhagen en houtwallen die haaks op de weg uitkomen. Doorsteek door en vanuit de weilanden ligt minder voor de hand, maar is niet uitgesloten.
Barrièrevorming en aanrijdingskans	Barrières voor overstekende dieren worden gevormd door de rasters van de tuinderij en de rioolwaterzuivering.
Fauna	Ree, das, vos, bunzing en haas. Op Landgoed de Woerd ligt volgens H. Vink een dassenburcht
Valwildgegevens	Twee reeaanrijdingen zijn aangeven op de uiteinden van de weg in 2016 (Stichting Valwild). Tevens aanrijdingen bekend uit 2012 (1x) . Aanrijdingen van dassen zijn bekend bij coördinaat 451.1 bij het aangegeven uitroepteken aan het noordeinde van de Rijsenburgselaan.

Blik (linkerfoto) op het noordeinde van de Rijsenburgselaan net buiten Driebergen, op het punt waar in 2016 de aanrijding van een ree is aangegeven en waar volgens de Dassenwerkgroep incidenteel ook dassen worden aangereden. De dieren worden waarschijnlijk op dit punt gestuwd door het pad met wilgenrij vanuit natuurgebied De Woerd.

Blik op de mogelijke geleidingsroute voor dieren vanuit natuurterrein De Woerd (links). Aan de overkant van dit punt (rechterfoto) ligt een tuinderij, waarvan het raster een barrière vormt.

Blik op de Rijsenburgselaan aan het zuideinde van de weg, op het punt waar in 2016 een tweede aanrijding van een ree op de kaart van Stichting Valwild (figuur 1) is aangegeven. Ook hier weer een pad dat haaks vanuit reeënleefgebied op de weg uitkomt. Net als mensen bewegen dieren gemakkelijker en gerichter over paden door het landschap.

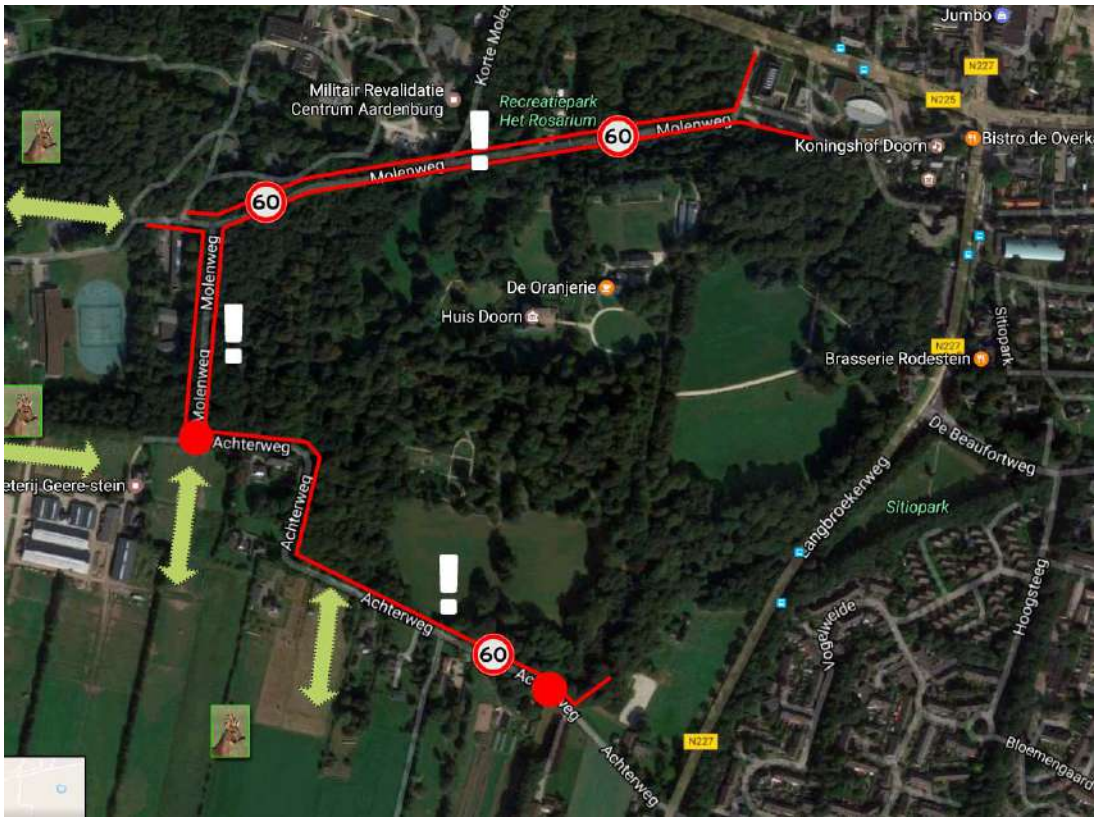
Sterkenburgerlaan (Driebergen-Rijsenburg)

Eigenschappen	Bevindingen
Verkeerssnelheid en volume	60 km-zone. Binnen de 60 km zone kan fors met overtreding van de limiet worden gereden. Een flauwe verkeersdrempel ligt ter hoogte van de splitsing, halverwege het wegtraject. Waarschijnlijk vooral bestemmings-, landbouw- en recreatief verkeer. Geen wildwaarschuwingsborden borden aan de uiteinden van de laan (60 km zone).
Wegligging	Lange rechte en smalle weg met berm en oude bomen aan weerszijden. Sloten aan weerszijden; 's zomers met riet begroeid. De situering van deze weg is vergelijkbaar met die van de Rijsenburgselaan.
Kenschets achterland	Landgoed Leeuwenberg ten zuidoosten en Kasteel Sterkenburg ten zuiden van de weg. Aan de noordzijde liggen het landgoed Den Heuvel en Veldhoeve. Aan weerszijden liggen weilanden, boerenland en grienden. Enkele houtwallen en sloten komen haaks op de weg uit. Een tweetal veebedrijven ligt bij de weg.
Landschapsecologie (geleiding)	Bewegingen van dieren in dit landschap richting de weg zeer waarschijnlijk met geleiding via houtwallen, doornhagen en sloten die op de weg uitkomen of er vlakbij parallel aan liggen; uitwisseling met omliggende natuurgebieden of landgoederen. Net als op de Rijsenburgselaan is meer diffuse oversteek niet uitgesloten.
Barrièrevorming en aanrijdingskans	Er liggen hier geen rasters langs de weg die reeën en andere dieren kunnen belemmeren; het is een meer open systeem dan de Rijsenburgselaan.
Fauna	Ree, vos, bunzing, boommarter, haas; mogelijk ook das.
Valwildgegevens	Twee aanrijdingen van ree bekend in 2016 (Stichting Valwild); 1x aangegeven op het zuideinde en 1x ca. halverwege van de weg.

Zicht op de Sterkenburgerlaan (zuideinde) met boomrijen en sloten langs op de weg; de bomen zorgen hier voor minder zich op de weg. De houtwal vanuit het achterland, haaks op de weg (rechterfoto) en op een aangegeven locatie voor een reeaanrijding in 2016, vormt waarschijnlijk ook hier weer een geleidend landschapselement voor dieren naar de weg.

Zicht op de Sterkenburgerlaan vanuit het noorden van het wegtraject (rechterfoto) met weilanden en akkerland aan weerzijden. De linkerfoto laat het griendenlandschap in het meer zuidelijke achterland zien; natuurlijke stapstenen waar reeën zich in dekking kunnen ophouden.

