



ALTERRA

WAGENINGEN UR



Advies ontsnippering Merwedezone voor Bever en Otter

Alterra-rapport 2146
ISSN 1566-7197

E.A. van der Grift, J. Dirksen, M. van Eupen en H.A.H. Jansman

Advies ontsnippering Merwedezone
voor Bever en Otter

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de provincie Zuid-Holland.
Projectcode 5238369-01

Advies ontsnippering Merwedezone voor Bever en Otter

E.A. van der Grift
J. Dirksen
M. van Eupen
H.A.H. Jansman

Alterra-rapport 2146

Alterra, onderdeel van Wageningen UR
Wageningen, 2011

Referaat

Grift, E.A. van der, J. Dirksen, M. van Eupen en H.A.H. Jansman, 2011. *Advies ontsnippering Merwedezone voor Bever en Otter*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2146. 56 blz.; 8 fig.; 3 tab.; 16 ref.

In opdracht van de provincie Zuid-Holland is onderzocht op welke plek het beste een ecologische verbinding voor Bever en Otter tussen Biesbosch en Alblasserwaard kan worden gerealiseerd. Deze verbinding maakt deel uit van de plannen voor een 'Groene Ruggengraat' tussen Biesbosch en Gooimeer. De studie geeft richtlijnen voor het ontwerp en de inrichting van de ecologische verbinding en de benodigde faunapassages bij kruisende infrastructuur. Tevens zijn de kosten van alle benodigde maatregelen globaal in beeld gebracht.

Trefwoorden: versnippering, ontsnippering, faunapassage, faunatunnel, ecoduiker, robuuste verbinding, groene ruggengraat, verbindingszone, bever, otter

Fotoverantwoording

Foto kافت: © M.P. Huijser

Foto's in het rapport: © E.A. van der Grift, tenzij anders vermeld

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van www.alterra.wur.nl (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra Wageningen UR verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.rapportbestellen.nl.

© 2011 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek)
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; info.alterra@wur.nl

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

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 2146

Wageningen, januari 2011

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Onderzoeksvragen	9
1.3 Aanpak	9
1.4 Afbakening onderzoek	10
1.5 Leeswijzer	10
2 Advies tracé ecologische verbinding	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Tracévarianten	12
2.3 Vergelijking tracévarianten	12
2.4 Voorkeurstracé	23
3 Verkenning alternatieve tracés	25
3.1 Inleiding	25
3.2 Werkwijze	25
3.3 Verkenning alternatieven	25
3.4 Beoordeling alternatieven	26
3.5 Advies	31
4 Advies faunapassages	33
4.1 Inleiding	33
4.2 Werkwijze	33
4.3 Richtlijnen faunapassages voor Bever en Otter	33
4.4 Advies	37
5 Advies ontwerp en inrichting verbinding	43
5.1 Inleiding	43
5.2 Werkwijze	43
5.3 Richtlijnen ontwerp ecologische verbinding	43
5.4 Richtlijnen inrichting ecologische verbinding	45
5.5 Advies	47
6 Kostenraming	49
7 Conclusies	53
Literatuur	55

Samenvatting

In het kader van het Randstad Urgent-project Groene Ruggengraat is geconstateerd dat de realisatie van de Groene Ruggengraat - een robuuste ecologische verbindingszone tussen Biesbosch en Gooimeer - ter hoogte van de Merwedezone, tussen Biesbosch en Alblasserwaard, zeer problematisch is. Op deze plek bevinden zich een groot aantal infrastructurele barrières, te weten: de Betuweroute, de Lingelijn (spoorlijn Dordrecht-Gorinchem), rijksweg A15, het Kanaal van Steenenhoek en diverse lokale wegen. Deze barrières bemoeilijken de realisatie van een effectieve robuuste verbinding.

Dit onderzoek richt zich op de volgende vragen:

1. Welke maatregelen zijn er in de Merwedezone minimaal nodig om althans nog enige uitwisseling aannemelijk te maken tussen de Biesbosch en Alblasserwaard voor de Bever en Otter?
2. Wat is de globale kostenraming voor de uitvoering van deze maatregelen?
3. Is het realistisch te verwachten dat bij het uitblijven van dergelijke maatregelen, er toch uitwisseling van deze dieren plaatsvindt via andere routes?

Het realiseren van een ecologische verbinding voor Bever en Otter tussen Biesbosch en Alblasserwaard - ter overbrugging van de zogenoemde 'Merwedezone' - is haalbaar. Het voorkeurstracé voor deze verbinding loopt vanaf de Giessen via de Molentocht naar het Kanaal van Steenenhoek. In het kanaal splitst de verbinding zich in een stroomopwaartse en stroomafwaartse tak. De stroomopwaartse tak bereikt de Boven-Merwede via natuurgebied de Dordtsche Avelingen. De stroomafwaartse tak bereikt de Beneden-Merwede via de monding van het kanaal.

Het realiseren van een ecologische verbinding voor Bever en Otter tussen Biesbosch en Alblasserwaard vraagt om de volgende concrete maatregelen:

- Ontwikkeling van geschikte biotopen - natuurvriendelijke oevers, rietland, ooibos - langs de Giessen, Molentocht en het Kanaal van Steenenhoek.
- Het plaatselijk verlengen (nabij de Giessen) of verbreden (tussen rijksweg A15 en Kanaal van Steenenhoek) van de Molentocht.
- Plaatsing van een ecoduiker - met begeleidende rasters - bij de kruising van de ecologische verbinding met de Lingelijn/Parallelweg en bij de kruising met rijksweg A15.
- Aanleg van een fauna-uitstapplaats en een vooroever bij de kruising van de ecologische verbinding met de Rivierdijk aan de monding van het Kanaal van Steenenhoek.
- Aanleg van twee faunatunnels - met begeleidende rasters - bij de kruising van de ecologische verbinding met de Wolpherenseweg bij de Dordtsche Avelingen.
- Aanleg van drie kribben in het Kanaal van Steenenhoek ter hoogte van de Molentocht en vijf kribben ter hoogte van de Dordtsche Avelingen.

De kosten van het realiseren van een ecologische verbinding voor Bever en Otter via het voorkeurstracé zijn geraamd op circa 1 miljoen euro.

Er zijn geen alternatieve tracés voor de ecologische verbinding vanuit de Beneden-Merwede en de Noord naar de Alblasserwaard gevonden, waar eenvoudig - dus zonder forse ingrepen zoals het afbreken van bebouwing - een effectieve verbinding voor Bever en Otter kan worden gerealiseerd. Langs de Lek zijn twee kansrijke locaties geïdentificeerd voor het realiseren van een ecologische verbinding. Deze liggen respectievelijk ter hoogte van de Boezems van Kinderdijk en tussen Nieuw-Lekkerland en Streefkerk.

Deze verbindingen langs de Lek moeten vooral worden gezien als schakels die de uitwisseling van dieren tussen Alblasserwaard en Krimpenerwaard mogelijk maakt en niet als vervanging van het voorkeurstracé Molentocht. De aanbevolen verbindingen langs de Lek liggen beide aan de noordzijde van de Alblasserwaard. Hoewel deze plekken vanuit het zuiden naar verwachting wel bereikbaar zijn voor Bevers en Otters via de Merwede, Noord en Lek, kan het ontbreken van een ontsluiting aan de zuidkant van de Alblasserwaard tot problemen leiden. In hun pogingen een doorgang te vinden is de kans namelijk groot dat de dieren het slachtoffer worden van het verkeer. Een zuidelijke verbinding met faunapassages bij kruisende infrastructuur in de Merwedezone kan dit voorkomen, mits deze verbinding voldoende robuust, goed bereikbaar en aantrekkelijk is voor de dieren.

In de Alblasserwaard is het oppervlak geschikt biotoop voor de Bever momenteel beperkt. Hoewel de ontwikkeling van moerasbos tot de ambities behoort, is het niet de verwachting dat er binnen de waard grote oppervlakten moerasbos zullen worden gevormd, mede omdat het behoud van de openheid van het veenweidelandschap een belangrijk uitgangspunt is. Wij adviseren in dit verband te overwegen om voor de Bever de ecologische verbinding niet via de Alblasserwaard maar via de grote rivieren te realiseren. Hierbij kan worden aangesloten op de al in gang gezette natuurontwikkeling op deze route (Sophiapolder, Crezéepolder).

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Groene Ruggengraat maakt onderdeel uit van de Natte As. Het betreft het westelijk deel van deze nationale robuuste verbindingszone, namelijk de verbinding tussen Biesbosch en Gooimeer. De Groene Ruggengraat passeert drie provincies: Zuid-Holland, Utrecht en Noord-Holland. In het kader van het *Randstad Urgent-project Groene Ruggengraat* is geconstateerd dat de realisatie van de verbindingszone ter hoogte van de Merwedezone, tussen Biesbosch en Alblasserwaard, zeer problematisch is (provincie Zuid-Holland, 2009). Voor dit deel van de Groene Ruggengraat is het ecosysteemtype *Moeras, struweel en groot water* de doelstelling, met ambitieniveau B1. Dit betekent dat de Groene Ruggengraat hier is gericht op het faciliteren van de uitwisseling van mobiele diersoorten van moerassystemen, zoals Bever en Otter. Op deze plek bevinden zich echter een groot aantal infrastructurele barrières, te weten: de Betuweroute, de Lingelijn (spoorlijn Dordrecht-Gorinchem), rijksweg A15, het Kanaal van Steenenhoek en diverse lokale wegen. Deze barrières bemoeilijken de realisatie van een effectieve robuuste verbinding. Een eerdere verkenning heeft uitgewezen dat het volgen van de adviezen voor robuust ontsnipperen, zoals uiteengezet in het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Alterra, 2001), hier complex is en daarom kostbaar (Borstje et al., 2005; Van der Grift et al., 2006; Provincie Zuid-Holland, 2009). Onduidelijk is vooralsnog of een 'niet-robuuste' ecologische verbinding - ook wel 'soort-verbinding' genoemd (Van der Grift et al., 2006) - haalbaar is en, indien een dergelijke verbinding mogelijk wordt geacht, wat nodig is om de verbinding goed te laten functioneren voor Bever en Otter.

1.2 Onderzoeksvragen

Dit onderzoek richt zich op de volgende vragen:

1. Welke maatregelen zijn er in de Merwedezone minimaal nodig om althans nog enige uitwisseling aannemelijk te maken tussen de Biesbosch en Alblasserwaard voor de Bever en Otter?
2. Wat is de globale kostenraming voor de uitvoering van deze maatregelen?
3. Is het realistisch te verwachten dat bij het uitblijven van dergelijke maatregelen, er toch uitwisseling van deze dieren plaatsvindt via andere routes?

1.3 Aanpak

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van de bij Alterra aanwezige kennis van de soorten Bever en Otter en kennis en ervaring met de ontwikkeling van ecologische corridors en de aanleg van faunapassages bij infrastructuur. Het project heeft het karakter van een expertadvies. Er is in het kader van dit onderzoek geen uitgebreid ecologisch veldonderzoek verricht. Wel zijn twee veldbezoeken gebracht om de situatie ter plekke te analyseren en eventuele alternatieve oplossingen te verkennen. De gevolgde werkwijze is in meer detail in de navolgende hoofdstukken beschreven.

1.4 Afbakening onderzoek

Het onderzoek kent de volgende beperkingen:

- Het onderzoek richt zich op de beoordeling van de mogelijkheden om voor de soorten Bever en Otter een functionele ecologische verbinding tussen Biesbosch en Alblasserwaard te realiseren. Andere soorten profiteren wellicht mee, maar blijven in de verkenning verder buiten beschouwing.
- We beperken ons bij het verkennen van oplossingsrichting niet tot het strikte 'robuust ontsnipperen', zoals uitgewerkt in het Handboek Robuuste Verbindingen (Alterra, 2001). Vooral soortgerichte oplossingen krijgen de aandacht, mede omdat de haalbaarheid van robuuste ontsnipperingsvormen in de Merwedezone gering is. Hiermee is aangesloten op de methodiek zoals die is beschreven in *Meerjarenprogramma Ontsnippering en de Natte As - Quick-scan ontsnipperende maatregelen in robuuste verbindingen* (Van der Grift et al., 2006).
- Het project resulteert in een advies wat betreft type, dimensies en inrichting van de ontsnipperende maatregelen. Tevens resulteert het in een advies voor de inrichting van de verbindingszone direct rond de ontsnipperende maatregelen. Het project resulteert niet in uitgewerkte ontwerptekeningen voor de ecologische verbindingszone en/of faunapassages.
- Een toetsing van nut en noodzaak van de robuuste verbindingszone voor de doelsoorten en/of toetsing van het gekozen ambitieniveau valt buiten dit onderzoek.

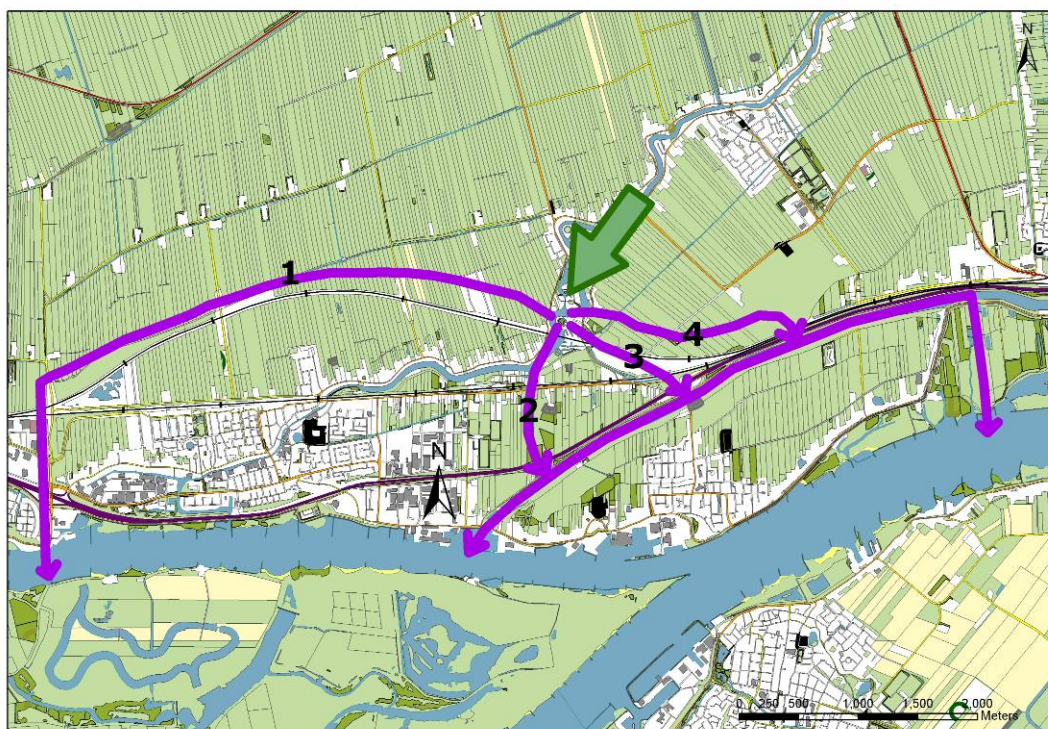
1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het studiegebied - de 'Merwedezone' - nader gedefinieerd en zijn vier tracévarianten voor de ecologische verbinding tussen Biesbosch en Alblasserwaard geïdentificeerd. Voor iedere tracévariant zijn vervolgens de positieve en negatieve aspecten van de betreffende route in beeld gebracht. Op basis hiervan is de haalbaarheid van de tracévarianten beoordeeld en is een voorkeurstracé bepaald. In hoofdstuk 3 zijn alternatieve tracés voor de ecologische verbinding, buiten het studiegebied, verkend. Deze alternatieven zijn vervolgens beoordeeld op hun geschiktheid. Het hoofdstuk besluit met een advies welke maatregelen nodig zijn op de - als haalbaar beoordeelde - alternatieve tracés en in welke mate deze alternatieven een vervanging kunnen vormen voor het in hoofdstuk 2 beschreven voorkeurstracé. In hoofdstuk 4 is een advies uitgewerkt voor de faunapassages bij de te kruisen infrastructuur in het voorkeurstracé. Hoofdstuk 5 geeft richtlijnen en aanbevelingen voor het ontwerp en de inrichting van de ecologische verbinding. In hoofdstuk 6 is een globale kostenraming gepresenteerd voor de aanleg van de ecologische verbinding, inclusief faunapassages, op het voorkeurstracé.

2 Advies tracé ecologische verbinding

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk richten we ons op de vraag wat het voorkeurstracé is voor een ecologische verbinding tussen Biesbosch en Alblasserwaard voor Bever en Otter. Het door ons gehanteerde zoekgebied voor deze ecologische verbinding strekt zich uit over circa 10 km: van de bebouwing van Sliedrecht aan de westzijde tot aan de bebouwing van Gorinchem aan de oostzijde (figuur 2.1). In onze verkenning vormt de Giessen nabij Giessen-Oudekerk, net ten noorden van de Betuweroute, het 'startpunt' (zie figuur 2.1). De Giessen is immers aangewezen als 'drager' voor de robuuste verbinding in de zuidelijke Alblasserwaard. Vanaf dit 'startpunt' strekt het zoekgebied zich dus min of meer 5 km uit naar zowel het westen als oosten. Eventuele alternatieve routes die buiten dit zoekgebied vallen zijn verkend in hoofdstuk 3.



