



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap



**NATUUR EN VERKEER
OP DE UTRECHTSE HEUVELRUG**

Visie op Ontsnippering

Natuur en verkeer op de Utrechtse Heuvelrug

Visie op Ontsnippering

G.F.J. Smit
A.J.M. Meijer



Natuur en verkeer op de Utrechtse Heuvelrug

Visie op Ontsnippering

G.F.J. Smit, A.J.M. Meijer

Rapportnummer:	93.34
Projectnummer:	92.83
Datum uitgave:	November 1993
Naam en adres opdrachtgever:	Dienst verkeer en vervoer, Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat Directie Utrecht

Graag citeren als: Smit, G.F.J., A.J.M. Meijer. 1993. Natuur en verkeer op de Utrechtse Heuvelrug. Visie op Ontsnippering Bureau Waardenburg Rapportnr.93.34. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden:

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde

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

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl



VERANTWOORDING

In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Utrecht en de Provincie Utrecht (Dienst wegen, verkeer en vervoer) is door Bureau Waardenburg een studie uitgevoerd naar knelpunten tussen natuur en verkeer op de Utrechtse Heuvelrug. De studie levert een bijdrage aan de Verkeersmilieukaart die door Rijkswaterstaat en Provincie wordt opgesteld en sluit aan bij het Plan van aanpak Ecologische Verbindingszones van de Provincie. De studie definieert en inventariseert concrete knelpunten tussen de natuur van de Utrechtse Heuvelrug en de hier voorkomende rijks- en provinciale wegen. Er wordt aangegeven hoe de knelpunten kunnen worden opgelost of worden verzacht. Hierbij is rekening gehouden met financiële, organisatorische en technische haalbaarheid van de oplossingen en het te verwachten maatschappelijke draagvlak dat hiervoor aanwezig is.

Het resultaat van de studie is verwoord in de voorliggende rapportage. Het onderzoek is uitgevoerd door:

G.F.J. Smit (bronnenonderzoek en rapportage)
A.J.M. Meijer (projectleiding en eindredactie).

Door de opdrachtgevers is een begeleidingsgroep geformeerd bestaande uit:

M.E. Lichtendahl	Rijkswaterstaat	Directie Utrecht, afd. RFO
C.C.M. Klemann	Provincie Utrecht,	Dienst verkeer en vervoer
Th. H. de Jong	Provincie Utrecht,	Bureau Milieuinventarisatie
R. Schuitemaker	Consulentschap	NBLF Utrecht

De inbreng van de begeleidingsgroep bestond uit het verstrekken van relevante informatie ten aanzien van namen van lokale deskundigen, verstrekken van basisgegevens, commentariëren van conceptrapportages en bijdragen aan de ideevorming.

Daarnaast is het zgn. versnipperingsoverleg ingesteld, dat ten behoeve van deze studie tweemaal bijeen is geweest. Deelnemers waren daarbij:

M.E. Lichtendahl	Rijkswaterstaat	Directie Utrecht, afd. RFO
------------------	-----------------	----------------------------

C.C.M. Klemann	Provincie Utrecht, Dienst verkeer en vervoer
R. Schuitemaker	Consulentschap NBLF Utrecht
J. van Laar	Landinrichtingsdienst Utrecht
W. van de Klift	Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten
H. Frenz	Landinrichtingsdienst Afd. Verkeerswegen
T. Jansen	Stichtse Milieufederatie
H. Geessink	Stichting het Utrechts Landschap
C.M. Beenen	Werkgroep Sandwijck
P. van der Linden	Milieufederatie Noord-Holland
H.W. Waardenburg	Bureau Waardenburg
G.F.J. Smit	Bureau Waardenburg
A.J.M. Meijer	Bureau Waardenburg

De studie bestond in hoofdzaak uit literatuuronderzoek, analyse van gegevens van de databank van het BIC, raadpleging van regionale en lokale deskundigen en oriënterende veldbezoeken.

Tevens zijn twee discussiebijeenkomsten georganiseerd met het thema Versnippering van de Utrechtse Heuvelrug, welke werden bijgewoond door deelnemers van het Versnipperingsoverleg. De eerste bijeenkomst werd op 15 juni 1993 gehouden, waarbij gediscussieerd werd aan de hand van een aantal stellingen die door de opdrachtgevers waren geformuleerd. De uitkomsten van de discussie droegen bij aan de aanpak van de studie. Een verslag is weergegeven in bijlage 1. Via het Versnipperingsoverleg werden namen van te raadplegen personen/instanties verkregen. De tweede bijeenkomst werd in oktober gehouden, waarbij het conceptrapport werd besproken.

Tijdens de inventarisatiefase bleek dat er geen gebiedsdekkende informatie over de verspreiding van dieren beschikbaar is. Tevens bleken gegevens over fauna-verkeersslachtoffers nog te fragmentarisch voorhanden. Besloten is de oorspronkelijke opzet (benadering vanuit beschikbare gegevens) te verlaten en een meer modelmatige benadering te hanteren (benadering vanuit biotopen, barrièrewerking wegen).



Inhoud

VERANTWOORDING	3
Samenvatting	5
1 -- INLEIDING	7
1.1 Algemene achtergrond	7
1.2 Studiegebied	8
1.3 De barrièrewerking van wegen	8
1.2 1.4 Vigerend beleid	11
1.5 Begripsbepaling	12
2 -- BESCHRIJVING VAN NATUUR EN VERKEER OP DE UTRECHTSE HEUVELRUG	14
2.1 Belangrijke verspreidingsgebieden op de Utrechtse Heuvelrug	14
2.3 Verkeersinfrastructuur en ecologische infrastructuur	17
3 -- ALGEMENE VISIE VERSNIJPERINGS-PROBLEMATIEK UTRECHTSE HEUVELRUG	23
3.1 Typering van problemen tussen natuur en verkeer op de Utrechtse Heuvelrug	23
3.2 Visie	24
3.3 Oplossingsrichtingen met betrekking tot knelpunten tussen natuur en verkeer	25
4 -- KNELPUNTENKAART: LOCATIES VOOR MITIGERENDE MAATREGELEN	30
4.1 Klasse 3 wegen (A-wegen)	30
4.2 Klasse 2 wegen, noordelijk deelgebied	32
4.3 Klasse 2 wegen, centraal deelgebied	34
4.4 Klasse 2 wegen, zuidelijk deelgebied	35
4.5 Klasse 1 wegen	36
4.6 Spoorwegen	37
5 -- CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	38
5.1 Conclusies	38
5.2 Aanbevelingen	38
6 -- LITERATUUR	42



Samenvatting

Rijkswaterstaat Directie Utrecht en de Dienst wegen, verkeer en vervoer van de Provincie Utrecht werken samen aan een provinciale 'Verkeersmilieukaart'. De Verkeersmilieukaart moet inzicht geven in de huidige en mogelijk toekomstige effecten van het verkeer op het milieu. De ecologische barrièrewerking en versnippering veroorzaakt door de verkeersinfrastructuur vormt één van de milieuaspecten van de Verkeersmilieukaart. In deze studie staan knelpunten tussen natuur en verkeer op de Utrechtse Heuvelrug centraal. De Utrechtse Heuvelrug is, als kerngebied, één van de belangrijkste schakels in de ecologische infrastructuur van de Provincie Utrecht. De studie levert een bijdrage aan de Verkeersmilieukaart.

Op wegen die door bossen lopen kunnen dieren in principe op allerlei plaatsen oversteken. Locaties waar wegen migratieroutes van fauna kruisen zijn niet vanuit het landschap herkenbaar. De bestaande kennis over de verspreiding van de fauna op de Utrechtse Heuvelrug en locaties met faunaverkeersslachtoffers is voor veel soorten nog fragmentarisch, niet gebiedsdekkend. Een gedetailleerde beschrijving van knelpuntenlocaties is met de huidige kennis niet mogelijk. In deze rapportage is daarom voor een modelmatige aanpak gekozen.

In de studie zijn de wegen op de Utrechtse Heuvelrug geïnclassificeerd naar barrièrewerking voor de fauna. Op basis van fysieke barrièrewerking, landschappelijke barrièrewerking of risicofactor voor de fauna zijn wegen in drie klassen, en twee subklassen, onderscheiden:

- Klasse 1: lokale wegen met een lage verkeersintensiteit.
- Klasse 2a: tweebaanswegen met een relatief lage verkeersintensiteit.
- Klasse 2b: tweebaanswegen met een hoge verkeersintensiteit.
- Klasse 3: vierbaans autosnelwegen met een zeer hoge verkeersintensiteit.

Klasse 1. De verkeersweg vormt een fysieke barrière voor dieren met een kleine actieradius. De dieren zullen de weg niet of alleen incidenteel oversteken, er is dan sprake van dispersie. Dieren met een beperkte (en-

kele honderden meters) of een grote actieradius (meerdere kilometers) kunnen de weg regelmatig oversteken, voor deze dieren is de weg een risicobarrière.

Klasse 2. De weg vormt een landschappelijke barrière voor soorten met een kleine actieradius. De weg isoleert de populaties van deze soorten. Dispersie is sterk beperkt of uitgesloten. Dieren met een beperkte actieradius zullen de weg alleen incidenteel oversteken. Bij een relatief lage verkeersintensiteit, Klasse 2a, is dispersie mogelijk. Bij een hoge verkeersintensiteit, Klasse 2b, is de weg een fysieke barrière. Dispersie is sterk beperkt of uitgesloten, populaties die weerszijden van de weg voorkomen zijn vrijwel geïsoleerd ten opzichte van elkaar. Voor dieren met een grote actieradius is het risico bij een hoge verkeersintensiteit dermate hoog dat de weg alleen incidenteel wordt overgestoken (dispersie).

Klasse 3. De verkeersweg vormt een volledige (fysieke) barrière voor de soorten uit alle drie de groepen. De leefgebieden van de terrestrische fauna worden door de weg opgesplitst en de deelpopulaties zijn ten opzichte van elkaar geïsoleerd. Uitwisseling van individuen tussen populaties aan weerszijden van de weg is alleen mogelijk via passages over of onder de verkeersweg.

De Utrechtse Heuvelrug is doorsneden en omgeven door een groot aantal niks- en provinciale wegen. De wegen tasten de structuur aan van de Utrechtse Heuvelrug en daarmee de functie als kerngebied. De Utrechtse Heuvelrug is door Autosnelwegen (klasse 3 wegen) in drie deelgebieden gesplitst. Binnen de deelgebieden vormen provinciale en lokale wegen belangrijke fysieke barrières en risicobarrières. Uitwisseling tussen de drie deelgebieden is wenselijk en mogelijk door ecologische passages te creëren. De optimale passage over de A 28 moet op de Utrechtse Heuvelrug een inrichting met een opgaande begroeiing en een heischrale vegetatie hebben, de passage over de A 12 een inrichting voor bos. Voor de A 27 moeten waar mogelijk bestaande verkeerspassages worden geoptimaliseerd voor faunapassage. Waar de rijkswegen de randzone kruisen dienen ecologische passages een functie te hebben voor zowel natte als droge habitats. Binnen de



deelgebieden moeten de risicobarrières te worden verzacht. Dit kan onder andere door landschappelijke inpassing (andere berminrichting), verkeersbeperkende maatregelen (lokale wegen), verkeersremmende maatregelen (beperking maximumsnelheid) en faunapassages (tunnelbuizen, roosterbakken). Voor het bepalen van de ligging van faunapassages is meer onderzoek naar verkeersslachtoffers gewenst.

De heide en natte habitats zijn op de Utrechtse Heuvelrug sterk landschappelijk versnipperd. Voor het behouden van de kwaliteit van deze habitats is in eerste instantie vergroting van de oppervlakte noodzakelijk. Versnippering van de heide door provinciale wegen kan plaatselijk beperkt worden door de wegbermen voor heide in te richten en te beheren. De heidebermen functioneren als *stepping stone* of als *corridor*. Door een bermstrook met heide plaatselijk af te wisselen met een opgaande begroeiing tot aan de weg ontstaan locaties met een verhoogde

kans op overstekende fauna. Deze locaties zijn geschikt voor het aanbrengen van faunapassages die onder het wegdek liggen.

De knelpuntenkaart geeft voor de afzonderlijke wegen maatregelen om de barrièrewerking te verzachten en potentiële locaties die in aanmerking komen om als faunapassage te worden ingericht.

Voor het vaststellen van prioriteiten binnen de volgorde van de locaties met knelpunten zijn algemene richtlijnen gegeven. De afweging moet plaatsvinden op basis van het te verwachten ecologisch rendement, de praktische inpassing en de aanwezigheid van mogelijke alternatieven. De verantwoording voor het uitvoeren van maatregelen aan Rijkswegen (op de Utrechtse Heuvelrug klasse 3) ligt bij de rijksoverheid, voor het uitvoeren van maatregelen aan provinciale wegen (klasse 2) bij de Provincie en voor het uitvoeren van maatregelen aan lokale wegen (klasse 1) bij de gemeenten.



1 INLEIDING

1.1 Algemene achtergrond

Het oppervlak aan leefgebieden van veel planten- en diersoorten in ons land is sterk afgenomen. De leefgebieden komen steeds meer versnipperd voor en raken geïsoleerd ten opzichte van andere leefgebieden. Deze versnippering en isolatie van natuurgebieden is een belangrijke oorzaak van de achteruitgang van de natuur in ons land.

Een gevolg van de versnippering van leefgebieden is dat populaties van soorten opgesplitst worden in kleine lokale deel populaties. Kleine populaties zijn kwetsbaarder voor calamiteiten dan grote populaties en gevoeliger voor natuurlijke fluctuaties in de populatieomvang. Kleine populaties hebben daardoor een gemiddeld kortere levensduur dan grote populaties. In de natuur kunnen lokale populaties in ongunstige perioden plaatselijk verdwijnen, in betere tijden worden de opgevalen plaatsen opnieuw bezet, dit is een natuurlijk proces. Doordat de isolatie tussen de leefgebieden tegenwoordig is toegenomen is echter de kans op herkolonisatie van gebieden sterk afgenomen. Ook is de mogelijkheid op versterking van (tijdelijk) afgenomen populaties vanuit naburige gezonde populaties afgenomen. Het komt steeds vaker voor dat planten en dieren definitief uit kleinere terreinen verdwijnen. Het totale leefgebied en de totale populatie-omvang neemt af, de natuur wordt armer.

De laatste decennia is de verkeersinfrastructuur op de Utrechtse Heuvelrug sterk toegenomen. De A 12 was reeds in de vijftiger jaren opgesteld. De A 27 en de A 28 (1986) zijn van recentere datum en vormen ook belangrijke doorsnijdingen in het gebied. De toename van de verkeersinfrastructuur draagt bij aan de isolatie en verdere versnippering van leefgebieden. De autosnelwegen vormen voor veel dieren een onoverkomelijke barrière. Waar een autosnelweg een natuurgebied kruist wordt een leefgebied in principe opgesplitst in twee van elkaar geïsoleerde delen. Ook kleinere wegen tasten de structuur van een leefgebied aan. Deze wegen worden steeds drukker bereden waardoor het risico op verkeersslachtoffers onder de fauna toeneemt. Een hoog risico op verkeersslachtoffers is een

beperkende factor bij de uitwisseling tussen faunapopulaties die voorkomen aan weerszijden van een weg. Voor kleine populaties, van vaak zeldzame dieren, kan het verkeer een belangrijke doodsoorzaak zijn. De totale populatieomvang kan door het verkeer worden beperkt. Symbolisch is de Otter, waarvan één van de twee laatste inheemse exemplaren in Friesland op de A7 als verkeersslachtoffer is gestorven.

De problematiek van de versnippering van natuurgebieden is in het overheidsbeleid verwoord in het Natuurbeleidsplan. De overheid streeft naar een ecologische infrastructuur van grote oppervlakten natuurgebied -de zogenaamde kerngebieden- met een netwerk van verbindingszones die uitwisseling tussen populaties van kerngebieden mogelijk moet maken. Bij het realiseren van een ecologische infrastructuur vormt de barrièrewerking van verkeerswegen één van de knelpunten.

Rijkswaterstaat Directie Utrecht en de Dienst wegen, verkeer en vervoer van de Provincie Utrecht werken samen aan een provinciale Verkeersmilieukaart. De Verkeersmilieukaart moet inzicht geven in de huidige en mogelijk toekomstige effecten van het verkeer op het milieu. De ecologische barrièrewerking en versnippering veroorzaakt door de verkeersinfrastructuur vormt één van de milieuaspecten van de Verkeersmilieukaart.

De Utrechtse Heuvelrug is in het Natuurbeleidsplan en het Beleidsplan natuur en landschap van de Provincie Utrecht aangegeven als kerngebied en vormt één van de belangrijkste schakels in de ecologische infrastructuur van de Provincie Utrecht. De Utrechtse Heuvelrug is doorsneden en omgeven door een groot aantal rijks- en provinciale wegen. Deze wegen tasten de structuur aan van de Utrechtse Heuvelrug en daarmee de functie van de Utrechtse Heuvelrug als kerngebied.

Doelstelling

In deze studie staan de knelpunten tussen natuur en verkeer op de Utrechtse Heuvelrug centraal. De studie levert een bijdrage aan de Verkeersmilieukaart en sluit aan bij het Plan van aanpak Ecologische Verbindingszones van de Provincie Utrecht. De studie definieert en inventariseert concrete knelpunten tussen de



natuur van de Utrechtse Heuvelrug en de hier voorkomende rijks- en provinciale wegen. Er wordt aangegeven hoe de knelpunten kunnen worden opgelost of worden verzacht. Hierbij is rekening gehouden met financiële, organisatorische en technische haalbaarheid van de oplossingen en het te verwachten maatschappelijke draagvlak dat hiervoor aanwezig is.

1.2 Studiegebied

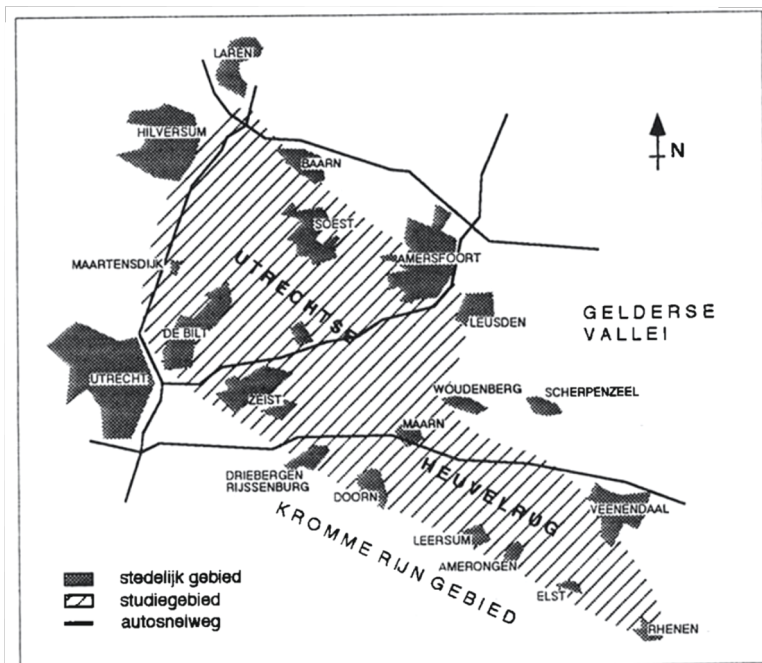
Het studiegebied omgrent de Utrechtse Heuvelrug met inbegrip van de overgangszone naar laaggelegen gebieden, zoals het Kromme Rijngebied in het zuiden en de Gelderse Vallei in het noordoosten. De ligging van het studiegebied is weergegeven in figuur 1.1. In dit rapport staat de interne ecologische infrastructuur van de Utrechtse Heuvelrug centraal. Het gebied heeft zowel een droge als een natte ecologische infrastructuur. De droge infrastructuur beslaat het grootste deel van het studiegebied en bestaat vooral uit droge bossen en heiden. De natte infrastructuur speelt vooral een rol in de randgebieden van de Utrechtse Heuvelrug. Hier liggen gebieden die worden gevoed door kwel vanaf de hogere gronden en daardoor een goede waterkwaliteit hebben en een vrij constante vochtsituatie.

De Utrechtse Heuvelrug is doorsneden door een groot aantal wegen en langs de Utrechtse Heuvelrug komen stadskernen voor. Het wegennet bevat rijkswegen, provinciale wegen, lokale wegen en spoorwegen. De stadskernen bevinden zich op de overgang van bos naar open gebied. Aan de noordrand ligt de as Hilversum-Baarn-Soest-Amersfoort, deze vormt een ruimtelijke scheiding tussen de Utrechtse Heuvelrug en het Eemdal. Aan de zuidrand ligt de as De Bilt-Zeist-Driebergen-Doorn, deze scheidt de Utrechtse Heuvelrug van het Kromme Rijn landschap.

De Utrechtse Heuvelrug sluit aan op de bossen en heiden van Het Gooi en heeft belangrijke relaties met de Veluwe. In het Natuurbeleidsplan zijn in de Gelderse Vallei verbindingzones geprojecteerd die uitwisseling van flora en fauna tussen de bossen en heiden van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug moeten bevorderen.

1.3 De barrièrewerking van wegen

Een weg is niet voor elk organisme een even groot obstakel. De barrièrewerking is afhankelijk van het gedrag van een dier en het vermogen om zich te kunnen verplaatsen. Sommige dieren verplaatsen zich niet meer dan enkele meters per dag, bijvoorbeeld de ongewervelde bodemdieren. Een betrekkelijk smalle eenbaansweg kan voor deze dieren al een groot habitatvreemd traject zijn en een absolute



Figuur 1.1 Ligging van het studiegebied, de Utrechtse Heuvelrug.

barrière betekenen. Andere dieren verplaatsen zich over enkele tientallen meters per dag, de barrièrewerking van wegen is voor deze dieren relatief, afhankelijk van de breedte. De Rosse woelmuis en Dwergspitsmuis hebben leefgebiedjes van minder dan 0,2 ha; wegen breder dan 4 m worden voor deze soorten bijna als absolute barrière beschouwd (Van Apeldoorn & Kalkhoven, 1991). Boomarter en Das overbruggen dagelijks afstanden van enkele honderden meters tot enkele kilometers (Van Apeldoorn & Kalkhoven, 1991). Wegen



vormen voor deze dieren geen fysieke barrière en kunnen regelmatig worden overgestoken. In deze studie beschouwen we de barrièrewerking van wegen voor drie groepen van dieren:

Groep 1: Dieren van bossen en heiden die zich over relatief korte afstanden verplaatsen, ze hebben een actieradius van maximaal enkele tientallen meters. Tot deze groep worden gerekend de kleine zoogdieren (bv. Rosse woelmuis, Dwergspitsmuis), amfibieën, hagedissen en ongewervelde bodemfauna.

Groep 2: Dieren van bossen en halfopen landschappen die zich over grotere afstanden verplaatsen, de dieren hebben een actieradius tot enkele honderden meters. Tot deze groep worden gerekend Ree, de kleine marterachtigen, Eekhoorn en Ringslang.

Groep 3: Dieren van bossen en halfopen landschappen met relatief grote leefgebieden, de dieren kunnen zich regelmatig over afstanden van meerdere kilometers verplaatsen. Tot deze groep worden gerekend Boomarter, Vos en Das.