Molenweg-Achterweg (Doorn)

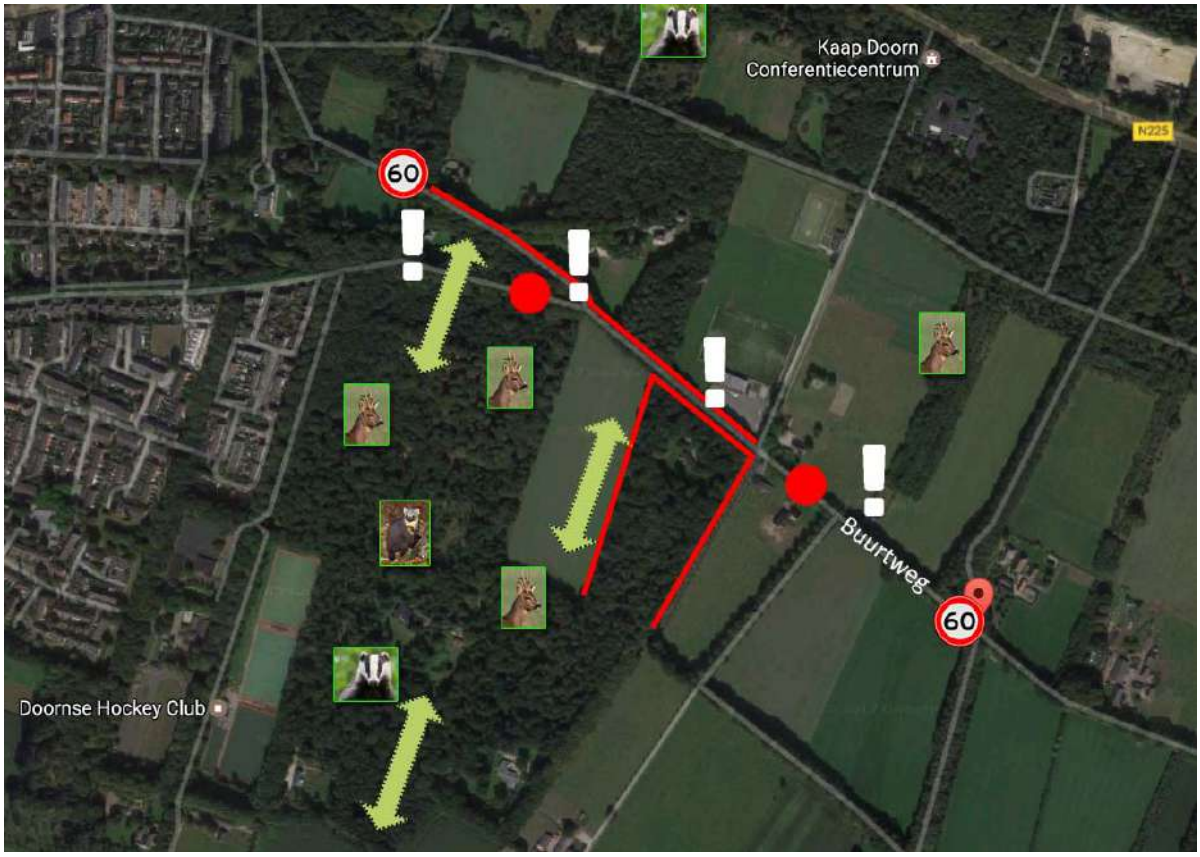


Eigenschappen	Bevindingen
Verkeerssnelheid en volume	60 km-zone. Er kan te hard worden gereden op de langere strekken van de Achterweg, ondanks een tweetal flauwe verkeersdrempels die daar liggen. Wildwaarschuwingsbord ontbreekt aan het begin van de Achterweg.
Wegligging	Achterweg is een smalle lange weg die met een drietal scherpe bochten overgaat op de Molenweg. Er loopt een sloot aan weerszijden van de Achterweg. De Molenweg loopt vanaf Landgoed Moersbergen tot op de Achterweg en dan verder door het bos met afgerasterde terreinen.
Kenschets achterland	De wegen lopen langs landgoederen (particulier, Huis Doorn), militair revalidatiecentrum Aardenburg en recreatiepark Het Rosarium. Ten westen ligt het natuurgebied Moersbergen van het Utrechts Landschap.
Landschapsecologie (geleiding)	Bewegingen van dieren vanuit het open tot halfopen landschap van het Kromme Rijn-Nederrijngebied en (oost-west) onderlangs de heuvelrug. Landgoed Moersbergen is een dichtbij gelegen brongebied van dieren. Vanuit het uiterwaardengebied verloopt geleiding van dieren waarschijnlijk onder dekking van lijnvormige landschapselementen die haaks op de Achterweg liggen.
Barrièrevorming en aanrijdingskans	Forse of hoge hekwerken (traliehekken en harmonicarasters) omheinen de landgoederen en andere grote terreinen. De hekken staan dicht op de weg. Vooral aan weerszijden van de Molenweg. Hier treedt fuikwerking op voor met name reeën die hierin geleid geen kant op kunnen bij de passage van verkeer; en die dan klem kunnen komen te zitten in het traliehekwerk van Aardenburg. Dat dit gebeurt wordt bevestigd door navraag bij bewoners, die vertelden dat hier incidenteel reeën in paniek 'vastlopen'.
Fauna	Ree, vos, bunzing, das, boommarter, haas
Valwildgegevens	Twee gevallen van valwildbekend in 2016 (Stichting Valwild); 1x aanrijding aangegeven voor het westeinde van de Achterweg en 1x bij de kruising van Molenweg en Achterweg. Voor het laatste geval is niet duidelijk of dit een aanrijding betreft of vastlopen in het hekwerk van Aardenburg.

Zicht (linkerfoto) op de Achterweg bij Doorn met hoog barrièrevormend raster van landgoed Huis Doorn. De mogelijkheid bestaat om dit hekwerk terug te zetten tot achter de sloot, zodat daar meer uitwijkmogelijkheid voor reeën kan ontstaan. De rechterfoto geeft een blik op het achterland ten zuiden van de Achterweg, met particuliere erven. In de kleinschalige landschapselementen die hier liggen, rusten reeën.

Blik op twee strekken van de Molenweg. De linkerfoto geeft zicht op het traject waar fuikwerking voor met name reeën optreedt tussen de lange en dicht op de weg staande hekken aan weerszijden van de weg. Hier zou effectief een reeënrooster geplaatst kunnen worden om de fuikwerking op te heffen.

Buurtweg (Doorn)