Figuur 2.1

Het zoekgebied voor de ecologische verbinding tussen Biesbosch en Alblasserwaard voor Bever en Otter en de vier potentiële tracévarianten voor deze verbinding: (1) Variant Sliedrecht, (2) Variant Molentocht, (3) Variant Buitenvliet, (4) Variant Polder Giessen-Nieuwkerk.

2.2 Tracévarianten

Binnen het zoekgebied zijn vier potentiële tracévarianten geïdentificeerd (figuur 2.1): (1) Variant Sliedrecht; (2) Variant Molentocht; (3) Variant Buitenvliet; (4) Variant Polder Giessen-Nieuwkerk.

Variant Sliedrecht

Vanaf het 'startpunt' in de Giessen buigt de ecologische verbinding af naar het westen. Via Polder Binnentiendwags en Polder het Middenblok, ten noorden van de Betuweroute, wordt de Zwijskade bereikt. Net ten westen van deze weg buigt de verbinding scherp naar het zuiden en passeert hier de Betuweroute en Lingelijn. Ten zuiden van deze spoorwegen sluit de verbinding aan op de waterpartijen aan de westkant van het industrie-terrein. Vervolgens passeert de verbinding rijksweg A15, waarna via het stadspark de dijk van de Beneden-Merwede wordt bereikt.

Variant Molentocht

Vanaf het 'startpunt' in de Giessen volgt de ecologische verbinding de Giessen verder naar het zuiden, waarbij de Betuweroute - die hier in een tunnel ligt - wordt gepasseerd. Circa 200 m na de passage van de Betuweroute buigt de verbinding af naar het zuiden om via de Molentocht het Kanaal van Steenenhoek te bereiken. Hierbij worden de Lingelijn, Parallelweg, rijksweg A15 en Kanaaldijk-Noord gekruist. In het Kanaal van Steenenhoek splitst de verbinding zich. Eén tak volgt het kanaal naar het westen richting Beneden-Merwede. De andere tak volgt het kanaal naar het oosten richting Polder de Dordtsche Avelingen. Via deze polder bereikt de verbinding de Boven-Merwede.

Variant Buitenvliet

Vanaf het 'startpunt' in de Giessen volgt de ecologische verbinding de Giessen verder naar het zuiden, waarbij de Betuweroute - die hier in een tunnel ligt - wordt gepasseerd. Net na de passage van de Betuweroute buigt de verbinding af naar het oosten om via de Buitenvliet het Kanaal van Steenenhoek te bereiken. Hierbij worden achtereenvolgend de Neerpolderseweg, Lingelijn en rijksweg A15 gekruist. In het Kanaal van Steenenhoek splitst de verbinding zich, net als bij variant Molentocht. Eén tak volgt het kanaal naar het westen richting Beneden-Merwede. De andere tak volgt het kanaal naar het oosten richting Polder de Dordtsche Avelingen. Via deze polder bereikt de verbinding de Boven-Merwede.

Variant Polder Giessen-Nieuwkerk

Onmiddellijk vanaf het 'startpunt' in de Giessen buigt de ecologische verbinding af naar het oosten om via Polder Giessen-Nieuwkerk de infrastructurele bundel met de Betuweroute, Lingelijn en rijksweg A15 te bereiken. Na kruising van deze infrastructurele bundel splitst de verbinding zich in het Kanaal van Steenenhoek, net als bij variant Molentocht. Eén tak volgt het kanaal naar het westen richting Beneden-Merwede. De andere tak volgt het kanaal naar het oosten richting Polder de Dordtsche Avelingen. Via deze polder bereikt de verbinding de Boven-Merwede.

2.3 Vergelijking tracévarianten

De tracévarianten verschillen sterk van elkaar, bijvoorbeeld in lengte en het aantal en de aard van obstakels op de route. In deze paragraaf beschrijven we per tracévariant de positieve en negatieve aspecten van de betreffende route. Op basis van deze kwalitatieve beschrijvingen oordelen we of een tracévariant als haalbaar moet worden geacht of niet en welk tracévariant wij aanbevelen als voorkestracé.

Tracévariant Sliedrecht

- Positief:*
- Op de plek waar de ecologische verbinding de Giessen verlaat richting Polder Binnentendwags is sprake van een onderbreking in de woonbebouwing langs de Giessen.
 - In Polder Binnentendwags is voldoende ruimte voor een robuuste ecologische verbinding (foto 1). Hier kan worden aangesloten op de bestaande waterweg langs de Giessendamse Tendweg.
- Negatief:*
- Op de plek waar de ecologische verbinding de Giessen verlaat richting Polder Binnentendwags is een extra faunapassage nodig om de dieren veilig de Binnendamseweg te laten passeren.
 - De te overbruggen afstand vanaf de Giessen naar de Zwijskade is lang (~4,3 km). Aankoop en inrichting van gronden voor een ecologische verbinding is hier dan ook relatief kostbaar. Tevens ligt de ecologische verbinding hier dwars op de kavelrichting, wat naar verwachting betekent dat de aankoop en inrichting van gronden ten behoeve van de ecologische verbinding een groot aantal landeigenaren treft. Dit vergroot de complexiteit van de planvorming en planimplementatie en verkleint de haalbaarheid.
 - Aan de westzijde van Polder Binnentendwags is een extra passage nodig om de dieren veilig de Zwijskade te laten passeren.
 - In deze variant wordt geen gebruik gemaakt van de ligging van de Betuweroute in een tunnel ter hoogte van de Giessen. De Betuweroute moet dus op een andere manier worden gepasseerd. Door de maaiveldligging van de Betuweroute op de plek waar tracévariant Sliedrecht deze spoorlijn kruist is een buisvormige faunapassage naar verwachting het hoogst haalbare (foto 2). Dit is duidelijk een minder optimale oplossing als die bij de Giessen is geboden. De aanleg van deze faunapassage betekent tevens extra kosten.
 - Na passage van de Betuweroute en Lingelijn ligt de ecologische verbinding min of meer ingeklemd tussen het industrieterrein en de Zwijskade (foto 3). Dit gebied op de grens van Sliedrecht wordt intensief gebruikt en kent daarom veel verstoring. Tevens kruist de ecologische verbinding hier een toegangsweg tot het industrieterrein - de Sportlaan - waar extra ontsnipperende maatregelen nodig zijn om Bever en Otter veilig te kunnen laten passeren.
 - Rijksweg A15 wordt in deze tracévariant gepasseerd ter hoogte van afslag Sliedrecht-Oost (foto 4). Dit betekent dat niet alleen bij de hoofdweg, maar ook bij de afslag maatregelen moeten worden getroffen om de rijksweg passeerbaar te maken. Dit vergroot de lengte van de faunapassage aanzienlijk, wat naar verwachting de functionaliteit van de faunapassage vermindert.
 - Ten zuiden van rijksweg A15 ontmoet de ecologische verbinding in deze tracévariant drie obstakels: (1) een stadspark/recreatiezone, (2) een synagoge in een monumentaal pand (foto 5) en (3) aaneengesloten woonbebouwing langs de Merwededijk (foto 6).



Foto 1

In Polder Binnentiendwegs, noordelijk van de Betuweroute, is voldoende ruimte voor een (robuuste) ecologische verbinding.



Foto 2

Locatie waar in tracévariant Sliedrecht de Betuweroute gepasseerd moet worden. De maaiveldligging van de spoorlijn bemoeilijkt hier de mogelijkheden voor een faunapassage.



Foto 3

Smalle en onrustige zone voor de ecologische verbinding tussen Zwijnskade (links) en bedrijventerrein Sliedrecht (rechts).



Foto 4

Locatie waar in tracévariant Sliedrecht rijksweg A15 gepasseerd moet worden. De maaiveldligging van de rijksweg bemoeilijkt hier de mogelijkheden voor een faunapassage.



Foto 5

Joodse synagoge op de plek waar tracévariant Sliedrecht de Merwede bereikt.



Foto 6

Aaneengesloten woonbebouwing op de dijk langs de Merwede.

Tracévariant Molentocht

- Positief:*
- In deze tracévariant wordt gebruik gemaakt van de ligging van de Betuweroute in een tunnel ter hoogte van de Giessen (foto 7). Dit is duidelijk de meest optimale oplossing om deze spoorlijn te passeren.
 - Op de plek waar de ecologische verbinding de Giessen verlaat en afbuigt naar het zuiden is sprake van een onderbreking in de woonbebouwing langs de Giessen (foto 8). Amovatie van bebouwing is dus niet nodig om de ecologische verbinding hier naar het zuiden te laten afbuigen.
 - Tracévariant Molentocht vormt - in vergelijking met de tracévarianten Buitenvliet en Polder Giessen-Nieuwkerk - de kortste verbinding tussen Giessen en het Kanaal van Steenenhoek. Daarbij komt dat het tracé hier de kavelrichting volgt, wat de planvorming en planimplementatie vereenvoudigt. Tevens ontbreken hier bebouwing en (verstorende) verkeerswegen direct langs de ecologische verbinding, waardoor er in de verbinding meer rust kan worden gecreëerd (foto 9).
 - Tussen de Giessen en het Kanaal van Steenenhoek is een bestaande watergang - de Molentocht - aanwezig die de 'drager' kan zijn van de ecologische verbinding (foto 10).
 - In de huidige situatie zijn langs de Molentocht voor een deel al geschikte biotopen voor Bever en Otter aanwezig (foto 11).
 - Waar de Molentocht de Lingelijn en direct ten zuiden van deze spoorlijn gelegen Parallelweg kruist, kan met relatief eenvoudige maatregelen een goed functionerende passage voor Bever en Otter worden gemaakt.
 - Waar de ecologische verbinding de dijk van het Kanaal van Steenenhoek bereikt is voldoende ruimte voor het creëren van geschikte biotopen die het gebruik van de verbinding door Bever en Otter moeten stimuleren (foto 12).
 - Het Kanaal van Steenenhoek is met haar rietoevers nu al een geschikte corridor voor Bever en Otter (foto 13 en 14).
 - Natuurgebied de Dordtsche Avelingen vormt met haar graslanden, rietvelden, ooibos en doorgeschoten grienden een aantrekkelijk biotoop voor zowel Bever als Otter en is daarmee een geschikte stapsteen in de verbindingzone.
- Negatief:*
- Op de plek waar de ecologische verbinding rijksweg A15 kruist, ligt deze rijksweg net boven maaiveld. Hierdoor is er maar beperkt ruimte voor de aanleg van een faunapassage.
 - Wanneer de westelijke tak van de ecologische verbinding in het Kanaal van Steenenhoek wordt gevolgd, vormt het Gemaal Mr. Dr. Kolff, naastliggende woonbebouwing en de Rivierdijk een barrière op de plek waar het kanaal uitmondt in de Beneden-Merwede (foto 15 en 16).
 - Wanneer de oostelijke tak van de ecologische verbinding in het Kanaal van Steenenhoek wordt gevolgd, vormt de Nieuw Wolpherensedijk een barrière op de plek waar de verbinding vanuit het kanaal afbuigt naar de Dordtsche Avelingen (foto 17 en 18).



Foto 7

De Giessen op de plek waar de Betuweroute deze laaglandbeek via een tunnel kruist.



Foto 8

Een circa 100 m breed, onbebouwd perceel op de oever van de Giessen is een geschikt plek om de ecologische verbinding op de Molentocht aan te sluiten.



Foto 9

Graslandpercelen tussen de Giessen en de Lingelijn net ten oosten van de Molentocht. Links op de foto de Tiendweg die grenst aan de oeverlanden van de Giessen.



Foto 10

De Molentocht met oeverlanden - grasland en moestuinen - gezien vanuit het noorden. Op de achtergrond de Lingelijn, die door de Molentocht via een duiker wordt gepasseerd.



Foto 11

De Molentocht vormt de 'drager' van de ecologische verbinding in tracévariant Molentocht. Langs deze watergang zijn deels al geschikte biotopen voor Bever en Otter aanwezig.



Foto 12

De Molentocht ten zuiden van rijksweg A15 met moestuinen aan weerszijden.



Foto 13

Het Kanaal van Steenenhoek met lokaal aanlegplaatsen voor pleziervaart.



Foto 14

De oevers van het Kanaal van Steenenhoek bestaan voor grote delen uit circa 5 m brede rietoevers.



Foto 15

Op de plek waar het Kanaal van Steenenhoek uitmondt in de Beneden-Merwede vormen een gemaal en de drukbereden Rivierdijk een obstakel.



Foto 16

Scheepswerven aan de monding van het Kanaal van Steenenhoek.



Foto 17

De Rivierdijk ter hoogte van de Dordtsche Avelingen. Onderaan de dijk een utilitair fietspad met verlichting.



Foto 18

Natuurgebied de Dordtsche Avelingen - met natte graslanden, grienden en moerasbos - grenst direct aan de dijk langs het Kanaal van Steenenhoek.

Tracévariant Buitenvliet

- Positief:*
- In deze tracévariant wordt gebruik gemaakt van de ligging van de Betuweroute in een tunnel ter hoogte van de Giessen. Dit is duidelijk de meest optimale oplossing om deze spoorlijn te passeren.
 - Tussen de Giessen en het Kanaal van Steenenhoek is een bestaande watergang - de Buitenvliet - aanwezig die de 'drager' kan zijn van de ecologische verbinding.
 - Waar de Molentocht de Lingelijn kruist, kan met relatief eenvoudige maatregelen een goed functionerende passage voor Bever en Otter worden gemaakt (foto 23).
 - Het Kanaal van Steenenhoek is met haar rietoevers nu al een geschikte corridor voor Bever en Otter.
 - Natuurgebied de Dordtsche Avelingen vormt met haar graslanden, rietvelden, ooibos en doorgeschoten grienden een aantrekkelijk biotoop voor zowel Bever als Otter en is daarmee een geschikte stapsteen in de verbindingsszone.
- Negatief:*
- Op de plek waar de ecologische verbinding de Giessen verlaat en via de Buitenvliet afbuigt naar het zuidenwesten ligt een park met recreatiewoningen (foto 19). De tuinen van de recreatiewoningen reiken hier tot aan de Buitenvliet (foto 20). Hierdoor is er op deze plek geen ruimte voor de aanleg van natuurlijke oevers en/of andere geschikte biotopen voor Bever en Otter, zonder een forse herinrichting van het recreatiepark.
 - Op de plek waar de ecologische verbinding het recreatiepark verlaat is een extra fauna-passage nodig om de dieren veilig de Neerpolderseweg te laten passeren (foto 21).
 - De Buitenvliet ligt vanaf het recreatiepark tot aan het Kanaal van Steenenhoek direct naast verkeerswegen, te weten: de Neerpolderseweg en Parallelweg (foto 22 en 24). Hierdoor zal het lastiger zijn om voldoende rust in de ecologische verbinding te creëren.
 - In de huidige situatie zijn langs de Buitenvliet nog geen geschikte biotopen voor Bever en Otter aanwezig.
 - Net ten noorden van de Lingelijn vormt een sluis in de Buitenvliet een barrière in de route.
 - Ter hoogte van de kruising met rijksweg A15 is door de aanwezigheid van verzorgingsplaats De Bout slechts zeer beperkt ruimte voor het creëren van geschikte biotopen voor Bever en Otter (foto 25, 27 en 28).
 - Op de plek waar de ecologische verbinding rijksweg A15 kruist, ligt deze rijksweg op maaiveld. Hierdoor is er maar zeer beperkt ruimte voor de aanleg van een faunapassage (foto 26).
 - Wanneer de westelijke tak van de ecologische verbinding in het Kanaal van Steenenhoek wordt gevolgd, vormt het Gemaal Mr. Dr. Kolff, naastliggende woonbebouwing en de Rivierdijk een barrière op de plek waar het kanaal uitmondt in de Beneden-Merwede.
 - Wanneer de oostelijke tak van de ecologische verbinding in het Kanaal van Steenenhoek wordt gevolgd, vormt de Nieuw Wolpherensedijk een barrière op de plek waar de verbinding vanuit het kanaal afbuigt naar de Dordtsche Avelingen.



Foto 19

Het recreatiepark op de plek waar de Buitenvliet afsplitst van de Giessen.



Foto 20

Op het recreatiepark grenst de Buitenvliet direct aan de tuinen, waardoor er geen ruimte is voor natuurvriendelijke oevers.



Foto 21

De duiker waardoor de Buitenvliet de Neerpolderseweg passeert.



Foto 22

Noordelijk van de Lingelijn ligt de Buitenvliet voor een groot deel direct langs de Neerpolderseweg.



Foto 23

De duiker waardoor de Buitenvliet de Lingelijn passeert.



Foto 24

Tussen Lingelijn en rijksweg A15 ligt de Buitenvliet direct langs de Parallelweg.



Foto 25

De Buitenvliet net ten noorden van rijksweg A15, ingeklemd tussen Parallelweg (links) en verzorgingsplaats (rechts).



Foto 26

Waar de A15 de Buitenvliet kruist ligt deze verkeersweg op maaiveld. De hoge waterstand in de Buitenvliet maakt dat het realiseren van een faunapassage voor Bever en Otter hier lastig is.



Foto 27

De Buitenvliet tussen rijksweg A15 en de dijk langs het Kanaal van Steenenhoek. Er is weinig ruimte voor de inrichting van een ecologische verbinding door de Parallelweg en de verzorgingsplaats.



