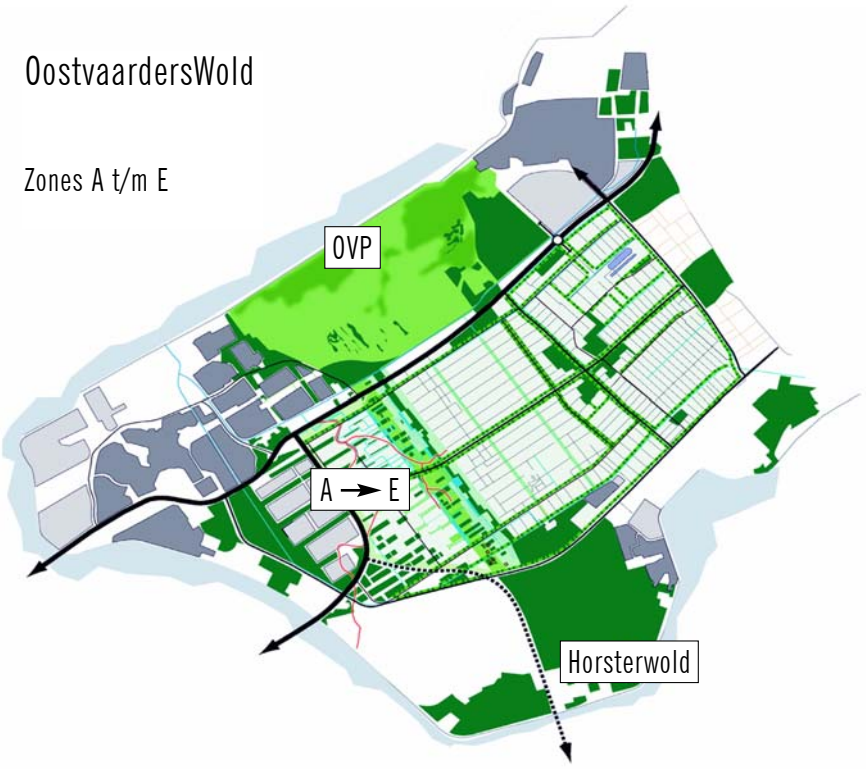
ALTERRA
WAGENINGEN UR

Een kwaliteitscheck op het ecologisch functioneren van de robuuste ecologische verbindingszone tussen de Oostvaardersplassen en het Horsterwold (OostvaardersWold)

G.W.T.A. Groot Bruinderink
E.A. van der Grift



Alterra-rapport 1406, ISSN 1566-7197

Een kwaliteitscheck op het ecologisch functioneren van de robuuste ecologische verbindingszone OostvaardersWold

In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directies Regionale Zaken West en Wetenschap en Kennisoverdracht, programmanummer BO-02-005-Kwaliteit EHS en koppeling VHR-gebieden.

Een kwaliteitscheck op het ecologisch functioneren van de robuuste ecologische verbindingszone tussen de Oostvaardersplassen en het Horsterwold (OostvaardersWold)

Geert W.T.A. Groot Bruinderink & Edgar A. van der Grift

Alterra-Rapport 1406

Alterra, Wageningen, 2006

REFERAAT

Groot Bruinderink, G.W.T.A. & E.A. van der Grift, 2006. Een kwaliteitscheck op het ecologisch functioneren van de robuuste ecologische verbindingszone tussen de Oostvaardersplassen en het Horsterwold (OostvaardersWold) 62 blz; 4 fig.; 2 tab; 15 ref.

Dit rapport bevat een ecologische beoordeling van de plannen voor een robuuste ecologische verbinding tussen de Oostvaardersplassen en het Horsterwold (het OostvaardersWold). Hiermee kan een natuurgebied van ca. 11.000 ha worden gerealiseerd. Op den duur zullen naast het edelhert veel andere soorten hier een volwaardig leefgebied vinden. Het OostvaardersWold moet een stapsteen van minimaal 300 ha groot bevatten zonder menselijke activiteiten. Die laatste zijn idealiter beperkt tot de daglichtperiode en de westelijke randzone. Vanwege de schrikreactie bij edelherten zijn afspraken nodig over de ballonvaart en het vliegen met helikopters boven de zone.
Het ontsnipperingsplan is een plan op ecosysteemniveau dat rekening houdt met verschillen tussen de doelsoorten en ecosysteemtypen. Van de drie voorgestelde tracévarianten scoort het Adelaarstracé Noordoost het best in termen van verwacht ecologisch functioneren. Een nieuwe, meer naar het oosten gelegen tracévariant – Roerdomptocht Zuidwest – die veel van de resterende knelpunten die gelden voor variant Adelaarstracé Noordoost zou wegnemen, lijkt beleidsmatig en politiek al afgekaart.

Trefwoorden: Oostvaardersplassen, Horsterwold, robuuste verbindingszone, edelhert, doelsoorten, recreatie, infrastructuur

ISSN 1566-7197

Dit rapport is digitaal beschkbaar via www.alterra.wur.nl. Een gedrukte versie van dit rapport, evenvals van alle andere Alterra-rapporten, kunt u verkrijgen bij Uitgeverij Cereales te Wageningen (0371 46 66 66). Voor informatie over voorwaarden, prijzen en snelste bestelwijze, zie www.boomblad.nl/rapportenservice.

© 2006 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

[Alterra-Rapport 1406/december/2006]

Inhoud

Voorwoord

Samenvatting

1 Inleiding en vraagstelling 11

2 Edelhert en overige doelsoorten 15

2.1 Situering en beoogde inrichting 15
2.2 Functioneren voor het edelhert 16
2.3 Functioneren voor andere soorten 18

3 Oplossingen voor infrastructurele barrières 23

3.1 Onderzoeksvragen 23
3.2 Afbakening studie 23
3.3 Ontsnipperende maatregelen bij infrastructurele barrières 23
3.4 Robuust ontsnipperen 25
3.5 Ontsnipperende maatregelen 26
3.5.1 Ontsnipperende maatregelen: type 26
3.5.2 Ontsnipperende maatregelen: breedte 26
3.5.3 Ontsnipperende maatregelen: aantal per barrière 27
3.6 Toets en verbeterpunten ontsnipperende maatregelen 27

4 Recreatieve medebenutting 39

5 Tracering van het OostvaardersWold 45

5.1 Beoordeling Adelaarstracé-varianten 46
5.2 Alternatief tracé: Roerdomptocht Zuidwest 48

6 Discussie 51

7 Conclusies 55

Dankwoord 59

Literatuur 61

Bijlage 1 Ecologische doelen van robuuste verbindingen 63

Bijlage 2 Ontwerp robuuste verbinding OostvaardersWold 65

Bijlage 3 Inrichting robuuste verbinding OostvaardersWold 67

Voorwoord

In de Nota Ruimte is opgenomen dat er een robuuste verbinding gerealiseerd moet worden van de Oostvaardersplassen naar de Veluwe en verder richting het Reichswald. Deze verbinding heeft als ecologisch ambitieniveau behoud van biodiversiteit op landelijke schaal meegekregen met als aanvulling dat het ook geschikt moet zijn voor de doelsoort Edelhert.

De provincie Flevoland heeft een uitwerking gemaakt voor het Flevolandse gedeelte van de verbinding. Daarbij is gekozen voor een gebiedsgerichte uitwerking waarbij de robuuste verbinding onderdeel uitmaakt van de groen-blauwe zone van het OostvaardersWold. Op deze manier wordt de verbinding zo goed mogelijk geïntegreerd met andere doelstellingen in Flevoland zoals waterberging en recreatie.

Alterra is gevraagd om een verkenning uit te voeren waarin beoordeeld wordt of de ecologische doelstellingen voor de robuuste verbinding op een juiste wijze zijn uitgewerkt, kort gezegd: of de verbinding kan gaan werken. Daarbij is rekening gehouden met drie tracé-alternatieven die in een parallel uitgevoerde SMB ook op de andere milieuaspecten zijn beoordeeld.

Dit onderzoek is daarmee een stapje in het totale proces van het OostvaardersWold. Op basis van deze en andere kwaliteitschecks, waarvan de belangrijkste conclusies zijn samengebracht in de SMB zal de provincie Flevoland een keuze maken voor de meest geschikte locatie.

Naast de onderbouwing van nut en noodzaak en de locatiekeuze zijn door Alterra adviezen gegeven voor de inrichting van de robuuste verbinding. Het Alterra-advies is daarbij input vanuit een optimale inrichting voor de natuur. Naast de ecologische belangen spelen er meerdere aspecten met soms andere inrichtingswensen. In de inrichtingsfase zullen al deze aspecten in onderlinge samenhang verder worden uitgewerkt en beoordeeld. Het ecologisch functioneren van de robuuste verbinding blijft daarbij leidend.

Janine van den Bos
Projectleidster Natuur OostvaardersWold
Provincie Flevoland

Bregje Tettelaar-van Nunen
Beleidsmedewerker
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Directie Regionale Zaken

Samenvatting

Dit rapport bevat een ecologische beoordeling van de plannen voor een robuuste verbinding tussen de Oostvaardersplassen en het Horsterwold, als onderdeel van een groen-blauwe zone het OostvaardersWold genoemd. Aspecten hierbij zijn het ecologisch functioneren voor het edelhert en andere doelsoorten, mogelijke vormen van recreatief medegebruik en oplossingen voor de infrastructurele barrières.

Ecologische aaneenschakeling van de Oostvaardersplassen (ca. 5500 ha) met het Horsterwold (ca. 5000 ha) betekent realisatie van een natuurgebied van ca. 11.000 ha. De verwachting is dat naast het edelhert veel andere soorten hiervan zullen profiteren. Vanwege zijn lengte zal het OostvaardersWold een 'stapsteen' van ca. 300 ha moeten bevatten waar de edelherten zich ook overdag kunnen ophouden. Daarbinnen zijn idealiter geen menselijke activiteiten toegestaan. Daarom is een gerichte zonering van recreatief medegebruik een vereiste, bij voorkeur uitmondend in extensieve vormen van recreatie, beperkt tot de daglichtperiode en de westelijke randzone. Vanwege het verstorende effect op edelherten moeten afspraken worden gemaakt over het varen met luchtballonnen en het vliegen met helikopters boven de zone.

Omdat soorten verschillen in habitatvoorkeur en verschillende eisen stellen aan het type maatregel, de breedte van de maatregel en de afstand tussen ontsnipperende maatregelen, zijn in het ontsnipperingsplan maatregelen per ecosysteemtype en doelsoort uitgewerkt.

Van de drie voorgestelde tracévarianten scoort het Adelaarstracé Noordoost het best in termen van verwacht ecologisch functioneren. Deze tracévariant biedt de kortste en meest rechtstreekse verbinding tussen Oostvaardersplassen en Horsterwold en sluit over de gehele breedte van de verbindingszone aan op genoemde natuurgebieden. Binnen deze tracévariant kan naar verwachting ook de hoogste habitatkwaliteit worden gerealiseerd door minimalisatie van de randeffecten. Deze tracévariant sluit niet direct aan op de *kern* van beide natuurgebieden; er is sprake van aantakking in de periferie van deze natuurgebieden. Bij de Oostvaardersplassen wordt aangesloten op een bos- en recreatiegebied dat dicht tegen de (toekomstige) grens van Almere-Buiten ligt. Aan de kant van het Horsterwold takt tracévariant Adelaarstracé Noordoost aan op de uiterste noordwest-hoek van het natuurgebied, waar het landgebruik voornamelijk agrarisch (akkerbouw) is.

De voorkeurslocaties voor ontsnippering van de te kruisen lokale en regionale wegen en de vaarten zijn in technische zin niet onderscheidend voor de drie tracévarianten: de ontsnipperende maatregelen zijn voor alle tracévarianten aan dezelfde beperkingen onderhevig. Ingeval van de Flevolijn sluit tracévariant Adelaarstracé Noordoost het best aan op de huidige voorstellen voor ontsnippering.

Wanneer de verkeerskundige randvoorwaarden van Rijkswaterstaat voor de positionering van ontsnipperende maatregelen bij de A6 worden gevolgd, d.w.z. dat deze maatregelen minimaal op 2 km afstand van de afslag Almere-Buiten worden geplaatst, dan sluit de faunapassage niet rechtstreeks aan op één van de Adelaarstracé-varianten. Voor het laten aansluiten van de faunapassage over de A6 op een van de Adelaarstrace-varianten moet daarom in alle gevallen een 'knik' in het tracé van de verbindingszone worden gemaakt (noordoostwaarts). De knik is het geringst voor tracévariant Adelaarstracé Noordoost.

Een nieuwe, meer naar het oosten gelegen tracévariant – *Roerdomptocht Zuidwest* – zou veel van de resterende knelpunten die gelden voor variant Adelaarstracé Noordoost kunnen wegnemen. In deze tracévariant wordt de verbindingszone begrensd door de Dodaarsweg/Duikerweg in het westen en de Roerdomptocht in het oosten. Deze variant is echter in een eerder stadium van besluitvorming om een aantal redenen afgevallen. Overwegingen daarbij waren de waterberging, het doorsnijden van het landbouwgebied en de ligging ten opzichte van vliegveld Lelystad.

1 Inleiding en vraagstelling

Tussen de natuurgebieden Oostvaardersplassen, de Veluwe en het Reichswald is een robuuste ecologische verbinding gepland van het ambitieniveau behoud van biodiversiteit op landelijke schaal, waarbij de zone óók geschikt zal worden gemaakt voor het edelhert. Met als motief de migratie van grote diersoorten tussen de leefgebieden Oostvaardersplassen, Veluwe en Reichswald mogelijk te maken. Binnen de Provincie Flevoland ligt het deeltraject Oostvaardersplassen-Horsterwold van deze verbindingszone.

Het ministerie van LNV heeft aangegeven dat zij als ambitieniveau voor de verbinding Oostvaardersplassen-Horsterwold uitgaat van het type B1+ (ecoprofiel edelhert). Het Handboek Robuuste Verbindingen (Broekmeyer en Steingrover 2001) zegt hierover:

- de afstand tussen de natuurgebieden die verbonden moeten worden mag maximaal 50.000 meter bedragen;
- de oppervlakte van de kerngebieden moet minimaal 3000 ha bedragen;
- de oppervlakte van stapstenen bedraagt minimaal 300 ha;
- de corridor heeft een minimale breedte van 1000 meter en onderbrekingen van maximaal 100 meter;
- de zone kan voor ongeveer 75 % uit bos en / of rietland en ruigte bestaan, de overige 25 % kan variabel ingevuld worden. Deze invulling is afhankelijk van de ecosysteemtypen die verbonden gaan worden. De overige 25% kan ook ingevuld worden met bijvoorbeeld extensief agrarisch gebruikt grasland.

Deze inrichtingsnormen zijn zodanig dat vrijwel alle soorten die in een van de te verbinden leefgebieden aanwezig zijn, kunnen profiteren van de robuuste verbinding.

Realisatie van de robuuste ecologische verbinding Oostvaardersplassen-Horsterwold vormt een onderdeel van het project Middengebied: een samenwerkingsverband tussen de provincie Flevoland, de gemeenten Almere, Zeewolde en Lelystad, het waterschap Zuiderzeeland en het rijk. Deze samenwerking heeft tot doel een breed gedragen oplossing voor de stedengroei, waterberging, natuur en recreatie (Provincie Flevoland 2006a; 2005). Onderdeel van het project Middengebied vormt de groen-blauwe zone OostvaardersWold, waarbinnen de robuuste verbinding Oostvaardersplassen-Horsterwold gerealiseerd moet worden. In aanvulling op de ecologische doelstelling moet het OostvaardersWold een functie krijgen als uitloopgebied voor te toekomstige uitbreiding van Almere in oostelijke richting. Doel is een aaneengesloten natuurzone tussen Oostvaardersplassen en Horsterwold, met een breedte van bijna 2000 meter. De zone krijgt voor 1/3e deel een natuurfunctie, 1/3e recreatiefunctie en 1/3e combinatie van functies. De gehele zone wordt voor 85% opengesteld voor (extensief) recreatief medegebruik. Nieuw aan te leggen infrastructuur dient direct te worden voorzien van voldoende faunapassages (Provincie Flevoland 2006b).

Korte schets van de robuuste verbinding Oostvaardersplassen-Horsterwold
De robuuste ecologische verbinding Oostvaardersplassen-Horsterwold kan als volgt worden gekarakteriseerd:

- Hij maakt deel uit van de verbinding Oostvaardersplassen-Veluwe-Duitsland (LNV 2003).
- Hij is (mede) nodig om de ruimtelijke samenhang binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) te versterken en daarmee tevens het behoud van biodiversiteit veilig te stellen (LNV 2000).
- Hij heeft het ambitieniveau B1+ (LNV 2003, Provincie Flevoland 2006). Dit betekent dat de doelstellingen zijn: (1) behoud biodiversiteit op nationale schaal, en (2) de robuuste verbinding is geschikt voor het edelhert (Broekmeyer & Steingröver 2001). Zie ook Bijlage 1.
- binnen de verbinding zijn in het Afsprakendocument Robuuste Verbindingen 2004-2018 (LNV 2003) de ecosysteemtypen Bos, struweel en zoomvegetatie van klei en Moeras, struweel en groot water als doelstelling aangewezen. In de nadere uitwerkingen van de verbindingszone zijn, in aanvulling op bovengenoemde ecosystemen, ook (natte) graslanden genoemd als na te streven ecosysteemtype. Om in de termen van het Handboek te blijven spreken (zodat we de vuistregels uit het Handboek kunnen gebruiken) is deze aanvulling geïnterpreteerd als het ecosysteemtype Grasland met klein water. Voor dit ecosysteemtype bestaat ambitieniveau B1 of B1+ niet. Dit type kan slechts gerealiseerd worden voor de ambitieniveaus B2 en B3 (Broekmeyer & Steingröver 2001). Om niet te ver verwijderd te raken van het ambitieniveau voor de zone (B1+) gaan we in dit rapport daarom uit van ambitieniveau B2 voor dit (toegevoegde) ecosysteemtype Grasland met klein water.
- Soorten die gevoelig zijn voor de barrièrewerking van infrastructuur en tevens doelsoort zijn voor de robuuste verbinding zijn o.a.: edelhert, bever, otter, boommarter, das, waterspitsmuis, Noordse woelmuis, ringslang, rugstreeppad, poelkikker en kamsalamander. De complete lijst van doelsoorten die in dit rapport wordt behandeld is aangereikt door de Provincie Flevoland.

