

Toets natuurontwikkelingsplan en natuurbrug in Zanderij Crailo



In opdracht van Stichting Gooisch Natuurreservaat

Toets natuurontwikkelingsplan en natuurbrug in Zanderij Crailo

Nut en noodzaak van de ecologische verbinding, effectiviteit van de natuurbrug en toetsing herinrichting sportpark

Onder redactie van:

E.A. van der Grift

B.J.H. Koolstra

Alterra-rapport 168

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2001

REFERAAT

Grift, E. A. van der & B.J.H. Koolstra (red.), 2001. *Toets natuurontwikkelingsplan en natuurbrug in Zanderij Crailo. Nut en noodzaak van de ecologische verbinding, effectiviteit van de natuurbrug en toetsing berinrichting sportpark*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 168. 187 blz. 12 fig.; 19 tab.; 196 ref.

Het doel van de Natuurbrug Zanderij Crailo is het creëren van een ecologische en recreatieve verbinding tussen de Bussumer- en Westerheide en de aangrenzende Utrechtse Heuvelrug enerzijds en het Spanderswoud met aansluitend de westelijk daarvan gelegen landgoederenzone en de Vechtstreek anderzijds. Dit rapport beschrijft nut en noodzaak van de verbinding en de effectiviteit van een natuurbrug als ecologische en recreatieve verbinding. Tevens wordt de voor de aanleg van de natuurbrug noodzakelijke ingreep in het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide getoetst.

Trefwoorden: Crailo, ecoduct, Gooi, Hilversum, natuurbeschermingswet, natuurbrug, verbindingzone, versnippering.

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 112,00 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 168. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2001 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

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

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

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Fotoverantwoording: Aeroview BV Rotterdam (foto 1.1); R. Krekels (foto 3.1, 3.2, 3.5); B. Verboom (foto 3.10); S. Broekhuizen (foto 3.4, 3.8); E.A. van der Grift (foto 5.1, 5.2, 6.1, 6.2); G.W.T.A. Groot Bruinderink (foto 4.2); B. Worm (foto 4.1, 4.3); Alterra fotoarchief (foto 3.3, 3.6, 3.7, 3.9); A.A. Mabelis (foto 3.11).

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	15
<i>E.A. van der Grijf</i>	
1.1 Probleemstelling	15
1.2 Achtergrond	17
1.3 Doelstelling	18
1.4 Het studiegebied	19
1.5 Onderzoeksopzet en opbouw van dit rapport	20
1.6 Afbakening van het onderzoek	22
2 Beleidsconformiteit en draagvlak voor de natuurbrug in Zanderij Crailo	25
<i>J.C.A.M Bervaes & B.J.H. Koolstra</i>	
2.1 Inleiding	25
2.2 Definiëring draagvlak	25
2.3 Beleidsconformiteit	26
2.4 Bestuurlijk draagvlak	27
2.5 Maatschappelijk draagvlak	30
2.6 Conclusies	30
3 Nut van de natuurbrug voor biodiversiteit	33
<i>R.J.F. Bugter, m.m.v. E.A. van der Grijf, A.A. Mabelis, W. Nieuwenhuizen & B. Verboom</i>	
3.1 Inleiding	33
3.2 Werkwijze	35
3.3 Selectie onderzoeksoorten	38
3.4 Afbakening LARCH-analyse	44
3.5 Methodiek	44
3.6 Beoordeling effecten met LARCH-analyse	46
3.7 Beoordeling effecten met expert-judgementbenadering	63
3.8 Integratie bevindingen en algemene conclusies	73
3.9 Aanbevelingen	78
4 De functie van de natuurbrug voor hoefdieren	81
<i>G.W.T.A. Groot Bruinderink & D.R. Lammertsma</i>	
4.1 Inleiding en vraagstelling	81
4.2 Toetsingscriteria	84
4.3 Wat zijn de kansen van de natuurbrug voor hoefdieren?	91
4.4 Conclusies	96
4.5 Aanbevelingen	96

5	Natuurbrug Zanderij Crailo en recreatie <i>C.M. Goossen, T.A. de Boer & E. Gerritsen</i>	99
5.1	Inleiding	99
5.2	Aanbod en kwaliteit van recreatie in het natuurgebied	101
5.3	Gebruik recreatie in het natuurgebied: huidige situatie	106
5.4	Effect van de natuurbrug op gebruik en beleving van de recreant	114
5.5	Conclusies en aanbevelingen	117
6	Toetsing herinrichting sportpark Zanderij Crailo <i>E.A. van der Grift</i>	121
6.1	Inleiding	121
6.2	Het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide	122
6.3	De ingreep	126
6.4	Toetsing van de ingreep	129
6.5	Conclusies	138
6.6	Aanbevelingen	140
7	Conclusies <i>E.A. van der Grift, B.J.H. Koolstra & P.F.M. Opdam</i>	143
7.1	Conclusies beleidsconformiteit	143
7.2	Conclusies nut, noodzaak en effectiviteit	144
7.3	Conclusies effecten herinrichting sportpark op het beschermd natuurmonument	146
7.4	Aandachtspunten	147
	Literatuur	149
	Dankwoord	157
	Bijlage 1 Het planproces en draagvlak	159
	Bijlage 2 Resultaten LARCH	163
	Bijlage 3 Aantallen edelherten en wilde zwijnen	177
	Bijlage 4 Effecten van herbivoren	181
	Bijlage 5 Recreatieve organisaties	185
	Bijlage 6 Begrenzing beschermd natuurmonument	187

Woord vooraf

U heeft het rapport *Toets natuurontwikkelingsplan en natuurbrug in Zanderij Crailo* van Alterra voor u liggen. Dit rapport bevat de resultaten van een studie die wij hebben uitgevoerd naar nut, noodzaak en effectiviteit van de natuurbrug in Zanderij Crailo, een initiatief van de Stichting Gooisch Natuurreservaat. De natuurbrug in Zanderij Crailo heeft tot doel de versnippering in het Gooi te verminderen, en daarmee de duurzame overlevingskansen voor diersoorten te vergroten.

In tegenstelling tot eerdere plannen voor de aanleg van een natuurbrug of ecoduct, is de natuurbrug in Zanderij Crailo een bottom-up initiatief. Vanaf het eerste plan in 1995 tot het in 2000 gesloten uitvoeringsconvenant hebben een groot aantal partners in de regio constructief samengewerkt aan de ontwikkeling van de natuurbrug. Alleen dat al maakt de natuurbrug in Zanderij Crailo tot een bijzonder project.

De natuurbrug in Zanderij Crailo is meer dan alleen een ecologische verbinding, de natuurbrug heeft ook een functie voor de recreatie en heeft daarbij als doel de aantrekkelijkheid van het gebied voor recreatie te vergroten.

Het is voor ons een uitdaging om als wetenschappelijk instituut een onafhankelijke toetsing te plegen van de effectiviteit van de natuurbrug. Wij hebben zo integer mogelijk die toetsing uitgevoerd, daarbij gebruik makend van wetenschappelijke kennis en methoden die wij ook elders toepassen, bijvoorbeeld voor planbureaustudies. Het resultaat geeft u zo helder mogelijk onze conclusies en aanbevelingen. Wij hopen met deze studie te hebben bijgedragen aan de kwaliteit van de besluitvorming over dit ambitieuze project.

dr. A.N. van der Zande
algemeen directeur Alterra

Samenvatting

Ontsnippering in het Gooi

Het plan voor de aanleg van de natuurbrug is een initiatief van het Goois Natuurreservaat. Deze organisatie stelt zich onder meer ten doel, de versnippering van natuurgebieden in het Gooi te verminderen en zowel ecologische als recreatieve verbindingen waar mogelijk te herstellen (zie figuur). Om dit doel te realiseren is het Goois Natuurreservaat in 1995 begonnen een plan op te stellen voor een verbinding tussen enerzijds het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide en de aangrenzende Utrechtse Heuvelrug, en anderzijds het Spanderswoud met aansluitend de westelijk daarvan gelegen landgoederenzone en de Vechtstreek.

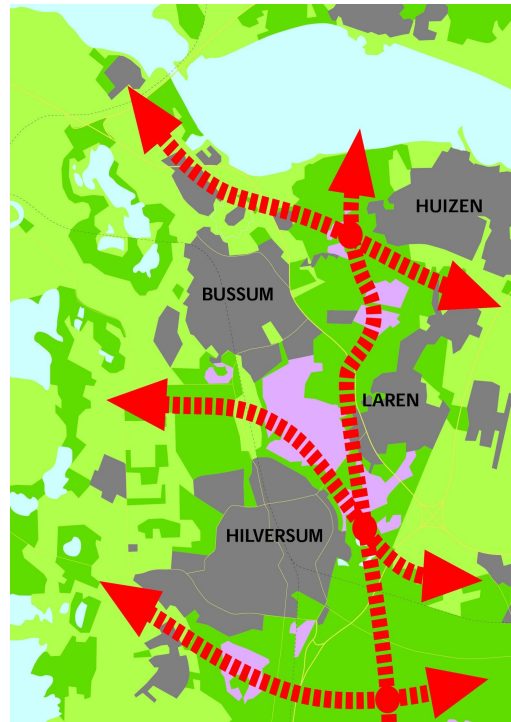
Natuurbrug

Het plan voor deze verbinding is inmiddels volledig ontwikkeld. Het behelst ondermeer de aanleg van een natuurbrug (of 'ecoduct') in Zanderij Crailo. De natuurbrug is een begroeid dijklichaam met overbruggingen van infrastructuur van in totaal 350 m lang en minimaal 50 m breed. Deze natuurbrug overbrugt alle barrières die ter plaatse het contact tussen de beide natuurgebieden belemmeren, te weten de Naarderweg, de spoorlijn Hilversum-Bussum, een opslagterrein van NS (emplacement Crailo) en een sportpark. In de plannen voor de natuurbrug wordt de oostelijke toegang tot het ecoduct aangelegd in het natuurmonument Bussumer- en Westerheide.

De natuurbrug moet volgens de plannen geschikt zijn voor mens en dier; mensen kunnen de brug echter alleen gebruiken voor extensieve vormen van recreatie, dus om te wandelen, fietsen of om paard te rijden. Op de natuurbrug wordt daarvoor een fiets-, wandel- en ruiterspad aangelegd.

Herinrichting sportpark

De natuurbrug ligt gedeeltelijk op het terrein van het bestaande sportpark. Dat sportpark zal dan ook moeten worden verplaatst en heringericht. Hiervoor is reeds een herinrichtingsplan opgesteld. Bij deze herinrichting wordt een aantal sportfaciliteiten, waaronder een belangrijk deel van het golfterrein, verplaatst in oostelijke richting. Dat golfterrein komt zodoende voor een deel *binnen* het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide te liggen.



*Ecologische en recreatieve verbindingen in het Gooi.
Bron: Stichting Gooisch Natuurreservaat 1998.*

De centrale vragen

De plannen voor de natuurbrug en de daaruit voortvloeiende plannen om het sportpark te herplaatsen werpen de volgende vragen op:

- Wat is het belang van de natuurbrug in Zanderij Crailo voor de natuur? En welk belang heeft de natuurbrug voor de mens? Oftewel: wat valt er te zeggen over *nut* en *noodzaak* van een dergelijke ecologische en recreatieve verbinding?
- Wat is de verwachte *effectiviteit* van de verbinding? Voldoen het ontwerp en de inrichtingsvoorstellen voor de natuurbrug aan de eisen die aan een dergelijke ecologische en recreatieve verbinding moeten worden gesteld? In hoeverre zijn de plannen voor het sportpark van invloed op de effectiviteit van de verbinding?
- Wat zijn de ecologische en landschappelijke gevolgen (positief en negatief) van genoemde plannen op het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide?

Doelstelling van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om advies te geven over de wenselijkheid en functionaliteit van de natuurbrug in Zanderij Crailo. Daarnaast toetsen we de overschrijding van de grens van het beschermd natuurmonument door aanleg van de natuurbrug en herinrichting van het sportpark aan de natuurbeschermingswet.

Hiermee toetsen we of alle beschikbare kennis en inzichten van dit moment juist zijn geïnterpreteerd en toegepast, waardoor zowel het Goois Natuurreservaat, als de verschillende directies van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij een gefundeerd besluit kunnen nemen over uitvoering c.q. ondersteuning van het project Natuurbrug Zanderij Crailo.

Opzet van het onderzoek

Het onderzoek naar nut, noodzaak, effectiviteit en gevolgen van de natuurbrug kent de volgende opzet.

Beleidsconformiteit en draagvlak

Om te beginnen is onderzocht of het plan voor de natuurbrug in overeenstemming is met het beleid van de verschillende betrokken overheden (beleidsconformiteit). Mede op basis daarvan hebben we bepaald of er voldoende bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak bestaat voor het plan.

Biodiversiteit

Vervolgens is onderzocht wat de verwachte effecten zijn van de natuurbrug voor de biodiversiteit in de aangrenzende natuurgebieden. Hiervoor hebben wij gebruikgemaakt van *modelstudies* en *expert judgement*. Daarin is de biodiversiteit in de huidige situatie vergeleken met de situatie zoals we die verwachten na aanleg van de natuurbrug. Aan het belang van de natuurbrug voor hoefdieren hebben wij een apart deelonderzoek gewijd. Hierin is een antwoord gezocht op de vraag welke bijdrage de aanleg van een natuurbrug aan het herstel van (begeleid) natuurlijke systemen (inclusief

grote grazers als rund, paard, edelhert en wild zwijn) heeft, en wat de verwachte effectiviteit van de natuurbrug is, gelet op het ontwerp, de inrichting en de omgeving van de natuurbrug.

Recreatie

Daarnaast hebben we de mogelijke effecten van de natuurbrug op de recreatie in het gebied onderzocht. Hiervoor hebben we het huidig recreatief gebruik van het gebied en de wensen van bewoners ingeschat, eveneens op basis van modelstudies en expert judgement, en dit afgezet tegen de toekomstige situatie met natuurbrug. De analyse van de recreatieve betekenis van de natuurbrug en omliggende gebieden spitst zich toe op een drietal recreatiemogelijkheden van de natuurbrug, te weten wandelen, fietsen en paardrijden.

Herinrichting sportpark

Tot slot hebben we onderzocht welke effecten de aanleg van de natuurbrug en de, mede door de plannen voor een natuurbrug geïnitieerde, herinrichting van het sportpark heeft op het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide.

Afbakening van het onderzoek

Het resultaat van deze studie is een *advies* en geen *oordeel*. Het onderzoek vat inhoudelijke overwegingen en informatie samen, zodat de desbetreffende instanties een onderbouwd besluit kunnen nemen over de vraag of de natuurbrug al dan niet gerealiseerd moet worden en aan welke eisen de natuurbrug bij aanleg moet voldoen om effectief te zijn. Tevens verschaft het inzicht in de eisen waaraan het ontwerp van de natuurbrug moet voldoen om effectief te zijn, en de consequenties van herinrichting van het sportpark in Zanderij Crailo, deels binnen het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide.

Om het rendement van de natuurbrug te beoordelen, zijn ontsnipperende maatregelen elders in het Gooi en op de noordelijke Heuvelrug relevant. Deze bevinden zich in een vroeg stadium van de planvorming. Het beoordelen van de effectiviteit van deze voorzieningen valt buiten de opdracht. In dit advies zijn ze opgevoerd als voor de beoordeling relevante externe condities.

Beleidsconformiteit en draagvlak

Het plan voor de natuurbrug is in overeenstemming met het beleid op nationaal, provinciaal en regionaal niveau. Ook op gemeentelijk niveau worden de plannen ondersteund. Zowel op bestuurlijk als maatschappelijk niveau lijkt er voldoende draagvlak te bestaan voor het project.

Biodiversiteit

Wat valt er te zeggen over nut en noodzaak van de verbinding?

De huidige infrastructuur in het natuurgebied vormt een zware, zo niet onneembare barrière voor alle diersoorten met een gering verspreidingsvermogen die zich over de grond voortbewegen, en voor kleine vliegende soorten zoals vlinders en vleermuizen. Ten westen van deze barrière bevindt zich een relatief groot bosgebied dat brongebied kan zijn voor zwakke populaties in de bossen rondom de Bussumer- en Wester-

heide aan de oostzijde van de barrière. Een brongebied is een groot gebied dat individuen levert aan het omliggende versnipperde landschap. Voor de biodiversiteit van heide-ecosystemen geldt het omgekeerde: een relatief grote kern (Bussumer- en Westerheide) aan de oostzijde, tegenover kleine restanten aan de westzijde. De natuurbrug kan dus zowel voor heide als voor bossystemen relatief sterke brongebieden aan kleine, sterk versnipperde gebieden koppelen. Dit proces noemen wij de bronfunctie van een gebied. Doordat de natuurbrug de bronfunctie in werking zet, is het verwachte effect dat de duurzaamheid voor biodiversiteit hoger wordt in de heidefragmenten ten westen en in het bos ten oosten van de barrière.

Voor grotere en mobielere soorten geldt deze bronfunctie niet, omdat ruimtelijke samenhang op een groter schaalniveau moet worden gestuurd. Dit zijn soorten zoals de boommarter, das en adder. Door de natuurbrug neemt weliswaar de samenhang toe, maar de oppervlakte en de samenhang van het netwerk blijft onvoldoende voor duurzaam voorkomen. Voor deze soorten is de brug wel een essentiële schakel voor het vergroten van de samenhang in het noordelijke Heuvelruggebied.

Wat is de verwachte effectiviteit van de natuurbrug?

Op grond van ons onderzoek verwachten wij dat als de natuurbrug volgens het planontwerp wordt uitgevoerd, deze ook werkelijk als verbinding zal kunnen functioneren voor de soorten waarvoor de natuurbrug is bedoeld. Als de verbinding functioneert, betekent het dat populaties aan weerszijden van de brug met elkaar in verbinding komen, waardoor de duurzaamheid van de populatie wordt vergroot. Doelsoorten zullen in aantal toenemen en vaker voorkomen in geschikt leefgebied. Daarmee vergroot de natuurbrug dus de totale biodiversiteit van het gebied.

Hoefdieren

Wat is het belang van de natuurbrug voor paarden en runderen?

Het is voor de begrazing van de natuurgebieden aan weerszijden van de natuurbrug niet noodzakelijk om een natuurbrug aan te leggen voor paarden en runderen: deze hoefdieren kunnen aan weerszijden van de brug al in voldoende aantallen worden gehouden.

Wat is het belang van de natuurbrug voor edelhert en wild zwijn?

Ook voor de grazers edelhert en wild zwijn is een natuurbrug niet noodzakelijk: na aanleg van deze natuurbrug is het ontstane leefgebied namelijk nog te klein voor een natuurlijke duurzame populatie van deze hoefdieren. Wel biedt het gebied mét de natuurbrug draagkracht voor een kleine, intensief beheerde populatie edelherten.

Recreatie

Wat is het nut van de natuurbrug voor recreatie?

Door de aanleg van de natuurbrug wordt het aantal routhemogelijkheden voor wandelen, fietsen en paardrijden uitgebreid. Hierdoor neemt bovendien de belevingswaarde van het gebied toe: in één route kan de recreant nu zowel een boslandschap als een heidelandschap beleven zonder dat hij daarvoor de Craielse Brug of de brug bij Bussum-Zuid hoeft te gebruiken.

Herinrichting sportpark

Wat zijn de gevolgen van de herinrichting van het sportpark?

De natuurbrug kan niet worden gerealiseerd zonder ingrepen in het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide. De voorgenomen ingrepen in het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide door de herinrichting van het sportpark tasten het karakteristieke stuwwallenlandschap van het Gooi met uitgestrekte heideterreinen, stuifzand en verspreid loof- en naaldbos (de landschappelijke karakteristiek) niet aan, en leiden ook niet tot een verlies van aardkundige waarden. Verder tasten de ingrepen de natuurwetenschappelijke waarden niet of nauwelijks aan. Doordat een groot deel van de opgaande bosbegroeiing op de helling van de zanderij verdwijnt door de natuurbrug, wordt het landschapsbeeld en de beleving van de recreant wel aangetast.

Het is relevant dat op de helling van de zanderij ongeveer 3,6 hectare van het beschermd natuurmonument gebruikt wordt voor de herinrichting van het sportpark, terwijl voor de inrichting van de natuurbrug slechts circa 1 hectare van het sportpark wordt gebruikt. Dit negatieve effect kan in kwantitatieve zin worden gecompenseerd door minimaal een gelijkwaardig oppervlak toe te voegen aan het beschermd natuurmonument.

1 Inleiding

E.A. van der Grift

Dit rapport brengt verslag uit van een studie naar de mogelijke aanleg van een natuurbrug in Zanderij Crailo. Het Goois Natuurreservaat, opdrachtgever voor de studie, is de beheerder van grote delen van Zanderij Crailo en een aantal omliggende natuurgebieden. Het Goois Natuurreservaat overweegt een aantal natuurgebieden met elkaar te verbinden door middel van een zogeheten natuurbrug (of 'ecoduct'). Doel van die verbinding is, de versnippering van natuurgebieden te verminderen en zodoende betere voorwaarden te scheppen voor behoud van flora en fauna.

De vraag die het Goois Natuurreservaat aan onderzoeksinstituut Alterra voorlegt, heeft betrekking op 'nut en noodzaak' van die natuurverbinding, op de effectiviteit van de voorgestelde natuurbrug, en op de gevolgen van de aanleg van de natuurbrug. De plannen voor aanleg van de natuurbrug behelzen namelijk werkzaamheden binnen het beschermde natuurmonument Bussumer- en Westerheide: het plan voorziet in aanleg van de toeloop tot de natuurbrug in dit natuurgebied, en in herinrichting van een sportpark, zodanig dat een deel daarvan in dit natuurgebied komt te liggen.

1.1 Probleemstelling

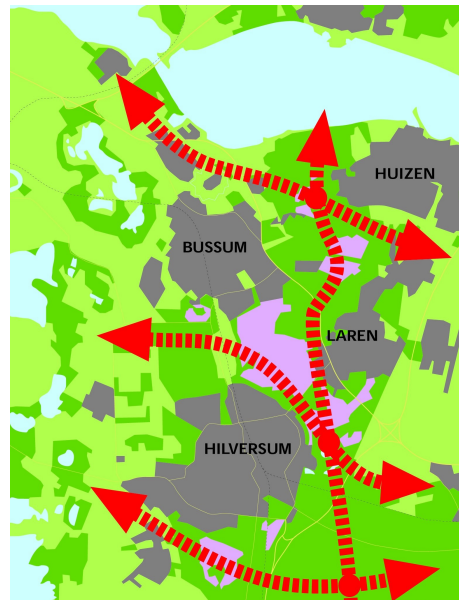
Om de probleemstelling precies te kunnen formuleren, beschrijven wij in deze paragraaf allereerst de bestaande plannen voor de natuurbrug. Vervolgens formuleren wij de vragen waarop dit rapport een antwoord geeft.

Ontsnippering

Het Goois Natuurreservaat stelt zich onder meer ten doel, de versnippering van natuurgebieden in het Gooi te verminderen en zowel ecologische als recreatieve verbindingen waar mogelijk te herstellen (zie figuur 1.1). Om dit doel te realiseren werd in 1995 een begin gemaakt met het opstellen van een plan voor een verbinding tussen enerzijds het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide en de aangrenzende Utrechtse Heuvelrug, en anderzijds het Spanderswoud, met aansluitend de westelijk daarvan gelegen landgoederenzone en de Vechtstreek.

Natuurbrug

Het plan voor deze verbinding is inmiddels volledig ontwikkeld. Het behelst ondermeer de aanleg van een natuurbrug in Zanderij

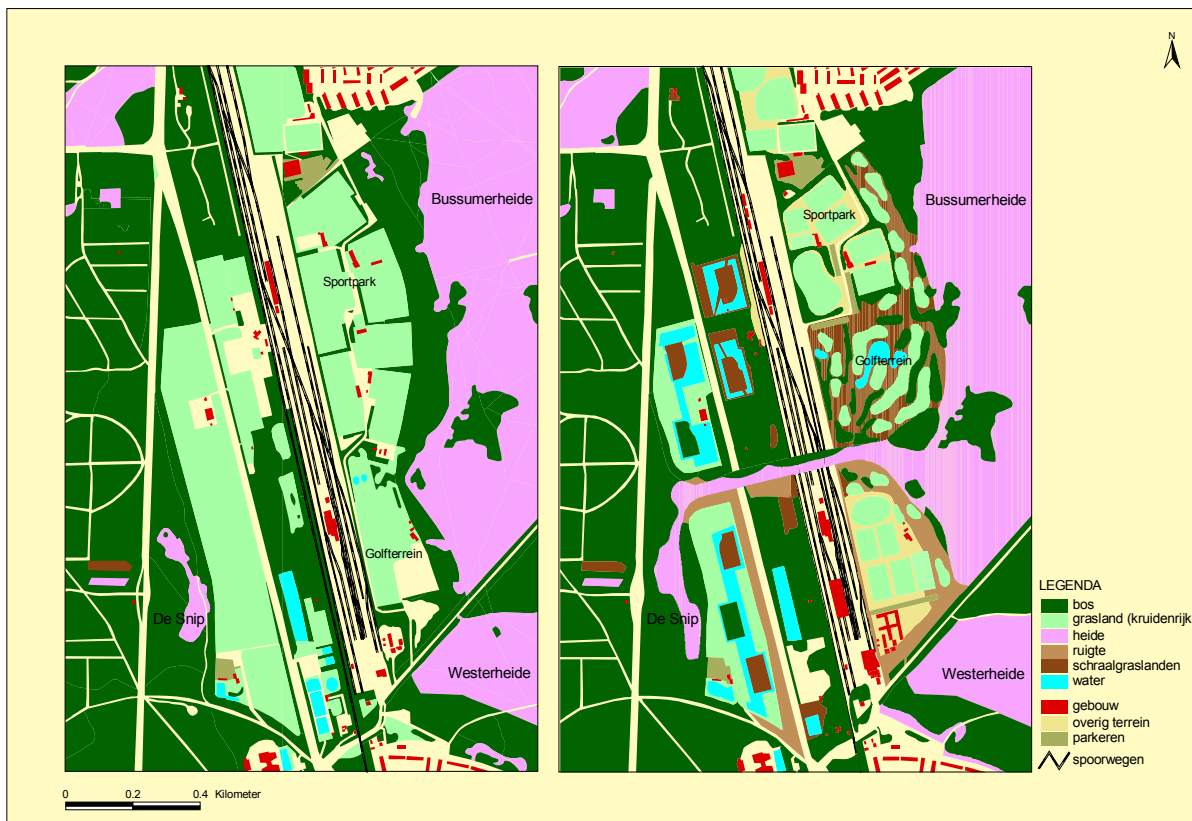


Figuur 1.1 Ecologische en recreatieve verbindingen in het Gooi. Bron: Stichting Gooisch Natuurreservaat 1998

Crailo (figuur 1.2). De natuurbrug is een begroeid dijklichaam met overbruggingen van infrastructuur van in totaal 350 m lang en minimaal 50 m breed. Deze natuurbrug overbrugt alle barrières die ter plaatse het contact tussen de genoemde natuurgebieden belemmeren, te weten de Naarderweg, de spoorlijn Hilversum-Bussum, een opslagterrein van NS (emplacement Crailo) en een sportpark. In de plannen voor de natuurbrug wordt de oostelijke toegang tot het ecoduct aangelegd *in* het natuurmonument Bussumer- en Westerheide. De natuurbrug moet volgens de plannen geschikt zijn voor mens en dier, met dien verstande dat het gebruik door de mens beperkt blijft tot extensieve vormen van recreatie: op de natuurbrug wordt een fiets-, wandel- en ruiterspad aangelegd.

Herinrichting sportpark

De natuurbrug ligt gedeeltelijk op het terrein van het bestaande sportpark. Dat sportpark zal dan ook moeten worden verplaatst en heringericht. Hiervoor is reeds een herinrichtingsplan opgesteld. Bij deze herinrichting worden een aantal sportfaciliteiten, waaronder een belangrijk deel van het golfterrein, verplaatst in oostelijke richting (zie figuur 1.2). Dat golfterrein komt zodoende voor een deel *binnen* het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide te liggen.



Figuur 1.2 Zanderij Crailo in de huidige situatie en na uitvoering van de plannen voor een natuurbrug, natuurontwikkelingsgebied en herinrichting van het sportpark.

De centrale vragen

De plannen voor de natuurbrug en de daaruit voortvloeiende plannen voor herplaatsing van het sportpark werpen de volgende vragen op:

- Wat is het belang van de natuurbrug in Zanderij Crailo voor de natuur? En welk belang heeft de natuurbrug voor de mens? Oftewel: wat valt er te zeggen over *nut en noodzaak* van een dergelijke ecologische en recreatieve verbinding?
- Wat is de verwachte *effectiviteit* van de verbinding? Voldoen het ontwerp en de inrichtingsvoorstellen voor de natuurbrug aan de eisen die aan een dergelijke ecologische en recreatieve verbinding moeten worden gesteld? In hoeverre zijn de plannen voor het sportpark van invloed op de effectiviteit van de verbinding?
- Wat zijn de ecologische en landschappelijke gevolgen (positief en negatief) van genoemde plannen op het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide?

Het Goois Natuurreservaat heeft Alterra gevraagd, deze vragen te beantwoorden. In dit rapport presenteren wij het onderzoek dat wij hebben uitgevoerd.

1.2 Achtergrond

Het thema van ‘ontsnippering’ speelt een grote rol in het natuurbeleid van de laatste tien jaar. In deze paragraaf schetsen wij de beleidsmatige context waarin de plannen van het Goois Natuurreservaat tot stand zijn gekomen.

Ontsnippering als beleidsthema

In het nationaal, provinciaal en gemeentelijk natuurbeleid wordt het herstel van verbindingen tussen versnipperde natuurgebieden in het Gooi voorgestaan (LNV 1990; Provincie Noord-Holland 1993, 1999; Gemeente Hilversum 1992, 1999). Het Goois Natuurreservaat sluit hier met haar beleid en terreinbeheer op aan. Centraal hierbij staat het herstel van de samenhang tussen de natuurgebieden in het Gooi onderling en de samenhang met natuurgebieden in de directe omgeving, zoals de Vechtstreek, Eemland en de Heuvelrug.

In dit kader hebben de gezamenlijke terreinbeheerders van de Heuvelrug, waaronder het Goois Natuurreservaat, zich in 1999 met de visie *Heel de Heuvelrug* (Utrechts Landschap 1999) gecommitteerd aan het streven, de Heuvelrug als landschap-ecologische eenheid te behouden en te ontwikkelen. Met dit streven sluiten ze zich aan bij de visie Grote Eenheden Natuur van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, zoals verwoord in de nota *Natuur voor mensen, mensen voor natuur* (LNV 2000). In die nota wordt de Heuvelrug aangemerkt als waardevolle landschappelijke eenheid op nationaal niveau. Ontsnippering van de Heuvelrug vormt in deze visie een belangrijke eerste stap. Dit kan gebeuren door infrastructurele barrières die de natuurgebieden thans doorsnijden, passeerbaar te maken (Reijnen et al. 2000).

Inmiddels zijn er verschillende concrete ideeën en uitgewerkte plannen tot stand gekomen, gericht op ontsnippering van de natuur in het Gooi. De plannen voor de natuurbrug in Zanderij Crailo maken hier deel van uit (o.a. Tamis & De Smidt 1995; Veen 1996; Arcadis 2000b).

Betrokkenen bij het plan Natuurbrug Zanderij Crailo

Het Goois Natuurreservaat vervult een trekkersrol in het planvormingsproces van Natuurbrug Zanderij Crailo. Steun voor het project is gevonden bij de gemeente Hilversum, de provincie Noord-Holland, NS-Vastgoed en NS-Railinfrabeheer. Dit heeft in 1997 geleid tot een basisconvenant, waarin de convenantpartners beleidsmatige, inhoudelijke en/of financiële steun toezeggen. Dit convenant vormde een belangrijke eerste stap naar een schetsmatige uitwerking van de verbinding (1998), een Programma van Eisen (1999) en een Ontwerpnote Definitief Ontwerp (2000). Op 7 maart 2000 is vervolgens het uitvoeringsconvenant gesloten.

Het Goois Natuurreservaat heeft het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij gevraagd in het project Natuurbrug Zanderij Crailo te participeren. Tevens zal het Goois Natuurreservaat bij de provincie Noord-Holland een vergunning aanvragen voor het aanleggen van (delen van) de sportfaciliteiten en de oostelijke toeloop van de natuurbrug binnen het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide. Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij is de instantie die die vergunning afgeeft; het ministerie zal in zijn besluit afgaan op het advies van de provincie.