Foto 28

Door het hoge waterpeil in het Kanaal van Steenenhoek is er geen open water verbinding tussen de Buitenvliet en het kanaal.

Tracévariant Polder Giessen-Nieuwkerk

- Positief:*
- Op de plek waar de ecologische verbinding de Giessen verlaat richting Polder Giessen-Nieuwkerk is sprake van een onderbreking in de woonbebouwing langs de Giessen (foto 29).
 - In Polder Giessen-Nieuwkerk is voldoende ruimte voor een robuuste ecologische verbinding (foto 31 en 32). Hier kan worden aangesloten op de hier gelegen eendenkooi.
 - Het Kanaal van Steenenhoek is met haar rietoevers nu al een geschikte corridor voor Bever en Otter.
 - Natuurgebied de Dordtsche Avelingen vormt met haar graslanden, rietvelden, ooibos en doorgeschoten grienden een aantrekkelijk biotoop voor zowel Bever als Otter en is daarmee een geschikte stapsteen in de verbindingzone.
- Negatief:*
- Op de plek waar de ecologische verbinding de Giessen verlaat richting Polder Giessen-Nieuwkerk is een extra faunapassage nodig om de dieren veilig de Neerpolderseweg te laten passeren (foto 30).
 - In Polder Giessen-Nieuwkerk ontbreekt een brede watergang die als ‘drager’ dienst kan doen voor de robuuste ecologische verbinding (foto 33).
 - De ecologische verbinding ligt in Polder Giessen-Nieuwkerk voor een deel dwars op de kavelrichting, wat naar verwachting betekent dat de aankoop en inrichting van gronden ten behoeve van de ecologische verbinding een groot aantal landeigenaren treft. Dit vergroot de complexiteit van de planvorming en planimplementatie en verkleint de haalbaarheid.
 - In deze variant wordt geen gebruik gemaakt van de ligging van de Betuweroute in een tunnel ter hoogte van de Giessen. De Betuweroute moet dus op een andere manier worden gepasseerd. Door de maaiveldligging van de Betuweroute op de plek waar deze tracévariant de spoorlijn kruist is een buisvormige faunapassage naar verwachting het hoogst haalbare (foto 34). Dit is duidelijk een minder optimale oplossing als die bij de Giessen is geboden. De aanleg van deze faunapassage betekent tevens extra kosten.
 - De strakke bundeling van de Betuweroute, Lingelijn en rijksweg A15 bemoeilijken de aanleg van een goed functionerende faunapassage.
 - In de huidige situatie zijn op de route nog nauwelijks geschikte biotopen voor Bever en Otter aanwezig.
 - Wanneer de westelijke tak van de ecologische verbinding in het Kanaal van Steenenhoek wordt gevolgd, vormt het Gemaal Dr. Kolff, naastliggende woonbebouwing en de Rivierdijk een barrière op de plek waar het kanaal uitmondt in de Beneden-Merwede.
 - Wanneer de oostelijke tak van de ecologische verbinding in het Kanaal van Steenenhoek wordt gevolgd, vormt de Nieuw Wolpherensedijk een barrière op de plek waar de verbinding vanuit het kanaal afbuigt naar de Dordtsche Avelingen.



Foto 29

Locatie waar de woonbebouwing langs de Giessen voor circa 100 m is onderbroken, waardoor er mogelijkheden zijn om een ecologische verbinding naar Polder Giessen-Nieuwkerk te realiseren.



Foto 30

Polder Giessen-Nieuwkerk te bereiken zijn ontsnipperende maatregelen nodig bij de Neerpolderseweg.



Foto 31

Polder Giessen-Nieuwkerk gezien in zuidwaartse richting vanaf de Neerpolderseweg.



Foto 32

Polder Giessen-Nieuwkerk gezien in noordwaartse richting vanaf de eendenkooi. De hoge bomen rechtsboven op de foto duiden de plek waar de ecologische verbinding aansluit op de Giessen.



Foto 33

Locatie waar de ecologische verbinding de Betuweroute kruist volgens tracévariant Polder Giessen-Nieuwkerk.



Foto 34

Behalve de Betuweroute moet ook de Lingelijn en rijksweg A15, die alle strak tegen elkaar aanliggen, hier worden gekruist.

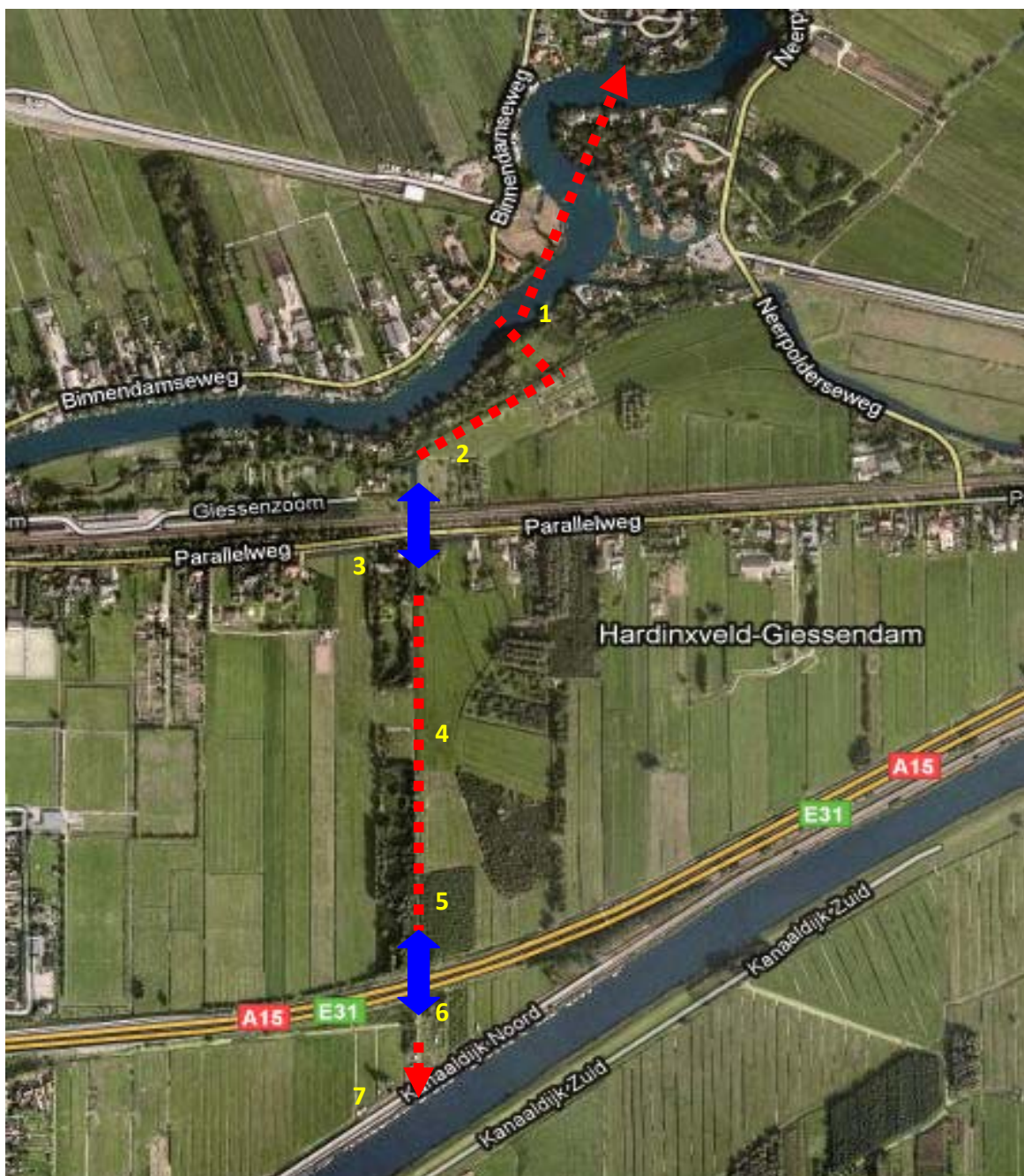
Tracévariant Sliedrecht is door haar lengte en een hoger aantal te passeren obstakels complex en kostbaar. Uit ecologisch oogpunt is het ook niet de meest gewenste route omdat het tracé nabij Sliedrecht in een gebied met veel verstoring ligt. Op basis van de aaneengesloten bebouwing langs de Merwededijk oordelen we dat deze variant *niet haalbaar* is. De andere drie tracévarianten beoordelen we als *haalbaar*, hoewel er bij alle drie wel duidelijke knelpunten zijn aan te wijzen in het tracé. Deze knelpunten lijken echter nergens tot een absolute barrière voor Bever en Otter te leiden, of alleen weg te nemen door het amoveren van bebouwing.

Tracévariant Buitenvliet is van de drie varianten die een verbinding leggen tussen de Giessen en het Kanaal van Steenenhoek beoordeeld als de minst geschikte variant. Het recreatiepark dat een goed ontwikkelde ecologische verbindingszone op de overgang van Giessen naar Buitenvliet belemmert, de nabijheid van de Neerpolderseweg en Parallelweg met hun versturende werking en de problemen rond de kruising met rijksweg A15 zijn hiervoor de belangrijkste redenen. Tracévariant Molentocht is door haar korte lengte, relatief rustige ligging, de aanwezigheid van geschikte biotopen en goede mogelijkheden om bij de kruisende infrastructuur effectieve faunapassages te realiseren beoordeeld als een geschikte variant. Het enige knelpunt tussen Giessen en het Kanaal van Steenenhoek is de relatief lage ligging van rijksweg A15, waardoor hier naar verwachting slechts een kleine faunapassage kan worden gerealiseerd. Tracévariant Polder Giessen-Nieuwkerk neemt een tussenpositie in. Het grootste knelpunt in deze variant vormt de infrastructurele bundel met Betuweroute, Lingelijn en rijksweg A15 strak naast elkaar. Een faunapassage kan door de maaiveldligging van deze infrastructuur slechts beperkt in grootte zijn en zal door de breedte van de bundel zeer lang moeten worden wat naar verwachting tot een minder goed functionerende faunavoorziening leidt.

2.4 Voorkeurstracé

Op basis van de vergelijking van de tracévarianten concluderen wij dat tracévariant Molentocht moet worden gezien als voorkeurstracé. Deze tracévariant is kort, sluit aan op een brede, bestaande watergang (Molentocht), biedt goede mogelijkheden voor de aanleg van faunapassages bij de te kruisen infrastructuur en biedt nagenoeg overal voldoende ruimte voor de inrichting van een robuuste ecologische verbinding met een variatie aan geschikte biotopen voor Bever en Otter (zie ook Van der Grift et al., 2006). Figuur 2.2 geeft de ligging van tracévariant Molentocht tussen Giessen en het Kanaal van Steenenhoek.

Ter hoogte van de Giessen kan gebruik worden gemaakt van het (enige) nog onbebouwde perceel op de zuidoever (locatie 1 in figuur 2.2). Dit terrein is ruim 100 m breed en bestaat nu vooral uit (riet)ruigte, struweel en bomen. Direct ten zuiden van dit terrein passeert de ecologische verbinding de Achterdijk, een voormalige tiendweg waar nu alleen voetgangers zijn toegestaan. Het gebied tussen Achterdijk en de Lingelijn is thans in gebruik als grasland en moestuinen (locatie 2 in figuur 2.2). Deze terreinen sluiten aan op de Molentocht die vanaf de Achterdijk rechtstreeks naar de Lingelijn loopt. Deze circa 10 m brede watergang is vanaf hier de 'drager' van de ecologische verbindingszone. De Molentocht passeert de Lingelijn via een kleine duiker en de Parallelweg via een kleine brug. Vervolgens loopt de Molentocht in een rechte lijn door naar rijksweg A15. Op de westoever ter hoogte van de Parallelweg is een woonhuis aanwezig (locatie 3 in figuur 2.2). De oostelijke over van de Molentocht is geheel onbebouwd (locatie 4 in figuur 2.2). Nabij rijksweg A15 zijn kleine wilgenbossen - grienden - aanwezig - onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) - die een geschikt biotoop bieden aan de doelsoorten (locatie 5 in figuur 2.2). De Molentocht passeert rijksweg A15 nu via een kleine duiker (diameter: 0,6 m). Deze duiker ligt geheel onder water. Ten zuiden van de rijksweg is de Molentocht nog slechts 5 m breed. Hier zijn er moestuinen op beide oevers (locatie 6 in figuur 2.2). Voordat de ecologische verbinding het Kanaal van Steenenhoek bereikt wordt de Kanaaldijk-Noord, een smalle asfaltweg onderaan de dijk voor bestemmingsverkeer naar de moestuinen en naar in het kanaal aangemeerde pleziervaartuigen, gekruist (locatie 7 in figuur 2.2). Vervolgens passeert de verbinding de dijk en splitst de ecologische verbinding zich in een stroomopwaartse en stroomafwaartse tak.



Figuur 2.2

De ligging van tracévariant Molentocht tussen Giessen en het Kanaal van Steenenhoek. De blauwe pijlen indiceren plekken waar faunapassages nodig zijn. Voor een verklaring van de nummers, zie hoofdstekst.

3 Verkenning alternatieve tracés

3.1 Inleiding

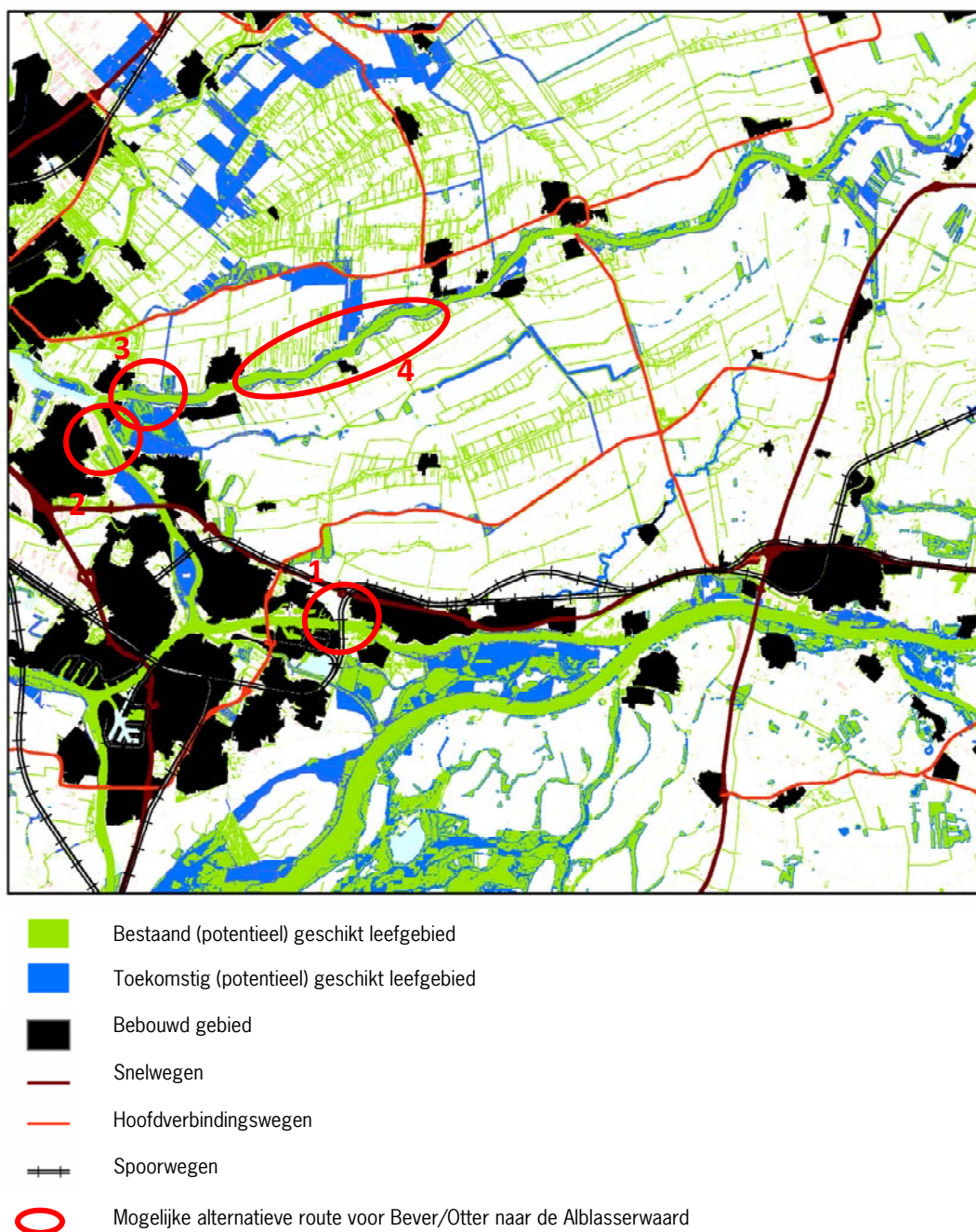
In dit hoofdstuk verkennen we of er buiten ons zoekgebied (zie figuur 2.1) alternatieven zijn aan te wijzen voor het in hoofdstuk 2 besproken voorkeustracé. De centrale vraag hierbij is of er andere routes bestaan die Bever en Otter kunnen helpen om de Alblasserwaard te bereiken. Indien deze routes er zijn, is tevens een antwoord nodig op de vraag of deze alternatieve 'poorten' naar de Alblasserwaard het voorkeustracé overbodig maken of niet, en welke maatregelen op de alternatieve locaties nodig zijn om deze als ecologische verbinding te kunnen laten functioneren. Het zoekgebied voor deze alternatievenstudie is begrensd door de Boven- en Beneden-Merwede in het zuiden, de Noord in het westen, de Lek in het noorden en de N216 van Nieuwpoort naar Schelluinen in het oosten.