Vraagstelling
Om het toekomstig ecologisch functioneren van de robuuste verbinding Oostvaardersplassen-Horsterwold te beoordelen werd Alterra een 4-tal vragen voorgelegd:

1. Toets of de voorgestelde inrichting van de totale zone en het Horsterwold ecologisch kan functioneren volgens het ambitieniveau (B1+), zowel voor het edelhert als ook voor de overige doelsoorten (inclusief Kiekendief) en geef verbeterpunten aan.
2. Toets of de oplossingen die zijn bedacht voor de infrastructurele barrières (A6/spoorlijn, Lage Vaart, Ibisweg, Vogelweg, Hoge Vaart, Gooise weg, Flediteweg, Spiekweg en Nuldernauw) voldoen vanuit het ecologisch functioneren en geef verbeterpunten aan.
3. Adviseer over de mate waarin recreatieve medebenutting mogelijk is en de maatregelen die nodig zijn om meerdere functies te laten samengaan (uitgangspunt is dat veterinaire risico's en schade voor de omgeving geminimaliseerd worden, er

voldoende stiltegebieden voor de edelherten zijn, en de verkeersveiligheid redelijkerwijs gegarandeerd kan worden).

4. Rond het Adelaarstracé zijn een aantal tracés mogelijk, geef aan welk tracé de voorkeur heeft vanuit het ecologisch functioneren.

Leeswijzer

De onderzoeksvragen worden per hoofdstuk behandeld. Belangrijke conclusies worden in tekstkaders cursief weergegeven. In Hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de vraag of de verbindingszone zal gaan functioneren voor het edelhert en een aantal andere doelsoorten. In Hoofdstuk 3 worden oplossingen besproken voor de gewenste ontsnippering op ecosysteemniveau. Hoofdstuk 4 gaat over kansen en voorwaarden voor recreatieve medebenutting. In Hoofdstuk 5 worden alternatieve tracés voor de ecologische verbindingszone besproken. De voornaamste bevindingen worden bediscussieerd in Hoofdstuk 6 en de belangrijkste conclusies, de eerder genoemde tekstkaders, zijn bijeen gebracht in Hoofdstuk 7.

2 Edelhert en overige doelsoorten

Onderzoeksvragen

- Toets of de voorgestelde inrichting van de totale zone en het Horsterwold ecologisch kan functioneren volgens het ambitieniveau (B1+), zowel voor het edelhert als ook voor de overige doelsoorten (inclusief Kiekendief) en geef verbeterpunten aan.

2.1 Situering en beoogde inrichting

De voorgestelde locatie van de groen-blauwe zone OostvaardersWold vormt de kortst mogelijke verbinding tussen Oostvaardersplassen en Horsterwold, rond of parallel aan het Adelaarswegtracé. Via het Horsterwold en het Nulder- of Nijkerkernauw loopt de robuuste verbinding vervolgens verder richting Gelderland. De grootste te overbruggen afstand is ca. 10 km en de oppervlakte van dit deel (het OostvaardersWold), inclusief de overgangszones (A en E; Bijlage 3) is ca. 1950 ha. Exclusief de overgangzones is de oppervlakte van de feitelijke robuuste ecologische verbindingszone 1125 ha.

Begrenzing westzijde:	functie stedelijke ontwikkeling tussen A27 en Adelaarsweg
Begrenzing oostzijde:	functie natuur en landbouw tussen Adelaarsweg en Dodaarsweg
Aansluiting Oostvaardersplassen:	Kotterbos / Vaartplas (passage spoor en A6)
Aansluiting Horsterwold:	noordwest hoek

Voorgestelde zonering binnen verbinding van west naar oost (Bijlage 3):

Zone A: dagrecreatie in combinatie met natuur (grenzend aan Spiegelhout) 350 ha; geen onderdeel van de robuuste ecologische verbinding

Zone B: natuur in combinatie met routegebonden extensieve recreatie 350 ha; onderdeel van de robuuste ecologische verbinding

Zone C: natuur 475 ha, onderdeel van de robuuste ecologische verbinding

Zone D: stille natuurkern: geen recreatie mogelijk, terugtrekgebied voor het edelhert 300 ha, onderdeel van de robuuste ecologische verbinding

Zone E: foerageergebied kiekendieven en extensieve landbouw 475 ha, geen onderdeel van de robuuste ecologische verbinding

In de voorgestelde inrichting wordt aan de westzijde zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de biotoop van de Oostvaardersplassen: moeras, grasland en struweel. Oostwaarts wordt de zone bosrijker (Bijlage 3). Aan de Almeerse kant is sprake van een geleidelijke overgang van de stad met een intensief gebruikte stadsrand naar een extensief te gebruiken natuurgebied (zone A). Vervolgens komt er een natuurzone. Aan de noordoostkant van de zone komt een overgang van de natuur naar het landbouwgebied (zone E). Vanuit die landbouw wordt nadrukkelijk gevraagd om een scherpe scheiding en geen (kans op) beïnvloeding over en weer.

2.2 Functioneren voor het edelhert

In de Inleiding is weergegeven wat het Handboek Robuuste Verbindingen (Broekmeyer & Steingröver 2001) zegt over het tracétype B1+. In het kort gaan we daar nader op in.

Het OostvaardersWold wordt ca. 10 km lang. Dat betekent dat de eisen ten aanzien van inrichting en beheer geleidelijk dezelfde worden als die welke gelden voor een leefgebied. Hierbij moet vooral worden gedacht aan het aanbod aan beschutting en rust, voedsel en water. De verbinding dient in belangrijke mate te bestaan uit dekking en luwtebiedende jonge (moeras)bossen en struweel. Het dwingenden karakter van die eis wordt minder wanneer na ca. 5000 m. overbrugde afstand een 'stapsteen' (zie tekstkader onder OostvaardersWold) kan worden gerealiseerd. Valt de te overbruggen afstand namelijk binnen de gemiddeld per etmaal afgelegde maximale afstand van 5 km, dan kan volstaan worden met een simpeler inrichting van de robuuste verbinding. De dieren kunnen in de beschutting van het duister de verbinding benutten en hebben daarbij geen voedsel en water nodig. De zone bestaat uit structuurelementen, dat wil zeggen dat geen eisen aan de kwaliteit van de natuur wordt gesteld. 75% Van de zone kan uit bos en/of struweel te bestaan, de overige 25% kan afhankelijk van de aanwezige natuurtypen worden ingevuld, bijvoorbeeld grasland. Het is ook mogelijk dat deze overige 25% een bestemming van extensieve landbouw heeft. 75% Bos is in dit geval dus geen strikte voorwaarde. In het huidige inrichtingsvoorstel bestaat de verbindingszone voor ca. 35% uit bos (Bijlage 3). In Flevoland is een groot deel van de (Rode Lijst) doelsoorten (Tabel 1), bijvoorbeeld veel vogelsoorten, gebonden aan natte situaties als water, moeras of moerasbos. Alleen maar 'bos' kan in deze situatie zelfs betekenen dat te weinig aandacht uitgaat naar bedreigde soorten i.c. het doel de biodiversiteit te beschermen. Een feitelijke invulling met moerasbos afgewisseld met open water, ligt in dit geval dan ook meer voor de hand. Kortom, de voorgestelde 35% bos lijkt voldoende in deze specifieke situatie.

Bij robuuste verbindingen van het ambitieniveau edelhert is het doel het verbinden van delen van leefgebieden. Dit doel wordt het best bereikt wanneer de verbindingszone zelf onderdeel vormt van het nieuwe leefgebied.

Ook de voorgenomen inrichting van de aansluiting bij de Oostvaardersplassen en het Horsterwold is juist. De aanwezigheid van voedsel en water in de robuuste verbindingszone is in het huidige ontwerpvoorstel voldoende. De vraag of deze 'resources' kunnen worden benut hangt samen met de verdere inrichting.

Oostvaardersplassen en Horsterwold
De Oostvaardersplassen zijn een 5494 ha groot natuurgebied, waarvan ca. 2534 ha droog leefgebied. Op dit moment leven in de Oostvaardersplassen ca. 2000 stuks edelherten. Ofschoon de lange termijn effecten van interacties tussen deze soort en de aanwezige Heckrunderen en Konikpaarden onzeker zijn, kan met zekerheid

worden gesteld dat dit gebied geschikt leefgebied vormt voor een populatie edelherten.

Het Horsterwold bestaat uit ca. 5000 ha loofbos op klei. Hier groeien populier, eik, es, esdoorn, iep, linde en beuk. Er is een zeer rijke ondergroei met vlier, meidoorn en hazelaar. In de buitenste zone tussen de Spiekweg en de Nulderdijk: is relatief veel recreatie. Hier zijn ook naaldbomen aangeplant. Aan het randmeer bevindt zich enkele kilometers zandstrand, veel wandel-, fiets- en ruiterroutes en campings. Ten noorden hiervan is een overgangszone die iets grootschaliger is en is ingericht voor de houtproductie. Dieper in het bos ligt de Stille Kern: een stiltegebied met eik en es. De Bingelweg die door dit gebied loopt, wordt in de toekomst teruggegeven aan de natuur. Er zijn hier weinig voorzieningen voor de recreant. Uit een analyse van de kwaliteit van leefgebieden in de robuuste ecologische verbindingszone Oostvaardersplassen – Veluwe – Maaswoud voor het edelhert, kwam dit gebied naar voren als 'zeer goed' (Posthoorn 1996; Kragt 1997; Groot Bruinderink et al. 2005; Figuur 1). Het Horsterwold kan daarom worden gekenschetst als potentieel leefgebied voor het edelhert.

OostvaardersWold

Het Oostvaarderswold zal dus op termijn twee voor het edelhert geschikte leefgebieden met elkaar verbinden. Aan de meest basale voorwaarde voor een ecologische verbinding wordt daarmee voldaan.

De te overbruggen afstand tussen de sleutelgebieden Oostvaardersplassen en Horsterwold bedraagt ca. 10 km. Vanwege de combinatie van deze afstand met het multifunctionele karakter van de hele zone OostvaardersWold, wordt voorgesteld de robuuste verbindingszone in te richten met minmaal één 'stapsteen': een gebied waar de dieren zich ook overdag kunnen ophouden (Bijlage 2). Voor de deeltracés aan beide zijden van de stapsteen geldt een inrichtingsadvies als hierboven verwoord.

De oppervlakte van een stapsteen (knoop, dagverblijf) kan variëren van 25 - 450 ha, afhankelijk van de inbedding in het landschap en de dekking die geboden wordt door de overheersende boomsoorten. Naar verwachting betreft dat in dit geval loofboomsoorten. De dekkingsfunctie van loofboombos wisselt sterk per seizoen vanwege de bladval. Voor een benutting buiten het vegetatieseizoen is in dat geval een grotere aaneengesloten oppervlakte noodzakelijk dan tijdens de periode dat er blad aan de bomen zit. De vraag of een vegetatie gedomineerd door riet deze functie kan overnemen moet ontkennend worden beantwoord. Opgaand struweel en bos bieden meer garanties voor een duurzame dekking/beschutting dan riet, dat gevoeliger is voor vertrapping.

Om benutting overdag van een open landschap mogelijk te maken is een oppervlakte van minimaal 300 ha voor deze stapsteen noodzakelijk. Binnen deze oppervlakte kunnen geen menselijke activiteiten worden toegestaan.

De stapsteen wordt idealiter gerealiseerd ongeveer halverwege het OostvaardersWold. Dat betekent concreet in de buurt van de Vogelweg. Bij de mitigerende maatregelen voor deze weg zal daarmee rekening moeten worden gehouden.

Essentieel voor voornoemde benutting is dat het gebied aansluitend een voldoende groot achterland moet hebben, waarin de edelherten zich kunnen terugtrekken bij verstoring. Deze functie kan worden vervuld door zowel de Oostvaardersplassen als het Horsterwold. Bos en andere dekkingbiedende vegetaties in Zone B, C en D (Bijlage 3) zullen de ruimte voor een goed functionerende stapsteen moeten bieden.

2.3 Functioneren voor andere soorten

Als men wil dat de verbinding gaat functioneren voor meer doelsoorten, kan zij opgewaardeerd worden met meer ecosysteemtypen en/of een hoger ambitieniveau. Op de kleigronden kan men de verbinding uitbreiden met de ecosysteemtypen B2: 'Grasland met klein water' en H: 'Moeras, struweel met groot water'. De vraag in hoeverre een aantal overige doelsoorten kan profiteren, bij de voorgestelde inrichting van het OostvaardersWold, inclusief de robuuste verbinding, is voorgelegd aan soortenexperts (Tabel 1).

Tabel 1. Uitkomst van een studie van soortenexperts over de vraag in hoeverre een aantal soorten zal kunnen profiteren van de voorgestelde inrichting van het OostvaardersWold. ++: potentieel compleet leefgebied (voortplanting + foerageren); +1: potentieel voortplantingshabitat; +2: potentieel foerageerhabitat (ook deel van het jaar); +3: rustgebied; open vakjes: minder relevant dan wel ongeschikt voor de soort. Water: inclusief oeverzone.

	Water	Bos-aanplant	Struweel	Moeras	Extensief beheerd ruig grasland	Begraasd nat grasland	Bloemrijk Hooiland
Totale oppervlakte (ha)	95	110	110	343	342	498	74
Aantal eenheden	3	2	2	3	3	3	3
Gemiddelde oppervlakte (ha)	31	55	55	111	111	166	25
Edelhert		++	++	++	+2	+2	+2
Bever	++	+2	+2	++		+2	
Otter	++		+2	++			
Boommarter		++	+2	+2			
Das		++	++		+2	+2	+2
Waterspitsmuis	++					+1/2	+2
Meervleermuis	+2	+1		+2	+2	+2	+2
Watervleermuis	+2	+1		+2	+2	+2	+2
Bosvleermuis	+2	++		++	+2	+2	+2
Franjestaart	+2	++		+2	+2	+2	+2
Gewone baardvleermuis	+2	++		++	+2	+2	+2
Gewone dwergvleermuis	+2	+1		+2	+2	+2	+2
Gewone grootoorvleermuis	+2	++		++	+2	+2	+2
Kleine dwergvleermuis	+2	+1		+2	+2	+2	+2
Laatvlieger	+2	+1/2		+2	+2	+2	+2
Nathusius' dwergvleermuis	+2	++		++	+2	+2	+2
Rosse vleermuis	+2	++		++	+2	+2	+2
Noordse woelmuis	++			++	++	++	

	Water	Bos-aanplant	Struweel	Moeras	Extensief beheerd ruig grasland	Begraasd nat grasland	Bloemrijk Hooiland
Ringslang	+2		3	++	++	+2	
Rugstreeppad	+1			+1	+2		+2
Poelkikker	+1			++	+2	+2	+2
Kamsalamander	++	3	3	++	+2		
Barbeel	+3						
Bittervoorn[a)]	++			++			
Europese meerval	+1			+1			
Kleine modderkruiper	++			++			
Grote modderkruiper	++			++			
Kwabaal	+3			+1			
Rivierprik	+3						
Rivierdonderpad[b)]	+1						
Sneep	+3						
Aalscholver	+2	+1		++			
Purperreiger	+2			++		+2	
Grote zilverreiger	+2			++	+2	+2	+2
Kleine zilverreiger	+2			++		+2	
Lepelaar	+2			++			
Roerdomp	+2			++	+2	+2	+2
Woudaap				++			
Kwak		+1	+1	++			
Ralreiger				++		+2	
Porseleinhoen				++		++	
Klein waterhoen				++			
Kleine zwaan	+2/3			+2		+2	+2
Wilde zwaan	+2/3			+2		+2	+2
Toendrarietgans	+3					+2	+2
Brandgans	+3			+1		+2	+2
Grauwe gans	+3			++	+2	+2	+2
Kolgans	+3			+1		+2	+2
Visarend	+2	+1		+1			
Zeearend	+2	+1		++	+2	+2	+2
Grauwe kiekendief			++		+2	+2	+2
Blauwe kiekendief			++		+2	+2	+2
Bruine kiekendief	+2		+2	++	+2	+2	+2
Velduil			++	+2	+2		
Pijlstaart	+3			++		+2	+2
Zomertaling				++		++	
Krooneend	+2/3			+1			
Slobeend	+3			++		++	
Nonnetje	+2						
Visdief	+2			+2		++	
Zwarte stern	+2			++	+2	+2	+2
Reuzenstern	+2			+2			
Dwergstern	+2						
Ooievaar				+2	+2	+2	+2
Zwarte ooievaar		+1		+2		+2	
Grauwe klauwier		++	++		+2	+2	+2
Kwartelkoning					++	++	++
Patrijs					++	++	++
Paapje					++	++	++