Een weg kan meerdere barrièrefuncties hebben. Hier worden drie functies onderscheiden:

1. Een weg kan een fysieke barrière vormen die verplaatsingen van een soort verhindert. De weg begrenst in dit geval het leefgebied van een populatie en isoleert de (deel)populaties die aan weerszijden van de weg voorkomen.
2. Een weg kan een landschappelijke barrière zijn. De weg, bestaande uit het wegdek en de inrichting van eventuele berm, vormt een habitat die voor een diersoort dermate onaantrekkelijk is dat deze zich er niet of alleen incidenteel over verplaatst.
3. Het verkeer op de weg vormt een risicofactor voor overstekende dieren. Wegen kunnen frequent gepasseerd worden, maar elke passage kan voor een dier direct gevaar opleveren. Deze categorie wordt in deze studie 'risicobarrière' genoemd. Deze barrièrewerking is uiteraard sterker naarmate het dier zich langzamer verplaatst en/of de verkeersintensiteit hoger ligt.

De barrièrewerking van een weg wordt vaak als eerste opgemerkt doordat verkeersslachtoffers onder de fauna opvallen. Vaak betreffen de slachtoffers de grotere soorten. Van kleine

dieren zoals muizen worden relatief weinig verkeersslachtoffers gevonden. Op intensief bereiden wegen is van de stoffelijke resten van kleine dieren vaak binnen enkele uren weinig meer over. Verkeersslachtoffers kunnen steeds op vaste locaties vallen wanneer een weg een plaatselijke wildwissel of een lijnvormige habitat kruist. In deze gevallen is sprake van locatiegebonden knelpunten die in het landschap herkenbaar kunnen zijn als plaatsen waar een weg een bosrand, bosje, houtsingel of watergang doorsnijdt. Op de Utrechtse Heuvelrug doorsnijden de wegen grote oppervlakten bos. In het bos zullen dieren zich niet altijd over vaste wissels verplaatsen. De bostrajecten kunnen over hun gehele lengte een barrière vormen voor overstekende dieren. De inrichting van de directe omgeving van de weg is van belang. Slachtoffers onder reeën vallen bijvoorbeeld vooral als het bos direct aan de weg grenst (Van Apeldoorn & Kalkhoven, 1991).

Verkeersslachtoffers vallen niet alleen onder op de grond levende dieren. Van den Tempel vermeldt registraties van een groot aantal vogelsoorten die regelmatig als verkeersslachtoffer worden gevonden (Van den Tempel, 1993).

Ook van vleermuizen zijn verkeersslachtoffers bekend. De Watervleermuis, een soort die holle bomen bewoont, kan wegen vlak boven de grond oversteken. Bij de overgang van bos naar open land verandert de Watervleermuis zijn vlieghoogte van enkele meters tot circa een meter boven het open landschap (Rieger *et al.*, 1990). Wegen langs bosranden vormen voor deze soort een risicobarrière.

Landschappelijke barrières en risicobarrières zijn niet volledig gesloten, de populaties aan weerszijden van de weg zijn niet volledig van elkaar geïsoleerd. De uitwisseling tussen de populaties zal echter beduidend lager zijn dan op grond van de afstand tussen de populaties mag worden verwacht. Reh (in: Langton, 1989) concludeert op basis van genetisch onderzoek aan populaties van de Bruine kikker dat aantoonbaar isolatie optreedt tussen populaties die minder dan 4 kilometer van elkaar voorkomen en door middel van wegen van elkaar gescheiden zijn. Tussen populaties die van elkaar gescheiden zijn door 3-7 kilometer grasland of 5-10 (of zelfs 40) kilometer sloten is genetische uitwisseling mogelijk (in: Langton, 1989). Het netto-effect van een landschappelijke barrière of risicobarrière is dat de fysieke afstand tussen de (deel)populaties die aan weerszijden van de weg voorkomen wordt vergroot.



De drie aspecten fysieke barrière, landschappelijke barrière en risicobarrière kunnen bij één concrete verkeersweg naar voren treden. Bijvoorbeeld een autosnelweg is een fysieke barrière voor aan de bodem gebonden organismen als woelmuizen, hazelwormen en loopkevers; het open karakter, de (zes) rijstroken en (brede) bermvormen een landschappelijke barrière voor bosfauna; het intensieve verkeer levert een groot risico voor overstekend wild (risicobarrière). Een weg die zowel een fysieke barrière een landschappelijke barrière als een risicobarrière vormt beschouwen we als een absolute barrière.

Op basis van de effecten die een verkeersweg uit kan oefenen op de faunapopulaties van de Utrechtse Heuvelrug worden in deze studie drie klassen (met twee subklassen), van wegen onderscheiden:

Klasse 1: lokale wegen met een lage verkeersintensiteit.

Klasse 2: a, tweebaanswegen met een relatief lage verkeersintensiteit.
b, tweebaanswegen met een hoge verkeersintensiteit.

Klasse 3: vierbaans autosnelwegen met een zeer hoge verkeersintensiteit.

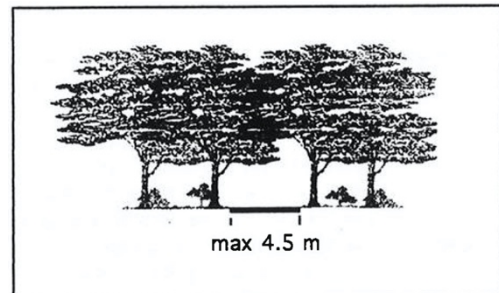
Klasse 1 Lokale wegen met een lage verkeersintensiteit.

De verkeersweg vormt een fysieke barrière voor de fauna van Groep 1. De leefgebieden, of de belangrijkste biotopen, van de populaties van kleine terrestrische dieren zijn tot één kant van de weg beperkt. De dieren zullen de weg alleen incidenteel oversteken. Migratie van de dieren uit Groep 1 is door de weg beperkt, dispersie is mogelijk. De weg vormt een beperkende factor bij (seizoens)migratie doordat onderdelen van een leefgebied van elkaar geïsoleerd kunnen zijn, bijvoorbeeld zomer- en winterbiotoop of het landbiotoop en voortplantingsbiotoop van amfibieën. Voor dieren van Groep 2 en 3 kan het leefgebied de weg overlappen. De dieren kunnen de weg daardoor dagelijks moeten passeren. De verkeersweg vormt voor alle groepen een risicobarrière. Voor de laatste twee groepen heeft dit vooral betekenis door de hoge regelmaat waarmee zij de weg kunnen passeren. Een schematische voorstelling van een weg met barrière klasse 1 geeft figuur 1.2.

Klasse 2 (a en b) Tweebaanswegen met een relatief lage resp. hoge verkeersintensiteit.

De verkeersweg heeft een sterke barrièrewerking. De weg vormt een landschappelijke barrière voor soorten van Groep 1. De dieren die aan weerszijden van de

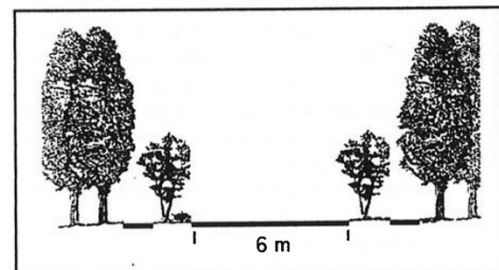
weg voorkomen worden gerekend tot afzonderlijke populaties. Dispersie is niet uitgesloten maar is sterk beperkt. Voor dieren van Groep 2 vormt de weg een grens van het leefgebied. Dieren zullen de weg alleen incidenteel oversteken. Dispersie is sterk beperkt bij een hoge verkeersintensiteit door het hoge risico op verkeersslachtoffers. Het leefgebied van soorten van Figuur 1.2. Een schematische voorstelling van een weg met barrièreklasse 1, de maximale breedte is 4.5 meter, de boomkruinen hebben contact met elkaar.



Figuur 1.2. Een schematische voorstelling van een weg met barrièreklasse 1, de maximale breedte is 4.5 meter, de boomkruinen hebben contact met elkaar.

Groep 3 kan de weg overlappen. De verkeersintensiteit is hierbij de beperkende factor.

Bij een relatief lage verkeersintensiteit, **Klasse 2a**, is dispersie tussen populaties van Groep 1 en Groep 2 die zich aan weerszijden van de weg bevinden mogelijk. Dieren van Groep 3 kunnen de weg frequent oversteken. Bij een hoge verkeersintensiteit, **Klasse 2b**, zijn de populaties Groep 1 en Groep 2 die aan weerszijden van de weg voorkomen vrijwel geïsoleerd ten opzichte van elkaar. De aanwezigheid van de weg vergroot de fysieke afstand tussen populaties aan weerszijden van de weg. Voor dieren uit Groep 3 is het risico dermate hoog dat de weg alleen incidenteel wordt overgestoken. Het grootste deel van het



Figuur 1.3. Een schematische voorstelling van een tweebaansweg met barrièreklasse 2, als richtlijn geldt een breedte van 6 meter. De weg is vaak geflankeerd door één of meer fietspaden, de boomkruinen hebben geen contact met elkaar.

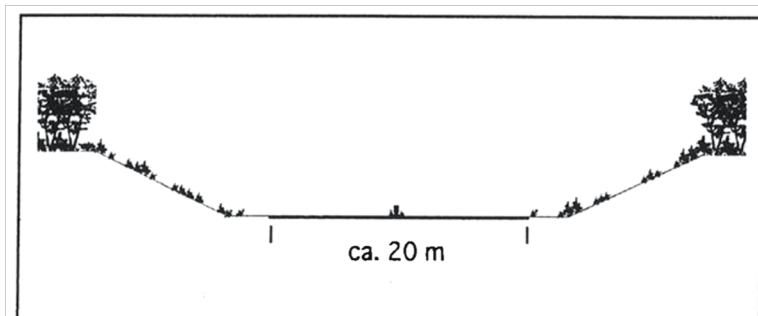


leefgebied is tot één zijde van de weg beperkt. Een schematische voorstelling van een weg met barrièreklasse 2 geeft figuur 1.3.

Klasse 3 Autosnelwegen met een zeer hoge verkeersintensiteit.

De verkeersweg vormt een volledige (fysieke) barrière voor de soorten uit alle drie de Groepen. De leefgebieden van de terrestrische fauna worden door de weg opgesplitst en de deelpopulaties ten opzichte van elkaar geïsoleerd. De weg beperkt de verspreidingsmogelijkheden van de soorten. Uitwisseling van individuen tussen populaties aan weerszijden van de weg is alleen mogelijk via passages over of onder de verkeersweg. Een schematische voorstelling van een weg met barrièreklasse 3 geeft figuur 1.4.

De klasse-indeling kan gerelateerd worden aan de wegcategorieën die worden onderscheiden



Figuur 1.4. Een schematische voorstelling van een autosnelweg, barrièreklasse 3. De breedte van het asfalt is minimaal 20 meter, aan weerszijden van de weg liggen brede bermen. De verdiepte ligging is overeenkomstig de A 28.

voor de ontwerprichtlijnen niet-autosnelwegen (Commissie RONA, 1986). Wegen in klasse 1 zullen in de praktijk overeenkomen met hoofdcategorie D: wegen voor alle verkeer, ontwerp Categorie VII (4.50 m breed) en Categorie VII (3.50 m breed). Het betreft ontsluitingswegen met een ontwerpssnelheid van 60 km/h of minder. Klasse 2 zal overeenkomen met hoofdcategorie B, Autowegen en C, lokale wegen. De wegen zijn ontoegankelijk voor (brom)fietsverkeer en eventueel ook voor andere vormen van langzaam verkeer. De wegen vallen in ontwerp Categorie VI (6.0 m breed) of zijn meerbaans uitgevoerd. Klasse 3 omvat autosnelwegen en spreekt voor zich.

Wegen in de omgeving van stedelijke gebieden gaan vaak vergezeld door lintbebouwing. Privéterreinen zijn hier vaak omrasterd. Ook op plaatsen waar wegen aan landgoederen

grenzen kunnen rasters aanwezig zijn. De aaneengesloten bebouwing en rasters langs de wegen vergroten de barrièrewerking van die wegen.

1.4 Vigerend beleid

Het rijksbeleid voor natuur en landschap is beschreven in het Natuurbeleidsplan (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1991). De hoofddoelstelling is omschreven als 'Duurzame instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurlijke en landschappelijke waarden'. Als instrument voor het uitvoeren van het beleid is de Ecologische Hoofdstructuur van Nederland

(EHS) opgesteld. De EHS bestaat uit een stelsel van grote aaneengesloten natuurgebieden, de Kerngebieden en natuurontwikkelingsgebieden, onderling verbonden door Verbindingszones. De

Utrechtse Heuvelrug is aangegeven als Kerngebied binnen de EHS. Tevens is een lijst van prioritaire soorten opgesteld die binnen het Natuurbeleidsplan specifieke aandacht behoeven. Das, Ringslang en Kamsalamander zijn voorbeelden van aandachtsoorten die in het gebied van de Utrechtse Heuvelrug voorkomen (zie

Hoofdstuk 2).

In het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer is als doelstelling opgenomen de verdere versnippering van natuur en landschap op korte termijn te voorkomen en op langere termijn terug te dringen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990). Door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat is in dit kader het 'Projectplan Versnipperd ... Ontsnipperd' opgesteld. Als streefbeeld is hierin geformuleerd: 'In 2000 is 40% van de knelpunten tussen de Ecologische Hoofdstructuur en de hoofdinfrastructuur opgelost; In 2010 is 90% van de knelpunten tussen de Ecologische Hoofdstructuur en de hoofdinfrastructuur opgelost; Vermijdbare versnippering is voorkomen. Waar mitigatie niet toereikend is en compensatie haalbaar, is deze toegepast.' (DWW, 1993).



De provinciale uitwerking van het Natuurbeleidsplan is beschreven in het Beleidsplan Natuur en Landschap Utrecht (Provincie Utrecht, 1992). In de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur is de begrenzing van het kerngebied de Utrechtse Heuvelrug aangegeven. Het kerngebied komt globaal overeen met het onderzoeksgebied en is in principe beperkt de stuwwal. De stedelijke gebieden en de landbouwgebieden langs de randzone worden niet tot het kerngebied gerekend. Verbindingszones zijn geprojecteerd langs de westrand van de Utrechtse Heuvelrug, door het weidegebied vanaf Hollandse Rading tot Groenekan en door het weidegebied tussen Utrecht en De Bilt. Het gebied langs de zuidrand van de Utrechtse Heuvelrug tussen de Heuvelrug en het Kromme Rijngebied is aangewezen als natuurontwikkelingsgebied. Langs de oostrand van de Utrechtse Heuvelrug liggen verbindingzones die lopen langs de spoorlijn Utrecht-Arnhem en de spoorlijn naar Rhenen. De beekdalen in de Gelderse Vallei zijn aangewezen als natuurontwikkelingsgebied. Een aantal locaties op de Utrechtse Heuvelrug zijn aangewezen als speerpuntgebied, gebieden die speciale aandacht behoeven voor instandhouding, herstel en ontwikkeling van de lokaal voorkomende milieus.

Ten aanzien van biotoopontwikkeling zijn in het Beleidsplan Natuur en Landschap Utrecht een aantal maatregelen voorgesteld. Hier worden genoemd: het streven naar grote aaneensluitende boscomplexen met aandacht voor het opheffen van paden en wegen, verbinden van geïsoleerde heideterreinen met grote reservoirgebieden (grote heideterreinen) en vergroten van bestaande terreinen, ontwikkelen van droge schrale graslandvegetaties langs de flanken van de Utrechtse Heuvelrug in combinatie met droge heide, inrichten van lage bosrandvegetaties als verbindingroute voor de vliegende insectenfauna van vennen, herstel van poelen in de Gelderse Vallei.

De gemeentelijke overheden voeren geen gezamenlijk beleid ten aanzien van de Utrechtse Heuvelrug. Medewerking van gemeentelijke overheden in het kader van deze studie is onder andere van belang voor te nemen maatregelen ten aanzien van secundaire wegen. In het Landschapsbeleidsplan van de gemeente Hilversum (Anonymus, 1992) zijn verkeerspassages onder de A 27 opgenomen in migratieroutes voor de fauna. In de

landschapsbeleidsplannen voor de gemeenten Doorn, Leersum en Amerongen is het belang van de ecologische relatie tussen het Kromme Rijngebied en de Utrechtse Heuvelrug onderkend (Bureau Waardenburg, 1993).

1.5 Begripsbepaling

In deze paragraaf worden een aantal begrippen gedefinieerd zoals deze in dit rapport van toepassing zijn.

Barrière

Een barrière is een landschappelijke structuur of combinatie van structuren die beperkingen oplegt aan de dispersie of migratiebewegingen van organismen. Er worden drie typen barrières onderscheiden:

Fysieke barrière: Het is voor dieren fysiek onmogelijk om de barrière te passeren. De barrière verhindert dispersiebewegingen en vormt daardoor een absolute scheiding tussen populaties.

Landschappelijke barrière: De barrière bestaat uit één of meer habitats die voor dieren dermate onaantrekkelijk zijn dat zij zich er niet of nauwelijks door verplaatsen.

Risicobarrière: Passage van de barrière kan frequent voorkomen, maar elke passage kan voor een dier direct gevaar opleveren.

Corridor

De termen corridor en verbindingzone worden vaak naast elkaar gebruikt. In dit rapport is een corridor een landschappelijke structuur waardoor of waarlangs fauna verplaatsingen mogelijk zijn in een verder als leefgebied ongeschikt landschap. Een corridor verbindt geschikte delen van het leefgebied van een organisme.

Dispersie

Men spreekt van dispersie als organismen hun oorspronkelijke leefgebied verlaten. De verplaatsingen zijn in principe ongericht, hoewel dieren gebruik kunnen maken van lijnvormige landschapselementen. Dispersie zorgt voor contact tussen populaties en voor het koloniseren van nieuwe leefgebieden.

Knelpunt

In dit rapport wordt onder knelpunt verstaan de concrete oorzaak van de barrièrewerking van een weg. Dit kan bijvoorbeeld zijn de hoge verkeerssnelheid waardoor er niet tijdig op overstekend wild kan worden gereageerd, de breedte van de weg (aantal rijbanen), rasters langs privéterrein of aaneengesloten



bebouwing langs wegen. Het knelpunt is dus als 'verschijnsel' op te vatten en niet altijd als locatie.

Locatie voor mitigerende maatregelen

Locatie waar maatregelen mogelijk zijn om de barrièrewerking van een weg plaatselijk te verminderen of op te heffen.

Migratie

Migratie is het zich doelgericht verplaatsen van individuen tussen twee of meer deel biotopen. Er kan onderscheid gemaakt worden tussen frequent optredende migratie en seizoensmigratie. Frequent optredende migratie is bijvoorbeeld het pendelen tussen slaap- en foerageergebied en het rondtrekken binnen het leefgebied op zoek naar voedsel of

een partner. Voorbeelden van seizoensmigratie zijn de trek tussen zomer- en winterverblijf, bijvoorbeeld de vogeltrek, en de trek van land naar voortplantingsbiotoop bij amfibieën.

Wegen

De in dit rapport besproken wegen zijn genummerd volgens het Routennummerplan voor de Provincie Utrecht. Het Routennummerplan is opgenomen in bijlage 2.

Verbindingszone

Verbindingszones zijn gebieden of structuren die verbreding, migratie en uitwisseling van soorten tussen verschillende kerngebieden mogelijk maken (Ministerie van L.N.V., 1990).



2 BESCHRIJVING VAN NATUUR EN VERKEER OP DE UTRECHTSE HEUVELRUG

2.1 Belangrijke verspreidingsgebieden op de Utrechtse Heuvelrug

Er wordt een beeld geschetst van gebieden die een belangrijke betekenis hebben voor de flora en fauna van de Utrechtse Heuvelrug. De beschrijving maakt gebruik van de indeling in bos, heide en schraal grasland, en randzone. De beschrijving is gebaseerd op informatie van de Provincie Utrecht, Bureau Milieu-inventarisatie, tenzij anders is vermeld.

Bos

Op de Utrechtse Heuvelrug is geen oorspronkelijk bos aanwezig. De oudste bossen zijn te vinden bij landgoederen waar voormalige eikenhakhoutbossen zijn uitgroeid tot droge eikenbossen. Honderdvijftig jaar geleden bestond het grootste deel van de Utrechtse Heuvelrug uit aaneengesloten heiden. In de tweede helft van de negentiende eeuw zijn grote oppervlakten omgezet in produktiebos. In deze eeuw is de bebossing verder toegenomen. Hoewel een groot oppervlak meer dan honderd jaar in gebruik is, zijn de opstanden relatief jong. Naast de eerdergenoemde eikenbossen komen onder andere beukenbossen, naald- en gemengde bossen voor.

De produktiebossen zijn overwegend soortenarm, ze bestaan uit naaldbomen (Larix, Douglasspar, Grove den) met een ondergroei van Bochtige smele (Beenen *et al.*, 1990). Onder de gemengde bossen en de oude naaldbossen met een ondergroei van eik en berk komen opstanden voor die rijk aan structuur en soorten zijn. Deze bossen worden gekenmerkt door een ondergroei met kruiden als Veelbloemige salomonszegel, Dalkruid of Adelaarsvaren. De ondergroei van oudere naaldbossen en plaatselijk goed ontwikkelde bosranden kan uit heide bestaan. Soortenrijke bospercelen vormen op de Utrechtse Heuvelrug geen aaneengesloten gebieden maar liggen verspreid. Bossen met belangrijke waarden zijn onder andere de bossen rond de Lage Vuursche en de bossen tussen Zeist, Leersum, Maarsbergen en Maarn.

De potentiële bostypen van de Utrechtse Heuvelrug liggen ruimtelijk verspreid over de hogere delen en de flanken van het gebied. Op de hogere delen vormen (droog) wintereiken-beukenbos afgewisseld met (droog) zomereiken-berkenbos de climaxvegetaties. Op de flanken zal zich vooral beukenbos ontwikkelen.

Boommarter, Eekhoorn en Rosse woelmuis zijn bosgebonden soorten (Siepel, 1992). Rosse woelmuizen hebben een voorkeur voor bos met een goede ondergroei en humeuze bodem. Ze komen ook voor in kleine bosjes, heggen en houtwallen mits er een goede kruidlaag aanwezig is en ze kunnen voorkomen in goed ontwikkelde struikheidevegetaties in nabijheid van bos. De Rosse woelmuis komt in Nederland algemeen voor, het verspreidingsgebied breidt zich onder andere via nieuwe aanplant uit (Broekhuizen *et al.*, 1991). De Eekhoorn heeft een voorkeur voor naaldbossen en gemengde bossen met naaldhout. Eekhoorns komen ook in stedelijke gebieden voor, ze hebben zich in Amsterdam vanuit het Amsterdamse Bos in het Vondelpark gevestigd. Hiervoor hebben de dieren stedelijk gebied met vele wegen doorkruist (Melchers & Timmermans, 1991). Het mag worden aangenomen dat de Eekhoorn en de Rosse woelmuis op de Utrechtse Heuvelrug in het hele gebied voorkomen, en plaatselijk algemeen zijn.