3.2 Werkwijze

Om potentiële alternatieve routes voor Bever en Otter te achterhalen is in een eerste stap met behulp van GIS een habitatanalyse uitgevoerd. Deze is bedoeld om de ruimtelijke configuratie van zowel geschikt habitat als onoverkomelijke barrières - zoals aaneengesloten bebouwing of infrastructuur - in beeld te brengen en op basis daarvan mogelijke alternatieve routes te signaleren. We hebben hierbij zowel huidig als toekomstig (potentieel) geschikt habitat betrokken. We spreken van 'potentieel' geschikt in zowel de huidige als toekomstige situatie omdat in de praktijk veel zal afhangen van het gevoerde beheer in de gebieden. Zo zal een rietmoeras voor de Bever alleen geschikt zijn als verbindingzone wanneer plaatselijk moerasbos wordt gevormd. Het huidig (potentieel) geschikt habitat is ontleend aan de Landgebruikkaart Nederland (LGN). Voor Bever en Otter als geschikt aangemerkte landgebruiktypen zijn moeras, moerasbos en watergangen >6 m breed. Het toekomstig (potentieel) geschikt habitat is ontleend aan de Natuurdoeltypenkaart (versie 2003) en de ambitiekaart (kaart 3) in het Natuurbeheerplan 2011 van de provincie Zuid-Holland. In een tweede stap zijn de met behulp van de habitat- en barrièreanalyse gevonden alternatieve routes in het veld verkend en beoordeeld op hun geschiktheid om Bever en Otter toegang tot de Alblasserwaard te bieden. Hierbij is tevens geïventariseerd welke maatregelen er nodig zijn om de alternatieve route goed te laten functioneren.

3.3 Verkenning alternatieven

Op basis van de habitat- en barrièrekaart lijken vier locaties mogelijk geschikt voor een ecologische verbinding voor Bever en Otter naar de Alblasserwaard (figuur 3.1). Aan de zuidzijde is één locatie aangewezen (alternatief 1), net ten westen van de bebouwing van Sliedrecht. Dit is de enige plek aan de Beneden-Merwede waar sprake is van een onderbreking van de stedelijke gebieden van Papendrecht en Sliedrecht. Aan de westzijde is eveneens één locatie aangewezen (alternatief 2), net ten noorden van de bebouwing van Alblaserdam. Net als langs de Beneden-Merwede is dit de enige plek aan de Noord waar sprake is van enige onderbreking van de stedelijke bebouwing. Aan de noordzijde zijn langs de Lek twee locaties aangewezen. De eerste ligt tussen Kinderdijk en Nieuw-Lekkerland (alternatief 3), waar binnendijkse rietlanden met lokaal wilgenopslag direct grenzen aan de Lekdijk. De tweede ligt tussen Nieuw-Lekkerland en Groot-Ammers (alternatief 4), waar vooral buitendijks geschikte leefgebieden voor Bever en Otter bestaan of zullen ontstaan.



Figuur 3.1

Mogelijke alternatieve routes voor Bever/Otter naar de Alblasserwaard op basis van een analyse van huidig en toekomstig geschikt leefgebied voor Bever en Otter en de ligging van belangrijke barrières - bebouwd gebied en verkeerswegen.

3.4 Beoordeling alternatieven

Om te beoordelen of de op de kaart gevonden alternatieven werkelijk geschikt zijn voor een ecologische verbinding voor Bever en Otter zijn al deze locaties bezocht. Ieder alternatief is daarbij beoordeeld op 'het gemak' waarmee een ecologische verbinding kan worden gerealiseerd. Deze alternatievenstudie is immers geïnitieerd door de vraag of er een haalbaar en kostenefficiënt alternatief bestaat voor het voorkeurs tracé langs de Molentocht. Voor kansrijke alternatieven is vervolgens vastgesteld welke maatregelen nodig zijn

om een effectieve verbinding voor Bever en Otter te realiseren. Het betreft dan eventuele ontsnipperende maatregelen bij infrastructurele barrières en maatregelen voor de ontwikkeling of verbetering van geschikte biotopen.

Alternatief 1

Het eerste alternatief ligt net ten westen van de bebouwing van Sliedrecht/Baanhoek en net ten oosten van de bebouwing van Papendrecht. Hier vormen de Betuweroute en rijksweg A15 nog steeds een te overbruggen barrière, maar de Lingelijn ontbreekt omdat deze naar het zuiden (richting Dordrecht) is afgebogen. Op deze locatie reiken de graslanden van Polder Sliedrecht nagenoeg tot aan de Beneden-Merwede. Een belangrijke barrière wordt echter gevormd door de woonbebouwing aan de dijk (foto 35). Deze is volledig aaneengesloten, waardoor iedere ruimte ontbreekt voor het realiseren van een ecologische verbinding. Een dergelijke verbinding lijkt op deze plek dan ook alleen mogelijk als bebouwing wordt geamoveerd. Om deze reden zien wij alternatief 1 niet als een haalbaar alternatief voor het voorkeustracé.



Foto 35

Aaneengesloten woonbebouwing langs de Merwededijk tussen Sliedrecht en Papendrecht maakt het realiseren van een ecologische verbinding voor Bever/Otter op deze plek niet haalbaar.

Alternatief 2

Het tweede alternatief ligt tussen de bebouwing van Alblasterdam in het zuiden en Kinderdijk in het noorden. De ecologische verbinding zou hier vanuit de Noord de West-Kinderdijk moeten passeren om de rietmoerassen in de Hooge Boezem van de Nederwaard te bereiken. Vanaf daar kunnen de dieren eenvoudig de Hooge Boezem van de Overwaard bereiken en vervolgens de Groote Achterwaterschap, waar langs de robuuste ecologische verbinding door de Alblasterwaard is gepland. De West-Kinderdijk is hier de enige te passeren infrastructuur. Belangrijke barrières vormen echter de bedrijfsbebouwing tussen de Noord en de West-Kinderdijk (foto 36) en de aaneengesloten woonbebouwing aan de oostzijde van de dijk (foto 37). De bedrijfsbebouwing is momenteel niet in gebruik. Het verwijderen van deze gebouwen zou aan de kant van de Noord voldoende ruimte kunnen ontstaan voor het realiseren van een ecologische verbinding. Daarmee is het probleem van de woonbebouwing aan de dijk echter niet weggenomen. Om deze reden zien wij alternatief 2 niet als een haalbaar alternatief voor het voorkeustracé.



Foto 36

Bedrijfsbebouwing langs de Noord belemmert de ontwikkeling van een ecologische verbinding voor Bever/Otter over de West-Kinderdijk.



Foto 37

Zelfs als de - nu leegstaande - bedrijfsbebouwing langs de Noord verdwijnt, maakt de aaneengesloten woonbebouwing langs de dijk een ecologische verbinding voor Bever/Otter over de West-Kinderdijk onmogelijk.

Alternatief 3

Het derde alternatief ligt tussen de bebouwing van Kinderdijk in het westen en Nieuw-Lekkerland in het oosten. De ecologische verbinding zou hier vanuit de Lek de Lekdijk moeten passeren om de rietmoerassen in de Hooge Boezem van de Overwaard en de Hooge Boezem van Nieuw-Lekkerland te bereiken. Vanaf daar kunnen de dieren eenvoudig de Groote Achterwaterschap bereiken, waarlangs de robuuste ecologische verbinding door de Alblasserwaard is gepland. De Lekdijk, met daarop een lokale weg, is hier de enige te passeren infrastructuur. De dijk is op deze locatie, over een lengte van circa 500 m, onbebouwd (foto 38). Binnendijs grenzen de potentieel geschikte biotopen voor Bever en Otter in de Boezems van de Kinderdijk (EHS, Beschermde Natuurmonument en onderdeel van Natura 2000 op basis van de EU Habitat- en Vogelrichtlijn) direct aan de dijk (foto 39). De dijkelling en berm onderaan de dijk bestaan momenteel uit grasland (foto 41). Buitendijs is nu een smalle rietoevers aanwezig (foto 40).

De nu al aanwezige biotopen binnendijs en de afwezigheid van bebouwing langs de dijk maken dat alternatief 3 als reële optie kan worden gezien om een ecologische verbinding voor Bever en Otter naar de Alblasserwaard te creëren. De ligging van dit alternatief aan de Lek, dus aan de noordzijde van de Alblasserwaard, maakt echter dat wij dit alternatief niet als volwaardig alternatief zien voor het voorkeurs tracé die de Alblasserwaard vanuit het zuiden moet ontsluiten. Alternatief 3 moet vooral gezien worden als belangrijke 'poort' die de uitwisseling tussen Alblasserwaard en de ten noorden van de Lek gelegen Krimpenerwaard - met een nieuw natuurkerngebied dat daar wordt ontwikkeld - mogelijk maakt. Het vormt daarmee een essentiële schakel in de Groene Ruggengraat die via de Krimpenerwaard richting de laagveenplassen van Reeuwijk is gepland.



Foto 38

De Lekdijk ten oosten van Kinderdijk is onbebouwd en sluit direct aan op geschikte biotopen binnendijks.



Foto 39

Open water, rietland en wilgenopslag bepalen het landschapsbeeld nabij Kinderdijk.



Foto 40

De oevers van de Lek ten oosten van Kinderdijk zijn verhard en smal. De begroeiing bestaat vooral uit ruigte en laag (wilgen)struweel.



Foto 41

De dijkhelling en berm aan de voet van de Lekdijk bestaan nu uit grasland.

Om een ecologische verbinding voor Bever en Otter op de locatie van alternatief 3 te realiseren zijn in ieder geval de volgende maatregelen aan te bevelen:

- De aanleg van een vooroever in de Lek op 10-15 m afstand van de huidige oever. De vooroever is bij voorkeur 500 m lang. Achter de vooroever wordt een rietoever met plaatselijk wilgenstruweel ontwikkeld. In de vooroever zijn iedere 50 m openingen aangebracht, zodat Bever en Otter de rietoever gemakkelijk kunnen bereiken en vervolgens de Lek kunnen verlaten.
- De aanleg van twee buisvormige faunatunnels onder de weg op de Lekdijk. Omdat de dijkhoogte niet mag worden aangetast zijn deze tunnels alleen te realiseren door op twee plekken in de weg een verkeersplateau aan te leggen die hoog genoeg is om aan de tunnels ruimte te bieden (foto 42).
- De aanleg van faunakerende rasters aan weerszijden van de weg op de Lekdijk die de dieren van de weg houden en ze tegelijkertijd naar de faunatunnels geleiden. De rasters zijn bij voorkeur 500 m lang; vanaf het gemeelcomplex bij Kinderdijk tot aan de eerste bebouwing van Nieuw-Lekkerland langs de Lekdijk.
- De ontwikkeling van enige dekkingbiedende, opgaande begroeiing (riet/wilgen) binnendijks tot aan de voet van de Lekdijk. Hierdoor kunnen de dieren beter naar de faunatunnels worden geleid.
- De ontwikkeling van meer wilgenbos binnendijks om een beter biotoop voor de Bever te creëren. Deze bosontwikkeling dient zorgvuldig te worden gepositioneerd om niet het landschapsbeeld van de Werelderfgoed Kinderdijk aan te tasten. Het advies is daarom de opgaande begroeiing vooral aan de oostkant van het gebied te ontwikkelen, waarbij het tevens de meest westelijke bebouwing van Nieuw-Lekkerland afschermt, en in aansluiting op bestaande wilgenopstanden.



Foto 42

Om de weg op de Lekdijk te 'ontsnippen' met behulp van faunatunnels is de aanleg van een verkeersplateau zodat de tunnels de dijkhoogte niet aantasten.

Alternatief 4

Het vierde alternatief ligt tussen de bebouwing van Nieuw-Lekkerland in het westen en Groot-Ammers in het oosten. Feitelijk is het een circa 8 km lang zoekgebied waarbinnen de mogelijkheden voor een verbinding van de Lek naar de polder moeten worden gezocht. Figuur 3.1 geeft een enigszins vertekend beeld van deze mogelijkheden omdat hierin alleen het stedelijk gebied is afgebeeld en niet (lijnvormige) bebouwing langs bijvoorbeeld watergangen en dijken. In werkelijkheid zijn er tussen Nieuw-Lekkerland en Groot Ammers nog slechts enkele plekken waar er binnendijs geen barrière voor een ecologische verbinding is in de vorm van bebouwing. De meest kansrijke plek ligt circa 1,5 km ten oosten van Nieuw-Lekkerland. Een belangrijk voordeel van deze locatie, naast de ruimte die binnendijkse aanwezig is, is de aanwezigheid van geschikt biotoop buitendijs. Op deze plek liggen langs de Lek brede rietlanden met wilgenstruweel. Deze oeverlanden zijn naar verwachting een belangrijke eerste schakel om tot een effectieve verbinding tussen de Lek en de Alblasserwaard te komen. Net als voor alternatief 3 geldt dat alternatief 4 daarom als reële optie kan worden gezien om een ecologische verbinding voor Bever en Otter naar de Alblasserwaard te creëren. Eveneens conform ons oordeel bij alternatief 3 kan deze route vanuit de Lek echter niet als volwaardig alternatief worden gezien voor het voorkeustracé langs de Molentocht. Alternatief 4 moet opnieuw vooral gezien worden als 'poort' die de uitwisseling tussen Alblasserwaard en de ten noorden van de Lek gelegen Krimpenerwaard mogelijk maakt.

Op de locatie ten oosten van Nieuw-Lekkerland strekt het buitendijkse oeverland zich uit over circa 1 km (foto 43). Binnendijs is een onderbreking in de bebouwing van circa 100 m (foto 44). Om hier een ecologische verbinding voor Bever en Otter te realiseren zijn in ieder geval de volgende maatregelen aan te bevelen:

- De aanleg van een buisvormige faunatunnel onder de weg op de Lekdijk. Omdat de dijkhoogte niet mag worden aangetast is deze tunnel alleen te realiseren door in de weg een verkeersplateau aan te leggen die hoog genoeg is om aan de tunnel ruimte te bieden.
- De aanleg van faunakerende rasters aan weerszijden van de weg op de Lekdijk die de dieren van de weg houden en ze tegelijkertijd naar de faunatunnel geleiden. Het raster aan de buitendijkse kant is bij voorkeur 1000 m lang van begin tot eind van de buitendijkse oeverlanden. Het raster aan de binnendijkse kant is bij voorkeur 100 m lang en buigt aan de uiteinden af tot circa 50 m in de polder.
- De ontwikkeling van open water, rietland en dekkingbiedende, opgaande begroeiing (wilgen) binnendijs tot aan de voet van de Lekdijk. Hierdoor wordt de dieren een aantrekkelijk habitat geboden en kunnen de dieren beter naar de faunatunnel worden geleid.



Foto 43

De oeverlanden van de Lek ten oosten van Nieuw-Lekkerland met rietruigte en wilgenopslag.



Foto 44

Een circa 100 m brede onderbreking in de bebouwing langs de dijk dat de mogelijkheid biedt een ecologische verbinding tussen Lek en Alblasserwaard te realiseren.

3.5 Advies

Wij adviseren om zowel ten oosten van Kinderdijk (alternatief 3) als ten oosten van Nieuw-Lekkerland (alternatief 4) een ecologische verbinding voor Bever en Otter tussen de Lek en Alblasserwaard te realiseren. Deze verbindingen moeten vooral worden gezien als schakels die de uitwisseling van dieren tussen Alblasserwaard en Krimpenerwaard mogelijk maakt.

Wij adviseren om genoemde verbindingen langs de Lek niet als vervanging te zien van het voorkeursstracé Molentocht. De aanbevolen verbindingen langs de Lek liggen beide aan de noordzijde van de Alblasserwaard. Hoewel deze plekken vanuit het zuiden naar verwachting wel bereikbaar zijn voor Bevers en Otters via de Merwede, Noord en Lek (zie kader *Mobiele dieren*), kan het ontbreken van een ontsluiting aan de zuidkant van de Alblasserwaard tot problemen leiden. In hun pogingen een doorgang te vinden is de kans namelijk groot dat de dieren het slachtoffer worden van het verkeer. Een zuidelijke verbinding met faunapassages bij kruisende infrastructuur kan dit voorkomen, mits deze verbinding voldoende robuust, goed bereikbaar en aantrekkelijk is voor de dieren.