	Water	Bos-aanplant	Struweel	Moeras	Extensief beheerd ruig grasland	Begraasd nat grasland	Bloemrijk Hooiland
Watersnip				++			
Grote karekiet				++			
Snor				++			
Baardmannetje				++			
Kluut				++		+2	
Veldleeuwerik					++	++	++
Bruine winterjuffer[c)]	+1	+2	+2				
Noordse winterjuffer[d)]	+1	+2	+2				
Groene glazenmaker[e)]	+1			+2	+2	+2	+2
Gevlekte witsnuitlibel	+1			+2	+2	+2	+2
Grote weerschijnvlinder[f)]		++					
Sleedoornpage[g)]		++	++				
Brede geelrandwaterroofkever	++						
Gestreepte waterroofkever	++						
Platte schijfhoren	++						
Krabbescheer	++			++			

Noten bij Tabel 1.

a) *Voor Rhodeus sericeus ssp. Amarus zijn zoetwatermossels van de geslachten Anodonta en Unio essentieel voor de voortplanting.*

b) *Voor Cottus gobio zijn stenen in de oeverzone essentieel voor de voortplanting en is het wenselijk dat een gedeelte van het water in de verbindingszone uit een grotere plas bestaat.*
Alle vier de vissoorten hebben vooral baat bij een verbindingszone waarin het watergedeelte een doorlopende verbinding vormt, waardoor het Nuldernauw/Wolderwijd (en eventueel Markermeer) in verbinding staat met het water in de verbindingszone.
Als er geen sprake is van stroming, dan is het niet geschikt voor rheofiele vissoorten (= stroomminnende vissoorten). In de tabel zijn dit barbeel, rivierprik, rivierdonderpad en sneep en in mindere mate de kwabaal. De Europese meerval doet het goed in Nederland in de grote rivieren. Te verwachtten is dat deze soort in de toekomst ook in grotere plassen (minder stroming) vaker zal worden aangetroffen. Mits die bereikbaar zijn voor de soort. Bij de barbeel, kwabaal, rivierprik en sneep ligt de nadruk bij het ongeschikt zijn van de habitat. Als de stroming helemaal achterweg blijft dan wordt de habitat ongeschikt voor de rivierdonderpad.

c) *Sympecma fusca is in Nederland tamelijk zeldzaam, gebied zou geschikt kunnen zijn, vestiging wellicht op termijn.*

d) *Sympecma paedisca komt momenteel voor in de NOP, vestiging is te verwachten, leefgebied als van S. fusca.*

e) *Aeshna viridis zet de eieren af op krabbescheer; het voorkomen van deze plant (en de daarbij behorende milieu-omstandigheden) is een randvoorwaarde.*

f) *Apatura iris zet de eieren af op wilgesoorten, deze soorten zullen in de aanplant aanwezig moeten zijn.*

g) *Thecla betulae legt de eiren op sleedoorn, ruwe berk en fruitbomen, aanwezigheid van deze soorten als waardplanten is essentieel.*

Behalve het edelhert zal naar verwachting een groot aantal soorten binnen de verbinding een compleet leefgebied kunnen vinden. Sommige van die soorten, bijvoorbeeld een aantal vleermuissoorten of de kamsalamander, komen nu (nog) niet in Flevoland voor of slechts in kleine aantallen. Ook de nadere invulling van de habitattypen is van belang. Zo is bijvoorbeeld bloemrijk hooiland van belang voor de das of de waterspitsmuis, mits het voldoende nat is. Voor de Noordse woelmuis geldt dat water alleen of moeras niet veel zegt. Belangrijk is rietland in combinatie met nat grasland, mits niet te intensief begraasd. Ruig grasland kan gunstig zijn mits niet te ruig en redelijk nat.

Voor de kwak geldt dat hij baat heeft bij struweel en broedt in bomen. Het struweel moet dan wel gesloten en enigszins opgaand zijn. Velduilen broeden graag in haflopen struweel, dat is uitgangspunt bij het invullen van de tabel. En bij de ooievaar zijn bijvoorbeeld kunstnesten niet in de overweging meegenomen.

Voor de riviervissen barbeel, rivierprik en sneep geldt dat als de verbinding op ecosysteemniveau gerealiseerd is, deze soorten zeker zullen worden waargenomen. Het zal dan echter alleen zijn om van de Veluwe Randmeren naar de Oostvaardersplassen v.v. te komen. Een passagemogelijkheid dus.
Als sloten deel uit zullen maken van de habitattypen 'extensief beheerd ruig grasland', 'begraasd nat grasland' en 'bloemrijk hooiland', dan komen/kunnen de zogenaamde poldervissen (bittervoorn, kleine modderkruiper en grote modderkruiper) daar ook in voorkomen en krijgen die de score ++.
De kwabaal komt voor in het Ketelmeer en het Vossemeer (De Nie, 1996). Vandaar uit kan de soort via de Veluwe Randmeren de nieuwe verbinding bereiken. Voor zover bekend wordt deze soort nu niet of nauwelijks in Flevoland aangetroffen. Er vanuit gaande dat de soort meelift op de nieuwe verbindingen en de op stapel staande maatregelen voor de KRW (Kader Richtlijn Water) is toch een score aan de kwabaal gevoegd.

De kamsalamander kan uit de voeten op nat grasland, maar waar het gaat om de kwalificaties voortplanting, foerageren en rust gebruikt hij dit habitattype als regel niet. Dit toont opnieuw aan hoe de tabel moet worden gelezen: als een soort van grootste gemene deler.

Effectieve ecologische aaneenschakeling van de Oostvaardersplassen met het Horsterwold betekent de realisatie van een natuurgebied van ca. 12.000 ha. Ook de voorgenomen verbinding met het oude land i.c. de Veluwe, waardoor dispersie in beide richtingen mogelijk wordt of wordt verbeterd, is van belang voor de mogelijkheden die zullen ontstaan voor bijvoorbeeld de soorten uit Tabel 1. De ontwikkelingen zijn natuurlijk niet geheel voorspelbaar, maar de verwachting is gerechtvaardigd dat, met het ouder worden van de robuuste verbinding en de kerngebieden, het gebied voor meerdere soorten niet alleen als voortplantings-, foerageer- of rustgebied gaat functioneren, maar als compleet leefgebied gebruikt gaat worden.

3 Oplossingen voor infrastructurele barrières

3.1 Onderzoeksvragen

Binnen het traject Oostvaardersplassen - Veluwe zijn in Flevoland een aantal infrastructurele barrières – lokale, provinciale en rijkswegen, vaarten en een spoorlijn - aanwezig die moeten worden gepasseerd. Tevens vormen de randmeren een te nemen hindernis, op de overgang van de provincies Flevoland en Gelderland. Rijkswaterstaat heeft voorstellen gedaan voor de aanleg van een natuurbrug over de A6 (RWS IJsselmeergebied 2005). Door de Provincie Flevoland zijn voor de overige infrastructurele knelpunten oplossingen geschetst.

In dit verband zijn de volgende onderzoeksvragen gesteld:

- *Toetsing:* Voldoen de voorgestelde oplossingen voor de infrastructurele barrières vanuit het oogpunt van ecologisch functioneren van de ecologische verbindingszone tussen Oostvaardersplassen en Veluwe?
- *Advies:* Zijn er verbeterpunten aan te wijzen voor de ontsnipperende maatregelen?

3.2 Afbakening studie

De door RWS/Provincie Flevoland voorgestelde ontsnipperende maatregelen vormen de basis voor de toetsing. Het detailniveau van de toetsing is daarbij gekoppeld aan het detailniveau van de voorstellen: hoe gedetailleerder de beschrijving van de voorgestelde maatregelen, hoe beter kan worden beoordeeld of de voorstellen effectief zullen zijn. Indien er (nog) geen voorstellen voor ontsnipperende maatregelen zijn gedaan, heeft vanzelfsprekend ook geen toetsing van de plannen plaatsgevonden. De adviezen richten zich vooral op aanbevelingen omtrent het type faunamaatregel dat per locatie kan worden genomen en de robuustheid van deze maatregelen. Omdat het hier een robuuste verbinding betreft is het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Broekmeyer & Steingröver 2001) als leidraad gebruikt. Overige ontwerp-, inrichtings- en inpassingsaspecten blijven buiten beschouwing. Het gaat in deze studie immers om een eerste verkenning van oplossingsrichtingen.

3.3 Ontsnipperende maatregelen bij infrastructurele barrières

In Tabel 2 zijn de door Rijkswaterstaat (A6) en Provincie Flevoland (alle overige infrastructuur) de bestaande plannen voor ontsnipperende maatregelen samengevat. De voorstellen kunnen gekarakteriseerd worden als eerste, globale ideeën. De voorstellen beperken zich vooralsnog vooral tot een beschrijving van het type faunapassage dat ter overbrugging van een infrastructurele barrière de voorkeur verdient. Voor vier barrières zijn meerdere opties voor ontsnippering gegeven.

Tabel 2. Samenvatting van de door Rijkswaterstaat (A6) en de Provincie Flevoland (alle overige infrastructuur) voorgestelde ontsnipperende maatregelen t.b.v de realisatie van de robuuste verbinding tussen Oostvaardersplassen en Veluwe.

Infrastructuur	**Voorgestelde oplossing RWS / Provincie Flevoland**	**Toelichting**
Flevolijn	Aanpassing bestaande onderdoorgang.	ProRail is bezig met uitwerking plannen passage edelherten.
Lage Vaart	Aanpassen oevers.	Vanuit scheepvaart geen belemmeringen om oevers geschikt te maken voor passage.
Trekweg	Geen voorstel.	Zeer extensief gebruikt, kan zonder problemen gepasseerd worden.
A6	*Optie 1:* Ecoduct; huidige hoogteligging A6, breedte 50 m (natuur 45 m, fietsers/ voetgangers 5 m), 9 m boven maaiveld, vormgeving conform bestaande kunstwerken, helling terpen 5%, locatie: ter hoogte van de Vaartplas, minimaal 2 km ten noorden van de aansluiting A6-Almere-Buiten Oost. *Optie 2:* Tunnel; min. 15 m breed, 4 m hoog. *Optie 3:* Ecoduct/half-verdiepte ligging A6.	Optie 1 wordt door RWS als beste optie gezien.
Ibisweg	*Optie 1:* Downgrading van de weg, bijvoorbeeld door asfalt te vervangen door grasbetonblokken. *Optie 2:* (Deels) opheffen weg. *Optie 3:* Handhaven asfalt en aanleg van een gelijkvloerse kruising met rasters.	Langzaam verkeer (60 km/u). Weg leent zich in optie 3 voor een meer recreatieve bestemming.
Vogelweg	Snelheidsbeperkende maatregelen (bijvoorbeeld een slinger in de weg).	Drukke weg, hoge snelheden (80 km/u).
Schollevaarweg	*Optie 1:* Downgrading van de weg, bijvoorbeeld door asfalt te vervangen door grasbetonblokken. *Optie 2:* Handhaven asfalt en aanleg van een gelijkvloerse kruising met rasters.	Langzaam verkeer (60 km/u). Het (deels) opheffen van de weg is geen optie: het moet mogelijk blijven om met langzaam verkeer naar bedrijventerrein Trekkersveld (Zeewolde) te komen.
Bloesemlaan	Weg verleggen, zodat deze niet meer door de verbinding loopt.	-
Hoge Vaart	Aanpassen oevers.	-
Bosruiterweg	*Optie 1:* Downgrading van de weg, bijvoorbeeld door asfalt te vervangen door grasbetonblokken. *Optie 2:* (Deels) opheffen weg. *Optie 3:* Handhaven asfalt en aanleg van een gelijkvloerse kruising met rasters.	Opheffen weg is alleen mogelijk als Schollevaarweg blijft bestaan.
Gooiseweg[1]	Ecoduct.	Drukke weg, hoge snelheden (100 km/u). In ontwerp ecoduct moet rekening worden gehouden met verbreding tot 2x2 rijbanen.
Flediteweg	Geen voorstel.	-
Spiekweg	Geen voorstel.	-
Nuldernauw	Geen voorstel.	-

[1] Er dient rekening te worden gehouden met opwaardering van de N30 tot een A30. Dit betekent dat het huidige kruispunt van de N30 met de Gooiseweg intact moet blijven en dat er aan de westzijde van het Horsterwold op termijn een snelweg wordt aangelegd.

3.4 Robuust ontsnipperen

Er is in Nederland veel ervaring opgedaan met ontsnipperende maatregelen bij (rijks)infrastructuur. Dit betreft veelal maatregelen op *soortniveau*. Met de aanleg van robuuste verbindingen wordt echter het realiseren van *ecosysteemverbindingen* nagestreefd. Op kruispunten met infrastructuur dient, conform deze doelstelling, ook de ontsnippering robuust vorm te krijgen. Hiervoor zijn in het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Broekmeyer & Steingröver 2001) richtlijnen opgenomen die, wat betreft de robuustheid van de maatregelen, onderscheid maken naar een optimale en een minimale variant. In dit rapport is aangegeven in hoeverre de door de Provincie Flevoland voorgestelde oplossingen voldoen aan de richtlijnen uit het genoemde handboek. De conclusie dat een ontsnipperingsmaatregel niet aan de richtlijnen voldoet wil zeggen dat het op *ecosysteemniveau* de doelstellingen niet realiseert. Op *soortniveau* kan een dergelijke verbinding vaak prima functioneren, maar daarmee wordt dus niet meer voldaan aan de wens robuust te ontsnipperen.

Onderzoek naar het gebruik en de effectiviteit van faunapassages is nog beperkt: er zijn duidelijke leemtes in kennis, vooral wat betreft de effecten op populatieniveau. Praktijkervaring in andere gebieden kan leiden tot andere inzichten ten aanzien van de hier voorgestelde ontsnipperende maatregelen.

Optimale variant
Het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Broekmeyer & Steingröver 2001) adviseert om op kruispunten van robuuste verbindingen met infrastructuur robuust te ontsnipperen. Anders dus dan de 'conventionele' faunapassages, die wat betreft dimensies en ontwerp veelal afgestemd zijn op verbindingen voor één of enkele specifieke soorten. Het genoemde handboek benadrukt dat er een ecosysteem- of landschapsverbinding tot stand moet komen, waarbij dier- en plantensoorten tijdens hun 'bewegingen' door het landschap zo min mogelijk weerstand ondervinden. De robuuste verbindingen moeten immers de 'snelweg' voor de Nederlandse biodiversiteit gaan vormen. Om dit te bereiken is als vuistregel gegeven dat ontsnipperende maatregelen bij voorkeur de totale breedte van de robuuste verbinding omvatten. We duiden dit type passage in deze notitie aan als 'optimale variant'.

Minimale variant
Het zal niet overal haalbaar zijn om robuuste verbindingen over de totale breedte te ontsnipperen. Aanleg van (meerdere) faunapassages met kleinere afmetingen is dan het alternatief. Het handboek geeft adviezen (per ecoprofiel) voor de breedte van deze kleinere, maar nog steeds als 'robuust' te classificeren faunapassages. We duiden dit type passage in deze notitie aan als 'minimale variant'.

Ecosysteemverbinding
Het accent ligt bij beide vormen van robuust ontsnipperen op het realiseren van een ecosysteemverbinding. Zowel voor de optimale als minimale variant geldt dat, om een dergelijke verbinding te bereiken, de begroeiing van de te verbinden ecosystemen

ononderbroken moet worden voortgezet ter plaatse van de kruising met de infrastructuur. Kruisingen bovenlangs zijn voor robuuste verbindingen dan ook veelal de beste oplossing (Van der Grift et al. 2006).

3.5 Ontsnipperende maatregelen

3.5.1 Ontsnipperende maatregelen: type

Soorten stellen verschillende eisen aan ontsnipperende maatregelen (Rijkswaterstaat DWW 2005). Terwijl sommige soorten bij voorkeur een 'natte' passage hebben, prefereren anderen een 'droge' verbinding. Sommige soorten passeren bij voorkeur bovenlangs, terwijl anderen (ook/vooral) gebruik maken van tunnels. In bijzondere situaties, en alleen voor een beperkt aantal soorten, kan een gelijkvloerse passage worden overwogen. Een voorbeeld hiervan is een oversteekplaats voor hoefdieren, waarbij het (laag-frequente) verkeer met behulp van snelheidsbeperkingen en waarschuwingsborden op de mogelijke passage van de dieren wordt voorbereid.

Een ontsnipperingsplan moet in de keuze van het type faunamaatregelen op de verschillen tussen de doelsoorten voor de verbinding inspelen. Per locatie zal daarom vaak een set van maatregelen nodig zijn die verschillen in ontwerp en wijze waarop de infrastructuur wordt gekruist (onderlangs, bovenlangs, gelijkvloers).

Omdat soorten die nauw gebonden zijn aan hun voorkeurshabitat niet noodzakelijkerwijs gebruik maken van een passage in een ander type ecosysteem dienen ontsnipperende maatregelen per ecosysteemtype te worden uitgewerkt.