LNV heeft behoefte aan advies

Bij het ministerie is de behoefte ontstaan aan advies van een onafhankelijke partij. Dit advies dient zowel betrekking te hebben op nut, noodzaak en effectiviteit van de natuurbrug, als op de aanleg van de sportfaciliteiten binnen de begrenzing van een beschermd natuurmonument.

1.3 Doelstelling

Het doel van deze studie is tweeledig:

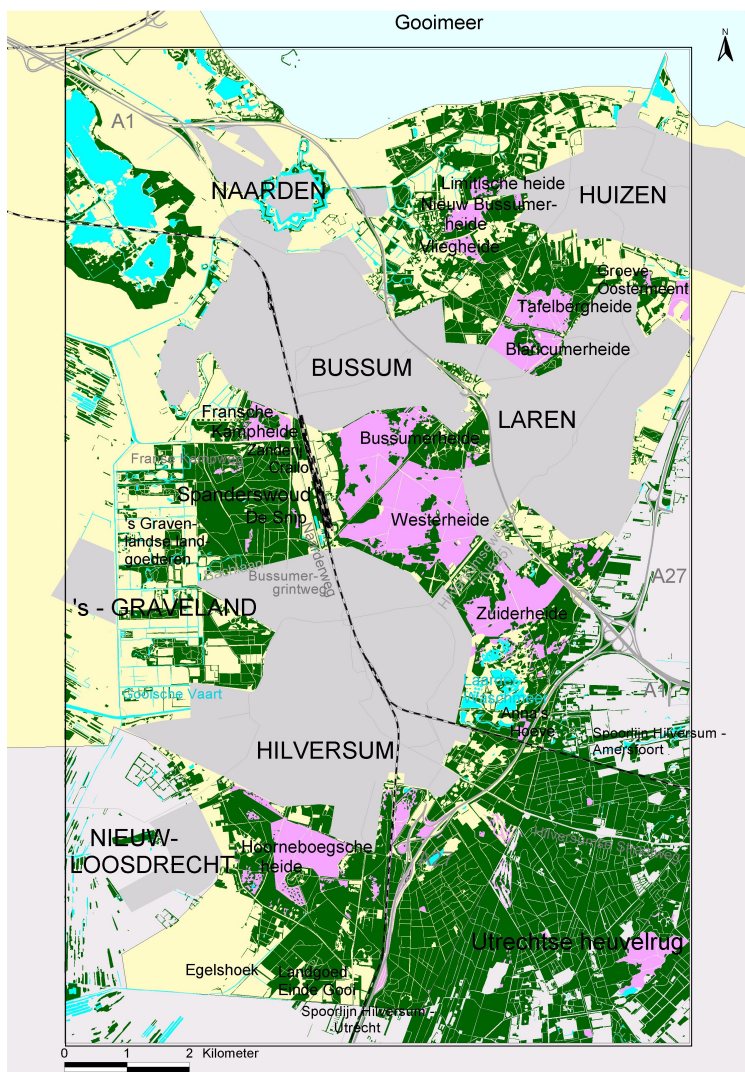
1. een toetsing van nut, noodzaak en effectiviteit van de natuurbrug in Zanderij Crailo vanuit verschillende invalshoeken (mens en natuur) en op verschillende schaalniveaus;
2. een toetsing van de herinrichtingsplannen voor het sportpark en de plannen voor aanleg van de natuurbrug, speciaal vanuit het aspect aantasting van een beschermd natuurmonument (de Bussumer- en Westerheide).

De studie resulteert in een advies over (1) de wenselijkheid en functionaliteit van de natuurbrug in Zanderij Crailo, en (2) de toetsing van overschrijding van de grens van het beschermd natuurmonument aan de natuurbeschermingswetgeving bij aanleg van de natuurbrug en herinrichting van het sportpark.

Hiermee toetsen we of alle beschikbare kennis en inzichten van dit moment juist zijn geïnterpreteerd en toegepast, waardoor zowel het Goois Natuurreservaat, als de verschillende directies van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij een gefundeerd besluit kunnen nemen over uitvoering c.q. ondersteuning van het project Natuurbrug Zanderij Crailo.

1.4 Het studiegebied

Figuur 1.3 laat de ligging zien van het studiegebied. Op foto 1.1 is een deel van het studiegebied in vogelvlucht te zien, de foto is genomen vanaf het zuiden. De toetsing op basis van zowel het aspect natuur als het aspect mens, is primair gericht op het lokale schaalniveau (Zanderij Crailo) en het regionale schaalniveau (het Gooi). Het bovenregionale (de gehele Heuvelrug), provinciale en nationale schaalniveau komen aan de orde bij de schets van het beleidskader en voor zover de onderzochte landschapsecologische relaties het regionale niveau overstijgen. Er wordt bij de toetsing,



Figuur 1.3 Ligging van het studiegebied

wanneer nodig of relevant, dus flexibel omgesprongen met de begrenzing van het studiegebied.

Bij de landschapsecologische analyses hanteren we als studiegebied de zone die globaal wordt begrensd door de stedelijke bebouwing van Hilversum en Bussum, rijksweg A1 in het oosten, rijksweg A27 en de spoorlijn Hilversum-Amersfoort in het zuidoosten en Noordereind in het westen (zie figuur 1.3). Wanneer afgeweken wordt van deze begrenzing van het studiegebied wordt dit in de rapportage expliciet vermeld en toegelicht.



Foto 1.1 Zanderij Crailo in vogelvlucht.

1.5 Onderzoeksopzet en opbouw van dit rapport

In deze paragraaf schetsen we de opzet van het onderzoek in hoofdlijnen. Een uitgebreide toelichting op de werkwijze of de gebruikte onderzoeksmethoden is opgenomen in de afzonderlijke hoofdstukken. Die hoofdstukken zijn tot op zekere hoogte zelfstandig te lezen.

1.5.1 Draagvlak en planvorming

Voorafgaand aan de toetsing die de kern van dit rapport vormt, besteden wij in hoofdstuk 2 aandacht aan het bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak dat op lokaal, regionaal en nationaal niveau voor het project bestaat. Ook geven we in hoofdstuk 2 een analyse van het planproces op hoofdlijnen. Daarbij streven wij ernaar, de visies en standpunten van een aantal belangrijke bij het project betrokken actoren in vogel-

vlucht in beeld te brengen; het gaat ons er niet om, alle meningen, argumenten of bezwaren van alle betrokken partijen uitputtend op te sommen.

1.5.2 Toetsing natuurbrug

Om het nut, de noodzaak en de effectiviteit van de natuurbrug te toetsen zijn twee invalshoeken gekozen, te weten *biodiversiteit* en *mensen-wensen*. Met andere woorden: de criteria waaraan wij nut/noodzaak en effectiviteit van de plannen toetsen, liggen op *ecologisch* en *recreatief* vlak.

Biodiversiteit

Bij de toetsing van de natuurbrug vanuit de invalshoek biodiversiteit onderscheiden we de volgende stappen:

1. beoordeling van de *noodzaak* van de natuurbrug uit het oogpunt van *biodiversiteit*, dat wil zeggen of het aantal dierpopulaties die duurzaam in het gebied kunnen voortbestaan, groter wordt door de aanleg van de natuurbrug (hoofdstuk 3);
2. beoordeling van de *noodzaak* van de natuurbrug uit het oogpunt van *herstel* van (begeleide) natuurlijke systemen, waarbij het accent ligt op de functie van de natuurbrug voor grote grazers (hoofdstuk 4);
3. beoordeling van de *effectiviteit* van de natuurbrug voor de bij 1) en 2) genoemde aspecten, op basis van het voorlopige ontwerp voor de natuurbrug en omgeving (hoofdstuk 3 en 4).

Mensen-wensen

In hoofdstuk 5 komt de waarde van de natuurbrug voor de recreërende mens aan bod. Met de aanleg van de natuurbrug in Zanderij Crailo beoogt het Goois Natuurreservaat immers een kwaliteitsimpuls aan natuur én recreatie te geven, als onderdeel van een serie te realiseren ecologische verbindingen. In dit rapport onderzoeken we of de aanleg van de natuurbrug vanuit het oogpunt *mensen-wensen* inderdaad leidt tot een kwaliteitsverbetering.

We onderscheiden bij de toetsing van de natuurbrug aan het recreatieve aspect drie stappen, namelijk (1) een analyse van de huidige situatie, (2) een analyse van de toekomstige situatie en (3) een analyse van de recreatieve belevingswaarde van de natuurbrug.

1.5.3 Toetsing herinrichting sportpark

De centrale vraag van deze studie heeft niet alleen betrekking op nut, noodzaak en effectiviteit van de natuurbrug, maar strekt zich ook uit tot de effecten van de aanleg van de natuurbrug en de herinrichting van het sportpark op het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide. Dit onderwerp staat centraal in hoofdstuk 6.

Bij toetsing van de herinrichting van het sportpark en de aanleg van de natuurbrug onderscheiden we de volgende stappen:

- omschrijving van de voorgenomen ingreep binnen de grenzen van het beschermd natuurmonument;
- vaststelling van de biotische en abiotische toetsingscriteria;
- toetsing van de ingreep aan de toetsingscriteria;
- conclusies en aanbevelingen.

1.5.4 Conclusies

In hoofdstuk 7 brengen wij alle bevindingen samen in samenvattende conclusies, die een uitspraak doen over nut, noodzaak en effectiviteit van de natuurbrug in Zanderij Crailo.

1.6 Afbakening van het onderzoek

Het resultaat van deze studie is een *advies* en geen *oordeel*. Dit onderzoek biedt de inhoudelijke overwegingen en informatie om een onderbouwd besluit te nemen op de vraag of de natuurbrug al dan niet gerealiseerd moet worden. Tevens verschaft het inzicht in de eisen waaraan het ontwerp van de natuurbrug moet voldoen om effectief te zijn, en de consequenties van herinrichting van het sportpark in Zanderij Crailo, deels binnen het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide.

Geen vergelijking van beleidsopties

Bij de beoordeling van de natuurbrug worden de plannen voor Zanderij Crailo niet afgewogen tegen kansrijke locaties voor ontsnipperende maatregelen elders in het Gooi of Nederland. In ons onderzoek is de vraag *niet* aan de orde of geld en middelen efficiënter kunnen worden ingezet om andere versnipperingknelpunten op te lossen.

Geen oordeel over kostenaspect

De toetsing van zowel de natuurbrug als de herinrichting van het sportpark gebeurt op basis van inhoudelijke criteria; het kostenaspect wordt geheel buiten beschouwing gelaten.

Afbakening toets effectiviteit

We toetsen de verwachte effectiviteit van de natuurbrug niet alleen op basis van het ontwerp en de inrichting van de natuurbrug zelf. Ook het medegebruik door recreanten en aspecten in de onmiddellijke omgeving van de natuurbrug (zoals de inrichting van het sportpark, en de aanwezigheid van infrastructuur) spelen in deze beoordeling een rol.

Afbakening onderzoek grazers

In hoeverre kan de natuurbrug een rol spelen in plannen om het edelhert en het wilde zwijn te (her)introduceren in de betrokken natuurgebieden? Het antwoord op deze vraag wordt bij de toetsing betrokken. In deze studie doen we echter geen uitspraken over de wenselijkheid of de zin van een dergelijke introductie. Ook staan we slechts zijdelings stil bij mogelijke inrichtingsproblemen die een dergelijke introductie kan oproepen.

We toetsen wat het belang van de natuurbrug is voor grote grazers in de natuurterreinen in en rond de Zanderij Crailo. Als onderzoeksoorten zijn paard en rund gekozen. Het schaap blijft buiten beschouwing. Deze beperking is gekozen om onderzoekstechnische redenen: enerzijds kunnen we aan de hand van de gekozen soorten de vraagstelling naar verwachting afdoende beantwoorden, anderzijds zou het een

grotere inspanning vergen om voor schapen de benodigde gegevens voor een draagkrachtbepaling beschikbaar te krijgen. Voor paard en rund zijn deze gegevens direct voorhanden.

Afbakening toets recreatief medegebruik

Tijdens het recreatieonderzoek, dat erop gericht is de meerwaarde van de natuurbrug vast te stellen uit recreatief oogpunt, blijven de sportactiviteiten van het sportpark, inclusief golf, buiten beschouwing. De analyse van de recreatieve betekenis van de natuurbrug en omliggende gebieden spitst zich toe op de recreatievormen die (mede) gebruikmaken van de natuurbrug, te weten wandelen, fietsen en paardrijden.

2 Beleidsconformiteit en draagvlak voor de natuurbrug in Zanderij Crailo

J.C.A.M Bervaes & B.J.H. Koolstra

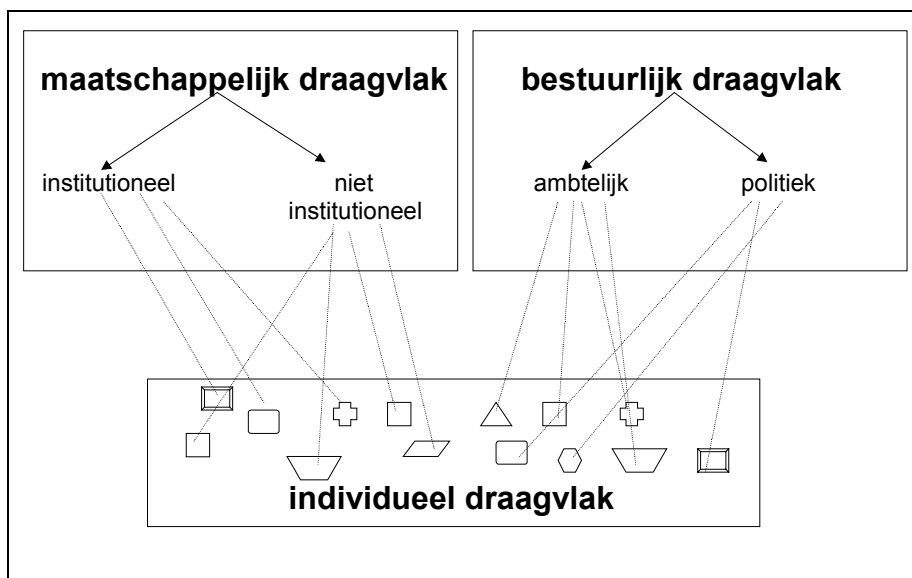
2.1 Inleiding

Om het project Natuurbrug Zanderij Crailo te kunnen realiseren is draagvlak en medewerking vereist op bestuurlijk en maatschappelijk niveau. In dit hoofdstuk gaan we nader in op deze twee aspecten. Op bestuurlijk niveau is draagvlak voor het project een vereiste om de vergunningverlening en financiering voor het project te regelen. Het bestuurlijk draagvlak wordt deels bepaald door de mate waarin de plannen voor de natuurbrug conform zijn aan het beleid. Op maatschappelijk niveau is draagvlak vooral noodzakelijk voor de herinrichting van Zanderij Crailo die de aanleg van de natuurbrug met zich meebrengt. Ook is het van belang dat de bevolking in de omgeving positief tegenover de aanleg van de natuurbrug staat.

Voordat we verder ingaan op het draagvlak op bestuurlijk en maatschappelijk niveau lichten we in de volgende paragraaf eerst de begrippen ‘draagvlak’ en ‘maatschappelijk en bestuurlijk’ nader toe. Vervolgens beschrijven we de beleidsconformiteit (een belangrijk punt voor het bestuurlijk draagvlak), waarna we het bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak bespreken. Een analyse van de ontwikkeling van het draagvlak en het planproces staat in bijlage 1.

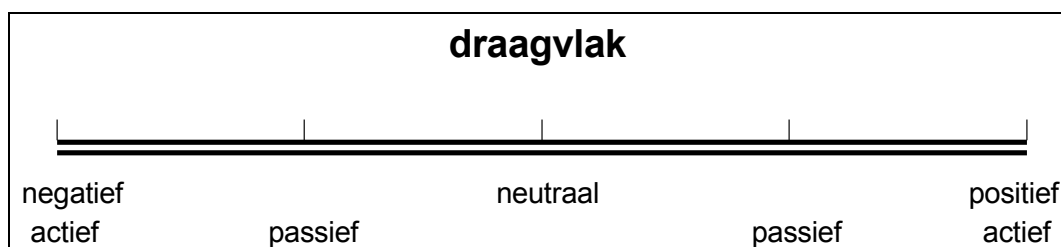
2.2 Definiëring draagvlak

In deze paragraaf geven we een nadere omschrijving van het begrip draagvlak. Hierbij maken we een onderscheid tussen maatschappelijk draagvlak en bestuurlijk draagvlak. Dit onderscheid is weergegeven in figuur 2.1. De figuur brengt tevens tot uitdrukking dat het maatschappelijk en het bestuurlijk draagvlak niet los gezien kunnen worden van het draagvlak van de individuen. Al deze draagvlakken beïnvloeden elkaar. Vooral voor maatschappelijk draagvlak geldt dat het een optelsom is van de individuele draagvlakken. Andersom geldt echter ook dat het (institutioneel) maatschappelijk draagvlak van een groep die ergens voor of tegen is en daar actief uiting aan geeft, grote invloed kan hebben op het individuele draagvlak.



Figuur 2.1 Onderscheid in bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak en de wisselwerking met individueel draagvlak. Maatschappelijk draagvlak wordt ook wel publiek draagvlak genoemd. Vrij naar: Reiling et al. 1999.

De grootte van het draagvlak wordt bepaald door de omvang van de groep of de grootte van de institutie die ergens voor of tegen is. Daarnaast bepaalt ook de wijze waarop men uiting geeft aan het draagvlak in sterke mate de grootte. Wanneer een groep actief uiting geeft aan haar standpunten, en daarmee in de publiciteit treedt, heeft dat een grote invloed op de meningsvorming van anderen. In figuur 2.2 is een schaalbalk weergegeven waarop het draagvlak per groep - maatschappelijk (institutioneel en niet-institutioneel) en bestuurlijk (politiek en ambtelijk) - aangegeven kan worden.



Figuur 2.2 Draagvlak kan zowel positief als negatief zijn. De opstelling kan actief of passief zijn.

2.3 Beleidsconformiteit

Een belangrijke voorwaarde voor bestuurlijk draagvlak voor de natuurbrug is beleidsconformiteit. Dat betekent dat de plannen voor de natuurbrug overeen moeten komen met het beleid van de verschillende overheden. In deze paragraaf beschrijven we daarom het beleid van de rijksoverheid en van de betrokken provincie en gemeente, en zetten daar in de volgende paragraaf het initiatief voor een natuurbrug tegen af.

2.3.1 Rijksbeleid

Op nationaal niveau geeft de rijksoverheid zowel in het Natuurbeleidsplan (LNV 1990) als in de nota *Natuur voor mensen, mensen voor natuur* (LNV 2000) vorm aan het ontsnipperingsbeleid. Het Natuurbeleidsplan onderkent het belang om natuurgebieden onderling te verbinden. Het vigerend instrumentarium voorziet echter alleen in de aankoop van gronden met bijbehorende inrichtingsmaatregelen. Het beleid is er wel op gericht versnippering te beperken door mitigerende en compenserende maatregelen bij nieuwe infrastructurele werken, maar er zijn geen rijksmiddelen gereserveerd om bestaande situaties te ontsnipperen. De nota *Natuur voor mensen, mensen voor natuur* staat nadrukkelijk stil bij het ontsnipperen en onderling verbinden van grote natuurgebieden. Daarnaast komt in deze nota de betekenis van de natuur voor de mens, die vooral in de openluchtrecreatie tot uitdrukking komt, nadrukkelijk in beeld.

2.3.2 Provinciaal beleid

Op provinciaal niveau moet het plan voor de natuurbrug conform zijn aan het natuur- en ruimtelijk ordeningsbeleid van provincie Noord-Holland. De provincie Noord-Holland heeft naar aanleiding van het Natuurbeleidsplan (LNV 1990) de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS) ontwikkeld (Provincie Noord-Holland 1993). Op basis hiervan is een provinciaal ontsnipperingsbeleid uitgewerkt. De ecologische verbinding in Zanderij Crailo en de aanleg van een natuurbrug hebben hun weerslag gevonden in het streekplan (Provincie Noord-Holland 1998) en in de plannen voor inrichting en beheer van ecologische verbindingzones (Provincie Noord-Holland 1999).

2.3.3 Gemeentelijk beleid

In de nota Hilversum 2015 onderschrijft de gemeente Hilversum het ontsnipperingsbeleid. Dit heeft inmiddels geleid tot het sluiten van een aantal convenanten met het Goois Natuurreservaat, gericht op het realiseren van ecoducten en faunapassages. Dit met als doel een groene gordel van levenskrachtige gebieden om Hilversum heen te ontwikkelen (Gemeente Hilversum 1999).

2.4 Bestuurlijk draagvlak

In deze paragraaf beschrijven we het bestuurlijk draagvlak aan de hand van een aantal gesprekken die zijn gevoerd met ambtenaren van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (directie Noordwest en het Expertisecentrum LNV) en de provincie Noord-Holland. Uitspraken over het bestuurlijk draagvlak zijn gebaseerd op het vigerend beleid (zie § 2.3), op publieke uitspraken van politici of zijn afgeleid uit mededelingen van ambtenaren. Tot slot van deze paragraaf komen verschuivingen in het beleidsaccent aan de orde.

2.4.1 Directie Noordwest LNV

De directie Noordwest van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft zich met enige terughoudendheid opgesteld ten opzichte van de plannen voor een natuurbrug in Zanderij Crailo.

Hiervoor heeft de directie Noordwest van LNV zowel inhoudelijke als procedurele argumenten:

- Er is onzekerheid over het ecologisch effect van de voorstellen om met een natuurbrug de versnippering in Zanderij Crailo tegen te gaan.
- De aanleg van de natuurbrug heeft gevolgen voor het natuurterrein van de Bussumer- en Westerheide, dat als beschermd natuurmonument is aangewezen onder de Natuurbeschermingswet. Daarom zal er een vergunning moeten worden aangevraagd bij de provincie Noord-Holland. Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij is de instantie die die vergunning afgeeft; het ministerie zal in zijn besluit afgaan op het advies van de provincie.
- Het vigerend instrumentarium om de Ecologische Hoofdstructuur te realiseren, voorziet alleen in de aankoop van gronden met de bijbehorende inrichtings- en beheersmaatregelen. Het beleid is er wel op gericht versnippering te voorkomen bij nieuwe infrastructurele werken, maar er zijn nog geen rijksmiddelen gereserveerd om bestaande situaties te ontsnipperen.¹ Voor recreatiedoeleinden zijn momenteel (eveneens) nauwelijks middelen bij het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij aanwezig.

De directie Noordwest heeft op verschillende momenten de verschillende plannen beoordeeld en ondersteund, wat blijkt uit de instemming met het streekplan (Provincie Noord-Holland 1998) en de goedkeuring van de beheervisie en –plannen van het Goois Natuurreservaat voor de beschermde natuurmonumenten (Stichting Gooisch Natuurreservaat 1998; 1999), waarin de ecologische verbinding in Zanderij Crailo, inclusief de natuurbrug, zijn genoemd.

2.4.2 Expertisecentrum LNV

Het Expertisecentrum LNV ondersteunt de visie van het Goois Natuurreservaat dat de natuurbrug in Zanderij Crailo niet alleen een ecologische verbinding tot stand brengt tussen de Bussumer- en Westerheide en het Spanderswoud, maar ook een recreatieve verbinding. Het project past volgens het Expertisecentrum LNV dan ook in het nieuwe beleid zoals dat in de nota *Natuur voor mensen, mensen voor natuur* is verwoord (LNV 2000). Daarin wordt namelijk nadrukkelijk meer aandacht besteed aan de betekenis van natuur voor de mens. Het Expertisecentrum LNV schat tevens de ecologische effecten van aanleg van de natuurbrug substantieel in.

2.4.3 Provincie Noord-Holland

De ecologische verbinding in Zanderij Crailo, evenals de aanleg van een natuurbrug, hebben hun weerslag gevonden in het streekplan (Provincie Noord-Holland 1998) en in de plannen voor ontsnippering en het aanleggen van een ecologische infrastructuur (Provincie Noord-Holland 1999). De plannen voor een natuurbrug worden politiek-bestuurlijk dan ook breed gedragen in de provincie.

¹ De uitwerking van het Natuurbeleidsplan (LNV 1990) en de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is een taak die het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft gedelegeerd naar de provincies. De provincies brengen jaarlijks hun plannen in via het Interprovinciaal Overleg (IPO) voor een Interprovinciaal Meerjaren Program. Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij in Den Haag is hiervoor de budgethouder. Ontsnippering valt nog buiten dit vigerend EHS-instrumentarium.

2.4.4 Gemeente Hilversum

De raad(scommissies) van de gemeente Hilversum hebben de plannen voor de natuurbrug en de herinrichting van de Sportvallei Crailo onder ogen gehad en daarmee ingestemd. Ook spoort het plan voor de natuurbrug met het gemeentelijk beleid zoals dat is verwoord in het landschapsbeleidsplan (Gemeente Hilversum 1992) en de Integrale Toekomstvisie Hilversum 2015 (Gemeente Hilversum 1999).

2.4.5 Verschuiving in beleidsaccent

Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft bij afwegingen over eventuele participatie in het project en de bestuurlijke ondersteuning ervan, altijd het vigerend beleid van het Natuurbeleidsplan (LNV 1990) als richtlijn gehanteerd. Dit beleid is hoofdzakelijk ecologisch georiënteerd. Natuurbeleid gecombineerd met recreatieve aspecten bleef tot voor kort veelal onderbelicht.

Tegelijkertijd heeft het ministerie van LNV gewerkt aan de nieuwe nota *Natuur voor mensen, mensen voor natuur*. Een onderdeel van deze nota is *Operatie Boombut*, die vooral het menselijk gebruik van de natuur centraal stelt. In juli 2000 is deze nota uitgebracht. De nota besteedt nadrukkelijk aandacht aan mogelijkheden om grote natuurlijke eenheden, zoals de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug, inclusief het Gooi, te ontsnipperen en onderling te verbinden. De betekenis van de natuur voor de mens, die vooral in de openluchtrecreatie tot uiting komt, is met deze nota eveneens weer nadrukkelijk in beeld gekomen (zie kader hierna). Deze nota wordt binnenkort in de Tweede Kamer behandeld.

Citaat uit nota "Natuur voor mensen, mensen voor natuur"

"Het Kabinet kiest hiermee voor een verbreding van het natuurbeleid, om beter recht te doen aan de betekenis van natuur voor de samenleving. Investeren in natuur is belangrijk voor de natuur zelf, maar ook voor het welzijn van de mens. 'Natuur voor mensen' betekent dat natuur moet aansluiten bij de wensen van mensen en goed bereikbaar, toegankelijk en bruikbaar moet zijn. 'Mensen voor natuur' betekent dat natuur door mensen beschermd, beheerd, bewerkt en ontwikkeld wordt. Hoe grillig de natuur ook is, de natuur kan niet zonder de zorg van mensen. We vatten het begrip natuur breed op. Het is de natuur van de Waddenzee tot de voordeur. Dit sluit aan bij de beleving van de meeste mensen, voor wie het onderscheid tussen natuur, biodiversiteit, bos en landschap betrekkelijk is."

Ook de provincie Noord-Holland heeft een breder beleid voor ogen om ontsnipperende maatregelen uit te voeren. De Nota Groene Wegen (Provincie Noord-Holland 1999) is daar een voorbeeld van. De aanleg van de natuurbrug in Zanderij Crailo is in deze nota opgenomen, met zowel een ecologische als recreatieve functie voor de verbinding. Ook NS-Railinfrabeheer gaat bij ontsnippering uit van een bredere doelstelling. Ontsnippering voor de recreërende mens hoort daarbij.

Met de plannen voor een natuurbrug, die behalve een ecologische ook een recreatieve functie vervult, loopt het Goois Natuurreservaat feitelijk dus vooruit op het nieuwe (rijks)beleid. Dit betekent dat we hier de voordelen van de natuurbrug op meer punten dan alleen de zuiver ecologische betekenis moeten beoordelen. Elders in dit rapport (hoofdstuk 5) hebben we daarom uitgewerkt in welke mate de natuurbrug

bijdraagt aan de recreatieve bereikbaarheid en toegankelijkheid van de natuurgebieden die de natuurbrug verbindt.

2.5 Maatschappelijk draagvlak

In de voorgaande paragraaf is het bestuurlijk draagvlak voor de natuurbrug aan de orde geweest. Het maatschappelijk draagvlak is niet minder belangrijk. In deze paragraaf gaan we daarom nader in op het belang van maatschappelijk draagvlak voor de natuurbrug. Om maatschappelijk draagvlak te creëren heeft het Goois Natuurreservaat een communicatieplan opgesteld in samenwerking met DHV Management Consultants (Stichting Gooisch Natuurreservaat 2000). Dit heeft geleid tot een brochure, een tentoonstelling over het plan in het raadhuis van Hilversum in de periode van de tervisielegging van de gevraagde artikel 19 WRO-procedure, een openbare discussieavond over de plannen met prof. dr. A. Heertje en drs. H. Hillen, en artikelen in het plaatselijke dagblad De Gooi- en Eemlander.

Voor het maatschappelijk draagvlak is het van belang dat natuur-, milieu- en recreatieve organisaties instemmen met de plannen om de samenhang van de natuur- en recreatiegebieden in en rondom het Gooi te herstellen. Uit de gezamenlijk opgestelde visie *Heel de Heuvelrug* (Utrechts Landschap 1999) blijkt dat de natuur- en milieuorganisaties het project inderdaad steunen. Hierbij zijn naast het Goois Natuurreservaat ook het Utrechts Landschap, Utrechts Particulier Grondbezit, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en het ministerie van Defensie betrokken geweest. Onder recreatieve organisaties zijn de meningen verdeeld over het belang van een natuurbrug. Onbekendheid met de precieze gevolgen van de aanleg van de verbinding op de (recreatieve) kwaliteiten van het gebied lijkt hiervan de belangrijkste oorzaak (zie ook hoofdstuk 5).

Er zijn geen bezwaren tegen de natuurbrug kenbaar gemaakt, ook niet tijdens planologische procedures van de provincie en gemeente Hilversum, waaronder de vaststelling van het Streekplan Gooi en Vechtstreek (Provincie Noord-Holland 1998), de Integrale Toekomstvisie Hilversum 2015 (Gemeente Hilversum 1999) en de planologische procedures van het Voorbereidingsbesluit en de artikel 19 WRO-procedure 2000.

2.6 Conclusies

De conclusies op basis van het vigerend beleid en de gevoerde gesprekken over het bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak voor de natuurbrug zijn de volgende:

- Er is voor het project Natuurbrug Zanderij Crailo politiek-bestuurlijk draagvlak.
- Het bestuurlijk draagvlak komt vooral tot uiting in de ondertekening van het convenant door de projectpartners, te weten de provincie Noord-Holland, NS-Vastgoed, NS-Railinfra-beheer, gemeente Hilversum en uiteraard het Goois Na-

tuurreservaat. Ook de voorgenomen investeringen door deze partners zijn daarvan een bewijs.

- Binnen de directie Noordwest van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij is er wel enige terughoudendheid ten aanzien van de inhoudelijke onderbouwing van het project. De betrokken beleidsmedewerkers zijn van mening dat het project om ecologische redenen geen prioriteit heeft.

- De directie Noordwest van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft haar standpunt primair gebaseerd op het vigerend natuurbeleid dat hoofdzakelijk ecologisch georiënteerd is, en op het feit dat het instrumentarium voor ontsnippering nog geen soelaas biedt.

- Het natuurbeleid is intussen verbreed doordat de nota *Natuur voor mensen, mensen voor natuur* is verschenen (LNV 2000); het recreatief gebruik van de natuur moet een grotere rol gaan spelen. Dat betekent dat bij de beoordeling van het plan ook dit aspect meegewogen moet gaan worden.

- Het maatschappelijk draagvlak voor de natuurbrug lijkt aanwezig.

3 Nut van de natuurbrug voor biodiversiteit

R.J.F. Bugter, m.m.v. E.A. van der Grift, A.A. Mabelis, W. Nieuwenhuizen & B. Verboom

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een antwoord op de vraag, in hoeverre de voorgestelde natuurbrug van belang is voor de biodiversiteit. Omdat biodiversiteit een veel te ruim begrip is om in analyses te hanteren, vindt de beantwoording van de vraag plaats aan de hand van een beperkte selectie diersoorten. Die soorten zijn zo gekozen dat ze representatief zijn voor alle relevante schaalniveaus, soortgroepen en habitattypen in het gebied en sluiten bovendien aan bij de beleidsdoelen van de landelijke en provinciale overheid en het Goois Natuurreservaat.