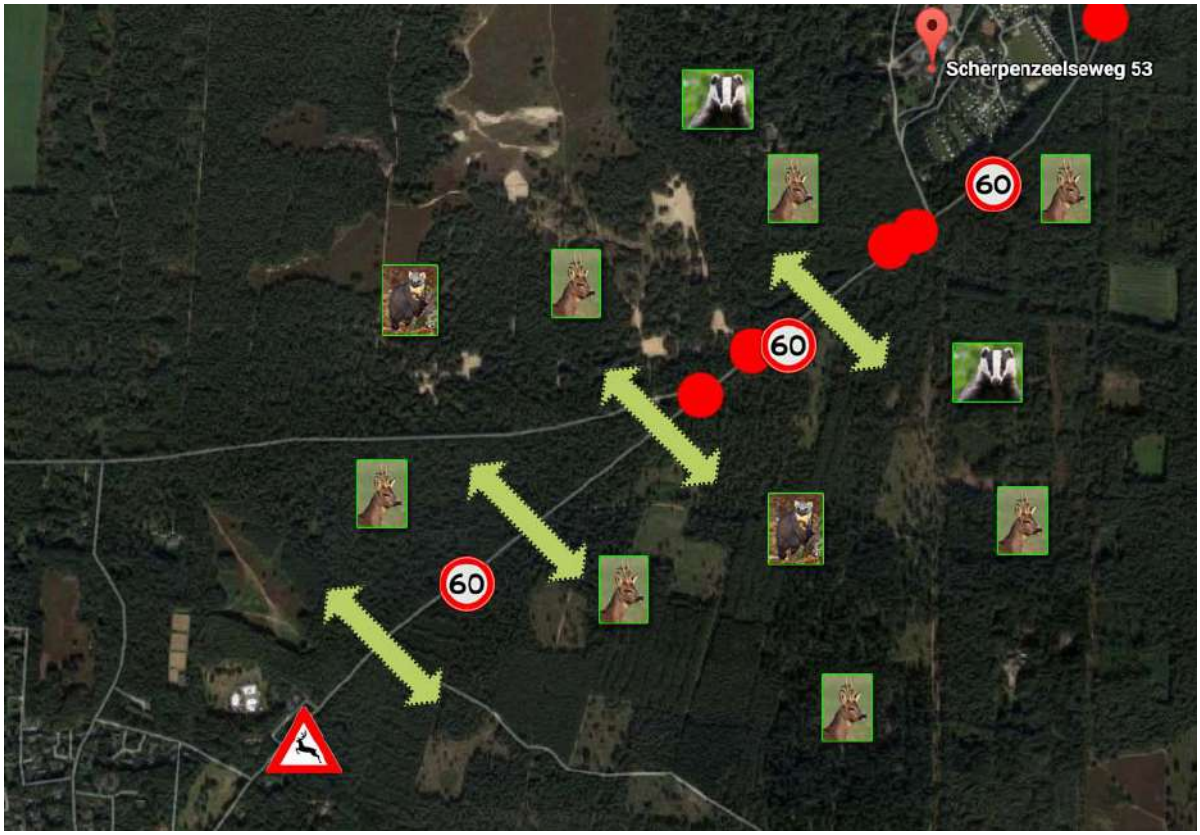


Eigenschappen	Bevindingen
Verkeerssnelheid en volume	60 km-zone. Er kan te hard worden gereden op het lange rechte traject van de weg met weinig overzicht door boomrijen langs de weg. Wildwaarschuwingsborden ontbreken.
Wegligging	Vooral rechte en lange smalle weg door bos en halfopen landschap. Meer bochten binnen komend bij Doorn. Weg loopt grotendeels door een bomenlaan en langs bosdelen met weinig overzicht.
Kenschets achterland	Weg loopt tussen landgoederen (o.a. Landgoed Zuiderstein), sportterrein en erven.
Landschapsecologie (geleiding)	Vrije bewegingen en wegoversteek van dieren vooral mogelijk vanuit landgoed Zuiderstein, vanuit het bos, langs de bosrand en vanuit de 'wildweide' die daar tussen het bos ligt. Verder is er faunageleiding mogelijk via de houtwallen die haaks op de weg lopen.
Barrièrevorming en aanrijdingskans	Forse of hoge hekwerken (traliehekken en harmonicarasters) langs de landgoederen (uitgezonderd Zuiderstein), (nieuwe) erven en het sportterrein. Deze barrières zorgen in negatieve zin voor geleiding langs de weg en daarmee voor fuikwerking; met name voor ree en das.
Fauna	Ree, vos, bunzing, das, boommarter, haas
Valwildgegevens	Twee recente aanrijdingen van ree bekend in 2016 (Stichting Valwild); 1x ter hoogte van Zuiderstein en 1x verderop, net voorbij het sportterrein.

Zicht op de Buurtweg bij Doorn. Wederom zorgen lange hekwerken hier voor barrière- en fuikwerking en voor het incidenteel klemlopen van dieren (een gevaar vormt het traliehekwerk op de foto links).

Buurtweg ter hoogte van het sportterrein met afrastering (linkerfoto). Om het tegenover gelegen landgoed ligt een fors raster dat reeën en andere dieren naar en langs de weg leidt. Op de rechterfoto zijn wissels in het weiland te zien, die langs het raster van het landgoed lopen.

Scherpenzeelseweg (Leersum)



Eigenschappen	Bevindingen
Verkeerssnelheid en volume	60 km-zone. Er kan te hard worden gereden op dit lange en grotendeels rechte traject. Recreatieverkeer en mogelijk in gebruik door toenemend forensenverkeer.
Wegligging	Vooral rechte en lange smalle weg door bos-, heide- en stuifzandgebied.
Kenschets achterland	Weg loopt door grootschalig bosgebied (Zuilensteinse Bos; grotendeels in beheer van Staatsbosbeheer). Bos aan de zuidhelft van de weg is merendeels naaldbos. De noordhelft bestaat meer uit loof- en gelaagd bos. Plaatselijk wordt het bos onderbroken door recreatie- en vakantieparkterrein Ginkelduin). In het achterland net ten zuiden hiervan loopt een ATB route.
Landschapsecologie (geleiding)	Een hoofdzakelijk open systeem met het ontbreken van wildrasters. De weg doorsnijdt een cruciaal centraal onderdeel van de bredere ecologische verbinding binnen de Utrechtse Heuvelrug.
Barrièrevorming en aanrijdingskans	In principe kan fauna overal langs de weg oversteken. Met de recente aanrijdingen van reeën in de noordhelft ligt er mogelijk een relatie met het loofbos; waar meer voedsel is voor deze dieren.
Fauna	Ree, vos, bunzing, das, boommarter, haas
Valwildgegevens	Vijftal recente aanrijdingen van ree bekend in de noordelijke helft van het wegtraject in 2016 (Stichting Valwild; bevestigd door R. Zwaan, boswachter Staatsbosbeheer). Aanrijdingen bekend uit 2012 (2x)

Zicht op de op de zuidhelft van de Scherpenzeelseweg (links) en de noordhelft (rechts), net voor vakantiepark Ginkelduin.

Bovenhaarweg (Leersum)

Eigenschappen	Bevindingen
Verkeerssnelheid en volume	60 km-zone. Er kan te hard worden gereden op dit weg traject met lichte bochten. Recreatie- en landbouwverkeer en mogelijk in gebruik voor forensenverkeer.
Wegligging	Licht kronkelende weg; de flauwe bochten zorgen maar enigszins voor afremming.
Kenschets achterland	Aan de noordkant van de weg ligt kleinschalig landschap met weilanden, bosjes, houtwallen en veehouderijen. Aan de zuidkant bos met oudere en gemengde bosdelen (Landgoederen De Laan en De Hek). Langs delen van de weg staan lagere veerasters. Aan de rand van het bos tegenover het boerenbedrijf aan de Bovenhaarweg 8 staat een dassenraster; hier werden eerder dassen aangereden.
Landschapsecologie (geleiding)	De weg is een grotendeels open systeem door het ontbreken van hoge rasters. Bostroken en houtwallen haaks op de weg zorgen voor geleiding van fauna tot op de weg en voor oversteek naar aan de overkant gelegen dispersiewegen en foerageergebied (das en ree). Traditionele reeënwissel gevonden in het bos van de oosthelft van de weg; tegenover de wildweide met hoogzit. Bospercelen tegenover weide met een weg daar doorheen zorgt voor een zekere wisselwerking.
Barrièrevorming en aanrijdingskans	In principe kan fauna op diverse punten verdeeld over de weg oversteken, maar er zijn mogelijke hotspots, zoals met uitroeptekens aangegeven.
Fauna	Ree, vos, bunzing, das, boommarter, haas; met name een (potentiële) hotspot voor ree en das.
Valwildgegevens	Tenminste één recente aanrijding van een ree aangegeven t.h.v. Bovenhaarweg 8 in 2016 (Stichting Valwild). Voordat het dassenraster werd geplaatst werden op dit deel van de weg regelmatig dassen aangereden (med. R. Zwaan, boswachter Staatsbosbeheer).