Mobiele dieren

Bevers en Otters zijn mobiele dieren. Tijdens foerageertochten leggen Bevers 1-3 km af. Otters leggen 2-10 km per nacht af. Voor trekkende dieren kan dit, voor beide soorten, oplopen tot tientallen kilometers (Verkoren et al., 2003; Twisk et al., 2010). Bevers volgen vrijwel uitsluitend waterwegen. Otters bewegen zich ook veelvuldig over land. Beide soorten zijn in staat om ook bebouwde gebieden te passeren, waarbij vooral (bredere) watergangen worden gevolgd (Nieuwold, 2003; Verbeylen, 2003; Kurstjens et al., 2009; 2010). Van belang hierbij is dat er geregeld geschikte habitatplekken zijn waar de dieren kunnen foerageren, en/of rusten. Een Bever of Otter die vanuit de Dordtsche Biesbosch 'vertrekt' kan aldus, zo verwachten wij, via bestaande of toekomstige geschikte habitatplekken - de oeverlanden aan de monding van de Tweede Merwedehaven (na circa 2 km), natuurontwikkeling in de Sophiapolder (na circa 4 km), natuurontwikkeling in de Crezéepolder (na circa 1,5 km) en aansluitend moerasbos in recreatiegebied De Gorzen - de Lek bereiken en van daaruit de Alblasserwaard. Recente waarnemingen van Bevers en Otters ver buiten hun actuele verspreidingsgebied - zoals een Bever in Gouda en een Otter in de Vechtplassen - bevestigen deze veronderstelling.

Opgemerkt moet worden dat zowel in de huidige als toekomstige situatie er in de Alblasserwaard naar verwachting weinig geschikte biotopen voor de Bever zijn. Het is een zeer open veenweidegebied met vooral kleinere watergangen. Behalve het Alblasserbos (circa 100 ha) zijn er nauwelijks moerasbossen aanwezig. Slechts in overhoeken en eendenkooien treffen we deze aan. De plannen voor een robuuste ecologische verbinding - onderdeel van de Groene Ruggengraat - betekenen dat het natuurareaal in de Alblasserwaard wordt uitgebreid. Deze gebieden kennen echter vooral natuurdoeltypen die passen bij het weidevogelbeleid en de ontwikkeling van soortenrijke (schraal)graslanden en (riet)moeras (provincie Zuid-Holland, 2009). De openheid van het veenweidelandschap wil men daarbij zoveel mogelijk handhaven. Dit betekent impliciet dat de natuurontwikkeling maar in beperkte mate geschikt leefgebied voor de Bever - dat vooral bestaat uit moerasbos - zal opleveren. De Alblasserwaard zal daarmee voor de Bever vooral een doortrekgebied kunnen zijn, als schakel tussen de (potentiële) leefgebieden in respectievelijk de Biesbosch en Krimpenerwaard. Dit geldt niet voor de Otter. Deze soort is expliciet genoemd in de gebiedsgerichte uitwerking van de ecologische opgave voor de Groene Ruggengraat in de Alblasserwaard (provincie Zuid-Holland, 2009). Voor de Otter zijn nu al op veel plaatsen geschikte leef- en foerageergebieden in de Alblasserwaard te vinden. De inrichting en het beheer van gebieden voor weidevogels is voor de Otter ook geen belemmering, mits er voldoende diepe watergangen, voedsel en veilige dagrustplaatsen aanwezig zijn (zie ook Lammertsma et al., 2008).

Wij adviseren in dit verband te overwegen om voor de Bever de ecologische verbinding niet via de Alblasserwaard maar via de grote rivieren te realiseren. Zoals aangegeven zijn er nu al (plannen voor) geschikte 'stapstenen' in de vorm van oeverbossen op deze route. Deze leefgebieden kunnen worden versterkt en waar nodig uitgebreid. De Bever gaat daarbij dus 'rechtstreeks' van Biesbosch naar Krimpenerwaard of vice versa, zonder daarbij de Alblasserwaard aan te doen. De Otter wordt wel via de Alblasserwaard 'geleid', omdat hiermee een substantieel leefgebied kan worden benut. Deze strategie heeft als voordeel dat (grootschalige) ontwikkeling van moerasbos voor de Bever in de Alblasserwaard achterwege kan blijven. Een tweede voordeel is dat op het voorkeursstracé Molentocht en bij de ecologische 'poorten' langs de Lek ook minder aandacht voor de ontwikkeling van moerasbos is vereist. Een derde voordeel is dat op plaatsen waar infrastructuur wordt gekruist slechts rekening gehouden hoeft te worden met de - in vergelijking met de Bever minder strikte (zie hoofdstuk 4) - eisen die de Otter stelt aan faunapassages.

4 Advies faunapassages

4.1 Inleiding

Het voorkeustracé Molentocht passeert twee spoorlijnen (Betuweroute, Lingelijn), een rijksweg (A15), drie lokale verkeerswegen (Parallelweg, Rivierdijk, Nieuw Wolpherensedijk) en een (doodlopende) bestemmingsweg (Kanaaldijk-Noord). Met uitzondering van de Betuweroute, die ter hoogte van het voorkeustracé in een tunnel de Giessen passeert, zijn bij al deze wegen faunapassages nodig die voorkomen dat passerende Bevers en Otters slachtoffer worden in het verkeer en tevens de dieren faciliteren om zonder belemmeringen nieuwe leefgebieden te bereiken. In dit hoofdstuk richten we ons op de vraag waar een faunapassage voor de Bever en Otter aan moet voldoen en welke maatregelen nodig zijn om de knelpunten in het voorkeustracé weg te nemen. We onderscheiden daarbij een minimale en optimale variant.

4.2 Werkwijze

Op basis van bij Alterra aanwezige handboeken en wetenschappelijke literatuur over faunapassages is recente informatie verzameld m.b.t. het gebruik van faunapassages door Bever en Otter en de eisen die aan de vorm, afmetingen en inrichting van dergelijke faunapassages kunnen worden gesteld op basis van beschikbare kennis van/ervaring met het ecologisch functioneren van dergelijke ontsnipperende maatregelen. Tevens zijn de ervaringen die tijdens eigen veldonderzoek aan deze soorten zijn opgedaan benut bij het opstellen van richtlijnen voor het ontwerp van effectieve faunapassages.

Vervolgens is een bezoek gebracht aan de onderzoekslocatie. Hierbij is de gehele route van het voorkeustracé Molentocht bezocht, inclusief alle kruispunten met infrastructurele barrières in de Merwedezone. Tijdens het veldbezoek zijn de mogelijkheden voor de verschillende typen faunapassages in het veld verkend en de eventuele knelpunten die zich daarbij voordoen.

Op basis van de inventarisatie van ontwerprichtlijnen voor faunapassages en het veldbezoek is vervolgens een advies voor ontsnipperende maatregelen in de Merwedezone uitgewerkt. Dit advies betreft de voorkeurslocatie(s), dimensies en inrichting van de faunapassages en de dimensies en situering van begeleidende rasters in de directe omgeving van de faunapassages. Waar mogelijk en relevant is een minimum variant en optimum variant gepresenteerd.

4.3 Richtlijnen faunapassages voor Bever en Otter

Bevers en Otters blijken beide verschillende typen faunapassages te gebruiken (tabel 4.1). Deze variëren van kleine, buisvormige faunatunnels tot grote onderdoorgangen die ruimte bieden aan zowel een watergang als oeverlanden. Ook aangepaste, bestaande kunstwerken, zoals duikers waarin looprichels zijn aangebracht of onderdoorgangen waarin ruimte voor groenstroken is gemaakt, blijken gebruikt te worden. De soorten lijken dus weinig kritisch wat betreft faunapassages. Wel zijn er minimale eisen wat betreft de dimensies van de tunnels en looprichels. Tevens is de plaatsing van geleidende rasters essentieel. Een belangrijk gegeven is ook dat Bevers zich vooral zwemmend verplaatsen en ook zwemmend duikers en bruggen passeren, terwijl Otters vooral via de oeverzones bewegen en verkeerswegen bij voorkeur over land passeren (Van der Grift et al., 2010). Deze voorkeur van Otters om infrastructuur niet zwemmend te passeren, lijkt één van de belangrijkste oorzaken van de hoge sterftcijfers van deze soort op plaatsen waar bruggen en duikers (nog) niet beschikken over een droge loopstrook of looprichel.

Tabel 4.1

Geschiktheid van verschillende typen faunapassages voor Bever en Otter. Legenda: ●●● = zeer geschikt; ●● = geschikt; ● = weinig geschikt, afhankelijk van ontwerp en positionering; - = niet geschikt; ? = geschiktheid voor de soort onbekend.

Type kunstwerk	Bever	Otter
Landschapsbrug	?	●●●
Aquaduct	●●●	●●●
Ecoduct	?	●●●
Verkeersweg op palen	●●●	●●●
Brug zonder oeverstroken	●●	-
Brug met oeverstroken	●●●	●●●
Grote faunatunnel	●	●●●
Kleine faunatunnel	●●	●●●
Amfibietunnel	-	-
Ecoduiker (looprichels)	●●	●●●
Groenstrook op verkeersviaduct	-	-
Groenstrook onder verkeersviaduct	-	●

Uit tabel 4.1 valt op te maken dat er vijf typen kunstwerken zijn die aan zowel Bever als Otter een geschikte of zeer geschikte faunapassage bieden. Een aquaduct of verkeersweg op palen zijn in het kader van deze studie niet relevant, aangezien deze oplossingen zeer kostbaar zijn en ons doel hier juist is om met zo min mogelijk middelen effectieve oplossingen te creëren. Een brug met oeverstroken is voor beide soorten als zeer geschikt beoordeeld. Een kleine faunatunnel en ecoduiker zijn geschikt voor de Bever en zeer geschikt voor de Otter. In het navolgende bespreken we kort waar deze typen faunapassages, en de begeleidende faunarasters, aan moeten voldoen om goed te functioneren.

**Foto 45**

Een circa 3 m brede droge loopstrook onder een brug in de Weerribben. Gebruik door de Otter is hier vastgesteld.

**Foto 46**

Een circa 5 m brede oeverstrook, waarop tevens een stobbenwal is aangebracht om kleine zoogdieren en amfibieën dekking te bieden tijdens passages.

Brug met oeverstroken

Bruggen die zo ruim zijn gedimensioneerd dat er plaats is voor doorlopende oevers en droge loopstroken zijn zeer geschikt voor Bever en Otter (foto 45 en 46). De oeverstroken zijn minimaal 1 m breed, maar bij voorkeur (veel) breder (zie o.a. Alterra 2001). De doorloophoogte is minimaal 0,6 m, maar bij voorkeur ≥ 1 m

(Kruidering et al., 2005). De loopstroken moeten op een natuurlijke wijze aansluiten op de oevers. Van belang is tevens dat de dieren aan weerszijden van de brug gemakkelijk het water kunnen verlaten om de loopstroken te betreden. De oevers mogen dus niet te steil zijn; de helling is maximaal 45°, maar bij voorkeur vlakker (Krüger, 2009). Vegetatieontwikkeling aan de uiteinden van de loopstroken is nodig om de dieren dekking te bieden en - bijvoorbeeld met ondoordringbare struikvormers - betreding door mensen tegen te gaan. Bij voorkeur is bij het ontwerp van de brug rekening gehouden met de oeverstroken. Aanpassing van bestaande bruggen is echter ook mogelijk, bijvoorbeeld door het aanbrengen van grond achter een damwand of het storten van stenen. Indien de brug te klein is voor een dergelijke loopstrook, is het aanbrengen van een looprichel (zie Ecoduiker) of plaatsing van faunatunnels net naast de brug (zie Kleine faunatunnel) een alternatief.

Kleine faunatunnel

Kleine faunatunnels bestaan in de vorm van buizen of rechthoekige duikers. Voor Bever en Otter zijn in Nederland vooralsnog alleen buisvormige faunatunnels toegepast (foto 47 en 48). De eisen die Bever en Otter aan buisvormige tunnels stellen, verschillen. Voor de Bever is de diameter van de tunnel minimaal 0,7 m, maar bij voorkeur 0,8 m (G. Kurstjens, persoonlijke communicatie). Voor de Otter is de diameter minimaal 0,4 m, maar bij voorkeur 0,5 m (F. Niewold, persoonlijke communicatie). Als vuistregel geldt dat hoe langer de tunnel, hoe belangrijker het is om niet de minimale maar optimale dimensies te kiezen. Onbekend is hoe lang een duiker mag zijn om nog door de dieren gebruikt te worden. Zowel Bevers als Otters blijken echter in staat om relatief lange duikers te benutten¹. Eveneens niet bekend is of de dieren een voorkeur hebben voor faunatunnels van staal of beton. Beide typen worden gebruikt. Essentieel is dat de tunnel niet volloopt met water. Een beetje plas-dras op de tunnelbodem is voor Bever en Otter geen probleem. Tunnels die volledig onder water staan worden echter niet of nauwelijks gebruikt. Eveneens van groot belang voor het functioneren van de tunnels is hun positionering. De tunnels sluiten bij voorkeur direct aan op de oeverzone van een watergang, zodat geen hoogteverschil of ongeschikt terrein overbrugt hoeft te worden.

Ecoduiker

Een ecoduiker is een duiker waarin - aan één of beide zijden - een looprichel voor passerende dieren is aangebracht. Deze looprichels kunnen al voor plaatsing van de duiker in het ontwerp zijn opgenomen (prefab) of achteraf worden aangebracht (foto 49 en 50). Looprichels zijn van beton (prefab), hout, staal of kunststof. Ze hebben bij voorkeur een opstaande rand, zodat er een circa 5 cm dikke grondlaag in kan worden aangebracht. Essentieel is dat de looprichels boven het hoogste waterpeil worden geplaatst. Een alternatief is een constructie waarbij de looprichel op het water drijft en dus meebeweegt met het waterniveau. Looprichels voor Bever en Otter zijn minimaal 0,5 m breed, maar bij voorkeur 0,7 m (Kruidering et al., 2005). De doorloophoogte is minimaal 0,6 m, maar bij voorkeur 1 m. Een aandachtspunt vormt de aansluiting van de looprichels op de oever. Deze aansluitingen zijn bij voorkeur vlak. Indien toch een hoogteverschil overbrugd moet worden dan dient de helling niet steiler dan 30° te zijn. De looprichels zijn bij voorkeur zowel vanuit het water als vanaf de oever bereikbaar. Vegetatieontwikkeling rondom de uiteinden van de looprichels is van belang om voldoende dekking voor de dieren te creëren, maar het overgroeien van de looprichel moet worden voorkomen.

¹ In het Limburgse Maasdal zijn er voorbeelden van Bevers die 80 m lange duikers zijn gepasseerd - onder een provinciale weg en parallelweg tussen de Niers en de Kroonbeek nabij Gennep. Daarnaast bleek zich vanaf 2005 een Bever te hebben gevestigd in het Koelbroek bij Blerick. Om daar te komen vanuit de Maas en de Everlose Beek heeft de Bever een duiker met een lengte van circa 140 m doorgezwommen onder een snelweg en een spoorlijn (Dijkstra en Kurstjens, 2006). Bij Doesburg is bekend dat een Otter regelmatig gebruik maakt van een circa 100 m lange duiker onder de provinciale weg N338. Deze duiker verbindt de Oude IJssel met de grachten en vestingwerken (Hoge Linie) van Doesburg (F. Niewold, persoonlijke communicatie).



Foto 47

Beventunnel Panheel nabij Grathem in de provincie Limburg. De tunnel heeft een diameter van 0,8 m.



Foto 48

Een buisvormige faunatunnel voor Otters in de Weerribben. De tunnel heeft een diameter van 0,5 m.



Foto 49

Een prefab duiker met aan één zijde een circa 1 m brede, met grond gevulde loopstrook.



Foto 50

Een stalen, met grond gevulde looprichel (0,5 m breed) die later in de duiker is aangebracht.

Rasters

Rasters zijn onmisbaar om de Bevers en Otters naar de faunapassages te geleiden en de dieren tegelijkertijd van de weg te houden. De praktijk heeft uitgewezen dat Bevers en Otters zich goed laten geleiden door rasters. De rasters voor deze soorten zijn bij voorkeur 1-1,5 m hoog en minimaal tot 0,3 m in de grond ingegraven. De maaswijdte van het gaas is maximaal 40 mm en de draaddikte is minstens 3 mm. Omdat Otters kunnen klimmen is de aanbeveling om de rasters te voorzien van een circa 0,3 m brede overhanging (foto 51). De rasters dienen naadloos aan te sluiten op de faunapassages. De lengte van het geleidende raster dient minimaal 50-100 m te zijn, maar zo nodig langer, afhankelijk van de lokale situatie (Reuther, 2002; Krüger, 2009).



Foto 51

Een 1 m hoog raster voor Bever en Otter dat aan de top terugbuigt.

4.4 Advies

In deze paragraaf doen we aanbevelingen voor faunapassages op de plekken waar het voorkeursstracé voor de ecologische verbinding wegen en spoorwegen kruist. We onderscheiden daarbij, indien relevant, een minimale en optimale variant voor de ontsnipperende maatregelen. Voor beide varianten geldt het uitgangspunt dat de maatregelen toegepast moeten kunnen worden zonder aanpassingen aan de hoogteligging van de weg of spoorweg.

Lingelijn en Parallelweg

Omdat de Lingelijn en Parallelweg direct naast elkaar liggen, behandelen we deze samen. De Molentocht passeert de Lingelijn via een kleine circa 2 m brede, betonnen duiker (foto 52). De duiker is circa 15 m lang. De afstand tussen het wateroppervlak en het plafond van de duiker is <1 m. De duiker ligt op zeer korte afstand (circa 2 m) van de brug in de direct naast het spoor gelegen Parallelweg (foto 52, inzet). Deze brug is circa 6 m breed en 12 m lang (foto 53). De afstand tussen het wateroppervlak en het plafond van de brug is circa 1 m.