Ruimtelijke samenhang van habitat

Van essentieel belang voor een duurzame instandhouding van planten- en diersoorten - en dus voor behoud van de biodiversiteit - is dat die soorten in voldoende grote populaties voorkomen (Kalkhoven et al. 1995; Verboom et al., in druk). Daarnaast is van belang hoe groot het leefgebied van de soort is en of het leefgebied van de soort in verbinding staat met andere arealen die voor de soort geschikt zijn. Als de soorten voorkomen in een geïsoleerd leefgebied, kunnen ze alleen duurzaam aanwezig blijven als de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied voldoende zijn. Bestrijkt het leefgebied van een soort echter verschillende (habitat)plekken, dan bepaalt de ruimtelijke samenhang daartussen mede de duurzaamheid van de populatie. Wanneer namelijk tussen habitatplekken uitwisseling van individuen mogelijk is, kan een habitatplek die om wat voor reden dan ook leegraakt, later weer gekoloniseerd worden. De habitatplek gaat dan niet verloren als leefgebied, wat wel het geval is als *geïsoleerde* habitatplekken leeg raken. Habitatplekken waartussen uitwisseling mogelijk is, vormen een netwerk voor een netwerkpopulatie (zie kader blz. 34). Of het habitatnetwerk plaats biedt aan een duurzame netwerkpopulatie, wordt in belangrijke mate bepaald door de ruimtelijke samenhang van het netwerk: oppervlakte en verdeling van habitat, en de mate waarin het tussenliggende landschap uitwisseling bevordert of juist tegenhoudt.

Versnippering

Versnippering heeft al met al een negatief effect op biodiversiteit. Het rijksbeleid (Natuurbeleidsplan; LNV 1990) is daarom gericht op ontsnippering door het opheffen of mitigeren van barrières. De Ecologische Hoofdstructuur is daarvoor een belangrijk instrument. Volgens de Natuurbalans 2000 (RIVM 2000) komen op de Utrechtse Heuvelrug, het Gooi en andere zandplateaus nauwelijks gebieden voor met een goede ruimtelijke samenhang. De beste oplossing voor dat probleem is de kwaliteit van natuurgebieden te verbeteren en de oppervlakte te vergroten. Daarnaast kan als aanvullende maatregel de verbindingen tussen natuurgebieden versterkt worden door het opheffen van barrières en het realiseren van ecologische corridors.

Duurzaamheid, populaties en netwerkpopulaties

Elke diersoort stelt eisen aan zijn leefomgeving in termen van bijvoorbeeld ruimte, beschikbaarheid van voedsel en schuilplaatsen. Een plek leefgebied (habitatplek) van een soort kan slechts voor een bepaald maximaal aantal individuen aan die eisen voldoen. Dit maximaal aantal noemen we de **draagkracht** van een habitatplek.

Draagkracht is een potentie en zegt niets over het aantal individuen dat op een bepaald moment werkelijk op een habitatplek aanwezig is: de **lokale populatie**. De grootte daarvan wordt namelijk ook bepaald door factoren die met de draagkracht van de habitatplek niets te maken hebben, zoals ziekten en plagen, de aanwezigheid van predatoren en toevallige aantalsfluctuaties. De werkelijke bezetting van een habitatplek zal door deze factoren fluctueren. Als de fluctuaties groot genoeg zijn, kan dat ertoe leiden dat de habitatplek op een bepaald moment leeg raakt (lokaal uitsterven).

De kans dat een habitatplek die een groot aantal individuen kan herbergen leeg raakt, is kleiner dan de kans dat een habitatplek met lage draagkracht leeg raakt. Toevalsfluctuaties hebben op de gemiddeld grotere populatie minder effect, bij ziektes is de kans op resistente exemplaren groter, bij rampen blijven minder snel te weinig individuen over. De kans op blijvende aanwezigheid van een soort in een habitatplek wordt dus groter naarmate de draagkracht van de habitatplek groter is. Hoe groter de habitatplek en hoe beter de kwaliteit, hoe kleiner de kans dat deze leeg raakt.

Voor de duurzame aanwezigheid van een soort in een landschap waar het leefgebied versnipperd is, is naast de gezamenlijke draagkracht van de habitatplekken ook de uitwisseling van individuen tussen de habitatplekken van groot belang. Wanneer twee habitatplekken zo dicht bij elkaar liggen dat individuen in staat zijn van de ene habitatplek naar de andere te komen, dan verkleint dit de gezamenlijke uitsterfkans. Wanneer een van beide habitatplekken leeg raakt (**extinctie**) kan deze namelijk vanuit de nog bezette habitatplek opnieuw in gebruik genomen worden (**kolonisatie**). De kans dat beide habitatplekken permanent leeg raken is dan alleen aanwezig wanneer de soort in beide habitatplekken tegelijkertijd of bijna tegelijkertijd uitsterft. Bij twee geïsoleerde habitatplekken kunnen de habitatplekken echter achtereenvolgens leeg raken, omdat extinctie in de ene habitatplek niet kan worden opgevangen door kolonisatie vanuit de andere habitatplek. Habitatplekken die via uitwisseling met elkaar verbonden zijn vormen samen een netwerk, waarvan de totale draagkracht de kans op duurzame instandhouding van de populatie bepaalt. Alle lokale populaties in dit netwerk vormen samen de **netwerk- of metapopulatie**.

Een populatie of netwerkpopulatie noemen we **duurzaam** wanneer de kans op uitsterven erg klein is (de hiervoor gebruikelijke norm is een kans op uitsterven van minder dan 5% in 100 jaar).

De kans op uitsterven van een soort in een netwerk hangt af van de totale potentie: de draagkracht van het netwerk (dus van grootte en aantal habitatplekken), maar ook van de mogelijkheid om die potentie ten volle te benutten. Wanneer habitatplekken slecht bereikbaar zijn en de uitwisseling ervan met andere habitatplekken dus laag is, zal het bij leeg raken langer duren voor ze weer gekoloniseerd worden. In een netwerk met slecht bereikbare habitatplekken wordt de potentie daardoor gemiddeld slechter benut, waardoor de kans dat een soort uitsterft groter is.

Om de mogelijkheden te beoordelen voor de duurzame instandhouding van een soort in een landschap is de ligging van de habitatplekken ten opzichte van elkaar (de ruimtelijke configuratie) en de bereikbaarheid dan ook van groot belang. Voor deze beoordelingen zijn speciale, op geografische informatiesystemen gebaseerde instrumenten zoals het kennisstelsel LARCH ontwikkeld (zie kader hierna over LARCH; blz. 31).

Achtergrondliteratuur versnippering en netwerkpopulaties:

Hanski 1999; Opdam et al. 1993; Verboom et al., in druk; Vos et al., 2001.

Eén van de veroorzakers van versnippering is de infrastructuur (auto-, spoor- en waterwegen). Infrastructuur voegt een barrière toe aan reeds versnipperd leefgebied, waardoor de samenhang binnen netwerken van leefgebieden vermindert of netwerken geheel uiteenvallen. De barrièrewerking kan ontstaan door ‘terugkaatsen’ van

individuen of door sterfte; beide hebben een negatief effect op de ruimtelijke samenhang in de netwerkpopulatie. Verstoring vergroot het effect van versnippering, doordat de kwaliteit van het leefgebied rond de infrastructuur vermindert en er meer leefgebied nodig is voor hetzelfde duurzaamheidsniveau van de netwerkpopulatie.

3.2 Werkwijze

Selectie onderzoeksoorten

Een natuurbrug kan infrastructurale barrières voor diersoorten slechten. Zodoende kan een natuurbrug de ruimtelijke samenhang vergroten, en dus ook het aantal soorten verhogen dat aan weerszijden van de infrastructuur duurzaam kan voortbestaan. Dit zal echter alleen het geval zijn:

1. wanneer de oorzaak van de achteruitgang van de soorten ligt in de versnippering van hun leefgebied, of wanneer het gaat om soorten die een verlaagde kans op voorkomen hebben door versnippering;
2. wanneer de natuurbrug een schakel vormt tussen de leefgebieden van soorten;
3. wanneer de natuurbrug daadwerkelijk bijdraagt aan de uitwisseling van individuen tussen leefgebieden.

Vanuit bovenstaande criteria kan een aantal soortgroepen buiten de evaluatie van de natuurbrug in Zanderij Crailo worden gehouden, omdat geen effect op de duurzame aanwezigheid te verwachten valt. Daarnaast ontbreekt voor een aantal categorieën soorten (bijvoorbeeld planten) de kennis om op verantwoorde wijze het effect van de natuurbrug te kunnen beoordelen. Verder kan het aantal soortgroepen dat in de evaluatie betrokken wordt, beperkt worden omdat er een overlap is in te verwachten effecten. In verband hiermee is in samenspraak met het Goois Natuurreservaat, de provincie Noord-Holland, de directie Noordwest van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en het Expertisecentrum LNV, besloten om de evaluatie te beperken tot de fauna met soorten behorende tot de amfibieën, reptielen, middelgrote en kleine zoogdieren en dagvlinders.

In de vraagstelling van dit hoofdstuk is nog een ander element meegenomen: in hoeverre levert de natuurbrug een bijdrage aan gestelde natuurdoelen? Voor de beantwoording van die vraag is niet alleen gekeken naar de thans voorkomende soorten in het gebied, maar worden ook de beoogde natuurdoelen (Provincie Noord-Holland 2000) in de analyse betrokken. Dat neemt niet weg dat naast de doelsoorten van het natuurbeleid ook andere soorten van de natuurbrug zullen kunnen profiteren. Daarom is aan de selectie een aantal soorten toegevoegd die geen doelsoort van het natuurbeleid zijn, maar die wel kenmerkend voor het gebied en/of een goede indicator vormen om nut en noodzaak van de natuurbrug te toetsen (Arcadis 2000).

De samenstelling van de totale selectie heeft al met al tot doel, een zo representatief mogelijk beeld te geven van het effect van de natuurbrug op alle relevante schaalniveaus en soortgroepen. De soortselectie vormt hiermee een belangrijke eerste stap in het onderzoek.

Methodiek beoordeling effecten

Wij beoordelen het effect van de natuurbrug op deze beperkte selectie soorten op twee manieren. Deels analyseren wij dat effect door toepassing van het kennisstelsel LARCH (Landschapsecologische Analyse en Richtlijnen voor de Configuratie van Habitat; zie kader blz.37); voor een ander deel analyseren wij de effecten op basis van een expert-oordeel.

Het kennisstelsel LARCH is gebaseerd op richtlijnen en normen die per soort uit modelsimulaties of literatuurgegevens afgeleid zijn. Door deze normen en richtlijnen toe te passen op een kaart van het habitat van een soort kan een schatting van de potentiële duurzaamheid van een populatie worden gemaakt.

Voor een aantal van de voor de evaluatie van de natuurbrug geselecteerde soorten zijn echter nog geen normen ontwikkeld. Deze worden daarom niet met LARCH geanalyseerd. Voor deze soorten wordt op basis van expert-kennis een inschatting gemaakt van het potentiële onsnipperende effect van de natuurbrug.

Integrale benadering

De aanleg van de natuurbrug is niet de enige ontwikkeling in Zanderij Crailo die van invloed kan zijn op de biodiversiteit. Ook het natuurontwikkelingsproject dat momenteel in uitvoering is en de herinrichting van het sportpark kunnen voor veel soorten voor extra of kwalitatief beter habitat zorgen. Bovendien ontstaat ook op de natuurbrug zelf nieuw habitat. Enerzijds kan de werking van de natuurbrug als verbinding sterk beïnvloed worden door deze nieuwe natuur op en rond de natuurbrug, anderzijds hangt de bijdrage van deze nieuwe natuur aan de biodiversiteit sterk af van de verbinding van de afzonderlijke delen ervan door de natuurbrug. Daarom is gekozen voor een analyse van het integrale effect van alle nieuwe ontwikkelingen in de zanderij. Bij de bespreking van de resultaten van de analyses worden de effecten van nieuw habitat en van verbinden echter zo veel mogelijk gescheiden.

Inrichting natuurbrug

Bij de beoordeling van het effect van de natuurbrug op de duurzaamheid van netwerkpopulaties is het uitgangspunt dat de natuurbrug de eventuele barrièrewerking van de infrastructuurbundel in de zanderij (wegen, spoorlijn, spoorterrein) volledig opheft. Voor elke soort wordt daarbij dus een optimale inrichting van de natuurbrug verondersteld. Getoetst wordt voor alle onderzoeksoorten of de geplande inrichting van de natuurbrug ook inderdaad voldoet aan de eisen die de soort stelt en op welke punten deze eventueel verbeterd kan worden.

Effecten verdere ontsnippering

De natuurbrug in Zanderij Crailo is slechts een van de maatregelen die voorgesteld zijn om de natuur op de Heuvelrug en in het Gooi meer samenhang te geven. Ontsnippering elders op de Heuvelrug of in het Gooi kan van invloed zijn op de effectiviteit van de natuurbrug in Zanderij Crailo. Daarom worden, indien relevant, de effecten van het opheffen van barrières op andere plaatsen meegenomen in de beoordeling.

LARCH

Om op een systematische manier de duurzaamheid van netwerkpopulaties te kunnen bepalen, is door Alterra het kennisstelsel LARCH (**L**andschapsecologische **A**nalyse en **R**ichtlijnen voor de **C**onfiguratie van **H**abitat) ontwikkeld. Uitgangspunt vormt een kaart met habitatplekken van een soort (habitatkaart). Gebaseerd op dichtheidsnormen per vegetatietype wordt van elke habitatplek de draagkracht (het aantal paartjes of sociale groepen dat het gebied maximaal kan huisvesten) vastgesteld. Vervolgens wordt de habitatkaart omgezet in een netwerkkaart met behulp van normen voor het begrenzen van lokale populaties en netwerkpopulaties. Of een netwerk duurzaam is wordt vervolgens bepaald door de configuratie (ligging ten opzichte van elkaar) van de habitatplekken en hun gezamenlijke draagkracht te toetsen aan normen. LARCH maakt onderscheid tussen drie verschillende configuratietypen met elk een eigen minimaal benodigde draagkracht voor duurzaamheid (**duurzaamheidsnorm**):

1. Eén van de habitatplekken heeft een dermate grote draagkracht dat de plek op zichzelf een duurzame populatie kan huisvesten. De habitatplek voldoet dan aan de duurzaamheidsnorm voor één aaneengesloten gebied. Het netwerk waar deze plek deel van uitmaakt is dan uiteraard ook duurzaam.
2. Een grote habitatplek haalt de norm voor een **sluutelpopulatie** in een netwerk dat als geheel tevens de norm voor een netwerk met sluitpopulatie haalt. Een sluitpopulatie is een habitatplek waarvan de draagkracht net te klein is om er een op zichzelf staande duurzame populatie te huisvesten, maar die met een minimum aan uitwisseling met andere plekken wel duurzaam is. Het is dus letterlijk een habitatplek die in een netwerk de sleutel tot duurzaamheid vormt. De minimale benodigde draagkracht voor een sluitpopulatie ligt uiteraard iets lager dan die voor één zelfstandig duurzaam gebied. De duurzaamheidsnorm voor het hele netwerk ligt daar echter boven, omdat habitat in plekken op enige afstand van elkaar toch minder efficiënt aan duurzaamheid bijdraagt dan habitat in dezelfde plek (vanwege de belemmering van de vrije uitwisseling en het verlies van individuen tijdens de uitwisseling tussen plekken).
3. Een netwerk bestaat uit habitatplekken die geen van alle de norm voor een sluitpopulatie halen. Omdat hier in nog sterkere mate geldt dat habitat minder efficiënt aan duurzaamheid bijdraagt, is de voor duurzaamheid benodigde totale draagkracht nog hoger.

LARCH bepaalt voor een netwerk de configuratie en de draagkracht, en bepaalt met behulp van de geschetste duurzaamheidsnormen of het netwerk op grond van die configuratie en draagkracht in de klasse **niet duurzaam**, **zwak duurzaam** of **sterk duurzaam** valt. Zwak duurzame netwerken voldoen weliswaar aan de duurzaamheidsnorm, maar zijn vanwege de onzekerheden in de modeluitkomsten en hun relatieve gevoeligheid voor veranderingen in kwaliteit en hoeveelheid van het habitat nog niet als 'zonder twijfel duurzaam' te bestempelen. Wanneer een draagkracht van een habitatnetwerk vijf maal zo groot is als het voor duurzaamheid benodigde minimum, is dit zeker wel het geval. Het netwerk krijgt dan de status 'sterk duurzaam'.

N.B. Voor deze grove klassenindeling op basis van draagkracht in combinatie met onzekerheid is gekozen omdat een draagkracht heel moeilijk naar een absolute kans op uitsterven en daarmee naar een duurzaamheidswaarde te vertalen is. In algemene zin betekent een hogere draagkracht echter tevens een lagere kans op uitsterven en daarmee een hogere duurzaamheid (zie ook het kader over duurzaamheid hiervoor). Aangezien het verband tussen draagkracht en duurzaamheid in het algemeen exponentieel is, betekent een verdubbeling van de draagkracht vaak een vervelvoudiging van de duurzaamheid.

Informatie en onderbouwing: Pouwels 2000; Verboom et al., in druk.

3.3 Selectie onderzoeksoorten

De onderzoeksoorten uit de van toepassing zijnde soortgroepen worden geselecteerd volgens een aantal criteria. Om duidelijk te maken hoe de uiteindelijke selectie tot standgekomen is, worden deze criteria in de volgende subparagraaf stapsgewijs doorlopen. Daarbij stellen we uiteindelijk de vraag of de soortselectie voldoende representatief is voor een studie naar de effectiviteit van de voorgestelde natuurbrug.

3.3.1 Stap 1: selectie van soorten voor modelstudie met LARCH

criterium 1: doelsoorten

De bestaande en nieuw aan te leggen natuur op en rond de geplande natuurbrug kan onderscheiden worden in een aantal natuurdoeltypen (zie figuur 3.1). De systematiek van natuurdoeltypen wordt beschreven in het *Handboek natuurdoeltypen in Nederland* (Bal et al. 1995). Per natuurdoeltype worden doelsoorten onderscheiden. De beoordeling van de potentiële bijdrage van de natuurbrug aan nationale natuurdoelen wordt primair gebaseerd op deze doelsoorten van het natuurbeleid.

Beslisregel

Alleen soorten die doelsoort zijn voor een van de natuurdoeltypen rond de natuurbrug, komen in aanmerking als soort voor de modelstudie. De lijst van deze soorten (uiteraard alleen voor de in het onderzoek betrokken soortgroepen) vormt de basis voor tabel 3.1.

criterium 2: voorkomen van de soorten in het gebied

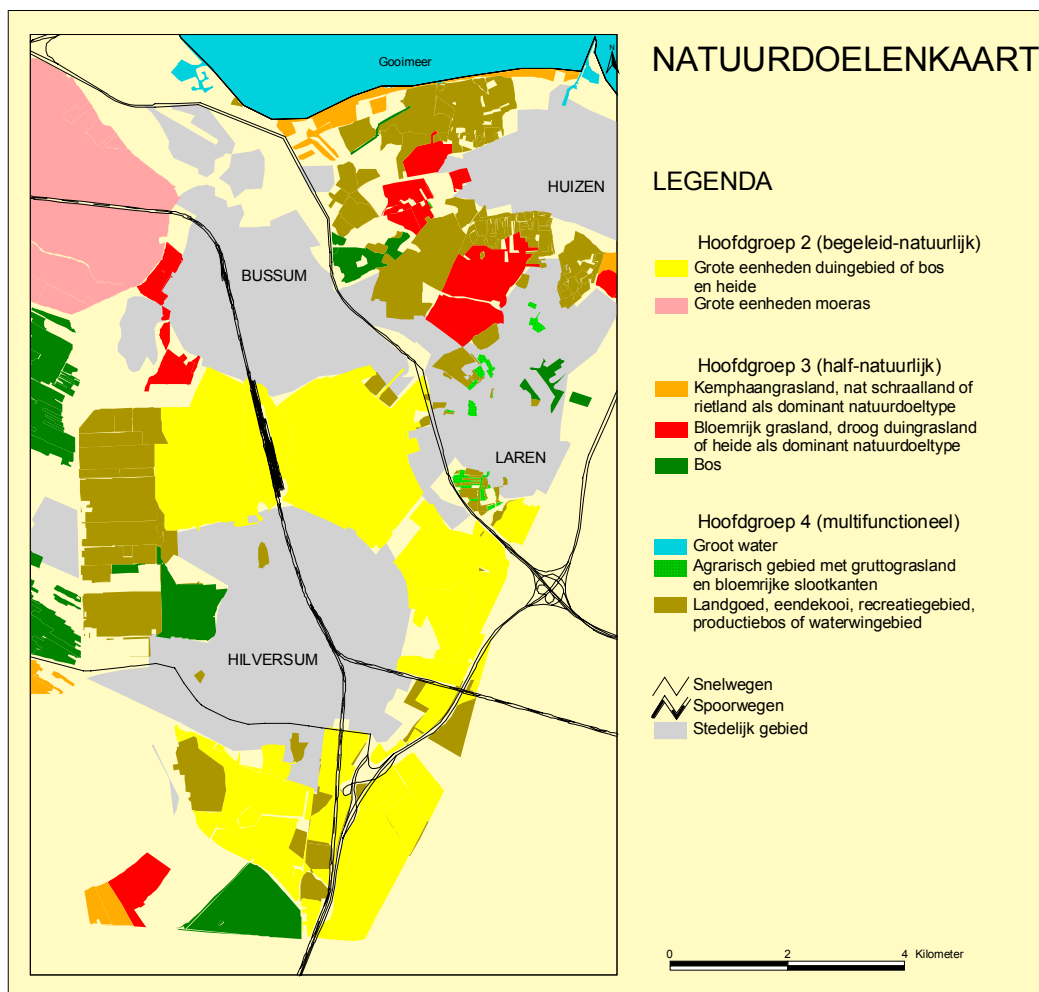
Niet alle soorten in tabel 3.1 komen ook daadwerkelijk in het Gooi voor. Sommige soorten kunnen in het gebied niet voorkomen door factoren² die niet in de natuurdoeltypen besloten liggen, andere zijn recentelijk uit het gebied verdwenen³. Voor de toetsing zijn alleen soorten relevant, die op dit moment in het gebied aanwezig zijn of daar (bijvoorbeeld door ontsnipperende maatregelen) op korte termijn weer terug zouden kunnen komen. We klasseren het voorkomen van de soorten in het gebied daarom als volgt: *huidig* (h), *recent* (r), *niet* (n). Om de huidige en recente verspreiding van de soorten in het gebied vast te stellen, is gebruikgemaakt van Bergmans & Zuiderwijk (1986), Zuiderwijk & Smit (1991), Zuiderwijk et al. (1992), Broekhuizen et al. (1992), Van der Linden (1993), Limpens et al. (1997), Colaris (1998), Müskens et al., (in druk a), waarnemingen van de stichting RAVON en de Vlinderstichting, alsmede informatie van het Goois Natuurreservaat, P. van der Linden, D. Jonkers en de soortdeskundigen van Alterra.

Beslisregel

Soorten die op dit moment (h) voorkomen of recent voorkwamen (r) vallen binnen de selectie.

² Het betreft factoren waardoor het gebied nooit tot het normale areaal van de soort heeft behoord, zoals een ongunstig klimaat, te weinig habitat of historische onbereikbaarheid.

³ Het betreft hier soorten die na 1970 verdwenen zijn.



Figuur 3.1 De natuurdoeltypenkaart van Zanderij Crailo en omgeving.

Criterion 3: versnipperinggevoeligheid van de soorten.

Een belangrijk criterium bij de soortkeuze is dat het effect van verbinden van habitats meetbaar moet zijn, dat wil zeggen effect moet hebben op de duurzame aanwezigheid van de soorten. De kans op een effect is het grootst bij versnipperingsgevoelige soorten. Criteria voor versnipperingsgevoeligheid zijn de breedte van de ecologische amplitude (smaller is gevoeliger) en de grootte van de dispersiestroom (soorten met plaatstrouw en slecht verspreidingsvermogen zijn gevoeliger). Gebaseerd op deze criteria zijn de soorten in de tabel naar Verboom (1997) ingedeeld in gevoeligheidsklassen: 1 = gevoeligheid klein, 2 = gevoeligheid matig, 3 = gevoeligheid groot, 4 = gevoeligheid zeer groot.

Beslisregel

Alleen soorten die vallen in de klassen 3 en 4 vallen binnen de selectie.

Criterion 4: beschikbaarheid gegevens en ecologische kennis

Om potentiële duurzaamheid te kunnen schatten is in de eerste plaats een redelijke mate van kennis over de ecologie van een soort nodig. Zo is inzicht in de dichtheden

die de soort per habitatype kan bereiken essentieel. Wanneer deze kennis aanwezig is, dient een overzichtskaart van het aanwezige habitat beschikbaar te zijn om de populatiegrootte te kunnen schatten vanuit oppervlakte en dichtheid. Als controle dienen recente verspreidingsgegevens beschikbaar te zijn. In de tabel is de beschikbare informatie per soort met '+' (voldoende), '±' (deels) of '-' (onvoldoende) aangegeven.

Beslisregel

Alleen soorten waarvan de beschikbaarheid van kennis en gegevens met '+' of '±' gewaardeerd wordt komen in aanmerking.

Conclusie voor de onderzoeksoorten voor modelanalyses

Na de vier hierboven beschreven criteria bij de soortselectie te hebben toegepast blijven acht soorten over als geschikte soort voor modelanalyses (tabel 3.1). Uit deze acht zijn er zes voor de modelbenadering gekozen. Het betreft de zes soorten die volgens criterium 4, 'beschikbaarheid gegevens en ecologische kennis', met een '+' gewaardeerd worden: boomarter, adder, zandhagedis, kamsalamander, rugstreep-pad en heideblauwtje. De twee niet voor de modelanalyses geselecteerde soorten (das en ringslang) zullen wél op basis van expert judgement bij de toetsing betrokken worden.

3.3.2 Stap 2: aanvulling soortselectie met doelsoorten natuurbrug

In Arcadis (2000) worden doelsoorten voor de natuurbrug aangegeven. Ze zijn gekozen omdat ze karakteristiek voor een soortgroep zijn en daarvan de meest kritische vertegenwoordigers. Alle soorten die in deze selectie van doelsoorten voor de natuurbrug als indicator voor een soortgroep zijn aangegeven, worden betrokken in de evaluatie. Deze soorten overlappen echter grotendeels met de al voor de modelanalyse geselecteerde soorten. Toegevoegd worden de gewone grootoorvleermuis, de aardmuis en de rode-bosmiersoorten (tabel 3.2). Omdat voor deze soorten de kennis ontbreekt om ze te betrekken in de modelanalyses, worden ze op basis van expert judgement in de toetsing van de natuurbrug betrokken.

3.3.3 Toetsing soortselectie op representativiteit

Voor de totale soortselectie gelden de volgende aanvullende eisen:

Representatief voor alle relevante schaalniveaus

Om te evalueren wat het effect van de natuurbrug op soorten met een verschillende ruimtebehoefte is, is het wenselijk soorten te selecteren die representatief zijn voor alle relevante schaalniveaus. Het schaalniveau wordt in drie klassen onderscheiden: lokaal (l), regionaal (r) en bovenregionaal (b). Het lokale niveau heeft betrekking op Zanderij Crailo en directe omgeving. Het regionale niveau verwijst naar het Gooi. Het bovenregionale niveau betreft het Gooi met omgeving, met name de Heuvelrug en het Vechtplassengebied.

Representatief voor alle relevante habitattypen

Om te evalueren wat het belang van de natuurbrug voor de fauna van verschillende habitattypen is, is het wenselijk om tot een soortselectie te komen, die evenwichtig over de relevante habitattypen verdeeld is. De hier onderscheiden habitattypen zijn enigszins gemodificeerd naar de habitattypen van Van der Linden (1993). We onderscheiden de volgende typen: c = coulisselandschap, b = bos, g = voedselarm grasland, h = heide, w = water.

Representatief voor alle relevante soortgroepen

Het effect van de natuurbrug voor verschillende soortgroepen moet geëvalueerd worden aan de hand van hun vertegenwoordigers in de soortselectie. De relevante groepen zijn zoogdieren (z), reptielen (r), amfibieën (a) en dagvlinders (d).

Aansluitend bij beleidsdoelen provincie

De soortselectie dient tevens aan te sluiten bij provinciale beleidsdoelen. Gidssoorten voor de ecologische verbinding in Zanderij Crailo, gekarakteriseerd als een *hoogwaardige duin- / zand- en bosverbinding, met kleinere en grotere terreinen*, zijn aangegeven in het rapport *Groene wegen* (Provincie Noord-Holland 1999).

Conclusie representatie

- Van de elf geselecteerde soorten zijn er twee representatief voor het lokale niveau, twee zitten tussen lokaal en regionaal in, drie zijn representatief voor het regionale niveau en vier zijn representatief voor het bovenregionale schaalniveau (zie tabel 3.2). De drie niveaus zijn daarmee redelijk evenwichtig vertegenwoordigd.
- Vijf soorten zijn relevant voor het coulisselandschap, vijf voor bos, vijf voor heide, drie voor water en één voor voedselarm grasland. De belangrijke typen habitat rond de natuurbrug zijn daarmee goed vertegenwoordigd in de selectie.
- Alle soortgroepen zijn vertegenwoordigd in de selectie en de soorten zijn redelijk evenwichtig over de groepen verdeeld.
- Van de tien relevante zogenoemde gidssoorten die de provincie voor de ecologische verbindingzone in Zanderij Crailo heeft aangewezen, zijn er zes opgenomen in de selectie van onderzoeksoorten.

De selectie is dus voldoende representatief voor de relevante soortgroepen, habitats en schaalniveaus. Zowel de landelijke, provinciale als regionale en lokale (natuurbrug) natuurbeleidsdoelen worden voldoende afgedekt.

Tabel 3.1 Overzicht van doelsoorten die bij de natuurdoeltypen in het onderzoeksgebied boren, die voor de toetsing relevant zijn en de selectie van de soorten voor de modelanalyse die daaruit volgt.

	Voorkomen in studiegebied	Versnipperingsgevoeligheid	Kennisniveau	Geselecteerd voor LARCH of expert judgement
Zoogdieren				
Boommarter	h	4	+	L
Das	h	4	±	E
Franjestaart	h	2		
Waterspitsmuis	r	3	-	
Hamster	n			
Ingekorven vleermuis	n			
Otter	n			
Vale vleermuis	n			
Reptielen				
Adder	r	4	+	L
Gladde slang	r	4	-	
Hazelworm	h	4	-	
Ringslang	h	3	±	E
Zandhagedis	h	4	+	L
Amfibieën				
Alpenwatersalamander	n			
Kamsalamander	h	4	+	L
Rugstreepad	h	3	+	L
Boomkikker	n			
Knoflookpad	n			
Vinpootsalamander	n			
Dagvlinders				
Geelsprietdikkopje	h	4	-	
Grote parelmoervlinder	r	3	-	
Heideblauwtje	h	4	+	L
Heivlinder	h	3	-	
Kleine parelmoervlinder	r	2		
Kommavlinder	h	3	-	
Rouwmantel	r	1		
Aardbeivlinder	n			
Bont dikkopje	n			
Bosparelmoervlinder	n			
Bruin dikkopje	n			
Bruine eikepage	n			
Bruine vuurvlinder	n			
Donker pimpernelblauwtje	n			
Duinparelmoervlinder	n			
Groot geaderd witje	n			
Grote vos	n			
Grote weerschijnvlinder	n			
Heidegentiaanblauwtje	n			
Keizersmantel	n			
Klaverblauwtje	n			
Kleine heivlinder	n			

	Voorkomen in studiegebied	Versnipperingsgevoeligheid	Kennisniveau	Geselecteerd voor LARCH of expert judgement
Kleine ijsvogelvinder	n			
Moerasparelmoervlinder	n			
Pimpernelblauwtje	n			
Rode vuurvlinder	n			
Sleedoornpape	n			
Spiegeldikkopje	n			
Tijmblauwtje	n			
Tweekleurig hooibeestje	n			
Vals heideblauwtje	n			
Veenbesblauwtje	n			
Veenbesparelmoervlinder	n			
Veenhooibeestje	n			
Veldparelmoervlinder	n			
Zilveren maan	n			
Zilverstreephooibeestje	n			
Zilvervlek	n			

Voorkomen: *b*=huidig, *r*=recent, *n*=niet; versnipperingsgevoeligheid: 1=*klein*, 2=*matig*, 3=*groot*, 4=*zeer groot*; kennisniveau: +=*voldoende*, ±=*deels*, -=*onvoldoende*; selectie: L=*geselecteerd voor LARCH*, E=*geselecteerd voor expert judgement*; zie voor verdere uitleg de voorgaande tekst; de onderdelen waarop een soort afvalt voor de selectie zijn in de tabel met grijs aangegeven.