3.5.2 Ontsnipperende maatregelen: breedte

Optimale variant
Voor een robuuste verbinding met de ecosysteemtypen *Bos, struweel en zoomvegetatie van klei*, *Moeras, struweel en groot water* en *Grasland met klein water* en een ambitieniveau B1+ (en B2 voor laatstgenoemd ecosysteemtype) is een breedte van 1075 m de ontwerprichtlijn (Bijlage 2). Bij ontsnippering van kruisende infrastructuur volgens de optimale variant zou de ontsnipperende maatregel dus eveneens een breedte van 1075 m omvatten.

Minimale variant
Voor het ecosysteemtype *Bos, struweel en zoomvegetatie van klei* is een minimale breedte nodig van 200 m, gebaseerd op de meest kritische soortgroep (ecoprofiel 'edelhert') van dit ecosysteemtype (Broekmeyer & Steingröver 2001). Voor het ecosysteemtype *Moeras, struweel en groot water* is een minimale breedte nodig van 40-50 m (exacte breedte is afhankelijk van breedte van de watergang), gebaseerd op de meest kritische soortgroepen (ecoprofielen 'otter', 'bever') van dit ecosysteemtype (Broekmeyer &

Steingröver 2001; Van der Grift et al. 2006). Voor het ecosysteemtype *Grasland met klein water* is een minimale breedte nodig van 15-20 m (exacte breedte is afhankelijk van breedte van de watergang), gebaseerd op de meest kritische soortgroep ('Noordse woelmuis') van dit ecosysteemtype (Broekmeyer & Steingröver 2001).

Ontsnipperende maatregelen zijn bij voorkeur net zo breed als de robuuste verbinding zelf. Waar dit niet haalbaar is, is de aanleg van (meerdere) kleinere, maar nog steeds robuuste, faunapassages (ecosysteemverbinding) een optie.

3.5.3 Ontsnipperende maatregelen: aantal per barrière

Het aantal maatregelen dat nodig is per infrastructurele barrière is afhankelijk van:
1. het type maatregelen dat men kiest (geschikt voor één soort of alle soorten),
2. de breedte van de maatregelen (ontsnippering van de robuuste verbinding over de gehele breedte of niet) en
3. de maximale afstand tussen twee ontsnipperende maatregelen op basis van de eisen die soorten hieraan stellen - wat is nog overbrugbaar voor een soort en wat niet (Broekmeyer & Steingröver 2001).

In veel gevallen kan men dus niet volstaan met een voorstel voor één ontsnipperende maatregel, want deze is wellicht niet het juiste type voor alle doelsoorten en/of is van onvoldoende omvang om de gehele robuuste verbinding doeltreffend te ontsnipperen. Vuistregels voor de maximale afstand tussen ontsnipperende maatregelen voor (kritische) soortgroepen als 'kamsalamander', 'waterspitsmuis', 'Noordse woelmuis' en 'otter' zijn respectievelijk 125, 500, 1250 en >1250 m (Broekmeyer & Steingröver 2001). Dit betekent dat, gegeven een robuuste verbinding van circa 1075 m breed, er respectievelijk minimaal 8, 2, 1 en 1 ontsnipperende maatregel(en) nodig is/zijn om de barrièrewerking van de infrastructuur afdoende op te heffen.

Omdat soorten verschillen in habitatvoorkeur en verschillende eisen stellen aan het type maatregel, de breedte van de maatregel en de afstand tussen ontsnipperende maatregelen dienen in het ontsnipperingsplan maatregelen per ecosysteemtype en doelsoort te worden uitgewerkt.

3.6 Toets en verbeterpunten ontsnipperende maatregelen

In deze paragraaf worden per knelpuntlocatie de ontsnipperingsvoorstellen van Rijkswaterstaat en de Provincie Flevoland getoetst. Indien relevant wordt een advies gegeven voor het verbeteren van de ontsnipperingsvoorstellen. Per advies wordt aangegeven of dit, in termen van robuustheid (breedte), geclassificeerd kan worden als de minimale dan wel optimale variant van ontsnipperen (zie paragraaf 3.4).

Spoor Almere-Leystad (Flevolijn)

Dit knelpunt maakt deel uit van knelpunt Flevoland 1 'Ecologische Verbinding Vaartplas' in het Meerjarenprogramma Ontsnippering (Anonymus 2004).

Toets:

- Het voorstel voor ontsnippering is nog niet uitgewerkt. Het voornemen is om een bestaande onderdoorgang onder de spoorlijn te benutten (na aanpassing) als faunapassage voor de robuuste verbinding.
- De bestaande onderdoorgang is enkele jaren geleden aangepast voor medegebruik door fauna in de vorm van circa 5 m brede oever-/bermstroken en stobbenwallen. In het raster van de Oostvaardersplassen zijn kruipopeningen aangebracht voor reeën. Er zijn indicaties dat reeën hier ook gebruik van maken (mond. med. J. Griekspoor, SBB). Er zijn nog geen voorzieningen getroffen voor edelherten. De huidige afmetingen van de onderdoorgang zijn te beperkt voor een effectieve edelhertpassage.
- De bestaande onderdoorgang in het Kotterbos kan een rol vervullen als robuuste ontsnipperingsmaatregel voor de meeste versnipperingsgevoelige, mobiele doelsoorten (otter, bever, ringslang, etc). Voor het edelhert is deze passage naar verwachting te gering qua afmetingen voor een optimale faunapassage. Voor minder mobiele soorten zijn op meerdere plaatsen passages gewenst. Tevens biedt de onderdoorgang (gebrek aan licht/vocht) niet de mogelijkheid om een optimale ecosysteemverbinding te maken, waarbij de begroeiing ononderbroken doorloopt.

Advies:

- Voorkeur: Aanleg van een ecoduct (200 m breed; minimale variant) over het spoor.
- Alternatief: Aanleg van een spoorviaduct (peilerbrug, ca. 5-6 m hoog, 200 m breed; minimale variant).
- De plaatsing van ecoduct c.q. spoorviaduct is afhankelijk van de tracering van de robuuste verbinding (zie ook Hoofdstuk 5). Een goede optie lijkt plaatsing ten oosten van Vaartplas/Kotterbos.
- In aanvulling op het ecoduct/spoorviaduct: Aanleg van natte onderdoorgangen die passage van weinig mobiele soorten (o.a. amfibieën) mogelijk maken, verspreid over hele breedte van robuuste verbinding.

Aakweg

Toets:

- De Aakweg, een ontsluitingsweg voor camping Kotterbos, is niet genoemd in de lijst met infrastructurele barrières en er zijn voor de weg geen voorstellen voor ontsnippering gedaan. De Aakweg ligt overigens alleen in het tracé van de robuuste verbinding als deze ten westen van de Vaartplas wordt gesitueerd (zie ook knelpunt A6 en Hoofdstuk 5).
- Voor andere doelsoorten (o.a. amfibieën) kan de weg, zelfs met het huidige extensieve gebruik, een probleem vormen. Ook op weinig intensief bereden wegen kan de sterfte onder passerende padden en salamanders hoog zijn.

Advies:

- Een faunapassage op maaiveldniveau voor het edelhert lijkt hier goed te kunnen. Hiervoor is wel herinrichting van de weg en aanpassing van de bebording nodig en mogelijk ook snelheidsbeperkende maatregelen.
- De faunapassage dient bij voorkeur de hele breedte van de verbindingszone te omvatten (optimale variant).
- De aanbeveling is om (eventuele) faunasterfte te monitoren en als problemen zich voordoen, alsnog (soort)gerichte maatregelen (niveau minimale variant) te nemen.

Lage Vaart

Toets:

- Aanleg van natuurvriendelijke oevers waardoor uitstapplaatsen voor passerende fauna ontstaan is naar verwachting een goede aanpak van het versnipperingsprobleem.

Advies:

- Bij voorkeur worden de oevers aan beide zijden van de vaart over de hele breedte van de robuuste verbinding aangepast (optimale variant). De minimale variant omvat aanpassing van de oevers over een lengte van 200 m (edelhert, en tevens geschikt voor otter en bever), aangevuld met minimaal zeven locaties waar de oevers over een lengte van 15-20 m zijn aangepast (t.b.v. minder mobiele soorten, o.a. waterspitsmuis, Noordse woelmuis, amfibieën).
- Het verdient aanbeveling om niet alleen het talud van de oevers van de vaart te verflauwen, maar ook moerassige inhammen te creëren en plekken waar poelen grenzen aan de oever van de vaart

Trekweg

Toets:

- Het voorstel om geen maatregelen te treffen is naar verwachting vooral gedaan met het edelhert als doelsoort in gedachte. Een passage op maaiveldniveau voor deze soort lijkt hier goed te kunnen.
- Voor andere doelsoorten (o.a. amfibieën) kan de weg, zelfs met het huidige extensieve gebruik, een probleem vormen. Ook op weinig intensief bereden wegen kan de sterfte onder passerende padden en salamanders hoog zijn.

Advies:

- Herinrichting van de weg (downgrading) over de gehele breedte van de robuuste verbinding (optimale variant), aanpassing van de bebording en snelheidsbeperkende maatregelen.
- De aanbeveling is om (eventuele) faunasterfte te monitoren en als problemen zich voordoen, alsnog (soort)gerichte maatregelen (niveau minimale variant) te nemen.

A6

Dit knelpunt maakt deel uit van knelpunt Flevoland 1 'Ecologische Verbinding Vaartplas' in het Meerjarenprogramma Ontsnippering (Anonymus 2004).

Toets:

- Aanleg van een ecoduct voor het edelhert is een goede optie.

Advies:

- De breedte van het ecoduct zou bij voorkeur 200 m bedragen, in overeenstemming met de doelstellingen voor robuust ontsnipperen (minimale variant).
- Het streven dient te zijn om het hoogteverschil tussen ecoduct en omliggend gebied minimaal te houden. Een (half-)verdiepte ligging van de A6 heeft vanuit ecologisch oogpunt dan ook de voorkeur.
- De hellingen van de toelopen dienen niet te steil te zijn: 10% (minimaal), maar beter nog 20% (optimaal).
- De voorkeurslocatie van RWS voor het ecoduct (ter hoogte Vaartplas; 2 km ten noorden van de afslag Almere Buiten-Oost) past niet goed bij de locatie van de robuuste verbinding. De Vaartplas is als recreatiegebied niet de beste locatie voor het ecoduct. Uitgaande van de meest geschikte tracévariant binnen het Adelaarstracé (Adelaarstracé Noordoost; zie Hoofdstuk 5) is het beter om het ecoduct nabij A6-km 62.0 te positioneren: het ecoduct komt daarmee in het centrale deel van de geplande robuuste verbinding te liggen. Ingeval het alternatief tracé Roerdomptocht-Zuidwest wordt gekozen, is plaatsing ten oosten van Vaartplas/Kotterbos de aanbeveling (zie Hoofdstuk 5).
- In aanvulling op het ecoduct: (1) aanleg van een robuuste onderdoorgang (nat) voor minder mobiele soorten (minimale variant), en (2) aanleg van kleinere natte onderdoorgangen die passage van weinig mobiele soorten (amfibieën) mogelijk maken, verspreid over hele breedte van robuuste verbinding (minimale variant).

Ibisweg

Toets:

- Het (deels) opheffen van de weg heeft vanuit ecologisch oogpunt sterk de voorkeur. Hiermee kunnen immers alle negatieve effecten (voor alle doelsoorten) in één keer worden weggenomen.

Advies:

- Het opheffen van de weg zou over de gehele breedte van de geplande robuuste verbinding moeten plaatsvinden (optimale variant).

Vogelweg

Toets:

- Snelheidsbeperkende maatregelen vormen naar verwachting voor slechts een deel van de doelsoorten een oplossing.

Advies:

- De snelheidsbeperking zou over de gehele breedte van de geplande robuuste verbinding moeten gelden (optimale variant).
- Handhaven van de snelheidsbeperking is in de praktijk een groot probleem. Om de verkeersveiligheid te waarborgen en (hoef)dieren een veilige oversteek te geven, kunnen Wild-Detectie-Systemen (WDS) een effectieve maatregel blijken te zijn. Hierbij worden naderende dieren door een infraroodsensor gedetecteerd, waarna automobilisten via oplichtende waarschuwingsborden worden gewaarschuwd. De ervaring met WDS zijn in Nederland nog beperkt, maar elders zijn goede ervaringen opgedaan.
- Voor soorten die gevoelig zijn voor aanrijdingen (o.a. otter) en/of waarvoor de weg een fysieke barrière vormt zijn aanvullende maatregelen gewenst, verspreid over de gehele breedte van de robuuste verbinding (minimale variant).

Schollevaarweg

Toets:

- Downgraden van de weg lijkt een goede optie om de verkeersintensiteit en -snelheid te beperken en daarmee een veilige passage op maaiveld te bieden voor o.a. hoefdieren.
- Voor andere doelsoorten (o.a. amfibieën) kan de weg, zelfs na downgrading, een probleem vormen. Ook op weinig intensief bereden wegen kan de sterfte onder passerende padden en salamanders hoog zijn.

Advies:

- Het downgraden van de weg zou over de gehele breedte van de geplande robuuste verbinding moeten plaatsvinden (optimale variant).
- De aanbeveling is om (eventuele) faunasterfte te monitoren en als problemen zich voordoen, alsnog (soort)gerichte maatregelen (niveau minimale variant) te nemen.
- Voor brede sloten, zoals de sloot parallel aan deze weg, geldt dat de oevers natuurvriendelijk moeten worden gemaakt.

Bloesemlaan

Toets:

- Het verleggen van de weg waardoor deze niet meer in de verbindingszone ligt is een effectieve maatregel. Hiermee kunnen immers alle negatieve effecten (voor alle doelsoorten) in één keer worden weggenomen.

Advies:

- Het verleggen van de weg zou over de gehele breedte van de geplande robuuste verbinding moeten plaatsvinden (optimale variant).

Hoge Vaart

Toets:

- Aanleg van natuurvriendelijke oevers waardoor in- en uitstapplaatsen voor passerende fauna ontstaan is naar verwachting een goede aanpak van het versnipperingsprobleem.

Advies:

- Bij voorkeur worden de oevers aan beide zijden van de vaart over de hele breedte van de robuuste verbinding aangepast (optimale variant). De minimale variant omvat aanpassing van de oevers over een lengte van 200 m (Edelhert, en tevens geschikt voor otter en bever), aangevuld met minimaal zeven locaties waar de oevers over een lengte van 15-20 m zijn aangepast (t.b.v. minder mobiele soorten, o.a. waterspitsmuis, Noordse woelmuis, amfibieën).
- Het verdient aanbeveling om niet alleen het talud van de oevers van de vaart te verflauwen, maar ook moerassige inhammen te creëren en plekken waar poelen grenzen aan de oever van de vaart.

Bosruiterweg

Toets:

- Het (deels) opheffen van de weg heeft vanuit ecologisch oogpunt sterk de voorkeur. Hiermee kunnen immers alle negatieve effecten (voor alle doelsoorten) in één keer worden weggenomen.

Advies:

- Het opheffen van de weg zou over de gehele breedte van de geplande robuuste verbinding moeten plaatsvinden (optimale variant).

Gooiseweg

Toets:

- Aanleg van een ecoduct voor het edelhert is een goede optie.

Advies:

- De breedte van het ecoduct zou bij voorkeur 200 m bedragen, in overeenstemming met de doelstellingen voor robuust ontsnipperen (minimale variant).
- Het streven dient te zijn om het hoogteverschil tussen ecoduct en omliggend gebied minimaal te houden. Een (half-)verdiepte ligging van de Gooiseweg heeft vanuit ecologisch oogpunt dan ook de voorkeur.
- De hellingen van de toelopen dienen niet te steil te zijn: 10% (minimaal), maar beter nog 20% (optimaal).
- Optimale locatie voor een ecoduct lijkt km 10.0-10.8. Het sluit hiermee aan op het centrale deel van het Horsterwold en vermijdt de agrarische percelen in de noordwesthoek van het gebied.
- In aanvulling op het ecoduct: (1) aanleg van een robuuste onderdoorgang (nat) voor minder mobiele soorten (minimale variant), en (2) aanleg van kleinere natte onderdoorgangen die passage van weinig mobiele soorten (amfibieën) mogelijk maken, verspreid over hele breedte van robuuste verbinding (minimale variant).

Flediteweg

Toets:

- Er zijn nog geen voorstellen voor ontsnippering gedaan.

Advies:

- Het (deels) opheffen van de weg heeft vanuit ecologisch oogpunt sterk de voorkeur. Hiermee kunnen immers alle negatieve effecten (voor alle doelsoorten) in één keer worden weggenomen.
- Het opheffen van de weg zou over de gehele breedte van de geplande robuuste verbinding moeten plaatsvinden (optimale variant).

Spiekweg

Toets:

- Er zijn nog geen voorstellen voor ontsnippering gedaan.

Advies:

- Aanleg van een ecoduct voor het edelhert is een goede optie. De breedte van het ecoduct, aansluitend op de Stille Kern, zou bij voorkeur 200 m bedragen (minimale variant), in overeenstemming met de doelstellingen voor robuust ontsnipperen.[1]
- Het streven dient te zijn om het hoogteverschil tussen ecoduct en omliggend gebied minimaal te houden. Een (half-)verdiepte ligging van de Spiekweg heeft vanuit ecologisch oogpunt dan ook de voorkeur.
- De hellingen van de toelopen dienen niet te steil te zijn: 10% (minimaal), maar beter nog 20% (optimaal).
- Optimale locatie voor een ecoduct lijkt juist ten oosten van de Bingelweg. Het sluit hiermee aan op het centrale deel van het Horsterwold (Stille Kern).
- In aanvulling op het ecoduct: (1) aanleg van een robuuste onderdoorgang (nat) voor minder mobiele soorten (minimale variant), en (2) aanleg van kleinere natte onderdoorgangen die passage van weinig mobiele soorten (amfibieën) mogelijk maken, verspreid over hele breedte van robuuste verbinding (minimale variant).