Foto 52

De Molentocht passeert de Lingelijn via een kleine, betonnen duiker. De ruimte tussen de duiker onder het spoor en de naast het spoor gelegen Parallelweg is zeer smal (inzet).



Foto 53

De Molentocht passeert de Parallelweg via een kleine brug.

Minimale variant ontsnippering

Omdat de duiker in de Lingelijn en brug in de Parallelweg verschillen in breedte, is het aanbrengen van een looprichel in deze kunstwerken lastig. Tussen duiker en brug zou de looprichel tweemaal een hoek van 90° moeten maken. Hoewel dit technisch wel kan, en ook de ruimte tussen wateroppervlak en de plafonds van de kunstwerken voldoende lijkt, is het onzeker hoe dergelijke bochten het gebruik door de doelsoorten zal beïnvloeden. Wij adviseren dan ook om, ingeval gekozen wordt voor een minimale variant, een buisvormige faunatunnel aan te leggen op de oostoever van de Molentocht. Deze faunatunnel passeert zowel Lingelijn als Parallelweg, zonder onderbreking. De faunatunnel is bij voorkeur van beton, circa 30 m lang en 0,8 m in diameter.

Optimale variant ontsnippering

Als optimale variant adviseren wij de bestaande kunstwerken in de Lingelijn en Parallelweg te vervangen door één ecoduiker die beide barrières, zonder onderbreking, passeert. De ecoduiker is minimaal 5 m breed, maar bij voorkeur breder. Aan weerszijden zijn minimaal 0,7 m brede, met grond gevulde loopstroken aanwezig. Aan weerszijden van het kunstwerk verbreden de loopstroken zich zodat deze goed aansluiten op zowel de oever als het water.

Rasters

Wij adviseren de geleidende rasters als volgt te plaatsen:

1. Aan de noordzijde van de Lingelijn vanaf de Molentocht 225 m langs de spoorlijn naar het westen, waarna het raster vlak voor de bedrijfsbebouwing 50 m afbuigt naar het noorden.
2. Aan de noordzijde van de Lingelijn vanaf de Molentocht 700 m langs de spoorlijn naar het oosten, tot aan de Neerpolderseweg.
3. Aan de zuidzijde van de Parallelweg 200 m langs de westoever van de Molentochtspoorlijn naar het zuiden, waarna het raster op de grens van bos naar grasland 50 m afbuigt naar het westen.
4. Aan de zuidzijde van de Parallelweg vanaf de Molentocht 75 m langs de weg naar het oosten, tot aan de eerste woonbebouwing.

Rijksweg A15

De Molentocht passeert rijksweg A15 via een kleine duiker. De duiker is circa 40 m lang en ligt geheel onder water. De vorm en afmetingen van de duiker zijn onbekend. De rijksweg ligt hier op maaiveld. De afstand tussen het hoogste waterpeil en bovenkant asfalt is circa 1,5-2 m.

Minimale variant ontsnippering

Er kan op geen enkele wijze gebruik worden gemaakt van de bestaande duiker, aangezien deze geheel onder water ligt. Wij adviseren dan ook om, ingeval gekozen wordt voor een minimale variant, een buisvormige faunatunnel aan te leggen op de oostoever van de Molentocht. Deze faunatunnel passeert beide rijbanen van de rijksweg, zonder onderbreking. De faunatunnel is bij voorkeur van beton, circa 40 m lang en 0,8 m in diameter.

Optimale variant ontsnippering

Als optimale variant adviseren wij de aanleg van een ecoduiker. De ecoduiker is minimaal 5 m breed, maar bij voorkeur breder. Aan weerszijden zijn minimaal 0,7 m brede, met grond gevulde loopstroken aanwezig. Aan weerszijden van het kunstwerk verbreden de loopstroken zich zodat deze goed aansluiten op zowel de oever als het water.

Rasters

Wij adviseren de geleidende rasters als volgt te plaatsen:

1. Aan de noordzijde van de rijksweg vanaf de Molentocht 600 m langs de weg naar het westen, tot aan de Sluisweg.
2. Aan de noordzijde van de rijksweg vanaf de Molentocht 1.400 m langs de weg naar het oosten, tot aan de Parallelweg.
3. Aan de zuidzijde van de rijksweg vanaf de Molentocht 600 m langs de weg naar het westen, tot aan de Sluisweg.
4. Aan de zuidzijde van de rijksweg vanaf de Molentocht 1.400 m langs de weg naar het oosten, tot aan de Parallelweg.

Kanaaldijk-Noord

De Kanaaldijk-Noord is een smalle (circa 3,5 m brede) weg aan de voet van de dijk van het Kanaal van Steenenhoek (foto 54). De weg is opengesteld voor gemotoriseerd verkeer vanaf de Rivierdijk bij het gemaal tot circa 300 m ten oosten van de Molentocht. Vanaf dat punt is Kanaaldijk-Noord een fietspad richting Gorinchem. Het gemotoriseerd verkeer betreft bestemmingsverkeer voor de moestuinen rond de Molentocht en pleziervaartuigen die hier in het kanaal een ligplaats hebben. De weg is geen barrière voor Bever en Otter. Een faunapassage onder de weg wordt dan ook niet geadviseerd. Wel is het advies om de toegang voor gemotoriseerd verkeer te beperken, zodat ter hoogte van de ecologische verbinding geen auto's meer passeren. Bij voorkeur wordt daarbij een fysieke barrière aangebracht, zodat alleen fietsers kunnen passeren. Dit advies is niet los te zien van de aanbevelingen voor natuurontwikkeling op de plek waar nu de moestuinen liggen en het verplaatsen van de ligplaatsen voor pleziervaartuigen in het kanaal (zie hoofdstuk 5).



Foto 54

Kanaaldijk-Noord wordt bij voorkeur afgesloten voor gemotoriseerd verkeer ter hoogte van de kruising met de ecologische verbinding.

Rivierdijk

De Rivierdijk langs de Merwede is de relatief drukke verkeersweg tussen Hardinxveld-Giessendam en Boven-Hardinxveld. De Rivierdijk ligt aan de monding van het Kanaal van Steenenhoek en passeert dit kanaal via een brug (foto 55). De brug is circa 45 m lang en bestaat uit vier compartimenten (foto 56). De brug ligt direct voor het gemaal Mr. Dr. G. Kolff. Er is daarom geen open water verbinding tussen het kanaal en de Merwede. Bevers en Otters die vanuit het kanaal de Merwede willen bereiken, of omgekeerd, zullen dus om het gemaal heen moeten. De meeste ruimte voor een dergelijke 'bypass' is er aan de westzijde van het gemaal. De afstand tussen de dijk van het kanaal en het gemaal is hier circa 30 m en omvat in de huidige situatie al geschikte oeverbiotopen voor de doelsoorten (foto 57).

Ontsnippering

Het advies is om door herinrichting een 20 m brede ecologische verbinding tussen deze kanaaloever en de Merwede te creëren. We zien daarbij twee opties voor het veilig passeren van de Rivierdijk: (1) de ecologische

verbinding passeert nog ten noorden van de weg de dijk richting het gemaal, waarna de dieren de Rivierdijk via het water onder de bestaande brug kunnen passeren (figuur 4.1), of (2) de ecologische verbinding passeert de Rivierdijk via een kleine faunatunnel (figuur 4.2).

De eerste optie vraagt om herinrichting van het terrein aan de westkant van het gemaal (foto 58), aanpassingen van de dijk tussen brug en gemaal - verwijderen verhardingen op de kruin, verflauwen talud, zo mogelijk enigszins naar het westen verleggen - en de aanleg van een fauna-uitstapplaats op deze plek (foto 59 en 60).

De tweede optie vraagt eveneens om herinrichting van het terrein aan de westkant van het gemaal en de aanleg van een verkeersplateau in de weg, aangezien de aanleg van de faunatunnel onder de weg niet de dijkhoogte mag aantasten. De faunatunnel is bij voorkeur van beton, circa 12 m lang en 0,8 m in diameter. Voor beide opties geldt dat er in de Merwede, aan de westzijde van de brug, aantrekkelijk biotoop voor Bever en Otter moet worden gecreëerd. De aanbeveling is om dit te realiseren door de aanleg van een 100 m lange vooroever met op geregelde plaatsen een opening, op circa 15 m afstand van de bestaande oever, waarachter wilgen- en rietmoeras zich kan ontwikkelen.

Rasters

Wij adviseren de geleidende rasters als volgt te plaatsen:

1. Aan de noordzijde van de Rivierdijk vanaf de weg circa 50 m aan weerszijden van de ecologische verbinding, noordwaarts tot aan het kanaal; vanaf daar wordt het raster over een lengte van 100 m voortgezet langs de noordelijke kanaaloever.
2. Aan de noordzijde van de Rivierdijk langs de zuidoever van het kanaal over een lengte van 100 m vanaf het gemaal.
3. Aan de zuidzijde van de Rivierdijk vanaf het gemaal 200 m langs de weg naar het westen, tot aan de scheepswerf.
4. Aan de zuidzijde van de Rivierdijk vanaf het gemaal 140 m langs de weg naar het oosten, tot aan de inrit van de scheepswerf.



Foto 55

De Rivierdijk passeert de monding van het Kanaal van Steenenhoek via een brug die kan worden benut om Bever en Otter deze weg veilig te laten passeren.



Foto 56

De brug in de Rivierdijk is 45 m lang. De faunapassage zou moeten aansluiten op het meest westelijke compartiment (sluiskanaal).

Foto: Google Earth/Marvin123.



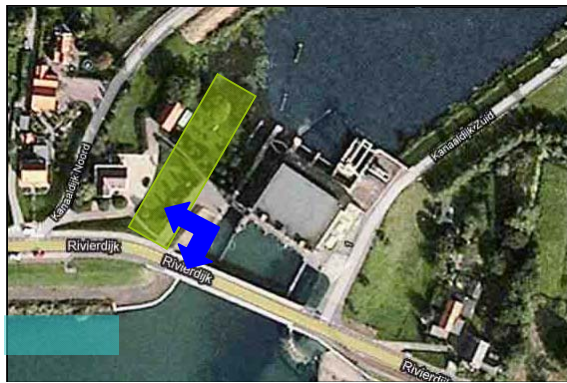
Foto 57

Een rietoever aan de westkant van het gemaal in Kanaal Steenenhoek.



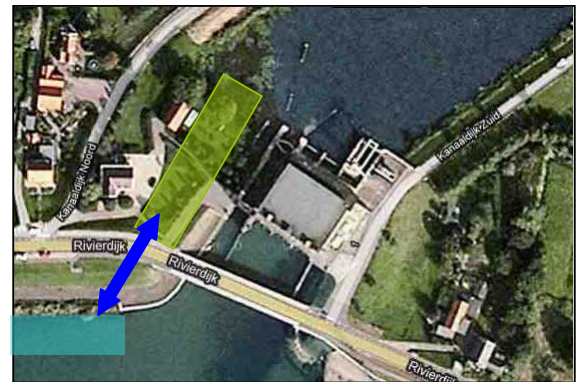
Foto 58

Aan de westkant van het gemaal kan een 20 m brede eco-corridor worden gerealiseerd zonder dat bebouwing hoeft te worden verwijderd.



Figuur 4.1

Optie 1: via een fauna-uitstapplaats en de bestaande brug.



Figuur 4.2

Optie 2: via een faunatunnel onder de Rivierdijk.



Foto 59

Een fauna-uitstapplaats waarbij een opening in de oeverbeschoeiing is gemaakt. Deze variant is het meest kansrijk voor de situatie bij het gemaal door de beperkte breedte van de watergang in de sluis. Het vraagt wel om aanpassing van het dijklichaam direct naast de watergang.



Foto 60

Een fauna-uitstapplaats die aan de buitenzijde van de oeverbeschoeiing is aangebracht.

Nieuw Wolpherensedijk

De Nieuw Wolpherensedijk is de relatief drukke verkeersweg op de rivierdijk tussen Boven-Hardinxveld en Gorinchem. De Nieuw Wolpherensedijk ligt op de plek waar het voorkeurstracé voor de ecologische verbinding deze kruist, strak langs het Kanaal van Steenenhoek. De oeverbegroeiing in het kanaal is circa 5 m breed. Aan de zuidkant van de dijk ligt natuurgebied de Dordtsche Avelingen. Behalve de verkeersweg op de dijk, ligt er aan de zuidkant een utilitair fietspad met verlichting aan de voet van de dijk. Er zijn geen bestaande kunstwerken aanwezig die benut zouden kunnen worden voor een faunapassage.

Ontsnippering

Om een ecologische verbinding voor Bever en Otter op deze locatie te realiseren adviseren wij de aanleg van twee buisvormige faunatunnels onder de weg. Omdat de dijkhoogte niet mag worden aangetast zijn deze tunnels alleen te realiseren door op twee plekken in de weg een verkeersplateau aan te leggen die hoog genoeg is om aan de tunnels ruimte te bieden. De faunatunnels zijn bij voorkeur van beton, circa 12 m lang en 0,8 m in diameter. Essentieel is de ontwikkeling van enige dekkingbiedende, opgaande begroeiing (riet/wilgen) aan de zuidkant van de weg, tot aan de voet van de dijk. Hierdoor kunnen de dieren beter vanuit de Dordtsche Avelingen naar de faunatunnels worden geleid. Aan de noordkant zijn in het kanaal maatregelen vereist die het passagepunt aantrekkelijk en herkenbaar maken voor de doelsoorten (zie hoofdstuk 5).

Rasters

Wij adviseren de geleidende rasters als volgt te plaatsen:

1. Aan de noordzijde van de Nieuw Wolpherensedijk over een lengte van 1650 m vanaf 50 m ten westen van het punt waar de weg naar het zuiden afbuigt, tot aan bedrijventerrein Avelingen West.
2. Aan de zuidzijde van de Nieuw Wolpherensedijk over een lengte van 2.300 m vanaf het punt waar de weg vanuit Boven-Hardinxveld naar het noorden afbuigt, tot aan bedrijventerrein Avelingen West en vandaar 50 m naar het zuiden.

5 Advies ontwerp en inrichting verbinding

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk richten we ons op de vraag aan welke eisen het ontwerp en de inrichting van de ecologische verbinding tussen Biesbosch en Alblasserwaard moet voldoen om functioneel te zijn voor Bever en Otter. De aandacht gaat daarbij primair uit naar de gewenste dimensies voor de verbindingszone en de biotooptypen die daar binnen een plek zouden moeten krijgen.

5.2 Werkwijze

Op basis van de ontwerptool TOVER (Alterra 2001) zijn richtlijnen voor het ontwerp van de ecologische verbinding bepaald. Dit omvat de breedte van de corridor, de grootte en onderlinge afstand van stapstenen en de maximale onderbreking in de verbinding die is toegestaan. Op basis van informatie over de biotoopvoorkuren van Bever en Otter zijn richtlijnen voor de inrichting van de ecologische verbinding uitgewerkt. Op basis van deze richtlijnen voor het ontwerp en de inrichting van de ecologische verbinding, in combinatie met een veldbezoek, is vervolgens een advies uitgewerkt. Dit advies betreft de situering, dimensies en typen te ontwikkelen biotopen binnen de corridor. Waar mogelijk en relevant is een minimum variant en optimum variant gepresenteerd.

5.3 Richtlijnen ontwerp ecologische verbinding

De ontwerptool TOVER geeft richtlijnen voor het ontwerpen van ecologische verbindingszones (Alterra, 2001). Op basis van deze richtlijnen kunnen 'blauwdrukken' voor de ruimtelijke configuratie van een ecologische verbinding worden gegenereerd. Tabel 5.1 geeft een overzicht van de ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbinding voor de doelsoorten Bever en Otter. Figuur 5.1 en 5.2 geven een schematisch overzicht van de ruimtelijke configuratie van deze ontwerprichtlijnen.

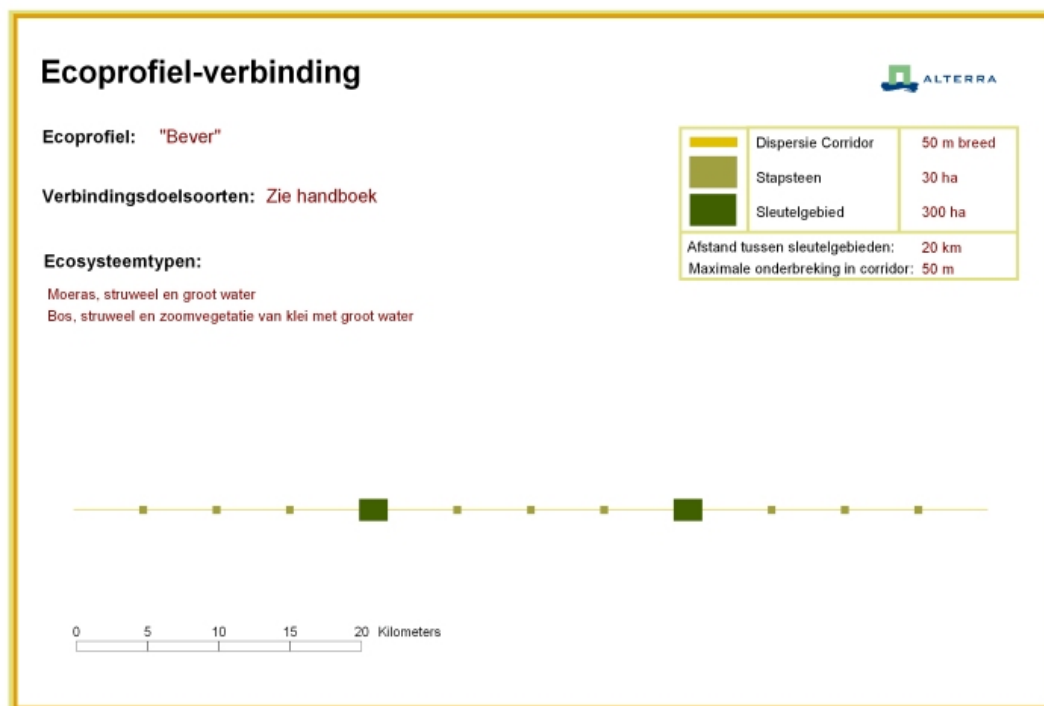
Tabel 5.1

Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbinding voor de Bever en Otter.

