

Faunapassages in de Weg van de Toekomst

Ecologische onderbouwing faunapassages N329

Definitief

Gemeente Oss

Grontmij Nederland B.V.
Eindhoven, 8 december 2009

Verantwoording

Titel : Faunapassages in de Weg van de Toekomst
Subtitel : Ecologische onderbouwing faunapassages N329
Projectnummer : 285761
Referentienummer : 285761.ehv.R001
Revisie : a
Datum : 8 december 2009

Auteur(s) : ing. R. van Schijndel, ir. J.A. Ettema

E-mail adres : rob.vanschijndel@grontmij.nl

Gecontroleerd door : drs. M.P. Kegler

Paraaf gecontroleerd :

Goedgekeurd door : M.M. van den Hurk

Paraaf goedgekeurd :

Contact : Zernikestraat 17
5612 HZ Eindhoven
Postbus 1265
5602 BG Eindhoven
T +31 40 265 12 11
F +31 40 244 37 97
zuid@grontmij.nl
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doelstelling.....	5
1.3	Onderzoeksgebied.....	5
1.4	Leeswijzer	6
2	Ecologische analyse	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Kader.....	8
2.2.1	EHS/GHS.....	8
2.2.2	Ontwikkelingsvisie Maashorst-Herperduin.....	8
2.2.3	Landschapsplan Groene Geledingszone.....	8
2.2.4	Landschapsplan/ontwerprichtlijn N329	8
2.3	Analyse ecologische knelpunten	8
2.3.1	Ecologische verbindingen op systeemniveau.....	8
2.3.2	Soortgerichte maatregelen.....	9
2.3.3	Geschiktheid leefgebied Groene Geledingszone	9
3	Maatregelen	10
3.1	Algemeen	10
3.2	Maatregelen met als doel voorkomen van verkeersslachtoffers	10
3.3	Natuurbrug	11
3.4	Grote faunatunnel	11
3.5	Tunnel voor kleine zoogdieren en amfibieën	11
3.6	Dassentunnel	12
3.7	Locatiebepaling faunapassage	12
4	Onderbouwing noodzaak faunapassage	13
4.1	Algemeen	13
4.2	Advies	14
5	Voorstel faunapassages	15
5.1	Inleiding.....	15
5.2	Locatiebepaling faunapassages	15
5.3	Grote faunatunnel	16
5.4	Inpassing grote faunatunnel en aanvullende maatregelen.....	16
5.5	Kleine faunatunnel	18
6	Uitvoeringsaspecten en kosten.....	19
6.1	Hoogteligging van de N329.....	19
6.2	Gasleiding	20
6.3	Rasters	20
6.4	Dimensies grote faunatunnel	20
6.5	Dimensies grote faunatunnel	20
6.6	Kostenindicatie.....	21
7	Conclusie en advies.....	23

Bijlage 1: Geraadpleegde literatuur

Bijlage 2: Inrichtingsschets aanloopgebieden faunapassages

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

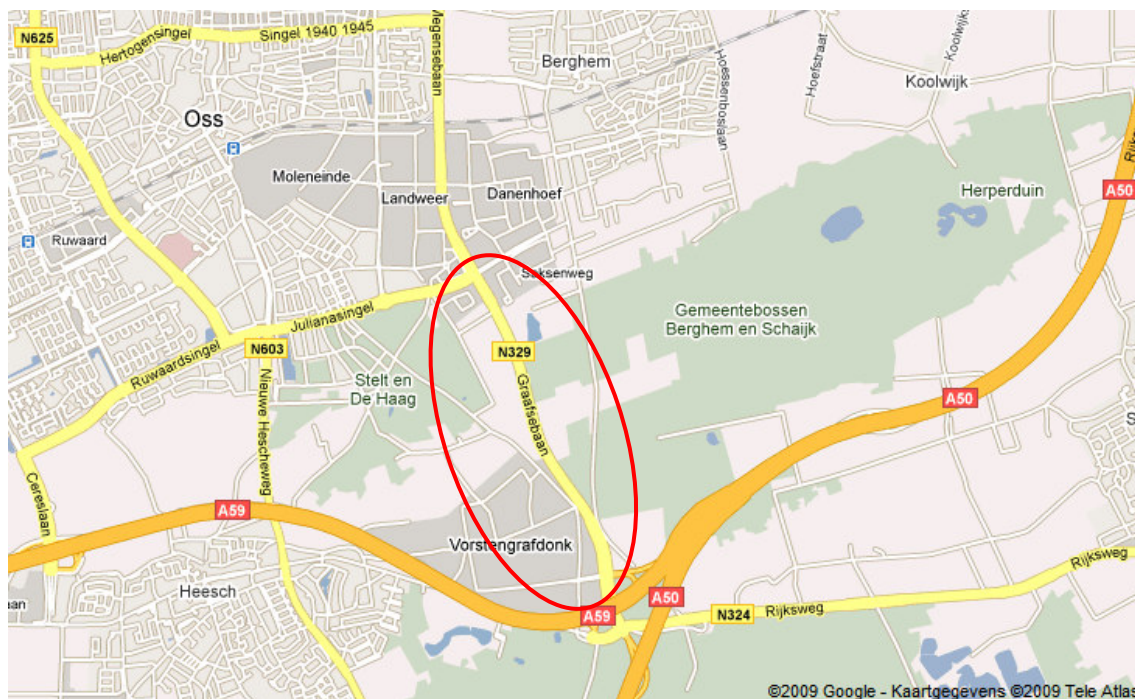
De N329 in Oss is uitverkoren als "Weg van de Toekomst". Om deze status te verdienen moet de weg hét toonbeeld worden van duurzaamheid. Daarvoor zoeken we naar slimme en vooral creatieve ideeën. Bijvoorbeeld op het gebied van milieu, mobiliteit en infrastructuur, ruimtegebruik en ecologie. De realisatie van de 'Weg van de toekomst' (N329) biedt een kans om de barrièrewerking van deze weg te verminderen.

1.2 Doelstelling

Doel van deze rapportage is inzichtelijk te maken voor welke soorten de N329 in de huidige en toekomstige situatie een barrière vormt. Vervolgens is gekeken naar mogelijke faunapassages om deze barrièrewerking op te heffen.

1.3 Onderzoeksgebied

Deze rapportage heeft betrekking op de N329 tussen knooppunt Paalgraven en Oss (zie afbeelding 1.1).



1.1: Plangebied

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is in een ecologische analyse het ruimtelijke beleid, de ontwikkelingsvisie van het landschapspark Maashorst-Herperduin en het landschapsplan van de Groene Geledingszone beschreven met de daarbij behorende ecologische knelpunten in de realisatie.