[1] De Spiekweg is een regionale weg met een redelijk intensief gebruik. Er worden thans verkeerskundige maatregelen genomen om de verkeersintensiteit terug te dringen. Er vanuit gaande dat de maatregelen het gewenste effect sorteren (verkeersintensiteit <5000 voertuigen/etmaal) is een gelijkvloerse kruising voor het edelhert te overwegen (zie advies bij Vogelweg).

Nuldernauw

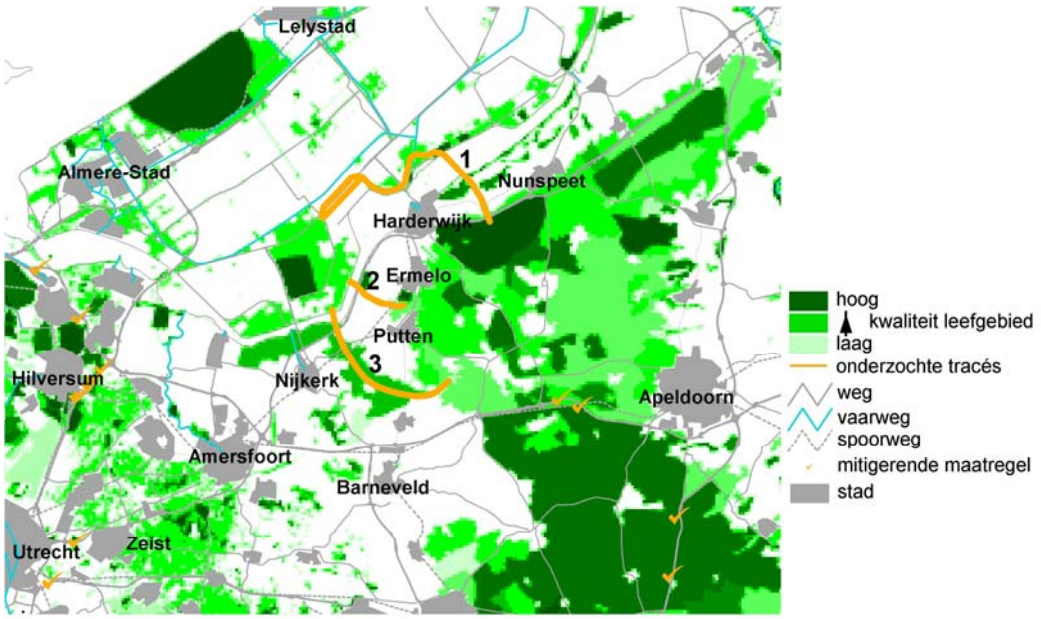
Toets:

- Er zijn nog geen voorstellen voor ontsnippering gedaan.

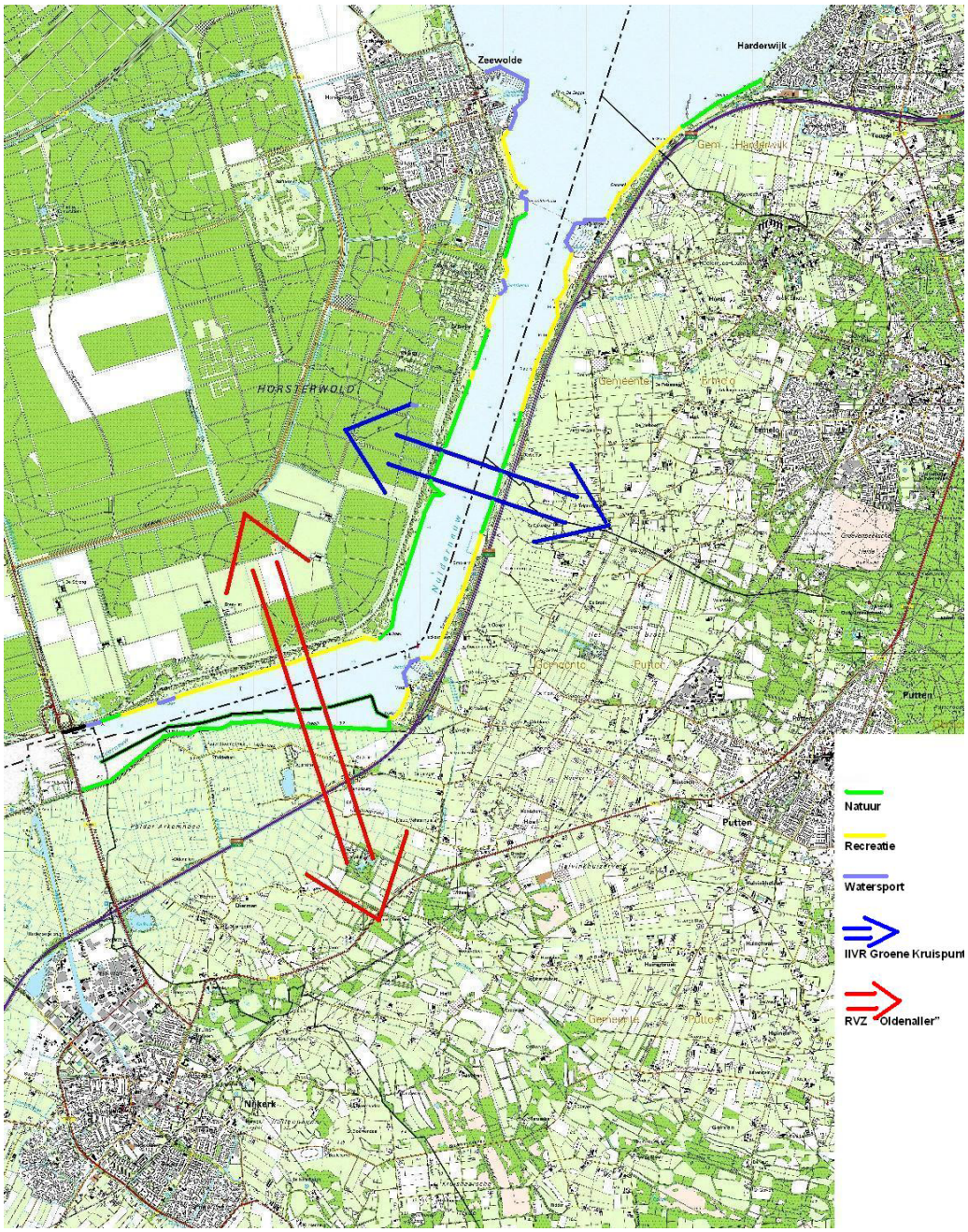
Advies:

In Groot Bruinderink et al (2003) worden 3 opties geschetst voor de locatie waar het Nuldernauw, respectievelijk het Wolderwijd en het Veluwemeer zou kunnen worden overgestoken (Figuur 1). Het betrof:

1. Horsterwold - Harderbroek (deeltracé 1) – Harderbos – Kievitslanden (3, 4) – Veluwemeer – Hierdense Beek – Hulshorst (5) – Hulshorsterzand (6)
   Alternatief deeltracé voor tracé 1:
   Horsterwold – Harderbroek (2)
2. Horsterwold – Volenbeek – Zuiderveld – Groevenbeek (7)
3. Horsterwold – Groot Arler – Oldenaller (8) – Veldbeek – Gerven (9) – Boeschoterbos (10)



Figuur 1. Ligging van de in Groot Bruinderink et al (2003) verkende deeltracés voor een robuuste ecologische verbinding van de Oostvaardersplassen naar het Maaswoud.



Figuur 2. Opties voor de oversteek van het Nuldernauw. Bron: Provincie Flevoland.

Inmiddels zijn alleen de opties 2 en 3 beleidsmatig relevant (Figuur 2). In beide gevallen zullen de oevers van het Nuldernauw moeten worden ingericht, dwangpassages aangelegd en één of meerdere eilanden worden gemaakt. In het eerste geval ter hoogte van paal 38 juist ten noorden van De Kaap. In het andere geval ter hoogte van paal 35 juist ten zuiden van Nulderhoek. Het aanbod aan 'rust' en natuurlijk voedsel kan zodanig worden verzorgd in een Beheer- en Inrichtingsplan, dat deze levensvoorwaarden niet differentiërend behoeven te werken tussen beide locaties. Ook is er op dit moment geen aanleiding te veronderstellen dat de mogelijkheden voor de andere doelsoorten (Hoofdstuk 1) ingrijpend verschillen tussen de locaties[2]. Een niet-ecologisch argument, de (bestaande en verwachte) recreatiedruk, kan betekenen dat gekozen moet worden voor een bepaalde locatie. Mocht dat (nog) niet het geval zijn dan valt te overwegen om, gelet op de moeilijkheidsgraad van de passage over het Nuldernauw, beide opties te benutten.

Dwangpassages

Bij het ontwerpen van robuuste verbindingen doet zich regelmatig de vraag voor hoe het edelhert aangemoedigd kan worden om een bepaalde route te lopen (zwemmen). Hoe krijg je ze op een bepaalde plek het water over? Hiervoor is het begrip 'dwangpassage' ingevoerd: een plaats waar, met behulp van geleiding door de ruimtelijke configuratie van landschapselementen ((struiken, bosschages, rietvelden, hagen, (schier-) eilandjes)) dan wel rasters, de dieren geneigd zullen zijn om een bepaalde route te volgen. Passage van een rivier speelt met name in het zomerseizoen wanneer de rivier zich heeft teruggetrokken in het zomerbed. Vanuit het hoger gelegen bosgedeelte van het leefgebied kunnen de dieren worden gestuurd richting uiterwaard met behulp van rasters, in combinatie met landschapselementen. In de uiterwaard wordt de sturing voortgezet zonder rasters en enkel met behulp van landschapselementen (struweel, riet, hagen). Idealiter is de uiterwaard ter hoogte van de dwangpassage sterker verbost (50%) dan elders (25%). Wat betreft de breedte van de passage over de rivier zelf kan worden volstaan met 100 – 200 meter.

Bij een dwangpassage over de Veluwe Randmeren is de geleiding vanaf landzijde en de breedte van de passage niet anders dan bij de rivier. De lengte van de passage over water wordt idealiter verkort door het realiseren van schiereilanden op beide oevers. Zo'n schiereiland dient, om het voldoende aantrekkelijk te maken, voor ca. 75% te bestaan uit bos, struweel of rietvelden. Ook kan worden gedacht aan het aanlegen van dekkingbiedende eilandjes als rustpunten.

[2] Buiten de scope van deze studie, maar wel van belang voor het maken van een goede afweging tussen de oplossingen bij het Nuldernauw, zijn de ligging van de robuuste verbinding in Gelderland en de meest kansrijke locaties om daar gelegen infrastructuur (A28 / spoor) te passeren.

4 Recreatieve medebenutting

Onderzoeksvragen

- Adviseer over de mate waarin recreatieve medebenutting mogelijk is en de maatregelen die nodig zijn om meerdere functies te laten samengaan (uitgangspunt is dat veterinaire risico's en schade voor de omgeving geminimaliseerd worden, er voldoende stiltegebieden voor de edelherten zijn, en de verkeersveiligheid redelijkerwijs gegarandeerd kan worden);

Afbakening

Het gehanteerde uitgangspunt betekent dat, in overleg met de opdrachtgever, in dit rapport niet wordt stilgestaan bij de aspecten verkeersveiligheid, landbouwschade en veterinaire risico's. Genoemde aspecten komen wel aan bod in een parallel project dat medio 2007 wordt afgerond. Op deze wijze worden doublures voorkomen. Op het moment van schrijven van het Beheer- en Inrichtingsplan worden deze aspecten natuurlijk relevant.

Recreatieve medebenutting

Edelherten kunnen mensen als bedreigend ervaren en reageren met het aanpassen van hun bioritme en terreingebruik. Ze kunnen trachten de mens te ontlopen en zich terugtrekken in rustige gebieden. Ze beperken dan hun activiteit tot de schemering en de nachtelijke uren. Dit gedrag is aangeleerd en dus omkeerbaar. Wanneer de mens niet wordt geassocieerd met gevaar, kunnen ze dagactief blijven en zich laten zien op de open terreingedeelten. Edelherten zijn overigens gevoeliger voor optische dan voor akoestische verstoringen.

Edelherten passen hun bioritme en terreingebruik aan op de aanwezigheid van mensen. Een bron van zorg, daarom, vormt het voornemen de totale zone (A t/m E) voor 85% te ontsluiten voor recreatief medegebruik. Intensief recreatief medegebruik van zone A en B, zeker op plaatsen waar de ecologische verbinding smal is, kan tot gevolg hebben dat zones C, D en E niet door het edelhert kunnen worden benut. Een gerichte zonering van recreatief medegebruik is dus een vereiste. Ook kan worden gedacht aan nachtelijke afsluiting van de verbindingszone. Dit soort maatregelen kan worden aangegeven in het Beheer- en Inrichtingsplan van de verbindingszone.

De belangrijkste randvoorwaarde om gewenning op te laten treden is dat de aanwezigheid van recreanten *voorspelbaar* wordt gemaakt. Voorbeelden van onvoorspelbare vormen van recreatie zijn wandelaars en fietsers die zich bevinden buiten de paden en mountainbikers die onverwacht opduiken. Ruiters die zich rustig gedragen en op de ruiterpaden blijven (ze zijn m.a.w. in hoge mate voorspelbaar) zijn weinig verontrustend voor edelherten: rijden te paard op deze wijze is zelfs bij uitstek een middel om edelherten waar te nemen.

Duits onderzoek leverde de volgende cijfers op voor (wandel)padendichtheid in bosgebieden in relatie tot de aanwezigheid van edelherten. Het betreft wegen die overdag door recreanten worden benut:

< 10 meter per ha :	optimaal
tot 20 meter per ha :	gunstig
tot 40 meter per ha :	duidelijke beperking benuttingsmogelijkheden
> 40 meter per ha :	voor de fauna blijven nog maar resten van het benuttings gebied over, schade neemt door concentratievorming toe

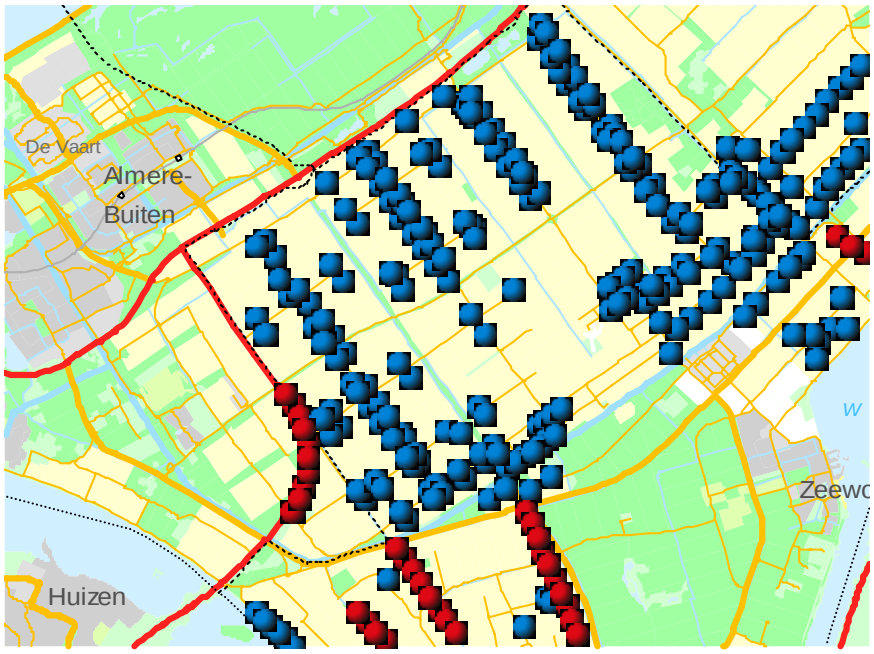
In de Eiffel verschilde de gemiddelde vluchtdrempel afhankelijk van groepssamenstelling en seizoen. De gemiddelde vluchtdrempel varieerde tussen 108 +/- 37m en 55 +/- 46m. De vluchtafstand varieerde tussen 98 +/- 109m en 44 +/- 48m. Op basis van de praktijk stelt men dat rond wegen, langlaufroutes, mountainbikepaden etc. de bufferzone 300 m moet bedragen, en 500 m wanneer dekking ontbreekt.

Afstanden waarbij edelherten op de Veluwe niet wegvluchten variëren tussen jaren en seizoenen. De gemiddelde afstand varieerde tussen 87 +/- 51m en 189 +/- 148m. Het creëren van meer rust leidde op de Veluwe tot een homogenere verspreiding van edelherten over het gebied, maar niet tot een verhoogde vluchtdrempel (zodat je er dichter bij kunt komen).