Situatiebeelden van de Bovenhaarweg door bos en kleinschalig landschap. Linksonder de locatie waar een reeënoversteek kon worden gevonden aan de hand van een wissel; zo'n wissel dient als een bredere zone te worden beschouwd, omdat dieren er vanaf kunnen wijken. Rechtsonder een bospad met oude beukenlaan die vanaf de weg begint of daar op uitkomt (landgoed De Hek). Dit terrein met aanbod aan holtebomen is geschikt als habitat voor de boommarter; die vrijwel zeker hier in het achterland voorkomt.

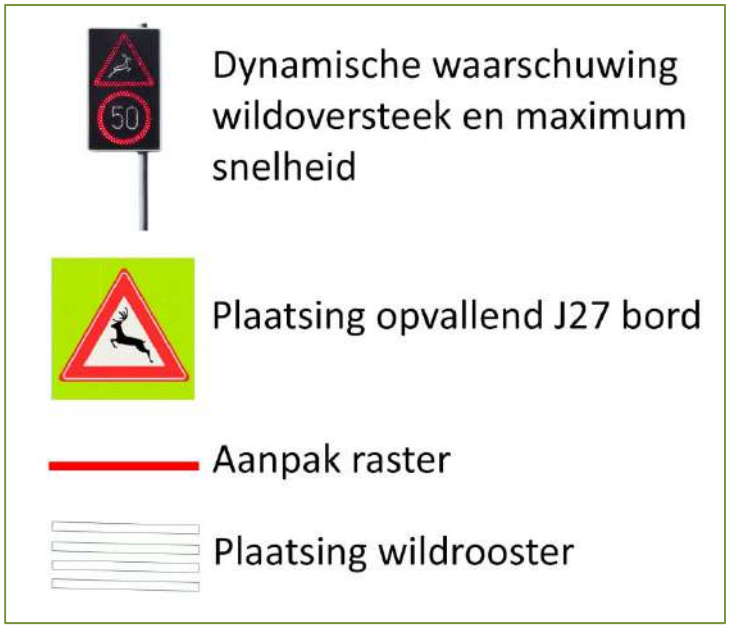
De boommarter is een van de kwetsbare en aansprekende soorten die regelmatig wegen op de Heuvelrug kan oversteken en zich bijvoorbeeld niet laat tegen houden door wildrasters. Vooral jonge dieren worden vaak slachtoffer van verkeer. (Foto: Erwin van Maanen).

Aanduiding van een traditionele reeënwissel (met verse aanwezigheidssporen) vanuit het bos uitkomend op de Bovenhaarweg, met oversteek naar een wildweide. Dit is een van de plekken waar reeën en andere dieren, waaronder de das, kansrijk kunnen worden aangereden. Rechtsonder: duidelijke sporen van een ree langs dit deel van de weg.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1 Toesnijding van oplossingen voor valwildreductie op de wegen

Het reduceren van valwild op onderhavige wegentrajecten is vooral gericht op het reduceren van de kans op aanrijding van wild met behulp van de meest kosteneffectieve faunatechnische en verkeerskundige maatregelen. Met behulp van de voorgaande handreikingen en analysen wordt het volgende pakket aan oplossingen voor iedere weg voorgesteld. Hierbij indien toepasselijke een prioritering en stapsgewijze toepassing van aanvullende maatregelen indien een voorgaande oplossing in opbouwende zin niet werkt. Dit met een stapsgewijze kostenindicering. Strategische plaatsing van maatregelen per weg zijn op kaart aangegeven.



Legenda voorgestelde preventiemaatregelen valwild. Zie navolgende kaarten.

Arnhemse Bovenweg (Driebergen-Rijsenburg)

Waar op deze tamelijk drukke weg valwild optreedt of waar mogelijke hotspots zijn is uit de beschikbare gegevens niet duidelijk geworden, onlangs de opgave als probleemweg voor wildaanrijdingen. Op de valwildkaart 2016 van Stichting Valwild worden voor dat jaar geen wildaanrijdingen weergegeven.

Wildoversteek op deze weg is het meest kansrijk op de strekken waar geen rasters langs de weg staan en met tegenovergelegen bosdelen als corridors. Dit zijn feitelijk dwangwissels die met een uitroepteken op de analysekaart voor deze weg zijn aangegeven, namelijk het gebied De Krim en het wegdeel tussen de Breullaan en binnenkomst bebouwde kom Zeist. Voor zone De Krim binnen bebouwde kom Zeist geldt een 50 km-zonering, zodat mogelijke wildaanrijdingen hier een verband kunnen hebben met snelheidsovertreding op de langere en rechte trajecten. De kans op aanrijding wordt hier echter veel lager geacht dan op het 80 km-traject van de weg, dat eerst zal moeten worden aangegrepen.

De weg aan de oostrand van Zeist is momenteel een 80 km-zone. Snelheidsreductie naar 60 km/uur (en indien wenselijk/mogelijk 50 km in de hotspotzones) wordt hier aanbevolen, in combinatie met:

1. Een tweetal dynamische wildwaarschuwingsborden die oplichten bij detectie van snelheidsoverschrijding in de hogere risicozones voor wildoversteek (**€20.000,-**). Gezien het verkeersvolume en belang van de verkeersveiligheid zijn deze duurdere voorzieningen hier aan te bevelen;

2. Naast de detectieborden een tweetal opvallende 'passieve' wildwaarschuwingsborden aan het begin van de weg geplaatst zoals aangegeven (**€700)**, waar ze thans niet staan of verouderd zijn;

3. Bovenstaande maatregelen combineren met algemene of weggerichte publieksvoorlichting voor wildoversteek tijdens piekperioden.

Het plaatsen van meer rasters op de open wilddoorgangen van deze weg wordt niet aanbevolen, omdat hiermee de totale landschapsweerstand hoger wordt en mogelijk zorgt voor verplaatsing van wildoversteek. Het verwijderen van grote delen raster met inpassing van meer dwangwissels in het kader van ontsnippering is wellicht een betere, maar actueel een complexe of moeilijk haalbare oplossing i.v.m. eigendomssituaties.

De Arnhemse Bovenweg, samen met de Oude Arnhemse Bovenweg, is genomineerd voor transformatie naar een gebiedsontsluitingsweg (med. E. Thoen). Dit betekent transformatie naar een algehele 80 km-zonering. Zonering voor wildoversteek met snelheidsbeperking (minimaal 60 km/uur) zal hier overwogen moeten worden. De transformatie biedt wel mogelijkheid om de weg beter toe te snijden op wildovergang, tevens met oog op versterking van ecologische verbindingsfunctie over de heuvelrug in de noord-zuidlijnen. Verwijdering van de vele rasters zou hier ook oplossingen kunnen bieden. Het *Duurzaam Veilig* principe is op de weg van toepassing.

Kosten
Schatting van totale kosten bij realisatie van alle voorgestelde faunatechnische maatregelen komt neer op **€22.000 (+ €4000** jaarlijks onderhoud).

Mogelijke wildoversteek of dwangwissel op de Arnhemse Bovenweg tussen de splitsing met de Beullaan en de rand van Zeist, thans een 80 km-zone. Oversteek is hier vooral nog mogelijk door het ontbreken van rasters.