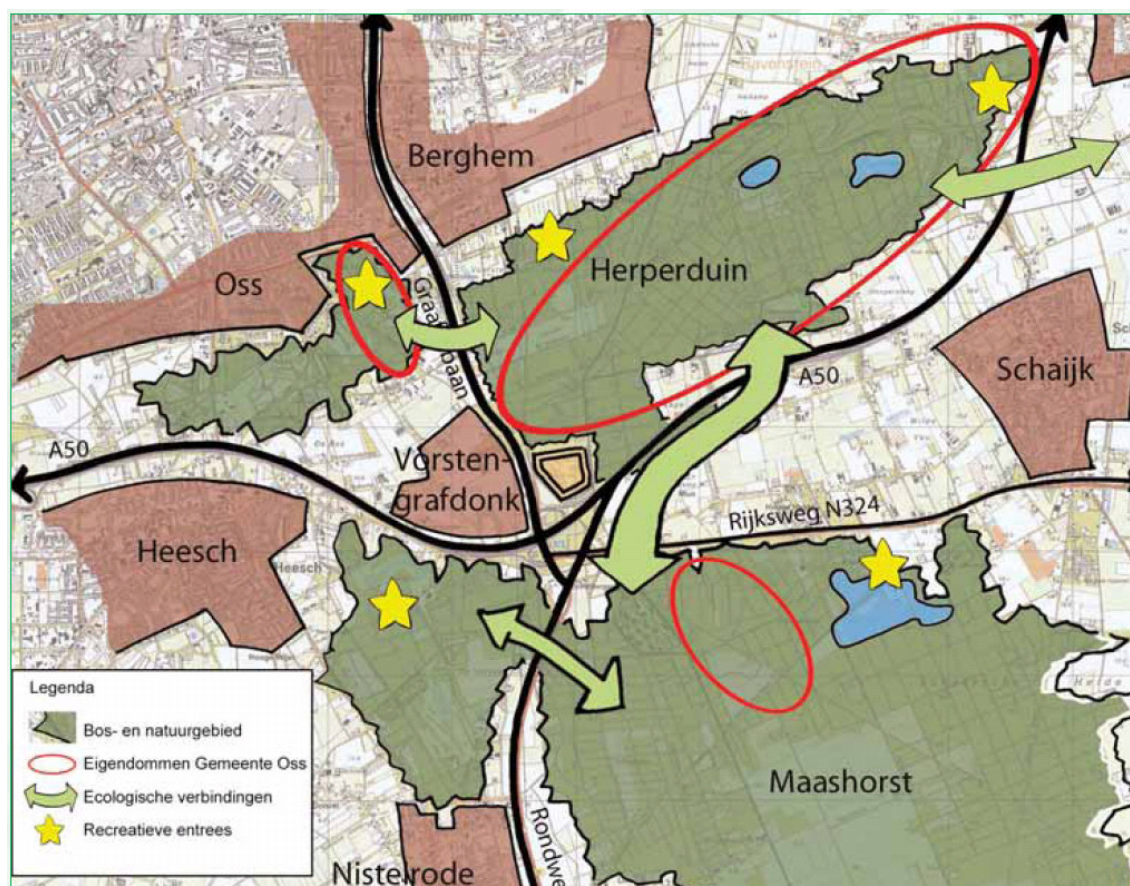
Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de beschikbare mogelijkheden aan faunapassages voor de 'Weg van de toekomst' beschreven die een mogelijkheid kunnen bieden voor de oplossingen van barrièrevorming. In hoofdstuk 4 wordt de onderbouwing van de noodzaak voor een fauna-passage voor de aanwezige doelsoorten onderbouwd en een advies voor gebruik van fauna-passages beschreven. Hoofdstuk 5 bevat een voorstel voor de in te zetten faunapassages. Hierop volgend in hoofdstuk 6 zijn de uitvoeringsaspecten en daarbij behorende kostenindicatie weergegeven. Tot slot worden in hoofdstuk 7 de belangrijkste conclusies met advies op een rij gezet.

2 Ecologische analyse

2.1 Algemeen

Dit rapport neemt ecologische verbindingen in het Maashorst-Herperduin gebied als vertrekpunt voor een analyse van knelpunten op de N329. Vervolgens wordt ingezoomd op de verbinding van Herperduin met de Geffense bosjes via de Groene Geledingszone. De belangrijkste ecologische beweegredenen voor de eenwording van de gebieden en het bepalen van de doelsoorten waarvoor de analyse wordt opgesteld, vormen hierbij:

- De mogelijkheden voor frequente trek tussen leefgebieden van onder andere grote grazers tussen voedsel- en rustgebieden;
- Genetische uitwisseling (bijvoorbeeld bij jonge zoogdieren die uitzwermen om nieuwe territoria te bezetten);
- Het ontwikkelen van aaneengesloten gebieden voor weinig mobiele soorten (bijvoorbeeld weinig mobiele kritische vlindersoorten van de aanwezige heidebiotopen). Wanneer uit soort verspreidingsgegevens en/of biotoopanalyses blijkt dat geïsoleerde deelpopulaties en onbezette biotopen voorkomen, kan biotoopontwikkeling op of nabij de faunavoorziening bijdragen aan herstel van de netwerkpopulatie.



2.2 Kader

2.2.1 EHS/GHS

De gemeente Oss streeft er naar om de bestaande bos- en natuurgebieden meer in samenhang met elkaar te brengen door middel van de ontwikkeling van de EHS/GHS. Het ruimtelijk beleid richt zich op het behoud van de huidige natuurwaarden en de mogelijkheden om ont-snippering tegen te gaan. Versnipperingsknelpunten worden in kaart gebracht en er wordt ingezet op natuur- en landschapontwikkeling.

Vanuit het te voeren ruimtelijk beleid wordt ingezet op de verbetering van de kwalitatieve condities van de Groene Hoofdstructuur (GHS) en vergroting van de robuustheid van de ecologische hoofdstructuur (EHS).

2.2.2 Ontwikkelingsvisie Maashorst-Herperduin

Met natuur- en landschapspark Maashorst-Herperduin is de stap gezet naar de realisatie van een aaneengesloten natuurgebied. In de nabije toekomst streeft men naar het laten uitgroeien van het gebied tot een parkachtig boslandschap met loofbos, heide, vennen en natuurlijke graslanden. Doelsoorten binnen het gebied zijn daarbij Raaf, Boommarter, Hazelworm en Heivlin-der, waarbij het beheer bestaat uit integrale begrazing. De gemeente Oss werkt daarbij aan een verbinding vanuit het perspectief om Herperduin en Maashorst als een samenhangend natuurpark te ontwikkelen zoals aangegeven in 'Natuur en landschapsvisie Oss'.

2.2.3 Landschapsplan Groene Geledingszone

In de visie van de Gemeente Oss over invulling van een Groene Geledingszone tussen Maashorst-Herperduin naar de Geffense bosjes is het uitgangspunt de ontwikkeling van een nieuwe sterke drager die de verschillende gebieden (Herperduin-Maashorst) binnen de huidige infrastructuur bij elkaar houdt. Deze sterke drager zou bijvoorbeeld in de vorm van recreatieve paden en groenstroken van oost naar west door het gebied lopen. Aan deze drager zijn allerlei ontwikkelingen gekoppeld, waarbij het kleinschalige karakter voorop staat. De Groene Geledingszone bestaat uit kamp- en heideontginningen. Het kleinschalig karakter wordt daarbij vorm gegeven bestaande uit akkertjes en weilanden, afgewisseld met opgaande begroeiing van hagen, houtwallen, struweel en bosjes. De karakteristieke beplanting bestaat daarbij uit: Eik, Beuk, (Veld-)Esdoorn en Jeneverbes.