In Schotland werd een studie gedaan naar de effecten van wandelende recreanten op edelherten. De afstand die de dieren bewaarden ten opzichte van de wandelpaden nam toe naarmate de recreatiedruk (aantal wandelaars) toenam. Recreanten bleken echter geen onoverkomelijke verstoring op te leveren; de herten trokken zich eenvoudigweg wat verder terug. Ook hier raakten de edelherten gewend aan voorspelbaar gedrag van wandelaars. Een studie in hetzelfde gebied wees uit dat de dieren geen ander gedrag vertoonden zolang wandelaars meer dan 100m verwijderd van ze waren. Wanneer de recreanten vergezeld werden door honden of de wandelpaden verlieten werd een sterkere reactie waargenomen.

Edelherten kunnen wennen aan verstoring wanneer vormen van regelmatige activiteit worden vertoond die niet met gevaar worden geassocieerd. Voorbeelden zijn boswerkzaamheden, de drukte op (snel)wegen, auto's of autobussen met waarnemers, observatieplaatsen ingericht voor het publiek waar het wild wordt gevoerd en waar nooit wordt gejaagd of recreanten die het pad niet verlaten. Bij regelmatige voorspelbare verstoring kan de vluchtdrempel tot onder de 50 m dalen.

Het geluid en de bewegingen van windmolens (Figuur 3) zullen daarom op den duur niet als bedreigend worden ervaren, maar edelherten kunnen in paniek raken door luchtballonnen en laagvliegende (< 300m) helikopters (Anonymus 2006). De zone ligt echter niet in een laagvlieggebied (Figuur 4).



Figuur 3. Overzicht windmolens in de omgeving van het OostvaardersWold.



Figuur 4. Overzicht helikoptervluchten vliegveld Lelystad.

Edelherten blijven altijd argwanend, leggen hun schuwheid niet af en benutting van de verbinding zal dan ook worden bevorderd door een regime van rust, anders geformuleerd: de robuuste verbinding zelf is idealiter rust- of terugtrekgebied.

Dit betekent dat eventuele vormen van menselijk medegebruik van een robuuste ecologische verbinding beperkt moeten zijn tot de daglichtperiode. Bij voorkeur is recreatie alleen aan de buitenzijde van de robuuste verbindingszone toegestaan, langs één van de randen, bij een minimale breedte van 1000 meter. Idealiter is recreatief medegebruik ook beperkt tot de periode buiten de dispersie en voortplantingspiek (september - maart).

Wanneer de verbinding vanwege de lengte van de te overbruggen afstand moet functioneren als gebied waarin de dieren ook overdag moeten kunnen verblijven, dan is combinatie met de meeste vormen van menselijk medegebruik uitgesloten. Alleen in gebieden groter dan 1000 ha, zoals het OostvaardersWold, zijn vormen van extensieve recreatie toegestaan, buiten de dispersie- en voortplantingsperiode.

De robuuste verbinding binnen het OostvaardersWold zal hoofdzakelijk bestaan uit zogenaamd kernleefgebied voor het edelhert en daarnaast de mogelijkheid moeten bieden tot extensief recreatief medegebruik. Ook in de randzones A en B (Bijlage 3) is een gerichte zonering van het recreatieve medegebruik gewenst.

Kernleefgebied
Met een kernleefgebied wordt bedoeld een onderdeel van een leefgebied waarin de edelherten vrijwel permanent aanwezig kunnen zijn (§ 1.2). Deze gebiedsdelen worden gekenmerkt door een zeer extensief padenpatroon, met 'bosblokken' variërend in grootte van 25 tot 100 ha. Lokaal is het misschien noodzakelijk met verbodsborden te werken. Het recreatieve medegebruik beperkt zich tot wandelen op het beperkte aantal paden, eventueel met een aangelijnde hond. Voor ruiters geldt hetzelfde: op een beperkt aantal, aangegeven vaste paden. Kernleefgebied mag niet doorsneden worden door fietspaden of ATB-routes. Het zal duidelijk zijn dat de eerder besproken stapsteen in dit kerngebied moet zijn gelegen (§ 2.2). De situering is idealiter de zone C en D (Bijlage 3).

Gebieden met een extensief recreatief medegebruik
Het doel bij deze terreingedeelten is ze te ontwikkelen als leefgebied met, afhankelijk van recreatiedrukte, geen permanente benutting. De gebieden met een extensief recreatief medegebruik worden gekenmerkt door een extensief padenpatroon van ca. 40 meter per ha, met bosblokken variërend in grootte van 10 tot 40 ha. Honden aan de lijn en vaste paden voor ruiters, fietspaden en ATB-ers. De situering is idealiter de zone A en B (Bijlage 3).

De relatie met de landbouw
Door aangrenzende landbouwers aan de oostzijde van de zone is aangedrongen op een strikte scheiding van functies. Het is begrijpelijk dat vanuit de landbouw met zorg naar de ontwikkelingen wordt gekeken vanuit de angst dat schade en overlast

eenzijdig op de landbouw worden afgewenteld. In een parallel project wordt op dit moment gerekend aan de aard en omvang van de te verwachten overlast.
Omdat inrasteren van natuurgebieden niet goed past in het eigentijdse ontsnipperingsbeleid wordt voorgesteld aan landbouwzijde geen gebruik te maken van rasters voor edelherten. Beter is het om de ontwikkelingen, inclusief de overlast voor de landbouw en de weggebruiker, na openstelling te monitoren.

Het ICMO advies
Integrale uitvoering van het ICMO-advies (Hoofdstuk 6) kan tot een geheel andere situatie leiden. De verwachting luidt namelijk dat, eerder en meer dan edelherten, konikpaarden en Heckrunderen gebruik zullen gaan maken van landbouwgronden.
Ook behoeft de relatie tussen het vóórkomen van Heckrunderen en grote kuddes Koniks enerzijds en recreanten anderzijds, nader onderzoek.

5 Tracering van het OostvaardersWold

Onderzoeksvragen

- Welk van de drie tracévarianten heeft de voorkeur vanuit oogpunt van ecologisch functioneren?
- Zijn er verbeterpunten aan te wijzen en/of een alternatief tracé waardoor de ecologische functionaliteit (verder) kan worden vergroot?

Tijdens een verkenning van mogelijke tracés voor de groen-blauwe zone OostvaardersWold zijn drie tracés beschouwd: (1) Adelaarstracé, (2) Knardijktracé, en (3) Tochtentracé (Provincie Flevoland 2006). Uit deze drie tracés is het Adelaarstracé als voorkeurstracé naar voren gekomen. Binnen dit voorkeurstracé zijn vervolgens enkele varianten onderscheiden:

Variant 1: Adelaarstracé Noordoost
In deze variant wordt de verbindingszone begrensd door het zogenoemde Adelaarswegtracé – een natuurstrook ('Grote Trap') van circa 100 m breed tussen Wulptocht en Dodaarstocht – in het westen en de Dodaarsweg/Duikerweg in het oosten.

Variant 2: Adelaarstracé Zuidwest
In deze variant wordt de verbindingszone begrensd door natuurstrook Adelaarswegtracé in het oosten en de Wulpweg/Gruttoweg in het westen.

Variant 3: Adelaarstracé Beide Zijden
In deze variant wordt de verbindingszone symmetrisch rond de natuurstrook Adelaarswegtracé aangelegd.

Hoewel de verschillen in tracering tussen deze varianten gering zijn – de bandbreedte van het zoekgebied is voor de drie varianten samen circa 4 km – is de vraag van de Provincie Flevoland in welke mate de verschillende tracés verschillen wat betreft ecologisch functioneren.

Afbakening

- We beperken ons in deze toetsing van tracévarianten tot een oordeel over de verwachte functionaliteit van de verbindingszone in relatie tot de ruimtelijke ligging. Hierbij richten we ons primair op de ruimtelijke configuratie van de te verbinden natuurgebieden (Oostvaardersplassen en Horsterwold) en verbindingszone, beperkingen die voor het realiseren van effectieve faunapassages bij de infrastructurele barrières worden gesteld en kennis over de ruimtelijke eisen die de doelsoorten stellen aan een optimale verbinding.

- Bij de toetsing van de tracévarianten is dus niet bekeken in welke mate de (a)biotiek van de verschillende tracés de na te streven ecosysteemtypen bevordert of bemoeilijkt.

5.1 Beoordeling Adelaarstracé-varianten

Toetsingscriteria
Er zijn drie criteria gedefinieerd voor de toetsing van de tracévarianten:
1. Het tracé van de verbindingszone legt een zo direct (= kort) mogelijke verbinding tussen de Oostvaardersplassen en het Horsterwold.
2. Het tracé van de verbindingszone sluit goed aan op de kernen van de natuurgebieden Oostvaardersplassen en Horsterwold.
3. Het tracé van de verbindingszone sluit goed aan op de (voorkeurs-)locaties voor ontsnipperende maatregelen bij de te kruisen infrastructurele barrières.

Toetsingscriterium 1
Het Adelaarstracé Noordoost is de kortste en meest rechtstreekse verbinding tussen Oostvaardersplassen en Horsterwold. Voor zowel Adelaarstracé Zuidwest en Adelaarstracé Beide Zijden geldt dat de verbindingszone boogvormig is, waarmee de lengte van de zone toeneemt. Uitgaande van een gelijke breedte voor alle tracé-varianten is dit suboptimaal vanuit het oogpunt van ecologisch functioneren. Het vergroot immers de afstand die de fauna moet afleggen. Tevens neemt de kwaliteit van het habitat in de zone af door een toename in randeffecten als gevolg van een ongunstigere verhouding tussen het oppervlak van de natuurzone en de randlengte van de zone.

Toetsingscriterium 2
De natuurstrook het Adelaarswegtracé sluit in de huidige situatie min of meer aan op de westgrens van zowel Oostvaardersplassen en Horsterwold. Door de plaatsing van de drie tracévarianten rond deze natuurstrook ontstaat dus de situatie dat één variant (Adelaarstracé Zuidwest) niet direct aansluit op genoemde natuurgebieden, één variant (Adelaarstracé Beide Zijden) half aansluit op genoemde natuurgebieden en één variant (Adelaarstracé Noordoost) wel volledig aansluit op genoemde natuur-gebieden. Om dit probleem te ondervangen zijn ter hoogte van de aansluitingen met de Oostvaardersplassen en het Horsterwold extra grondreserveringen gepland die zorgen voor de 'terugbuiging' van het tracé richting de natuurgebieden. Voor tracévariant Adelaarstracé Noordoost is deze terugbuiging het geringst.

Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat tracévariant Adelaarstracé Noordoost het best scoort voor criterium 2. Echter, ook tracévariant Adelaarstracé Noordoost sluit niet direct aan op de kern van beide natuurgebieden. Ook bij deze variant is sprake van aantakking in de periferie van deze natuurgebieden. Het huidige landgebruik ter plaatse van de aantakking dient hierbij in ogenschouw te worden genomen.

Oostvaardersplassen
Bij de Oostvaardersplassen wordt aangesloten op de Vaartplas en het Kotterbos. Zowel de Vaartplas als het Kotterbos is recreatiegebied van Almere. Er zijn (recreatieve) toegangswegen, een camping, een scoutingclub, dagrecreatieterreinen en fiets- en wandelpaden. Inmiddels is de bouw van nieuwe woonwijken in Almere-Buiten gestart, welke reiken tot aan de S106 en het Kotterbos. De recreatiedruk op het gebied zal hierdoor naar verwachting alleen maar toenemen.

Horsterwold
Aan de kant van het Horsterwold takt tracévariant Adelaarstracé Noordoost aan op de uiterste noordwest hoek van het natuurgebied. Behalve enkele bospercelen rond de Hoge Vaart is het landgebruik hier agrarisch (akkerbouw). Pas vanaf de Bosruitertocht naar het oosten is, in de huidige situatie, sprake van aaneengesloten natuurgebied: bossen met enkele open plekken met ruigtevegetatie. Dit bosgebied tussen Bosruitertocht en het 2 km naar het oosten gelegen recreatieterrein is naar verwachting de beste locatie om een effectieve verbindingszone richting de kern van het Horsterwold te creëren. Ook ingeval van tracévariant Adelaarstracé Noordoost moet hiervoor een 'knik' naar het oosten worden gemaakt, hoewel deze minder groot is dan bij de twee andere tracévarianten. Het agrarische gebruik in de noordwest hoek van het terrein veranderen in een natuurfunctie kan de aansluiting van de verbindingszone op het Horsterwold verbeteren, hoewel ook de plannen voor het opwaarderen van de N30 tot A30 het noodzakelijk maken om de verbindingszone zo ver mogelijk naar het oosten te positioneren om verstoring te minimaliseren.

Toetsingscriterium 3
De te kruisen lokale en regionale infrastructuur (Aakweg, Trekweg, Ibisweg, Vogelweg, Schollevaarweg, Bloesemlaan, Bosruiterweg en Gooise Weg) verschillen niet wat betreft hoogteligging en/of wegbeeld over de gehele breedte van het zoekgebied voor de verbindingszone. De voorkeurslocaties voor ontsnippering van deze infrastructurele barrières zijn in technische zin dan ook niet onderscheidend voor de drie tracévarianten: de ontsnipperende maatregelen zijn voor alle tracévarianten aan dezelfde beperkingen onderhevig. Dat geldt ook voor de Lage en Hoge Vaart: voor het (technisch) creëren van een ecologische verbinding ter hoogte van deze watergangen zijn de tracévarianten niet onderscheidend. Dit is niet het geval voor de Flevolijn en de A6.

Ingeval van de spoorlijn is het voorstel om de bestaande onderdoorgang (km 25.9) ter hoogte van camping Het Kotterbos (mede) te benutten als faunapassage (zie ook Hoofdstuk 3). Het spoor ligt hier verhoogd. Deze onderdoorgang valt binnen de grenzen van tracévariant Adelaarstracé Noordoost, maar buiten de (oost)grens van tracévariant Adelaarstracé Zuidwest en Adelaarstracé Beide Zijden.

Voor een ecologische verbinding over de A6 is door Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (2005) de randvoorwaarde gesteld dat deze op minimaal 2 km afstand van de aansluiting van de S106 op de A6 wordt gepositioneerd (zie ook Hoofdstuk 3). Dit betekent dat de ontsnipperende maatregelen pas vanaf circa km 63.2 (richting het noordoosten) kunnen worden aangelegd. Dit valt geheel buiten de begrenzingen van

alle tracévarianten en moet er dus voor een goede geleiding richting de verbindingszone in alle gevallen een knik in het tracé gemaakt worden. De knik is het geringst voor tracévariant Adelaarstracé Noordoost, hoewel ook voor deze tracévariant geldt dat de (technische) voorkeurslocaties voor ontsnipperende maatregelen bij de A6 buiten de oostgrens van de verbindingszone liggen.

Van de drie voorgestelde tracévarianten scoort het Adelaarstracé Noordoost het best in termen van verwacht ecologisch functioneren.

5.2 Alternatief tracé: Roerdomptocht Zuidwest

Uit het bovenstaande blijkt dat hoewel tracévariant Adelaarstracé Noordoost duidelijk beter scoort dan de twee andere varianten, er ook voor deze tracévariant knelpunten zijn aan te wijzen bij de aansluiting op de natuurgebieden Oostvaardersplassen en Horsterwold en de ontsnippering van kruisende infrastructuur.

Voorliggend rapport is een toets van het verwachte ecologisch functioneren van de zone. Er zijn in dit opzicht suggesties voor verbetering aangevoerd (Hoofdstuk 2, 3, 4). Wanneer die lijn consequent wordt gevolgd om voornoemde knelpunten weg te nemen, leidt dit tot de suggestie voor een vierde tracévariant: Roerdomptocht Zuidwest. In deze variant wordt de verbindingszone begrensd door de Dodaarsweg/ Duikerweg in het westen en de Roerdomptocht in het oosten. Het is ons bekend dat in een eerder stadium van de besluitvorming deze variant is afgevallen. Daarvoor aangevoerde redenen zijn: de geringere mogelijkheden voor de combinatie met waterberging, de ligging t.o.v. vliegveld Lelystad en het doorsnijden van het landbouwgebied. Wij adviseren om deze argumenten nog eens kritisch te beschouwen. De ecologische voordelen van deze variant ten opzichte van tracévariant Adelaarstracé Noordoost zijn:

1. De aansluiting op de Oostvaardersplassen ligt ten oosten van de recreatieve zones van Vaartplas en Kotterbos (minder verstoring);
2. Op deze locatie is het mogelijk de Trekweg ter plaatse van de verbindingszone op te heffen (opheffen barrièrewerking);
3. De verbindingszone ligt op grotere afstand van de woonbebouwing van Almere - Buiten (minder verstoring);
4. De verbindingszone ligt op grotere afstand van de S106 en de aansluiting van deze weg op de A6 (minder verstoring);
5. De verbindingszone stelt geen beperkingen aan de (toekomstige) verkeerskundige herinrichting van genoemde aansluiting op de A6;
6. Er zijn geen correcties in de ligging van de verbindingszone nodig ter hoogte van de aansluitingen op zowel de Oostvaardersplassen als het Horsterwold (minder hectares);
7. De verbindingszone sluit beter aan op de kernen van de natuurgebieden aan weerszijden (beter voor het functioneren op ecosysteemniveau);

8. Omvorming van agrarisch gebruik in de noordwest hoek van het Horsterwold kan geheel of gedeeltelijk worden voorkomen door de meer naar het oosten gelegen aansluiting op dit natuurgebied;
9. De verbindingszone ligt op grotere afstand van de huidige N30, toekomstige A30 en toekomstige aansluiting van de Gooise Weg op de A30 (minder verstoring);
10. Een omvorming van het Kotterbos, noodzakelijk voor realisatie van een ecosysteemverbinding, kan worden voorkomen;
11. de Bosruitertocht kan worden ingericht als een min of meer natuurlijke barrière aan de westgrens.