De Boommarter is zeldzaam in ons land en kenmerkend voor oudere bossen, beukebossen en dichte hoogopgaande naaldbossen. Boommarters worden sinds 1985 regelmatig op de Utrechtse Heuvelrug waargenomen. Vóór 1985 zijn van het gebied incidentele waarnemingen bekend. Uit de frequentie van waarnemingen en het feit dat onder verkeersslachtoffers een zogend vrouwtje is aangetroffen blijkt dat de Boommarter zich in het gebied heeft gevestigd, mogelijk is hij altijd in het gebied aanwezig geweest (Broekhuizen *et al.*, 1992). Duidelijke verspreidingskernen zijn voor de Utrechtse Heuvelrug niet aan te geven. Mogelijk is de soort in het hele gebied in een lage dichtheid aanwezig. Het grootste verspreidingsgebied van boommarters in Nederland ligt op de Veluwe. Waarnemingen uit de Gelderse Vallei wijzen op mogelijke



uitwisseling tussen populaties van de beide gebieden (Broekhuizen et al., 1992). De vondst van een doodgereden subadult mannetje in het Loosdrechtse Plassengebied (Muskens, 1992) kan wijzen op migratie van dieren vanuit het landgoed Einde Gooi. Het leefgebied van een Boomarter kan een oppervlak van enkele vierkante kilometers beslaan. De dieren verplaatsen zich niet volgens vaste routes en kunnen zowel via de boomkruinen trekken (in de omgeving van de nestboom) als zich over de grond verplaatsen. Op de Utrechtse Heuvelrug zal het leefgebied van een dier door diverse wegen doorsneden worden, wegen die regelmatig overgestoken moeten worden.

Heide en schraal grasland

Sinds de tweede helft van de vorige eeuw zijn grote oppervlakten heide en schraal grasland als gevolg van bebossing verdwenen. De resterende oppervlakten bestaan voor het grootste deel uit sterk vergraste droge heide en in mindere mate uit natte heide. Natte heide en schraal grasland komen steeds voor in combinatie met droge heide.

De heide vormt geen aaneengesloten oppervlakte maar komt in verschillende gebieden verspreid over de Utrechtse Heuvelrug voor. De gebieden liggen ten opzichte van elkaar geïsoleerd door eentonige, soortenarme dennenplantages. De grootste concentratie heiden komt voor ten zuiden van Amersfoort. Hier ligt de Leusderheide, het grootste heidegebied van de Utrechtse Heuvelrug. De Leusderheide ligt centraal ten opzichte van andere grote heidegebieden als Vlasakkers en Groot Heidestein en Bornia. De bebossing in dit deel van de Utrechtse Heuvelrug dateert uit het begin van deze eeuw. In vergelijking met de heide in het zuidelijk deel van de Utrechtse Heuvelrug zijn de verschillende gebieden hier relatief laat van elkaar gescheiden (informatie NBLF).

In het noordelijk deel van de Utrechtse Heuvelrug is De Stulp het grootste heidegebied, bij het Pluismeer en omgeving komt natte heide voor. De Stulp ligt van Vlasakkers en andere heidegebieden gescheiden door aaneengesloten bossen en landbouwgronden. Ten zuidwesten van Soest ligt De Zoom, bestaande uit enkele kleine heideterreintjes; deze terreintjes kunnen een functie hebben als 'stepping stone' voor heideorganismen tussen De Stulp en Vlasakkers. De betekenis van De Zoom voor de heide neemt echter af door

achterstallig beheer en de toenemende recreatie. Het uitlaten van honden in gebied is een belangrijke bron van verstoring (informatie Th. De Jong).

In zuid-oostelijk deel van de Utrechtse Heuvelrug, ten zuiden van de A 12 zijn het Leersumsche Veld en de Remmerdensch heide de belangrijkste heidegebieden. In het Leersumsche Veld ligt een groot ven en komt natte heide voor. Beide gebieden liggen ten opzichte van elkaar en andere heidegebieden geïsoleerd door grote oppervlakten bos.

Als kenmerkende soorten voor de heide van de Utrechtse Heuvelrug kunnen worden genoemd vlindersoorten als Gentiaanblauwtje, Heivlinder, Groentje en Heideblauwtje en reptielen als de Zandhagedis, Levendbarende hagedis en Hazelworm (Beenen *et al.*, 1990). Van kleine zoogdieren kan de Dwergspitsmuis in struikheidevegetaties voorkomen. Heidesoorten zijn over het algemeen honkvast en verspreiden zich traag.

De verspreiding van de Zandhagedis op de Utrechtse Heuvelrug is goed bekend (De Jong, 1991). De Zandhagedis gaat in Nederland sterk achteruit. In vergelijking met andere verspreidingskernen als de Veluwe en de duinen is het leefgebied op de Utrechtse Heuvelrug sterk versnipperd (De Jong, 1991; Zuiderwijk & Smit, 1992). De Zandhagedis is recent van vier vindplaatsconcentraties bekend, namelijk (1) de Zoom, (2) de Leusderheide, (3) Groot Heidestein en Bornia en (4) het Amerongsche Bosch met Remmerdense heide (De Jong, 1991).

Naast de genoemde gebieden hebben wegbermen en uit beheer genomen zandpaden een belangrijke functie voor organismen van hei en schraal grasland. De Zandhagedis komt voor op brede wegbermen van de A 28. Enkele plantensoorten van schrale graslanden komen op de Utrechtse Heuvelrug nog uitsluitend in schrale wegbermen voor.

Randzone

In de randzone liggen vijvers, vennen en poelen. Er komen kwelsituaties voor met een waardevolle flora en fauna. De randzone vormt een overgangsgebied tussen het bosgebied op de hogere delen van de Utrechtse Heuvelrug naar het kleinschalige landschap van de uiterwaarden. De combinatie met bos, bosjes en houtsingels maken de poelen en vijvers zeer



geschikt voor amfibieën. In een aantal wateren komt de Kamsalamander voor, de aantallen in de poelen op de Utrechtse Heuvelrug zijn echter steeds gering. De Kamsalamander is een in Nederland sterk bedreigde soort die kenmerkend is voor dit soort landschapstypen. Nieuw aangelegde poelen blijkt de Kamsalamander op de Utrechtse Heuvelrug niet of nauwelijks te bezetten. De Kamsalamander is in droge landschapstypen zeer trouw aan de voortplantingsplaats. In gebieden met goede populaties (lees: rijke poelen of een hoge dichtheid aan bezette poelen) kunnen de dieren zich regelmatig tussen poelen verplaatsen en nieuwe poelen wel snel bezetten (Bergmans & Zuiderwijk, 1986; informatie Bureau Waardenburg). In de zuidelijke randzone is de kwaliteit van de wateren als voortplantingsbiotoop verslechterd. Als belangrijkste bedreigingen worden gezien de langs veel wateren aanwezige beschouwing, verlanding door achterstallig onderhoud en structurele grondwaterstandsverlaging (Jansen, 1993). Mogelijk speelt ook achteruitgang van de waterkwaliteit als een gevolg van verzuring een rol. Verzuring is aangetoond voor een aantal vennen en vijvers op de Utrechtse Heuvelrug, de eieren van amfibieën in deze wateren vertoonden een hoog beschimmingspercentage (Grontmij, in concept).

De flanken van de Utrechtse Heuvelrug vormden een belangrijk leefgebied voor de Das. De overgangen van hoger gelegen bos naar grasland in uiterwaarden zijn zeer geschikt voor de Das. Deze kwam vroeger langs het grootste deel van de randen van de Utrechtse Heuvelrug voor (Consulentschap NMF Utrecht, 1989). Tegenwoordig is zijn verspreiding beperkt tot het ten westen van de A 27 gelegen deel van Hollandse Rading. De dassenpopulatie is klein, de populatie wordt geschat op minimaal 10 tot 12 dieren (Vink & Alleyn, 1992). Onder lokale wegen die door het leefgebied lopen zijn faunabuizen aangelegd die frequent door dassen (en andere dieren) worden gebruikt. Pogingen om door middel van een faunabuis onder de A 27 migratie naar geschikte leefgebieden aan het oosten van de rijksweg mogelijk te maken hebben nog geen succes opgeleverd (informatie R. Biekart, F. Alleijn).

Lankester (1989) geeft met modelberekeningen aan dat de overlevingskans van dassenclans sterk bepaald wordt door het aantal bewoonde burchten en de mogelijkheid op migratie tussen de burchten. De modellen lijken de ontwikkeling van de Das in Nederland goed weer te geven.

Voor de populatie van Hollandse Rading betekent dit dat de verwachte overlevingskans van een populatie met minder dan 20 burchten minder dan 20 jaar bedraagt! De sterfte van adulte dieren, in Nederland geschat op 25%, heeft een groot effect op de overlevingskans van de totale metapopulatie. Als belangrijkste maatregelen voor de Das beveelt Lankester aan: het terugdringen van de sterfte van adulten en het verhogen van de bereikbaarheid en bewoonbaarheid van zowel bewoonde als onbewoonde burchten (Lankester, 1989).

De Ringslang komt langs het grootste deel van randen van de Utrechtse Heuvelrug voor. Het Kromme Rijngebied is het belangrijkste verspreidingsgebied. Ten oosten van Veendaal zijn geen ringslangen waargenomen. In de hoger gelegen bossen is de Ringslang incidenteel waargenomen.

De randzone heeft een functie als overgangsgebied voor fauna die zowel in de aaneengesloten bossen op de hogere gronden voorkomt als in de vochtige tot natte bossen in de uiterwaarden. Het gebied is rijk aan landschapselementen als bosjes en houtsingels. Dieren van halfopen landschappen zoals Ree en kleine marterachtigen als Bunzing, Hermelijn en Wezel hebben hier hun optimale biotoop. De bosjes en houtsingels bieden mogelijkheid tot schuilen en de graslanden zijn geschikte foerageergebieden. De bosjes vormen ook geschikte habitats voor kleinere zoogdieren als bijvoorbeeld Egel, Bosmuis en Rosse woelmuis, die in de hoger gelegen bossen algemeen voorkomen. Voor de typische bosfauna kan het halfopen landschap worden gezien als secundair leefgebied, uitwisseling met de fauna van het bosgebied is voor deze soorten essentieel.

Relaties met omliggende gebieden

De Utrechtse Heuvelrug sluit aan op het bos en heidegebied van Het Gooi. Het dichtstbijzijnde bos en heidegebied dat ruimtelijk gescheiden ligt van de Utrechtse Heuvelrug is de Veluwe. In de Gelderse Vallei liggen kleinere oppervlakten bos die kunnen functioneren als *stepping stone* voor bosfauna. Hier zijn verbindingsszones geprojecteerd die een onderdeel vormen van de Ecologische Hoofdstructuur (Provincie Utrecht, 1991). Dat uitwisseling van heidefauna met populaties op de Veluwe plaatsvindt is zeer onwaarschijnlijk gezien de grote afstand tussen de beide gebieden en het ontbreken van voldoende geschikte habitats in het



tussenliggende gebied. De heide van de Utrechtse Heuvelrug en Het Gooi ligt geïsoleerd ten opzichte van andere grote heidegebieden in Nederland.

De Utrechtse Heuvelrug heeft belangrijke hydrologische relaties met het Kromme Rijngebied en de Gelderse Vallei. De Utrechtse Heuvelrug is een infiltratiegebied met een afwatering gericht op het Kromme Rijngebied en de Gelderse Vallei. De oostelijke overgangszone wordt gekenmerkt door kwel vanuit de Utrechtse Heuvelrug. De grondwaterstroming ligt hier dwars op de belangrijke verkeerswegen (Molenaar et al., 1993). Ook in het Kromme Rijngebied treedt plaatselijk kwel op. De natuurwaarden in het noordelijk Kromme Rijngebied zijn voornamelijk beperkt tot bossen van landgoederen (Geessink, 1993).

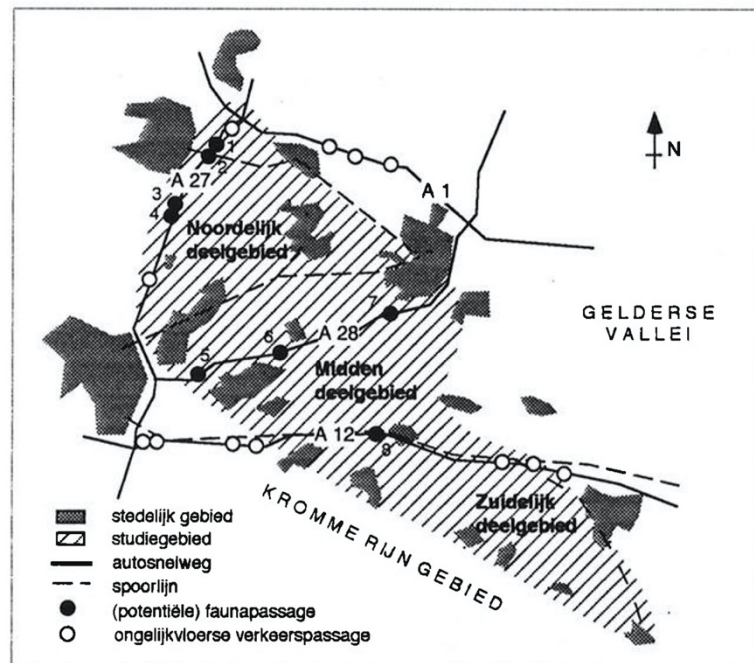
De relatie tussen de Utrechtse Heuvelrug en het Kromme Rijngebied en de Gelderse Vallei komt ook tot uiting in het migratiegedrag van de fauna. Bepaalde soorten pendelen tussen de stuwwal, met name de randzone, en de valleien. In een studie naar de migratie van de fauna in het gebied Noordoever Nederrijn is dit migratiepatroon 'dwarsmigratie' genoemd (Grontmij, 1993). Ecologische verbindingen tussen de Utrechtse Heuvelrug en het noordelijk Kromme Rijngebied zijn niet of nauwelijks aanwezig (Geessink, 1993). Dit beperkt de mogelijkheden voor de zogenaamde dwarsmigratie.

De moerasbossen rond de Loosdrechtse Plassen zijn het grootste boscomplex in het westen van de Utrechtse Heuvelrug. De moerasbossen vormen een belangrijk leefgebied voor Ringslang, Ree en marterachtigen als Bunzing, Hermelijn en Wezel. Deze soorten zijn kenmerkend voor de randgebieden van de Utrechtse Heuvelrug. Door de toenemende leeftijd van de bossen wordt het gebied mogelijk geschikt als leefgebied voor de Boommarter.

2.3 Verkeersinfrastructuur en ecologische infrastructuur

Rijkswegen en ecologische infrastructuur

Het studiegebied (figuur 2.1) is doorsneden door twee rijkswegen, de A 28 (Utrecht-Amersfoort) en de A 12 (Utrecht-Arnhem). De westrand wordt geflankeerd door de A 27 (Utrecht-Hilversum). Langs de noordrand loopt de A 1 (Amsterdam-Apeldoorn) die het uiterste noorden van de Utrechtse Heuvelrug begrenst. De rijkswegen scheiden aldus de Utrechtse Heuvelrug in drie deelgebieden. Het noordelijk deel is omgrensd door de A 27, de A 1 en de A 28. De A 12 scheidt het resterende deel van de Utrechtse Heuvelrug in een midden en zuidelijk deelgebied. De rijkswegen vormen zeer sterke barrières (klasse 3). Er zijn verkeerspassages aanwezig waar lokale wegen, provinciale wegen en spoorwegen de snelweg kruisen.



Figuur 2.1 Verkeers- en faunapassages bij de rijkswegen op de Utrechtse Heuvelrug.

(A 27: 1-viaduct Zandheuvel, 2-spoorlijn Hilversum-Amersfoort, 3-dassentunnel Hollandse Rading, 4-viaduct Hollandse Rading.

A 28: 5-viaduct Zeist west, 6-viaduct Ericaweg, 7-dassentunnel Kol. v. Rooyenweg.

A 12: 8-spoorviaduct Zanderij-Austerlitz.)

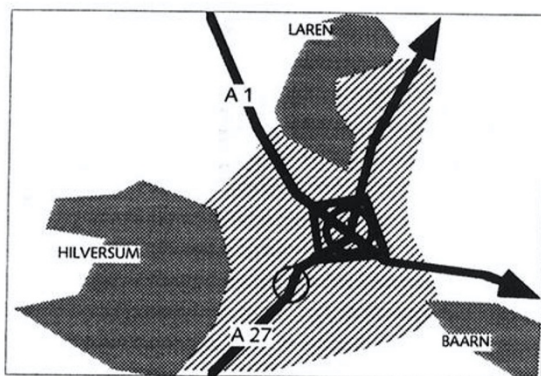
Rijksweg: A 27

De A 27 scheidt de Utrechtse Heuvelrug van Het Gooi. Bij Hollandse Rading kruist de rijksweg het leefgebied van de Das. Het oorspronkelijke leefgebied is hier gesplitst in



twee van elkaar geïsoleerde delen. In 1993 zijn ten zuiden van Hollandse Rading langs de A 27 twee dode dassen aangetroffen. Ten behoeve van de Das is onder de A 27 een faunabuis aangebracht. De buis is (nog) niet door dassen in gebruik genomen. De buis wordt wel gebruikt door andere zoogdieren zoals Vos, Bunzing, Wezel en Konijn en mogelijk door muizen (Hollander, 1992). Een tweede faunabuis ligt onder het viaduct bij Hollandse Rading op korte afstand van de eerdergenoemde buis.

Op het A 27-traject ten oosten van Hilversum liggen vijf onderdoorgangen, drie zijn met hun huidige inrichting niet geschikt als faunapassage (Van der Linden, 1993). Het viaduct met de N 415 bij Zandheuvel is in 1993 voor een deel speciaal ingericht als faunapassage. Onder het viaduct zijn stobbewallen aangebracht op een zandbed. De stobbewallen aan de rand van het viaduct zijn begroeid met kruiden. Een inventarisatie van de stobben in het najaar leverde een groot aantal waarnemingen van muizen op (ruim 500). Het grootste deel van de waarnemingen betreft Bosmuis en Rosse woelmuis. Verder zijn Veldmuis, Bosspitsmuis, Tweekleurige bosspitsmuis, Dwergspitsmuis gevangen en sporen van Eekhoorn en Bunzing aangetroffen (Van der Linden & Oude Elferink, 1993). De muizen zijn op het hele traject van de stobbewallen gevangen. De stobben vormen een geschikte habitat voor kleine zoogdieren en houtbewonende organismen. Een tweede passage is het spoorwegviaduct, dit is breed en heeft een open inrichting. Er zijn geen speciale voorzieningen voor de fauna aanwezig. De directe omgeving van het viaduct bestaat uit bos, het zuidelijk deel is uitgerasterd. Het raster beperkt de functie van het viaduct als faunapassage.



Figuur 2.2 De opdeling van het leefgebied van de Ring-slang (arcering) door de A 1 en de A 27. (Cirkel: locatie tunnel met melding van Ringslang.)

De A 27 met de A 1 delen het leefgebied van de Ringslang in vieren (figuur 2.2). Noordelijk van Eemeroord ligt onder de A 27 een kleine tunnel voor lokaal verkeer, hier is eind jaren tachtig in de tunnel een dode Ringslang aangetroffen (informatie A. Farjon via P. van der Linden).

Rijksweg: A 28

De A 28 heeft een verdiepte ligging. Viaducten over de A 28 vormen een voortzetting van het omringende maaiveld en kunnen bij een voldoende breedte en een geschikte inrichting mogelijk een functie hebben als faunapassage. De A 28 scheidt het noordelijk deelgebied van de Utrechtse Heuvelrug van het midden-deelgebied. De barrièrewerking van de A 28 wordt versterkt door de, parallel lopende, oude snelweg Utrecht-Amersfoort (N 237) en daaraan grenzende lintbebouwing.

De lintbebouwing langs de N 237 is tussen Huis ter Heide en Soesterberg onderbroken door bos. Noordelijk van de N 237 grenst het bos aan vliegveld Soesterberg. Rond het Vliegveld is een hoog raster aangebracht, dit raster vormt een barrière voor grotere organismen. Zuidelijk van de N 237 grenst het bos aan de A 28, hier ligt een viaduct voor bestemmingsverkeer. Onder de A 28 ligt een uitgestrekt bosgebied. De inrichting van het viaduct is kaal, dieren zullen incidenteel het viaduct oversteken.

De barrière, bestaande uit de A 28 met de N 237 en de lintbebouwing, isoleert de Leusderheide (midden-deelgebied) van Vlasakkers en andere heidegebieden uit het noordelijk deelgebied.

Over de A 28 liggen meerdere viaducten met militaire bestemming. Deze viaducten worden extensief gebruikt en hebben in potentie een functie als faunapassage. De inrichting is kaal en daardoor onaantrekkelijk voor de fauna.

Ten westen van Zeist heeft de A 28 een verhoogde ligging. Hier bevindt zich een viaduct (Zeist-west) dat onder de A 28 loopt. Het viaduct heeft een belangrijke functie als (droge) faunapassage. De passage wordt onder andere gebruikt door Ree, Vos, kleine marterachtigen en muizen (Kalkhoven, 1990). De passage vervult een essentiële rol in de ontwikkeling van een verbindingzone langs de westrand van de Utrechtse Heuvelrug van Maartensdijk tot het zuiden van Zeist. Er zijn plannen ontwikkeld voor optimalisatie van de passage met aandacht voor een medefunctie als natte verbinding tussen de Biltse en Zeistergrift (Kalkhoven, 1990; Werkgroep Sandwijck, 1993a). De verbindingzone kan een functie hebben voor de uitwisseling tussen bosfauna van het noordelijk en midden deelgebied via de randzone van de Utrechtse Heuvelrug. De



verbindingszone sluit dan aan op het Zeisterbosch, Groot Heidestein en Bornia. De betekenis wordt echter beperkt door de N 225 tussen Driebergen-Rijssenburg en Zeist.

Ter hoogte van de Kolonel Van Rooienweg (Gemeente Amersfoort) is onder de A 28 een faunabuis aangebracht. De buis wordt regelmatig gebruikt door andere dieren Vos, Bunzing, Wezel en Konijn. De tunnel verbindt de bossen rond de Leusderheide met de Oude Kamp. Verbindingsmogelijkheden met het gebied ten noorden van de N 237 zijn beperkt door de N 237 (hier tweebaans) en de bebouwing en rasters rond privé- en militaire terreinen.

Rijksweg: A 12

In tegenstelling tot de A 28 ligt de A 12 niet verdiept maar op dezelfde hoogte als het omringende maaiveld. De potentiële passages bestaan uit plaatselijk verdiepte tunnels. De A 12 isoleert de bossen en de randzone uit het midden-deelgebied van het zuidelijk deelgebied. Er zijn geen faunapassages aanwezig. De tunnels bij de Bovenweg, Traayweg en Amersfoortseweg (N 227) liggen tegen de woonkernen aan en zijn ongeschikt als faunapassage. Het is echter niet uitgesloten dat dieren incidenteel van deze passages gebruik maken. Bij de zandafgraving bij de Maarnsche Berg ligt een spoortunnel die in potentie geschikt is als faunapassage. De inrichting van het spoor parallel aan de A 12 met het rangeerterrein en de aanwezigheid van de N 227 tussen Maarn en Doorn beperken de huidige geschiktheid van de spoortunnel als passage voor de fauna.