De Groene Geledingszone bestaat uit een sterke menging van functies waaronder een manege, bewoning en het daarbij behorende grondbezit van particulieren, een klooster, boomkwekerijen en de bedreven landbouw. De inrichting van de zone heeft daarbij op dit moment nog geen duidelijke structuur al zijn tegelijkertijd de landschappelijke kwaliteiten van het gebied nog duidelijk waarneembaar.

2.2.4 Landschapsplan/ontwerprichtlijn N329

De landschappelijke kenmerken van de N329 en omgeving zijn vertaald in richtlijnen afkomstig vanuit de ontwikkelingsvisie 'Buitengebied in beweging' op drie schaalniveaus. De aandacht van ieder schaalniveau betreffende landschappelijke kenmerken gaat uit naar de positie van de te nemen ingreep in het omliggende landschap. Hierbij wordt aandacht besteed aan openheid/beslotenheid, bos, wegbeplanting en andere beplantingselementen.

2.3 Analyse ecologische knelpunten

2.3.1 Ecologische verbindingen op systeemniveau

De N329, in het verlengde van de A50, vormt een barrière tussen het aan de oostzijde gelegen natuurgebied Herperduin en het aan de westzijde van de weg gelegen relatief kleinschalig cultuurlandschap met bedrijventerrein Paalgraven. Het kleinschalige cultuurlandschap fungeert voornamelijk als uitloopgebied van Oss voor verschillende activiteiten gericht op recreatie, bedrijvigheid en kleinschalig landbouw. Herperduin vormt samen met de Maashorst een robuuste ecologische eenheid en ligt op een dekzandrug die zich uitstrekt van 's-Hertogenbosch tot Oss. Binnen deze overwegend monotone naaldbossen liggen het Groot Ganzenven en Klompven, evenals enkele heide- en stuifzandrestanten. De belangrijkste doelsoorten van Herperduin zijn Wespandief, Groene specht, Das, Bruine eikenpage, Maanwaterjuffer en Rugstreeppad.

Rondom het Herperduin ligt een kampenlandschap dat gekenmerkt wordt door akkers en weilanden en houtopstanden (singels, struweel, solitaire bomen, e.d.). Belangrijkste soorten zijn Geelgors, Grasmus en opnieuw de Das. Tevens behoort de 'Groene Geledingszone' tot het kampenlandschap en is actueel leefgebied voor met name struweelvogels.

Bij prioritering en selectie binnen mogelijke oplossingen voor doelsoorten om de N329 niet meer als barrière te zien, zijn een aantal afwegingen noodzakelijk en is het goed om vast te stellen in welk deel van hun levenswijze de barrière een belemmering oplevert.

2.3.2 Soortgerichte maatregelen

Ten bate van de ontsnippering van het natuurgebied Maashorst-Herperduin en de verbinding naar de Geffense bossen voor fauna is het noodzakelijk om zicht te hebben op de status van het leefgebied aan weerszijden van de barrière en in welke mate geschikt leefgebied geïntegreerd is met de doelstellingen van de gemeente voor de betreffende gebieden.

2.3.3 Geschiktheid leefgebied Groene Geledingszone

In het gebied is een uitgebreid wegennetwerk aanwezig met diverse vormen van bedrijvigheid. Het zuidelijke deel van het gebied wordt gekarakteriseerd door een zeer open grasland en braakliggend bedrijventerrein met een parallel aan de N329 gelegen bosperceel. Binnen het noordelijk gelegen deel van de Groene Geledingszone is er sprake van een toenemende dichtheid van het landschap met veel landschapselementen en kleine bosperceeltjes. De toename gaat gepaard met een toenemende dichtheid van particuliere bewoning, omheinde terreinen, bedrijven en recreatieactiviteiten. De huidige inrichting is voor middengrote zoogdieren zoals het Ree verstorend te noemen. De beschikbaarheid aan leefgebied voor deze soorten is bovendien beperkt. Middengrote zoogdieren zijn gebaat bij een beheer dat gericht is op gevarieerde structuurrijke overgangen tussen bossen en open gebied met weilanden of kruidenzomen. Deze overgangen zijn belangrijk voor dekking, die deze zoogdieren gebruiken om te herkauwen, te rusten en kalveren groot te brengen. Voor kleinere zoogdieren zoals de Das, Bunzing of Eekhoorn is het gebied wel geschikt. Ook voor amfibieën en reptielen liggen in het gebied potenties.

3 Maatregelen

3.1 Algemeen

Bij het definiëren van de te treffen voorzieningen die doelen geheel of gedeeltelijk kunnen realiseren, komen meerdere punten van aandacht bij ontwerp kijken. Belangrijk onderdeel van het zoekproces naar de juiste maatregelen is de aard van de barrière. De ligging, de vorm en het gebruik van de weg bepalen in sterke mate welke oplossingen voor barrièrewerking meer en minder geschikt zijn. Een faunapassage maakt een ecologische verbinding mogelijk tussen de west- en oostzijde van de N329. Daarbij geldt dat het gebied oostelijk van de weg (Herperduin) voor een belangrijk deel bestaat uit robuust natuurgebied. Het ten westen van de weg gelegen gebied wordt gekenmerkt als Groene Geledingszone met daarbinnen ruimte voor recreatie, bedrijvigheid en kleinschalig landbouw. De te verbinden deelgebieden zijn niet gelijk in omvang en kwaliteit. De doelsoorten zijn zodoende ook niet gelijk. Het ligt voor de hand dat een faunapassage aansluit bij soorten/soortgroepen die in beide deelgebieden een geschikt en volwaardig leefgebied hebben en die grote kans lopen verkeersslachtoffer te worden zonder passagemogelijkheid. Er zijn diverse opties voor de invulling van ontsnipperingsmaatregelen te benoemen, waarbij alleen de meeste relevante mogelijkheden worden genoemd. Gebruikte informatie is ondermeer afkomstig uit de leidraad faunavoorzieningen bij wegen van Rijkswaterstaat (Rijkswaterstaat, 2005).

Tabel 3.1 Maatgevende soortgroepen

Soortgroep	Indicatie voorbeeld soorten
Amfibieën	Alpenwatersalamander, Kamsalamander, Poelkikker, Heikikker, Bastaardkikker
Reptielen	Levendbarende hagedis, Hazelworm
Kleine zoogdieren	Das, Bunzing, Vos, Hermelijn, Eekhoorn, Konijn, Haas, Egel
Middelgrote zoogdieren	Ree, Damhert, Wild zwijn, Rund, Paard
Grote natuurlijke grazers	Edelhert, Wisent

3.2 Maatregelen met als doel voorkomen van verkeersslachtoffers

De meest eenvoudige maatregelen zijn vooral gericht op het voorkomen van verkeersslachtoffers. Hierbij wordt geaccepteerd dat de kans op aanrijdingen met overstekende dieren bestaat, maar worden wel maatregelen getroffen om dit zo veel mogelijk te voorkomen. Hierbij valt te denken aan het plaatsen van rasters en wildspiegelmolentjes of een detectiesysteem. Als gekozen wordt voor rasters vormt de weg daarmee een vrijwel onpasseerbare barrière voor middelgrote en grote zoogdieren.