Plaatsing van dynamische wildwaarschuwingsborden met toepasselijke minimumsnelheid (50 of 60 km/uur) matrix display aan het begin van mogelijke open oversteekzones voor afremming van verkeer op de Arnhemse Bovenweg, met strategische plaatsing aan het begin van deze zones en aan de kant waar het hardst wordt gereden. ***Let op:*** *50 km/uur op het dynamische wildwaarschuwingsdisplay zijn ter illustratie en kan ook 60 km/uur zonering aangeven; afhankelijk van keuze (tevens 30 km/uur desgewenst).*

Oude Arnhemse Bovenweg (Driebergen-Rijsenburg)

Het wegdeel tussen landgoederen Den Treek – Henschoten en Jachthuis Beukenrode vormt een mogelijke hotspot voor wildoversteek en valwild. Het is een locatie waar dieren met stuwing naar toe worden geleid; zoals langs het ruiterpad diep vanuit Den Treek – Henschoten dat haaks tot op de weg loopt. Dieren (reeën en dassen) die dat doen kunnen doorgang vinden naar het landgoed Jachthuis Beukenrode, maar worden ook verhinderd door het hekwerk van dit landgoed; waardoor gevaarlijke situaties kunnen ontstaan.

Nader onderzoek (monitoring met cameravallen en sporenonderzoek) wordt aanbevolen om deze mogelijke hotspot en de reikwijdte ervan te bevestigen. Indien vastgelegd, dan worden de volgende opties aanbevolen:

1. Instellen van een 50 of 60 km-zonering over de corridorbreedte van ca. 500 meter t.h.v. Den Treek – Henschoten en Jachthuis Beukenrode. Aan de uiteinden kan de risicozone met dynamisch snelheid- en wildwaarschuwingsbord (J27 matrixbord met snelheidsdisplay) worden aangegeven; deze zijn in de gegeven situatie met drukke weg en frequente wildaanrijdingen zeer op hun plaats. (**€20.000,-**).

2. Naast de detectieborden een tweetal opvallende ‘passieve’ wildwaarschuwingsborden aan het begin van de weg geplaatst zoals aangegeven (**€700)**, waar ze thans niet staan;

3. Indien dynamische wildwaarschuwing niet voldoende is kunnen snelheidsbeperkende maatregelen worden genomen om snelheid in de hotspot zone te verminderen; zoals met optische wegbeeldversmalling (middels Duurzaam Veilig). (**ca. 6500,-/km**)

4. Combinatie met publieksvoorlichting voor wildoversteek tijdens piekperioden.

Het creëren en/of waarborgen van een ecologische verbinding via Landgoed Jachthuis Beukenrode met doorsteek naar de uiterwaarden Nederrijn past binnen het grotere ontsnipperingsbeleid voor de heuvelrug. Hierop kan met een naar het zuiden toe doorlopende wilddoorgang worden ingespeeld.

Kosten
Schatting van totale kosten bij realisatie van alle voorgestelde maatregelen: **€30.000** + ca**. €4000** jaarlijks onderhoud**.**

Instelling van een 60 km zone met actieve wildwaarschuwing en snelheidsduiding op het stuk weg op de overgang van landgoederen Den Treek – Henschoten en Jachthuis Beukenrode. Verwijdering van het raster van Beukenrode wordt hier in eerste instantie voorgesteld om vrije (snelle) doorgang te geven aan overstekend wild.

Rijsenburgselaan (Driebergen-Rijsenburg)

De Rijsenburgselaan is een lange rechte weg met 60 km-zonering. Er is amper een belemmering om hier te hard te rijden; ondanks de twee flauwe drempels die er driekwart op de wegeinden

liggen. Aan weerszijden van de laan liggen natuurgebieden van het Utrechts Landschap (De Woerd en De Kurk) waartussen dierbewegingen plaatsvinden. Stuwing van dieren vanuit het achterland kan langs houtwallen, boomlanen en paden die haaks vanuit de natuurgebieden op de weg uitlopen. De uitloper van natuurgebied De Woerd geldt hier mogelijk als zwaartepunt (nadere monitoring met cameravallen of wildcamera's kan dit bevestigen). Hier zijn aanrijdingen van zowel reeën als dassen gemeld. Verspreide oversteek van dieren over de hele lengte van de laan is echter mogelijk. We gaan echter in eerste instantie uit van de stuwende werking van de geleidende landschapselementen die op de weg utkomen.

Dieren die vanuit De Woerd oversteken lopen allereerst vast op het raster van de tuinderij, maar kunnen net ten noorden daarvan verder door een strook bos en grasland, die voor het publiek zijn afgesloten als vogelrustgebied. De volgende maatregelen worden hier combinatief voorgesteld:

1. Dynamische snelheid- en wildwaarschuwingsborden op de punten waar nu de drempels liggen (ongeveer driekwart op de uiteinden), om hogere snelheid naar de uiteinden van de weg toe te verminderen. (**€20.000,-** + **€4000** jaarlijks onderhoud).

Men kan hier ook een dwangwissel creëren, maar dit vormt een lastige situatie met het gebruik van rasters. Een dassentunnel is moeilijk realiseerbaar in verband met de kwelsituatie in het gebied.

Locatie voor een eventuele dwangwissel aan het noordeinde van de Rijsenburgselaan met oversteek voor reeën en dassen naar de corridor met vogelrustgebied net ten noorden van de afgerasterde tuinderij.

Sterkenburgerlaan (Driebergen-Rijsenburg)

De Sterkenburgerlaan is vergelijkbaar qua ligging en situering met de Rijsenburgselaan, namelijk ook een lange rechte weg met 60 km-zonering. Ook hier liggen natuurgebieden aan weerszijden, als onderdeel van brongebieden en natuurlijke stapstenen voor dieren die in het Kromme Rijn-Nederrijn leven, er door heen trekken en uitwisselen met de Utrechtse Heuvelrug. Fauna oversteek wordt waarschijnlijk in hoge mate gestuwd door de lijnvormige landschapselementen die haaks op de weg uitkomen of daar parallel aan liggen. In eerste instantie zullen de volgende maatregelen - net als voor de Rijsenburgselaan - effect kunnen sorteren:

2. Dynamische snelheid- en wildwaarschuwingsborden op de punten waar nu de drempels liggen (ongeveer driekwart op de uiteinden), om hogere snelheid naar de uiteinden van de weg toe te verminderen. (**€20.000,-** + **€4000** jaarlijks onderhoud).

Indien dynamische wildwaarschuwing niet voldoende werkt kan gedacht worden aan transformatie van de weg volgens het Duurzaam Veilig principe.

Molenweg-Achterweg (Doorn)

Het betreft hier een bestemmingsweg of erftoegangsweg. De hekwerken van de landgoederen en instellingen langs de Molenweg-Achterweg vormen forse barrières en zorgen voor fuikwerking. Reeën, mogelijk vooral vanuit Landgoed Moersbergen en wegtrekkend uit het zuidelijke uiterwaardengebied lopen hier met name vast. De volgende mogelijkheden zijn van toepassing.

1. Terugzetten van het hekwerk aan de zuidkant van Huis Doorn en de Achterweg, met plaatsing achter de sloot i.p.v. ervoor. Hierdoor ontstaat meer uitwijkruimte voor reeën. Volgens bewoners loopt er al overleg over verplaatsing van de afrastering met de landgoedeigenaar; hetgeen ook zal bijdragen aan het aantrekkelijker maken van het wegbeeld. **(€8300**,- voor afbraak, verwijdering en nieuwe aanleg van het oude en opbouw nieuw hekwerk; niet duidelijk of dit op rekening komt van de gemeente of terreineigenaar of gedeelde kosten kunnen zijn).