Het traject ten oosten van Maarn doorsnijdt de randzone waar kwelgebieden belangrijke natuurwaarden vertegenwoordigen. De snelweg doorsnijdt hier het leefgebied van de Kamsalamander. Het viaduct bij Maarsbergen sluit aan op de snelweg en is door de hoge verkeersintensiteit ongeschikt als faunapassage. Op de brug bij de Rumelaarseweg is een Gewone pad waargenomen (informatie Th. de Jong). De hoge ligging, steile taluds en kale inrichting maken het onwaarschijnlijk dat de brug frequent door dieren gebruikt wordt. Onder de A 12 liggen enkele duikers in de vorm van lange tunnelbuizen. Als natte passage lijken de buizen gezien hun lengte van enkele tientallen meters en de geringe doorsnede van circa een halve meter ongeschikt.

Door Het Utrechts Landschap is een herinrichtingsplan voor natuur en landschap opgesteld om het ecologisch functioneren van

het noordelijk deel van het Kromme Rijngebied tussen Zeist, Driebergen en Bunnik te verbeteren en uitwisseling van fauna met de Utrechtse Heuvelrug te bevorderen. De maatregelen hebben onder andere betrekking op het ontwikkelen van een kwelmoeras en het inrichten van ecoducten als faunapassages over de spoorlijn Utrecht-Arnhem en de A 12 (Geessink, 1993).

Rijkswegen: bermen

Van den Tempel (1993) stelt dat voor muizenjagende roofvogels als uilen en Torenvalk die langs wegbermen foerageren het verkeer een groot risico vormt. Slachtoffers onder roofvogels vallen vooral langs autosnelwegen met grazige wegbermen waar hoge aantallen veldmuizen voorkomen. Van den Tempel geeft niet aan wat de invloed op de populatie-omvang is van de wegbermen als uitbreiding op het foerageergebied van de roofvogels.

Er zijn geen gegevens bekend van roofvogelslachtoffers op de Utrechtse Heuvelrug. De snelwegen op de Utrechtse Heuvelrug hebben schrale gras- en heidevegetaties. De dichtheid aan muizen is in dit soort vegetaties waarschijnlijk laag (informatie V. van Laar). Veldmuizen, het stapelvoedsel voor de roofvogels, komen in de heidebermen niet of in lage dichtheden voor (Van der Reest, 1989). Er zijn geen directe aanwijzingen dat de rijkswegen op de Utrechtse Heuvelrug een groot risico voor roofvogels vormen.

De A 28 heeft brede bermen met olopemde taluds. De heidevegetatie is hier goed ontwikkeld. In deze bermen worden regelmatig zandhagedissen waargenomen (informatie Th. de Jong). De bermen kunnen een functie hebben als verbindingroute of als stepping stone tussen de Leusderheide en noordoostelijk van de weg aanwezige populaties als bij Vlasakkers. Voorwaarde is het bestaan van voor zandhagedissen geschikte passages over de A 28.

Provinciale wegen en ecologische infrastructuur

Elk deelgebied is doorsneden door verscheidene Provinciale wegen die de gebieden in kleinere eenheden opdelen. De wegen zijn tweebaans en circa zes meter breed. Langs de weg loopt, vaak aan beide zijden, een fietspad. De kruinen van de bomen aan weerszijden van de weg staan op ruime afstand



van elkaar, de wegen vormen een ruimtelijke onderbreking in het bosgebied. De wegen hebben een hoge verkeersintensiteit (> 4000 motorvoertuigen per werkdagemaal, gegevens Provincie Utrecht). De wegen vormen sterke barrières (klasse 2). Voor soorten die overdag actief zijn is de hoge verkeersintensiteit de beperkende factor. In de avond zal de verkeersintensiteit aanmerkelijk lager liggen dan overdag. Veel dieren worden in de schemering en avonduren actief. Migratie over de weg van dieren is in deze periode van de dag in principe mogelijk. Het verkeer, dat 's avonds vaak een hoge snelheid heeft, blijft een belangrijke risicofactor voor overstekende dieren.

Provinciale weg: N 225

De N 225 begrenst de zuidflank van de Utrechtse Heuvelrug van Driebergen tot Rhenen. De weg loopt dwars door de zuidelijke randzone en beperkt de mogelijkheid van uitwisseling tussen populaties op de Utrechtse Heuvelrug en het Kromme Rijngebied, de zogenaamde dwarsmigratie (Grontmij, 1993). De aanwezigheid van de weg tezamen met de bebouwde kernen 'verhardt' de overgang tussen beide gebieden.

In een oriënterend onderzoek naar faunapassages in het Kromme Rijngebied, wordt het traject tussen Doorn en Amerongen een belangrijke barrière voor marterachtigen genoemd (Van Alfen *et al.*, 1992). Tussen Driebergen-Doorn en Doorn-Leersum zetten de droge bossen van de Utrechtse Heuvelrug zich ten zuiden van de weg voort. De landschappelijke overgang van bos naar uiterwaard verloopt hier geleidelijk. De aanwezigheid van de weg beperkt hier de uitwisseling van fauna van bos en kleinschalig landschap. Kleine geïsoleerde wateren als vennen, vijvers en poelen komen zowel ten noorden als ten zuiden van de weg voor. De weg is een belangrijke barrière voor uitwisseling tussen amfibieënpopulaties van de wateren aan beide zijden van de weg. Tussen Amerongen en Elst komt van Gewone pad en Bruine kikker jaarlijks migratie voor tussen bos ten noorden van de weg en de laag gelegen uiterwaarden ten zuiden van de weg. Tot enige jaren terug zijn hier veel verkeersslachtoffers waargenomen. De combinatie van verkeersslachtoffers en achteruitgang van het voortplantingsbiotoop in de uiterwaarden heeft vermoedelijk geleid tot een sterke achteruitgang van de populaties.

Provinciale weg: N 237

De oude snelweg tussen Utrecht en Amersfoort loopt parallel aan de A 28 en doorsnijdt het bosgebied van de Utrechtse Heuvelrug. De barrièrewerking van de N 237 staat niet los van de A 28, zoals bij de beschrijving van de rijksweg reeds is opgemerkt. Westelijk van Soesterberg is de weg vierbaans en zijn er brede bermen. De totale breedte inclusief de fietspaden is hier circa 40 meter. Oostelijk van Soesterberg is de oorspronkelijke driebaansweg teruggebracht tot tweebaansweg. De hoogte van de weg ligt gelijk aan het omringende maaiveld; er zijn geen ongelijkvloerse kruisingen aanwezig.

Provinciale weg: N 234

De N 234 tussen Maartensdijk en Baarn kruist de (geplande) verbindingzone die loopt van Hollandse Rading langs Maartensdijk, Groenekan, De Bilt en aansluit op de faunapassage onder de A 28, het viaduct Zeist-west. De N 234 loopt hier door open landbouwgebied. Bij Nieuwe Wetering ligt een duiker, deze verbindt twee sloten. De sloot ten noorden van de weg mondt na enkele tientallen meters uit in een smalle greppel. Een fietstunnel onder de N 234 is hier de enige ongelijkvloerse kruising. Het traject van Bilthoven tot Soest wordt afwisselend begrensd door landbouwgebied en bos. De weg vormt hier een barrière voor dieren die regelmatig van bos naar het landbouwgebied trekken om te foerageren. Voor kleine marterachtigen en reeën vormt de weg een belangrijke risicofactor. In het verleden zijn bij Pijnenburg dassen als verkeersslachtoffers gemeld (med. F. Alleijn). Er zijn geen gegevens van verkeersslachtoffers beschikbaar waardoor geen concrete knelpuntlocaties kunnen worden aangegeven. De N 234 isoleert de wateren rond Pijnenburg, Hendrikoord en het Pluismeer van wateren westelijk van de weg gelegen. Bij Nieuwe Wetering, waar de N 234 de A 27 kruist, is een plan ontwikkeld voor een (droge) faunapassage met een functie voor kleine zoogdieren (informatie Provincie Utrecht). De passage moet uitwisseling met populaties van de Gelderpolder westelijk van de A 27 mogelijk maken.

Provinciale weg: N 227

De Doornse weg (N 227) is een belangrijke doorgaande verkeersroute tussen Maarn, Doorn en de A 12 enerzijds en de A 28 en Amersfoort anderzijds. De Doornse weg vormt over een lengte van 3 km de oostgrens van de Leusderheide en de westgrens van het bosgebied Sterrenbosch en Treekerduinen. In



het bosgebied liggen enkele heideterreinen die van de Leusderheide geïsoleerd liggen door het bos en de N 227. Van deze weg zijn reeën als verkeersslachtoffers bekend (med. V. van Laar). Dieren kunnen de Doornse weg over het gehele traject oversteken, locaties van knelpunten zijn niet bekend. Problemen kunnen zich vooral voordoen bij dieren die van het bos naar de heide trekken. Er is geen zicht op dieren die van deze kant de weg naderen in tegenstelling tot dieren die van het open heidegebied komen.

Provinciale weg: overige wegen (N 415, N 238, N 413, N 224, N 226, N 416, N 233)

Alle provinciale wegen kruisen het bosgebied op de Utrechtse Heuvelrug. Op deze trajecten zijn geen concrete locaties bekend waar regelmatig verkeersslachtoffers onder de fauna worden aangetroffen. Dergelijke locaties kunnen voorkomen waar op korte afstand van de weg een akker of grasland in het bos ligt. Dit is maar op enkele plaatsen het geval. Voor de meeste wegen zijn in bostrajecten geen locaties met concentraties van verkeersslachtoffers te verwachten. Over de gehele lengte van de bostrajecten kunnen overstekende dieren voorkomen. Langs de wegen zijn over grote lengten wildspiegels aangebracht. Veel wildspiegelpaaltjes sneuvelen bij het beronderhoud of verdwijnen door onbekende oorzaak. Daardoor komen de paaltjes niet steeds op regelmatige afstand voor; de functie van de paaltjes neemt sterk af (med. G. Stratenus).

Provinciale wegen: bermen

De provinciale wegen op de Utrechtse Heuvelrug worden vaak, maar niet altijd, begeleid door bermen van enkele meters breed. Deze bermen verschillen in begroeiing, er zijn bermen met een grazige vegetatie, bermen met een heidebegroeiing en bermen met een bomenrij of struikaanplant.

Wegbermen op de Utrechtse Heuvelrug met een heidevegetatie of een schrale graslandvegetatie kunnen betekenis hebben voor de fauna die aan dit soort vegetaties is gebonden. De dieren kunnen zich in principe via de bermen verplaatsen naar andere heidegebieden, de bermen hebben in potentie een functie als corridor. Soorten waarvoor de bermen een functie kunnen hebben zijn bijvoorbeeld heidevlinders en andere ongewervelden, hagedissen en kleine zoogdieren.

De inrichting van de wegberm kan invloed hebben op het aantal verkeersslachtoffers. Van Apeldoorn en Kalkhoven vermelden dat

verkeersslachtoffers onder reeën vooral daar vallen waar een weg direct aan bos grenst (Van Apeldoorn & Kalkhoven, 1992). Bij wegen waar een opgaande begroeiing als bos of struiken tot aan de weg komt kunnen dieren de weg onder dekking naderen. Dier en automobilist zullen elkaar minder snel opmerken dan bij wegen met een brede berm met een lage begroeiing. De kans op verkeersslachtoffers onder de bosfauna kan toenemen bij wegen die direct langs de bosrand lopen.

Grazige wegbermen zijn goede habitats voor muizen, de veldmuis kan in dit type berm in hoge dichtheden voorkomen. Kortgemaaide bermvegetaties zijn onaantrfkkelijke habitats voor muizen. Van der Reest geeft aan dat er bij kortgemaaide wegbermen onder kleine zoogdieren minder verkeersslachtoffers vallen dan bij ruige wegbermen (Van der Reest, 1989).

Lokale wegen met doorgaand verkeer

In het bosgebied van de Utrechtse Heuvelrug liggen een aantal verharde eenbaanswegen. Deze wegen zijn smal en de boomkruinlaag wordt niet door de weg onderbroken. De wegen worden gebruikt door bestemmingsverkeer en functioneren als sluiproute voor doorgaand verkeer. De verkeersintensiteit is laag. Voorbeelden van deze wegen zijn de Sanderburgertaan, de Maarnse Grindweg, de Wijkerweg en de Bergweg. De weg is geen barrière voor overstekend wild, kleine zoogdieren, amfibieën of reptielen (klasse 1). Het verkeer is echter wel een belangrijke risicofactor voor overstekende dieren. Jaarlijks worden verkeersslachtoffers gemeld, onder andere reeën (med. S. de Vries). Locaties met parkeervoorzieningen die door de lokale bevolking gebruikt worden om honden uit te laten hebben een verhoogd risico. De loslopende honden vormen voor het wild een belangrijke bron van verstoring. Het komt regelmatig voor dat opgejaagde dieren in paniek wegen oversteken. Dit soort locaties komen onder andere voor op Einde Gooi (in beheer bij Natuurmonumenten) en de Amerongsche Berg (Staatsbosbeheer).

Spoorwegen

Over de Utrechtse Heuvelrug loopt een vijftal spoorlijnen: Utrecht-Hilversum, Utrecht-Amersfoort met een aftakking naar Soest, Utrecht-Arnhem en Veenendaal-Rhenen. De spoorlijnen Utrecht-Hilversum en Utrecht-Arnhem lopen langs de A 27 respectievelijk de



A 12. Het spoorverkeer vormt een risico voor overstekende dieren. De berm, vaak begroeid met een schrale vegetatie, kunnen een corridor functie hebben voor de flora en fauna van heide en schrale graslanden. Op de

A 27 en de A 12 liggen locaties waar de spoorlijnen de snelweg kruisen. De spoorwegviaducten kunnen betekenis hebben als faunapassage.



3 ALGEMENE VISIE VERSNIJPERINGS- PROBLEMATIEK UTRECHTSE HEUVELRUG

3.1 Typering van problemen tussen natuur en verkeer op de Utrechtse Heuvelrug

Algemeen

Het leefgebied de Utrechtse Heuvelrug is doorsneden door een groot aantal wegen met een relatief hoge verkeersintensiteit. Passages die geschikt zijn als faunapassage zijn zeer schaars.

Probleem: De populaties van terrestrische soorten op de Utrechtse Heuvelrug zijn te beschouwen als metapopulaties. Uitwisseling tussen de deelpopulaties is beperkt door het relatief dicht ontwikkelde wegennet.

De verspreiding van de fauna op Utrechtse Heuvelrug is voor deelgebieden en voor enkele soorten goed bekend. De verspreiding van de flora is voor deelgebieden in detail bekend. Voor de meeste voor deze studie relevante soorten is echter geen gebiedsdekkende informatie beschikbaar. Dit geldt met name voor de zoogdieren. Verspreidingskaarten gebaseerd op bekende waarnemingen vertonen relatief veel witte plekken.

Probleem: Een overzicht van de belangrijkste verspreidingskernen is voor de meeste soorten niet beschikbaar. Een gebiedsdekkende fauna inventarisatie ontbreekt.

Probleem: Gegevens met betrekking tot verkeersslachtoffers onder de fauna worden voor de Utrechtse Heuvelrug nog niet structureel verzameld. Het inzicht in het bestaan van locaties waar regelmatig verkeersslachtoffers vallen is voor veel wegen nog beperkt.

Bos

Het bos op de Utrechtse Heuvelrug bestaat uit drie grote deelgebieden die door de grote rijkswegen van elkaar zijn geïsoleerd. De barrières tussen deze deelgebieden zijn zeer sterk (klasse 3). De rijkswegen kennen een

aantal verkeerspassages. Bovengrondse passages zijn kaal, open en hebben een grote lengte. Ondergrondse passages liggen sterk verdiept en hebben geen vrije strook naast het wegdek. Voor de fauna hebben deze passages nauwelijks of geen betekenis. De deelgebieden in het noorden en midden zijn verbonden door één faunabuis. Deze functioneert goed. De buis is echter de enige verbinding en heeft slechts een lokale betekenis voor een beperkt aantal soorten.

De viaducten onder de A 27 hebben een vrije strook naast het wegdek. Eén viaduct is met stobbewallen ingericht als faunapassage en kan een functie hebben voor een brede groep van dieren. Onder de A 27 liggen twee faunabuizen. Van één daarvan is bekend dat deze goed functioneert, de buis heeft echter een functie voor een beperkt aantal soorten. De tweede buis ligt in een tunnel, op kaal zand. Er is een geleiding van takken en een greppel naar de buisopening. Er zijn geen gegevens over het functioneren van deze buis. Bij een aanvullende inrichting met stobbenwallen op het zandbed kan een passage ontstaan die voor een brede groep van dieren een functie heeft.

Probleem: Door het ontbreken van goed functionerende faunapassages van voldoende formaat op de Rijkswegen A 12 en A 28 bestaat het Kerngebied de Utrechtse Heuvelrug uit drie op zichzelf staande delen. De metapopulaties van de terrestrische soorten zijn in drie afzonderlijke groepen van populaties opgedeeld.

Provinciale en lokale wegen doorkruisen de bossen op de Utrechtse Heuvelrug. Over de gehele lengte waar de wegen bos doorkruisen kunnen dieren oversteken. De verkeersintensiteit op lokale wegen is laag. Lokale wegen eisen echter een belangrijk aandeel verkeersslachtoffers op. Veel slachtoffers vallen door toedoen van sluipverkeer dat niet gewend is aan overstekend wild. Op provinciale wegen neemt het verkeersaanbod 's avonds sterk af. Ondanks het relatief lage verkeersaanbod is het risico op verkeersslachtoffers groot doordat veel dieren zoals Boommarter, Ree en ook muizen en amfibieën, zich bij voorkeur in deze periode verplaatsen. Een aantal locaties hebben een verhoogd risico op verkeersslachtoffers onder de fauna. Op deze locaties worden regelmatig



dieren door honden opgeschrikt en opgejaagd. Het reewild is een van de belangrijkste slachtoffers, doordat opgeschrikte dieren in paniek de weg oversteken.

Probleem: Het verkeer op zowel provinciale wegen als lokale wegen vormt een belangrijke risicofactor voor overstekende dieren. Het nachtverkeer kan hierbij voor speciale diergroepen een probleem vormen. Voor de meeste wegen geldt dat passage op het hele (bos)traject kan voorkomen, er zijn geen voorkeurslocaties aan te wijzen.

Probleem: Recreatie met honden vormt plaatselijk een belangrijke bron van verstoring van dieren, waardoor er een groter risico op verkeersslachtoffers ontstaat.

Heide

De heide komt op de Utrechtse Heuvelrug voor in gebieden die door aaneengesloten soortenarme productiebossen van elkaar landschappelijk zijn geïsoleerd. Organismen die op heiden voorkomen hebben op de Utrechtse Heuvelrug vroeger een grote aaneengesloten verspreiding gehad. Veel resterende leefgebieden zijn klein en liggen reeds een lange periode geïsoleerd. Door vergrassing en verbossing gaan de gebieden in kwaliteit achteruit. Wegen vormen voor de heidefauna een landschappelijke barrière waar de wegen aan heidegebied grenzen. Het grootste heidegebied, de Leusderheide, is over een grote lengte begrensd door belangrijke barrières: de A 28 en de N 227. Het Vliegveld Soesterberg heeft een belangrijk oppervlak aan schrale graslandvegetaties. Het gebied is omgeven door een hoog rasterwerk. De huidige functie van het gebied beperkt de betekenis van het gebied voor heide-organismen.

Probleem: De populaties van heideorganismen op de Utrechtse Heuvelrug zijn te beschouwen als sterk gedesintegreerde metapopulaties. Deelpopulaties worden bedreigd door de kleine omvang en achteruitgang van de habitats en de relatief grote onderlinge afstand tussen de gebieden.

Randzone

De dassenpopulatie op Hollandse Rading is klein en geïsoleerd ten opzichte van andere populaties. De dassenpopulatie is te klein om op langere termijn te overleven. Om het voortbestaan op langere termijn zeker

te stellen is uitbreiding van het leefgebied en herstel van contact met naburige populaties noodzakelijk. De mogelijkheden voor herstel van contact met de populatie van de Veluwe nemen in principe toe bij bezetting van potentiële leefgebieden oostelijk van de Hollandse Rading. Het huidige leefgebied is van deze gebieden op de Utrechtse Heuvelrug gescheiden door de A 27. De potentiële leefgebieden worden doorsneden door provinciale wegen die een belangrijke risicofactor vormen voor het dagelijkse migratiepatroon van de dieren. Dassen die zich opnieuw in een leefgebied vestigen maken hierbij onder andere gebruik van oude wissels. De ligging van wissels in potentiële leefgebieden is echter onbekend.

Probleem: Het verkeer op de Utrechtse Heuvelrug vormt een belangrijke beperking voor een succesvolle herkolonisatie of herintroductie van dassen in oude leefgebieden. Locaties waar oude migratieroutes wegen kruisen zijn onbekend.

Wateren op de Utrechtse Heuvelrug komen vooral voor langs de randen van het gebied. De natte habitats vertegenwoordigen belangrijke natuurwaarden, door de aanwezigheid van organismen die kenmerkend zijn voor kwelsituaties. Van de terrestrische fauna vertegenwoordigt de internationaal bedreigde Kamsalamander een belangrijke waarde. In combinatie met een kleinschalig landschap met opgaande structuren als houtsingels en bosjes vormen geïsoleerde wateren een kenmerkend leefgebied voor kamsalamanders. De Kamsalamander komt op de Utrechtse Heuvelrug nog in lage dichtheden voor en wordt in zijn voortbestaan bedreigd. Rijkswegen zijn absolute barrières, de aanwezige duikers zijn als passage ongeschikt. De rijkswegen van de Utrechtse Heuvelrug doorsnijden de leefgebieden en isoleren de deelpopulaties.

Probleem: Intensief gebruikte wegen vormen belangrijke landschappelijke barrières in het leefgebied van de Kamsalamander. Door het ontbreken van geschikte natte passages beperken de rijkswegen de noodzakelijke uitbreiding van het leefgebied en contact tussen de deelpopulaties.

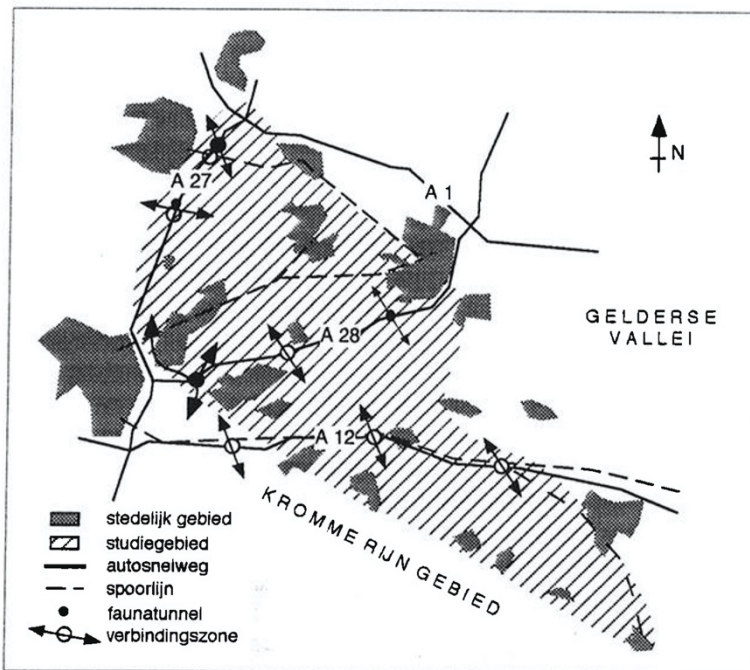
Visie

Uit het voorgaande blijkt dat er diverse typen van problemen zijn. Uitgaande van uitwerking van het overheidsbeleid inzake ecologische



infrastructuren wordt in deze studie gesteld dat deze problemen waar mogelijk opgeheven dienen te worden.