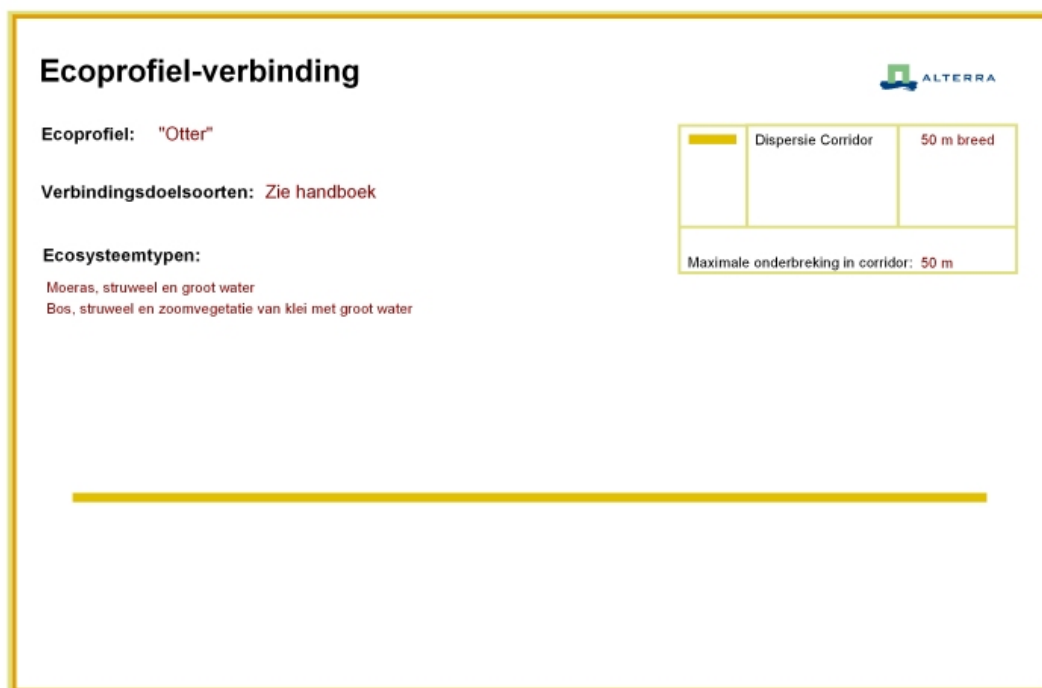
Onderdeel	Bever	Otter
Breedte verbindingszone	50 m	50 m
Maximale onderbreking verbindingszone	50 m	50 m
Oppervlak stapstenen	30 ha	nvt
Maximale afstand tussen stapstenen	5 km	nvt

Wanneer deze richtlijnen worden gevolgd bij het ontwerp van het voorkeurstracé, is de verwachting dat Bever en Otter een effectieve verbinding kan worden geboden tussen de Biesbosch en Alblasserwaard. Indien deze richtlijnen slechts voor een deel (kunnen) worden gevolgd, zal dit in de meeste gevallen niet direct betekenen dat de verbindingszone niet meer door de dieren wordt gebruikt, maar wel dat de frequentie van het gebruik en de kans dat de dieren de hele oversteek tussen Biesbosch en Alblasserwaard weten te maken afneemt.

De tabel laat zien dat de Bever, behalve een verbindingszone, ook stapstenen nodig heeft om goed van het ene naar het andere leefgebied te kunnen migreren. Een 'stapsteen' is een plek met geschikt habitat voor de soort, groot genoeg voor minimaal één territorium. Het voorkeurstracé is vanaf het 'startpunt' in de Giessen (zie figuur 2.1) tot aan de Dordtsche Biesbosch circa 2-3 km lang, wanneer in het Kanaal van Steenenhoek de westelijke tak wordt genomen. Dit traject is korter dan 5 km en het is daarom niet vereist om binnen dit traject een stapsteen voor de Bever in te richten. Wel is het van belang dat binnen 2 km in de Alblasserwaard geschikt leefgebied voor de soort wordt ontwikkeld dat minimaal de omvang van een stapsteen heeft. Het voorkeurstracé is vanaf het 'startpunt' in de Giessen tot aan de Dordtsche Avelingen circa 5 km lang, wanneer in het Kanaal van Steenenhoek de oostelijke tak wordt genomen. Ook binnen dit traject is een stapsteen voor de Bever daarom niet noodzakelijk. Wel is het van belang dat direct in de omgeving van het 'startpunt' in de Giessen geschikt leefgebied voor de soort wordt ontwikkeld dat minimaal de omvang van een stapsteen heeft. Indien dit op die plek niet te realiseren is, kan de vorming van een 30 ha grote stapsteen rond de Molentocht tussen Lingelijn/Parallelweg en rijksweg A15, een alternatief zijn. Dit biedt dan de mogelijkheid om de volgende stapsteen ten noorden van de Betuweroute verder de polder in te leggen.



Figuur 5.1
 Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbinding voor de doelsoort Bever.



Figuur 5.2

Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbinding voor de doelsoort Otter.

5.4 Richtlijnen inrichting ecologische verbinding

In deze paragraaf beschrijven we welke eisen de Bever en Otter stellen aan hun leefgebied en hoe deze soorten hun leefgebied gebruiken. Op basis van deze beschrijvingen formuleren we een aantal richtlijnen voor de inrichting van het voorkeurstracé Molentocht.

Leefgebied Bever

Het leefgebied van bevers omvat allerlei water- en moerasbiotopen. De minimumvoorwaarden zijn voldoende diep water en voldoende (opgaande) begroeiing op de oevers voor voedsel en dekking. Het water moet 's winters minimaal 1,5-2 m diep zijn en mag niet tot op de bodem bevriezen. In de zomer mag het gebied niet droogvallen. De dieren hebben een voorkeur voor watergangen met brede, natuurlijke oevers. Plaatselijk zijn steile oeverkanten nodig om een hol te construeren. De oeverbegroeiing is bij voorkeur gevarieerd, met zowel oeverplanten, struiken en bos. Bevers komen ook voor in meer open landschappen en moerassen.

Bevers zijn nachtactieve, territoriale dieren die in familieverband leven, meestal met vier tot zes dieren. De grootte van het leefgebied hangt af van de voedselkwaliteit en loopt uiteen van 0,5-1 km watergang in optimaal habitat - gevarieerde oobossen langs oude rivierlopen, zoals in de Millingerwaard - tot wel 10-12 km watergang, bijvoorbeeld in (diepe) sloten in modern cultuurland, maar ook in delen van de Biesbosch met weinig variatie in begroeiing.

Bevers zijn echte waterdieren die zich bij voorkeur via water (>0,5 m diep) verplaatsen. Op het land zijn Bevers kwetsbaar voor predatoren. Alleen om te foerageren komen ze aan land, maar verreweg het meeste voedsel wordt binnen een zone van 20 m uit de waterkant vergaard. Bij dreigend gevaar trekken de dieren zich snel terug in het water. Doordat Bevers uit veiligheid op land veelal binnen 30 m van de oever blijven, weten ze geïsoleerde wateren op >100 m van waterwegen maar moeizaam te vinden; kolonisatie van dergelijke wateren is dan ook niet eenvoudig.

Het voedsel van Bevers bestaat in de winter uit de bast en dunne twijgjes van zelf omgeknaagde bomen, waaronder vooral Wilg en Populier. Daarnaast eten Bevers de wortels en wortelstokken van water- en oeverplanten, waaronder Waterlelie, Gele plomp, Lisdodde en Riet. In de zomer worden de bladeren van bomen en een scala aan waterplanten, kruiden en grassen gegeten. Boven een hol in de oever wordt van afgeknaagde takken, ander hout en modder een zogenaamde beverhut of -burcht gebouwd. Dit vormt een veilig onderkomen voor de dieren. Gedurende de zomer rusten de dieren overdag ook wel in legers in dichte oevervegetaties.

Leefgebied Otter

Otter leven in allerlei diepe en ondiepe wateren, oeverzones en aangrenzende structuurrijke gebieden: beken, meren, oobossen, rietland, zand- en kiezelstranden en moerasgebieden met voldoende voedsel, dekking en rust. Ook in kustgebieden met zoet water in de omgeving (als drinkwater en voor het schoonhouden van de pels) kan de Otter voorkomen. Bij strenge vorst zoeken Otters stromend water of meren met wakken op. Als schuilplaats fungeren oeverholten, allerlei natuurlijke of kunstmatige holtes of nissen, beverburchten; bovengronds worden legers in rietvelden of dicht struweel gebruikt. Otters profiteren erg van de aanwezigheid van Bevers en hun burchten, vooral in winterperioden waarbij Otters dekking en toegang tot het water zoeken. Otters zijn solitaire dieren met elk hun eigen leefgebied, waarbij die van mannen groter is dan die van vrouwen. Wel is er sprake is van overlap van mannetjes en wijfjes. De grootte van de leefgebieden hangt vooral samen met het voedselaanbod. Omdat Otters overwegend de oeverrand van water benutten wordt de omvang van het leefgebied meestal uitgedrukt in kilometer oeverlengte. In laagveenmoerassen is de dichtheid aan waterwegen erg hoog. Daar kan een Otter volstaan met een leefgebied van 1,5-3 km². Langs de grote rivieren zal een otterleefgebied vanwege de lage dichtheid van waterwegen eerder 15-25 km rivierlengte beslaan. Voor kunstmatige waterlopen dient uiteraard van lagere dichtheden te worden uitgegaan. Voor Otters is dekking in de vorm van ruigte, struweel, bos of rietland binnen hun leefgebied van belang. Ze gebruiken dit onder meer om er dagrustplaatsen te construeren. Rietvelden en dichte vegetatie (o.a. braamstruweel) zijn favoriete plaatsen. Otters kunnen grote afstanden afleggen langs oeverzones van allerlei wateren. In tegenstelling tot de Bever zijn ze erg mobiel op het land. Ze gaan vooral het water in om te jagen of om te vluchten. Otters zijn voornamelijk nachtactief en kunnen per nacht wel 20-30 km afleggen. Op dispersie kunnen Otters ruim 100 km in een week afleggen.

De Otter is een opportunistisch roofdier en eet allerlei in en aan het water levende dieren, vooral vissen, verder amfibieën, kreeften en krabben, kleine watervogels, eieren, muizen, ratten en incidenteel aas. Otters hebben vanwege hun geringe vetreserve, in combinatie met het leven in en rond het water, relatief veel voedsel nodig.

Richtlijnen

Op basis van de hierboven beschreven eisen die Bever en Otter stellen, zijn de volgende richtlijnen geformuleerd voor de inrichting van de ecologische verbinding (foto 61):

- Leg een brede (≥ 10 m), diepe ($\geq 1,5$ m) watergang aan op plaatsen waar deze nu nog ontbreekt.
- Zorg ingeval van een onderbreking dat de afstand tussen twee diepe wateren nooit meer dan 50 m bedraagt, maar bij voorkeur niet meer dan 30 m.
- Ontwikkel aan weerszijden van de watergang brede (≥ 20 m) oeverzones, waar spontane ontwikkeling van rietuigten en moerasbos kunnen plaatsvinden.
- Ontwikkel in aansluiting op deze oevers een drogere zone met zachthout- en hardhoutoobos.
- Ontwikkel pleksgewijs enkele grotere rietlanden en enkele grotere oobossen.
- ‘Stuur’ de bewegingen van de dieren op plekken waar de verbindingzone ‘onverwacht’ van richting verandert, bijvoorbeeld in de Giessen en het Kanaal van Steenenhoek, door het aantrekkelijk of juist onaantrekkelijk maken van de oevers.



Foto 61

Streefbeeld voor een ecologische verbindingzone voor Bever en Otter.



Foto 62

Een reeks kribben in de Lek waartussen rietland is ontstaan.

5.5 Advies

Figuur 5.3 geeft een schematische weergave van het ontwerp en de inrichting van het voorkeustracé tussen Giessen en Kanaal van Steenenhoek. Hierin zijn de volgende adviezen verbeeld:

- Benut het nog onbebouwde perceel langs de Giessen in zijn geheel om een breed open water, rietoevers, ruigte en moerasbos te ontwikkelen. De dieren moeten als het ware ‘afgevangen’ worden wanneer ze via de Giessen naderen.
- Graaf net ten zuiden van de tiendweg een watergang vanaf de Molentocht die nagenoeg aansluit op het onbebouwde perceel langs de Giessen. De dieren hoeven het water dan alleen te verlaten om de tiendweg te passeren. Ontwikkel rond dit water brede oevers met rietland en moerasbos. Bij voorkeur wordt het hel gebied vanaf tiendweg tot Lingelijn ingericht als ecologische verbinding. Dit om de kansen te vergroten dat de dieren inderdaad de Giessen verlaten en een zuidelijke richting in slaan. Deze ruimere leefgebied-ontwikkeling zal tevens helpen om de dieren de spoorlijn en Parallelweg te laten passeren.
- Ontwikkel brede, natuurlijke oevers met aansluitend moerasbos aan de oostzijde van de Molentocht, in aanvulling op de bestaande, geschikte biotopen. Bij voorkeur worden ook de percelen aan de westkant van de Molentocht natuurlijk ingericht.
- Ontwikkel bij voorkeur en grotere plek met breed open water, rietland en ooibos tussen rijksweg en kanaaldijk. Dit moet de dieren die vanuit het kanaal komen (mede) helpen om de ecologische verbinding te vinden. Tevens zorgt het voor aantrekkelijk leefgebied rond de kruising met de rijksweg dat naar verwachting de kans op het succesvol passeren van deze weg vergroot.
- Ontwikkel brede, natuurlijke oevers in het Kanaal van Steenenhoek op de plek waar de ecologische verbinding afbuigt langs de Molentocht. In het kanaal is het van belang dat de dieren de ecologische verbinding weten te vinden en er niet langs zwemmen. De dieren moeten als het ware ‘gelokt’ of ‘afgevangen’ worden door het aantrekkelijk maken van de oever. In dit verband stellen wij voor om drie strekdammen (‘groene vingers’) vanuit de noordelijke oever van het kanaal aan te leggen, waarop en waartussen zich geschikt habitat kan ontwikkelen. De strekdammen zijn circa 15 m lang en 3 m breed. Ze liggen circa 25 m uit elkaar. Tussen de strekdammen ontwikkelt zich bij voorkeur moerasbos met riet.
- Verbreed de rietoever langs de noordelijke kanaaloever tussen de aansluiting op de Molentocht en het gemaal bij de monding van het Kanaal van Steenenhoek tot minimaal 10 m. Laat hierin lokaal ook wilgen opschieten.
- Verplaats de ligplaatsen voor pleziervaartuigen langs de noordelijke kanaaloever naar de zuidelijke oever van het kanaal. Hierdoor kan ook het gemotoriseerd verkeer van de Kanaaldijk-Noord worden geweerd op de plek waar de ecologische verbinding deze kruist.

- Leg vijf strekdammen (kribben) aan vanuit de zuidelijke oever van het kanaal op de plek waar de ecologische verbinding afbuigt naar de Dordtsche Avelingen. De strekdammen zijn circa 15 m lang en 3 m breed. Ze liggen circa 25 m uit elkaar. Tussen de strekdammen ontwikkelt zich bij voorkeur moerasbos met riet (foto 62).



Figuur 5.3

Advies ontwerp en inrichting ecologische verbinding Biesbosch-Alblasserwaard voor Bever en Otter.

6 Kostenraming

In dit hoofdstuk presenteren we een globale kostenraming voor de aanleg van de ecologische verbinding tussen Biesbosch en Alblasserwaard volgens het voorkeursstracé Molentocht (zie tabel 6.1). De kostenraming betreft de bouwkosten van de faunapassages en de aanlegkosten van de gewenste biotoopontwikkeling in de verbindingzone. Gezien de globaliteit van de raming zijn de kosten op hoofdposten benoemd en overwegend geraamd met kengetallen.

De kostenraming is gecompliceerd middels opslagpercentages voor 'nader te detailleren' en 'onvoorzien'. De nader te detailleren kosten betreffen wel voorziene doch nog niet expliciet gemaakte kosten. Deze kosten hangen veelal samen met de afwerking van details in het ontwerp. Het opslagpercentage 'nader te detailleren' is, gezien het globale detailniveau van het ontwerp, geschat op 15%. De onvoorziene kosten betreffen kosten die niet op basis van het hier gepresenteerde ontwerp zijn voorzien, maar er in een later stadium bij kunnen komen. Dit percentage is geschat op 10%. De bandbreedte van de kostenraming is niet nader onderbouwd, maar geschat op een betrouwbaarheidsinterval van 40%. Dit ten gevolge van de toepassing van kengetallen.