Een meer naar het oosten gelegen tracévariant – Roerdomptocht Zuidwest – kan veel van de resterende knelpunten die gelden voor variant Adelaarstracé Noordoost wegnemen.

6 Discussie

De inrichting van de verbindingszone
De toets werd uitgevoerd op basis van een globaal inrichtingsvoorstel van de ecologische verbindingszone. In dit stadium vormen de percentages uit de Bijlage 3 een indicatie. Voor het functioneren van de verbinding maakt het niet veel uit welk gebiedstype waar in de zone terechtkomt.

Een belangrijk aspect vormt de begrenzing aan de noordoostzijde door een smalle strook foerageergebied/extensieve landbouw (Bijlage 3). Het is denkbaar dat het voedsel op de landbouwgronden, ook bij extensieve landbouw, van betere kwaliteit is of gemakkelijker te vergaren dan het natuurlijke voedsel. Het gevolg kan zijn overlast. Dit geldt ook t.a.v. de verkeersveiligheid daar waar de zone infrastructuur kruist. Zoals eerder aangegeven gaat dit rapport niet in op beide aspecten.

Migratiezone of leefgebied
De discussie of het in het geval van de robuuste verbinding tussen de Oostvaardersplassen en Horsterwold gaat om een migratiezone of om een leefgebied is deels academisch. Hoewel het ambitieniveau voor de zone zich richt op realisatie van een migratiezone voor mobiele doelsoorten (edelhert, otter, etc), verdient het toch de voorkeur om de ecologische verbindingszone zone de functie van (tijdelijk) leefgebied te geven, of in ieder geval een centrale stapsteen in te richten met die functie. Belangrijk argument hierbij is het voorgenomen multifunctionele karakter van de totale groen-blauwe zone OostvaardersWold en het daarmee samenhangende risico van verstoring. De opsplitsing daarbij in tracés korter of langer dan 5 km moet worden gezien als een richtlijn gebaseerd op de literatuur over dispersie bij het edelhert. Opzet is zoveel mogelijk gestandaardiseerd werken aan robuuste verbindingen. Locale afwegingen bijvoorbeeld over bedreigde vogelsoorten zijn echter van belang geweest bij (de beoordeling van) het inrichtingsvoorstel van de verbinding. Strikt genomen echter kan de verwijzing naar (moeras)vogels (doelsoorten) niet in verband worden gebracht met (de inrichting van) het (smalle) corridordeel van de robuuste verbinding, aangezien voor deze (vliegende) soorten een dergelijke corridor niet noodzakelijk is.

Sommige soorten zijn nu niet aanwezig in Flevoland. Op termijn bestaat echter de kans dat ze er wel zullen verschijnen. In die zin moeten de kansen die door de tabel worden geschetst worden gelezen. De soortentabel, door de provincie Flevoland in opdracht van LNV opgesteld, is statisch en lijkt uit te gaan van duurzame, vast omgrensde arealen bos, struweel, moeras etc. Zo is de tabel niet bedoeld en ruimte voor spontane ontwikkelingen zal t.z.t. deel uitmaken van het Beheer & Inrichtingsplan. Binnen het ecosysteem dat zal ontstaan in de groen-blauwe zone OostvaardersWold zullen de grenzen tussen de afzonderlijke habitats ook niet zo scherp zijn als gesuggereerd door de tabel. De uiteindelijke diversiteit van het nieuwe gebied zal voor een belangrijk deel zijn gebaseerd op de combinatie, het naast elkaar voorkomen van de onderscheiden habitats (zie ook voetnoten bij Tabel 1). In een

gebied van deze omvang zullen spontane ontwikkelingen kunnen leiden tot geleidelijke overgangen tussen diverse habitats. Ook kan dit leiden tot meer bos. Een deel van de nu onderscheiden habitats kan op termijn slechts door middel van gericht beheer in stand worden gehouden. Denk bijvoorbeeld aan het vegetatietype hooi- en grasland. Ook bestaat de kans dat waterpartijen op den duur, bij afwezigheid van gericht beheer, zullen verlanden.

Het ICMO-advies

Dit roept ook de vraag op welke grote herbivore diersoorten gebruik zullen mogen naken van de verbinding. Wat dat aangaat wijkt de opvatting van de internationale adviescommissie Oostvaardersplassen (ICMO 2006) af van de beleidsmatig vastgestelde typen van robuuste verbindingen. Het ICMO-advies behelst namelijk ook openstelling van de robuuste verbinding Oostvaardersplassen - Horsterwold voor de Heckrunderen en Konikpaarden die nu in de Oostvaardersplassen leven. De invulling van dit advies vergt nieuw beleid, beheer en onderzoek. De minister van LNV is voornemens dit ICMO-advies integraal op te volgen. Vragen die daarbij opdoemen zijn: krijgt het OostvaardersWold ook de *A-status* (zie tekstkader), zullen drie soorten grote herbivoren zonder gebruikmaking van rasters binnen de verbindingszone blijven, blijft het verbeterde predatormodel van toepassing, welke soorten mogen de oversteek naar de Veluwe maken, wat zijn de gevolgen van de aanwezigheid van Heckrunderen en koniks op het recreatieve medegebruik etc.

De hoofddoelstelling van het nationale natuurbeleid, verwoord in het Natuurbeleidsplan (Ministerie van LNV 1990), is de duurzame instandhouding, het herstel en de ontwikkeling van natuurlijke en landschappelijke waarden. Realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur EHS wordt gezien als het belangrijkste middel om die doelstelling te verwezenlijken. Daarbij worden behalve enkele natuurdoeltypen tevens beheerstrategieën onderscheiden, die de verschillende mate van natuurlijkheid aangeven die mogelijk is binnen de EHS. Voorbeelden zijn de onderscheiden strategieën onder Hoofdgroep 1 en 2.
Hoofdgroep 1 'nagenoeg-natuurlijk': de strategie is gericht op het ongestoord laten verlopen van grootschalige landschapsvormende processen ten behoeve van een natuurlijke differentiatie op landschapsniveau.
Hoofdgroep 2 'begeleid-natuurlijk': hier is het doel het beïnvloeden van grootschalige landschapsvormende processen, ter verhoging van de differentiatie op landschapsniveau.
In het rapport Ecosystemen in Nederland (Ministerie van LNV 1995) worden de natuurdoeltypen gebruikt om aan te geven welke acties worden uitgevoerd om de hoofddoelstelling van het natuurbeleid te realiseren. Het hierin uiteengezette Spoor A-beleid is gericht op het creëren van meer ruimte voor natuurlijkheid en betreft vooral de natuurdoeltypen uit de Hoofdgroepen 1 en 2.

Inrichtingsvoorstellen infrastructuur

Er is heel veel meer te zeggen over vorm, dimensies en inrichting van de faunapassages die worden voorgesteld, maar dat valt buiten deze studie. Doel hier was om de plannen van de provincie te toetsen. In de meeste gevallen waren deze plannen nog weinig concreet op het moment van studie (zie Tabel 2). De adviezen in dit rapport gaan dan ook vooral over de locatie en de typen faunamaatregelen die naar verwachting de connectiviteit op plaatsen waar de robuuste verbinding

infrastructuur kruist waarborgen. Voor de A6 was een uitgebreidere notitie, met enkele ontwerprichtlijnen, voorhanden. Omdat een aantal van deze richtlijnen m.i. niet optimaal waren zijn voor de A6 enkele (gedetailleerdere) ontwerprichtlijnen toegevoegd aan het advies.

De adviezen in 3.2 t.a.v. locaties voor ontsnippering zijn gerelateerd aan het uitgangspunt 'Adelaarstrace'. Het voorgestelde alternatief ('Roerdomptocht'; Hoofdstuk 5) voor de robuuste verbinding betekent ook een wijziging van de voorkeurslocaties voor ontsnipperende maatregelen. Voor spoor en A6 dus niet ter hoogte van het Kotterbos, maar ten oosten van de Vaartplas.

De breedte van de ecoducten
De uitwerkingen/ontwerpen voor ecoducten i.h.k.v. het MJPO zijn nog niet gereed. Voor knelpuntlocaties in robuuste verbindingen zou de afweging voor de aanleg van brede ecoducten (ook wel 'landschapsbruggen' genoemd) wel moeten worden gemaakt. Het doel is immers om ecosysteemverbindingen te maken. En om ecosystemen (in geval van het OostvaardersWold zelfs drie ecosysteemtypen) met elkaar te verbinden is ruimte nodig. Voor knelpunten buiten de robuuste verbindingen kan (en zal) eerder gekozen worden voor 'soortverbindingen', d.w.z. faunapassages die geen ruimte hoeven te bieden aan (ononderbroken) ecosystemen, maar slechts aan de passage van de individuele doelsoorten, waarbij minder brede ecoducten voldoen. Kortom: als hier gekozen wordt voor een 'standaard'-ecoduct van 50 m breed, dan kan dat voor de doelsoorten wel werken, maar wordt de ambitie voor een 'ecosysteemverbinding' verlaten.

Alternatief tracé
We hebben ons, cf. de opdracht, beperkt tot een ecologische expert view. Het voorstel voor een alternatief tracé, is ingegeven door ecologische argumenten. We hebben daarbij niet de mogelijkheid voor waterberging, doorsnijding van agrarisch gebied, effecten van de luchthaven of bereikbaarheid voor recreanten e.d. in beschouwing genomen. Ons is bekend dat deze variant in een eerder stadium van de besluitvorming is afgevallen.

7 Conclusies

Het ecologisch functioneren

- De robuuste ecologische verbinding van de Oostvaardersplassen met het Horsterwold betekent realisatie van een natuurgebied van ca. 11.000 ha. De verwachting is dat naast het edelhert veel andere soorten hiervan zullen profiteren. Het ecologisch functioneren van de verbindingszone kan worden bevorderd door uitvoering van de voorstellen in dit rapport. De verbindingszone wordt daarmee (onderdeel van het) leefgebied van de edelherten. Veel van deze voorstellen vergen nadere uitwerking in het toekomstig Beheer- & Inrichtingsplan.
- De te overbruggen afstand tussen de Oostvaardersplassen en het Horsterwold bedraagt ca. 10 km. Aanbevolen wordt om een stapsteen te realiseren, ongeveer halverwege: een gebied van ca. 300 ha waar de edelherten zich ook overdag kunnen ophouden. Binnen deze oppervlakte kunnen geen menselijke activiteiten worden toegestaan.
- Voor de deeltracés aan beide zijden van de stapsteen gelden de eisen voor tracés korter dan 5 km. In verband met het veiligstellen van (toekomstig) leefgebied van een aantal Rode lijstsoorten, is het vasthouden aan de voorgestelde 75% bos in de deeltracés niet opportuun. Een invulling met moerasbos afgewisseld met open water, ligt voor Flevoland meer voor de hand. Opgemerkt wordt dat rietvelden in dit verband geen goede vervanging zijn voor bos.
- Met het ouder worden van de verbinding en de kerngebieden, zullen naast het edelhert veel andere soorten in dit nieuwe natuurgebied een volwaardig leefgebied vinden. Ook de voorgenomen verbinding met het oude land i.c. de Veluwe, waardoor dispersie in beide richtingen mogelijk wordt of wordt verbeterd, is voor de vestiging en het duurzame voorkomen van soorten belang.

Oplossingen voor infrastructurele barrières

- Met de aanleg van robuuste verbindingen wordt het realiseren van ecosysteemverbindingen nagestreefd. Op kruispunten met infrastructuur dient, conform deze doelstelling, ook de ontsnippering robuust vorm te krijgen. Het doel is een landschapsverbinding tot stand te brengen, die ervoor zorgt dat dier- en plantensoorten tijdens hun 'bewegingen' door het landschap zo min mogelijk weerstand ondervinden.
- Omdat soorten verschillen in habitatvoorkeur en verschillende eisen stellen aan ontsnipperende maatregelen in termen van type, breedte en onderlinge afstand dienen in het ontsnipperingsplan maatregelen per ecosysteemtype en per doelsoort te worden uitgewerkt.
- *Lokale wegen:* Waar mogelijk is het (gedeeltelijk) opheffen of verleggen van de infrastructuur de beste optie. Indien opheffen/verleggen niet mogelijk blijkt, is door herinrichting van de weg (downgrading), aanpassing van de bebording en snelheidsbeperkende maatregelen een passage op maaiveldniveau te creëren.

Monitoring van faunaslachtoffers is nodig om, indien problemen zich voordoen, alsnog (soort)gerichte maatregelen te nemen.

- *Regionale wegen:* Afhankelijk van de verkeersintensiteit ecoduct of maaiveldniveau met WWS... De aanleg van een ecoduct is een goede aanpak van het versnipperingprobleem, in combinatie met (1) de aanleg van een robuuste onderdoorgang (nat) voor matig mobiele soorten, en (2) de aanleg van kleinere natte onderdoorgangen die passage van weinig mobiele soorten mogelijk maken, verspreid over de gehele breedte van de robuuste verbinding. In plaats van een ecoduct kan wellicht een Wild-Waarschuwing-Systeem (WWS) worden geïnstalleerd. De ervaringen met WWS zijn in Nederland nog beperkt en monitoring van de effectiviteit van de maatregel is dan ook noodzaak.
- *Rijksweg A6:* De aanleg van een ecoduct is een goede aanpak van het versnipperingprobleem, in combinatie met (1) de aanleg van een robuuste onderdoorgang (nat) voor matig mobiele soorten, en (2) de aanleg van kleinere natte onderdoorgangen die passage van weinig mobiele soorten mogelijk maken, verspreid over de gehele breedte van de robuuste verbinding.
- *Spoorweg Flevolijn:* De aanleg van een ecoduct is een goede aanpak van het versnipperingprobleem, in combinatie met (1) aanpassing van de bestaande onderdoorgang (nat) voor matig mobiele soorten, en (2) de aanleg van kleinere natte onderdoorgangen die passage van weinig mobiele soorten mogelijk maken, verspreid over de gehele breedte van de robuuste verbinding. Alternatief: een peilerbrug.
- *Vaarten:* De aanleg van natuurvriendelijke oevers – bij voorkeur over de hele breedte van de robuuste verbinding – waardoor uitstapplaatsen voor passerende fauna ontstaan, is een goede aanpak van het versnipperingprobleem. Het verdient aanbeveling om niet alleen het talud van de oevers van de vaart te verflauwen, maar ook moerassige inhammen te creëren en plekken waar poelen grenzen aan de oever van de vaart.

Recreatief medegebruik

- Edelherten passen hun bioritme en terreingebruik aan op de aanwezigheid van mensen. Het gedrag van de mens is daarbij bepalend. Een bron van zorg vormt het voornemen het OostvaardersWold voor 85% te ontsluiten voor recreatief medegebruik. Intensief recreatief medegebruik, zeker op plaatsen waar de ecologische verbinding smal is, kan tot gevolg hebben dat de hele zone niet door het edelhert kan worden benut. Een gerichte zonering van recreatief medegebruik is dus een vereiste. Ook dit vormt onderdeel van het Beheer- en Inrichtingsplan.
- Het deel van de groen-blauwe zone OostvaardersWold dat wordt bestreken door de robuuste ecologische verbinding, in het voorstel ca. 1125 ha, dient hoofdzakelijk te bestaan uit kernleefgebied met daarnaast de mogelijkheid tot extensief recreatief medegebruik. Bij voorkeur is het recreatieve medegebruik beperkt tot de daglichtperiode, de westelijke buitenzijde van de zone en slechts daar waar de groen-blauwe zone minimaal 1000 meter breed is.

- Het geluid en de bewegingen van windmolens zullen niet als bedreigend worden ervaren, maar edelherten kunnen in paniek raken door luchtballonnen en laagvliegende helikopters.

Keuze uit tracévarianten

- Van de drie voorgestelde tracévarianten scoort het Adelaarstracé Noordoost het best in termen van verwacht ecologisch functioneren. Deze tracévariant biedt de kortste en meest rechtstreekse verbinding tussen Oostvaardersplassen en Horsterwold en sluit over de gehele breedte van de verbindingszone aan op genoemde natuurgebieden. Binnen tracévariant Adelaarstracé Noordoost kan naar verwachting ook de hoogste habitatkwaliteit worden gerealiseerd door minimalisatie van de randeffecten.
- Tracévariant Adelaarstracé Noordoost sluit niet direct aan op de *kern* van beide natuurgebieden; er is sprake van aantakking in de periferie van deze natuurgebieden. Bij de Oostvaardersplassen wordt aangesloten op een bos- en recreatiegebied dat dicht tegen de (toekomstige) grens van Almere - Buiten ligt. Aan de kant van het Horsterwold takt tracévariant Adelaarstracé Noordoost aan op de uiterste noordwest hoek van het natuurgebied, waar het landgebruik voornamelijk agrarisch (akkerbouw) is.
- De voorkeurslocaties voor ontsnippering van de te kruisen lokale en regionale wegen en de vaarten zijn in technische zin niet onderscheidend voor de drie tracévarianten: de ontsnipperende maatregelen zijn voor alle tracévarianten aan dezelfde beperkingen onderhevig. Ingeval van de Flevolijn sluit tracévariant Adelaarstracé Noordoost het best aan op de huidige voorstellen voor ontsnippering. Ontsnippering van de A6 valt, als de verkeerskundige randvoorwaarden van Rijkswaterstaat voor de positionering van dergelijke maatregelen worden gevolgd, geheel buiten de begrenzingen van alle tracévarianten. Voor een goede geleiding richting de verbindingszone moet in alle gevallen een knik in het tracé van de verbindingszone worden gemaakt. De knik is het geringst voor tracévariant Adelaarstracé Noordoost.
- Een nieuwe, meer naar het oosten gelegen tracévariant – *Roerdomptocht Zuidwest* – kan veel van de resterende knelpunten die gelden voor variant Adelaarstracé Noordoost wegnemen. In deze tracévariant wordt de verbindingszone begrensd door de Dodaarsweg/Duikerweg in het westen en de Roerdomptocht in het oosten. Wij adviseren om de argumenten waarop deze variant kwam te vervallen nog eens kritisch te beschouwen.