3.3 Natuurbrug

De aanleg van een natuurbrug biedt mogelijkheden aan grote zoogdieren om de weg veilig te kruisen. Gezien de aard van het gebied dient de natuurbrug gericht te zijn op middelgrote zoogdieren. Voor grote natuurlijke grazers is het gebied ten westen van de N329 niet geschikt. Een natuurbrug voor middelgrote zoogdieren dient een breedte van tenminste 15 meter te hebben in het smalste deel. Een natuurbrug die wordt ontworpen voor middelgrote zoogdieren kan tevens dienst doen als verbinding voor andere (kleinere) diergroepen. Alleen amfibieën hebben, zonder specifiek maatwerk, wellicht moeite om een droge oversteek te maken. De exacte locatie van de natuurbrug dient afgestemd te worden op de aanwezigheid en het gedrag van (doel)soorten en de kenmerken van de omgeving en de barrière.

3.4 Grote faunatunnel

Grote faunatunnels worden toegepast als een veilige kruising voor grotere zoogdieren en zijn gewenst op plekken waar de weg verhoogd ligt ten opzichte van de omgeving. Deze tunnels zijn geschikt voor de passage van middelgrote zoogdieren en grote grazers, zoals Schotse Hooglanders en Koninckpaarden. Tevens worden ze gebruikt door kleinere dieren, maar zijn minder geschikt voor diersoorten die door licht worden geleid (afhankelijk van de hoeveelheid licht in de tunnel) en die afhankelijk zijn van een doorlopend leefgebied, zoals amfibieën, reptielen en vlinders.

De locatie moet gekoppeld zijn aan bestaande wildwissels of indien dit niet mogelijk is met mogelijke te vormen wissels. Praktisch gezien is de locatie vooral afhankelijk van de hoogteligging van de weg. Hoe hoger de weg ligt, des te beperkter de aantasting van de omgeving door de ontgraving van de 'toeloop' het zal zijn. Daarnaast bepaald de waterhuishouding van de omgeving in belangrijke mate de locatie en zal de grondwaterstand hierbij een belangrijke rol spelen. Voor een geschikt gebruik van een grote faunatunnel door middelgrote zoogdieren dient het biotoop van de toegang te bestaan uit struweel, bos, droge ruigte en heide/schrale vegetatie. Het bos en open landschap dient in de nabijheid beschutting te bieden. Een gewenste inrichting van een grote faunatunnel dient te bestaan uit open, goede zichtlijnen met voldoende dekking en eventueel een drinkpoel. Veel middelgrote zoogdieren zijn gevoelig voor verstoring. Voor een grote faunatunnel ten bate van deze groep dient de passage te bestaan uit een breedte tussen de 2 en 15 meter (afhankelijk van de lengte van de grote faunatunnel). Grote faunatunnels zijn ook geschikt als doorgang voor Vossen, Dassen en overige marterachtigen. Tevens, is uit ervaring gebleken dat grote faunatunnels geschikt zijn voor boomgebonden zoogdieren zoals Eekhoorns en Boommarters. Andere soorten waarvoor gebleken is dat ze gebruik maken van grote faunatunnels zijn: Hazen, Konijnen, Egels, (spits)muizen, vleermuizen, amfibieën en met enkele aanpassingen geschikt voor reptielen en insecten van droge en natte habitats. Uit onderzoek is ook gebleken dat grote faunatunnels niet geschikt zijn als passagemogelijkheid voor vlinders.

3.5 Tunnel voor kleine zoogdieren en amfibieën

De aanleg van een tunnel voor kleine zoogdieren en amfibieën biedt mogelijkheden om de weg onderlangs te passeren. Ervaringen met het functioneren van tunnels voor kleine zoogdieren en amfibieën hebben uitgewezen dat een afmeting van 1,00 x 0,70 m gebruikt wordt door kleine zoogdieren, Dassen en amfibieën. Een voorwaarde is dat de tunnel watervrij is en aan de binnenzijde bedekt met grond. De in- en uitlopen dienen watervrij te worden aangelegd onder een talud van niet steiler dan 1:4. Net als bij de aanleg van dassentunnels zijn meestal meerdere tunnels op een regelmatige afstand van elkaar noodzakelijk.

3.6 Dassentunnel

De aanleg van een dassentunnel biedt een gerichte passagemogelijkheid aan Dassen. Aangezien het smalle en doorgaans naar verhouding lange tunnels zijn, maken slechts weinig andere diersoorten gebruik van deze voorzieningen. De tunnels moeten watervrij worden aangelegd. Aangezien dassen vaste routes door het landschap gebruiken, moeten dassentunnels hier zo goed mogelijk op aansluiten. Als algemene regel geldt: plaats minimaal twee tunnels per dassenterritorium of een tunnel per 200-400 meter weglengte in gebieden waar Dassen voorkomen.

3.7 Locatiebepaling faunapassage

Naarmate faunavoorzieningen omvangrijker worden, vraagt de landschappelijke inpassing meer aandacht. Zo worden natuurbruggen, indien mogelijk, in een landschappelijke insnijding aangelegd, zodat de dieren de voorziening op maaiveldniveau kunnen passeren. Daarnaast is een grote faunavoorziening goed in het landschap ingepast als de weggebruiker deze voorziening niet als een obstakel ervaart. De natuurbrug of grote faunatunnel verdwijnt als het ware op natuurlijke wijze in zijn omgeving. Dit draagt bij aan een rustig(er) wegbeeld, wat de verkeersveiligheid en verkeersdoorstroming ten goede komt. De locatiebepaling is tevens afhankelijk van de hoogte van de aanwezige grondwaterstand. Specifiek met het oog op de grondwaterstand mag een tunnel niet te hoog of te laag komen te liggen.

4 Onderbouwing noodzaak faunapassage

4.1 Algemeen

Met natuur- en landschapspark Maashorst-Herperduin is de stap gezet naar de realisatie van een aaneengesloten natuurgebied. Er is reeds geconstateerd dat de 'Weg van de toekomst' N329 een barrière vormt voor de eenwording van een aaneengesloten natuurgebied. Ten bate van de ontsnippering van de Weg van de Toekomst is gekeken naar de aanwezige doelsoorten waarvoor de N329 een barrière vormt en welke soorten op termijn doelsoorten zijn waarvoor verbinding van leefgebied noodzakelijk is. Met betrekking tot de verbinding van Herperduin via de Groene Geledingszone naar de Geffense bosjes is gekeken naar het leefgebied van doelsoorten en de mogelijkheden om daadwerkelijk een bruikbare verbinding via de Groene Geledingszone te verwezenlijken. Middels een oriënterend onderzoek binnen het plangebied en een analyse van de ecologische knelpunten zijn een aantal factoren met betrekking tot het nut van een faunapassage per soortgroep uiteengezet.