Tabel 3.2 Overzicht van de geselecteerde onderzoeksoorten.

	Evaluatietype	Doelsoort natuurbeleid	Doelsoort natuurbrug	Gridssoort Groene Wegen	Schaalniveau	Habitattypen
Zoogdieren						
Boommarter	LARCH	+	+	+	b	b
Das	Expert	+	+	+	b	c
Aardmuis	Expert		+		r	c/b/h/g
Gewone grootoorvleermuis	Expert		+		b	b/c
Reptielen						
Adder	LARCH	+			r	b/h
Ringslang	Expert	+	+	+	b	w
Zandhagedis	LARCH	+	+	+	r	h
Amfibieën						
Kamsalamander	LARCH	+		+	l	c/w
Rugstreepad	LARCH	+		+	l/r	c/h/w
Insecten						
Heideblauwtje	LARCH	+		+	l/r	h
Rode bosmier <i>spec.</i>	Expert		+		l	b

Schaalniveau: *l*=lokaal, *r*=regionaal, *b*=bovenregionaal; habitattypen: *c*=coulisselandschap, *b*=bos, *g*=voedselarm grasland, *h*=heide, *w*=water.

3.4 Afbakening LARCH-analyse

Bij de analyse van de bijdrage van de natuurbrug aan de duurzame aanwezigheid van de soorten met het kennisstelsel LARCH wordt een aantal aannames en uitgangspunten gehanteerd. Deze worden hieronder op een rij gezet.

- Per soort worden twee scenario's met elkaar vergeleken, het scenario 'huidige situatie' en het scenario 'natuurbrug'.
- Het scenario 'huidige situatie' gaat uit van de situatie vóór de aanleg van het natuurontwikkelingsproject in de zanderij.
- Het scenario 'natuurbrug' gaat uit van de eindsituatie bij een volgens de huidige plannen uitgevoerde natuurbrug, natuurontwikkelingsproject en herinrichting van het sportpark, waarbij de in deze drie plannen beoogde natuurdoeltypen volledig tot hun recht gekomen zijn.
- De omvang en samenstelling van de nieuwe natuur in het sportpark en in het natuurontwikkelingsproject is zo goed mogelijk geschat op basis van de inrichtingsplannen (Arcadis 2000a, 2000b; Vista 2000).
- Het doel van de modevaluatie is om het effect van de natuurbrug op de duurzame aanwezigheid van soorten zo goed mogelijk in kaart te brengen, voor alle relevante soortgroepen en schaalniveaus. Voor het bepalen van dit effect is het in de eerste plaats van belang dat de verschillen in duurzaamheid tussen de twee scenario's die de geanalyseerde soorten laten zien, representatief zijn voor de soortgroepen en de schaalniveaus die deze soorten vertegenwoordigen. De selectie van soorten en de methodiek voor het in kaart brengen van habitat is hierop afgestemd. Op basis van de modelresultaten kunnen we echter geen uitspraken doen over de absolute duurzaamheid van een soort. Het model is vooral van waarde bij de vergelijking van scenario's, waarbij de berekende duurzaamheid de werkelijke duurzaamheid benadert. Eventuele afwijkingen in de bepaling van de duurzaamheid van soorten zijn in beide scenario's gelijk en vallen in de vergelijking tegen elkaar weg.
- Aangenomen wordt dat de natuurbrug en de herinrichtingsplannen neutraal zijn ten opzichte van verstoringseffecten en sterfte. Deze effecten blijven bij de evaluatie buiten beschouwing.
- Voor het scenario 'natuurbrug' geldt de aanname dat de natuurbrug een eventuele barrièrewerking van de infrastructuurbundel (spoorlijn, weg en spoorterrein) in de zanderij volledig kan opheffen.
- De evaluatie heeft betrekking op de regio tussen de 's-Gravelandse landgoederen en de rijkswegen A1 en A27, inclusief de daarbinnen aanwezige (absolute) barrières.

3.5 Methodiek

3.5.1 Werkwijze LARCH-analyse

De werkwijze bij de analyses met het kennisstelsel LARCH wordt hier op hoofdlijnen uiteengezet. Voor een nadere toelichting over de achtergronden van duurzaam-

heid en het LARCH-kennissysteem kunnen de kaders aan het begin van dit hoofdstuk worden geraadpleegd.

De LARCH-analyse bestaat uit de volgende stappen:

1. Het in kaart brengen van habitat en bepaling van de habitatnetwerken van de geselecteerde soorten, inclusief absolute barrières, binnen het studiegebied. Als basis wordt hiervoor een landelijk databestand met begroeiingstypen gebruikt (Griffioen et al. 2000). Voor een groot aantal soorten zijn gekalibreerde dichtheden beschikbaar voor de in deze kaart onderscheiden begroeiingstypen. Dit is van belang voor het nauwkeurig kunnen vaststellen van de draagkracht van een habitat(netwerk). De nauwkeurigheid van de kaart is voor deze studie toereikend.⁴ De kaart is toegepast met de maximaal mogelijke resolutie (25 x 25 m).
2. Beoordeling van de mate waarin het huidige netwerk van leefgebieden, inclusief grote infrastructuur met zeer sterke barrièrewerking, de ruimtelijke voorwaarden biedt voor een duurzaam voortbestaan van populaties van de geselecteerde soorten in het studiegebied. Resultaat is een kaart per soort van de ligging van populatienetwerken en een beoordeling van de duurzaamheid van die netwerken.
3. Vergelijking van de tweede analysestap met een situatie waarin de barrièrewerking van de infrastructurele bundel in Zanderij Crailo wordt opgeheven, dus een simulatie van het effect van de natuurbrug met veronderstelde volledige effectiviteit voor de betreffende soorten. Resultaat is een kaart per soort waarop te zien is welke netwerken duurzaam worden indien de natuurbrug als passage optimaal zou werken, met een overzichtstabel waarin per soort de winst in duurzaamheid wordt aangegeven.

Om het effect in te schatten dat de natuurbrug op de duurzaamheid van soorten heeft is vooral de eventuele vergroting van populatienetwerken van belang. Bij het bespreken van de soorten krijgt de onderbouwing van de daarvoor gebruikte normen dan ook speciale aandacht.

LARCH berekent de duurzaamheid aan de hand van de potentie van het aanwezige habitat en niet aan de hand van de soorten die er actueel voorkomen. Gesignaleerde verschillen tussen deze potentie en het actuele voorkomen worden in beeld gebracht en toegelicht. Die verschillen kunnen bijvoorbeeld ontstaan door toevalsfluctuaties, doordat habitat tijdelijk niet bezet is, of doordat de soort nog niet de tijd heeft gehad om zich aan te passen aan recente habitatveranderingen.

De modeluitkomsten zijn met de huidige aanwezigheid van de soorten in het gebied vergeleken door voor de amfibieën en reptielen gebruik te maken van waarnemingsgegevens van de Stichting RAVON, voor het heideblauwtje van waarnemingsgegevens van de Vlinderstichting en voor de boomarter van Müskens et al. (2000b).

⁴ Wanneer op lokaal niveau een grote nauwkeurigheid vereist is, kunnen habitatkaarten vervaardigd worden op basis van een gedetailleerde vegetatiekaart. In principe is daarmee zowel ruimtelijk als wat betreft habitattypologie een grotere nauwkeurigheid mogelijk. Daar staat echter tegenover dat het erg arbeidsintensief is om deze kaarten te maken en te kalibreren en dat dit bovendien de beschikbaarheid van nauwkeurige vegetatiekaarten en gegevens voor de kalibratie vereist.

3.5.2 Werkwijze expert-judgement

Vijf van de geselecteerde soorten worden niet met behulp van het kennissysteem LARCH, maar op basis van een oordeel van soortexperts geëvalueerd (zie tabel 3.2). Hierbij wordt kennis omtrent het habitatgebruik en voorkomen van de soort, en tevens de mobiliteit en gevoeligheid van de betreffende soort voor (infrastructurele) barrières afgezet tegen de plannen voor herinrichting van Zanderij Crailo en de aanleg van een natuurbrug. Op basis hiervan worden uitspraken gedaan over de verwachte effecten van een herstelde verbinding in de zanderij.

3.5.3 Effectbeschrijving

De onderzoeksoorten zijn gekozen om hun representativiteit voor soortgroep, schaalniveau en habitatype (zie paragraaf 3.3) en de hele selectie staat model voor het deel van de biodiversiteit waarvoor de natuurbrug relevant is (zie paragraaf 3.1). Bij het trekken van conclusies worden de resultaten dan ook in deze bredere context geïnterpreteerd.

Bij de bespreking van de resultaten wordt zo veel mogelijk onderscheid gemaakt tussen het effect van het *toevoegen* van habitat en het effect van het *verbinden* van habitatplekken door de natuurbrug.

Het nut van de natuurbrug voor de verschillende soorten hangt sterk af van de effectiviteit van de natuurbrug als verbindend element. De verwachte effectiviteit wordt dan ook op basis van de ontwerp- en inrichtingsvoorstellen per soort apart geëvalueerd. Het effect van de natuurbrug wordt per soort tevens geplaatst in het kader van verdere ontsnippering in het Gooi en op de Heuvelrug (zie ook paragraaf 1.2).

3.6 Beoordeling effecten met LARCH-analyse

3.6.1 Adder

Habitat en voorkomen

Het karakteristieke habitat van de adder (*Vipera berus*) is vochtige, structuurrijke⁵ heide, gekenmerkt door veel overgangen van droog naar vochtig (Lenders 1992a). Binnen een afstand van maximaal 1500 meter van het zomerhabitat moet een geschikte overwinteringsplaats aanwezig zijn (vorstvrije, droge, meestal ondergrondse ruimte, bijvoorbeeld een knaagdierhol of een ruimte tussen boomwortels) (Biella et al. 1993).

De adder komt in Nederland voornamelijk nog op de Veluwe en de Drents-Friese heidegebieden voor (Zuiderwijk & Smit 1991; RAVON 1999). De soort is ten opzichte van de periode vóór 1950 sterk achteruitgegaan door het verdwijnen van ha-

⁵ Met structuurrijke heide wordt in dit verband een heidevegetatie met verschillende leeftijdsklassen, vegetatiehoogten, graad van bedekking en soortensamenstelling (ook plaatselijk grassen en struweel) bedoeld.

bitat, de achteruitgang van de habitatkwaliteit en door versnippering⁶. De status in de Rode Lijst is 'kwetsbaar' (Hom et al. 1996).

De adder is al enkele decennia niet meer op de Utrechtse Heuvelrug waargenomen (Zuiderwijk & Smit 1991, overzicht waarnemingen stichting RAVON). Uit het Gooi is de soort halverwege de jaren zeventig verdwenen (Colaris 1998).

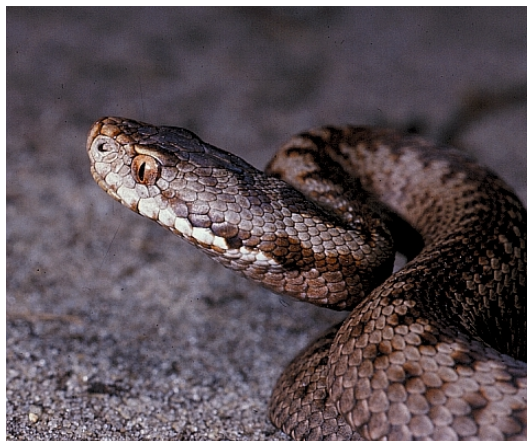


Foto 3.1 Adder

Modeltoepassing

De draagkracht van habitatplekken voor de adder is gebaseerd op basis van werkelijke dichtheden die de adder in diverse habitattypen bereikt in het Meinweggebied (Wieman et al. 2000). De maximale onderlinge afstand waarbij twee habitatplekken nog tot het leefgebied van dezelfde lokale populatie behoren is gesteld op 250 meter.

Voor de adder zijn verplaatsingen van maximaal 1500 meter tussen winter- en zomerverblijfplaats waargenomen (Günther 1996). De verplaatsing tussen zomer- en winterverblijf wordt door alle dieren gedurende de normale seizoensmigratie afgelegd. De maximale dispersieafstand is daarom zeker hoger. Voor een evaluatie op landelijke schaal is de maximale onderlinge afstand voor twee plekken binnen hetzelfde netwerk gekalibreerd op 1850 meter (Van Kuijk, in voorbereiding). Deze afstand wordt ook hier aangehouden.

Wegen zijn voor slangen al snel niet meer oversteekbaar omdat ze op gladde oppervlakken slechts traag kunnen bewegen en door hun lengte de kans relatief groot is dat ze door een voertuig geraakt worden. Slangen zijn dan ook vaak verkeersslachtoffer (Zuiderwijk 1989; Rosen & Lowe 1993; Vos & Chardon 1994). Alle frequent bereden wegen worden daarom beschouwd als absolute barrières.

Voor reptielen ligt het aantal volwassen paartjes dat nodig is voor een duurzame netwerkpopulatie in de orde van grootte van enkele honderden (Verboom et al. 1997; Verboom et al., in druk; zie ook LARCH-kader; blz.37).

Modelresultaten

Huidige situatie: Vrijwel alle heideterreinen in het Gooi zijn in de huidige situatie door wegen of afstand van elkaar geïsoleerd. Verreweg de grootste eenheid wordt gevormd door de combinatie van de Bussumerheide en de Westerheide. De draagkracht van dit netwerk bedraagt echter slechts enkele tientallen dieren, veel te klein voor de gewenste duurzaamheid (zie ook bijlage 2, figuur B2.1).

⁶ Tijdens de conventie van Bern (1979) is onder andere overeengekomen dat bijzondere aandacht dient te worden besteed aan soorten die met uitsterven worden bedreigd of die kwetsbaar zijn. Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij geeft daaraan uitvoering door zogenoemde Rode Lijsten uit te brengen voor verschillende soortgroepen. De lijst voor amfibieën en reptielen is gepubliceerd in de Staatscourant van 5 november 1996. De lijst wordt toegelicht in een rapport van het Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer (Hom et al. 1996). De status van de soorten op de Rode Lijst wordt voor het grootste deel bepaald door hun achteruitgang in areaal ten opzichte van de periode vóór 1950 (Creemers 1996).

Met natuurbrug: Zowel in het natuurontwikkelingsproject als op het geplande golfterrein in de zanderij is natte heide voorzien, die in combinatie met struweel ideaal habitat voor de adder oplevert. De aanleg van de natuurbrug betekent dat zowel de delen van het natuurontwikkelingsproject aan weerskanten van de Naarderweg als het heringerichte sportterrein met elkaar verbonden worden. Daarbij zijn overigens wel aanvullende maatregelen nodig om te voorkomen dat dieren in het natuurontwikkelingsgebied de kortste weg nemen en de Naarderweg proberen over te steken. Daarnaast worden de nieuwe terreindelen verbonden met de Bussumer- en Westerheide aan de ene kant van de natuurbrug, en met het heideterreintje 'De Snip' aan de andere kant. Bovendien ontstaat op de natuurbrug zelf en op de taluds ook extra habitat voor de adder. De draagkracht van dit nieuwe netwerk wordt in vergelijking met de oude situatie drie keer zo hoog (zie ook bijlage 2, figuur B2.1).

Effectiviteit natuurbrug

Volgens de inrichtingsplannen ontstaat op de natuurbrug droge heide en op het talud dat op het zuiden is geëxponereerd struweel. Dit is voor de adder suboptimaal habitat en door de aanwezigheid van zowel dekking als zonmogelijkheden waarschijnlijk uitstekend geschikt om door te migreren. De natuurbrug zou daarom naar verwachting voor de adder goed kunnen functioneren. Een mogelijkheid tot verbetering ligt in de struweelzone die in de huidige opzet dicht tegen de geplande bundel van fiets-, voet- en ruiterspad aanligt, wat het risico van verstoring van de migrerende dieren in de struweelzone met zich meebrengt. Situering van een extra niet al te hoge struweelzone aan de rustige zuidkant van de natuurbrug (maar wel met een op het zuiden geëxponeerde rand met zonmogelijkheden) zou dit risico kunnen verkleinen. Het effect op verstoring is verder te verkleinen door de recreatiepaden met een afrastering van de rest van de natuurbrug te scheiden.

De effectiviteit van de brug is verder te verhogen door langs de Naarderweg schermen te plaatsen waardoor het voor de dieren onmogelijk wordt deze weg over te steken. Afscherming van spoorlijn en spooreplacement is van minder belang, omdat spoorlijnen geen grote risicofactor vormen (Wieman et al. 2000) en reptielen niet snel zullen proberen een dergelijke grote open ruimte over te steken omdat ze dan geen dekking hebben. Een andere mogelijkheid om de effectiviteit van de natuurbrug te vergroten ligt erin, een optimaal habitat (natte heide) te creëren op de brug zelf, wat waarschijnlijk geen reële optie is.

Effect verdere ontsnippering

De modelresultaten laten zien dat door de aanleg van nieuw habitat en het effect van de natuurbrug de draagkracht voor natte heidesoorten sterk toeneemt. Voor de adder zelf is de draagkracht van het netwerk echter nog steeds te klein om een duurzame populatie te kunnen huisvesten. Daarvoor zou de draagkracht nog eens moeten verdrievoudigen. Verdere ontsnippering kan hieraan bijdragen. Het potentieel meest geschikte terrein voor de adder in het Gooi, bij het Laarder Waschmeer, is in de huidige situatie van het netwerk met Zanderij Crailo en de Bussumer- en Westerheide geïsoleerd door de weg tussen Hilversum en Laren. Op basis van de huidige hoeveelheid en kwaliteit van het potentiële habitat voor de adder in het Gooi zou echter

zelfs bij volledige ontsnippering geen duurzame populatie mogelijk zijn. Een duurzame situatie is alleen te realiseren als er naast ontsnippering een aanzienlijke kwaliteitsverbetering en uitbreiding van het habitat plaatsvindt.

Overigens komt de adder op dit moment nergens op de Heuvelrug nog voor. Omdat op het grootste deel van de Heuvelrug de heidevelden verdwenen zijn, valt uit te sluiten dat de soort zelfs bij volledige ontsnippering van al het huidige habitat op de Heuvelrug ooit op natuurlijke wijze in het Gooi terug kan keren. De enige manier om dit mogelijk te maken is tevens te zorgen voor een grote uitbreiding van het habitat, wat neerkomt op het herstel van vroegere natte heideterreinen en de aanleg van nieuwe natte heide op plaatsen waar de omstandigheden dat toelaten. Het gaat dus om precies dezelfde maatregelen als in het Gooi nodig zouden zijn, maar dan op de hele Heuvelrug. Om het mogelijk te maken dat de doelsoort op termijn werkelijk terugkeert is dus een aanzienlijke inspanning vereist.

Conclusie

- Het nieuwe habitatnetwerk ‘De Snip, Bussumer- en Westerheide’ krijgt voor de adder een drie keer zo hoge draagkracht als het grootste huidige netwerk. De draagkracht blijft echter te laag voor de vestiging van een duurzame populatie van adders.
- De toename in draagkracht van dit nieuwe netwerk komt voor een belangrijk deel omdat de natuurbrug al het nieuwe habitat in het natuurontwikkelingsproject en het heringerichte sportpark tot één aaneengesloten eenheid vormt. Dit effect is met andere ontsnipperende maatregelen niet te bereiken.
- Een duurzame situatie is voor de adder alleen te realiseren als er naast ontsnippering een herstel en uitbreiding van geschikt habitat in het Gooi en elders op de Heuvelrug plaatsvindt.
- De aanleg van een extra struweelzone aan de rustige zuidkant van de brug en de plaatsing van een raster in de struweelzone tussen de recreatieve paden en de rest van de natuurbrug zal het effect van verstoring belangrijk kunnen verminderen en daardoor de effectiviteit van de natuurbrug verhogen.
- Voor de effectiviteit van de natuurbrug voor de adder is het belangrijk om aanvullende maatregelen te nemen ter afscherming van de Naarderweg.

3.6.2 Zandhagedis

Habitat en voorkomen

De zandhagedis (*Lacerta agilis*) is karakteristiek voor droge, structuurrijke heide (in tegenstelling tot de vochtige, structuurrijke heide waarin de adder het best gedijt) die niet al te dicht is. De aanwezigheid van plekken open zand voor de ei-afzet is daarbij een voorwaarde (o.a. Van de Bund 1991; Günther 1996).

De zandhagedis komt in Nederland vooral voor op de Veluwe en in de kustduinen (Zuiderwijk et al. 1992). De soort is in Nederland ten opzichte van de periode vóór



Foto 3.2 Zandhagedis

1950 sterk achteruitgegaan door het verdwijnen van habitat en de achteruitgang van de habitatkwaliteit. De status op de Rode Lijst is 'kwetsbaar' (Hom et al. 1996).

Op de Heuvelrug is de zandhagedis relatief hard achteruitgegaan (Zuiderwijk et al. 1992). In het Gooi komt de zandhagedis momenteel alleen op de Limitische Heide in een populatie van enige betekenis voor (Grinwis & Moleenaar 1996, waarnemingen Stichting RAVON). De zandhagedis werd eind jaren zeventig nog sporadisch op de andere Gooise heideterreinen waargenomen (waarnemingen Stichting RAVON) en is onlangs waarschijnlijk gesignaleerd op de Zuider- en Westerheide (mededeling Goois Natuurreservaat).

Modeltoepassing

Voor de zandhagedis is de draagkracht van habitatplekken gebaseerd op gegevens over bereikte dichtheden in het Meinweggebied (Wieman et al. 2000), in combinatie met literatuurgegevens (o.a. Overleg Duinhagedis 1995; Günther 1996). De maximale onderlinge afstand waarbij twee habitatplekken nog tot het leefgebied van dezelfde lokale populatie behoren is daarbij op basis van expert judgement gesteld op 250 meter. Gegevens over dispersieafstanden (de afstanden waarover deze soort zich verspreid) zijn voor de zandhagedis schaars. Van de Bund (1991) vermeldt dat de maximale afstand tussen twee habitatplekken niet meer dan 1000 meter mag zijn. Günther (1996) noemt een maximale afstand van 1200 meter. Klewen (1988) vermeldt maximaal gevonden afstanden van 2 tot 4 km, met de aantekening dat het hier om verplaatsingen langs een spoordijk en door habitat (dus *binnen* een habitatplek) ging. De maximale onderlinge afstand waarbij twee habitatplekken nog tot hetzelfde netwerk behoren is op basis van deze gegevens vastgesteld op 1000 meter, een afstand die ook bij eerdere evaluaties gebruikt is (Reijnen & Koolstra 1998; Van Kuijk, in voorbereiding).

Hagedissen worden wel waargenomen als verkeersslachtoffer (Zuiderwijk 1989; Van de Bund 1991; Vos & Chardon 1994) maar kunnen op gladde oppervlakken letterlijk veel beter uit de voeten dan slangen en kunnen daardoor met kans op succes verkeerswegen oversteken. Alleen (zeer) frequent bereden wegen worden voor deze soort als absolute barrière beschouwd.

Het aantal benodigde paartjes voor duurzaamheid ligt evenals bij de adder in de orde van grootte van enkele honderden.

Modelresultaten

Huidige situatie. Volgens de modelresultaten vormen de Bussumerheide, Westerheide en Fransche Kampheide een netwerk dat, voornamelijk door de relatief grote oppervlakte, in principe een sterk duurzame populatie moet kunnen huisvesten. Dit is

echter onder de aanname dat de heide op deze terreinen ook werkelijk structuurrijke, niet al te dichte heide met een goede habitatkwaliteit voor de zandhagedis is. Momenteel is dit (nog) niet het geval, waardoor de resultaten in feite de situatie weergeven, die kan ontstaan na een optimale ontwikkeling van de heide. De andere heidevelden in het Gooi zijn door drukke wegen of door afstand van dit netwerk geïsoleerd. In het Gooi liggen nog drie andere netwerken die volgens het model in principe een duurzame populatie zouden kunnen huisvesten. De Limitische Heide, de enige plaats waar in het Gooi momenteel een populatie van enige betekenis voorkomt, hoort daar echter niet bij (zie ook bijlage 2, figuur B2.2). Dit is in overeenstemming met de schatting van de potentiële draagkracht van Grinwis & Molenaar (1996). Het is dus op basis van onze aannamen te verwachten dat deze geïsoleerde populatie vroeg of laat uitsterft.

Met natuurbrug: Door het natuurontwikkelingsplan en de herinrichting van het sportpark ontstaat zowel in de zanderij als op de steilranden, de taluds van de natuurbrug en de natuurbrug zelf nieuw habitat voor de zandhagedis. Vooral de taluds van de natuurbrug en de steilranden bieden daarbij goede mogelijkheden voor het ontwikkelen van hoogwaardig habitat voor zandhagedissen. Door de natuurbrug worden alle nieuwe habitatplekken verbonden. Bovendien gaan deze een netwerk vormen met de Bussumer- en Westerheide en het in principe eveneens zeer geschikt te maken heidegebiedje De Snip. Via de natuurbrug wordt bovendien de verbinding met de Fransche Kampheide verbeterd. De draagkracht van dit netwerk neemt door dit alles volgens de modelresultaten ten opzichte van de huidige situatie met ongeveer 40% toe. Dat betekent dat de duurzaamheid van de zandhagedis ter plekke veel groter wordt. Omdat de natuurbrug zelf habitat toevoegt en bovendien een verbinding van voldoende omvang vormt, is zij voor deze ontwikkeling een onmisbaar element (zie ook bijlage 2, figuur B2.2).

Effectiviteit natuurbrug

De geplande inrichting van de natuurbrug levert voor de zandhagedis leefgebied op dat aan vrijwel alle eisen voldoet, en zal daardoor de natuurbrug geschikt maken als verbinding. Er zijn voor de effectiviteit drie verbeterpunten mogelijk: verkleining van de kans op verstoring door een extra struweelzone aan de rustige kant van de natuurbrug en de plaatsing van een raster, afscherming van de Naarderweg (zie voor beide verbeterpunten de uitleg bij de adder) en het creëren van plekken open zand zodat de natuurbrug voldoet aan alle voorwaarden voor optimaal leefgebied.

Effecten verdere ontsnippering

De modelresultaten laten zien dat de zandhagedis in het Gooi sterk in aantallen en verspreiding zou kunnen toenemen, wanneer de Gooise heidevelden zich inderdaad ontwikkelen tot kwalitatief goed habitat voor de zandhagedis⁷. Verdere ontsnippering zou de duurzaamheid in deze situatie duidelijk minder sterk verhogen dan de aangenomen kwaliteitsverbetering. Gezien de hoge recreatiedruk is het echter niet waar-

⁷ Het Goois Natuurreservaat heeft de laatste decennia een inhaalslag gepleegd voor wat betreft het beheer van de heideterreinen in het Gooi. Voor de zandhagedis is het nodig dat de momenteel nogal eenvormige terreinen ontwikkelen tot structuurrijke heide met veel variatie in bedekking, vegetatietypen en vegetatiehoogte. Plekken open zand zijn essentieel, evenals schuilmogelijkheden en beschutting.

schijnlijk dat de ingeschatte potentie van dit gebied ook volledig kan worden gerealiseerd.

Wanneer kwaliteitsverbetering maar ten dele haalbaar is, wordt verder ontsnipperen relatief belangrijker. Zuiderheide, Hoorneboegsche Heide en Tafelbergheide/Blaricummerheide en Limitische Heide hebben zelfstandig een te geringe draagkracht voor duurzaamheid. Verbinden is voor deze terreinen de enige mogelijkheid om de zandhagedis duurzaam aanwezig te krijgen. Ontsnipperen houdt voor de zandhagedis tevens in dat terreinen door verbindingszones worden verbonden. Grinwis en Molenaar (1996) doen aanbevelingen voor de realisatie daarvan tussen de Limitische Heide, Nieuw Bussumerheide, Vliegheide en Tafelbergheide/Blaricummerheide.

Omdat de huidige aanwezigheid van de zandhagedis in het Gooi alleen voor de Limitische Heide zeker is, is een zeer belangrijk effect van verdere ontsnippering dat de terreinen die in de toekomst waarschijnlijk geschikt worden, ook werkelijk door de zandhagedis te koloniseren zijn.

Conclusie

- De draagkracht van het nieuwe habitatnetwerk ‘De Snip, Fransche Kampheide, Bussumer- en Westerheide’ neemt circa 40% toe ten opzichte van het grootste huidige netwerk. Dat heeft een veel hogere duurzaamheid tot gevolg voor de populatie van zandhagedissen die zich in dit habitatnetwerk kan ontwikkelen.
- De verhoging van de duurzaamheid wordt voor een belangrijk deel verklaard door het gegeven dat de natuurbrug al het nieuwe habitat in het natuurontwikkelingsproject en het heringerichte sportterrein tot één aaneengesloten eenheid vormt. Dit effect is met andere ontsnipperende maatregelen niet te bereiken.
- De aanleg van een extra struweelzone aan de rustige zuidkant van de brug, het creëren van zandige plekken en de plaatsing van een raster in de struweelzone tussen de recreatieve paden en de rest van de natuurbrug zal het effect van verstoring belangrijk kunnen verminderen en daardoor de effectiviteit van de natuurbrug verhogen.
- Voor de effectiviteit van de natuurbrug is het voor de zandhagedis belangrijk om aanvullende maatregelen te nemen ter afscherming van de Naarderweg.
- Verdere ontsnippering in het Gooi is cruciaal om kolonisatie van het nieuwe habitatnetwerk rond Zanderij Crailo te koloniseren.

3.6.3 Heideblauwtje

Habitat en voorkomen

Het heideblauwtje (*Plebeius argus*) is in ons land de meest karakteristieke dagvlinder van heidevelden. Als waardplant gebruikt het heideblauwtje in Nederland vrijwel alleen struikhei en dophei. De rupsen ontwikkelen zich het best op heideplanten waarvan het stikstofgehalte van de groeipunten 2-2,5% bedraagt. Deze hoge gehalten treden in het voorjaar vooral op bij jonge planten die in een open vegetatie staan met veel kale grond en bij jonge successiestadia van de heide, zoals die optreden na

branden, sterke beweiding, maaien of plaggen (Bink 1992). Na twee tot drie weken komt de vlinder uit de pop. Het is voor de volwassen vlinder belangrijk dat er voldoende nectar aanwezig is. In het begin van de vliegtijd is dit meestal dophei, later vooral struikhei.

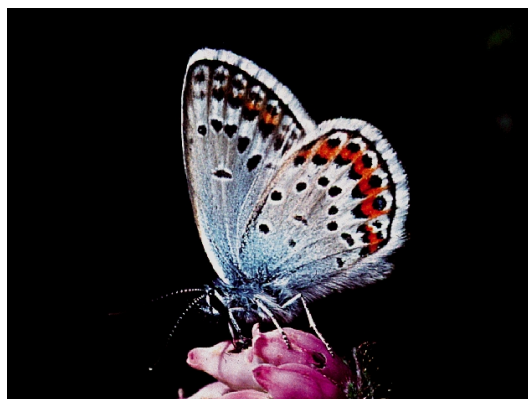


Foto 3.3 Heideblauwtje

Het heideblauwtje komt op de meeste Nederlandse heideterreinen van enige omvang voor. In het Gooi is de soort recent op de meeste heideterreinen waargenomen, hoewel in lage dichtheden.

In de Rode Lijst Dagvlinders geldt het heideblauwtje als 'kwetsbaar' (Van Ommering et al. 1995).

Modeltoepassing

Draagkrachten van habitatplekken zijn voor het heideblauwtje bepaald aan de hand van dichtheden die in overleg met de Vlinderstichting zijn vastgesteld, mede aan de hand van een kalibratie van modelresultaten met behulp van het landelijke verspreidingsbeeld (gegevens de Vlinderstichting). De draagkracht van het heideblauwtje kan voor optimaal habitat oplopen tot 650 paartjes per hectare.