2. Plaatsing van een wildrooster voor reeën aan het begin van de splitsing Molenweg-Achterweg, om fuikwerking op de Molenweg en tussen de hekwerken van Aardenburg en Huis Doorn op te heffen. Kosten: aanleg met zijrasters ca. **€15.000** (volgens Arfman). Onderhoud bestaat uit het jaarlijks verwijderen van bladval (ca. **€150,-** tot **€350** per keer).

3. Plaatsing van een opvallend wildwaarschuwingsbord aan het begin van de Achterweg; kort na de afslag van de N227. (**€350**).

Totale kosten worden geschat op ca. **€22000,-.**

Buurtweg (Doorn)

Ook langs deze weg zorgen hekwerken in hoge mate voor barrière- en fuikwerking voor reeën en potentieel ook voor dassen (aanrijding met dassen hier niet bekend, maar zijn wel mogelijk). Hier is welhaast sprake van een wildgroei aan hekwerken. Dieren vanuit Landgoed Zuiderstein lopen op de weg vast, maar ook de mogelijke ecologische corridorfunctie tussen de Utrechtse Heuvelrug en het Nederrijn-uiterwaardengebied wordt in hoge mate belemmerd. Mogelijke hotspots liggen op de wegdelen waar doorsteek naar beide kanten mogelijk is, of zou moeten zijn (zie uitroeptekens op de kaart). De volgende mogelijkheden worden combinatief voorgesteld:

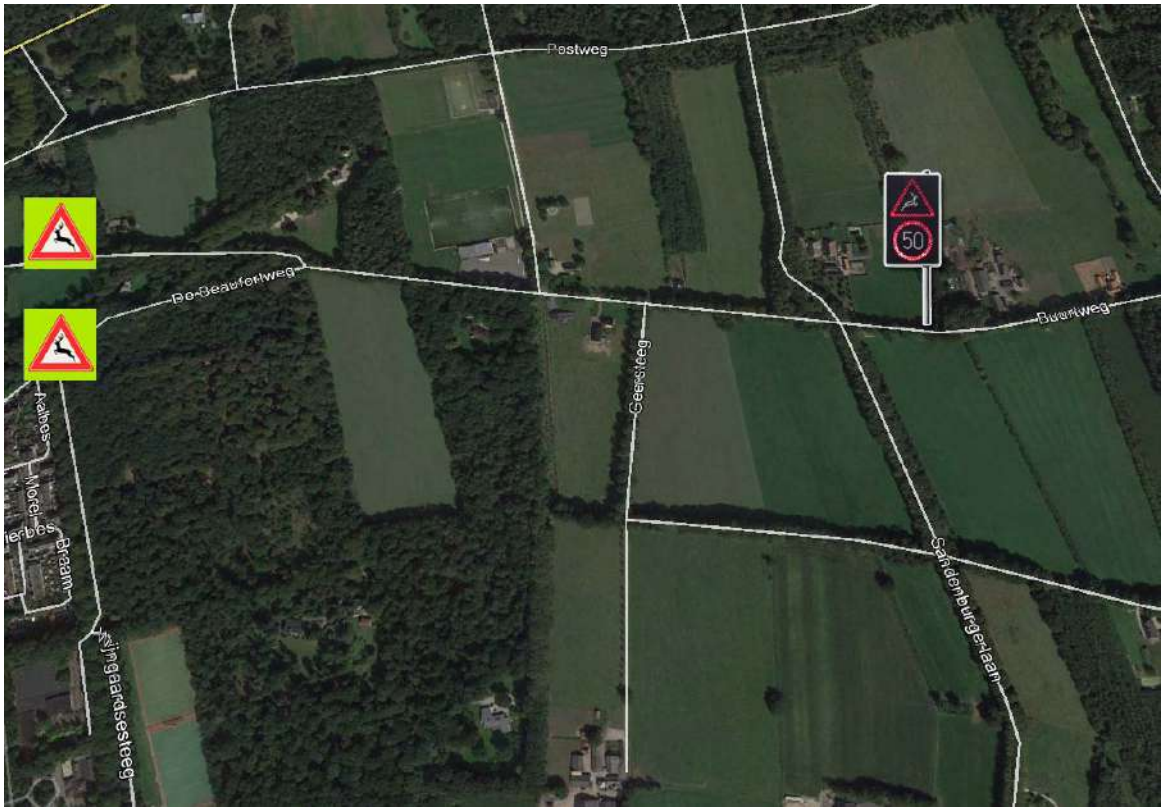
1. Aanbrengen van een dynamische snelheid- en wildwaarschuwingsbord zoals strategisch aangegeven **(€10.000,-** + **€2000,-** jaarlijks onderhoud).

2. Plaatsing van een opvallend wildwaarschuwingsbord aan het begin van de Beaufortweg en Buurtweg kort na verlaten bebouwde kom van Doorn. (**€700,-**).

Totale aanlegkosten worden geschat op **€11.000,-** plus ca. **€2000** aan jaarlijks onderhoud.

Effectieve snelheidsbeperking (en/of handhaving 60 km zone) kan additioneel van toepassing zijn, met name in de zone die met vier uitroeptekens is aangegeven.

Bevordering van de ecologische corridorfunctie tussen de heuvelrug en het uiterwaardengebied met verwijdering van hekwerken, waardoor meer doorstroom en minder concentratie met vastlopen van dieren (reeën met name) optreedt, is de moeite van verkenning waard.



Scherpenzeelseweg (Leersum)

Deze lange en smalle rechte weg doorsnijdt effectief de heuvelrug en een groot deel van het Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug, met natuur(bos)gebied aan weerszijden. In principe kan 'wild' hier op veel plaatsen verspreid oversteken. De reeaanrijdingen van 2016 gemeld bij Stichting Valwild laten mogelijk een concentratie zien op een deel van de weg net ten zuiden van Molecaten Park/Landgoed Ginkelduin. Dit deel van de weg en de zone langs het landgoed wordt in het voorstel voor ontsnipperingsmaatregelen voor de Utrechtse Heuvellrug genoemd voor het instellen van snelheidsbeperkende maatregelen. Voor de gehele weg kunnen snelheidsbeperkende maatregelen verspreid worden voorgesteld, om de barrièrewerking van deze weg zo veel mogelijk te reduceren en daarmee ook de verkeersveiligheid van verkeer te borgen. Het plaatsen van lange wildrasters langs de weg is nadelig voor de ecologische corridorfunctie van het gebied (sterke barrièrevorming is ongewenst en zorgt voor afwenteling van dierbewegingen). Terugzet van de bosrand langs de weg wordt niet aanbevolen in verband met verlegging van de verstoringszone voor natuurwaarden, intensieve bermverschraling en bij het nalaten daarvan de kans op meer aantrekking van wild in de berm. De volgende maatregelen worden concreet aanbevolen:

1. Plaatsing van dynamische snelheid- en wildwaarschuwingsborden op strategische plaatsen; in eerste instantie bij het traject waarin in 2016 meerdere reeën zijn aangereden, namelijk net ten zuiden van recreatiepark Ginkelduin. (**€20.000,-** + **€4000** jaarlijks onderhoud).

2. Indien de bovenstaande maatregelen niet voldoende effect sorteren, dan snelheidsbeperkende maatregelen toepassen of op voorhand de weg beter inpassen als doorsnijding van natuurgebied gericht op bescherming van natuurwaarden en

bevordering van recreatie (zoals fiets- en wandelroute). Te denken valt aan realisering van het model Duurzaam Veilig Zone 60. (ca. **€9000** per kilometer**;** Scherpenzeelseweg is ca. drie kilometer lang).