'reservoirgebied' voor de heide op de Utrechtse Heuvelrug, een 'hot spot' voor heide organismen. De heide moet hier waar mogelijk worden uitgebreid en verbindingen met de omliggende



Figuur 3.1 Verbindingszones over Rijkswegen op de Utrechtse Heuvelrug.

Tussen de populaties van elk van de drie deelgebieden op de Utrechtse Heuvelrug, gescheiden door de autosnelwegen, moet uitwisseling mogelijk zijn. Het onderling contact moet worden hersteld en worden verbeterd door waar mogelijk bestaande passages over/onder de A 28 en A 12 aan te passen voor een (mede)functie als faunapassage. Het is wenselijk waar mogelijk specifieke ecologische passages te creëren. De optimale passage over de A 28 heeft op de Utrechtse Heuvelrug een inrichting met een opgaande begroeiing en een heischrale vegetatie. Passages onder het traject van de rijkswegen dat in de randzone ligt hebben een functie voor natte en droge habitats.

Binnen de deelgebieden dienen de barrières voor de bosfauna, in de vorm van provinciale en lokale wegen, te worden verzacht. De ontsluiting van wegen dient waar mogelijk te worden teruggedrongen. De versnippering van de heidehabitats en wateren moet worden aangepakt door het oppervlak aan habitats te vergroten. Dit kan door de ontwikkeling van een ondergroei van heide in bos te stimuleren, bijvoorbeeld door middel van het open kappen van bospercelen en de ontwikkeling van heidebermen langs brede bospaden. De Leusderheide bij Amersfoort vormt het

heidegebieden moet worden hersteld. Uitbreiding van natte habitats zal vooral in de randzone plaats vinden, het aantal poelen kan hier te worden uitgebreid.

In de discussie over de toekomst van het Vliegveld Soesterberg wordt hier de optie voorgesteld het gebied te beheren als natuurgebied met een functie voor heide en heischrale graslanden. Deze optie maakt het mogelijk een aanzienlijke uitbreiding te geven aan dit bedreigde biotoop, dit is essentieel voor het behoud van goed ontwikkelde populaties van heidefauna op de Utrechtse Heuvelrug. Het natuurgebied maakt een zinnige ecologische

verbinding mogelijk tussen het noordelijk deel van de Utrechtse Heuvelrug en het centrale deel. Een natuurgebied op deze plaats geeft mogelijkheden voor uitwisseling van dieren met de door stedelijk gebied omgeven bossen tussen De Bilt en Zeist.

Oplossingsrichtingen met betrekking tot knelpunten tussen natuur en verkeer

In het voorgaande zijn de maatregelen ter bevordering van uitwisselingen tussen deelgebieden reeds genoemd, alsmede herinrichting van viaducten/onderdoorgangen van rijkswegen. Daarnaast worden de hieronder genoemde oplossingsrichtingen voorgesteld. Een overzicht van 'Wegen', 'Visie' en bijbehorende oplossingsrichtingen geeft tabel 3.1.

Verkeersremmende maatregelen

De toegestane maximumsnelheid van het verkeer, nu op veel wegen 80 km per uur, zal afgestemd moeten worden op het natuurgebied. Voor doorgaande wegen op de Utrechtse Heuvelrug moet dan een streefsnelheid gelden van maximaal 50 km per uur. Voor wegen met een recreatieve



bestemming een snelheid van maximaal 30 km per uur (ter vergelijking: in het Nationaal Park de Hoge Veluwe geldt een maximale snelheid van 20 km per uur). Snelheidsbeperking kan toegepast worden in stiltegebieden, grondwater-beschermingsgebieden en korte trajecten tussen bebouwde kom. Bepaalde wegen met een hoog risico voor de fauna en

waar speciale faunavoorzieningen liggen, kunnen aangemerkt worden als 'fauna-migratie-traject'. Deze wegen, die in niet-stedelijk gebied liggen, kunnen eveneens in aanmerking komen voor een maximumsnelheid van 50 km per uur. Als aanvullende maatregel kunnen op geschikte locaties mini-rotondes worden aangelegd.

Tabel 3.1 Overzicht van 'Wegen', 'Visie' en bijbehorende 'oplossingsrichtingen'.

'Wegen'	'Visie'	'Oplossingsrichting'
Klasse 1	Verzachten van risico-barrière voor bosfauna	beperking maximum snelheid afsluiting sluiptwegen voor doorgaand verkeer - wildspiegels - faunatunnels
Klasse 2	Verzachten van risico-barrière en landschappelijke barrière	verkeersremmende maatregelen aanpassen berminrichting - landschappelijke inpassing - wildspiegels - faunatunnels
Klasse 3	Plaatselijk opheffen van barrière	ecologische passage (ecoduct)

Berminrichting

Bij de provinciale wegen door bostrajecten zijn geen (potentiële) faunaoversteekplaatsen aan te geven. Langs deze wegen kan de berm worden verbreed tot minimaal 25 meter en ingericht met een lage begroeiing. Dit maakt het mogelijk dat overstekend wild eerder door de automobilist wordt opgemerkt, en andersom. Op geselecteerde plaatsen, waar het verkeer door eventueel nog extra te nemen maatregelen snelheid mindert kan bosbegroeiing tot aan de weg gehandhaafd blijven. Met deze inrichting (vooral gericht op bossoorten) kunnen fauna-bewegingen geleid worden. De brede bermen kunnen een functie hebben voor organismen van hei en schrale graslanden en dragen zo bij aan gebiedsvergroting van deze habitats en kunnen functioneren als corridor.

Verkeersbeperkende maatregelen

Lokale wegen met een hoofdbestemming voor bestemmingsverkeer en een nevenfunctie voor doorgaand verkeer hebben vaak geen bermen. Dieren kunnen deze wegen op allerlei plaatsen oversteken. Een aangepaste berminrichting doet een sterke afbreuk aan het boskarakter. Sommige wegen komen in aanmerking voor afsluiting voor doorgaand verkeer. Sommige wegen krijgen een recreatieve bestemming en blijven toegankelijk voor recreatieve

doeleinden, bestemmingsverkeer en in noodgevallen voor doorgaand verkeer. Onderzocht kan worden of voor afsluiting een slagboom bruikbaar is die door vergunninghouders met een (magneetstrip)pasje kan worden geopend. Ook kan overwogen worden een deel van de weg onverhard in te richten.

Functiezonering

Bij woonkernen kan een zonering van recreatie en rustgebied voor wild worden toegepast. Uitlaten van honden wordt alleen op specifieke locaties toegestaan; hier kan de dichtheid van paden hoog blijven. Andere plaatsen worden aangewezen als rustgebied. Hier worden paden uit beheer genomen door de toegang middels takken over het pad af te sluiten. Recreatie met honden is hier niet toegestaan.

Een gevolg van het uit gebruik nemen van wegen is dat de paden geleidelijk dicht kunnen groeien, zo mogelijk met heide. Hierdoor neemt het oppervlak aan heidehabitat toe. De heidestroken hebben een corridorfunctie in aaneengesloten bosgebieden.

Landschappelijke inpassing

In open terrein verplaatsen reeën, marterachtigen, vossen en dassen zich langs bosrand en houtwal. In herinrichtingsgebied,



zoals de Voorveldse Polder, kan de migratiebeweging van reeën geleid worden; de dieren zullen de weg oversteken waar bosjes aan de weg grenzen.

Wildakkers

Op plaatsen waar een wildwissel, lopend tussen rustgebied en bosweide of wildakker, een weg kruist kan een tweede wildakker tussen weg en rustgebied de oversteekfrequentie beperken. Wildakkers kunnen ook aangelegd worden in combinatie met aangepaste berminrichting, bijvoorbeeld ter hoogte van locaties waar passage van fauna als reeën wordt gestimuleerd. Wildakkers hebben tevens potentiële betekenis voor akkeronkruiden.

Faunatunnels

Lange faunabuizen hebben een functie voor marterachtigen, Vos en Das. Korte buizen van enkele meters lengte worden gebruikt door amfibieën, egels en kleine zoogdieren. Klimatologische factoren (tocht) kunnen het gebruik van tunnelbuizen beperken. Dit geldt mogelijk ook voor de open buisconstructies van de ACO-serie (een betonnen buis met geperforeerde bovenkant die in het wegdek ligt) (Langton, 1989). Een alternatief kan een betonnen bak van circa 1 meter breed zijn waarvan de bovenkant uit een (wild)rooster bestaat die in het wegdek verzonken ligt. Deze zogenaamde 'roosterbak' kan gedeeltelijk worden gevuld met grond en bladafval en kan dan ook passage van bodemorganismen mogelijk maken. Bij de aanleg van faunabuizen

of roosterbakken is geleiding van dieren naar de passage een van de doorslaggevende factoren voor een succesvol gebruik. Het gebruik van faunatunnels neemt sterk toe als deze gecombineerd worden met een geleiding van rasters of greppels (marterachtigen, Das, Vos) of een steilrand langs de weg (kleine zoogdieren, amfibieën, reptielen). In de weg verzonken roosterbakken kunnen worden toegepast in combinatie met verkeersremmende maatregelen en waarschuwingsborden voor de automobilist.

Wildspiegels

Veelbelovend zijn de ervaringen met reflectoren van het type Swareflex. Voor wildspiegels moet bij voorkeur de combinatie spiegel-reflectorpaaltje, zoals deze is toegepast langs bijvoorbeeld de Maarsbergseweg (N 226) en Doornse weg (N 227), worden gebruikt. Voor het goed functioneren van wildspiegels is het noodzakelijk dat zij op regelmatige afstanden staan (aanbevolen wordt om de 50 m of op intensieve wissels om de 30 m (informatie G. Stratenus)). Wildspiegels die verdwijnen of sneuvelen moeten tijdig vervangen worden, de spiegels moeten jaarlijks worden schoongemaakt. De spiegels worden door de wegbeheerder in het onderhoud van de reflectorpaaltjes meegenomen, en vormen geen extra belasting bij maaiwerkzaamheden. Voor het regelmatig controleren van een wildspiegeltraject kunnen de jachthouders worden benaderd.





4 KNELPUNTENKAART: LOCATIES VOOR MITIGERENDE MAATREGELEN

4.1 Klasse 3 wegen (A-wegen)

De coderingen van de locaties (onderstreept) verwijzen naar de Knelpuntenkaart (bijlage 3). De karakterisering en klasse-indeling van de wegen is gegeven in tabel 4.1.

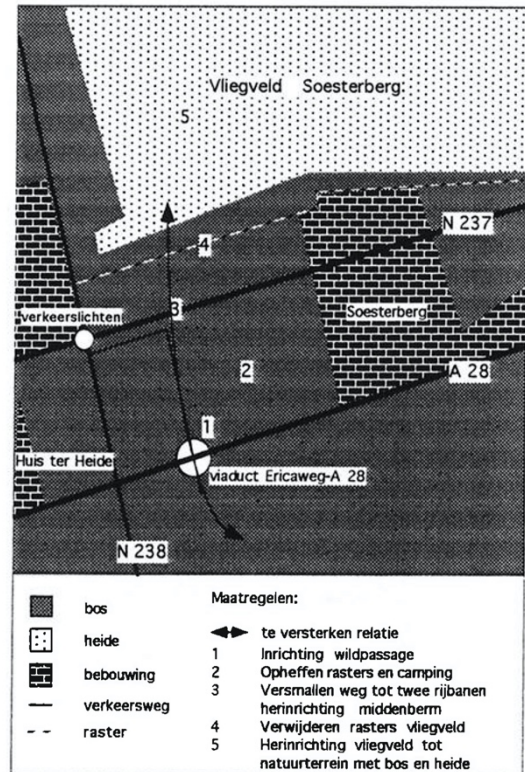
A28

De inrichting van een faunapassage over de A 28 zal zonder aanvullende maatregelen voor de Utrechtse weg (N 237) met daarlangs de stedelijke zone tussen Zeist-Amersfoort een beperkte betekenis hebben voor de verbinding tussen de gebieden van de Utrechtse Heuvelrug aan weerszijden van de A 28.

A28-1: In de randzone functioneert het viaduct Zeist-west als faunapassage onder de A 28 (Kalkhoven, 1990). Werkgroep Sandwich heeft als onderdeel van de inrichting van een verbindingsszone langs de westelijke randzone, maatregelen voorgesteld voor droge en natte faunapassages van de N 237 (Werkgroep Sandwich, 1993a). In zijn huidige vorm heeft de faunapassage viaduct Zeist-west vooral een droge functie, het is wenselijk passages in de randzone ook als natte passage geschikt te maken. Voor viaduct Zeist-west is dit mogelijk door het realiseren van een verbinding tussen de Biltsche Grift en de Zeistergrift.

A28-2: De stedelijke zone langs de N 237 is ter hoogte van Huis Ter Heide onderbroken. Hier komen mooie boscomplexen voor met bestemming natuur (informatie Provincie Utrecht). Tussen de N 237 en de A 28 ligt een voormalige camping temidden van oude bospercelen. Het campingterrein is omrasterd, een enkele caravan wordt nog gebruikt. De locatie is in principe geschikt voor het realiseren van een bos-bos verbinding met een functie voor heidefauna. Voor de inrichting van een optimaal functionerend ecoduct is een complex van maatregelen nodig die op de diverse knelpunten betrekking heeft; naast maatregelen voor de N 237 bijvoorbeeld ook de afrastering rond en inrichting van het Vliegveld Soesterberg (X8). In de discussie over de mogelijke sluiting van het vliegveld Soesterberg wordt hier als optie voorgesteld het vliegveldterrein in te richten als natuurgebied. Het gebied heeft dan een belangrijke functie binnen een ecologische verbindingsszone die loopt over de A 28, de N

237 en door de stedelijk zones die een belangrijke barrière vormen in het noordelijk deel van de Utrechtse Heuvelrug.



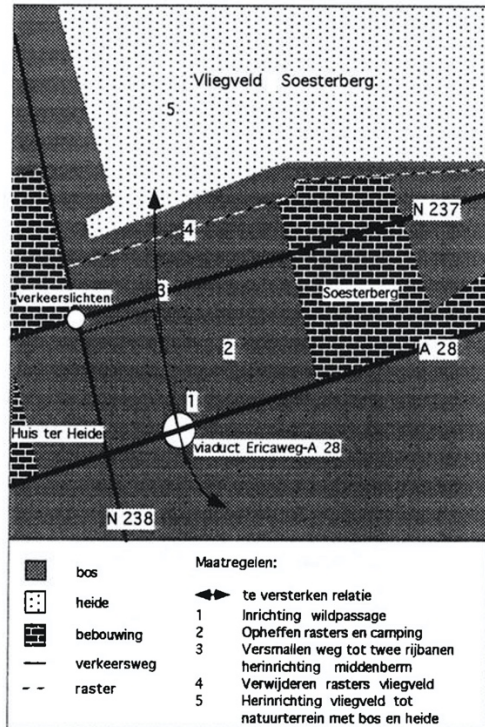
Figuur 4.1 Maatregelen voor de inrichting van een verbindingsszone over de A 28 tussen Huis ter Heide en Soesterberg.

Ecoduct en verbindingsszone

Voor de inrichting van een verbindingsszone bij locatie A28-2 worden de volgende maatregelen voorgesteld (figuur 4.1). Het ecoduct over de A 28 wordt ingericht met een functie voor bos en heide. Voor het bestemmingsverkeer over het viaduct van de Ericaweg wordt een alternatieve route gecreëerd. De aangrenzende bospercelen krijgen de bestemming verbindingsszone. Het in het bos aanwezige caravanterrein wordt opgeheven, de aanwezige rasters worden opgeruimd. De Utrechtse weg, N 237, wordt plaatselijk teruggebracht tot een barrière klasse 1 en krijgt over het aangrenzende traject de kwalificatie faunamigratietraject, de snelheidslimiet wordt teruggebracht tot 50 km per uur. De kruispunten aan weerszijden van het traject worden als rotonde ingericht. De weg wordt versmald tot



twee rijstroken met een brede middenberm met een heischrale vegetatie. Het Vliegveld Soesterberg krijgt een bestemming natuurgebied met heide en heischrale graslanden. De rasters rond het vliegveld worden opgeruimd.



Figuur 4.1 Maatregelen voor de inrichting van een verbindingzone over de A 28 tussen Huis ter Heide en Soesterberg.

Faunapassage

Zolang de toekomst van het Vliegveld Soesterberg ter discussie staat is de inrichting van een ecoduct bij locatie A28-2 over de A 28 voorbarig. Over de A 28 ligt hier reeds een circa 9 meter breed viaduct voornamelijk in gebruik bij fietsers. De Ericaweg gaat hierover in een onverharde weg, er is geen doorgaand verkeer. De huidige inrichting van het viaduct is kaal en daardoor onaantrekkelijk voor fauna. Met een (mede)bestemming faunapassage kan het viaduct een invulling geven, zij het een beperkte, aan een ecologische verbinding over de A 28. Voor de inlichting als faunapassage kan het viaduct zijn functie voor bestemmingsverkeer behouden (figuur 4.2). De rijbaan wordt echter versmald tot maximaal 3 meter, waardoor circa 6 meter beschikbaar komt voor herinrichting. Om toch het hele viaduct te benutten worden aan beide zijden twee stroken van elk drie meter aangelegd, bedekt met een zandbodem. Op de zandbodem komen stobbewallen te liggen die begroeid

zullen raken en voor veel dieren dekking bieden. De wallen lopen door tot ver in de taluds en worden zodanig aangebracht dat ze een fuik vormen naar het viaduct. De nu kale toegang tot het viaduct wordt met struiken ingeplant. De open railing aan weerszijden van het viaduct wordt gesloten, eventueel worden klimplanten aangebracht

A 12

De optimale passage over de A 12 vormt een zo compleet mogelijke verbinding, een ecoduct, tussen de zuidelijke kern en middenkern van de Utrechtse Heuvelrug. Voor locatie van het ecoduct zijn er in principe drie mogelijkheden, het westelijk overgangsgedebied, het midden van de Utrechtse Heuvelrug en het oostelijk overgangsgedebied.

A12-1: Het westelijk overgangsgedebied, een locatie in dit gebied heeft betekenis voor uitwisseling van fauna tussen de Utrechtse Heuvelrug en het Kromme Rijngebied. In de visie van het Utrechts Landschap is voor de A 12 in dit gebied een ecoduct geprojecteerd (Geessink, 1993). De inrichting van een ecoduct zal zowel gericht zijn op een natte als een droge functie. In vergelijking met de beide andere mogelijke locaties komt in deze regio veel stedelijk gebied voor.

A12-2: Het midden van de Utrechtse Heuvelrug, een locatie hier is geschikt voor het creëren van een bosbos verbinding. In principe ligt hier een potentiële passage in de vorm van het spoortunneltje. Deze mogelijkheid kan uitgebuit worden waarbij het aangrenzend gebied (rangeerterrin, zandafgraving) moet worden heringericht.

A12-3: Het oostelijk overgangsgedebied, hier komen natte (kwel)habitats voor met belangrijke internationale waarden en het gebied is bosrijk. De inrichting van een ecoduct zal zowel gericht zijn op een natte als een droge (bos)functie. De hydrologie van het gebied is echter zeer kwetsbaar, zowel een verhoogd gelegen weg als een verdiepte weg met ecoduct kan op hydrologische gronden wellicht niet haalbaar zijn.

Bij het afwegen van één of meer ecoducten op de A 12 is het streven in eerste instantie gericht op het realiseren van een bos-bos verbinding op het hoger gelegen deel van de Utrechtse Heuvelrug. Hiervoor kan een bestaande passage (spoortunnel) worden aangepast. Daarnaast wordt de mogelijkheid opgehouden een tweede passage te kunnen realiseren.

Een (ecohydrologische) studie moet uitwijzen of een gecombineerde nat-droog passage langs



de oostrand mogelijk is. Hierbij kan men denken aan een beperkte verhoogde ligging van het wegtraject gecombineerd met een verlaagde onderdoorgang. De bodem kan hierbij gedeeltelijk tot onder grondwaterniveau worden uitgegraven.

A27

Faunapassages onder of over de A 27 kunnen aansluiten op reeds bestaande verkeerspassages. De toepassing van stobbewallen onder het viaduct bij Zandheuvel lijkt in dit verband veelbelovend.

A27-1: Het is wenselijk ter hoogte van de aansluiting met de A 1 een natte passage in te richten ten behoeve van de Ringslang. De passage kan samen met een in te richten passage onder de A 1, ten westen van de aansluiting, de verbinding tussen onderdelen van het leefgebied van de Ringslang herstellen. Het viaduct bij Heidelaan heeft mogelijkheden voor inrichting tot passage, maatregelen hiervoor zijn voorgesteld (Van der Linden, 1993).

A27-2, A27-3, A27-4: Bij de viaducten onder de A 27 langs Hilversum is ruimte om door middel van het creëren van meer dekking de mogelijkheden voor faunapassage te optimaliseren. Van de drie locaties heeft het spoorviaduct goede potenties als passage voor grote dieren (A2.7-2), er is relatief veel ruimte en rust en het viaduct heeft een gunstige ligging ten opzichte van de bossen en heide van het Gooi. Stobbewallen onder het viaduct bij de Hollandse Rading kunnen de passage meer geschikt maken voor de Das. Van belang is dat de rasters rond aansluitende bospercelen worden verwijderd of tenminste passeerbaar zijn voor dieren door bijvoorbeeld aan de onderkant van het raster een strook open te laten. Ten behoeve van de Das kan onderzocht worden of aanpassing van bestaande verkeerspassages anders dan de twee genoemde passages haalbaar is. De locaties A27-1 tot en met A2.7-4 zijn opgenomen in de Gooise Ecologische Infrastructuur (Van der Linden, 1993)

A27-5: Voor herinrichting van het viaduct bij Nieuwe Wetering zijn door de provincie plannen ontwikkeld het viaduct geschikt te maken voor passage van kleine zoogdieren en insecten. De parallel lopende provinciale weg vormt een aansluitende barrière. Het voornemen is ook voor deze weg plannen te ontwikkelen voor de inrichting van faunapassages (informatie Provincie Utrecht).

Klasse 2 wegen, noordelijk deelgebied

De coderingen van locaties verwijzen naar de Knelpuntenkaart (bijlage 3). De karakterisering en klasse-indeling van de wegen is gegeven in tabel 4.1.

N 415 (klasse 2a)

De weg doorkruist over vrijwel de gehele lengte bos. Over het hele traject zou men verwachten dat dieren oversteken. Door Staatsbosbeheer zijn een aantal jaren verkeersslachtoffers geregistreerd. Er blijken echter twee trajecten te zijn, waar regelmatig verkeersslachtoffers vallen, hier aangegeven met N 415-1 en N 415-2 (Van der Linden, 1993). De weg is een belangrijke risicobarrière, de snelheid van het verkeer is hier een belangrijk knelpunt (Van der Linden, 1993). Ter regulering van de verkeerssnelheid kunnen de kruisingen met de Hooge Vuursche weg en de Zeven Lindenweg ingericht worden met een minirotonde.