Voor de maximale afstand tussen plekken die tot één habitatplek behoren wordt 20 meter genomen. Lewis et al. (1997) beschouwen een afstand van 13 m al als een scheiding tussen twee habitatplekken, maar omdat dit ook erg van het type habitat in het tussenliggende landschap afhangt (een bos is anders dan een grasland) wordt hiervoor een iets grotere afstand aangehouden.

Bink (1992) noemt het heideblauwtje honkvast. Thomas & Harrison (1992) geven aan dat verplaatsingen over meer dan één km bijzonder zijn. Lewis et al. (1997) noemen verplaatsingen tussen plekken die meer dan vijf km uit elkaar liggen onwaarschijnlijk. Op grond hiervan wordt de afstand die twee plekken uit elkaar mogen liggen om nog tot hetzelfde netwerk te behoren op maximaal één km gesteld.

Aangenomen wordt dat wegen voor het heideblauwtje geen absolute barrières vormen.

Het aantal paartjes dat nodig is voor een duurzame populatie is vastgesteld in overleg met de Vlinderstichting en ligt, afhankelijk van de habitatconfiguratie, in de orde van grootte van enkele tienduizenden.

Modelresultaten

Huidige situatie: Volgens de modelresultaten zijn er in het Gooi drie populatienetwerken, waarvan er slechts één duurzaam is. Dit netwerk bestaat uit alle heideterreinen tussen Bussum, Hilversum en Laren in, zowel ten oosten als ten westen van Zanderij Crailo (zie ook bijlage 2, figuur B2.3).

Met natuurbrug: Omdat de heideterreinen ten oosten en ten westen van de zanderij al deel uitmaken van hetzelfde netwerk en het nieuwe habitat in de zanderij ook zonder natuurbrug deel van dit netwerk gaat uitmaken, draagt de natuurbrug alleen bij aan verbetering van de duurzaamheid door het habitat op de natuurbrug zelf. Omdat door de natuurbrug al het nieuwe habitat en een deel van het oude nu echter één habitatplek vormt, zal de natuurbrug in feite meer bijdragen aan de duurzaamheid van de soort dan uit de modeluitkomst blijkt (zie ook bijlage 2, figuur B2.3).

Effectiviteit natuurbrug

Op de natuurbrug is habitat voor het heideblauwtje gepland en wat betreft inrichting valt er voor de soort waarschijnlijk weinig te verbeteren. De enige mogelijkheid tot verdere verbetering zou de aanleg van natte heide op de natuurbrug zelf zijn, wat waarschijnlijk niet uitvoerbaar is.

Effecten verdere ontsnippering

Verdere ontsnippering zou voor het heideblauwtje betekenen dat de duurzaamheid van het netwerk verder toeneemt, maar het grootste effect is dat de kans op het aantreffen van de soort op de heideterreinen binnen het grote netwerk toeneemt. Verdere ontsnippering is gezien de ligging van de andere heideterreinen slechts mogelijk door verbindingzones met ‘stapstenen’ te creëren.

Conclusie

- Het habitatnetwerk voor het heideblauwtje wordt groter en verbindingen tussen habitatdelen worden beter. Daardoor neemt de duurzaamheid licht toe.
- Ontwerp en inrichting van de natuurbrug voldoen aan de eisen die het heideblauwtje hieraan stelt.
- Verdere ontsnippering in het Gooi vergroot voor het heideblauwtje vooral de kans op kolonisatie van habitatplekken.

3.6.4 Boommarter

Habitat en voorkomen



Foto 3.4 Boommarter

De boommarter (*Martes martes*) komt voor in grote en zeer grote boscomplexen, maar ook in kleinere wat geïsoleerd liggende bossen in de omgeving van grotere boscomplexen.

De boommarter is een territoriaal dier. Het territorium van één mannetje kan tot wel vier vrouwenterritoria overlappen. Jonge dieren verlaten vanaf de nazomer het gebied waar ze zijn geboren. Het is niet bekend in hoeverre subadulte dieren die zich niet seksueel actief gedragen, worden gedoogd. Een eenmaal bezet territorium wordt voor zover bekend levenslang bewoond. De oppervlakte van een territorium verschilt per sekse en

per omvang en situering van het bosgebied (Stier 2000; Müskens et al. 2000b). Het gaat hier globaal om oppervlakten tussen de 30 en 3000 hectaren.

Voor foerageren zijn structuurrijke bos- en struikvegetaties liefst met vrucht- en besdragende planten van groot belang. Oude gesloten beukenbossen zonder ondergroei worden hiervoor nauwelijks gebruikt.

Voor de voortplanting zijn boomholten van groot belang. Dit zijn vooral spechtenholten die in oudere beukenbossen en beukenlanen worden aangetroffen. Boommarters gebruiken ook eekhoornnesten als nestplaatsen, evenals uitgeholde roofvogel-nesten en zelfs nestkasten. De meeste nesten in Nederland zijn in holle bomen vastgesteld, maar daar is de inventarisatie ook vrijwel volledig op afgestemd.

Boommarters slapen tweederde van hun leven. Welke plaatsen ze hier bij voorkeur voor gebruiken, is in Nederland nauwelijks bekend. Een met een zender uitgerust mannetje bleek een zeer sterke voorkeur te hebben voor jonge monocultuur (tot 40 jaar) in de vorm van grove dennen- en sparrenbosjes. Ondergrondse slaapplekken (o.a. konijnenholten) werden met name in de winter gebruikt (Müskens 1997; Müskens et al. 2000b).

In het verleden (vanaf 1850) bleek binnen Nederland de Veluwe steeds het leeuwendeel van de populatie boommarters te herbergen. Anno 2000 zijn er binnen Nederland drie gebieden met reproducerende populaties: de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug (incl. het Gooi) en het Drents-Friese Woudengebied, inclusief de boswachterijen op en langs de Hondsrug (Müskens et al. 2000a). Voor de boomarter kunnen deze gebieden als kerngebieden worden aangemerkt. (Wijsman & Canters 1997).

Modeltoepassing

De dichtheden waarop de draagkrachtberekeningen in LARCH gebaseerd zijn, zijn voor de boomarter vastgesteld in overleg met soortdeskundigen.

Op grond van de grootte van de territoria is de maximale afstand tussen habitatdelen die nog tot dezelfde lokale populatie gerekend worden, gesteld op 2 km. Hoe groot de afstanden zijn die territoriale dieren nog kunnen overbruggen naar losliggende bossen is niet bekend. Jonge dieren, met name de mannetjes, kunnen wel grotere afstanden afleggen ook in ogenschijnlijk minder geschikt (open) terrein. Voor mannetjes zijn in Nederland afstanden tot circa 50 kilometer vastgesteld. Voor de vrouwtjes ligt de maximale waarde op circa 20 kilometer. De mediane waarden voor dieren die zich buiten de voortplantingsgebieden begeven (afgelegde afstand meer dan 6 km) liggen voor de mannetjes op 13 kilometer en voor de vrouwtjes op 8 kilometer (Broekhuizen & Müskens 2000). Voornamelijk op grond van de maximale afstanden die voor vrouwtjes gevonden zijn, is de maximale afstand tussen habitatdelen die tot hetzelfde netwerk behoren gesteld op 10 km.

Wegen zijn voor boommarters geen absolute barrières. Verkeerssterfte kan lokaal echter wel permanente vestiging voorkomen. Wegoverspannende territoria kunnen dan wel af en toe bezet raken, maar zijn vaak leeg, door de grote kans die een bewoner loopt om overreden te worden. Drukke en zeer drukke wegen worden daarom voor het model als beperkend voor territoria gehanteerd, met als consequentie dat

gebieden aan één zijde van een weg die te klein zijn om een territorium te herbergen afvallen als beschikbaar habitat.

Voor de Amerikaanse boomarter (*Martes americana*) is het minimale aantal benodigde boomarters om op lange termijn een levenskrachtige populatie in stand te houden ongeveer 200 (Schneider & Yodzis 1994). Deze orde van grootte wordt ook voor de Nederlandse boomarters aangehouden.

Modelresultaten

Huidige situatie: Volgens de modelresultaten maken de bosgebieden in het Gooi deel uit van een groot habitatnetwerk dat behalve de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe ook de bosgebieden van de Achterhoek, Twente en het Drents-Friese Woudengebied omvat (en dat dus doorloopt in Duitsland). Dit netwerk kan een duurzame populatie huisvesten. Het habitat in het Gooi wordt echter doorsneden door een aantal drukke wegen, waardoor slechts het Spanderwoud met de aangrenzende landgoederenzone net groot genoeg lijkt voor een territorium. De andere door wegen begrensde habitatdelen in het Gooi (de grijze delen in bijlage 2, figuur B2.4) zijn daarvoor te klein en maken daarom volgens de gekozen benadering geen deel uit van het netwerk. De uit het Gooi bekende waarnemingen (bijlage 2, figuur B2.4, gegevens uit Müskens et al. 2000b) laten zien dat er reproductie plaatsvindt in het bosgebied in het zuidoosten, begrensd door rijksweg A27 en A1, terwijl uit de rest van het gebied slechts incidentele waarnemingen bekend zijn. Tevens blijken de wegen in het gebied, met name de A27 en de Hilversumse Straatweg tussen Hilversum en Baarn, veel verkeersslachtoffers te eisen. Het lijkt er dus inderdaad op dat in het Gooi, op de zuidoosthoek na, in de huidige situatie geen permanente vestiging van territoria mogelijk is (zie ook bijlage 2, figuur B2.4).

Met natuurbrug: Door het verdwijnen van de barrièrewerking van de infrastructuurbundel in Zanderij Crailo wordt het beschikbare habitat tussen Bussum, Hilversum en de verbindingsweg Hilversum-Laren één geheel met dat in het Spanderswoud/landgoederenzone. De kans dat hier ruimte genoeg is voor een territorium en dat dit ook werkelijk bezet kan worden, zal daardoor duidelijk toenemen. Omdat al het habitat in het Gooi echter deel uitmaakt van een zeer groot netwerk dat doorloopt tot in Duitsland is het effect op de duurzaamheid van de totale netwerkpopulatie klein. De kans op lokale aanwezigheid neemt echter duidelijk toe (zie ook bijlage 2, figuur B2.4).

Effectiviteit natuurbrug

De effectiviteit van de natuurbrug voor boomarters wordt volledig bepaald door de beperking van de verkeersmortaliteit die de natuurbrug oplevert. Daarom is het van groot belang te zorgen dat de brug ook inderdaad gebruikt wordt. Boomarters verplaatsen zich over grotere afstanden waarschijnlijk voornamelijk over de grond (Broekhuizen, mondelinge mededeling), maar zullen graag struweel volgen omdat dit dekking biedt. De geplande inrichting van de natuurbrug en de aanlooptrechters zorgt voor geleiding van de boomarter naar en over de natuurbrug. De natuurbrug zal echter het grootste effect hebben wanneer het onmogelijk gemaakt wordt om op

een andere manier de Naarderweg over te steken. Waarschijnlijk is dit grotendeels te bereiken met schermen die te glad zijn om tegenop te klimmen.

Effecten verdere ontsnippering

Wanneer ook het versnipperend effect van de andere grote infrastructuurbarrières in het Gooi opgeheven wordt en het mogelijk is om met aanvullende maatregelen (zie hiervoor) te zorgen dat boommarters tijdens hun dagelijkse verplaatsingen ook werkelijk slechts de natuurbrug als oversteekplaats gebruiken, dan zal dat ongetwijfeld leiden tot een grotere aanwezigheid van boommarters in de bosgebieden van het Gooi en in de landgoederenzone. Tot een merkbare verhoging van de duurzaamheid van het totale netwerk zal dit echter niet leiden.

Conclusie

- Voor mobielere soorten als de boommarter is de natuurbrug in de eerste plaats belangrijk als veilige oversteekplaats.
- Als door aanvullende maatregelen gezorgd kan worden dat deze soorten de natuurbrug ook werkelijk gebruiken om de Naarderweg over te steken, dan vormt de natuurbrug een belangrijke bijdrage aan een betere verbinding tussen delen van het populatienetwerk.
- De kans op lokale aanwezigheid van de soort wordt daarmee hoger.

3.6.5 Kamsalamander

Habitat en voorkomen

De kamsalamander (*Triturus cristatus*) is kenmerkend voor kleinschalige landschappen met een hoge dichtheid aan niet te kleine poelen die een goede waterkwaliteit en een goed ontwikkelde watervegetatie hebben (Gerats 1981; Günther 1996; Van der Sluis et al. 1999; Van der Sluis en Bugter 2000). Kamsalamanders hebben zowel een aquatisch (voortplantingswater) als terrestrisch habitat (zomerhabitat, overwinteringsplaats) nodig.



Foto 3.5 Kamsalamander

De kamsalamander komt vrij veel voor langs de rivieren en beekdalen in de hogere delen van Nederland en België (Bergmans & Zuiderwijk 1986; Bauwens & Claus 1996; Lenders 1992b). De soort is gebonden aan kleinschalige landschappen. In Limburg is 60 % van alle waarnemingen gedaan in de nabijheid van beken en rivieren (Lenders 1992b). Daarnaast zijn er geïsoleerde populaties in gebieden met veel poelen, vooral in keileemgebieden en op klei- en leemplateaus, zoals delen van Drente, Twente of Limburg. Omdat kleinschalige landschappen en vooral poelen op grote schaal verdwenen zijn, is de soort in Nederland ten opzichte van de periode vóór 1950 hard achteruitgegaan (Creemers 1996). De soort heeft daardoor de status 'kwetsbaar' op de Rode Lijst.

In het Gooi is de soort bekend van drie kernen: de noordelijke landgoederenzone, het gebied ten zuidwesten van Nieuw-Loosdrecht en het gebied ten zuiden van het Laarder Waschmeer (Van der Linden 1993, waarnemingen Stichting RAVON). Voor alle drie de gebieden is voortplanting vastgesteld (Martens, mondelinge mededeling). De indruk bestaat dat de soort in het Gooi langzaam vooruitgaat (Van der Linden en Martens, mondelinge mededeling).

Modeltoepassing

Voor de kamsalamander is nog geen geschikte methodiek voorhanden om op basis van een poelenkaart en/of kaart met begroeiingstypen een habitatkaart te maken. Voor deze soort zijn daarom die gebieden aangemerkt als habitatgebieden, waar de soort de laatste twintig jaar meer dan incidenteel waargenomen is. Dit zijn de drie gebieden die hiervoor zijn omschreven. Voor de twee eerste gebieden (noordelijke landgoederenzone en het gebied bij Nieuw-Loosdrecht) is aangenomen dat ze een duurzame populatie huisvesten. Het gebied ten zuiden van het Laarder Waschmeer wordt doorsneden door twee drukke wegen. Op basis van de waarnemingen is hier mogelijk habitat aangemerkt. Omdat er in principe een verbinding tussen de gebieden aan weerszijden van de A27 bestaat via diverse viaducten, valt het aangemerkte habitat volgens de modelaanname uit in drie geïsoleerde delen. Door de beperkte omvang zijn deze afzonderlijk waarschijnlijk niet duurzaam.

Voor de kamsalamander wordt, bij gebrek aan informatie over potentiële habitat, dus uitgegaan van het actuele habitat. Deze benadering is geoorloofd omdat door de natuurbrug geen potentiële habitat voor de soort ontsloten wordt.

In Twente bleek de kamsalamander gemakkelijk afstanden van 450 m te kunnen overbruggen (Snep 1997; Van der Sluis et al. 1999). Günther (1996) geeft in relatie tot migratie van de soort aan dat het landhabitat en overwinteringshabitat binnen een straal van maximaal 1000 m van het voortplantingsbiotoop moet liggen. In Duitsland werd met terugvangst van gemerkte dieren een dispersieafstand van 1260 m vastgesteld (Kupfer, mondelinge mededeling).

Blab (1986) meldt dat de kamsalamander bij verplaatsing naar nieuwe poelen veelal snel terugkeert naar zijn oude poel. Maximale afstanden waren daarbij 800 m en 500 m in respectievelijk 17 en 4 dagen.

Op basis van deze gegevens is de maximale afstand waarbij twee habitatplekken nog tot dezelfde populatie behoren gesteld op 250 m, terwijl de maximale afstand tussen twee plekken behorende tot hetzelfde netwerk op 1000 m gesteld wordt.

Amfibieën zijn uiterst langzaam bewegende dieren. Ze kunnen dan ook niet met succes een redelijk drukke weg over steken. Alle redelijk tot zeer drukke wegen worden daarom beschouwd als absolute barrières (zie Vos & Chardon (1994) voor overzicht literatuur).

Het aantal paartjes dat nodig is voor een duurzame populatie ligt in de orde van grootte van 500.

Modelresultaten

Huidige situatie: Alle drie de aangemerkte habitatplekken liggen van elkaar geïsoleerd. (zie ook bijlage 2, figuur B2.5).

Met natuurbrug: Zowel in het natuurontwikkelingsplan als in het nieuw ingerichte sportpark in de zanderij kan in principe geschikt habitat voor kamsalamanders ontstaan. Omdat hier door de natuurbrug één populatie ontstaat, is het mogelijk dat de zanderij in dat geval in staat is om zelfstandig een duurzame populatie te huisvesten. Het nieuwe habitat in het natuurontwikkelingsplan ligt bovendien net dicht genoeg bij de landgoederenzone om samen daarmee een netwerk te vormen. Gezien de huidige minimale verspreiding vormt dit een grote bijdrage aan de duurzame aanwezigheid van de kamsalamander in het Gooi (zie ook bijlage 2, figuur B2.5).

Effectiviteit natuurbrug

Bij de momenteel geplande inrichting valt te verwachten dat de natuurbrug voor de kamsalamander (en amfibieën in het algemeen) slechts matig als verbinding zal functioneren. De natuurbrug betekent voor deze soorten een omweg die lastig is (helling), tamelijk droog en vrij lang. Voor alle soorten amfibieën geldt dat in de huidige situatie slechts zwervende individuen incidenteel de natuurbrug over zullen steken. De aanleg van ‘stapstenen’ op de route (in de vorm van poelen bovenop het talud of op de natuurbrug zelf) kan hierin grote verbetering brengen. De vraag is echter of dit technisch haalbaar is.

Door geleidende schermen langs de Naarderweg te plaatsen (zodat directe oversteek met als gevolg veel slachtoffers voorkomen wordt) kan in principe de effectiviteit van de natuurbrug verder verhoogd worden. Het is echter zinnig om deze schermen te combineren met enkele amfibieëntunnels onder de weg door, omdat dat de uitwisseling tussen de poelen aan beide kanten naar verwachting beter zal faciliteren dan via de natuurbrug.

Effecten verdere ontsnippering

Verdere ontsnippering zal zeker leiden tot ontsluiting van op dit moment onbereikbaar habitat. Ten zuiden van het Laarder Waschmeer zijn goede mogelijkheden voor het ontstaan van een duurzame populatie. Daarvoor moet met name de barrièrewerking van de Hilversumse Straatweg worden opgeheven. Aangezien de drie huidige verspreidingskernen op vrij grote afstand van elkaar liggen, is voor een werkelijke verbetering van de situatie tevens de aanleg van verbindingzones nodig. Naar verwachting kan verdere ontsnippering in combinatie met verbinden leiden tot een sterke toename van de aanwezigheid van de kamsalamander in het gebied en daarmee tot een sterke verbetering van de duurzaamheid.

Conclusie

- Nieuw habitat in het natuurontwikkelingsgebied in het westelijk deel van de zanderij en het heringerichte sportpark kan voor de kamsalamander op termijn bijdragen aan een sterke verhoging van de duurzaamheid.

- Voor kamsalamanders heeft de natuurbrug een positief effect op de kolonisatiekans van de poelen op het golfterrein en de mogelijkheid tot het vestigen van een duurzame populatie in de zanderij.
- De natuurbrug is de enige mogelijkheid om het nieuwe habitat in het sportpark en in het natuurontwikkelingsgebied met elkaar te verbinden. De geplande inrichting van de brug is voor dit doel echter niet optimaal.
- Voor de kamsalamander zal de lokale duurzaamheid sterk afhangen van de inrichting en het beheer van de wateren.
- De aanleg van poelen op de (toelopen van) de natuurbrug, afscherming van de Naarderweg, gecombineerd met de aanleg van amfibieëntunnels vormen belangrijke aanvullende maatregelen.

3.6.6 Rugstreepdad

Habitat en voorkomen

De rugstreepdad (*Bufo calamita*) is gebonden aan pionierssituaties, en komt vooral voor in biotopen waarvan de bodem sterk opwarmt. De soort verdwijnt als de successie voortschrijdt en de vegetatie dichter wordt. De natuurlijke biotoop bestaat onder andere uit de oevers van rivieren die vaak hun loop verleggen (Peek 1986). Grotere aantallen worden gevonden in geaccidenteerde terreinen met een open karakter met weinig of nagenoeg geen vegetatie en een zandige ondergrond (Frigge 1992), waar de soort zich in kan graven voor overwintering, maar ook om de dag door te komen (Arntzen 1981). De voortplantingswateren zijn vaak ondiep en vallen soms droog.

De rugstreepdad is in Nederland bekend uit alle delen van het land, behalve de streek Groningen-Noord-Friesland-Oost-Drenthe (Bergmans & Zuiderwijk 1986; RAVON 1999). De soort is ten opzichte van de periode vóór 1950 wel achteruitgegaan (Creemers 1996), maar staat met de status ‘thans niet bedreigd’ op de Rode Lijst. De rugstreepdad dreigt volgens de toelichting bij de Rode Lijst echter op termijn in de categorie ‘kwetsbaar’ terecht te komen. In het Gooi komt de soort voor in de groeve Oostermeent tussen Blaricum en Huizen, en een kleine populatie is aanwezig bij Egelshoek onder Hilversum. Verder komt de soort voor in het aangrenzende Vechtplassengebied (Ankeveen, Kortenhoeve, Nederhorst den Berg) (informatie Goois Natuurreservaat, waarnemingen RAVON).

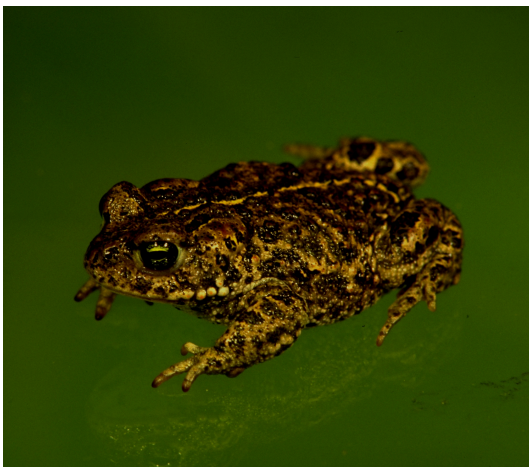


Foto 3.6 Rugstreepdad

Modeltoepassing

Voor de rugstreepdad is dezelfde methodiek gebruikt als voor de kamsalamander. Ook bij deze soort is uitgegaan van de actuele verspreiding om de habitatieplekken vast te stellen. Op basis van verspreidingsgegevens van de Stichting RAVON is ingeschat dat de soort duur-

zame populaties heeft ten westen van het Gooi in het Vechtplassengebied en in de groeve Oostermeent tussen Huizen en Blaricum. De populatie bij Egelshoek maakt waarschijnlijk deel uit van een duurzaam netwerk in de Vecht-streek.

Als soort die gedijt in pioniersituaties beschikt de rugstreepad over een goed dispersievermogen. Concrete afstanden worden in de literatuur slechts zelden genoemd. Tijdens de paartijd worden soortgenoten tot op een kilometer afstand gelokt door de ver dragende roep (Peek 1986). De soort duikt op tot enkele kilometers van de dichtstbijzijnde bekende plek als voortplantingswateren ontstaan (Frigge 1992). Reinhold (mondelijke mededeling) geeft aan dat plekken die tot meer dan 3 km van elkaar verwijderd zijn tot eenzelfde netwerk kunnen behoren. De homerange-grootte varieert nogal; genoemd worden oppervlakten variërend van 179 m² tot 2 hectare (Peek & Westphal 1984). De afstand tussen voortplantingsplaats en zomerhabitat kan oplopen tot zo'n 1000 meter. Op grond van deze gegevens is de afstand waarbinnen twee plekken moeten liggen om tot het domein van dezelfde lokale populatie te behoren gesteld op 1000 meter, terwijl voor de maximale afstand tussen plekken in hetzelfde netwerk 3000 meter wordt aangehouden.

Evenals voor alle andere amfibieën (zie de kamsalamander hiervoor) worden voor de rugstreepad alle wegen met een redelijke tot hoge verkeersdruk beschouwd als absolute barrière.

Het aantal paartjes dat nodig is voor duurzaamheid ligt evenals bij de kamsalamander in de orde van grootte van 500.

Modelresultaten

Huidige situatie: De drie gebieden waar de soort duurzaam wordt verondersteld, liggen van elkaar geïsoleerd (zie ook bijlage 2, figuur B2.6).

Met natuurbrug: In het natuurontwikkelingsproject in de zanderij en op het heringerichte sportpark zal vrijwel zeker in de beginfase na de aanleg een biotoop ontstaan dat geschikt is voor de rugstreepad. Het natuurontwikkelingsproject alleen kan daarbij waarschijnlijk al een duurzame populatie huisvesten. Gezien de losse waarnemingen van rugstreepadden in de landgoederenzone in het begin van de jaren tachtig is er, ondanks de grote afstand tot de huidige populaties, een redelijke kans dat de rugstreepad het natuurontwikkelingsproject koloniseert. De natuurbrug verbindt het habitat op het golfterrein met het natuurontwikkelingsproject, waardoor dit eveneens gekoloniseerd kan worden en er een duurzame populatie kan ontstaan (zie ook bijlage 2, figuur B2.6). Omdat de rugstreepad een pioniersoort is, zal de blijvende aanwezigheid van de soort in de zanderij sterk afhangen van het beheer van zowel natuurontwikkelingsproject als golfterrein; het beheer dient de pioniersituaties in stand te houden.

Effectiviteit natuurbrug

De natuurbrug zal voor de rugstreepad naar verwachting slechts in beperkte mate als verbinding functioneren. De route is namelijk relatief droog en lang. Voor een relatief mobiele en in wat drogere habitats voorkomende soort als de rugstreepad zal de natuurbrug beter functioneren dan voor veel andere soorten amfibieën. Ook voor deze soort zal echter gelden dat op basis van de huidige verspreiding van de soort in het Gooi de natuurbrug slechts incidenteel door zwervende individuen zal worden overgestoken. De aanleg van 'stapstenen' op de route (in de vorm van poelen bovenop het talud of op de natuurbrug zelf) kan ook voor de rugstreepad een verbetering betekenen.

Ook voor de rugstreepad geldt dat door geleidende schermen langs de Naarderweg te plaatsen (zodat directe oversteek met als gevolg veel slachtoffers voorkomen wordt) de effectiviteit van de natuurbrug in principe verder verhoogd kan worden. De combinatie met enkele amfibieëntunnels onder de weg door zal de kans op uitwisseling van individuen tussen de habitatplekken aan weerszijden van de weg verder vergroten.

Effecten verdere ontsnippering:

Uit een overzicht van de bij de stichting RAVON geregistreerde waarnemingen blijkt dat de rugstreepad enkele decennia geleden voor het laatst waargenomen is in het gebied tussen Hilversum en Huizen. De verbinding tussen de populatie bij de Vechtplassen en de populatie in de groeve Oostermeent lijkt op dit moment dus verbroken. Door verdere ontsnippering in combinatie met het herstel van habitat in de tussenzone, kan deze verbinding hersteld worden. Dit zal voor de duurzaamheid van de populatie in de groeve een grote verbetering opleveren. Bovendien wordt op bovenregionaal niveau de verbinding over de Heuvelrug heen hersteld.

Conclusie

- Het nieuwe habitat in het natuurontwikkelingsgebied en het sportpark kan samen naar verwachting een duurzame populatie rugstreepadden huisvesten.
- De natuurbrug is de enige manier om het habitat in het sportpark met dat in het natuurontwikkelingsgebied te verbinden. Deze verbinding verhoogt de kans op kolonisatie van de poelen op het golfterrein en de mogelijkheid tot het vestigen van een duurzame populatie in de zanderij..
- Voor een pioniersoort als de rugstreepad is de duurzame aanwezigheid sterk afhankelijk van het beheer van vooral de poelen.
- De effectiviteit van de natuurbrug voor de rugstreepad is bijzonder gebaat bij de aanleg van stapstenen (poelen) vlakbij de toegangen of op de natuurbrug zelf.

3.7 Beoordeling effecten met expert-judgementbenadering

3.7.1 Ringslang

Habitat en voorkomen

Ringslangen (*Natrix natrix*) worden meestal in het water aangetroffen of in de buurt daarvan, voornamelijk in structuurrijke natte gebieden met een hoge dichtheid aan amfibieën, die hun voornaamste voedsel vormen. Dichtbegroeide oevers van ondiepe, stilstaande wateren als sloten, grachten, vijvers, poelen, vennen en beken zijn de beste plaatsen om ringslangen te vinden. (Daan 1981; Stumpel & Siepel 1993; Völkl & Meier 1989). Habitat voor ringslangen moet de volgende elementen bevatten: voedsel, schuilplaatsen, zonplaatsen, ei-afzetplaatsen en overwinteringsplaatsen. Het landbiotoop wordt daardoor vooral gekenmerkt door overgangssituaties van bos of struweel naar grasland, waar al deze elementen op korte afstand van elkaar gevonden worden.



Foto 3.7 Ringslang

Ringslangen leggen hun eieren op plaatsen waar broeiwarmte voor extra hoge temperaturen zorgt. Dit zijn vooral mest- en composthopen, bladerhopen, zaagselhopen en hooimijten. Deze plaatsen vormen tevens goede overwinteringsplaatsen (Stumpel & Siepel 1993).

In Nederland komt de ringslang voornamelijk op zandgronden en langs de randen van veengebieden voor (Zuiderwijk & Smit 1991; RAVON 1999). De oppervlakte aan geschikt habitat voor de ringslang is, net als die voor de andere Nederlandse slangen, de laatste decennia sterk afgenomen of in kwaliteit achteruitgegaan, met als gevolg een grote achteruitgang in areaal (Creemers 1996). Oorzaken zijn vooral intensivering van de landbouw en verdroging. Hierdoor wordt het beschikbare areaal niet alleen steeds kleiner, het raakt ook steeds meer versnipperd.

In het Gooi komt de ringslang nog tamelijk veel voor. Het accent van de verspreiding ligt echter op de noord- en westflank van het gebied (Van der Linden 1993). Het Gooise verspreidingsgebied vormt een onderdeel van een aansluitende zone die van Amsterdam via de Heuvelrug naar de Rijn loopt (Bergmans & Zuiderwijk 1986; Zuiderwijk & Smit 1991; RAVON 1999). De ringslang is daarbij de enige van de drie Nederlandse slangen die zich tot nu toe op de Heuvelrug heeft weten te handhaven.

Mobiliteit en barrières

De ringslang is erg mobiel en heeft in vergelijking met de andere Nederlandse slangen een grote homerange (volgens Völkl (1991) 10-20 ha voor de ringslang tegen 1-3 ha voor de gladde slang). Zowel over land als door water overbrugt de ringslang ge-

makkelijk afstanden van verscheidene kilometers (Zuiderwijk et al. 1999). In principe maakt dit de soort kwetsbaar voor versnippering. Waar wegen overgestoken (moeten) worden, vallen veel slachtoffers (Stumpel & Siepel 1993; Vos & Chardon 1994). Omdat ringslangen infrastructuur vaak via watergangen en duikers (kunnen) passeren is het echter aannemelijk dat infrastructuur een kleinere bijdrage aan de versnippering levert dan bij de andere Nederlandse slangen.

Effect natuurbrug

Op de schaal van het Gooi biedt de natuurbrug een extra toegangsweg voor de ringslang tot de Heuvelrug. Aangezien ringslangen wel over de hei migreren, maar dit niet hun favoriete habitat is, voegt deze verbinding waarschijnlijk echter weinig toe aan de bestaande migratiewegen.

Rond de geplande natuurbrug ontstaat in het natuurontwikkelingsplan en het sportpark nieuw habitat voor de ringslang. Dit habitat is vanuit de landgoederenzone in het westen voor de ringslang goed bereikbaar. De soort zal er zich dus gemakkelijk kunnen vestigen. De natuurbrug vormt voor de soort een veilige verbinding tussen de verschillende poelen in het natuurontwikkelingsgebied zelf en tussen het natuurontwikkelingsgebied en het golfterrein. Wil de natuurbrug echter het beoogde effect hebben, dan zal ten minste gezorgd moeten worden voor een goede afscherming van de Naarderweg. Te vrezen valt dat anders veel verkeersslachtoffers vallen omdat de slangen de kortste weg tussen twee poelen kiezen.