Actieve publieksvoorlichting gericht op het belang van snelheidsbeperking op de weg ten aanzien van de ecologische corridorfunctie, diversiteit aan overstekend wild en behoud van natuurwaarden binnen Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug kan hier veel effect sorteren.

Voorstelling voor plaatsing van een dynamisch snelheid- en wildwaarschuwingsbord op de Scherpenzeelseweg net benoorden Landgoed Ginkelduin. Op dit lange stuk met en een kilometer na de bocht is de kans op wildaanrijding hoog bevonden.

Optische wegbeeldversmalling gecombineerd met dynamische wildwaarschuwing en fietspaden, zoals hier op een weg door bos en veld op de Veluwe is waarschijnlijk de meest effectieve en duurzame methode om valwild door verkeer op de Scherpenzeelse en Bovenhaarweg te reduceren.

Bovenhaarweg (Leersum)

Op deze landelijke weg met 60 km zonering kan 'wild' op verscheidene plekken oversteken tussen bos en halfopenlandschap met kleinere bospercelen en houtwallen. Het is een grotendeels open systeem met het ontbreken van forse rasters. Weilanden zorgen er plaatselijk voor meer zicht op het achterland. Echter, dit wordt verraderlijk en beperkt op afwisselende strekken waar bos tot vlak aan de weg raakt. Mogelijk liggen op deze raakvlakken ook traditionele wildwissels over de weg, zoals op één locatie duidelijk kon worden aangetoond. De volgende maatregelen worden aanbevolen:

1. Plaatsing van dynamische snelheid- en wildwaarschuwingsborden op strategische plaatsen (zoals aangegeven), waar snelheid een optimum kan bereiken ten aanzien van de meest kansrijke wildoversteekplaatsen die in de voorgaande landschapsecologische analyse zijn aangeven. **(€20.000,-** + **€4000** jaarlijks onderhoud).

Effectieve snelheidsbeperking (en/of handhaving 50 of 60 km zone geloofwaardig in een Duurzaam Veilig constructie) kan hier van toepassing zijn bij onvoldoende effect van de wildwaarschuwingsmaatregel, vooral in de zones waar het bos tot aan de weg raakt. De wildwissel die is aangegeven vormt een eerste locatie voor aanpak (andere locaties te bevestigen met monitoring).

5.2 Algemene conclusies en aanbevelingen

Uit het voorgaande onderzoek blijkt dat de problematiek van valwild een aantal complexe dimensies kent die ieder onzekerheden met zich meebrengen in het toesnijden van het meest geschikte pakket aan maatregelen per locatie. Het gaat hierbij om het aangrijpen van de meest berekenbare factor. Zo blijkt dat wildoversteek of het gedrag van wilde dieren naar en over de weg in deze berekening de meest onzekere factor is. Weggebruikers zijn daarentegen – ondanks de onzekerheid die speelt omtrent het algehele weggedrag – de meest zekere factor in het geheel. Daartussen ligt een pakket aan mogelijke faunatechnische en verkeerskundige oplossingen waarvan alleen robuuste afrastering waterdicht kan zijn of zich effectief bewezen heeft. Afrastering is echter niet altijd de beste oplossing en dient in het kader van ontsnippering of verlaging van de landschapsweerstand voor natuur zoveel mogelijk te worden vermeden.

Tevens blijkt dat valwild op de onderhavige wegen niet op zich zelf staat. Het kan op meerdere locaties verspreid over de Heuvelrug en in het aanliggende laagland voorkomen. Hierbij geldt ook de wet van de communicerende vaten. Dit impliceert dat wanneer er ergens door menselijke activiteiten (niet alleen door verkeer, barrièrevorming maar bijvoorbeeld ook recreatie-intensivering) druk wordt gezet, dan kan dat in zekere zin invloed hebben op andere systemen zoals ecologie en dieren; met verplaatsing of intensivering van natuurstromen in het landschap.

Uit alle interviews van ervaringsdeskundigen en uit (wetenschappelijke) literatuur blijkt dat de beste oplossing om wildaanrijdingen te voorkomen ligt in de toepassing van het verkeersprincipe van *Duurzaam veilig* met harmoniserende werking of de-escaleren van conflicten en verschillen tussen alle weggebruikers als actoren (voertuiggebruikers, fietsers, dieren, etc.). Dit kan niet zonder appellerende en structurele voorlichting ten aanzien van alle actoren. Hierin gaat het devies “Een gewaarschuwd mens telt voor twee” hoog op. Dit past logischerwijs in een setting waarin mensen leven binnen of aan de rand van Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug, waarmee een beroep wordt gedaan op een duurzame samenleving met natuur en harmonie tussen alle weggebruikers. Veel ervaring met van duurzame deling van wegen met natuurwaarden is er niet.

Wetenschappers wijten dit aan een jarenlange cultuur van bagatellisering en versnippering op dit terrein. De groei van wegconflicten tussen mens en dier noopt echter tot een andere en integrale aanpak met samenwerking tussen alle belangrijke of betrokken actoren. In deze lacune ligt wel een kans voor de Gemeente Utrechtse Heuvelrug om in innovatieve zin een betere samenwerking en coördinatie voor wildvalregistratie en -reductie en gezamenlijke publieksvoorlichting met geëigende partners te exploreren, mede geïnspireerd door initiatieven elders; zoals bijvoorbeeld het initiatief van de Stichting Groennetwerk op de Veluwe (www.groennetwerk.nl).

Het blijft een kunst om alle onzekerheden omtrent valwild en oplossingen zo betrouwbaar mogelijk in te kunnen schatten en controleerbaar te maken. Gedeelde informatievoorziening is hierin van groot belang. Het ruimtelijk beter kunnen duiden van valwild op wegen (met GPS) zal bijvoorbeeld bijdragen aan het aanwijzen en monitoren van hotspots of regelmatige wildoversteekplaatsen, zodat gerichte mitigerende maatregelen kunnen worden genomen. Gezamenlijke acties ondernemen is de volgende stap.

Verkeer in Nederland samen met andere activiteiten (waaronder recreatie en actueel ook bosbouw) wordt steeds intensiever en wilde fauna raakt daarmee steeds meer in het gedrang of wordt stelselmatig opgejaagd en/of belemmerd in bewegingsvrijheid en rust. De mens is in dit nieuwe systeem de meest controleerbare factor en draagt verantwoording voor bepaalde activiteiten. Het creëren van meer luwte of rust en vrijheid voor wilde fauna op alle intensiveringsfronten kan bijdragen aan vermindering van ‘conflicten’. Een holistische of integrale benadering van de Utrechtse Heuvelrug als eco- en cultuursysteem zal hierbij aanzienlijk helpen.

Monitoring van dieren in het achterland op plaatsen waar wegoversteek mogelijk is of gewenst is met behulp van cameravallen, kan helpen om dierbewegingen aldaar beter te peilen, om hotspots beter te duiden en daarop in te spelen met maatregelen. (Foto: Erwin van Maanen).

Bronnen

Bongen, P. 2014. Gericht afschot van reeën in Utrecht. Opzet voor een beheerexperiment met gericht afschot van reeën in de provincie Utrecht. Faunabeheereenheid Utrecht/Van Hall Larenstein.

Brieger, F. et al. 2016. Effectiveness of light-reflecting devices: A systematic reanalysis of animal-vehicle collision data. *Accident Analysis and Prevention* 97:242-260.

Dierenbescherming e.a. 2017. Leidraad verminderen aanrijdingen reeën. Gezamenlijke uitgave.

Forman, R.T.T. et al. 2003. Road ecology: Science and solutions. Island Press, Washington.