Dankwoord

De expertview t.b.v. kansrijkdom voor andere doelsoorten soorten kwam tot stand door de inzet van onze collega's Robert Kwak, Fabrice Ottburg, Hugh Jansman, Henk Siepel, Ton Stumpel, Karin Didderen, Sim Broekhuizen en Rob van Apeldoorn. Het positief kritisch commentaar van Janine van den Bos, Carolien Visser, Edzard van de Water (provincie Flevoland), Jaap Paasman (LNV-DK), Bregje Tettelaar-van Nunen (LNV-DRZ), Hilde Visser en Ruben Post (LNV-DN) is de kwaliteit van deze toets zeer ten goede gekomen.

Literatuur

Anonymus 2004. Meerjarenprogramma Ontsnippering (MJPO). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit & Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.

Anonymus 2006. Opnieuw helikopters boven de Veluwe? Het Edelhert: 41(3):4.

Broekmeyer, M. 2001. Robuust beleid robuust ontsloten! Landschap 18 (4): 291-295.

Broekmeyer, M. & E. Steingröver (red.) 2001. Handboek Robuuste Verbindingen – Ecologische randvoorwaarden. Alterra, Wageningen.

Groot Bruinderink, G.W.T.A., D.R. Lammertsma, R. Pouwels, A.J. Griffioen, T.J.A. Gies, H. Kuipers, M. Petrak, J. Rouwenhorst, J.Th. Vulink & T.A.H.M. Pelsma 2003. Horsterwold – Veluwe – Maaswoud: een quick scan van robuuste ecologische verbindingen van het ambitieniveau 'edelhert'. Alterra-rapport 859.

ICMO 2006. Reconciling Nature and human interests. Report of the International Committee on the Management of large herbivores in the Oostvaardersplassen (ICMO). The Hague/Wageningen, Netherlands. Wageningen UR-WING rapport 018.June 2006.

Kragt, L. 1997. De aanleg en inrichting van de Stille Kern van het Horsterwoild in de periode 1993-1997. RDIJ Landinrichting-Uitvoering, Lelystad.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij 1990. Natuurbeleidsplan-Regeringsbeslissing. SDU, Den Haag.

Ministerie LNV 2000. Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Ministerie van LNV, Den Haag.

Ministerie van LNV 2003. Afsprakendocument Robuuste Verbindingen 2004-2018. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit & Provincies, Den Haag.

Opdam, P., R. Reijnen & C. Vos 2003. Robuuste verbindingen, nieuwe wegen naar natuurkwaliteit. Landschap 20 (1): 31-37.

Posthoorn, R. 1996. De Stille kern van het Horsterwold. Flevobericht nr. 402.

Provincie Flevoland 2005. Startdocument Middengebied. Provincie Flevoland, Lelystad.

Provincie Flevoland 2006. Aanvullend milieurapport omgevingsplan Flevoland 2006: Groen-blauwe zone OostvaardersWold. Versie 3.1. Provincie Flevoland, Lelystad.

Provincie Flevoland 2006a. Werkgroep Middengebied Achtergronddocument Natuur en Landschap. Een robuuste ecologische verbinding door Flevoland. Provincie Flevoland, Lelystad.

Provincie Flevoland 2006b. Onderweg naar OostvaardersWold. Tussenrapportage van het ambtelijk kernteam. Provincie Flevoland, Lelystad.

Reijnen, R., P. Opdam & C. Vos 2003. Realisatie van robuuste verbindingen, van kennis naar praktijk. De Levende Natuur 104 (6): 254-260.

Rijkswaterstaat DWW 2005. Leidraad faunavoorzieningen bij wegen. Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Rijkswaterstaat IJsselmeergebied 2005. Kostenraming natuurbrug A6 'Vaartplas'en 'Praamweg'i.h.k.v. de Ecologische Hoofdstructuur. Rijkswaterstaat IJsselmeergebied, Lelystad.

Van der Grift, E.A., C.C. Vos, B.J.H. Koolstra & H. Kuipers 2006. Meerjarenprogramma Ontsnippering en de Natte As – Quick-scan ontsnipperende maatregelen in robuuste verbindingen. Alterra-rapport 1309. Alterra, Wageningen.Broekmeyer, M. & E. Steingröver (red.) 2001. Handboek Robuuste Verbindingen-Ecologische randvoorwaarden. Alterra, Wageningen.

Bijlage 1 Ecologische doelen van robuuste verbindingen

Voor robuuste verbindingen zijn vier ecologische doelen onderscheiden (zie ook Broekmeyer 2001, Broekmeyer & Steingröver 2001, Reijnen et al. 2003, Opdam et al. 2003):

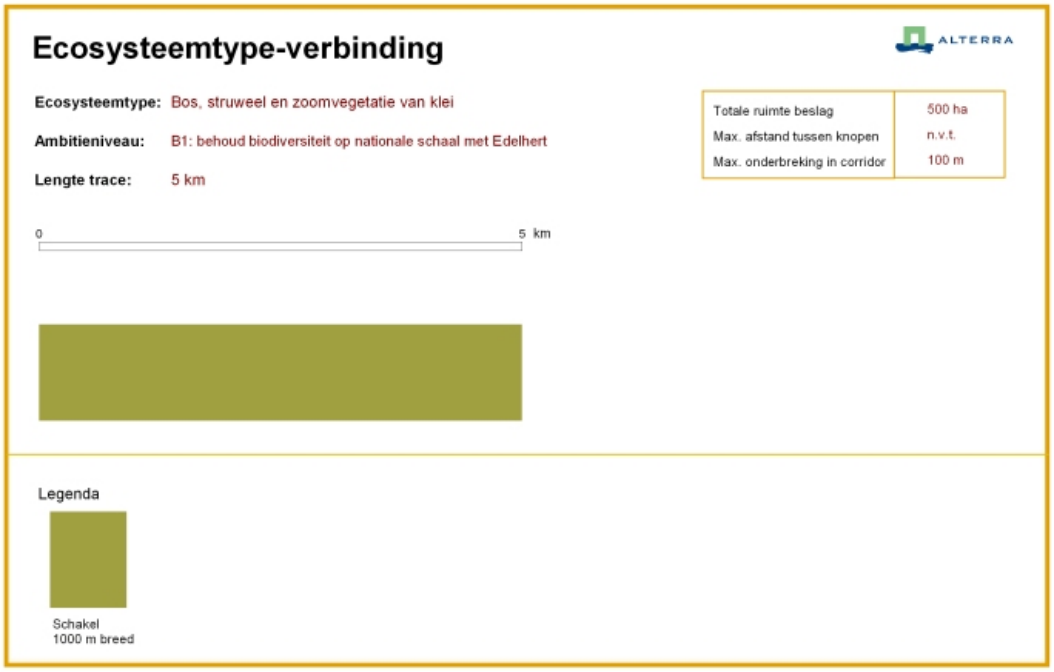
Doel 1: Vergroten kwaliteit leefgebied edelhert
Dit doel is gericht op het mogelijk maken van (seizoen)migratie van edelherten tussen verschillende delen van hun leefgebied.

Doel 2: Behoud biodiversiteit op nationale schaal
Dit doel is gericht op het creëren van duurzame habitatnetwerken voor mobiele diersoorten, i.e. soorten die een nationaal of internationaal netwerk van natuurgebieden nodig hebben om duurzaam te kunnen voortbestaan. Robuuste verbindingen moeten te kleine (clusters van) leefgebieden aaneenschakelen, waardoor habitatnetwerken ontstaan waarbinnen ruimte is voor een levensvatbare (meta-) populatie voor deze soorten.

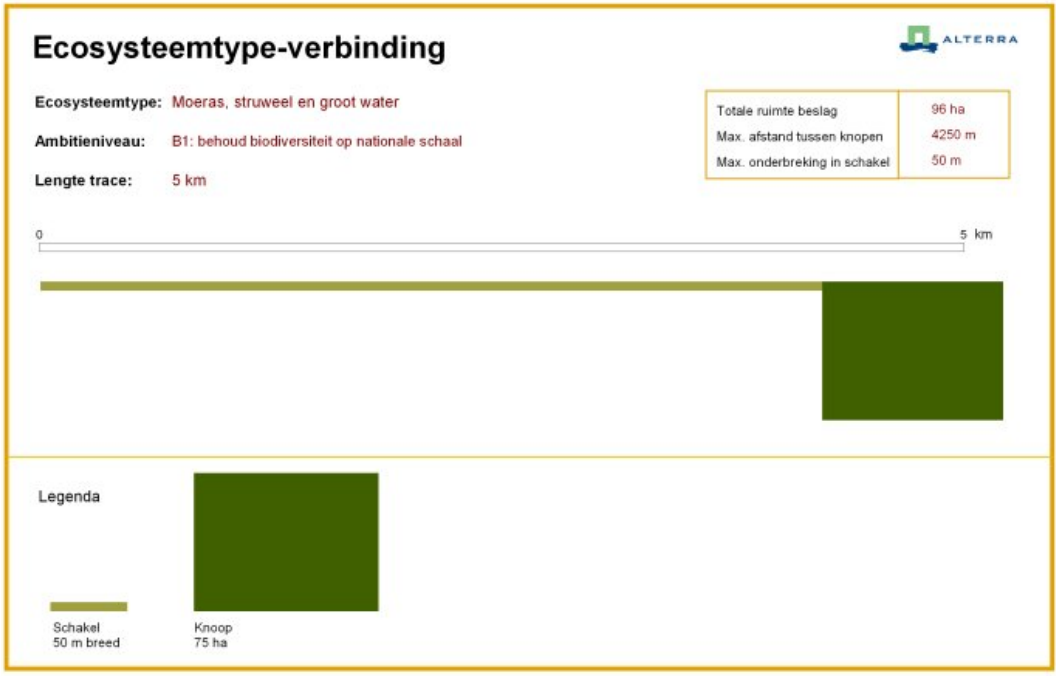
Doel 3: Behoud biodiversiteit op regionale schaal
Dit doel is gericht op het beter bereikbaar maken van nieuwe leefgebieden. Robuuste verbindingen hebben hierbij vooral de functie als verbindingsweg voor matig mobiele diersoorten die op regionaal niveau al duurzaamheid kunnen bereiken maar in een deel van de EHS niet of in nauwelijks levensvatbare populaties voorkomen. Het rendement van de EHS wordt hierdoor verhoogd en soorten worden in staat gesteld om in verschillende delen van Nederland duurzaam voort te bestaan.

Doel 4: Behoud biodiversiteit bij onvoorziene risico's
Dit doel is gericht op het creëren van uitwijkmogelijkheden voor soorten ingeval van grootschalige storingen, bijvoorbeeld als gevolg van calamiteiten of klimaatverandering. Hierdoor ontstaat risicodekking ingeval van grootschalige areaalverschuivingen. Robuuste verbindingen moeten het landschap doorlaatbaar maken voor alle soorten van een bepaald ecosysteemtype. Hierdoor wordt dus ook het duurzaam voortbestaan van weinig mobiele soorten op lokaal schaalniveau versterkt.

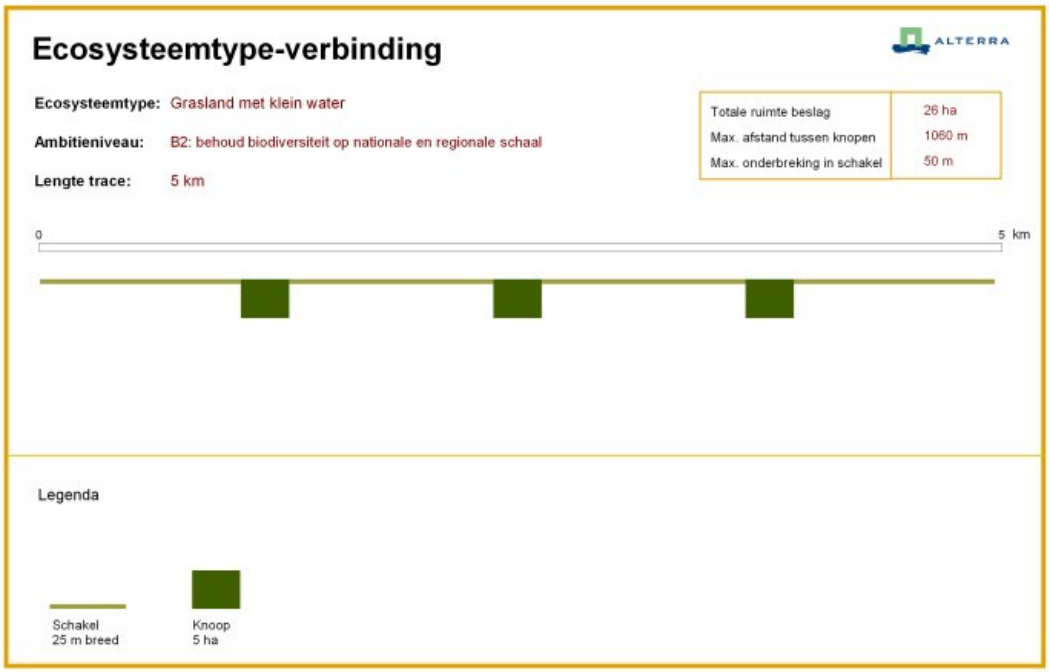
Bijlage 2 Ontwerp robuuste verbinding OostvaardersWold



Figuur B2-1. Ontwerprichtlijnen voor een robuuste verbinding van het ecosysteemtype Bos, struweel en zoomvegetatie van klei, ambitieniveau B1+.



Figuur B2-2. Ontwerprichtlijnen voor een robuuste verbinding van het ecosysteemtype Moeras, struweel en groot water, ambitieniveau B1.



Figuur B2-3. Ontwerprichtlijnen voor een robuuste verbinding van het ecosysteemtype Grasland met klein water, ambitieniveau B2.

Bijlage 3 Inrichting robuuste verbinding OostvaardersWold

r.e.v.: zonde is onderdeel van de robuuste ecologische verbindingszone

Indicatie inrichting Robuuste verbindingszone van Zuidwest naar Noordoost

Zone A	**Totaal 350 ha dagrecreatie/natuur**		**Ha**
Almere	25%	uitgeefbaar	87.5
	20%	water (ca 40ha bestaand, uitkomende grond voor de helft herverdelen, rest uitvoeren)	70
	20%	beplanting bos (50% bomen 18-20 en 50% 14-16)	70
	10%	grasland intensief beheerd (speelveld kwaliteit)	35
	20%	bloemrijk hooiland extensief beheerd (begrazing)	70
	5%	verhard (asfalt met afstrooilaag van split)	17.5
Zone B	**Totaal 350 hectare routegebonden extensieve recreatie/natuur**		
r.e.v.	5%	water (1 m diepuitkomende grond afvoeren)	17.5
	10%	beplanting bos (50% 14-16 en 50% veren)	35
	10%	struweel (bosplantsoen en veren)	35
	25%	ruig grasland extensief beheerd (begrazing)	87.5
	40%	moeras (0,75 m afgraven en uitkomende grond herverdelen)	140
	5%	verhard (asfalt met afstrooilaag van split)	17.5
Zone C	**Totaal 475 ha natuur (robuuste verbinding en foerageergebied)**		
r.e.v.	5%	water (1 m diepuitkomende grond afvoeren)	23.75
	30%	moeras (0,75 m afgraven en grond afvoeren)	142.5
	55%	nat grasland begraasd (mv 0,2 afgraven, uitkomende grond verspreiden)	261.25
	7.50%	bloemrijk hooiland	35.625
	2.50%	halfverharde paden (knuppel en schelpenpaden)	11.875
Zone D	**Totaal 300 ha stille kern**		
r.e.v.	10%	water uitkomende grond verspreiden (1 m diep, ezinkbassins 3 m diep = 3-% wateroppervlak)	30
	20%	moeras (0,75 m afgraven en grond afvoeren)	60
	25%	beplanting bos (20% 14-16 en 80% veren)	75
	25%	struweel (bosplantsoen en veren)	75
	7.50%	ruig grasland extensief beheerd (grazig)	22.5
	7.50%	nat grasland begraasd (maaiveld 0,2 m afgraven, uitkomende grond verspreiden)	22.5
	5%	bloemrijk hooiland	15
Zone E	**Totaal 475 ha foerageergebied/extensieve landbouw**		
kiekendief	5%	water	23.75
	45%	ruig grasland extensief beheerd (grazig)	213.75
	45%	nat grasland begraasd (maaiveld 0,2 m afgegraven, uitkomende grond verspreiden)	213.75
	5%	bloemrijk hooiland	23.75