Effectiviteit natuurbrug

Om de natuurbrug voor de ringslang te laten functioneren als verbinding is minimaal de aanwezigheid van voldoende dekking in de vorm van een sterk ontwikkelde kruiden/of struweellaag nodig. In het huidige ontwerp is hierin voorzien. De combinatie van struikbeplanting met een vochtige geul is gunstig. Een nadeel is echter dat langs de struikbeplanting een combinatie van wandel-, fiets- en ruiterspad gepland is. De verstoring die daaruit voortkomt, zal voor het gebruik van de natuurbrug door de ringslang naar verwachting ongunstig werken.

De effectiviteit van de natuurbrug is voor de ringslang te verbeteren door te zorgen voor meer natte elementen dichtbij of op de natuurbrug en door een zo rustig mogelijke zone met voldoende dekking te creëren. Indien technisch haalbaar, zou een sloot met ruige oeverbeplanting over de hele lengte van de natuurbrug, die over de breedte gezien aan de andere kant van de brug ligt dan de geplande paden, ideaal zijn voor dit doel.

Effect verdere ontsnippering:

Verdere ontsnipperende maatregelen in het Gooi zullen voor de ringslang naar verwachting een duidelijke verbetering van de toegang tot de Heuvelrug en de passeerbaarheid van het Gooi opleveren. Dat zal een duidelijke verbetering van de uitwisseling tussen populaties betekenen. Omdat door ontsnippering in het Gooi zelf habitat ontsloten zal worden dat op dit moment niet of slecht bereikbaar is, ligt een toename van de lokale dichtheden eveneens in de lijn der verwachting.

Conclusie

- De natuurbrug is voor de ringslang voornamelijk van belang als lokale verbinding tussen de delen van het nieuw gecreëerd habitat in Zanderij Crailo.
- Daarnaast ontsluit de brug een extra verbinding tussen het Vechtplassengebied en de Heuvelrug.

3.7.2 Das

Habitat en voorkomen

Het leefgebied van de das (*Meles meles*) bestaat uit een variatie van biotopen. De voorkeur gaat uit naar kleinschalige cultuurlandschappen met een mozaïek van akkers, weilanden, heggen, houtwallen en loof- of gemengd bos. Ook vochtige heiden worden door de das benut. De das mijdt eenvormige naaldbossen en grote, aaneengesloten loofbossen zonder open terreinen. De aanwezigheid van hogere, zandige gronden binnen het leefgebied is van belang voor het graven van de burchten. Lagere, vochtiger gronden worden gebruikt als foerageergebied.



Foto 3.8 Das

In het Gooi is alleen nog ten zuiden van Hilversum, op het landgoed Einde Gooi, een dassenpopulatie van enige omvang aanwezig. Het leefgebied is echter vrij klein en kwetsbaar: het ligt min of meer ingeklemd tussen rijksweg A27 en het Vechtplassengebied, is doorsneden door infrastructuur en kent een hoge recreatiedruk. Dankzij beschermende maatregelen, zoals de aanleg van faunatunnels onder lokale, provinciale en rijkswegen, en de ontwikkeling van houtwallen, is de populatie van circa tien dassen in 1982 uitgegroeid tot ongeveer veertig dieren in 1999 (Broekhuizen & Vink 1985; Alleijn & Vink 1992; Van der Linden & Vink 2000). De indruk bestaat dat de huidige dassenpopulatie expandeert, waarbij dieren vooral in noordoostelijke richting trekken (Van der Linden & Vink 2000). Op dit moment zijn geen dassen aanwezig op de Bussumer- en Westerheide of in het Spanderswoud en de aangrenzende 's-Gravelandse landgoederenzone. Wel is recentelijk een dassenburcht ontdekt bij aanleg van de golfbaan in Eemnes.

Dassen zijn sociale dieren die in groepsverband leven binnen duidelijk afgebakende territoria. De grootte van het leefgebied van een sociale groep varieert. Bij optimale omstandigheden zijn territoria van minder dan 30 hectare vastgesteld (Neal & Cheeseman 1996). In suboptimale biotopen zijn de territoria groter van omvang. In het Gooi, waar de grootte van de leefgebieden varieert tussen 320 en 430 hectare (Wansink 1995), is op veel plaatsen sprake van sub-optimaal habitat. De droge, weinig voedselrijke zandgronden met grote oppervlakten aaneengesloten (naald)bos en droge heide maken grote delen van het stuwwallenlandschap tot een marginaal dassenleefgebied. Dassen zijn dan ook vooral te verwachten aan de flanken van het Gooi en

de Heuvelrug, waar het droge bos-heidebiotoop overgaat in een (kleinschalig) agrarisch landschap met vochtiger en voedselrijkere foerageergronden.

Mobiliteit en barrières

Dassen zijn behoorlijk mobiel binnen hun leefgebied. Per nacht bewegen de dieren zich gemiddeld tot circa 1,5 kilometer vanaf de burcht om voedsel te zoeken. Wanneer sprake is van min of meer geïsoleerd levende dassen, is deze afstand meestal groter (2 tot 3 kilometer) (Wijngaarden & Van de Peppel 1964; Müskens & Broekhuizen 1993). In het Gooi zijn zelfs regelmatig dassenactiviteiten vastgesteld op een afstand van 3 tot 4 kilometer van de burchten (Vink & Alleijn 1992). Incidenteel maken dassen tochten buiten hun homerange. Meestal betreft dit, vooral tijdens de paringstijd, tijdelijke bezoeken aan naburige sociale groepen. Soms is echter sprake van een permanente overgang van een das naar een andere sociale groep (dispersie). Er zijn weinig gegevens over de frequentie waarin deze dispersie optreedt en de afstanden die daarbij worden afgelegd. Een studie naar de verplaatsing van uitgezette dassen liet een hemelsbrede verplaatsing van 5,1 kilometer respectievelijk 9,1 kilometer zien (Broekhuizen et al. 1986). Verplaatsingen over grotere afstanden komen zeker voor (10 tot 30 kilometer), maar vormen in Nederland waarschijnlijk een uitzondering, mede door de aanwezigheid van barrières.

Wegen, spoorwegen en kanalen vormen in grotere of kleinere mate barrières voor dassen. Ongeveer een kwart van de Nederlandse populatie dassen sterft jaarlijks als gevolg van aanrijdingen met het autoverkeer (Verkeer en Waterstaat 1997; Bekker & Canters 1997). Ook als gevolg van aanrijdingen met treinen en verdrinking in kanalen komen geregeld dassen om het leven (Verkeer en Waterstaat 1997; Van der Grift 1999). Behalve als gevolg van sterfte vormen wegen met hoge verkeersintensiteit ook een barrière doordat dassen hierdoor worden weerhouden de weg over te steken, waardoor de uitwisseling tussen sociale groepen afneemt (Clarke et al. 1998). Bebouwing en hekwerken kunnen ook onneembare obstakels vormen voor migrerende dassen. Al deze typen barrières zijn aanwezig in de zanderij. De uitwisselingsmogelijkheden van dassen tussen de (potentiële) leefgebieden aan weerszijden van Zanderij Crailo zijn hierdoor in ernstige mate beperkt.

Effect natuurbrug

Met uitzondering van de natuurontwikkelingsgebieden in de zanderij zelf, verbindt de natuurbrug twee voor de das suboptimale leefgebieden: het droge heideterrein van de Bussumer-/Westerheide en het nagenoeg aaneengesloten bosgebied van het Spanderswoud. Vestiging van een levensvatbare dassenpopulatie in deze gebieden is dan ook niet direct te verwachten. De natuurbrug vormt echter wel een belangrijke schakel om (kansrijke) potentiële leefgebieden beter bereikbaar te maken. Dassen die vanuit het zuiden de gebieden ten noorden van de lijn Hilversum-Laren willen koloniseren, kiezen naar verwachting in eerste instantie voor migratie via de overgangsggebieden tussen de hogere gronden van de stuwwal en de lager gelegen (veen)weidegebieden. Zowel de west- als oostflank van het Gooi is echter sterk versnipperd door bebouwingszones en infrastructuur. Een aanvullende verbindingsroute over de hogere, centrale delen van het Gooi is hierom zinvol.

Effectiviteit natuurbrug

De das maakt gebruik van verschillende typen faunapassages. Het gebruik van eco-ducten door dassen is op verschillende locaties aangetoond (Berris 1997; Georgii 1997; Hermann et al. 1997; Litjens 1991). Extensief medegebruik door de mens lijkt het gebruik van eco-ducten door dassen niet te hinderen. De effectiviteit van een eco-duct voor dassen hangt in sterke mate af van de aanwezigheid van geleidende, opgaande beplanting. In het huidige ontwerp voor de natuurbrug in Zanderij Crailo is hierin voorzien. Een aan de noordzijde te ontwikkelen bos- en struweelstrook zorgt voor goede geleiding van de dassen over de gehele lengte van de natuurbrug.

Effect verdere ontsnippering

Wanneer de hogere delen van het Gooi als verbindingszone dienst gaan doen voor dassen, is aanpak van het versnipperingsprobleem in Zanderij Crailo niet voldoende. Ook bij de overige infrastructuur die de Gooise natuur doorsnijdt zijn maatregelen vereist. Er valt aan te denken de barrières op te heffen bij rijksweg A1 ter hoogte van Laren (Veen & Brandjes 2000), bij de Larenseweg tussen Hilversum en Laren, bij de spoorlijn Hilversum-Amersfoort (Van der Grift & Aartsen 1997), bij rijksweg A27, bij de Weg over Anna's Hoeve (Veen et al. 1999) en bij de spoorlijn Hilversum-Utrecht (Van der Grift & Aartsen 1997; Pol & Verdoold 2000). Op deze wijze wordt enerzijds het aantal verkeerslachtoffers verder teruggedrongen, en wordt anderzijds het (her)koloniseren van nieuwe leefgebieden bespoedigd, en de uitwisseling tussen (toekomstige) dassenpopulaties mogelijk gemaakt, waarmee de overlevingskansen van de das in het Gooi in sterke mate zullen toenemen.

Conclusie

- De natuurbrug is voor de das van belang als schakel in de verbindingszone over het hoge, centrale deel van de stuwwal tussen de bestaande populatie ten zuiden van Hilversum en geschikte leefgebieden in de noordelijke delen van het Gooi.
- Het ontwerp en de inrichting van de natuurbrug voldoen volgens de huidige plannen aan de eisen die de das daaraan stelt. De verwachting is dan ook dat de natuurbrug voor deze soort effectief zal zijn.

3.7.3 Aardmuis

Habitat en voorkomen

De aardmuis (*Microtus agrestis*) komt in Nederland zowel voor in natte, vochtige als in droge terreinen. Kenmerkend zijn kleinschalige landschapselementen, kapvlaktes, rietvegetaties, ruig grasland, braakland en vochtige heide.

De aardmuis ontbreekt in Nederland op de Waddeneilanden, in Noord-Holland, grote delen van Zuid-Holland en delen van Zeeland. Het areaal van de soort bestrijkt het hele onderzoeksgebied in het Gooi (Broekhuizen et al. 1992). De werkelijke aanwezigheid daarbinnen zal met name bepaald worden door het aanwezige habitat en de bereikbaarheid daarvan.

Het leefgebied ten westen van de natuurbrug vormt het optimale habitat voor de soort. Dit bestaat uit randen en open plekken in het bosgebied, aansluitend op de



Foto 3.9 Aardmuis

vormen. Van lokale wegen mag aangenomen worden dat de aardmuis deze incidenteel oversteekt. Van brede (snel)wegen zal een grotere barrièrewerking uitgaan en het is minder waarschijnlijk dat aardmuizen deze oversteken (Van Apeldoorn & Kalkhoven 1991).

Effect natuurbrug

Het uitgestrekte veenweidegebied ten westen van de natuurbrug sluit aan op de landgoederen en het Spanderswoud. Dit betekent dat de netwerkpopulatie van de aardmuis aan de westkant van de natuurbrug zeer omvangrijk is. Ten oosten van de natuurbrug ligt dit anders. Het armere zandgebied ligt omsloten door een aantal brede verkeerswegen. Daardoor mag aangenomen worden dat de aardmuispopulaties die op de heideterreinen voorkomen, geïsoleerd zijn van de populaties die zich ten noorden van de A1 en ten oosten van de weg tussen Hilversum en Laren bevinden. Aangezien op de natuurbrug zelf, in het natuurontwikkelingsproject en in het sportpark ook habitat voor de aardmuis ontstaat, zal de natuurbrug de netwerken ten oosten en westen ervan met elkaar verbinden. Daarmee zal met name de duurzaamheid van de populaties op de heideterreinen ten oosten van de natuurbrug vergroot worden.

Effectiviteit natuurbrug

Het geplande struweel, bos en de mantelvegetatie op de natuurbrug zal voor de aardmuis als leefgebied kunnen functioneren.

Effect verdere ontsnippering

Verdere ontsnippering zal tot gevolg hebben dat meer netwerken in het Gooi aan elkaar gekoppeld worden. Dit zal leiden tot een toename van de lokale duurzaamheid.

Conclusie

- De natuurbrug koppelt het grote habitatnetwerk ten westen van de zanderij aan het kleinere netwerk op de heideterreinen ten oosten ervan. Dit zal vooral de duurzaamheid van het oostelijke netwerk vergroten.
- De inrichting van de natuurbrug voldoet aan de habitateisen die de aardmuis stelt.

variatie van de landgoederen ten westen van het Spanderswoud. Het leefgebied ten oosten van de natuurbrug is van oorsprong minder structuurrijk. Door de vergrassing van de heide is de structuur iets toegenomen.

Mobiliteit en barrières

Over de dispersieafstand van de aardmuis is weinig bekend. Deze wordt geschat op enkele kilometers.

Over de barrièrewerking van wegen voor aardmuizen is niets bekend. Bermen van wegen kunnen een geschikt leefgebied

- Deze conclusies zijn in grote lijnen ook geldig voor andere kleine zoogdieren met een vergelijkbaar habitat en een vergelijkbare mobiliteit als de aardmuis.

3.7.4 Gewone grootoorvleermuis

Habitat en voorkomen

De gewone of bruine grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*) is sterk gebonden aan bosrijke landschappen. Het is een langzame, wendbare vlieger die tijdens het foerageren gebruikmaakt van een echolocatie met een zeer klein afstands-bereik. Deze eigenschappen maken dat de soort dicht op de vegetatie kan jagen. De gewone grootoorvleermuis behoort dan ook tot de groep van vleermuizensoorten die foerageren in een besloten omgeving. Foerageergebieden zijn vooral paden en lanen in structuurrijke



Foto 3.10 Grootoorvleermuis

bossen, landgoederen en andere parkachtige gebieden, zoals begraafplaatsen, plantsoenen, villawijken en sportparken. Daarnaast wordt gejaagd langs beschutte oevers, en ook wel bij bomenlanen en houtsingels, langs bosranden en op open plekken in het bos. Zomerverblijfplaatsen worden gevonden in boomholtes en op zolders van kerken en andere gebouwen. Winterverblijfplaatsen bevinden zich meestal in gebouwen en bunkers.

De gewone grootoorvleermuis wordt in vrijwel heel Nederland waargenomen, behalve op de Waddeneilanden. De nadruk van de verspreiding ligt echter op hogere zandgronden en heuvelland. In de jaren zestig en zeventig is de soort waarschijnlijk als gevolg van het grootschalig gebruik van bestrijdingsmiddelen sterk achteruitgegaan. Sindsdien heeft de soort zich niet hersteld (Limpens et al. 1977).

De soort is in verschillende delen van het Gooi aangetroffen. Doordat hij moeilijk is te inventariseren in zijn foerageergebied, komt de gewone grootoorvleermuis vermoedelijk op meer plaatsen voor dan inventarisatiegegevens suggereren (Kapteyn 1995; Limpens et al. 1997). Hij is vooral te verwachten ten westen van de geplande natuurbrug, zoals in oude beukenlanen in het Spanderswoud, en in beschutte delen van de 's-Gravelandse buitenplaatsen. Daarnaast kan de soort worden verwacht in de oude buitenwijken met hoogopgaand loofhout. De Bussumer- en Westerheide ten oosten van het plangebied zijn naar verwachting weinig interessant voor de grootoorvleermuis, de oude eiken langs 'Het Gebed zonder End' uitgezonderd.

Mobiliteit en barrières

Uit Duits onderzoek blijkt dat vooral boombewonende kolonies regelmatig verhuizen binnen een seizoen. De gemiddelde verplaatsing bedroeg 700 m (Furmann & Seitz 1992). Jachtgebieden liggen tot op 1,5 km van de verblijfplaatsen, maar meestal wordt in de directe omgeving van het verblijf gejaagd. Er zijn slechts enkele duidelijk-

ke vliegroutes bekend. De gewone grootoorvleermuis is een standvleermuis. De afstand tussen zomer- en winterverblijf bedraagt doorgaans niet meer dan vijf kilometer (Schober & Grimmberger 1987).

Naar verwachting vormt open terrein van meer dan circa 20-30 meter zonder opgaande vegetatie voor de gewone grootoorvleermuis al een barrière. Het oversteken van wegen met meer dan twee rijstroken en van brede spoorlijnen zal dan ook voor de grootoorvleermuis problemen opleveren. Smallere wegen en spoorlijnen, vooral wanneer aan beide zijden opgaande vegetatie aanwezig is, vormen naar verwachting geen probleem.

Effect natuurbrug

De beschutte delen van het heringerichte sportpark gaan waarschijnlijk goede foerageermogelijkheden bieden voor de gewone grootoorvleermuis, zeker in het geval van een parkachtige situatie met hoog opgaand loofhout en begroeide oevers. Het beste habitat voor de soort ligt echter voornamelijk ten westen van de zanderij. In de huidige situatie vormt het brede spoorterrein een vrijwel onoverbrugbare barrière. De natuurbrug maakt een overbrugging mogelijk, waardoor het sportpark vanuit het Spanderswoud beschikbaar komt als foerageergebied. Op termijn kunnen, mede als gevolg van de geplande verdichting van het gebied met loofhout, ook de verblijfsmogelijkheden in oude loofbomen toenemen. Daardoor zal de aanwezigheid van de soort in het gebied naar verwachting op termijn toenemen.

Effectiviteit natuurbrug

De natuurbrug zelf kan voor de gewone grootoorvleermuis als foerageergebied dienen indien voldaan wordt aan enkele voorwaarden. Ten eerste dient er een aaneengesloten strook of rij van dichte opgaande vegetatie aanwezig te zijn, bij voorkeur in de vorm van een dubbele rij loofbomen van ten minste zes meter hoog, aangevuld door een struiklaag. De geschiktheid neemt toe met de dichtheid, hoogte en breedte van de begroeiing (Verboom 1998). In het beplantingsplan voor de noordzijde van de natuurbrug wordt aan deze eis voldaan. Daarnaast is het belangrijk dat verlichting en geluidsverstoring in de directe omgeving van de bosstrook tot een minimum wordt beperkt. Ook hieraan wordt in het inrichtingsplan voldaan. De beplanting dient aan beide zijden direct aan te sluiten op geschikt foerageergebied zoals hierboven beschreven.

Effecten verdere ontsnippering

Verdere ontsnippering in het Gooi moet gepaard gaan met de aanleg van opgaande begroeiing om een werkelijke verbinding tussen habitatdelen te creëren. Naar verwachting zal dit dan zeker leiden tot een toename van de aanwezigheid van de grootoorvleermuis in het studiegebied, met name wanneer op termijn in de opgaande begroeiing verblijfsmogelijkheden in oude loofbomen ontstaan

Conclusie

- Een natuurbrug die voldoet aan een aantal inrichtingseisen maakt het mogelijk dat het sportpark vanuit het Spanderswoud beschikbaar komt als foerageergebied voor de grootoorvleermuis.

- Indien de plannen in hun huidige vorm worden gerealiseerd zal de aanwezigheid van de soort in het gebied naar verwachting op termijn toenemen.
- Deze conclusies zijn tot op zekere hoogte ook geldig voor andere in het gebied voorkomende vleermuissoorten.

3.7.5 Rode bosmier spec.

Habitat en voorkomen

De kale rode bosmier (*Formica polyctena*) en de behaarde rode bosmier (*Formica rufa*) komen in open bossen en langs zuidelijk geëxponeerde bosranden voor. Deze soorten verdragen meer schaduw dan de zwartrugbosmier (*Formica pratensis*), die meer in open (heide)terrein voorkomt. Alle drie de soorten bouwen hun nest in de buurt van bomen en/of struiken waarin zich bladluizen bevinden, die door de mieren worden ‘gemolken’. Schaduwrijke bossen worden gemeden, evenals bossen op een vochtige standplaats. Hoe schaduwrijker het bos, hoe meer de soorten afhankelijk zijn van open plekken (Mabelis 1991).



Foto 3.11 Rode bosmier

In Nederland komen rode bosmieren voornamelijk voor op de zandgronden in het oosten, het zuiden en in de duinstreek. In het Gooi komen alle genoemde soorten rode bosmieren voor. Alle drie de soorten zijn aan beide kanten van de A1 en aan de oostkant van de spoorlijn Hilversum-Bussum gevonden, waarbij de nadruk van de verspreiding van de kale rode bosmier en de behaarde rode bosmier op het zuidelijke deel van het gebied ligt (Van der Linden, mondelinge mededeling).

Mobiliteit en barrières

De rode bosmiersoorten hebben een verschillende verbreidingsstrategie, afhankelijk van het aantal koninginnen in het nest. De kale rode bosmier bezit in de regel zeer veel koninginnen (enkele honderden tot enkele duizenden). De zwartrugbosmier bezit doorgaans enkele (soms veel) koninginnen en de behaarde rode bosmier bezit niet zelden slechts één koningin, maar vaker enkele en soms zelfs vele koninginnen (Gösswald 1989). Nestpopulaties met veel koninginnen splitsen vaak dochternesten af. Daarbij wordt een deel van de koninginnen door de werksters naar de nieuwe nestplaats getransporteerd. De maximale transportafstand is 100 m. Voor zover er voldoende habitat beschikbaar is kunnen er regelmatig dochternesten worden afgesplitst. Op deze wijze kan de soort zich geleidelijk over grotere afstanden verbreiden.

De genoemde soorten kunnen zich ook vliegend verbreiden, namelijk door jonge gevleugelde koninginnen. Waarschijnlijk komt 80-90% van de vliegende koninginnen daarbij echter niet verder dan 3 km van het nest (Mabelis 1994). In een situatie met

grote oppervlakten aaneengesloten habitat kunnen rode bosmieren zich beter lopend verbreiden, maar in een situatie waarin het habitat sterk is gefragmenteerd lijkt vliegende verbreiding een betere optie (Mabelis & Soesbergen 1989). Voor stichting van een nieuwe kolonie is de koningin er echter van afhankelijk dat zij geadopteerd wordt door een andere mierensoort, de grauwwarte mier (*Formica fusca*). De kans dat dit lukt is zeer klein, vooral bij de kale rode bosmier (Gösswald 1952). Deze soort is dan ook het minst in staat om zich vliegend te verbreiden.

Brede (geasfalteerde) wegen kunnen nauwelijks door mieren worden overgestoken. Spoor- en waterwegen zijn eveneens fysieke barrières, evenals sportvelden.

Effect natuurbrug

Vooraf voor de kale rode bosmier zal de natuurbrug een positieve bijdrage kunnen leveren aan zijn regionale overlevingskans, aangezien deze soort zich zeer slecht vliegend verspreidt. Voorwaarde is evenwel dat de vegetatie op de natuurbrug aantrekkelijk is om een nest te bouwen en dat er geen fysieke barrières zijn tussen habitatplekken op de natuurbrug en die aan weerszijden van de natuurbrug.

Effectiviteit natuurbrug

In het beheer- en onderhoudsplan van de natuurbrug is voorgesteld om berken, zomereiken en eventueel grove dennen te planten op voedselarme bodem (Arcadis 2000b). Een dergelijke beplanting biedt rode bosmieren voedsel (bladluizen). Tevens is voorgesteld om aan de zuidzijde van de natuurbrug een heidevegetatie aan te leggen. Een dergelijke overgang van hoog (aan de noordzijde) naar laag (aan de zuidzijde) geeft rode bosmieren een goede kans er zich te vestigen en zich te verbreiden. Aanplant van schaduwgevende soorten, zoals veldesdoorn (*Acer campestre*) en vlier (*Sambucus nigra*) is echter nadelig voor warmteminnende insecten zoals rode bosmieren zijn. Voor de lopende verbreiding van rode bosmieren is de aanwezigheid van aaneengesloten habitat van belang. In principe is een breedte van enkele meters al voldoende. Een lange natuurbrug kan alleen door lopende insecten, zoals werkstermieren, worden overbrugd, als er voldoende habitat aanwezig is om zich voort te planten.

Effect verdere ontsnippering

In combinatie met de aanleg van geschikte verbindingzones zal een verdere ontsnippering vooral voor de kale rode bosmier een positief effect hebben. Naar verwachting zal de verspreiding van deze soort in het Gooi dan op termijn duidelijk toenemen.

Conclusie

- De natuurbrug zal vooral bijdragen aan de lokale duurzaamheid van de niet-vliegende soort, de kale rode bosmier.
- Naar verwachting geldt deze conclusie ook voor andere niet-vliegende insectensoorten (o.a. brachyptere loopkevers, sprinkhanen en krekels) die gebonden zijn aan de door de natuurbrug verbonden habitattypen.

3.8 Integratie bevindingen en algemene conclusies

3.8.1 Integratie per schaalniveau

De verdeling van de verschillende bij de soortselectie onderscheiden habitattypen in het Gooi is zodanig dat de natuurbrug in Zanderij Crailo op bovenregionaal, regionaal en lokaal schaalniveau telkens andere habitattypen met elkaar verbindt. Daarnaast verschillen de eisen die soorten van verschillende schaalniveaus aan een verbinding stellen. Daarom worden de resultaten hier in eerste instantie per schaalniveau geïntegreerd. Tabel 3.3 geeft een overzicht van de resultaten per soort, uitgesplitst naar de drie schaalniveaus.

Tabel 3.3 Overzicht van de effecten per schaalniveau van de natuurbrug, habitatontwikkeling en verdere ontsnippering voor de geëvalueerde soorten

Schaalniveau	Soort	Effect	natuurbrug	habitatontwikkeling	effect verdere ontsnippering
Bovenregionaal	ringslang	extra habitat, betere verbinding	+	+	+
	boomarter	grotere kans op lokale aanwezigheid	+/-	-	+
	das	extra habitat, betere verbinding	+	+	++
	gewone grootoorvleermuis	extra habitat, betere verbinding	++	+	+
Regionaal	adder	grote toename potentiële draagkracht	++	+++	+
	zandhagedis	sterke toename duurzaamheid	+	+	+
	heideblauwtje	enige toename duurzaamheid	+	+	+
	aardmuis	extra habitat, betere verbinding	+	+/-	+
Lokaal	kamsalamander	populatie extra, flinke toename duurzaamheid	+/-	++	++
	rugstreppad	duurzame populatie extra	+	+	++
	rode bosmieren	extra habitat, betere verbinding	+	+	+

- = geen effect; + = enig effect; ++ = belangrijke effect; +++ = groot effect.

Vet: soorten modelanalyse LARCH

3.8.1.1 Bovenregionaal niveau

Algemeen: wat grotere en/of mobielere soorten, vertegenwoordigd in de analyse door ringslang, boomarter, gewone grootoorvleermuis en das. Dit niveau is in algemene zin vooral belangrijk voor grote en middelgrote zoogdieren. Meer specifiek voor bijvoorbeeld de doelsoorten voor de natuurbrug wild zwijn, ree, edelbert, bunzing, eekhoorn en vleermuissoorten (Arcadis 2000).

Op bovenregionaal niveau (Vechtplassengebied-Gooi-Heuvelrug) is de natuurbrug belangrijk als pure doorgang, als verbinding. De natuurbrug maakt barrières beter passeerbaar en/of vermindert het aantal verkeersslachtoffers. Daardoor worden netwerken verbonden of ontstaat een betere verbinding tussen netwerkdelen. Als de betrokken soorten (zeer) grote toch al duurzame netwerken hebben en minder gevoelig zijn voor barrières (zie boomarter) zal het effect van één verbeterde verbinding op de duurzaamheid klein zijn. Het nut van een betere verbinding ligt in dat geval in een verbeterde of herstelde uitwisseling en een vergroting van de kans op lokale aanwezigheid. Wanneer die ene verbinding echter twee op zichzelf staand niet of nauwelijks duurzame netwerken verbindt, dan kan het behoud van een soort voor de hele streek ervan afhangen.

De natuurbrug vormt in potentie een zeer belangrijke schakel in de route tussen de Utrechtse Heuvelrug en het Vechtplassengebied en in de route tussen de Eemvallei en het Vechtplassengebied. Op dit moment is deze doorgang tussen Hilversum en Bussum voor de meeste soorten totaal geblokkeerd door de combinatie van spoorweg, spooreplacement en de Naarderweg in Zanderij Crailo. De inrichting van de natuurbrug met een bomenrij als geleidend element en de aanwezigheid van zeer divers habitat rond de natuurbrug die als 'stapsteen' kan dienen, bevordert de effectiviteit. In combinatie met andere ontsnipperende maatregelen zal de natuurbrug een belangrijke bijdrage leveren aan opheffing van deze blokkade.

De habitatsystemen die door de natuurbrug op dit schaalniveau verbonden worden zijn voornamelijk de natte, kleinschalige en overgangsmilieus aan weerszijden van het Gooi en de Utrechtse Heuvelrug, in de evaluatie vertegenwoordigd door de das, de gewone grootoorvleermuis en de ringslang.

Conclusie: Op bovenregionaal niveau is de natuurbrug een van de sleutels tot het vergroten van de toegang en passeerbaarheid van het Gooi. Van een goede uitwisseling op bovenregionale schaal kan het behoud van soorten voor de hele streek afhangen.

3.8.1.2 Regionaal niveau

Algemeen: kleine tot middelgrote en/of minder mobiele soorten, vertegenwoordigd in de analyse door adder, zandhagedis, heideblauwtje en aarmuis. Dit niveau is in algemene zin belangrijk voor de meeste soorten reptielen, vlinders en kleine zoogdieren. Het is van toepassing voor provinciale gidssoorten als heivlinder, hooibeestje en hazelworm en voor doelsoorten van de natuurbrug als gladde slang, levendbarende hagedis en rosse woelmuis (Provincie Noord-Holland 1999; Arcadis 2000).

Op regionaal niveau (populatiernetwerken in het Gooi) is de natuurbrug belangrijk als middel voor het vergroten van habitatnetwerken, waarbij het belangrijkste resultaat is dat de (potentiële) duurzaamheid voor soorten in die netwerken wordt vergroot. Vooral de grondgebonden soorten op dit schaalniveau hebben last van barrièrewerking door infrastructuur of open, onnatuurlijke terreinen. De belangrijkste functie van de natuurbrug is op dit schaalniveau dan ook die barrièrewerking op te heffen,

zodat van elkaar geïsoleerde habitatdelen of -netwerken met elkaar verbonden worden. Voor veel soorten op dit niveau geldt dat alleen grote afstanden overbrugd kunnen worden langs dekking biedende elementen of via stapstenen. De natuurbrug is voor veel van deze soorten dan ook belangrijk als habitat. De inrichting van de natuurbrug gaat voor deze soorten dus een grotere rol spelen.

Voor soorten die in het Gooi in een netwerkpopulatie voorkomen of zouden kunnen voorkomen (o.a. reptielen, heideblauwtje) vergroot de natuurbrug de kans dat de soorten duurzaam aanwezig zijn. Door het natuurontwikkelingsplan in de zanderij, door de herinrichting van het sportpark en door aanleg van de natuurbrug zelf ontstaat voor veel soorten extra, kwalitatief beter habitat. Dit habitat kan als stapsteen of verbindingszone tussen heide- en bosterreinen westelijk van de zanderij (De Snip, Fransche Kampheide en Spanderswoud) en de Bussumer-/Westerheide en de bosgebieden oostelijk van de brug fungeren.

Op regionaal niveau verbindt de natuurbrug voornamelijk heide- en bosgebieden. Zonder verdere ontsnipperende maatregelen in het Gooi is het effect daarvan voor beide ecosystemen beperkt, omdat westelijk van de brug voornamelijk bos en oostelijk van de brug voornamelijk heide ligt. Bij verdere ontsnippering krijgt het Spanderswoud echter een verbinding met de bossen op de Utrechtse Heuvelrug, wat met name voor de kans op aanwezigheid van soorten in het Spanderswoud zal vergroten. De natuurbrug is daarvoor cruciaal.