1. Amfibieën en reptielen

Zowel ten oosten als westen van de N329 komen populaties van amfibieën en reptielen voor (Levendbarende hagedis, Kamsalamander, Poelkikker en Heikikker). Het gaat vaak om kleine populaties die sterk onder druk staan als gevolg van versnippering of verdwijnen van leefgebied. De Groene Geledingszone vormt voor amfibieën en reptielen een geschikt leefgebied. Het is daarom zinvol om in de aanleg van de weg van de toekomst een aantal faunapassages te voorzien die geschikt zijn voor deze soorten.

2. Kleine zoogdieren

De Groene Geledingszone vormt een geschikt leefgebied voor kleine zoogdieren zoals Bunzing, Hermelijn, Eekhoorn, Egel en Das. Drukke wegen vormen een grote barrière voor deze groep. De aanleg van enkele tunnels die geschikt zijn voor kleine zoogdieren is daarom aan te bevelen.

3. Middelgrote zoogdieren

Het plangebied is in de huidige situatie slechts in beperkte mate geschikt als leefgebied voor middelgrote zoogdieren (Ree/Damhert/Wild Zwijn). In het gebied komen Reeën voor. Door het intensieve gebruik van het gebied zijn er echter onvoldoende aaneengesloten rustige gebieden aanwezig. Door schrikreacties van middelgrote zoogdieren bestaat een verhoogd risico op aanrijdingen. De iets verder gelegen natuurgebieden zijn wel geschikt als leefgebied voor middelgrote zoogdieren, een faunapassage kan bijdragen in de uitwisseling tussen populaties ten westen van Oss en die van de Maashorst-Herperduin. Wild zwijn en Damhert komen momenteel nog niet voor in het gebied, maar met de eenwording van het natuurgebied worden de kansen aanzienlijk vergroot. Damhert stelt vergelijkbare eisen aan het leefgebied als de Ree. Wilde zwijnen kunnen het plangebied eventueel gebruiken als foerageergebied, dit kan echter gezien de vele gebruiksfuncties leiden tot overlast. Het is aan te bevelen om een faunatunnel aan te leggen die geschikt is voor middelgrote zoogdieren, met name voor de Ree. Van belang is dat de faunapassages onderdeel uit maakt van een doorlopende verbindingzone van het Herperduin de Groene Geledingszone in.

4. Grote grazers

Het natuurgebied Maashorst-Herperduin is een begeleid natuurlijke eenheid waarbinnen grote grazers een belangrijke rol gaan vervullen. Hierbij valt te denken aan soorten als Edelhert of Wisent. Op korte termijn zullen deze soorten waarschijnlijk niet in het gebied worden uitgezet. Gedomesticeerde grote grazers in de vorm van Schotse Hooglanders, Heckrunderen, Galloways, Koninkpaarden of Exmoorpony's zijn op korte termijn in het natuurgebied te verwachten.

Binnen het natuurgebied Maashorst-Herperduin is het van belang dat grote grazers zich vrij binnen het gebied kunnen bewegen. De noodzaak om een verbinding voor gedomesticeerde grote grazers te creëren tussen de Geffense bosjes/Groene Geledingszone ontbreekt echter. Deze gebieden lenen zich slechts in beperkte mate voor integrale begrazing. Gedomesticeerde grote grazers stellen echter minder hoge eisen aan faunapassages dan wilde grote grazers zoals het Edelhert. In veel gevallen maken gedomesticeerde soorten gebruik van grote faunatunnels die geschikt zijn voor middelgrote zoogdieren. Naast de plaatsing van een passage zal de inrichting van de Groene Geledingszone en de overgang vanuit Herperduin zeer bepalend zijn voor het optimale gebruik van het gebied.

Edelhert en Wissent stellen vele hogere eisen aan faunapassages, echter voor deze soorten is het gebied ten westen van de N329 niet geschikt vanwege de grote kans op verstoring en het ontbreken van robuuste natuurkernen. Een faunapassage op het niveau van Edelhert of Wissent is niet nodig. Indien deze soorten in de toekomst in het natuurgebied Maashorst-Herperduin worden uitgezet is niet uit te sluiten dat ze gebruik maken van een grote faunatunnel.

4.2 Advies

De N329 Weg van de Toekomst vormt een barrière voor diverse soorten. Het is daarom aan te bevelen een aantal faunapassages aan te leggen om deze barrièrewerking zo veel mogelijk te beperken. Soortgroepen waar de faunapassages in ieder geval op gericht dienen te worden zijn amfibieën, reptielen en kleine zoogdieren. Een faunapassage voor middelgrote zoogdieren is niet strikt noodzakelijk. Ten aanzien van middelgrote zoogdieren zijn twee strategieën mogelijk:

1. Voorkomen van aanrijdingen met middelgrote zoogdieren door het plaatsen van een wildraster aan de oostzijde van de weg met terugkeervoorzieningen. Dieren die de oversteek van west naar oost maken kunnen op die manier Herperduin bereiken, migratie in tegenovergestelde richting is niet mogelijk. Aan de westzijde van de weg dienen wildspiegelmolentjes of een detectiesysteem geplaatst te worden.
Voordelen
 - + verminderde kans op aanrijdingen door maatregelen;
 - + migratie van Groene Geledingszone naar Herperduin mogelijk;
 - + relatief goedkoop.Nadelen
 - kans op aanrijdingen blijft bestaan;
 - geen oost-west migratie van middelgrote zoogdieren;
 - 3 tot 4 aanvullende faunavoorzieningen voor andere soortgroepen nodig.
2. Aanleg van een grote faunatunnel waardoor middelgrote zoogdieren de N329 veilig kunnen passeren. Een dergelijke tunnel is enkel zinvol indien in de Groene Geledingszone ten westen van de N329 aanvullende inrichtingsmaatregelen worden genomen zoals ecologische verbindingszones en de aanleg van bosjes. In hoofdstuk 5 wordt hier nader op ingegaan.
Voordelen
 - + verkeersslachtoffers vrijwel uit gesloten;
 - + migratie van middelgrote zoogdieren in beide richtingen mogelijk;
 - + slechts 1 of 2 aanvullende faunavoorzieningen voor andere soortgroepen nodig.Nadelen
 - hoge aanlegkosten;
 - kans op ongewenst gebruik door recreanten of crossers.

In hoofdstuk 5 van deze rapportage wordt strategie 2 verder uitgewerkt.

5 Voorstel faunapassages

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden ontsnipperingsvoorstellen gedaan voor de Weg van de Toekomst. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de uitgangspunten zoals geformuleerd in de voorgaande hoofdstukken en notitie 'Natuur en ontsnippering N329' van de Provincie Noord-Brabant. De faunapassages worden beschreven van groot naar klein. Dit omdat grote faunapassages vaak ook functioneren voor soorten uit andere soortgroepen.

5.2 Locatiebepaling faunapassages

Op de luchtfoto van figuur 5.1 is aangegeven op welke locaties de faunapassages voorgesteld zijn. Het gaat om 1 grote faunatunnel (grote pijl) en 1 kleine faunatunnel (kleine pijl).