Als uitgangspunten voor de kostenraming zijn genomen:

- De minimale variant voor biotoopontwikkeling (zie figuur 5.3).
- Aanleg van een geïntegreerde ecoduiker voor de kruising met Lingelijn en Parallelweg.
- Aanleg van een ecoduiker voor de kruising met rijksweg A15.
- Aanleg van een fauna-uitstapplaats nabij het gemaal.
- De bestaande hoogteligging van de te kruisen infrastructuur kan worden gehandhaafd.¹

Binnen deze kostenraming vallen:

- Bouwkosten, d.w.z. de kosten die gemoeid zijn met de fysieke realisatie van de onderscheiden objecten (faunapassages, watergangen, oevers, strekdammen, etc.).
- Materiaalkosten.
- BTW.

Buiten deze kostenraming vallen:

- Kosten voor planvorming en engineering.
- Kosten die samenhangen met vooronderzoek (o.a. grondonderzoek, hydrologisch onderzoek).
- Kosten die samenhangen met de verwerving van gronden.
- Kosten die samenhangen met vergunningen, ontheffingen, leges, etc.
- Kosten die samenhangen met het lokaliseren en zo nodig verplaatsen van kabels en leidingen.
- Kosten die samenhangen met het conditioneren van het bouwterrein (verwijderen rasters, bouwwerken, begroeiing, etc.).
- Kosten die samenhangen met verkeersmaatregelen (tijdelijke afsluitingen, omleidingen, bebording, belijning, verkeersregelininstallaties, etc.).

¹ Indien voor het aanleggen van de ecoduiders een aanpassing in de hoogteligging van de te kruisen infrastructuur nodig blijkt, zou de aanleg van een buisvormige faunatunnel in plaats van een ecoduiker moeten worden overwogen.

Tabel 6.1

Globale kostenraming voor de aanleg van de ecologische verbinding tussen Biesbosch en Alblasserwaard volgens het voorkeustracé Molentocht.

A. Oeverland Giessen

Onderdeel	Lengte (m)	Breedte (m)	Diepte (m)	m ³	€/m ³	Kosten (€)
Grondwerk aanleg watergang	50	10	2	1.000	5	5.000
Grondwerk aanleg natuurvriendelijke oever westzijde watergang	50	20	1	1.000	5	5.000
Grondwerk aanleg natuurvriendelijke oever oostzijde watergang	50	20	1	1.000	5	5.000

B. Natuurontwikkeling langs tiendweg

Onderdeel	Lengte (m)	Breedte (m)	Diepte (m)	m ³	€/m ³	Kosten (€)
Grondwerk aanleg watergang	250	10	2	5.000	5	25.000
Grondwerk aanleg natuurvriendelijke oever noordzijde watergang	250	10	1	2.500	5	12.500
Grondwerk aanleg natuurvriendelijke oever zuidzijde watergang	250	10	1	2.500	5	12.500

C. Natuurontwikkeling langs Molentocht

Onderdeel	Lengte (m)	Breedte (m)	Diepte (m)	m ³	€/m ³	Kosten (€)
Grondwerk aanleg natuurvriendelijke oever tussen tiendweg en Lingelijn	50	20	1	1.000	5	5.000
Grondwerk aanleg natuurvriendelijke oever tussen Lingelijn en A15	500	20	1	10.000	5	50.000
Grondwerk verbreding Molentocht	115	5	2	1.150	5	5.750
Grondwerk aanleg natuurvriendelijke oever tussen A15 en kanaaldijk	115	20	1	2.300	5	11.500

D. Ontsnipperende maatregelen

Onderdeel	Lengte (m)	Aantal	€/m	Kosten (€)
Ecoduiker Lingelijn en Parallelweg	30	1	2.500	75.000
Ecoduiker rijksweg A15	40	1	2.500	100.000
Fauna-uitstapplaats bij gemaal	10	1	500	5.000
Faunatunnels Nieuw Wolpherensedijk bij Dordtsche Avelingen	12	2	1.200	28.800
Verkeersplateau t.b.v. faunatunnels Nieuw Wolpherensedijk (asfalt en fundering)	25	2	300	15.000

E. Aanpassingen Kanaaldijk-Noord

Onderdeel	Aantal	€/stuk	Kosten (€)
Bebording	2	500	1.000
Fysieke barrière gemotoriseerd verkeer	1	2.500	2.500

F. Rasters

Onderdeel	Lengte (m)	Aantal	€/m	Kosten (€)
Noordzijde Lingelijn	975	1	25	24.375
Zuidzijde Parallelweg	325	1	25	8.125
Noordzijde A15	2.000	1	25	50.000
Zuidzijde A15	2.000	1	25	50.000
Noordzijde Rivierdijk bij gemaal	300	1	25	7.500
Zuidzijde Rivierdijk bij gemaal	340	1	25	8.500
Noordzijde Nieuw Wolpherensedijk bij Dordtsche Avelingen	1.650	1	25	41.250
Zuidzijde Nieuw Wolpherensedijk bij Dordtsche Avelingen	2.300	1	25	57.500

G. Aanpassingen Kanaal van Steenenhoek

Onderdeel	Lengte (m)	Aantal	€/m	Kosten (€)
Aanleg strekdammen ter hoogte van Molentocht	15	3	1.100	49.500
Aanleg strekdammen ter hoogte van Dordtsche Avelingen	15	5	1.100	82.500
Aanleg vooroever nabij gemaal	100	1	350	35.000
Aanpassing dijk t.b.v. fauna-uitstapplaats nabij gemaal	25	1	2.000	50.000

Subtotaal directe kosten	828.800
Nader te detailleren (15%)	124.320
Totaal directe kosten	953.120
Onvoorzien (10%)	95.312
TOTAAL	1.048.432



Foto: N. Kooyman.

7 Conclusies

- Het realiseren van een ecologische verbinding voor Bever en Otter tussen Biesbosch en Alblasserwaard - ter overbrugging van de zogenoemde 'Merwedezone' - is haalbaar. Het voorkeurstracé voor deze verbinding loopt vanaf de Giessen via de Molentocht naar het Kanaal van Steenenhoek. In het kanaal splitst de verbinding zich in een stroomopwaartse en stroomafwaartse tak. De stroomopwaartse tak bereikt de Boven-Merwede via natuurgebied de Dordtsche Avelingen. De stroomafwaartse tak bereikt de Beneden-Merwede via de monding van het kanaal.
- Het realiseren van een ecologische verbinding voor Bever en Otter tussen Biesbosch en Alblasserwaard vraagt om de volgende concrete maatregelen:
 - Ontwikkeling van geschikte biotopen - natuurvriendelijke oevers, rietland, ooibos - langs de Giessen, Molentocht en het Kanaal van Steenenhoek.
 - Het plaatselijk verlengen (nabij de Giessen) of verbreden (tussen rijksweg A15 en Kanaal van Steenenhoek) van de Molentocht.
 - Plaatsing van een ecoduiker - met begeleidende rasters - bij de kruising van de ecologische verbinding met de Lingelijn/Parallelweg en bij de kruising met rijksweg A15.
 - Aanleg van een fauna-uitstapplaats en een vooroever - met begeleidende rasters - bij de kruising van de ecologische verbinding met de Rivierdijk aan de monding van het Kanaal van Steenenhoek.
 - Aanleg van twee faunatunnels - met begeleidende rasters - bij de kruising van de ecologische verbinding met de Wolpherenseweg bij de Dordtsche Avelingen.
 - Aanleg van drie kribben in het Kanaal van Steenenhoek ter hoogte van de Molentocht en vijf kribben ter hoogte van de Dordtsche Avelingen.
- Er zijn geen alternatieve tracés voor de ecologische verbinding vanuit de Beneden-Merwede en de Noord naar de Alblasserwaard gevonden, waar eenvoudig - dus zonder forse ingrepen, zoals het afbreken van bebouwing - een effectieve verbinding voor Bever en Otter kan worden gerealiseerd. Langs de Lek zijn twee kansrijke locaties geïdentificeerd voor het realiseren van een ecologische verbinding. Deze liggen respectievelijk ter hoogte van de Boezems van Kinderdijk en tussen Nieuw-Lekkerland en Streefkerk.
- Deze verbindingen langs de Lek moeten vooral worden gezien als schakels die de uitwisseling van dieren tussen Alblasserwaard en Krimpenerwaard mogelijk maakt en niet als vervanging van het voorkeurstracé Molentocht. De aanbevolen verbindingen langs de Lek liggen beide aan de noordzijde van de Alblasserwaard. Hoewel deze plekken vanuit het zuiden naar verwachting wel bereikbaar zijn voor Bevers en Otters via de Merwede, Noord en Lek, kan het ontbreken van een ontsluiting aan de zuidkant van de Alblasserwaard tot problemen leiden. In hun pogingen een doorgang te vinden is de kans namelijk groot dat de dieren het slachtoffer worden van het verkeer. Een zuidelijke verbinding met faunapassages bij kruisende infrastructuur in de Merwedezone kan dit voorkomen, mits deze verbinding voldoende robuust, goed bereikbaar en aantrekkelijk is voor de dieren.

- In de Alblasserwaard is het oppervlak geschikt biotoop voor de Bever momenteel beperkt. Hoewel de ontwikkeling van moerasbos tot de ambities behoort, is het niet de verwachting dat er binnen de waard grote oppervlakten moerasbos zullen worden gevormd, mede omdat het behoud van de openheid van het veenweidelandschap een belangrijk uitgangspunt is. Wij adviseren in dit verband te overwegen om voor de Bever de ecologische verbinding niet via de Alblasserwaard maar via de grote rivieren te realiseren. Hierbij kan worden aangesloten op de al in gang gezette plannen voor natuurontwikkeling op deze route (o.a. Sophiapolder, Crezéepolder).
- De kosten van het realiseren van een ecologische verbinding voor Bever en Otter via het voorkeustracé zijn geraamd op circa 1 miljoen euro.

Literatuur

Alterra 2001. Handboek Robuuste Verbindingen - Ecologische randvoorwaarden. Alterra, Wageningen.

Borstje, W., J.F. Heinen en C. de Bruijn, 2005. Haalbaarheidsstudie faunaknelpunten A15, A16 en A27. Ingenieursbureau BCC, Leerdam.

Dijkstra, V. en G. Kurstjens, 2006. Toekomst voor de bever in Limburg. Eindrapport monitoring 2002-2005 en evaluatie. Zoogdiervereniging VZZ / ARK, Arnhem.

Grift, E.A. van der, C.C. Vos, B.J.H. Koolstra en H. Kuipers, 2006. Meerjarenprogramma Ontsnippering en de Natte As - Quick-scan ontsnipperende maatregelen in robuuste verbindingen. Alterra-rapport 1309. Alterra, Wageningen.

Grift, E.A. van der, R. Foppen en G. Kurstjens, 2010. Advies robuuste verbinding Nieuwe Hollandse Waterlinie. Alterra-rapport 2041. Alterra, Wageningen.

Krüger, H.H., 2009. Gestaltung von Otterdurchlässen an Strassen. Aktion Fischotterschutz, Hankensbüttel, Duitsland.

Kruidering, A.M., G. Veenbaas, R. Kleijberg, G. Koot, Y Rosloot en E. van Jaarsveld, 2005. Leidraad faunavoorzieningen bij wegen. Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Kurstjens, G., P. Voskamp en H. Meertens, 2009. Op weg naar een duurzame populatie bevers in Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 98 (4): 61-64.

Kurstjens, G., B. Beekers, H. Jansman en J. Bekhuis, 2010. Terugkeer van de otter in het rivierengebied. Kurstjens ecologisch adviesbureau, Beek-Ubbergen / ARK Natuurontwikkeling, Laag-Keppel / Alterra, Wageningen.

Lammertsma, D.R., F.J.J. Niewold, H.A.H. Jansman, H.P. Koelewijn en A.T. Kuiters, 2008. Kansen voor de otter in de regio Nieuwkoopse Plassen - Reeuwijkse Plassen - Krimpenerwaard: een haalbaarheidstudie. Alterra-rapport 1822. Alterra, Wageningen.

Niewold, F.J.J., 2003. Haalbaarheidsonderzoek naar de herkolonisatie van de bever in het bekken van de Schelde en de Dijle. Alterra-rapport 705. Alterra, Wageningen.

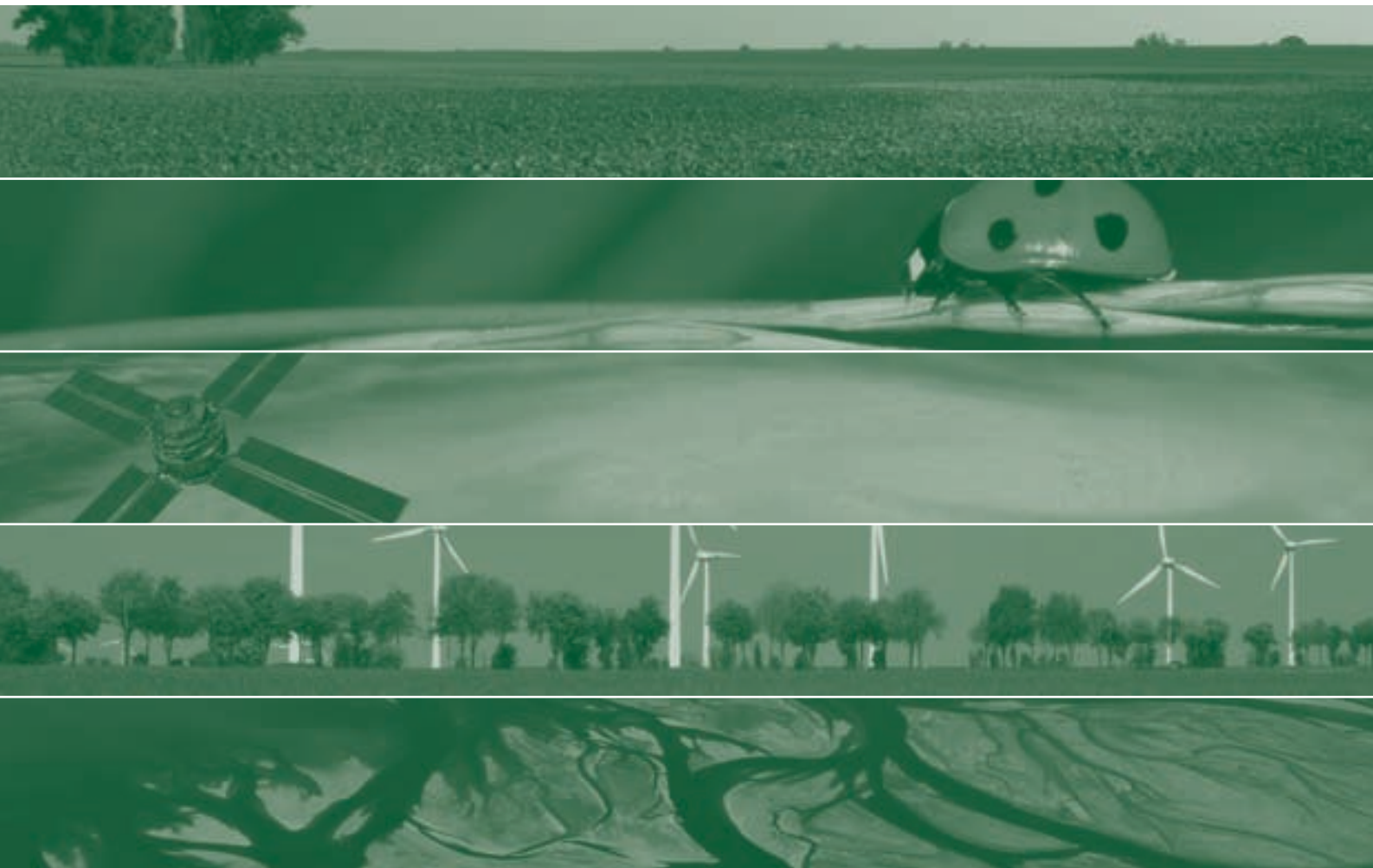
Provincie Zuid-Holland, 2009. Ecologische opgave Groene Ruggengraat Alblasserwaard. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

Reuther, C., 2002. Straßenverkehr und Otterschutz. Aktion Fischotterschutz, Hankensbüttel, Duitsland.

Twisk, P., A. van Diepenbeek en J.P. Bekker, 2010. Veldgids Europese zoogdieren. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Verbeylen, G., 2003. The unofficial return of the European beaver (*Castor fiber*) in Flanders (Belgium). *Lutra* 46 (2): 123-128.

Verkem, S., J. De Maeseneer, B. Vandendriessche, G. Verbeylen en S. Yskout, 2003. Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuurpunt Studie, Mechelen & JNM-Zoogdierenwerkgroep, Gent, België.



Alterra is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen negen gespecialiseerde en meer toegepaste onderzoeksinstituten, Wageningen University en hogeschool Van Hall Larenstein hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 40 vestigingen (in Nederland, Brazilië en China), 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de vooraanstaande kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen natuurwetenschappelijke, technologische en maatschappijwetenschappelijke disciplines vormen het hart van de Wageningen Aanpak.

Alterra Wageningen UR is het kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

Meer informatie: www.alterra.wur.nl