Voor de heide ligt de betekenis van de natuurbrug meer in de extra, potentieel hoogwaardig habitat dat als nieuwe kern en als stapsteen rond de brug ontstaat. Dit nieuwe, door de natuurbrug verbonden habitat betekent voor een aantal heidesoorten een aanzienlijke verhoging van de draagkracht en de verwachte bijdrage van dit habitat aan verhoging van de duurzaamheid is dan ook relatief groot. De verbinding tussen de Fransche Kampheide en de Bussumerheide die de natuurbrug bewerkstelligt zal de duurzaamheid eveneens verder verhogen, maar is voornamelijk belangrijk om de kans op vestiging of behoud van soorten op de Fransche Kampheide te vergroten. Voor heide geldt dat bij verdere ontsnippering in het Gooi de natuurbrug relatief minder belangrijk wordt voor de duurzaamheid van soorten, omdat de verbinding met de andere Gooise heidegebieden daarvoor veel belangrijker is. Voor de lokale aanwezigheid van soorten blijft de natuurbrug echter ook dan van groot belang.

Conclusie: Voor soorten met een regionaal habitatnetwerk zal de natuurbrug een vergroting van de draagkracht van netwerken betekenen, hetzij enkel door het verbinden van habitatdelen, hetzij door de combinatie daarvan met het toevoegen van habitat. Voor thans aanwezige soorten zal dat een verhoging van de duurzaamheid betekenen. Voor soorten waarvoor het gebied potentieel geschikt is biedt het een verhoging van de kans op vestiging of terugkeer. In de huidige situatie is de brug belangrijk voor verhoging van de duurzaamheid in de lokale habitatnetwerken van soorten. Wanneer die door verdere ontsnippering met andere netwerken verbonden worden, vervult de natuurbrug voornamelijk een rol voor de lokale aanwezigheid van soorten. Voor de soorten

van het regionale niveau is de natuurbrug voor bossoorten relatief belangrijker dan voor heidesoorten.

3.8.1.3 Lokaal niveau

Algemeen: kleine en/of weinig mobiele soorten, vertegenwoordigd in de analyse door rode bosmieren, rugstreeppad en kamsalamander. Dit niveau is in algemene zin belangrijk voor alle soorten amfibieën en niet-vliegende insecten en meer specifiek voor de als provinciale gidssoorten genoemde loopkevers en de als doelsoorten voor de natuurbrug genoemde bosloop- en heidelookeverssoorten, de bruine kikker, heikikker, poelkikker en de bosspitsmuis (Provincie Noord-Holland 1999; Arcadis 2000).

Op lokaal niveau (Zanderij Crailo en directe omgeving) verbindt de natuurbrug habitatplekken of netwerken van kleine, weinig mobiele soorten met elkaar. Door de geringe mobiliteit van de betrokken soorten moet de natuurbrug zelf habitat vormen of op zijn minst voorzien zijn van habitat-stapstenen om effectief te kunnen zijn. Het grootste rendement wordt behaald wanneer twee afzonderlijke plekken via het habitat op de natuurbrug tot één plek worden gesmeed.

Het natuurontwikkelingsproject in de zanderij en de herinrichting van het sportpark levert voor veel soorten nieuw, beter of groter habitat op. Vooral voor amfibieën betekenen de plannen een grote habitatuutbreiding. Voor een aantal soorten ligt het dichtstbijzijnde habitat echter op te grote afstand om samen met het habitat in de zanderij een habitatnetwerk te kunnen vormen (bijvoorbeeld rugstreeppad). Voor deze soorten hangt het nut van het nieuwe habitat, wanneer zij het gebied kunnen koloniseren, daarom vooral af van de kans op het ontstaan van een duurzame populatie in de zanderij. Door de aanleg van de natuurbrug wordt deze kans sterk vergroot. De draagkracht van het lokale habitat gaat voor veel soorten fors omhoog omdat de natuurbrug zelf habitat vormt, en bovendien worden bestaande en nieuwe habitatplekken door de natuurbrug verenigd in één plek, iets wat met weinig andere ontsnipperende maatregelen te bereiken is. Voor soorten die lokaal wel een netwerk kunnen vormen (o.a. aardmuis, rode bosmieren) betekent de natuurbrug een aanzienlijke vergroting van dit netwerk en daarmee een flinke toename van de duurzaamheid.

De natuurbrug verbindt op dit lokale niveau voornamelijk habitatsystemen van bosranden, struweel en ruigtes en van poelen. Voor soorten van randen, struweel en ruigtes zal de natuurbrug ongetwijfeld voldoen. Voor amfibieën, de poelbewoners die in principe sterk van de natuurbrug zouden kunnen profiteren, zal de natuurbrug pas optimaal functioneren wanneer natte elementen als stapstenen op of vlak bij de natuurbrug worden aangelegd. Door de hoge ligging van zowel de natuurbrug als zijn directe aanlooproute zal dit waarschijnlijk moeilijk haalbaar zijn. Ook bij de op dit moment geplande inrichting, met een vochtige greppel, zal de natuurbrug wel als verbinding functioneren, maar minder effectief.

Conclusie: Op lokaal niveau is de natuurbrug voornamelijk belangrijk om de nieuwe natuur in Zanderij Crailo als eenheid aan elkaar te smeden. Aangezien

met name enkele bijzondere amfibiesoorten zich hierdoor mogelijk duurzaam in de zanderij kunnen vestigen, is het belangrijk dat de natuurbrug en de directe toegangsroute binnen de fysieke beperkingen zo veel mogelijk voorzien worden van natte landschapselementen (poelen e.d.).

3.8.2 Hoe nuttig is de natuurbrug voor biodiversiteit?

Voor de meeste in de beoordeling betrokken soorten blijkt dat zowel van de verbindende werking van de natuurbrug als van het ontstaan van nieuwe habitats (stapsteen) op of nabij de natuurbrug een toename van de ruimtelijke samenhang en daarmee van de duurzaamheid verwacht mag worden. Omdat de soortselectie model staat voor het deel van de biodiversiteit waar de natuurbrug relevant voor is, wordt daarmee een toename van ruimtelijke samenhang en duurzaamheid voor een breed spectrum aan soorten verwacht.

Conclusie: de natuurbrug zal voldoen aan het doel, namelijk een verbinding vormen die leidt tot een grotere duurzaamheid van populatienetwerken voor zo veel mogelijk soorten.

Een verhoging van de algemene ruimtelijke samenhang en de duurzaamheid is gunstig voor de biodiversiteit: de voorwaarden voor vestiging en handhaving van soorten nemen toe, met uiteindelijk een groter aantal aanwezige soorten als gevolg. Daarom mag verwacht worden dat de toekomstige soortenrijkdom in het Gooi met natuurbrug hoger zal zijn dan zonder natuurbrug.

Conclusie: het nut van de natuurbrug voor (het behoud van) de biodiversiteit is aangetoond.

Voor de zes met LARCH geanalyseerde soorten is tijdens de analyse niet gebleken dat de natuurbrug noodzakelijk is voor het voortbestaan van deze soorten in het gebied: voor geen van deze soorten heeft de natuurbrug namelijk een verandering van de beoordeling van 'niet duurzaam' naar 'zwak duurzaam' (of van 'zwak duurzaam' naar 'sterk duurzaam') tot gevolg. Daaruit mag echter niet de conclusie getrokken worden dat dit ook voor alle andere soorten in het gebied geldt. De draagkracht (en daarmee de duurzaamheid) neemt voor vijf van de zes geanalyseerde soorten wel degelijk toe. Dat de toename voor deze soorten niet gepaard gaat met een verandering van duurzaamheidsstatus ligt puur aan het feit dat de draagkracht van het gebied voor de onderzochte soorten niet in het kritisch bereik van de klassengrens ligt. Door de representativiteit van de soorten kan echter gesteld worden dat een toename van de duurzaamheid voor de meeste soorten in het gebied zal gelden. Het valt dan ook te verwachten dat een aantal van de niet-geanalyseerde soorten door de natuurbrug wel degelijk een verandering van 'niet duurzaam' naar 'zwak duurzaam' (of van 'zwak duurzaam' naar 'sterk duurzaam') zal ondergaan.

Conclusie: de natuurbrug is in de huidige situatie, zonder verdere ontsnippering in de omgeving, belangrijk voor het behoud van soorten.

Het nut van de natuurbrug zal in de huidige situatie echter niet volledig tot zijn recht komen. De natuurbrug is weliswaar belangrijk, maar door de aanwezigheid van andere barrières in het gebied alleen lokaal optimaal effectief. Van één enkele natuurbrug kan bovendien geen garantie voor behoud of versterking van de huidige biodiversiteit in het Gooi verwacht worden. Het nut van de natuurbrug kan dan ook beter beoordeeld worden in het licht van het voornemen om in het Gooi en op de Utrechtse Heuvelrug nog veel meer ontsnipperende maatregelen te nemen (Utrechts Landschap 1999). De natuurbrug wordt in dat verband belangrijk als schakel bij het totstandkomen van een veel groter netwerk van natuurgebieden, waardoor het nut van de brug voor de biodiversiteit alleen maar toe zal nemen.

Conclusie: het belang van de natuurbrug neemt bij verdere ontsnippering in de omgeving toe.

3.9 Aanbevelingen

- Voor een flink aantal soorten (alle reptielen en zoogdieren) hangt de effectiviteit van de natuurbrug nauw samen met het beperken van de kans dat dieren de Naarderweg op een onveilige manier oversteken. Deels kan dit bereikt worden door een goede geleiding via landschapselementen naar en over de natuurbrug, maar de enige werkelijk effectieve maatregel is een volledige afscherming van de Naarderweg. In de huidige situatie is dit waarschijnlijk te bereiken door het plaatsen van gladde, hoge schermen langs beide zijden (glad en hoog voor de boomarter). Een veel betere oplossing zou echter zijn om de Naarderweg naar het oosten te verplaatsen: direct aan de westzijde van de spoorlijn Hilversum-Bussum. In dat geval kan volstaan worden met één afscherming, aan de zijde van het natuurontwikkelingsgebied in het westelijk deel van de zanderij. Ook wordt op deze wijze de verstoringbronnen geconcentreerd in één bundel en sluit het nu geïsoleerd gelegen gebied tussen Naarderweg en spoorlijn zonder belemmeringen direct aan op de nieuwe natuur ten westen van de huidige Naarderweg. Voor amfibieën is het in de huidige situatie voor een goede verbinding tussen poelen aan weerskanten van de Naarderweg bovendien noodzakelijk om extra amfibietunnels onder de weg door te leggen, wat in geval van verplaatsing van de Naarderweg niet nodig is.
- De eisen voor een optimale inrichting van de natuurbrug, het natuurontwikkelingsproject en het sportpark verschillen per soortgroep en zijn soms (ten dele) strijdig. In de huidige opzet is de inrichting van de natuurbrug vrijwel optimaal voor soorten van droge heide en bosrandmilieus (vertegenwoordigd door zandhagedis, rode bosmieren en aardmuis) en goed voor die van de natte heide (vertegenwoordigd door adder en heideblauwtje). Voor soorten waarbij het gebruik van de brug met name door de geleidende elementen bepaald zal worden (vertegenwoordigd door boomarter, das en gewone grootoorvleermuis) voldoet de geplande inrichting goed. Voor soorten met een voorkeur voor nattere milieus (vertegenwoordigd door ringslang, kamsalamander en rugstreeppad) voldoet de geplande inrichting evenwel matig. De effectiviteit van de natuurbrug kan voor

deze soorten verhoogd worden door de aanleg (indien technisch haalbaar) van natte elementen (stapstenen) zo dicht mogelijk bij de toegangen tot de natuurbrug, en zo mogelijk erop. Het is met name belangrijk voor de verbinding tussen het natuurontwikkelingsproject in het westelijk deel van de zanderij en het sportpark om de effectiviteit op deze manier te verbeteren. De aanleg van natte elementen dicht bij of op de natuurbrug zal de effectiviteit voor andere soorten niet nadelig beïnvloeden.

- Voor zowel de kamsalamander als de rugstreeppad kan de zanderij in de nieuwe situatie naar verwachting een zelfstandig duurzame populatie huisvesten. De habitateisen van beide soorten zijn echter gedeeltelijk conflicterend. De rugstreeppad is een pioniersoort, terwijl de kamsalamander juist poelen met een goed ontwikkelde vegetatie prefereert. In principe kunnen beide soorten echter zonder problemen naast elkaar in de zanderij voorkomen indien een uitgekiend beheer wordt gevoerd. Door in de kleine poelen in het natuurontwikkelingsproject en in de poelen op het golfterrein een matig voedselrijk milieu met een goed ontwikkelde vegetatie te laten ontstaan kunnen deze zich op termijn ontwikkelen tot een uitstekend habitat voor de kamsalamander. De grote poelen zijn, bij een dynamisch beheer (regelmatig schonen), ook op de lange termijn voor een pioniersoort als de rugstreeppad geschikt te houden. De grote poelen kunnen bij beheer dat daarop is toegespitst echter ook extra habitat voor de kamsalamander opleveren. Aangezien dit de kans op een sterke populatie in de zanderij aanmerkelijk zal verhogen, verdient het aanbeveling om het beheer van alle poelen op deze soort te concentreren. Voor de rugstreeppad zal kolonisatie van de zanderij namelijk naar verwachting veel moeilijker zijn, terwijl een extra populatie in het Gooi voor deze soort als van minder belang wordt geacht dan voor de kamsalamander.
- Wil het opheffen van de barrièrewerking van infrastructuur voor een aantal soorten zin hebben, dan moet dit gepaard gaan met het verbinden en verbeteren van het habitat. Wanneer de in het gebied aanwezig habitatplekken namelijk ook door afstand van elkaar geïsoleerd liggen (bijvoorbeeld bij zandhagedis, rugstreeppad en kamsalamander) dan is het tevens nodig om ertussen verbindingzones (stapstenen) aan te leggen, om voorzieningen als natuurbruggen enig effect te laten hebben. Voor soorten die op dit moment in het gebied weinig of te weinig habitat hebben (bijvoorbeeld soorten die uit het gebied verdwenen zijn, zoals de adder) is zelfs dit niet genoeg. Opheffen van barrièrewerking van infrastructuur helpt dan alleen wanneer het bestaande leefgebied verbonden wordt en tevens in kwaliteit en/of hoeveelheid toeneemt.
- De evaluatie van het effect dat de natuurbrug op de duurzaamheid en aanwezigheid van soorten zal hebben is gebaseerd op een aantal aannames over ontwikkeling van habitat, inrichting van de natuurbrug en omgeving, verstoring en dergelijke. Om inzicht te krijgen in het werkelijke gebruik van de natuurbrug door soorten verdient het aanbeveling om het gebruik van de natuurbrug vanaf het begin te monitoren. Op basis van die informatie is het dan mogelijk om inrichting en medegebruik van de natuurbrug eventueel bij te sturen, of aanvullende maatregelen in de omgeving te nemen.

4 De functie van de natuurbrug voor hoefdieren

G.W.T.A. Groot Bruinderink & D.R. Lammertsma

4.1 Inleiding en vraagstelling

De bestaande infrastructuur in het Gooi maakt het voor grote zoogdieren onmogelijk om optimaal gebruik te maken van de natuurgebieden. Met de nota *Natuur voor mensen, mensen voor natuur* (LNV 2000) speelt de rijksoverheid in op dit probleem. Doel van het beleid is om grote eenheden natuur met elkaar te verbinden – en dus het belemmerende effect van infrastructuur terug te dringen. Voor diverse diersoorten moeten, aldus de nota, *robuuste verbindingen* worden gecreëerd.

Binnen dit beleid past ook de realisatie van de natuurbrug in Zanderij Crailo: deze natuurbrug herstelt de verbinding van wat op dit moment twee natuurterreinen zijn, zij het over een fractie van de oorspronkelijke breedte. Door deze verbinding kan een groter, aaneengesloten leefgebied voor onder andere hoefdieren ontstaan. Dat onderwerp staat centraal in dit hoofdstuk.

Eén doel van de aanleg van de natuurbrug in Zanderij Crailo is, (begeleid) natuurlijke systemen te herstellen. Dit hoofdstuk gaat in op de vraag, of de verbinding van twee gebieden door een natuurbrug dit doel bereikt.

Bij de behandeling van dit onderwerp gaan we in op de volgende twee deelvragen:

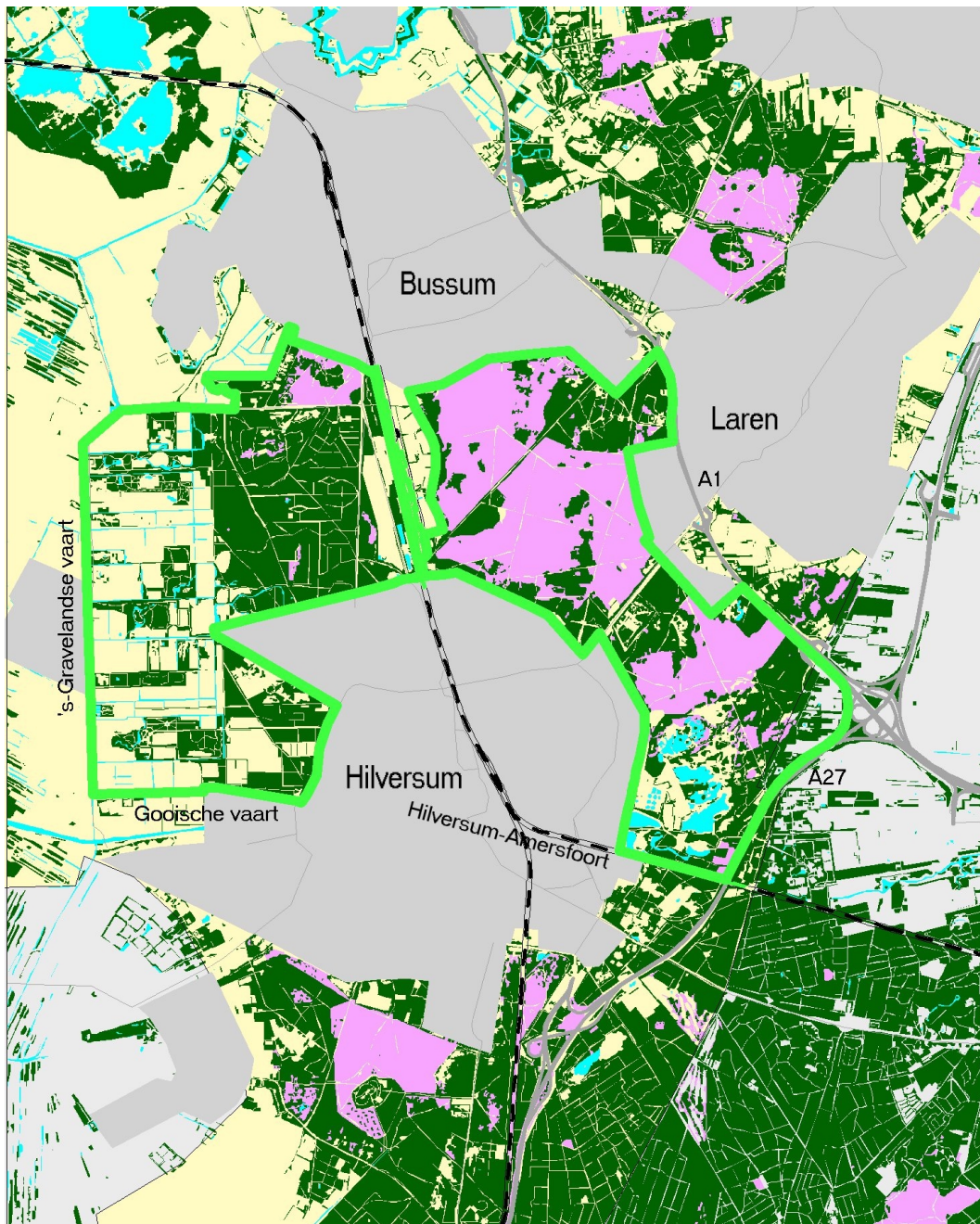
- Wat is de bijdrage van de aanleg van de natuurbrug aan het herstel van (begeleid) natuurlijke systemen? De aandacht gaat daarbij in het bijzonder uit naar de functie van de natuurbrug voor rund, paard, edelhert en wild zwijn.
- Wat is in dit verband de verwachte effectiviteit van de natuurbrug in Zanderij Crailo, gelet op het voorlopige ontwerp van de natuurbrug en de omgeving?

Om de bovenstaande vragen te beantwoorden, gaan we hieronder eerst in op de precieze omvang en ligging van het onderzoeksgebied. Daarna formuleren we de criteria op basis waarvan we hebben getoetst of de aanleg van een natuurbrug de gewenste positieve effecten heeft voor de vier onderzoeksoorten: edelhert, wild zwijn, rund en paard. Daarna beschrijven we de toetsing op grond van de opgesomde criteria, en trekken hieruit conclusies voor de kansen die aanleg van een natuurbrug biedt voor de verschillende diersoorten. Ten slotte doen we enkele aanbevelingen die van belang zijn bij de overweging of en op welke manier een natuurbrug moet worden gerealiseerd.

4.1.1 Het onderzoeksgebied

Hoe is het onderzoeksgebied begrensd?

Het onderzoeksgebied is begrensd door autowegen, spoorlijnen, stedelijke agglomeraties en kanalen of vaarten (zie figuur 4.1).



Figuur 4.1 Ligging en begrenzing van het onderzoeksgebied.

Voor de grote herbivoren *edelhart*, *wild zwijn*, *rund* en *paard* is het studiegebied als volgt begrensd:

- Het oostelijk deel bestaat uit de Bussumerheide, Westerheide, Zuiderheide en het Laarder Waschmeer. Het gebied wordt begrensd door de A1 in het oosten, de A27 en het spoor Hilversum-Amersfoort in het zuidoosten, de spoorlijn Hilversum-Bussum in het westen en de bebouwing van Hilversum, Bussum en Laren.
- Het westelijk deel van het gebied bestaat uit het Spanderswoud, De Fransche Kamp, Kamphoeve en De Snip. Het wordt begrensd door het spoor Hilversum-

Bussum en de bebouwing van Hilversum in het oosten, de Gooische Vaart in het zuiden, de 's-Gravelandse vaart in het westen en de Franse Kampweg in het noorden.

Via de aan te leggen corridor ter hoogte van Zanderij Crailo kunnen de twee deelgebieden samengevoegd worden.

Hoe is de natuur in beide gebieden samengesteld?

Het oostelijk deel van het onderzoeksgebied, circa 780 ha groot, bestaat voor het grootste deel uit heide (zie tabel 4.1). De circa 500 ha grote Bussumer- en Westerheide bestaan uit heide en naaldbos. De Zuiderheide bestaat naast heide en naaldbos voor een deel uit gemengd bos. Het Laarder Waschmeer wordt gekenmerkt door een abrupte overgang van een waterrijk deel - met een groot oppervlak water, rietruigte en populieren/wilgenbos - naar een droog deel met heide, bos en stuifzand.

Tabel 4.1. Samenstelling van de te verbinden gebiedsdelen Oost en West alsmede de oppervlakte per categorie.

	Oost (ha)	West (ha)	totaal (ha)	% van totaal
<i>Heide</i>				
droog	336	22		
nat	14	2	374	22,5
<i>Agrarisch</i>				
akkers	0	31,9		
grasland	58,3	313,1	403	24,3
<i>Water</i>	59	10	69	5,8
<i>Naaldbos</i>				
voedselarm	10,2	82,5		
matig voedselrijk	33,3	6,4	133	8,0
<i>Gemengd bos</i>				
voedselarm	31,6	100,9		
matig voedselrijk	21,9	35,5		
voedselrijk	0	0,5	190	11,4
<i>Loofbos</i>				
voedselarm	3,2	4,8		
matig voedselrijk	2,4	62,7		
voedselrijk	0	3,4	78	4,7
<i>Overig bos</i>	103	79	182	11,0
<i>Stedelijk en infrastructuur</i>	106	125	231	13,9
Totaal	780	881	1661	100

Het westelijk deel, circa 880 ha groot, bevat het circa 300 ha grote Spanderswoud en de aangrenzende landgoederen. Het Spanderswoud bestaat grotendeels uit in de vorige eeuw aangeplant bos met beukenlanen, beukenbos, dennenbos, eikenspaartelgenbos, larix, douglas en fijnsparrenbos. Vanaf begin jaren tachtig werd een beheer ingezet dat gericht was op omvorming van een productiebos naar natuurlijk bos. Het gebied is momenteel grotendeels onbegraasd. Naar het westen toe gaat het over in de landgoederen van 's-Graveland. Oostelijk van het Spanderswoud ligt het kleine ter-

rein De Snip. Dit bestaat grotendeels uit dennenbos met daarin kleine heiderestanten. Ten noorden ligt de Fransche Kampheide.

Het gebied dat ontstaat door het oostelijk deel en westelijk deel samen te voegen, bestaat voor een belangrijk deel uit voedselarme heide en bossen. De samenstelling van de ondergroei in de bossen is overigens in hoge mate vergelijkbaar met die van de Veluwe.

4.1.2 Begrazing als instrument bij natuurbeheer

Het uitgangspunt voor het Goois Natuurreservaat bij het beheer van zowel het oostelijke als westelijke deelgebied is een begeleid natuurlijke eenheid te creëren met als natuurdoeltype *boslandschap op arme en lemige zandgronden* (Bal et al. 1995). In de verschillende ingerasterde gebieden wordt extensief begraasd met runderen. Het doel daarvan is om met name Amerikaanse vogelkers en vergrassing te bestrijden en om de biodiversiteit te verhogen (Stichting Gooisch Natuurreservaat 1998; 1999).

Waar en met welke soorten wordt begrazing toegepast? Sinds 1994 vindt begrazing plaats op de Bussumer- en Westerheide in een ingerasterd deel van circa 360 ha met Charolais-runderen; 150 ha is van begrazing uitgesloten. Een ingerasterd deel van circa 250 ha van de Zuiderheide wordt vanaf 1990 begraasd met Charolais-runderen. Sinds 1987 wordt het ingerasterde Laarder Waschmeer begraasd door Charolais-runderen, die later vervangen zijn door Schotse Hooglanders. In het Spanderswoud wordt in het gedeelte natuurbos begrazing voorgestaan, met als doel gevarieerde vegetatiestructuren te ontwikkelen en in stand te houden. Momenteel vindt in het Spanderswoud slechts begrazing plaats in een ingerasterd deel rond De Snip en de aangrenzende zanderij. Hier ligt de dichtheid aan grazers iets hoger (20 Schotse Hooglanders per 100 ha) door het grote aandeel voormalige cultuurgrond.

In november 2001 worden in het gehele gebied de Charolais-runderen vervangen door Schotse Hooglanders (Hulzink, mondelinge mededeling). Daarnaast wordt, na sanering van het aangrenzende gebied, het raster rond het Laarder Waschmeer in 2003 mogelijk (deels) verwijderd, waardoor het gebied verbonden wordt met de Zuiderheide.

Het Goois Natuurreservaat beschouwt begrazing als middel om de vegetatiesamenstelling en structuur in stand te houden en te verbeteren; het vormt geen doel op zich. Kuddes waarmee het beheer zich extensief bemoeit, zoals aanwezig in de Oostvaardersplassen, zijn geen reële optie voor de druk bezochte terreinen van het Goois Natuurreservaat.

4.2 Toetsingscriteria

Hoe noodzakelijk een natuurbrug in Zanderij Crailo is voor hoefdieren, hebben we getoetst op basis van negen criteria voor edelhert en wild zwijn en vier van deze negen criteria voor rund en paard. Aandachtspunten bij het bepalen van deze criteria waren:

- het voedselaanbod voor rund en paard;

- de draagkracht voor edelhert en wild zwijn en de levensvatbaarheid van kleine populaties;
- de benodigde schaal van een gebied vanuit het oogpunt van (processen in) natuurlijke ecosystemen;
- de te verwachten effecten van begrazing ten opzichte van de gestelde doelen van de beheerders;
- de relaties van hoefdieren met de recreatie;
- het ontwerp en de inrichting van de natuurbrug en omgeving.

Hieronder zetten we de toetsingscriteria voor de verschillende soorten hoefdieren uiteen. We beginnen daarbij steeds met een schets van de achtergronden, en formuleren tot slot het toetsingscriterium dat daaruit voortvloeit. De criteria zelf staan cursief afgedrukt.

4.2.1 Toetsingscriteria voor edelhert en wild zwijn

1. In het algemeen neemt de kans op succes bij introductie van een soort toe, naarmate die soort verder verwijderd is van de al in het gebied aanwezige soorten wat betreft gewicht en spijsverteringsstrategie (Hofmann 1989; Illius & Gordon 1992; Prins & Olf 1998).



Foto 4.1 Edelhert

Toetsingscriterium 1: is introductie van edelhert en wild zwijn vanuit dit oogpunt verantwoord?

2. De kans van slagen neemt toe als de diversiteit in het voedselaanbod toeneemt. In het bijzonder dient de aandacht uit te gaan naar de beschikbaarheid van mineralen en oppervlaktewater.

Toetsingscriterium 2: is voldoende oppervlaktewater en mineralenaanbod aanwezig vóór en na de aanleg van de natuurbrug?

3. In ecosystemen waarin verschillende soorten grote grazers naast elkaar voorkomen, zijn de interacties tussen die soorten van groot belang; die zijn van invloed op wat de grazers kunnen eten, op hun terreingebruik en op de ontwikkeling van hun aantal. De interacties tussen de soorten kunnen in veel gevallen worden getypeerd als *competitie* of *facilitatie* (Wiens 1989; Putman 1996; Prins 1998). Facilitatie treedt op wanneer de ene soort geen nadeel ondervindt van de interactie met de andere, terwijl die andere er baat bij heeft. Bij competitie benadeelt de ene soort de andere, of benadelen beide soorten elkaar (Dodds 1997).

Bij de kansen op overleving van verschillende hoefdiersoorten in een gebied speelt de *grootte* van dat gebied een belangrijke rol. Bij veel hoefdiersoorten die leven in uitgestrekte natuurgebieden van duizenden hectaren, zijn karakteristieke sociale interacties herkenbaar, die terug te voeren zijn op de geslachts- en leeftijds-



Foto 4.2 Wild zwijn

structuren binnen de populaties. Zulke structuren en sociale interacties kunnen alleen maar totstandkomen als het aantal dieren in het gebied groot genoeg is. Een voorwaarde daarvoor is de omvang van het gebied: populaties grote herbivoren kunnen alleen op natuurlijke wijze duurzaam voortbestaan als het leefgebied voldoet aan de minimumeisen op het gebied van voedsel, water en beschutting, en als er geschikte plaatsen

voor de voortplanting zijn.

Voor de niet-territoriale grote herbivoren van de gematigde zone, zoals het edelhert en wild zwijn, moeten leefgebieden die aan de bovenvermelde eisen voldoen een grote omvang hebben. Hoe groot het (jaarlijks) ruimtebeslag is, hangt samen met de kwaliteit van het leefgebied. Dit laatste blijkt ook als we kijken naar de homeranges van individuele dieren in goede en slechte leefgebieden (zie tabel 4.2). In grote gebieden van goede kwaliteit is de omvang van soortarealen vanzelfsprekend groter. In elk geval is het essentieel dat de gebieden zo groot zijn dat daarbinnen volwaardige populaties duurzaam kunnen voortbestaan (Wallis de Vries & Schippers 1998).

In Nederland is de beschikbare ruimte vaak beperkt. Een gedeelte van de beheersproblematiek van de grote herbivoren in Nederlandse natuurgebieden is dan ook direct terug te voeren op de ongunstige verhouding tussen de beschikbare en de gewenste ruimte. Daarnaast spelen ook andere factoren mee, zoals het feit dat een natuurlijke predator ontbreekt (Groot Bruinderink et al. 1998b). Bovendien hangt het vóórkomen van hoefdieren ook van het voedselaanbod af, van de aard en structuur van de omgeving en het klimaat. Ten slotte speelt natuurlijk ook de menselijke activiteit in het gebied een rol.