Figuur 5.1: voorstel locatie faunapassages en verbindingszone

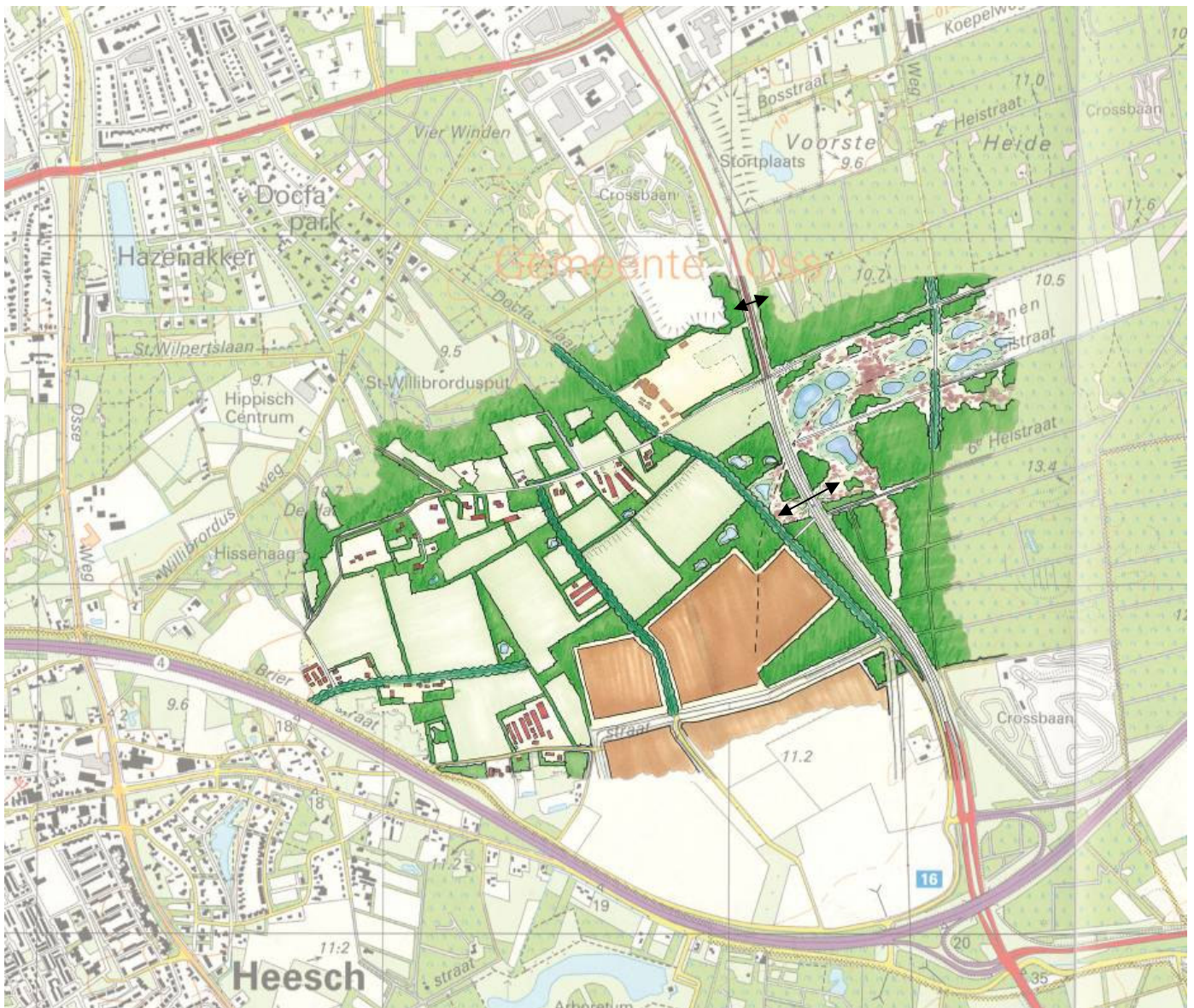
5.3 Grote faunatunnel

Voor middelgrote zoogdieren zoals Ree, Wild zwijn en Damhert en grote grazers (gedomesticeerde) kan één grote faunatunnel aangelegd worden. De locatie die in figuur 5.1 wordt voorgesteld is de enige plek op het tracé van de N329 tussen Paalgraven en Oss waar een dergelijke tunnel ook daadwerkelijk kan functioneren.

Op de overige locaties zijn dermate veel storende elementen aanwezig dat het aanleggen van een grote faunatunnel niet zinvol wordt geacht. Bijkomend voordeel is dat de tunnel op deze locatie minder snel door recreanten of hangjongeren zal worden gebuikt.

5.4 Inpassing grote faunatunnel en aanvullende maatregelen

Een grote faunatunnel zoals voorgesteld is enkel zinvol indien er een geschikt aan/uitloop gebied wordt aangelegd dat aansluit op bestaande natuurgebieden of een ecologische verbindingzone. In de Groene Geledingszone dienen tenminste enkele stapstenen gerealiseerd te worden waarbinnen voldoende rust en dekking geboden kan worden aan middelgrote zoogdieren. De met rood aangeduide verbindingzone sluit aan op de groenzone van het toekomstige bedrijventerrein. In totaal dient de verbindingzone tenminste 30 meter breed te zijn en voldoende dekking te bieden. Verder is het aan te bevelen aansluitend op deze zone enkele stapstenen met poelen, bos en grazige vegetatie aan te leggen. In figuur 5.2 is een inrichtingsschets opgenomen van de aanloopgebieden en de benodigde extra maatregelen in de Groene Geledingszone.



Figuur 5.2: inrichtingsschets aanloopgebieden faunapassages

Bovenstaande inrichtingsschets geeft een indicatie van benodigde aanvullende maatregelen. De schets is enerzijds gebaseerd op ecologische randvoorwaarden, anderzijds op de visie die door de gemeente Oss is opgesteld voor het gebied. Ook is gebruik gemaakt van het inrichtingsplan van bedrijventerrein Vorstengrafdonk. Belangrijkste uitgangspunten/randvoorwaarden waar rekening mee gehouden is zijn:

- Verbindingen tussen bosjes;
- Nieuwe kleine bosjes;
- Aanleg poelen en vochtige zones;
- Landschappelijke inpassing van gebouwen;
- Afbakenen van open ruimtes.

De inrichtingsschets is een voorstel dat op hoofdlijnen aan geeft wat nodig is voor een goed functionerende grote faunatunnel. Voor de daadwerkelijke uitvoering van dergelijke maatregelen is het van belang alle relevante actoren bij deze inrichting te betrekken.

Aanvullend op de faunapassages in de weg van de toekomst dient ook rekening gehouden te worden met de meer westelijk gelegen wegen Nieuwe Heesche Weg en Cereslaan. Ook hier zijn maatregelen ten behoeve van fauna noodzakelijk.