N 234 (klasse 2a)

De N 234 kruist een verbindingszone van de ecologische hoofdstructuur die is geprojecteerd langs de westrand van de Utrechtse Heuvelrug. De verbindingszone heeft onder andere betekenis voor dassen die vanuit het leefgebied rond de Hollandse Rading zuidwaarts trekken. Bij de kruising met de verbindingszone, N234-1, zijn mitigerende maatregelen nodig om het risico voor overstekende dieren te beperken.

Tussen Bilthoven en Den Dolder loopt een smalle bos-verbinding van de Lage-Vuursche in het noorden naar het Natuurpark de Pan en Noord Houderinge in het zuiden. De N 234 is een barrière voor uitwisseling van bosfauna tussen de bosgebieden. Aansluitende barrières zijn de Embranchementsweg, de N 238 en de spoorlijn Utrecht-Amersfoort. De verkeerssnelheid geldt als belangrijkste knelpunt. Om de barrièrewerking van de N 234 te verzachten zijn mitigerende maatregelen nodig op het traject aangeduid als N234- 2.

Over het traject vanaf de kruising Embranchementsweg tot Soestdijk begrenst de N 234 bos aan de noordoostkant en weilanden aan de zuidwestkant. De weg vormt hier vooral een risicobarrière voor de fauna van halfopen landschappen. Bos en weilandpercelen komen plaatselijk aan beide kanten van de weg voor. Voor een inrichting als faunapassage komen in principe locaties in aanmerking waar het bos zich in het weiland voortzet, een mogelijke locatie is hier aangegeven als



N234-3.

Een studie naar verkeersslachtoffers op de N 234 kan uitwijzen of als mitigerende maatregelen lokale voorzieningen als een faunabuis of roosterbak dan wel verkeersremmende maatregelen toegepast moeten worden.

N 238 (klasse 2a)

Op de noordelijke route van de N 238, hier aangeduid als N238-1, zijn in het kader van een verbindingroute voor bosfauna mitigerende maatregelen nodig. De maatregelen sluiten aan bij maatregelen voor de N 234 (zie N234-2) en maatregelen voor de Embranchementsweg.

N 413 (klasse 2a)

De N413 doorsnijdt droge reliëfrijke naaldboscomplexen als de Lange Duinen met oppervlakten stuifzand westelijk van de weg en de Korte Duinen oostelijk van de weg. De naaldbossen zijn arm aan ondergroei maar hebben potenties voor heide en heischrale vegetaties. De N 413 verhoogt het risico van migrerende bosfauna. Mitigerende maatregelen in het noordelijk traject van de N 413 moeten erop gericht zijn de werking als risicobarrière te verzachten (N 413-1). Het zuidelijk traject van de N 413 grenst aan Vliegveld Soesterberg, in het oosten ligt de heide van Vlasakkers. De N 413 ter hoogte van Soesterberg, N 413-2, is een barrière in een potentiële verbinding tussen het vliegveld en Vlasakkers. De weg en afrastering rond het vliegveld vormt een barrière voor de migratie van bosfauna. Mitigerende maatregelen voor het traject N 413-2 zijn relevant als de afrastering rond het vliegveld verdwijnt en het gebied een functie heeft voor de natuur. Maatregelen moeten gericht zijn op een verbinding voor heidefauna en de werking als risicobarrière te verzachten. Een voorbeeld van een gedetailleerde uitwerking is gegeven voor de N 227.

Embranchementsweg-Maartensdijkse weg (klasse 2a) De Embranchementsweg-Maartensdijkse weg is een lokale weg (gemeenteweg) met relatief veel verkeer tussen Soest en Maartensdijk. De weg kruist een verbindingzone van de ecologische hoofdstructuur (X1, X2) en sluit als barrière aan op de N 234 (X3). Mitigerende maatregelen om de barrièrewerking te verzachten dienen te worden genomen in combinatie met maatregelen voor de verbindingzone en maatregelen aan de N 234 (zie N234-2).

N 221 (klasse 2b)

Het Baarnsche Bosch en Paardenbosch zijn van elkaar gescheiden door de weg Baarn-Soest, de N 221, op dit traject een vierbaansweg met middenberm. Knelpunten zijn de hoge verkeersintensiteit en de grote breedte van de bosdoorsnijding. Maatregelen om de barrièrewerking van de weg te verzachten zijn in eerste instantie gunstig voor de bosfauna van het Baarnsche Bos. Dit bos ligt op de randzone van de Utrechtse Heuvelrug. Via dit bos is in principe een verbinding mogelijk tussen de Utrechtse Heuvelrug en de Eemvallei. Aansluitende knelpunten bij het realiseren van de verbinding zijn de Torenlaan en de spoorlijn Hilversum-Amersfoort. Maatregel: herinrichting van de middenberm met een bosbeplanting. De te nemen maatregelen hebben betrekking op het traject dat niet aan het omrasterde landgoed van het Paleis Soestdijk grenst. Dit traject is hier aangegeven met N221-1.

N 237 (klasse 2b)

Het westelijk deel van de N 237 vormt een barrière op een verbindingroute voor fauna van halfopen landschappen. De route verbindt het landschap ten zuiden van de A 28 met landgoed Vollenhoven en Natuurpark de Pan en sluit aan op de westelijke verbindingzone van Ecologische Hoofdstructuur. Werkgroep Sandwijk heeft maatregelen voorgesteld voor faunapassages op wegen die de verbindingzone kruisen, waaronder de N 237. De maatregelen betreffen waar mogelijk een droge en natte functie (Werkgroep Sandwijk, 1993a+b). De locaties op de N 237 zijn aangegeven als N237-1 en N237-2. De overige locaties zijn aangegeven als X4, X5, X6 en X7. Locatie X7 ligt op een trekroute van reeën op landgoed Vollenhoven. De afrastering langs het bosgebied tussen de N 237 en de A 28 verhindert uitwisseling tussen het landgoed en het natuurpark. Optimalisatie van de maatregelen bij N237-1, N237-2 en X4 is mogelijk door het raster te onderbreken daar waar het verkeer op de N 237 geremd kan worden. Een geschikte locatie is N237-3 ter hoogte van de T-kruising. De aanleg van een minirotonde kan de snelheid van het verkeer plaatselijk remmen.

Ter hoogte van Huis Ter Heide, N237-4, zijn mitigerende maatregelen nodig indien een verbindingzone tussen het noordelijk en centraal deelgebied wordt gerealiseerd. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar 4.1.

De N 237 is een sterke barrière en beperkt de effectiviteit van de faunabuis onder de A 28 bij



de Kolonel van Rooijweg tot het gebied tussen de N 237 en de autosnelweg. Voor verhoging van de effectiviteit van de passage onder de A 28 is het wenselijk maatregelen te treffen om de barrièrewerking van de N 237 te verzachten. Een in potentie geschikte locatie is N237-5, hier is relatief weinig bebouwing. Een studie naar verkeersslachtoffers kan uitwijzen of op andere locaties maatregelen nodig zijn.

4.3 Klasse 2 wegen, centraal deelgebied

De coderingen van locaties verwijzen naar de Knelpuntenkaart (bijlage 3). De karakterisering en klasse-indeling van de wegen is gegeven in tabel 4.1.

N 226 (klasse 2a)

Het traject van de N 226 dat ligt tussen Amersfoort en Maarsbergen kruist een aantal verbindingzones van de Provinciaal Ecologische Hoofdstructuur, locaties N226-1 t/m N226-5. De weg is een beperkende factor voor migratie van dieren van halfopen landschappen en kruist op een aantal plaatsen de Heiligenbergerbeek en Woudenbergse Grift. Mitigerende maatregelen zijn nodig om het risico op verkeersslachtoffers onder de fauna te beperken en natte passages in te richten of te verbeteren.

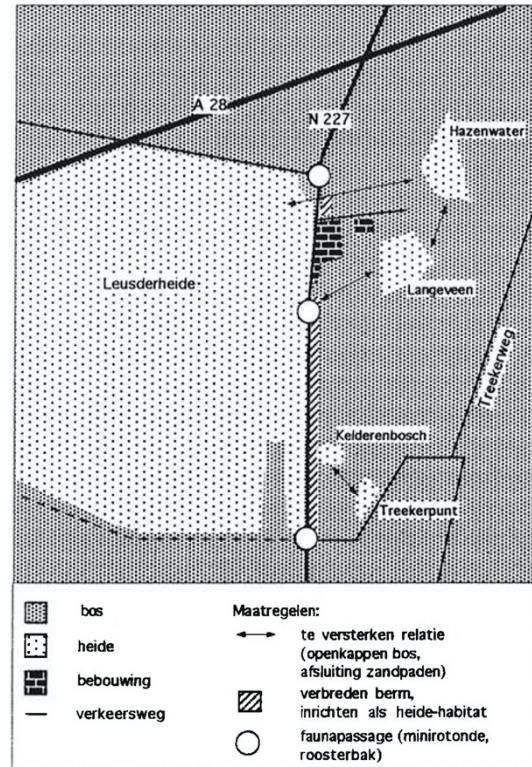
N 224 (klasse 2a)

De N 224 deelt samen met de N 227 het centrale deelgebied van de Utrechtse Heuvelrug in vieren. Het traject van de N 224 ten oosten van Doornse weg kruist het verlengde van een verbindingzone van de Provinciaal Ecologische Hoofdstructuur. Het is wenselijk om op de N 224, aan weerszijden van de kruising met de Doornse weg, een traject geschikt te maken voor passage van bosfauna (locaties N224-1 en N224-2).

N 227 (klasse 2b)

Het noordelijk traject van de N 227, de Doornse weg, vormt een harde overgang tussen bos en de Leusderheide. De oostrand van de weg bestaat uit een aaneengesloten bosrand, de westrand vrijwel alleen uit heide. In de bossen oostelijk van de Doornse weg liggen heidegebiedjes die voor uitbreiding in aanmerking komen. De aanwezigheid van de weg beperkt de functie van de Leusderheide als Hotspot en toeleverancier van heide organismen voor de kleinere heidegebieden. De weg vormt een belangrijke risicobarrière voor bosfauna. Mitigerende maatregelen moeten gericht zijn op het verbeteren van

passage mogelijkheden van de fauna. In concreto: de dispersie van heidefauna en het verzachten van de weg als risicobarrière voor bosfauna.



Figuur 4.3 Maatregelen voor de herinrichting van N 227 langs de Leusderheide: verzachting van de N 227 als risicobarrière, versterking van de relatie tussen de Leusderheide en de omliggende heideterreinen.

Maatregelen (figuur 4.3): door het heideareaal in het bos ten oosten van de weg te vergroten ontstaan leefgebieden met meer kansen voor heide-organismen. De oostelijke wegberm, langs de bosrand, wordt verbreed tot minimaal 50 meter en ingericht als heide. Het oppervlak aan heide neemt hierdoor verder toe en het overzicht op de weg wordt vergroot. Langs bospaden kunnen bermen ingericht worden die een functie hebben als corridor tussen de heideberm en de heide in het bos. Oudere bospercelen en kapvlaktes kunnen een vergelijkbare functie vervullen. Door het creëren van heidehabitats direct aan weerszijden van de weg wordt passage van de N 227 door heideorganismen bevorderd en neemt de kans op uitwisseling met verderop in het bos gelegen heideterreinen toe. Op de Leusderheide komen bosjes voor, ruimtelijk aansluitend op deze bosjes kan de bosrand in de oostberm tot aan de weg gehandhaafd blijven. De overgangen van bos naar heide zijn veelal rijk aan organismen en vervullen een functie als



trekroute, ze vormen een natuurlijke geleiding voor migrerende dieren. Aansluitend op deze overgangen, locaties N227-1 t/m N227-3, kan een in de weg verzonken faunapassage worden ingericht (tunnelbak afgedekt met rooster). De passages moeten met een verkeersbord (waarschuwbord) worden aangeduid, het traject wordt aangeduid als de faunamigratietraject

N 225 (klasse 2b)

De N 225 tussen Zeist en Rijsenburg begrenst de Utrechtse Heuvelrug en vormt samen met het stedelijk gebied en de Arnhemse Bovenweg een grote barrière voor dieren van halfopen landschappen. Het verzachten van de barrièrewerking op dit traject maakt uitwisseling mogelijk tussen de bossen ten noorden en ten zuiden van de A 28, aansluitend op Groot Heidestein en met het Kromme Rijngebied. Maatregelen aan het N 225 traject (N225-1) gaan samen met maatregelen aan de Arnhemse Bovenweg (X9) en het spoor Utrecht-Arnhem (51) die aansluitende barrières vormen (zie ook bij A 12). Het viaduct Zeist-west maakt deel uit van de verbindingzone. De verbindingzone kan onder andere een functie hebben voor soorten als Ree, Das, Vos en marterachtigen.

4.4 Klasse 2 wegen, zuidelijk deelgebied

Het zuidelijk deelgebied vormt een Nationaal Park in oprichting. Voor het optimaal functioneren van het Nationaal Park i.o. is het van belang dat de hieronder beschreven knelpunten worden opgeheven. Daarnaast zal uitwisseling met de andere deelgebieden mogelijk moeten worden. In het algemeen moet de ontsluiting waar mogelijk worden teruggedrongen, pakeervoorzieningen en voorzieningen als een voorlichtingcentrum voor bezoekend publiek moeten aan de rand van het gebied worden gesitueerd.

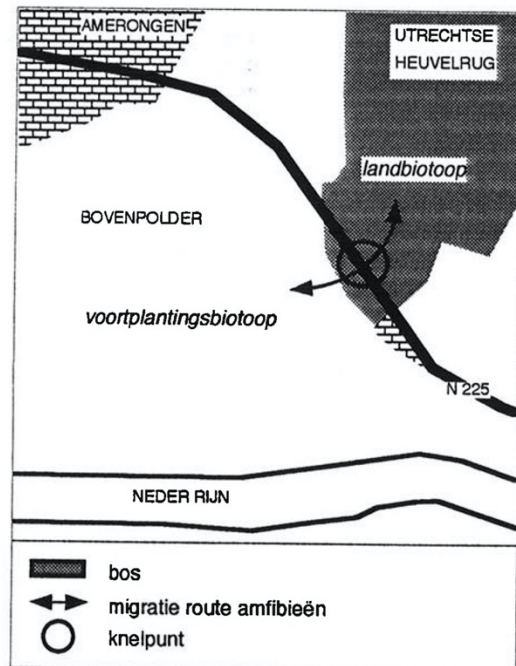
De coderingen van locaties verwijzen naar de Knelpuntenkaart (bijlage 3). De karakterisering en klasse-indeling van de wegen is gegeven in tabel 4.1.

N 227 (klasse 2a. N 226 (klasse 2a) en N 416 (klasse 2a)

De drie provinciale wegen doorkruisen het zuidelijk deel van de Utrechtse Heuvelrug. De wegen beperken de migratiemogelijkheden van de bosfauna. ze vormen belangrijke

risicobarrières. Langs de N 227 en de N 226 komt relatief veel bebouwing voor.

Maatregelen om de barrièrewerking van de N 227 te verzachten hebben vooral effect op het traject ter hoogte van de zandafgraving, locatie N227 -4. Hier is weinig bebouwing aanwezig en de maatregelen sluiten aan op een potentiële faunapassage onder de A 12 in de vorm van het spoortunneltje bij de Zanderij. Maatregelen om de barrièrewerking van de N 226 te verzachten hebben betrekking op de locaties N226-6 en N226-7. Langs deze trajecten is weinig bebouwing aanwezig. De maatregelen hebben betrekking op het beperken van het risico op verkeersslachtoffers. Registratie van meldingen van verkeersslachtoffers kan mogelijk inzicht verschaffen over de noodzaak om lokaal voorzieningen te treffen als een faunabuis of roosterbak.



Figuur 4.4 Migratieroute van amfibieën over de N 225 tussen Amerongen en Elst. Door aan weerszijde van de N 225 zomer- en winterbiotoop te creëren wordt het effect van verkeersslachtoffers op de populatie beperkt.

Langs de N 416 komt in het bosgebied weinig bebouwing voor. De weg vormt over het hele bostraject een risicobarrière voor migrerende dieren. De weg isoleert twee kleine heideterreintjes van elkaar. De heideterreintjes liggen sterk geïsoleerd ten opzichte van grotere heideterreinen op de Utrechtse Heuvelrug. Door de geïsoleerde ligging en het kleine oppervlak is de hier voorkomende zandhagedispopulatie erg kwetsbaar. Mitigerende maatregelen zijn gericht op vergroting van het heide oppervlak en



verzachten van de barrièrewerking van de weg. Langs het traject van de N 416 ter hoogte van de heideterreintjes (N416-1) kunnen bermen met heide ingericht worden, vergelijkbaar met de N 227 langs de Leusderheide.

N 225 (klasse 2b)

De N 225 begrenst de zuidrand van de Utrechtse Heuvelrug en is een grote barrière voor dieren van half-open landschappen als Ree, Das en marterachtigen. De weg isoleert de fauna van de bossen en houtsingels van het Kromme Rijngebied van de bossen op de Utrechtse Heuvelrug. Op het traject tussen Driebergen en Amerongen (locaties N225-2 t/m N225-5) is het wenselijk de barrièrewerking te verzachten en faunapassage mogelijk te maken. Mitigerende maatregelen dienen erop gericht te zijn faunamigratie tussen het Kromme Rijngebied en de Utrechtse Heuvelrug mogelijk te maken. Ze dienen rekening te houden met de potentie van het gebied als leefgebied voor de Das. De ligging van bestaande migratieroutes over deze weg is niet bekend (Van Alfen et al., 1992). Het is aan te bevelen studie te verrichten naar locaties waar meldingen van verkeersslachtoffers zich concentreren, mogelijke locaties zijn plaatsen waar de weg de bosrand kruist. Van Alfsen et al. bevelen wildspiegels aan voor het traject tussen Doorn en Amerongen. Op locaties waar veel verkeersslachtoffers vallen kunnen faunatunnels worden toegepast. Voor deze weg is ook op de, rela-tief korte, trajecten buiten de bebouwde kom een snelheidsbeperking aan te bevelen.

Het traject tussen Amerongen en Elst kruist een migratieroute van amfibieën, locatie N225-6. Van dit traject zijn tot enkele jaren geleden regelmatig verkeersslachtoffers gemeld van amfibieën. De dieren trekken in het voorjaar van het bos op de Utrechtse Heuvelrug (overwintering) naar de wateren in de uiterwaarden waar de voortplanting plaats moet vinden (informatie Bureau Milieu inventarisatie Provincie Utrecht). Een situatieschets geeft figuur 4.4. Voor de Bovenpolder zijn inrichtingsplannen ontwikkeld die onder andere leiden tot verbetering van het voortplantingsbiotoop van amfibieën. Door verbetering van dit biotoop kan de seizoensmigratie over de N 225 toenemen. Door aan weerszijden van de N 225 zomer- en winterbiotoop te creëren wordt het effect van verkeersslachtoffers op de populatie beperkt. Dit betekent in de Bovenpolder uitbreiding van het oppervlak aan bos en bosjes. De aanwezigheid van houtstapels en ander dood hout

biedt schuilplaatsen. In het bos ten noordoosten van de weg (nu winterbiotoop) moeten poelen worden aangelegd. Het accent van de barrièrewerking van de weg verschuift daarmee van een barrière voor seizoensmigratie naar een barrière voor dispersie tussen de populaties van het bos en de uiterwaarden.

De noordoever van de Nederrijn vormt een verbindingzone tussen de Buitenwaarden bij Elst en Remmerden, de uiterwaarden bij Rhenen en de Buitenwaarden bij De Blauwe Kamer. Het bosgebied is van de uiterwaarden gescheiden door stedelijk gebied en akkerland. Tussen Remmerden en Rhenen en bij de Grebbergen grenst het bos echter direct aan de uiterwaarden. De N 225 vormt tussen Remmerden en Rhenen een barrière tussen het bosgebied en de verbindingzone. Bij locatie N225-7 doorsnijdt de weg het bos en de uiterste punt van de Utrechtse Heuvelrug. De weg ligt hier verdiept. De steile taluds en de hoge verkeersintensiteit beperken migratie van dieren door bos en langs de bosrand. De inrichting van een faunapassage is gewenst.

N 233 (klasse 2b)

De N 233 tussen Veenendaal en Rhenen begrenst de rand van de Utrechtse Heuvelrug. De weg wordt aan beide zijde begrenst door landbouwgrond, de verkeersintensiteit is hoog. De weg beperkt de migratiemogelijkheden in de regio tussen het bosgebied en de Gelderse Vallei. De N 233 met het spoor Veenendaal-Rhenen beperkt de mogelijkheid voor het realiseren van een verbindingzone tussen de bossen op de Grebbeberg en de bossen noordwest van Rhenen, locatie N233-1.

Het traject over de Neder-Rijn kruist een ecologische verbindingroute in de vorm van de noordoever van de rivier. Langs de oever ligt een strook grasland die onder de brug over de Neder Rijn doorloopt. Passage van fauna is hier mogelijk.

Klasse 1 wegen

Klasse 1 wegen: Maarnse Grindweg, Sandenburgerlaan, Wijkerweg, Bergweg (Amerongen-Overberg), Haarweg, Veense Grindweg

De lokale wegen zijn, met uitzondering van de Veense Grindweg, in gebruik als sluiproute voor doorgaand verkeer. De verkeersintensiteit is relatief laag, de verkeerssnelheid kan echter hoog zijn. De wegen vormen belangrijke risicobarrières; van de Maarnse Grindweg, Sandenburgerlaan en Wijkerweg worden



regelmatig slachtoffers gemeld (informatie Natuurmonumenten). De Veense Grindweg kruist bij Dikkenberg een migratieroute van amfibieën, locatie X10. De weg wordt hier tijdelijk afgesloten voor doorgaand verkeer (informatie Bureau Milieuinventarisatie Provincie Utrecht). Het risico van verkeersslachtoffers onder de fauna op lokale wegen kan beperkt worden door de wegen voor doorgaand verkeer af te sluiten of snelheidsbeperkende maatregelen te treffen.

4.6 Spoorwegen

Spoorlijn Utrecht-Amersfoort

De spoorlijn doorsnijdt een smalle bosstrook tussen Bilthoven en Den Dolder, de locatie is aangegeven als 5 2. De spoorlijn is een risicobarrière voor dieren die migreren tussen de bosgebieden ten noorden van Den Dolder en het bosgebied tussen Bilthoven en Zeist. Aansluitende barrières zijn de N 234, de N 238 en de Embranchementweg.

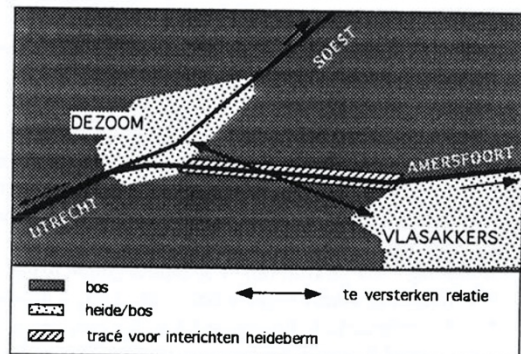
De spoorlijn loopt tussen twee belangrijke heidegebieden: De Zoom en Vlasakkers. Dit zijn leefgebieden voor de Zandhagedis. Zandhagedissen kunnen goed in spoorbermen met heidevegetaties leven, spoorbermen vormen potentiële verbindingzones (Zuiderwijk & Smit, 1992). De spoorberm kan, met een begroeiing van heide, een corridorfunctie hebben tussen de beide leefgebieden, De Zoom en Vlasakkers. Met het oog op deze functie is het wenselijk het oppervlak aan heide bij De Zoom, locatie 5 3, uit te breiden aansluitend op de spoorberm. De spoorberm wordt verbreed en ingericht met heide en heischrale vegetaties en sluit aan op de heide bij Vlasakkers, locatie 5 4. Het belang van de spoorberm als verbindingzone voor zandhagedissen wordt genoemd in een studie naar de gevolgen voor de fauna van de spoorlijnverbreding te Amersfoort (Couperus & Van Laar, 1992). Een situatieschets geeft figuur 4.5.