Groot Bruinderink, G.W.T.A. et al. Factoren bij aanrijdingen met wilde hoefdieren op de Veluwe. Alterra rapportnr. 2026, Wageningen.

Langbein, J. et al. 2011. Traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe and available measures for mitigation. In: Putman, R., Apollonio, M., Andersen, R. (Eds.), Ungulate Management in Europe: Problems and Practices. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 215–259

Maanen, E. van, M. Gleichman & R. Keizer 2011. Vreemde snuiters in Wageningen! Een raadsel opgelost. Marterpassen 17: 23 - 30. Jaarbrief van de Werkgroep Boommarter Nederland.

Marterpassen, jaarbrief van de Werkgroep Boommarter Nederland.

Meegeren, P. van 1989. Milieuvoorlichting. Model voor planmatige voorbereiding. Boom, Meppel.

Molenaar, J.G. & R.J.H.G. Henkens (1998). Effectiviteit van wildspiegels: een literatuurevaluatie. IBN- DLO: Wageningen.

Moser, E. 2007. Acoustic Wildlife Warning Modules Under Test. *OÖ Jäger* 4: 1-2.

Normenboek Natuur, Bos en Landschap 2014. Wageningen Environmental Research.

Hooijdonk, L. van et al. 2011. Concept Uitvoeringsprogramma Ontsnippering 2.0 Nationaal park Utrechtse Heuvelrug. Natuur & Milieufederatie Utrecht.

Ooms, J.W. 2010. Wildongevallen: Preventieve maatregelen en hun toepassingsgebied. Scriptie. NOVI Verkeersacademie.

Ouden, J.B. den & A.A.G. Piepers. Richtlijnen voor inspectie en onderhoud van faunavoorzieningen bij wegen. Nieuwland, Wageningen; Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde. Delft.

Quinn, M. and G. Chernoff 2010. Mountain Biking: A Review of the Ecological Effects. A Literature Review for Parks Canada – National Office (Visitor Experience Branch). Faculty of Environmental Design – University of Calgary.

Roo, L. de & M. Zekhuis 2012. Monitoring wild-waarschuwingssysteem 2012 in Overijssel. Provincie Overijssel/Landschap Overijssel.

Schoon, C.F. 2011. Aanrijdingen met reeën in Utrecht. Faunabeheereenheid Utrecht.

Stichting Valwild. Verslagen 2012, 2013 en 2014.

Strein, M. M. Herdtfelder & R. Suchant. 2007. Landschaftsökologische Analyse von Wildunfällen.Fachdokumente Baden-Wuerttemberg.

Strein, M., et al. 2008. Pilotprojekt Elektronische Wildwarnanlage B292 bei Aglasterhausen.Endbericht zum Monitoring nach zwei Betriebsjahren im Auftrag des Innenministeriums Baden-Württemberg Projekt BWPLUS L7525003.Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg.

Suchant, R.& M. Strein 2011. Wildunfälle - was tun? Österreichische Jägertagung. 29 – 30

Vries, M. de 2015. Road kills of roe deer (*Capreolus capreolus*) in the Netherlands. Assessment of impacts and mitigation measures. Natuurmonumenten/Universiteit van Utrecht.

Wansink, D.E.H. et al. 2013. Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur. Rijkswaterstaat, Dienst Water, Verkeer en Leefomgeving, Delft/ ProRail, Utrecht.

Wijnen, W. et al. (red.) 2010. Effectiviteit en kosten van verkeersveiligheidsmaatregelen. Rapportnr. R-2010-9, SWOV, Leidschendam.

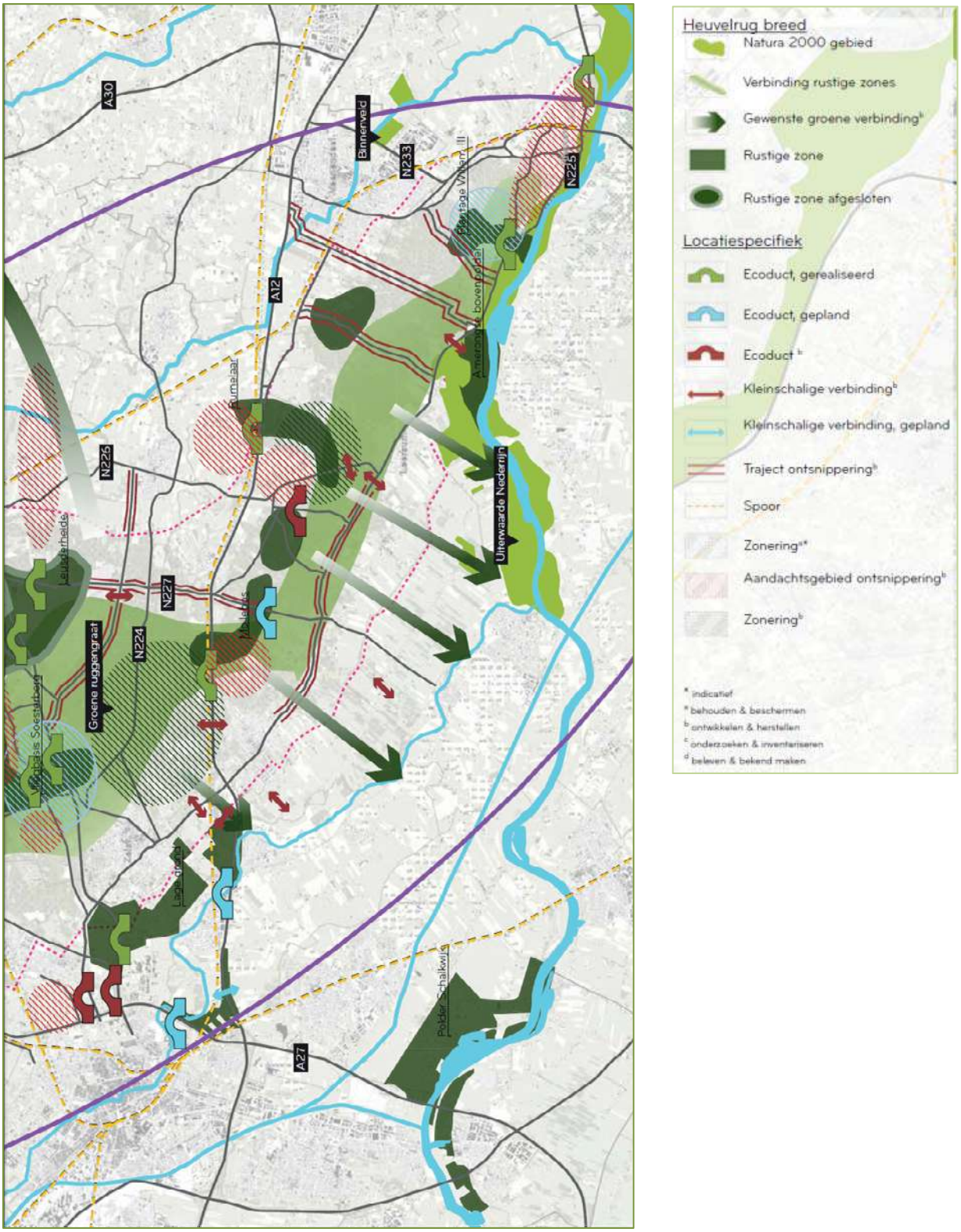
Internet

www.trafficsafetysystems.eu

http://arfman.nl/

www.prowild.net/

www.np-utrechtseheuvelrug.nl/

www.over-reeen.nl

Bijlage 1. Ontsnippering en zonering Utrechtse Heuvelrug