5.5 Kleine faunatunnel

Naast een grote faunatunnel is het zinvol om een kleine faunatunnel aan te leggen. Op die manier wordt het gebied beter ontsloten voor minder mobiele soorten en wordt een alternatief geboden voor soorten die geen of minder gebruik maken van de grote tunnel. Er wordt bewust gekozen voor een kleine faunatunnel en niet voor bijvoorbeeld een dassentunnel. Een kleine faunatunnel kan met name voor amfibieën en in mindere mate ook voor reptielen functioneren. Ook bij de kleine faunatunnel geldt dat deze bij voorkeur moet aansluiten op bestaande wissels of landschapselementen.

Op de voorgestelde plek is sprake van een aantal landschapselementen die geschikt zijn als aanloopgebied naar de tunnel. Daarnaast is de gekozen plek relatief rustig gelegen in vergelijking met meer noordelijk gelegen locaties.

De noordelijke locatie is een locatie die in overeenstemming is met het voorstel van Stichting Das en Boom, naar aanleiding van de informatie over de aanwezige wildwissels en de locatie van verkeersslachtoffers. In het voorstel van Das en Boom worden ook twee locaties voor dassentunnels in het midden van het gebied aangegeven. Echter, de locaties liggen vrij dicht bij elkaar en zijn naar inziens overbodig bij het inzetten van een grote faunatunnel.



Figuur 5.3 Kleine faunatunnels in de N395 ter hoogte van Middelbeers en de N284 bij Bladel.

6 Uitvoeringsaspecten en kosten

6.1 Hoogteligging van de N329

De hoogteligging van een weg is bepalend voor de hoogteligging van een grote faunatunnel. Voor de hoogteligging worden globaal twee opties van elkaar onderscheiden. De grondwaterstanden op het tracé van de N329 tussen Paalgraven en Oss liggen gemiddeld rond de 1,5 meter onder maaiveld. De weg ligt in de huidige situatie op maaiveldniveau.

Optie 1 aanwezige grondwaterstand

De aanleg van een grote faunatunnel onder een weg op maaiveldniveau betekent dat een waterdichte constructie noodzakelijk is bij een hoge grondwaterstand. Daarnaast zijn voorzieningen nodig om regenwater uit de tunnel te pompen.

Optie 2 aanwezige grondwaterstand

Een andere optie is het verhogen van het wegdek ter hoogte van de faunatunnel. Hierdoor hoeft de tunnel minder diep aangelegd te worden.

Voor de aanleg van een kleine faunatunnel vormt de hoogteligging een minder groot probleem vanwege de beperkte hoogte van een dergelijke tunnel (1 meter).



Figuur 5.4: Voorbeeld van een grote faunatunnel (Oude Grindweg, Oirschot) waarbij regenwater niet voldoende wordt afgevoerd.

6.2 Gasleiding

Op de locatie waar de grote faunatunnel is voorgesteld ligt een belangrijke gastransportleiding. Deze leiding loopt van oost naar west door het plangebied naar het gasstation aan de rand van paalgraven. Bij de locatiekeuze is getracht zo veel mogelijk rekening te houden met de ligging van deze gasleiding.

6.3 Rasters

Indien een grote faunatunnel voor groot grazers wordt aangelegd is het noodzakelijk om over de volledige lengte van de N329 tussen Paalgraven en Oss aan beide zijden van grote wildrasters te voorzien met een hoogte van tenminste 1,80 m. Het is wenselijk om hier een gecombineerd raster aan te brengen bestaande uit een groot wildraster met daar aan vast een raster voor kleinwild. De rasters dienen aan de onderzijde voorzien te zijn van amfibieënschermen.

Indien geen grote faunatunnel wordt gerealiseerd dienen in ieder geval lagere rasters geplaatst te worden. Lage rasters met een hoogte van 1 meter zijn noodzakelijk voor de geleiding van kleine zoogdieren zoals de Das, amfibieën en reptielen. Middelgrote zoogdieren zoals reeën kunnen hier over springen. De rasters dienen in dat geval bij voorkeur enkele meters van de berm af te staan zodat een Ree niet direct de weg op springt. Aanvullende voorzieningen zoals wildmolentjes zijn aan te bevelen.

Een andere optie is het eenzijdig plaatsen van een hoog wildraster (1,8m) dat voorkomt dat middelgrote zoogdieren de weg passeren. Dit raster dient aan de oostzijde van de weg geplaatst te worden daar de grootste dichtheden middelgrote zoogdieren aanwezig zijn. Daarnaast wordt met het aanbieden van inspringvoorzieningen middelgrote zoogdieren een mogelijkheid geboden om weer terug te keren achter het raster mochten ze toch aan de verkeerde kant van het raster terecht komen.

6.4 Dimensies grote faunatunnel

De breedte van de N239 bedraagt in totaal 40 meter. Dit is inclusief bermen van 4,5 meter en een brede middenberm van 16 meter breed. Een tunnel met een lengte van 40 meter dient een hoogte van minimaal 4 meter en een breedte van 10 meter te hebben (breedte x hoogte/lengte = >1). Gezien de hoge grondwaterstand in het plangebied is een tunnel met een hoogte van 4 meter technisch lastig. Er wordt in dit rapport uit gegaan van een hoogte van 3 meter. Daarnaast is het mogelijk om in de middenberm een opening te voorzien zodat de tunnel uit 2 delen bestaat. In dat geval kan volstaan worden met 2 tunnels van 13 meter lang.

Indien gerekend wordt met de eerder genoemde formule dient een tunnel van 13 meter lang en 3 meter hoog ongeveer 5 meter breed te zijn. Echter omdat hier sprake is van een barrière van in totaal 40 meter is het niet reëel om te rekenen met 2 tunnels van 13 meter om de breedte te bepalen. Als gerekend wordt met een tunnel van 40 meter lang en 3 meter hoog dient deze tenminste 15 meter breed te zijn. Een optimaal functionerende tunnel is 4 meter hoog en 10 meter breed. De middenberm is breed genoeg om de tunnel op die plek te onderbreken. Zo wordt gezorgd voor voldoende lichtinval. Daarnaast kan op deze plek vegetatie tot ontwikkeling komen waardoor de tunnel beter functioneert voor amfibieën en reptielen. Regenwater kan opgevangen worden in een kleine poel met een overloop en pomp.

6.5 Dimensies grote faunatunnel

Voor een kleine faunatunnel gelden in principe vergelijkbare uitgangspunten als voor een grote faunatunnel. De hoogte dient in dit geval tenminste 1 meter te zijn, de breedte eveneens 1 meter. Ook bij de kleine faunatunnels dient het gedeelte in de middenberm open gelaten te worden ten behoeve van lichtinval.

6.6 Kostenindicatie

Grootwild tunnel

De afmetingen van de tunnel worden gedefinieerd door de hoogte, lengte en breedte. Voor de afmetingen gelden volgens Rijkswaterstaat 'Leidraad faunavoorzieningen bij wegen' de volgende richtlijnen:

Het technische ontwerp is voor een groot deel vergelijkbaar met dat van normale verkeerstunnels. Het verdient de voorkeur om de wanden naar boven toe te laten wijken om lichtinval te bevorderen. Indien de weg tijdens de uitvoering niet of slechts zeer kort kan worden opgebroken, kunnen speciale constructies of bouwmethoden worden toegepast, zoals een tunnel aangelegd met perstechnieken, het toepassen van een buizendak of het inschuiven van het tunneldak.