Spoorlijn Utrecht-Arnhem

De spoorlijn Utrecht-Arnhem loopt op de Utrechtse Heuvelrug parallel met de A 12. De spoorlijn vormt een risicobarrière en versterkt de barrièrewerking van de A 12. Maatregelen die genomen worden om faunapassage van de A 12 mogelijk te maken (A12-1, A12-2, A12-3) zullen ook betrekking moeten hebben op het verzachten van de barrièrewerking van de spoorlijn. Het Utrechts Landschap heeft in een inrichtings-voorstel voor het noordelijk Kromme Rijngebied over het spoor ten oosten van Bunnik (S 1) een faunapassage gepland (Geessink, 1993). Een optimale inrichting van de spoortunnel bij de Zanderij (A12-2) als faunapassage gaat samen met maatregelen bij het spoorweg-emplacement ten behoeve van de faunapassage van het spoor. De spoorberm heeft in potentie een functie als migratie route voor de flora en fauna van heischrale vegetaties.

Spoorlijn Veenendaal-Rhenen

Langs de N 233 loopt de spoorlijn Veenendaal-Rhenen. Het spoor wordt niet intensief gebruikt. Langs gedeelten van het traject lopen singels. De spoorbermen kunnen een corridorfunctie hebben.



Figuur 4.5 Situatieschets van een corridor tussen De Zoom en Vlasakkers langs de spoorlijn Utrecht-Amersfoort.



5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusies

De Utrechtse Heuvelrug is doorsneden en omgeven door een groot aantal rijks- en provinciale wegen. De wegen tasten de ecologische structuur aan van de Utrechtse Heuvelrug en daarmee de functie van de Utrechtse Heuvelrug als kerngebied. De wegen op de Utrechtse Heuvelrug doorsnijden de bossen over grote lengten. Op wegen die door bossen lopen kunnen overstekende dieren in principe langs de hele weg verwacht worden. Locaties waar wegen migratieroutes van fauna kruisen zijn vaak niet vanuit het landschap herkenbaar. De bestaande kennis over de verspreiding van de fauna op de Utrechtse Heuvelrug en locaties met faunaverkeersslachtoffers is voor veel soorten nog fragmentarisch en niet gebiedsdekkend. Een gedetailleerde beschrijving van bestaande knelpuntenlocaties op alle wegen is met de huidige kennis dan ook niet mogelijk.

In deze studie is daarom voor een modelmatige aanpak gekozen. Uit deze aanpak zijn locaties met knelpunten afgeleid die aangevuld met reeds bekende knelpunten-locaties zijn weergegeven op de knelpuntenkaart.

In deze studie zijn de wegen op de Utrechtse Heuvelrug geklassificeerd naar de verwachte barrièrewerking voor de fauna. Op basis van een fysieke barrièrewerking, landschappelijke barrièrewerking of de risicofactor die wegen voor de fauna vormen zijn de wegen in drie klassen, en twee subklassen, onderscheiden:

Klasse 1: lokale wegen met een lage verkeersintensiteit.

Klasse 2: a: tweebaanswegen met een relatief lage verkeersintensiteit.

b: tweebaanswegen met een hoge verkeers-intensiteit.

Klasse 3: vierbaans autosnelwegen met een zeer hoge verkeersintensiteit.

Klasse 1. De verkeersweg vormt een fysieke barrière voor dieren met een kleine actieradius. De dieren zullen de weg niet of alleen incidenteel oversteken, er is dan sprake van dispersie. Dieren met een beperkte (enkele honderden meters) of een grote actieradius (meerdere kilometers) kunnen de weg

regelmatig oversteken, voor beide groepen is de weg een risicobarrière.

Klasse 2. De weg vormt een landschappelijke barrière

voor soorten met een kleine actieradius. De weg isoleert de populaties van deze soorten. Dispersie is sterk beperkt of uitgesloten. Dieren met een beperkte actieradius zullen de weg alleen incidenteel oversteken (dispersie). Bij een relatief lage verkeersintensiteit (Klasse 2a) is dispersie mogelijk. Bij een hoge verkeersintensiteit (Klasse 2b) is de weg een fysieke barrière. Dispersie is sterk beperkt of uitgesloten, populaties die aan weerszijden van de weg voorkomen zijn vrijwel geïsoleerd ten opzichte van elkaar. Voor dieren met een grote actieradius is het risico bij een hoge verkeersintensiteit dermate hoog dat de weg alleen incidenteel wordt overgestoken (dispersie).

Klasse 3. De verkeersweg vormt een volledige (fysieke, landschappelijke en nsico-) barrière voor de soorten uit alle drie de groepen. De leefgebieden van de terrestrische fauna zijn door de weg opgesplitst en de deelpopulaties zijn ten opzichte van elkaar geïsoleerd. Uitwisseling van individuen tussen populaties aan weerszijden van de weg is alleen mogelijk via passages over of onder de verkeersweg.

De Utrechtse Heuvelrug is door de aanwezige verkeersinfrastructuur geen aaneengesloten kerngebied, maar is door de autosnelwegen (Klasse 3 wegen) in drie deelgebieden opgesplitst. Binnen de deelgebieden vormen provinciale en lokale wegen fysieke barrières en belangrijke risicobarrières. Voor zowel de heide als de natte habitats (vennen, poelen en vijvers) geldt dat de habitats bestaan uit een aantal van elkaar geïsoleerd gelegen gebieden. De versnippering van deze habitats is voor een belangrijk deel het gevolg van de landschappelijke inrichting, de gebieden liggen van elkaar gescheiden door aaneengesloten bospercelen. Deze landschappelijke versnippering wordt plaatselijk versterkt door de aanwezigheid van wegen.

5.2 Aanbevelingen

Om de versnippering van de Utrechtse Heuvelrug aan te pakken kan een divers pakket van maatregelen worden toegepast. Deze maatregelen variëren van grootschalige



mitigerende maatregelen als het aanleggen van een ecoduct tot relatief kleinschalige maatregelen als het aanleggen van een stobbewal. Ook wordt soms een andere landschappelijke inrichting voorgesteld. Locaties die voor mitigerende maatregelen in aanmerking komen zijn opgenomen op de Knelpunten kaart.

Prioriteitenstelling

Voor de verschillende klassen van wegen worden maatregelen ten behoeve van het oplossen van knel-punten voorgesteld. Deze kunnen in principe onafhankelijk van elkaar worden uitgevoerd (ongeacht de klasse). De verantwoording voor het uitvoeren van maatregelen aan Rijkswegen (op de Utrechtse Heuvelrug klasse 3) ligt bij de rijksoverheid, voor het uitvoeren van maatregelen aan provinciale wegen (klasse 2) bij de Provincie en voor het uitvoeren van maatregelen aan lokale wegen (klasse 1) bij de gemeenten.

Binnen eenzelfde klasse hebben de voorgestelde locaties met knelpunten niet allemaal dezelfde prioriteit. Tussen de locaties zal een afweging plaats moeten vinden met betrekking tot het te verwachten ecologisch rendement, de praktische inpassing en de aanwezigheid van mogelijke alternatieven. Maatregelen op locaties die grote eenheden met elkaar verbinden zullen in het algemeen meer rendement opleveren en hebben daardoor een hogere prioriteit dan maatregelen die een klein gebied bij een groter gebied voegen. De voorgestelde maatregelen moeten waar mogelijk inhaken op geplande werkzaamheden aan het wegennet. Als goede, of tijdelijke, alternatieven in de regio ontbreken is het mogelijk dat een locatie met een beperkt rendement toch een hoge prioriteit heeft.

Voor het kiezen van het juiste type maatregel zullen kosten en ecologisch rendement tegen elkaar moeten worden afgewogen. In het algemeen geldt dat voor klasse 3 wegen grootschalige maatregelen worden toegepast en voor klasse 1 wegen kleinschalige maatregelen nodig zijn; klasse 2 wegen vormen een middengroep. De beste oplossingen zijn niet altijd de meest haalbare oplossingen. Ecoducten hebben bijvoorbeeld een hoog ecologisch rendement maar zijn kostbaar. In een aantal gevallen kan door het aanpassen van bestaande verkeerspassages met relatief eenvoudige middelen reeds een aanmerkelijke verbetering worden aangebracht. Met een

beperkt budget zullen grote investeringen daar plaats moeten vinden waar kansrijke situaties aanwezig zijn en redelijke alternatieven ontbreken.

Maatregelen: klasse 3 wegen

Uitwisseling tussen de drie door autosnelwegen van elkaar gescheiden deelgebieden is wenselijk om de Utrechtse Heuvelrug optimaal als een kerngebied te kunnen laten functioneren. Voor een grote groep van soorten zou uitwisseling tussen populaties mogelijk moeten zijn. Hiervoor is het nodig verbindingzones tussen de deelgebieden te creëren. Voor verbindingzones komen in principe ecologische passages als ecoducten in aanmerking. Deze passages dienen in de randzone een functie te hebben voor organismen van zowel natte habitats (bijvoorbeeld vennen, poelen en vijvers) als droge habitats (bossen). Passages in het bosgebied hebben in de eerste plaats een functie voor bosorganismen. Voor de A 28 is een passage die tevens dispersie van heidefauna mogelijk maakt zeer gewenst.

Ten westen van Zeist ligt onder de A 28 een goed functionerende faunapassage (viaduct Zeist-west). Het is wenselijk deze passage naast een functie voor droge habitats uit te breiden met een functie voor natte habitats.

Op korte termijn kunnen bestaande verkeerspassages worden geoptimaliseerd voor faunapassage met behoud van hun huidige verkeersfunctie. Voor de A 27 is dit bij het viaduct bij Zandheuvel reeds met succes gebeurd. De hier toegepaste methode met stobbenwanden leent zich ook voor andere locaties zoals: het viaduct bij Hollandse Rading (A 27), het spoorviaduct Hilversum-Amersfoort (A 27), het viaduct Ericaweg over de A 28, en het spoortunneltje onder de A 12 bij de zandafgraving.

Op langere termijn zal het aanleggen van ecologische passages als ecoducten noodzakelijk zijn. Voor de A 12 zijn in de randzone geen goede alternatieven beschikbaar. Voor de A 28 geldt dat de barrière versterkt wordt door de N 237 met de aangrenzende lintbebouwing en het Vliegveld Soesterberg. De optimale passage over de A 28 sluit aan bij maatregelen die genomen worden om de barrière in de vorm van de N 237 met aangrenzende lintbebouwing te verzachten en



bij een bestemming natuur van het huidige vliegveldterrein.

Strategie

- Op korte termijn moeten bestaande mogelijkheden worden geoptimaliseerd (viaduct Zeist-west, viaduct bij Hollandse Rading, spoorviaduct A 27, viaduct A 28-Ericaweg, spoortunnel A 12)
- Aanleg/inrichting van ecologische passages moet plaatsvinden wanneer grootschalige werkzaamheden worden uitgevoerd (A 12).
- Aanleg/inrichting van ecologische passages moet plaatsvinden wanneer planologische knelpunten zijn opgelost (A 28).

Maatregelen: klasse 2 wegen

Het is wenselijk de barrièrewerking van de klasse 2 wegen te verzachten. Dit betekent in de eerste plaats dat het risico voor migrerende dieren moet worden beperkt. Dit kan onder andere door verandering van de landschappelijke inpassing van de weg (andere berminrichting), verkeersremmende maatregelen (beperking maximum snelheid) en het aanleggen van faunapassages (tunnelbuizen, roosterbakken).

Wegen die bijdragen aan de barrièrewerking voor de heidefauna komen in aanmerking voor verbreding van de wegberm, opgaande bomen en struiken worden verwijderd en de berm wordt beheerd als heideberm. De maatregel verbetert het overzicht op de weg en kan daarmee het risico voor overstekend wild verkleinen. De maatregel draagt bij aan de uitbreiding van heide en kan dispersie van heidefauna bevorderen. Het verdient aanbeveling plaatselijk tot aan de weg een opgaande begroeiing te handhaven. Hierdoor ontstaat een natuurlijke geleiding die het rendement van een ter plekke in het wegdek aangebrachte faunapassage kan verhogen.

Langs wegen die seizoensmigratie van amfibieën beperken worden waar mogelijk maatregelen getroffen om aan beide zijden van de weg zowel zomer- als winterbiotoop te creëren.

Voor wegen waar de ligging van knelpuntenlocaties niet is aan te geven wordt een nader onderzoek naar het voorkomen van verkeersslachtoffers gestart.

Strategie

- Aanpassen berminrichting (eerste prioriteit N 227 Leusderheide)
- Verkeersremmende maatregelen (eerste prioriteit N 225 Doorn-Leersum)
- Completeren van het biotoopaanbod voor amfibieën (eerste prioriteit N 225 Elst)
- Faunapassages bij bekende knelpuntenlocaties (inhaken bij geplande werkzaamheden)
- Onderzoek naar verkeersslachtoffers (o.a. N 225, N 226, N227 zuid)
- Openhouden van de mogelijkheid tot aanpassing N 237 in combinatie met A 28

Maatregelen: klasse 1 wegen

Het is wenselijk de barrièrewerking van de klasse 1 wegen waar mogelijk op te heffen door wegen met goede alternatieven voor doorgaand verkeer af te sluiten en alleen indien noodzakelijk toegankelijk te houden voor bestemmingsverkeer. Wegen die seizoensmigratie van amfibieën beperken worden tijdens de migratieperiode afgesloten, indien een totale afsluiting niet haalbaar is. Voor een enkele weg is deze beperking reeds ingesteld. Een beleid om sluiproutes op te heffen sluit aan bij de visie van een Nationaal Park in oprichting.

Strategie

- Afsluiting van lokale wegen heeft in het Nationaal Park in oprichting prioriteit (o.a. Sandenburgerlaan, Maarnse grindweg, Wijkerweg).

Maatregelen voor heide en natte habitats

Om de versnippering van de heide en natte habitats als vennen, poelen en vijvers aan te pakken ligt de prioriteit bij vergroting van de bestaande vaak kleine en geïsoleerde gebieden. Voor de heide betekent dit uitbreiding van het oppervlak aan heide door bijvoorbeeld het openkappen van dichte bospercelen, ruimte scheppen voor de ontwikkeling van heide langs bosranden en in wegbermen. Om rustgebieden voor wild te creëren kunnen zandpaden uit beheer worden genomen. Op de paden kan zich in potentie een heidevegetatie ontwikkelen. Bosranden en wegbermen en ook kapvlakten kunnen als corridor en stepping stone een functie hebben bij het verbinden van de verschillende gebieden. Deze ontwikkelingen zijn enkele jaren geleden reeds voor een aantal gebieden ingezet.



Vergroting van het oppervlakte natte habitat moet plaatsvinden door uitbreiding van het aantal poelen. Plannen hiervoor zijn vooral voor de randzone in ontwikkeling. Uitbreiding van het aantal poelen moet bij voorkeur plaatsvinden in het leefgebied van de Kamsalamander. In de randzone komen plaatsen met kwel voor. Het in principe mogelijk dat aan kwelwater gebonden organismen plaatselijk kunnen profiteren van de uitbreiding van het aantal watertjes. Factoren als een verkeerd beheer, achterstallig onderhoud en verstoring bij een hoge recreatiedruk (met name door honden) dragen bij aan het effect van versnippering. In deze studie zijn met betrekking tot deze knelpunten geen aanbevelingen gedaan. Deze problematiek en daarmee ook adviezen voor biotoopverbetering gericht op bepaalde soorten zoals de Das, Kamsalamander of Zand hagedis vallen buiten het kader van deze studie.

Strategie

- Uitbreiding van bestaand heideterrein, met name de relatief kleine en geïsoleerde terreinen.
- Creëren van stepping stones en corridors (bosranden, wegbermen etc.).
- Uitbreiding van poelen (randzone Kromme Rijngebied, Woudenberg e.o.).

Overige maatregelen

Het is aan te bevelen een databank op te stellen met gegevens over fauna-verkeersslachtoffers op de Utrechtse Heuvelrug. Bureau Waardenburg heeft ervaring met het opzetten van een dergelijke databank en beheert een databank voor de rijkswegen in Zeeland. De databank kan inzicht verschaffen in de ligging van locaties waar wegen migratieroutes kruisen, op basis waarvan mitigerende maatregelen getroffen kunnen worden. Gegevens zouden geleverd kunnen worden door Rijkswaterstaat, Provincie Utrecht, gemeenten, Utrechts Landschap, Staatsbosbeheer en eventueel vrijwilligers. De databank kan het mogelijk maken mitigerende maatregelen aan het wegennet te evalueren. Evaluatie van aangebrachte faunavoorzieningen door middel van sporenonderzoek, vallen e.d. is wenselijk om het rendement van de getroffen maatregelen te kunnen beoordelen.

Strategie

- Instellen van een databank voor registratie van verkeersslachtoffers.
- Evaluatie van aangebrachte faunavoorzieningen en andere getroffen maatregelen.



6 LITERATUUR

- Alfen, M.van, P. Jansen, R. Jochem, M. kakkenberg en M. Meyling, 1992. Oriënterend onderzoek naar faunapassages voor het Kromme Rijn- en Langbroekerweteringgebied. Internationale Agrarische Hogeschool Larenstein, Velp.
- Anonymus, 1992. Landschapsbeleidsplan Gemeente Hilversum. Hilversum.
- Apeldoorn, R. van en J. Kalkhoven, 1991. De relatie tussen zoogdieren en infrastructuur; de effecten van habitatfragmentatie en verstoring. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. RIN-rapport 91122.
- Beenen, R., Th. H. de Jong & H.J. Brijker, 1990. Biotoopanalyse Intern rapport Bureau Milieu-inventarisatie, Provincie Utrecht..
- Bergmans W. en A. Zuiderwijk, 1986. Atlas van de Nederlandse amfibieën en reptielen. Stichting Uitgeverij KNNV, Hoogwoud.
- Broekhuizen, S. (red.), 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Stichting Uitgeverij KNNV.
- Bureau Waardenburg, 1993a. Landschapsbeleidsplan Doorn. Bureau Waardenburg BV - adviseurs voor milieu en ecologie. Culemborg.
- Bureau Waardenburg, 1993b. Landschapsbeleidsplan Leersum. Bureau Waardenburg BV - adviseurs voor milieu en ecologie. Culemborg.
- Bureau Waardenburg, 1993c. Landschapsbeleidsplan Amerongen. Bureau Waardenburg BV - adviseurs voor milieu en ecologie. Culemborg.
- Commissie RONA, 1986. Richtlijnen voor het ontwerpen van niet-autosnelwegen. Voorlopige richtlijnen. Hoofdstuk VI, Wegen in plattelandsgebieden. Commissie RONA, Werkgroep Wegen in plattelandsgebieden, 's-Gravenhage.
- Consulentschap Natuur, Milieu en Faunabeheer Utrecht, 1989. Natuurtechnische voorzieningen ten behoeve van de dassenpopulatie in het grensgebied van Het Gooi en Utrecht.
- Couperus, A.S., en V. van Laar, 1992. De gevolgen van de spoorlijnverbreding te Amersfoort voor natuur en landschap, in het bijzonder de fauna. Natuur, landschap en milieu van Amersfoort, 16. Gemeentedrukkerij, Amersfoort.
- Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 1993. Projectplan Versnipperd ... ontsnipperd. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal rijkswaterstaat.
- Grontmij, 1993. Noordoever Nederrijn. Migratie-onderzoek fauna, Deelstudie 2. Grontmij Advies en Techniek bv, Afdeling Ruimtelijke Planning, Zeist.
- Grontmij, concept juli 1992. Gedetailleerd onderzoek aan acht vennen en vijvers op de Utrechtse Heuvelrug. Grontmij Nieuwegein.
- Geessink, A.H., 1993. De groene driehoek. Een visie voor ecologisch herstel tussen Heuvelrug en Kromme Rijn. Stichting het Utrechts Landschap.
- Hollander, H., 1992. Evaluatie mitigerende maatregelen ten behoeve van zoogdieren in de Provincie Utrecht. SBW Advies & Onderzoek, Wageningen.
- Jansen, M., 1993. Biotoopverbetering voor de herpetofauna in de landgoederenstrook. Plan tot behoud, herstel en ontwikkeling van amfibieën en reptielenpopulaties in de Landgoederenstrook nabij z-o Utrecht Stichting Landschapsbeheer, De Bilt.
- Jong, de Th., 1992. De Zandhagedis (*Lacerta agilis*) in de provincie Utrecht. In Waarnemingen van Amfibieën en reptielen in Nederland 1990: 71-76. Stichting RAVON.
- Kalkhoven, J.T.R., 1990. Onderzoek naar de ecologische betekenis van het viaduct onder Rijksweg A 28 ten westen van Zeist. Intern rapport RIN, Leersum.



- Langton, T.E.5. (ed.), 1989. Amphibians and roads. ACO Polymer Products Ltd., Bedfordshire England.
- Lankester, K. • 1989. Effecten van habitatversnippering voor de Das (*Meles meles*): een modelbenadering. RIN-rapport 89/13. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Linden, P. Van der, 1993. GEIS, Gooise Ecologische Infrastructuur. Gezamenlijke uitgave van Milieufederatie Noord-Holland, Stichting Vrijwillig Natuur- en Landschapsbeheer Noord-Holland, Vereniging Leefmilieu het Gooi, de Vechtstreek en omstreken, Vereniging Vrienden van het Gooi, Zaandam.
- Linden, P. Van der, en J. Oude Elferink, 1993. Zandheuvel: een evaluatie van een stobbenwal als mitigerende maatregel. In concept.
- Melchers, M. & G. Timmermans, 1991. Haring in het IJ. De verborgen dierenwereld van Amsterdam. Stadsuitgeverij, Amsterdam.
- Ministerie van Landbouw, natuurbeheer en Visserij, 1992. Natuurbeleidsplan, Regeringsbeslissing. 's-Gravenhage.
- Ministerie van Verkeer en Vervoer, 1990. Tweede structuurschema verkeer en vervoer, deel B, Regeringsbeslissing. 's-Gravenhage.
- Molenaar, A., A. van Leerdam en T. Garritsen, 1993. Ecohydrologische systeemanalyse corridor Utrecht-Arnhem. Vakgroep Milieukunde, Universiteit Utrecht.
- Müskens, G., 1992. Boommarters in Nederland in 1991. Zoogdier(3): 19-21.
- Provincie Utrecht, 1991. Visie ecologische infrastructuur. Een onderzoek naar de gewenste ecologische infrastructuur in de provincie Utrecht.
- Provincie Utrecht, 1992. Beleidsplan Natuur en Landschap provincie Utrecht.
- Reest, P.J. van der, 1989. Kleine zoogdieren in wegbermen. VZZ-mededelingen 1.
- Rieger, 1., D. Walzthony en H. Alder, 1990. Wasserfledermäuse, *Myotis daubentoni*, benutzen Flugstrassen. Mitt. natf. Ges. Schaffhausen/35/37-68/4 Schaffhausen.
- Siepel, H., 1992. Bosgebonden fauna: een faunistische aanvulling op Bosgemeenschappen. RIN rapport 93/33. IBN-DLO Arnhem.
- Tempel, R. van den, 1993. Vogelsslachtoffers in het wegverkeer. Technisch rapport Vogelbescherming Nederland 11. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Vink, H. en F. Alleyn, 1992. Dassen in het Gooi. Een regionaal natuurbeschermings-probleem. Zoogdier (3): 4-8.
- Werkgroep Sandwijck, 1993a Groene wegen langs de Heuvelrug. Deeluitwerking Biltse Griff e.o. Werkgroep Sandwijck i.s.m. de Stichting 'het Utrechts Landschap'.
- Werkgroep Sandwijck, 1993b. Groene wegen langs de Heuvelrug. Deeluitwerking passage Utrechtseweg. Werkgroep Sandwijck i.s.m. de Stichting 'het Utrechts Landschap'.
- Zuiderwijk, A. en G.F.J. Smit, 1992. De Nederlandse hagedissen in de jaren tachtig. Beschrijving en analyse van de landelijke verspreidingspatronen. *Lacerta* 51 (1) pp. 2-40.