Bepalend voor de kosten zijn vooral de lengte van de tunnel, de grondwaterstand, de bouwmethode en de fundering. Daarnaast moet rekening gehouden worden met terugkomende kosten voor inspecties en onderhoud.

Kleinwild tunnel

De afmetingen van de tunnel worden gedefinieerd door de hoogte, lengte en breedte. Voor de afmetingen gelden volgens Rijkswaterstaat 'Leidraad faunavoorzieningen van wegen' de volgende richtlijnen:

- De minimumbreedte van een kleinwild tunnel bedraagt 1 meter;
- Rechthoekige tunnels hebben een minimumhoogte tussen de 0,50-0,75 meter, toenemend bij meer dan 10 meter lengte. Hierbij moet rekening gehouden worden met de breedte van de N329 van naar schatting 2x13 meter;
- Voor een optimaal gebruik van de tunnel door kleine dieren is de diameter bij brede wegen minimaal 1,3 meter.

Rechthoekige duikers hebben voor amfibieën en naar verwachting ook voor zoogdieren (behalve voor de Das) de voorkeur aangezien de rechte wanden een betere geleiding vormen en de lichtinval groter is. Buizen zijn meestal goedkoper dan rechthoekige duikers en kunnen vaak gemakkelijk onder een bestaande weg worden geperst. Doorpersing is mogelijk tot een diameter van circa 3 meter.

Op basis van de richtprijzen van de leidraad faunavoorzieningen van Rijkswaterstaat (2005) zijn de kosten voor beide varianten ingeschat. De richtprijzen zijn aangepast aan het prijspeil 2009. Het gaat hierbij om de kosten voor de kunstwerken. De kosten voor de inrichting van de aanloopgebieden zijn hierin niet meegenomen.

Kostenindicatie strategie 1: Combiraster aangevuld met 3 kleine faunatunnels

Element	Eenheidsprijs / m1	Doorsnede (bxh)	lengte	kosten
Raster 1-zijdig, 1,8 m hoog	€ 20,40		1,3 km	€ 26.520,00
Raster 1-zijdig 1 m hoog	€ 20,40		1,3 km	€ 26.520,00
Kleine faunatunnel 3 stuks	€ 3.125,00	1.00x0.80 m	2x13 meter per tunnel	€ 243.750,00
Wildspiegelmolentjes	€ 10,00	per stuk		€ 520,00
Totaal				€ 297.310,00

Kostenindicatie strategie 2: Grote faunatunnel en 1 kleine faunatunnel

Element	Eenheidsprijs / m1	Doorsnede (bxh)	lengte	kosten
Raster 2-zijdig, 1,8 m hoog	€ 20,40		2,6 km	€ 53.040,00
Kleine faunatunnel 1 stuk	€ 3.125,00	1.00x0.80 m	2x13 meter per tunnel	€ 81.250,00
Grote faunatunnel	€ 81.250,00	10x4 m	2x13 meter per tunnel	€ 2.112.500,00
Inrichting aanloopgebied				PM
totaal				€ 2.246.790,00

7 Conclusie en advies

Naar aanleiding van de bevindingen zoals beschreven in deze rapportage kan het volgende worden geconcludeerd:

- De N329 vormt een barrière voor migrerende fauna tussen de Groene Geledingszone/ Gefense bosjes en de Maashorst/Herperduin;
- In de huidige situatie is de N329 een barrière voor amfibieën, reptielen en kleine en middelgrote zoogdieren;
- In de toekomstige situatie vormt de N329 mogelijk ook een barrière voor grote gedomesticeerde grote grazers (runderen en paarden). Het gebied ten westen van de N329 is niet geschikt voor natuurlijke grote grazers, een verbinding op dit niveau is niet nodig;
- Om verkeersslachtoffers te voorkomen kan een wildraaster van 1,8 meter hoog geplaatst worden aan 1 zijde van de weg. Aangevuld met wildspiegelmolentjes of een detectiesysteem. Aanrijdingen met overstekende dieren worden op die manier beperkt. Migratie van middelgrote zoogdieren is in dat geval niet mogelijk;
- Een grote faunatunnel is zinvol voor middelgrote zoogdieren en eventueel paarden en runderen. Zonder inrichting van aanloopgebieden/ecologische verbindingen zal een grote faunatunnel niet goed functioneren;
- Behalve 1 grote faunatunnel is de aanleg van 1 kleine faunatunnel noodzakelijk;
- Gezien de hoge grondwaterstanden is het aan te bevelen de weg ter hoogte van de grote faunatunnel verhoogd aan te leggen, zoals aangegeven in paragraaf 6.1 met optie 2.

Indien gekozen wordt voor een grote faunatunnel dient de N329 tussen Paalgraven en Oss volledig uitgerasterd te worden met rasters van minimaal 1.8 meter hoog.

Bijlage 1

Geraadpleegde literatuur

- **Ecoplan Natuurontwikkeling & Grontmij b.v. (2005).** Natuurvisie Oss, Oss, september 2005
- **Gemeente Oss (2005).** Natuur- en landschapsvisie Oss: uitvoeringsprogramma 'Over bossen, beesten en boerenland', Eindhoven, januari 2005
- **Gemeente Oss (2008).** Landschapsplan: reconstructie provinciale weg N329 te Oss; projectnummer 159457, 10 juni 2008
- **Gemeente Oss (2008).** Ontwikkelingsvisie Buitengebied in beweging; projectnummer: 188.00.01.20.02, Oss, 23 juli 2009
- **Gemeente Oss (2008).** Gebiedsbeschrijving bestemmingsplan Buitengebied; projectnummer 188.00.01.20.02, Oss, 23 juli 2008
- **Gemeente Oss (2008).** De verborgen heerlijkheid van Oss: ontwerp, Oss, 1 december 2008
- **Gemeente Oss & Provincie Noord-Brabant (2009).** Ontwerprichtlijn reconstructie N329 'Weg van de toekomst', Oss, 2^e druk oktober 2009
- **Gemeente Oss & Provincie Noord-Brabant (2008).** Weg van de toekomst: maatregelen die deel onderdeel uitmaken van de duurzame reconstructie van de N329, Oss, 23 december 2008
- **Grontmij b.v. (2007).** Robuuste verbinding Maashorst-Herperduin: inrichtingsvisie; projectnummer 221415, Eindhoven, 28 februari 2007
- **Lange, R., Twisk, P., Winden van, A. & Diepenbeek van, A. (1994).** Zoogdieren van West-Europa, KNNV, Meppel
- **Provincie Noord-Brabant (2009).** Notitie Natuur en ontsnippering N329, 's-Hertogenbosch, 10 juni 2009
- **Rijkswaterstaat (2005).** Leidraad faunavoorzieningen bij wegen, Delft, mei 2005

Bijlage 2

Inrichtingsschets aanloopgebieden faunapassages