Relevante literatuur (niet geciteerd)

- Bugter, R., 1993. Versnippering van fauna-leefgebieden door rijks- en provinciale wegen in Limburg. Rapport 93/1, Bureau Natuurbalans, Nijmegen.
- Consulentschap Natuur, Milieu en Faunabeheer Utrecht, 1990. Uitwerking van het Natuurbeleidsplan voor de Provincie Utrecht.
- Duel, H., G.A. Morel en B.P.M. Specken, 1992. Basisinformatie Utrecht. Versnippering van de ecologische hoofdstructuur door de droge en natte hoofdinfrastructuur. INRO-TNO, Delft. In opdracht van Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde. DWW-versnipperingsreeks, deel 10.



- Embden, A.G. van en P.H. Veen, 1984. Natuur en landschap van de provincie Utrecht. PPD en Provinciale Waterstaat van Utrecht.
- Fluit, N. van der, R. Cuperus en K.J. Canters, 1990. Mitigerende en compenserende maatregelen aan het hoofdwegenet voor het bevorderen van natuurwaarden. Centrum voor Milieukunde Rijksuniversiteit Leiden. CML mededelingen 65 (2e druk).
- Geduputeerde Staten van Utrecht, 1990. De Toekomst Getekend. Perspectieverschets Ruimtelijke Ordening - 2015. Ontwerp.
- Gemeente Zeist, 1992b. Notitie Ecologische structuren in Zeist e.o. Gemeente Zeist, Sector Stadsbeheer, afdeling Milieu en Landschap.
- Kreuwel, H. 1992. Concept rapport Versnippering. Een locatieonderzoek naar de mogelijkheden om de versnipperende werking van rijkswegen in de directie Utrecht te beperken. Opgesteld in opdracht van Rijkswaterstaat directie Utrecht.
- Morel, G.A. en B.P.M. Specken, 1992. Versnippering van de ecologische hoofdstructuur door de weginfrastructuur. INRO-TNO, Delft. In opdracht van Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde. DWW-versnipperingsreeks, deel 3.
- Mulder, J., 1993. Vossen. Stichting Kritisch Faunabeheer, Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming. Renkum, Utrecht
- Provincie Utrecht, 1980. Inventarisatie van amfibieën in de provincie Utrecht - telling van verkeersslachtoffers in het voorjaar van 1980. Provinciale Waterstaat Utrecht, afdeling Ecologie.
- Provincie Utrecht, 1981. Amfibieën in de provincie Utrecht. Determinatie, verspreiding, leefgewoonten, inventarisatie trekwegen in 1981, beschermende maatregelen. Provinciale Waterstaat Utrecht, afdeling Ecologie.
- Provincie Utrecht, 1992. Concept kaart knelpunten ecologische hoofdstructuur en wegenstructuur.
- Provincie Utrecht, Dienst Wegen, verkeer en vervoer, 1993. Routennummerplan. Versie 1 februari 1993.
- Reijnen, M.S.J.M. & R.P.B. Foppen, 1991. Effecten van wegen met autoverkeer op de dichtheid van broedvogels. RIN-rapport 91 IA.
- Reitsma, J.M., 1991a. Ecologisch onderzoek in het buitengebied van de gemeente Zeist Rap. nr. 91.06, Bureau Waardenburg BV - adviseurs voor milieu en ecologie, Culemborg.
- Reitsma, J.M., 1991b. Ecologisch onderzoek in een drietal gebieden langs de Driebergseweg, Woudenbergseweg en Utrechtseweg (gemeente Zeist). Rap. nr. 91.07, Bureau Waardenburg BV - adviseurs voor milieu en ecologie, Culemborg.
- Reitsma, J.M., 1992. Ecologisch onderzoek Zeisterboszuid/Kerckebosch, Dijnseburg/Huis ter heide en Den Dolder-Noord (Gemeente Zeist). Rap. nr. 92.29, Bureau Waardenburg BV - adviseurs voor milieu en ecologie, Culemborg.
- Stichting Milieuzorg Zeist, 1986. Op weg naar een geïntegreerd verkeers- en vervoersbeleid. Inspraakreactie op het ontwerp VCP van de gezamenlijke groene organisaties te Zeist.
- Stichting RAVON, 1991. Waarnemingen van amfibieën en reptielen in Nederland in 1990. Nijmegen; publikatiebureau Stichting RAVON.
- STL, 1991. Bouwstenen voor een landschapsecologische visie, t.b.v. streekverband zuid-oost Utrecht. Stichting voor Toegepaste Landschapsecologie, Nijmegen.
- Veen, P.J. van, & A.J.M. Meijer, 1992. Analyse inventarisatiegegevens verkeersslachtoffers (vogels en zoogdieren) langs rijksweg A 58 in Zeeland. Bureau Waardenburg BV -



- adviseurs voor milieu en ecologie,
Culemborg.
- Vereniging Das & Boom, 1992. Dassen veilig
op weg.
- Verkeersvoorzieningen voor dassen. Beek-
Ubbergen.
- Visser, H., 1983. Beheer Zeisterbos 1913-
1982. Nederlands Bosbouw tijdschrift
58(6): 168-174.
- Wiertz, J., 1991. De dassenpopulatie in
Nederland 1960- 1990. Rijksinstituut
voor Natuurbeheer, Leersum. RIN-
rapport 91/6.
- Zuiderwijk, A. & G. Smit, 1990. De
Nederlandse slangen in de jaren
tachtig. Analyse van waarnemingen en
beschrijving van landelijke
verspreidingspatronen. Lacerta 49(2):
43-50.
- Zuiderwijk, A., H. van den Bogert & G. Smit,
1991. Broeihopen voor ringslangen. De
Levende Natuur 1991 (6): 223-227



Bijlage I VERSLAG DISCUSSIEDAG 15 JUNI 1993

Hieronder is een beknopte samenvatting gegeven van de discussiedag van het Versnipperingsoverleg Utrechtse Heuvelrug dd. 15 juni 1993. De discussie is gevoerd aan de hand van stellingen die door de opdrachtgever waren geformuleerd.

Is de Utrechtse Heuvelrug (UHR) te versnipperd, kan het geld niet beter besteed worden aan de Veluwe? De stelling is in algemene zin niet houdbaar. De juistheid is afhankelijk van het organisme waarop het betrekking heeft. Voor dieren met een uitzonderlijke homorange en lage populatiedichtheid (denk aan ideeën m.b.t. het uitzetten van lynx en wolf in Nederland) is de stelling te verdedigen. Deze dieren komen op de UHR niet voor (noch wordt introductie overwogen). Voor de huidige soorten op de Utrechtse Heuvelrug heeft het gebied voldoende perspectieven. Bij het formuleren van de doelstellingen voor het gebied moeten de (groepen van) organismen waarop de doelstelling betrekking heeft worden genoemd. Maatregelen die op basis van de doelstellingen worden voorgesteld moeten reëel uitvoerbaar zijn (het maatschappelijk draagvlak moet voldoende groot zijn).

Is isolatie van bepaalde soorten (of gebieden) niet al een voldongen feit waaraan weinig meer te veranderen is?

Er wordt gewerkt aan het herstel van de verbinding UHR-Veluwe via de Gelderse Vallei. In dit verband is het zeker zinvol de ecologische infrastructuur van de UHR gezond te maken. Als er wordt gewerkt aan herstel van een kernpopulatie (zoals voor de Das op de Veluwe) is ook instandhouding en herstel van een geïsoleerde lokale populatie (de dassen van Eendegooi) verantwoord, immers op lange termijn kan bij uitbreiding van de leefgebieden van beide populaties de opheffing van de isolatie weer een haalbare optie zijn. Verder moet het risico worden onderkend om maatregelen aan één soort op te hangen. Dit kan het maatschappelijk draagvlak beperken en gaat voorbij aan het feit dat vaak een hele reeks soorten van één type maatregel profiteren. Of maatregelen met betrekking tot het oplossen van knelpunten haalbaar zijn is altijd een kwestie van geld, maatschappelijk en politiek

draagvlak. Het draagvlak is aan verandering onderhevig, maatregelen mogen dan ook niet bijvoorbeeld worden uitgesloten, de afweging vindt in een later stadium plaats.

Is verstedelijking geen belangrijker oorzaak voor versnippering op de UHR dan de wegen, is dit probleem reëel oplosbaar?

Verstedelijking levert, naast de verkeersinfrastructuur, op de UHR een wezenlijke bijdrage aan de versnippering zowel in de vorm van (lint)bebouwing als aanwezigheid van rasters om tuinen en particuliere terreinen. Maatregelen kunnen genomen worden in het kader van streekplannen waarin bijvoorbeeld gebieden zijn aangewezen als ecologische zone of natuurontwikkelingszone. Gedacht kan worden aan aankoop van gronden zoals dat ook in het kader van de dijkverzwaring gebeurt.

Hoe om te gaan met prioriteiten, bijvoorbeeld eerst de Grebbeberg en omgeving dan de rest? Maatregelen moeten worden genomen vanuit een TOT AAL VISIE. Een strategie kan pas worden vastgesteld als er een totaalvisie is. Deze zal regelmatig moeten worden bijgesteld en moet inspelen op actuele ontwikkelingen. De volgorde kan aansluiten bij plannen die reeds in ontwikkeling zijn (of worden uitgevoerd). Bij het vaststellen van de volgorde moet rekening worden gehouden met ecologisch, technisch en beleidsmatig kansrijke maatregelen, mogelijk aanwezige directe bedreigingen en de samenhang met andere maatregelen. Het eerst uitvoeren van maatregelen met een grote kans op succes kan draagvlak verbredend werken voor later te nemen maatregelen. Om dezelfde reden is het aan te bevelen gelijkwaardige maatregelen niet verspreid over een groot gebied over lange termijn uit te voeren maar te kiezen voor een gebiedsaanpak.

Is de huidige waarde van het bos voldoende om grootschalige maatregelen te rechtvaardigen? Er is reeds een tendens naar een meer natuurlijk bosbeheer. Dit betekent dat de natuurwaarde op termijn verder zal toenemen. De keuze voor een ecoduct zal erop gericht zijn grootschalige natuurgebieden met elkaar te verbinden, hierbij kunnen de natuurgebieden ook in potentie waarden hebben. De aanleg van



een ecoduct wordt in dat geval niet los gezien van overige maatregelen om de waarde van het bos/natuurgebied te verbeteren.

Beter 1 ecoduct dan 10 faunatunnels, beter geld uitgeven aan uitbreiding van bos dan aan een ecoduct?

De aanleg van een ecoduct heeft niet per definitie meer waarde dan kleinschalige oplossingen ook is het geen alternatief voor gebiedsvergroting. De keuze voor een oplossing grootschalig of kleinschalig is altijd afhankelijk van het type knelpunt dat men wil oplossen. Zo kan men voor een verbinding kiezen op plaatsen waar twee populaties te klein zijn om op lange duur te kunnen voortbestaan en kan men voor gebiedsuitbreiding kiezen daar waar het leefgebied van één populatie te klein is om het voortbestaan te kunnen garanderen.

Zijn bos-bos verbindingen en bos- uiterwaard verbindingen even zinvol?

Zowel verbindingen tussen bosgebieden als tussen uiterwaard en bos zijn zinvol. Verbindingen tussen bosgebieden zullen

voornamelijk het karakter van passages hebben terwijl bij het verbinden van bos en uiterwaarden de ontwikkeling van een overgangszone centraal zal staan. Als (met betrekking tot de verkeersmilieukaart) verbindingen in de zin van passages centraal staan lijkt een verbinding tussen twee gelijkwaardige biotopen (bos-bos, hei-hei etc.) zinvoller dan een verbinding tussen verschillende biotopen.

Zijn afsluiting van tertiaire wegen of het beperken van doorgaand verkeer effectieve maatregelen vergelijkbaar met maatregelen aan bestaande wegen?

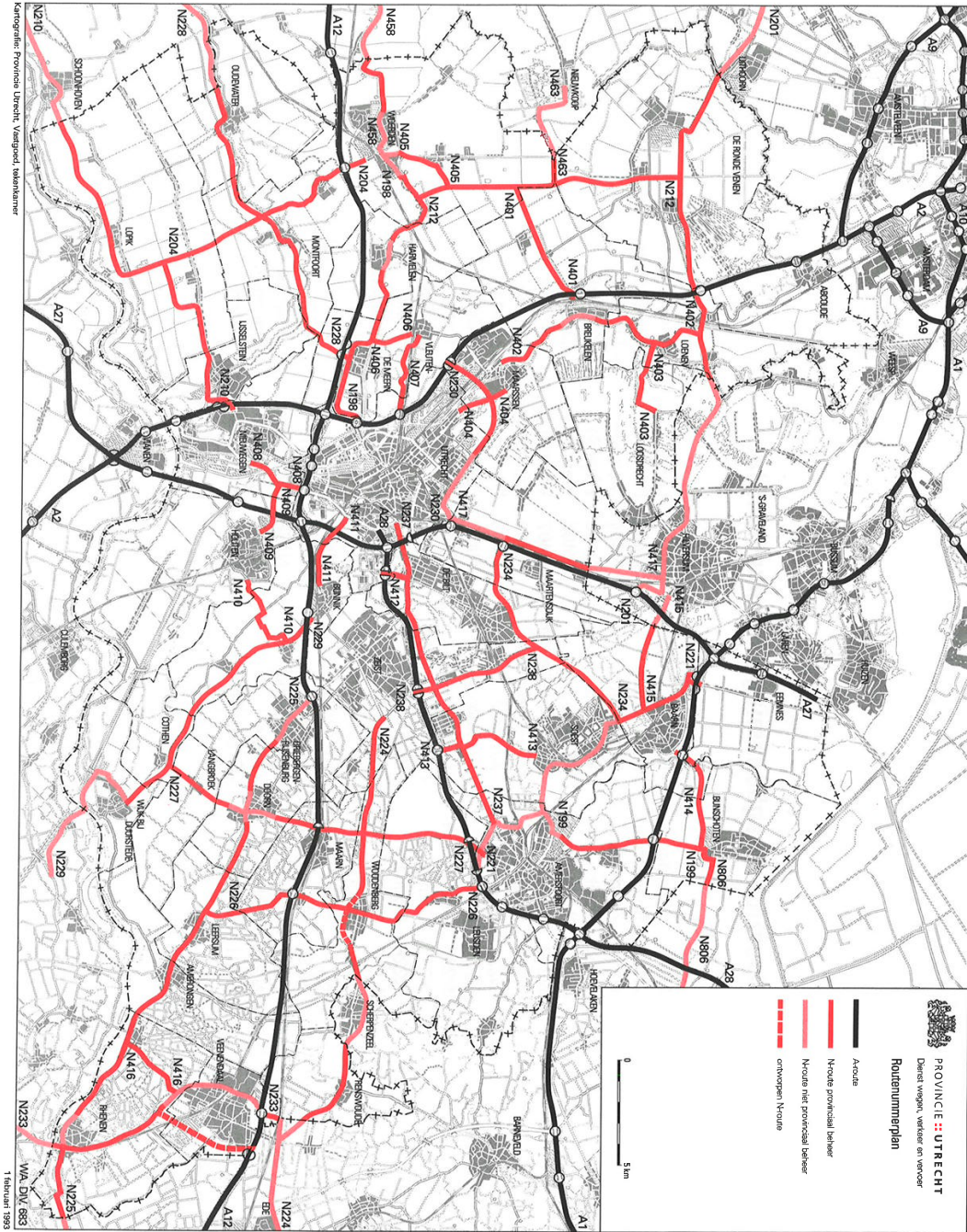
Het afsluiten van tertiaire wegen voor doorgaand verkeer is een tendens die reeds in gang is gezet. Een belangrijk voordeel ten opzichte van het aanbrengen van passages is de verkeersafname en daarmee de toename van rust in het gebied. Bij deze ontwikkeling kan worden aangesloten. Er moet wel rekening worden gehouden met de recreatieve functie van tertiaire wegen, een herafweging van het recreatief gebruik kan noodzakelijk zijn.



Bijlage II ROUTENUMMERPLAN PROVINCIE UTRECHT

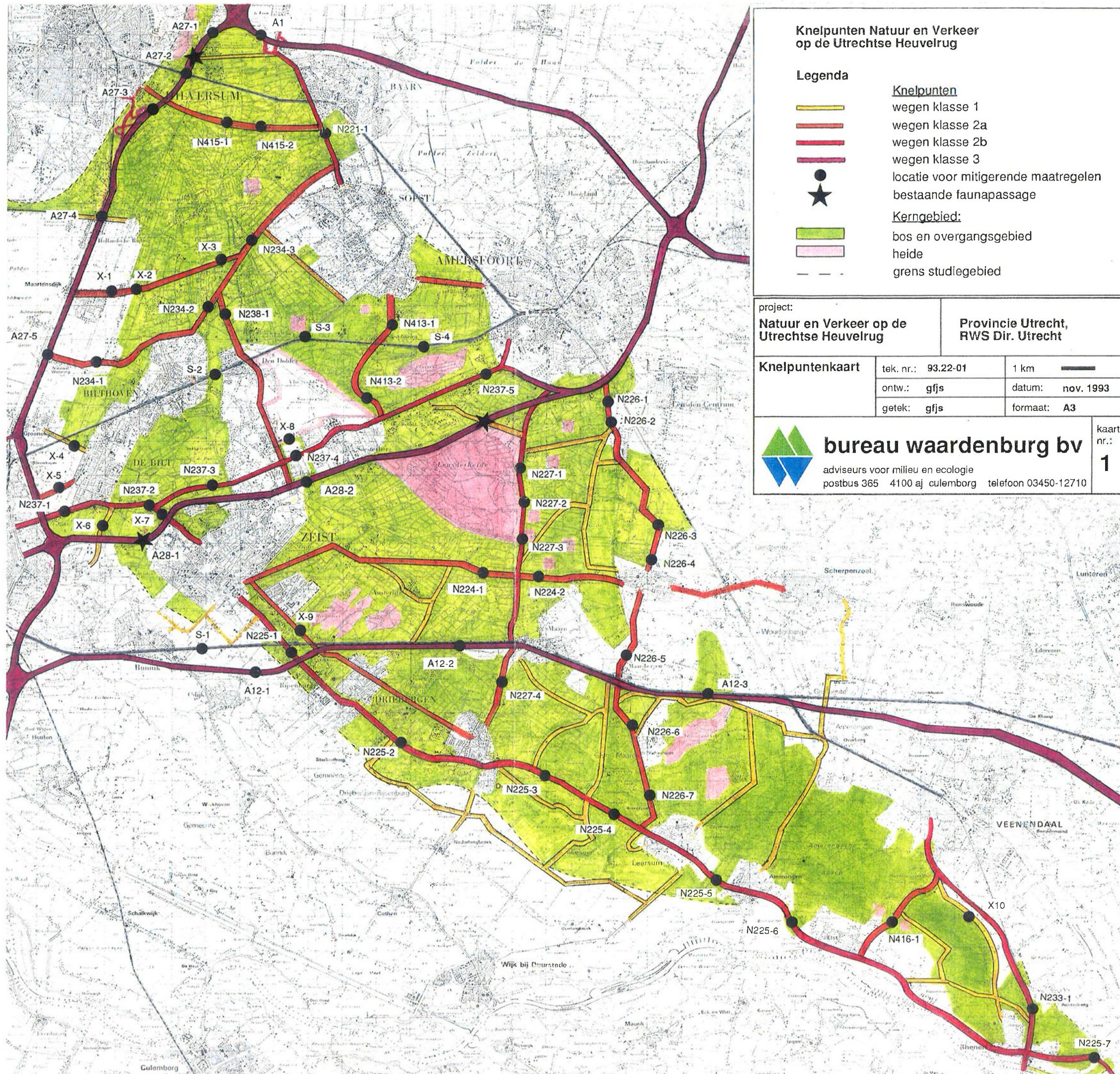
Overzicht wegbenaming routenummerplan

N198	Woerden	- Utrecht	N402	Loenen	- Maarssen
N199	Bunschoten	- Amersfoort	N403	Loenen	- Loosdrecht
N201	Zandvoort	- Hilversum	N404	Maarssen	- Utrecht
N204	Lopik	-Woerden	N405	Woerden	- Kamerik
N210	Rotterdam	- Nieuwegein	N406	Vleuten	- De Meern
N212	Woerden	- De Ronde Venen	N407	Vleuten	- Utrecht
N221	Baarn	- Amersfoort	N408	Nieuwegein	- Utrecht
N224	Zeist	-Arnhem	N409	Utrecht	- Houten
N225	Driebergen	-Arnhem	N410	Houten	- Odijk
N226	Amersfoort	- Leersum	N411	Utrecht	- Bunnik
N227	Cothen	- Amersfoort	N412	De Uithof	- De Bilt
N228	Gouda	- De Meern	N413	Soesterberg	- Soest
N229	Bunnik	- Maurik	N414	Baarn	- Bunschoten
N230	Maarssen	- Groenekan	N415	Hilversum	- Baarn
N233	Veenendaal	- Ochten	N416	Elst	- Veenendaal
N234	Maartensdijk	- Baarn	N417	Utrecht	- Hilversum
N237	Utrecht	- Amersfoort	N458	Bodegraven	-Woerden
N238	Bilthoven	- Zeist	N463	Noorden	- Spengen
N401	Kamerik	- Breukelen	N806	Bunschoten	- Nijkerk





Bijlage III KNELPUNTENKAART UTRECHTSE HEUVELRUG



Knelpunten Natuur en Verkeer op de Utrechtse Heuvelrug

Legenda

-  wegen klasse 1
-  wegen klasse 2a
-  wegen klasse 2b
-  wegen klasse 3
-  locatie voor mitigerende maatregelen
bestaande faunapassage
- Kerngebied:**
-  bos en overgangsg gebied
-  heide
-  grens studiegebied

project: Natuur en Verkeer op de Utrechtse Heuvelrug		Provincie Utrecht, RWS Dir. Utrecht	
Knelpuntenkaart	tek. nr.: 93.22-01	1 km	
	ontw.: gfjs	datum: nov. 1993	
	getek: gfjs	formaat: A3	



bureau waardenburg bv

adviseurs voor milieu en ecologie
postbus 365 4100 aj culemborg telefoon 03450-12710

kaart
nr.:
1