Niet alleen de omvang van het gebied is van groot belang voor de kansen die verschillende diersoorten in zo'n gebied hebben; ook de afwisseling in de beschikbare ecotopen en voedselsoorten speelt een grote rol. Zo kan de oppervlakte van leefgebieden toenemen door trekgedrag van de soort. Dit kan gebeuren doordat een soort bronsttrek vertoont - mannelijke dieren keren elk jaar terug naar eenzelfde plek waar zich vrouwelijke dieren ophouden - of dieren kunnen op seizoenstrek gaan: 's zomers en 's winters worden verschillende foerageergebieden gebruikt. Beide vormen van trekgedrag zijn vastgesteld bij onder andere het edelhert en het wilde zwijn. Maar trekbewegingen die erop gericht zijn voldoende voedsel te vinden, bieden bijna alleen soelaas als er voldoende differentiatie is in het aanbod aan ecotopen en voedsel.

In Nederland lijkt de afwisseling in beschikbare ecotopen en voedselsoorten gering te zijn. In tal van studies in het buitenland is vastgesteld dat de vrouwelijke dieren van een soort erin slagen om, binnen hetzelfde leefgebied, een kwalitatief

beter dieet te vergaren dan de mannelijke dieren. Bij edelherten en wilde zwijnen op de Veluwe kon eenzelfde ontwikkeling echter niet worden aangetoond. De oorzaak hiervan is een te geringe afwisseling in beschikbare ecotopen en voedselsoorten: er is ook voor de vrouwelijke dieren geen beter voedsel beschikbaar.

Tabel 4.2. Homeranges (in hectares) in geschikte (+) en minder geschikte (-) leefgebieden en bekende migratieafstanden (in kilometers) van mannelijke wilde zwijnen en edelherten.

	homerange+	homerange -	migratie
edelhert	500	20.000	120
wild zwijn	100	15.000	300

Welke oppervlakte hebben de verschillende diersoorten nu minimaal nodig? Om de hierboven genoemde natuurlijke processen te laten plaatsvinden, moet de oppervlakte van kwalitatief slechte leefgebieden voor edelhert en wild zwijn ten minste 15.000 tot 20.000 ha bedragen (tabel 4.2). Momenteel gaat de overheid uit van een minimumoppervlak van 5000 ha.

Een leefgebied van slechte kwaliteit, zoals de bos- en heidegebieden op de Gooise zandgronden, moet volgens het hiervoor genoemde overheids criterium minimaal 5000 ha groot zijn om enigszins een (nagenoeg) natuurlijk ecosysteem te kunnen benaderen.

Toetsingscriterium 3: is het gebied vóór en na aanleg van de natuurbrug groter dan 5000 ha?

4. Bij kleinere oppervlakten vervallen alle criteria en hebben we te maken met 'gehouden dieren' waarop specifieke wetgeving van toepassing is. Op de Veluwe is door onderzoek vastgesteld dat een gebied van 1500 ha al voldoende is om populaties van edelhert en wild zwijn kunstmatig in stand te houden. Hierbij werd echter geen ruimte gelaten aan de onder 3 genoemde natuurlijke processen.

Toetsingscriterium 4: is het gebied vóór en na aanleg van de natuurbrug groter dan 1500 ha?

5. In een leefgebied voor edelhert en wild zwijn moeten voldoende rustige terreingedeelten aanwezig zijn. Edelherten en wilde zwijnen hebben (rust)gebieden nodig om het vergaarde voedsel te verteren en voor de voortplanting.

Toetsingscriterium 5: is het gebied vóór en na aanleg van de natuurbrug in dit opzicht geschikt?

6. Als populaties klein zijn en geïsoleerd leven, dan zijn ze vaak niet levensvatbaar. Dat komt doordat het lot van een populatie vaak bepaald wordt door *toevallige* processen; hoe kleiner de populatie, hoe groter het risico dat de populatie door deze processen zwaar getroffen wordt.

De toevalsprocessen waar populaties mee te maken krijgen hangen samen met hun opbouw (demografie), de genetica en met het milieu (Gilpin & Soulé 1986; Ralls et al. 1988; Lande 1998). Het complex van *demografische* toevalsprocessen wordt veroorzaakt door toevalsprocessen bij geboorte en sterfte. Toevalsprocessen in het *milieu* vinden plaats door bijvoorbeeld veranderingen in dichtheden van parasieten, schommelingen in temperatuur of voedselaanbod.

Omdat kleine populaties extra gevoelig zijn voor dit soort toevalsprocessen, is de grootte van de populatie bepalend voor de kans op het verdwijnen ervan. Demografische toevalsprocessen en toevalsprocessen op milieugebied spelen met name een rol bij het uitsterven van zeer kleine populaties van minder dan 50 individuen. Als een aantal volwassen hinden of zeugen bij toeval wegvalt, kan dit immers in zo'n kleine populatie grote gevolgen hebben voor de reproductiecapaciteit. Pas in een latere fase kunnen genetische toevalsprocessen een rol gaan spelen (Scott Mills & Smouse 1994; Nunney & Campbell 1993; Soulé 1987).

Om lokaal uitsterven door demografische- en milieutoevalsprocessen te voorkomen, is een aantal van minimaal 50 dieren vereist. Om het aantal edelherten en wilde zwijnen dat het gebied kan bevolken te berekenen wordt uitgegaan van het natuurlijk voedselaanbod in de onderscheiden vegetatietypen (zie tabel 4.1; bijlage 3).

Toetsingscriterium 6: biedt het gebied vóór en na aanleg van de natuurbrug ruimte aan populaties van minimaal 50 dieren?

7. Als populaties klein zijn, brengt dat nog andere risico's met zich mee. In kleine populaties kunnen door toevalsprocessen ook zeldzame erfelijke eigenschappen verloren gaan (Lacey 1987). Hierdoor kan het aanpassingsvermogen van een soort aan veranderende omstandigheden afnemen. Ook kan binnen kleine populaties door inteelt de sterfte toenemen en de voortplanting verminderen, hoewel veel zoogdiersoorten geen last hebben van dit verschijnsel (Ralls et al. 1988).

Hoe groot moet een populatie minimaal zijn om deze erfelijke risico's terug te dringen? Op theoretische gronden wordt wel verondersteld dat bij een populatiegrootte kleiner dan 50 à 100 reproductieve dieren het verlies aan genetisch materiaal belangrijk wordt. Maar bij de theorieën over de effecten van inteelt wordt uitgegaan van ideale populaties waarin dieren gelijke voortplantingskansen hebben, willekeurig met elkaar paren, een geslachtsverhouding hebben van 1:1, niet fluctueren rond een gemiddelde populatiegrootte en geen overlappende generaties hebben. Dergelijke populaties komen in werkelijkheid niet voor (Princée 1995; Wright 1931).

In de praktijk dient de populatie dan ook veel groter te zijn omdat niet ieder dier aan de voortplanting deelneemt en bijvoorbeeld geslachtsverhoudingen verschoven zijn. Een populatie grote zoogdieren dient dus uit 150 individuen te bestaan, uitgaande van 50 reproductieve dieren (Harris & Allendorf 1989; Schreiber et al. 1994).

Toetsingscriterium 7: biedt het gebied vóór en na aanleg van de natuurbrug ruimte aan 150 dieren?

8. De diversiteit in de vegetatiesamenstelling en -structuur behouden en vergroten vormt een belangrijke leidraad bij het beheer van het gebied. Uitgangspunt bij dit criterium is een opgelegde dichtheid aan edelherten en wilde zwijnen en een optimaal functioneren van de natuurbrug.

Toetsingscriterium 8: wat betekent de aanleg van de natuurbrug, binnen bovenstaande randvoorwaarden, voor de structuur en diversiteit van het gebied?

9. Voor de gebruikintensiteit door wilde hoefdieren van een natuurbrug of 'ecoduct' zijn de lengte, breedte en inrichting van de natuurbrug en de positionering in het landschap van belang. Ballon (1985) stelt dat de verhouding tussen breedte en lengte ten minste 0,1 moet zijn, waarbij de breedte minimaal 8 meter moet zijn, wil de natuurbrug functioneren voor wilde hoefdieren in het algemeen. Pfister et al. (1998) betogen dat:
- ecoducten van 50 meter breed aan te raden zijn voor de grotere zoogdiersoorten;
 - ecoducten met een breedte onder de 20 meter duidelijk minder geschikt zijn;
 - ecoducten met een breedte van minder dan 20 meter nog wel kunnen werken, mits er sprake is van duidelijk herkenbare paden (wissels) waarlangs de dieren gedwongen worden te migreren (door topografie gestuurde kanalisering);
 - voor grote zoogdieren de beplanting van secundaire betekenis is maar dat de continuïteit van het ecotoop op de natuurbrug wel van belang is;
 - medegebruik, dat wil zeggen dat het ecoduct ook gebruikt wordt voor wegen, de aantrekkelijkheid voor grote zoogdieren sterk kan verminderen.

In het algemeen geldt dat een trechtervormige brug met een horizontaal verloop de beste vorm is. Een ecoduct op maaiveldhoogte biedt edelherten het benodigde overzicht, maar een helling van 5% (ecoduct bij Terlet) in de aanloop blijkt in de praktijk ook te werken. Het substraat en de begroeiing waarmee het ecoduct bedekt wordt, is bij voorkeur identiek aan het van nature aanwezige materiaal in de aanloop. De aanwezigheid van zoelen en/of een voedselrijk habitat op het ecoduct veroorzaakt een minder schuw, natuurlijker gedrag.

Tabel 4.3 Afmetingen en inrichting van een aantal bekende ecoducten in Europa.

naam	lengte	breedte	medegebruik	inrichting	eh	wz	breedte/lengte
Negelhof	42	13	j	i	-	-	0,31
Hirschweg	50	64	j	i	-	-	1,28
Hardt 4	62	7,4	j	i	-	-	0,12
Nesselwangen	38	20	j	ni	-	-	0,53
Württembergle	47	30,5	j	ni	-	-	0,65
Oberderdingen	59	9,3	j	ni	-	-	0,16
Fuchswies	44	186	j	ni	-	-	4,23
Aspiholz	48	127	j	ni	-	-	2,65
Bois Basse 1	50	7	j	i	+	++	0,14
Schwarzgraben	46	39	j	i		+	0,85
Hohereute	50	30	j	i		+	0,60
Bois Basse 2	50	7	n	i	+	++	0,14
Hardt 3	62	12	n	i		+	0,19
Weierholz	42	65	n	ni		+	1,55
Woeste Hoeve	140	45	n	i	++	++	0,32
Terlet	95	50	n	i	++	++	0,53
Crailo	350	50	j	i			0,14

Lengte: lengte inclusief toeloop. Breedte: minimale breedte. Medegebruik: j: verharde weg over ecoduct, n: geen medegebruik. Inrichting: i: identiek aan omgeving, ni: niet identiek aan omgeving. eh=edelbert, wz=wild zwijn. Leeg vakje: soort komt niet voor; +: incidenteel gebruik; ++: frequent gebruik; -: geen gebruik (bewerkt naar: Pfister et al. 1998; Vassant et al. 1993).

Hoe groot zijn ecoducten in de praktijk? Een overzicht van de maten van een aantal ecoducten waarvan bekend is dat zij door verschillende diersoorten gebruikt worden is gegeven in tabel 4.3.

Het edelhert stelt de hoogste eisen aan een ecoduct, maar over het gebruik van ecoducten door deze soort is weinig bekend. Voor wilde zwijnen blijkt dat, een enkel geval uitgezonderd, zij het ecoduct gebruiken wanneer het omgevingsgetrouw is ingericht.

Medegebruik is in een aantal gevallen nadelig. De verhouding tussen lengte en breedte, in het geval van de natuurbrug in Zanderij Crailo beslist uniek, geeft weinig houvast.

De feitelijke ligging van een ecoduct wordt meestal bepaald door reeds aanwezige wissels of bekende, voormalige trekbewegingen van hoefdieren. In de aanloop dient een rustgebied aanwezig te zijn plus de mogelijkheid om dekking te vinden, en dient het wild met geleidende raster of aarden wallen gestuurd te worden. Om op voorhand de kans te beoordelen dat edelhert en wild zwijn de natuurbrug in Zanderij Crailo zullen benutten, zijn de inrichting van de natuurbrug en het medegebruik van doorslaggevend belang.

Toetsingscriterium 9: voldoet het ontwerp van de natuurbrug en omgeving voor edelhert en wild zwijn?

4.2.2 Toetsingscriteria voor rund en paard

1. In het algemeen neemt de kans op succes bij introductie van een soort toe, naarmate die soort verder verwijderd is van de reeds in het gebied aanwezige soorten wat betreft gewicht en spijsverteringsstrategie (Hofmann 1989; Illius & Gordon 1992; Prins & Olf 1998).

Toetsingscriterium 1: is introductie van paarden in het natuurgebied vanuit dit oogpunt verantwoord?

2. De kans van slagen neemt toe als de diversiteit in het voedselaanbod toeneemt. In het bijzonder dient de aandacht uit te gaan naar de beschikbaarheid van mineralen en oppervlaktewater.

Toetsingscriterium 2: is voldoende oppervlaktewater en mineralenaanbod aanwezig vóór en na de aanleg van de natuurbrug?

De toetsingscriteria 3-7 zijn niet van toepassing voor runderen en paarden.

8. De diversiteit in de vegetatiesamenstelling en –structuur behouden en vergroten vormt een belangrijke leidraad bij het beheer van het gebied. Uitgangspunt bij de beoordeling van dit criterium zijn het optimaal functioneren van de natuurbrug, en het instellen van integrale begrazing in het gehele gebied.

Toetsingscriterium 8: wat betekent de aanleg van de natuurbrug, binnen bovenstaande randvoorwaarden, voor de structuur en diversiteit van het gebied?

9. Uit onderzoek blijkt dat de intensiteit waarmee wilde hoefdieren een natuurbrug gebruiken ook afhangt van verschillende factoren die met het ontwerp te maken hebben: de lengte, breedte en inrichting van het ecoduct en de positionering in het landschap. Bij de toetsingscriteria voor edelhert en wild zwijn zijn we op deze factoren al ingegaan. Ook voor runderen en paarden geldt dit criterium.



Foto 4.3 Schotse Hooglanders

Toetsingscriterium 9: voldoet het ontwerp van de natuurbrug en omgeving voor rund en paard?

4.3 Wat zijn de kansen van de natuurbrug voor hoefdieren?

Hierboven hebben we de criteria opgesomd die van belang zijn om te kunnen beoordelen in hoeverre verschillende hoefdiersoorten gebruik zullen maken van een natuurbrug. De genoemde criteria passen we hieronder toe; eerst gaan we in op edelherten en wilde zwijnen, daarna op runderen en paarden.

4.3.1 Toetsing van de kansen voor edelhert en wild zwijn

Toetsingscriterium 1: is introductie van edelhert en wild zwijn verantwoord vanuit het oogpunt dat de nieuwe soorten moeten verschillen van de aanwezige soorten wat betreft gewicht en spijsverteringsstrategie?

Een eventuele introductie van edelhert of wild zwijn is aantrekkelijk vanuit het oogpunt van herstel van natuurlijke ecosystemen. De soorten verschillen zowel in gewicht als in spijsverteringsfysiologie van elkaar en van het rund.

Toetsingscriterium 2: is voldoende oppervlaktewater en mineralenaanbod aanwezig vóór en na de aanleg van de natuurbrug?

Oppervlaktewater is in voldoende mate aanwezig wanneer het Laarder Waschmeer wordt opgenomen in het gebied. Wanneer dit uitgerasterd blijft, is in het oostelijk deel de hoeveelheid oppervlaktewater gering. Een punt van zorg is de betrekkelijk eenzijdige vegetatiekundige samenstelling van het gebied. Tekorten aan calcium, natrium en fosfor zijn voor alle hoefdiersoorten niet ondenkbaar. De bodemrijkdom in de Gooise natuurgebieden in kwestie is in hoge mate vergelijkbaar met die op de Veluwe: er zijn stuwwalcomplexen van mineraalarme, hoog en laaggelegen zandgronden (Groot Bruinderink et al. 2000). De verwachting luidt dan ook dat de menu-samenstelling en de mineralenrijkdom van het natuurlijk voedsel in hoge mate vergelijkbaar zal zijn met de uitkomsten van het onderzoek op de Veluwe. Daarom is koppeling met de mineraalrijkere landgoederengordel van belang voor edelhert en wild zwijn. Wanneer aan de hiervoor genoemde voorwaarden voor oppervlaktewater en medegebruik wordt voldaan, is het gebied na koppeling door de natuurbrug geschikt voor edelhert en wild zwijn.

Toetsingscriterium 3: is het gebied vóór en na aanleg van de natuurbrug groter dan 5000 ha?

Het nieuw te vormen leefgebied is kleiner dan 5000 ha, ook na koppeling door de natuurbrug (zie tabel 4.1) en voldoet derhalve niet aan dit criterium.

Toetsingscriterium 4: is het gebied vóór en na aanleg van de natuurbrug groter dan 1500 ha?

Bij kleinere oppervlakten vervallen alle ecologische criteria en hebben we te maken met ‘gehouden dieren’ waarop specifieke wetgeving van toepassing is. Een oppervlak van 1500 ha geldt in dit verband voor edelhert en wild zwijn als ondergrens. Aan het criterium van 1500 ha wordt slechts voldaan na realisatie van de natuurbrug mits koppeling met de landgoederengordel plaatsvindt.

Toetsingscriterium 5: biedt het gebied vóór en na aanleg van de natuurbrug voldoende rust voor de dieren?

De nu voorgestelde vorm van recreatief medegebruik (het gebied wordt ook voor recreatiedoelen gebruikt) is onverenigbaar met het streven om edelherten en wilde zwijnen te laten leven in dit gebied, zowel vóór als na aanleg van de natuurbrug.

Toetsingscriterium 6: biedt het gebied vóór en na aanleg van de natuurbrug ruimte aan populaties van minimaal 50 dieren?

Bij de berekening van de aantallen edelherten en wilde zwijnen waaraan het gebied voldoende voedsel kan verschaffen, is het van belang of het cultuurgrasland, met name de landgoederengordel, tot het leefgebied mag worden gerekend. Indien deze gordel door de dieren kan worden gebruikt, neemt de draagkracht voor edelherten en voor wilde zwijnen toe (zie tabel 4.4).

Voor edelherten is de draagkracht van het gebied alleen voldoende wanneer de natuurbrug aanwezig is. De natuurbrug is dus noodzakelijk wanneer besloten wordt tot introductie van deze soort. Ook na aanleg van de natuurbrug is het gebied in dit opzicht echter niet geschikt voor wilde zwijnen.

Tabel 4.5. Berekende potentiële aantallen edelherten en wilde zwijnen in het oostelijk en westelijk deel en na verbinding door de natuurbrug.

	eh oost	eh west	eh tot	wz oost	wz west	wz tot
zonder landgoederen	45	21	66	5	8	13
met landgoederen	47	31	78	12	28	40

eh = edelhert, wz = wild zwijn, tot = na verbinding door de natuurbrug

Toetsingscriterium 7: biedt het gebied vóór en na aanleg van de natuurbrug ruimte aan 150 dieren?

Voor edelhert en wild zwijn biedt het gebied zowel vóór als na aanleg van de natuurbrug onvoldoende mogelijkheden voor een populatie die voldoende groot is om de negatieve gevolgen van genetische toevalsprocessen het hoofd te bieden (zie tabel 4.4).

Toetsingscriterium 8: wat betekent de aanleg van de natuurbrug voor de structuur en diversiteit van het gebied?

Een combinatie van edelhert, wild zwijn, ree, rund en paard in een gebied van deze schaal, houdt het risico in van een *intensieve* begrazingsdruk en daardoor van negatieve

effecten op flora en fauna (bijlage 4). In deze situatie biedt een mechanisme als migratie geen soelaas.

Realisatie van de natuurbrug in Zanderij Crailo betekent dat er in plaats van twee betrekkelijk eenzijdige gebieden een gevarieerder leefgebied ontstaat. De kans op verspreiding van zaden door hoefdieren neemt hierbij toe. Afwisseling in begrazingsdruk leidt tot betere mogelijkheden voor natuurlijke verjonging dan een constant hoge graasdruk (bijlage 4). Voor edelhert en wild zwijn wordt een bos/heidegebied gekoppeld met het Spanderswoud en de landgoederengordel. Het terreingebruik van edelhert en wild zwijn kan door realisatie van de natuurbrug gevarieerder worden dan dat het zonder natuurbrug in de afzonderlijke deelgebieden zou zijn (zie tabel 4.1). Voor de natuurwaarden in het Gooi zou het realiseren van een ecologische verbindingzone een positieve maatregel zijn. Over de effecten van begrazing op de vegetatiedynamiek op landschapsschaal of systeemniveau is echter weinig bekend (De Molenaar 1996; Van Wingerden et al. 1997; Kuiters 1999).

Toetsingscriterium 9: voldoet het ontwerp van de natuurbrug en omgeving voor edelhert en wild zwijn?

Het ontwerp en de inrichting van de de natuurbrug zoals die nu gepland is, laten zien dat er wordt uitgegaan van de komst van edelherten en wilde zwijnen.

Als we kijken naar de kans dat edelhert en wild zwijn de natuurbrug gaan gebruiken, dan zijn de inrichting van de brug en het medegebruik van groot belang. In de eerste plaats kunnen we vaststellen dat, als edelherten afwezig blijven in dit gebied, volstaan zou kunnen worden met een ander (smaller) brugontwerp. Verder is over de eisen die de soorten stellen aan ontwerp en inrichting weinig bekend. Toch zijn er in dit opzicht enkele opmerkingen te maken over de geplande natuurbrug. Deze bestaat grofweg uit twee afzonderlijke gedeelten, met daartussen een groenstrook. Deze tussenruimte zal echter een fuik vormen voor de wilde hoefdieren. Om te voorkomen dat de dieren in deze fuik terechtkomen, zal een 2 meter hoog faunakerend raster moeten worden geplaatst. In totaal gaat het derhalve over een natuurbrug met een lengte van 350 meter. Het is onbekend of een ecoduct met een lengte van 350 meter benut zal worden door edelhert en wild zwijn. Gezien de dagelijks afgelegde afstand door edelhert en wild zwijn van respectievelijk 3-5 km en 6-8 km, lijkt een dagelijkse passage van een dergelijke natuurbrug echter geen probleem (Carranza et al. 1991; Janeau & Spitz 1984).

We kunnen vaststellen dat de inrichting van de natuurbrug en het terrein in de onmiddellijke nabijheid over het algemeen voldoet aan de eisen. Wel zijn een aantal kanttekeningen te plaatsen:

1. De grassen op de golfbaan en de drinkplekken zijn aantrekkelijk voor hoefdieren. Uiteraard kunnen wilde zwijnen niet toegelaten worden tot het gebied waarin de golfbanen liggen, maar voor het edelhert is dat wel mogelijk. In het huidige ontwerp frustreert de ligging van de golfbaan echter bij afrastering een ideale trechtervormige toegang voor deze hoefdieren aan de noordoostzijde. Dit betekent dat de golfbaan deels verplaatst zal moeten worden.
2. Recreatief medegebruik van de natuurbrug lijkt het grootste probleem voor gebruik door edelhert en wild zwijn. De effectiviteit van de brug voor deze soorten wordt hierdoor aangetast.

3. De Bussumergrintweg dient zo te worden aangepast dat de dieren de weg kunnen passeren.
4. In de aanloop aan de oostkant ontbreekt dekking; paden en begrazing hebben een open bosstructuur gecreëerd en zoom- en mantelvegetaties ontbreken vrijwel. Aan de westzijde is deze situatie beter te noemen.
5. Voorkómen moet worden dat hoefdieren opgesloten raken in de fuik die gevormd wordt door de spoorweg en de Naarderweg. Dit betekent dat er rasters op de natuurbrug moeten worden aangebracht die tegengaan dat de dieren dit tussengebied betreden. Een andere mogelijkheid is de natuurbrug te beperken tot de breedte van het spoorterrein, en voor het overige traject een andere oplossingsrichting te zoeken. Zo zou door bundeling van de Naarderweg en het spoor ter hoogte van de natuurbrug een korter, en dus aantrekkelijker natuurbrug kunnen ontstaan (zie ook paragraaf 3.7).

4.3.2 Toetsing van de kansen voor rund en paard

Toetsingscriterium 1: is introductie van rund en paard verantwoord vanuit het oogpunt dat de nieuwe soorten moeten verschillen van de aanwezige soorten wat betreft gewicht en spijsverteringsstrategie?

Een eventuele introductie van paarden voldoet aan dit criterium. De soort verschilt zowel in gewicht als in spijsverteringsfysiologie van runderen, edelherten, reeën en wilde zwijnen.

Toetsingscriterium 2: is voldoende oppervlaktewater en mineralenaanbod aanwezig vóór en na de aanleg van de natuurbrug?

Voor rund en paard heeft dit gebied onvoldoende mineralenaanbod. Aangezien medegebruik van de rijkere gronden in de landgoederenzone niet mogelijk is, verbetert de situatie voor rund en paard bovendien niet na koppeling van de gebieden door de natuurbrug. Wanneer in de toekomst medegebruik van de genoemde rijkere gronden mogelijk wordt, verbetert deze situatie wel.

Toetsingscriterium 8: wat betekent de aanleg van de natuurbrug voor de structuur en diversiteit van het gebied?

Om verlies aan structuur en soorten flora en fauna te voorkomen, is in bosgebieden op arme zandgronden een *zeer extensieve* begrazingsdruk vereist. Ook voor de heide geldt dat voor instandhouding een *extensieve* jaarrondbegrazing door rund en paard in combinatie met het verwijderen van opslag (van grove dennen en berken) gunstig is (bijlage 4). Onder natuurlijker omstandigheden zullen hoefdieren, bij een gebrekkig voedselaanbod of een hoge predatiedruk en/of verstoringniveau, migreren naar andere, in dit opzicht betere plaatsen waardoor differentiatie optreedt van de effecten van begrazing en de bedreiging van de diversiteit door overbegrazing afneemt.

Voor rund en paard ontstaat na aanleg van de natuurbrug weliswaar een koppeling van een bos/heidegebied met het Spanderswoud, maar werkelijke migratiemogelijkheden ontstaan niet. Wel zullen rund en paard naar verwachting frequent wisselen tussen de heidegebieden aan de oostkant en de zone met voormalige cultuurgrond aan de westkant. De westkant heeft hierbij een aanzuigende werking door de aanwezigheid van voormalige cultuurgrond en water.

De beste manier om het rund en het paard bij het beheer optimaal in te zetten, is hun begrazingsdruk zo goed mogelijk te doseren. Dit betekent dat de beheerder moet bepalen welke terreinen deze soorten mogen gebruiken, en dat kan het beste door de dieren binnen rasters te houden, zoals thans het geval is.

Als rund en paard van de natuurbrug gebruikmaken, kan de brug overigens wel een bijdrage leveren aan het vergroten en instandhouden van de diversiteit. Runderen en paarden kunnen via de brug zaden verspreiden (zie ook bijlage 4). De natuurbrug kan echter ook een negatief effect hebben: als de vegetatie op de natuurbrug en de vegetatie aan de westzijde intensief benut worden, dan is dat nadelig voor soorten die van structuurrijke vegetaties in de verbindingzone afhankelijk zijn (zoals herpetofauna en entomofauna).

Toetsingscriterium 9: voldoet het ontwerp van de natuurbrug en omgeving voor rund en paard?

Gebruik van de natuurbrug door rund en paard lijkt geen probleem. Ook hier zijn echter een aantal kanttekeningen te plaatsen. De grassen op de golfbaan en de drinkplekken zijn aantrekkelijk voor hoefdieren. Vanzelfsprekend kunnen paard en rund niet worden toegelaten tot de terreinen van het sportpark. In het huidige ontwerp frustreert de ligging van de golfbaan hierdoor bij afrastering een ideale trechtvormige toegang tot de natuurbrug voor de hoefdieren aan de noordoostzijde.

4.3.3 Samenvatting resultaten toetsing

In tabel 4.4 worden de resultaten van de toetsing voor alle hoefdieren kort samengevat. De toekomstige situatie met natuurbrug wordt daarbij afgezet tegen de huidige situatie waarbij sprake is van twee geïsoleerde deelgebieden.

Tabel 4.4. Uitkomst van de toetsing van de bestaande situatie en het huidige ontwerp van de natuurbrug aan de toetsingscriteria 1 t/m 9 voor edelbert, wild zwijn, rund en paard, voor aanleg van de natuurbrug in oost en west en na aanleg van de natuurbrug.

Criterion	1	2	3	4	5	6	7	8	9
soort									
eh o	+	-	-	-	-	-	-	-	
eh w	+	-	-	-	-	-	-	-	
eh ow	+	+	-	+	-	+	-	+	+
wz o	+	-	-	-	-	-	-	-	
wz w	+	-	-	-	-	-	-	-	
wz ow	+	+	-	+	-	-	-	+	+
ru o		-							
ru w		-							
ru ow		-						+	+
pa o	+	-							
pa w	+	-							
pa ow	+	-						+	+

eh = edelbert, wz = wild zwijn, ru = rund, pa = paard. o = deelgebied oost, w = deelgebied west, ow = na aanleg van de natuurbrug. + : voldoet aan criterium; - : voldoet niet aan criterium; leeg hokje: nvt

4.4 Conclusies

Op grond van de negen toetsingscriteria die we in de voorafgaande paragrafen hebben toegepast, kunnen we nu enkele conclusies trekken.

- Als het gaat om het herstel van natuurlijke ecosystemen, dan is de aanleg van een natuurbrug in Zanderij Crailo in de huidige situatie niet noodzakelijk voor edelhert, wild zwijn, paard en rund. Het huidige ontwerp van de natuurbrug loopt, wat betreft het edelhert en het wilde zwijn, vooruit op een verbinding met de Utrechtse Heuvelrug.
- Aanleg van de natuurbrug maakt het mogelijk om een kleine populatie edelherten te introduceren, die intensief moet worden beheerd. Randvoorwaarden hiervoor zijn dat de recreatie wordt ingeperkt, en dat de Bussumergrintweg, de Naarderweg en de Hilversumse Weg (N525) worden aangepast.
- Het is van belang de landgoederen die zich in de nabijheid bevinden, op te nemen in het nieuwe leefgebied. Dat heeft gunstige effecten voor het aanbod aan water en mineralen, en leidt er ook toe dat er voldoende oppervlakte ontstaat voor een kleine populatie edelherten.
- Aanleg van de natuurbrug zonder een verbinding met andere gebieden creëert geen mogelijkheden voor de introductie van het wilde zwijn.
- Aanleg van de natuurbrug voor rund en paard levert naar verwachting een positieve bijdrage aan de diversiteit van het gebied, maar heeft mogelijk een negatief effect op de effectiviteit van de natuurbrug voor soorten die van structuurrijke vegetaties afhankelijk zijn. Bijsturing door de beheerder (bijvoorbeeld door inrichtingsmaatregelen op de brug) kan hierbij de negatieve effecten opheffen.
- Het ontwerp van de natuurbrug en omgeving voldoet voor alle hoefdiersoorten. Om de effectiviteit te waarborgen zijn er een drietal punten die verbetering behoeven: meer dekking in de oostelijke aanloop, beperking van het medegebruik en een betere ‘stuwing’ van dieren door de inrichting van het landschap aan de oostzijde.
- Voorkómen moet worden dat hoefdieren opgesloten raken in het gebied tussen de spoorlijn Hilversum-Bussum en de Naarderweg. Bundeling van de Naarderweg en het spoor in de zanderij maakt het mogelijk een korter, en dus een aantrekkelijker ecodeuct aan te leggen. Het is erg belangrijk om de financiële consequenties hiervan te onderzoeken.

4.5 Aanbevelingen

Het onderzoek naar het belang van de natuurbrug in Zanderij Crailo voor hoefdieren leidt tot een aantal aanbevelingen.

- De aanwezigheid van grote grazers in een natuurgebied kan leiden tot interacties met recreanten. Daarover is nu nog niet veel bekend, behalve dan over incidentele gevallen. De kans is echter groot dat, als recreanten en hoefdieren de natuurbrug gebruiken, ze elkaar op korte afstand passeren. Dit kan ertoe leiden dat paarden zich agressief gedragen tegenover ruiters, of dat koeien met kalfjes zich agressief opstellen wanneer de recreant zich tussen het moederdier en kalf be-

geeft. Daarnaast kunnen paard en rund gaan bedelen als recreanten dieren frequent voeren. Ook kunnen hoefdieren verstoord worden door (loslopende) honden. Voor al deze mogelijke interacties zijn *educatie* en *voorlichting* de sleutelwoorden: de recreant moet goed geïnformeerd worden.

- Aan runderen zou meer ruimte geboden kunnen worden omdat zij in twee deelgebieden worden ingezet. Daarom ligt het voor de hand deze twee gebieden te verbinden: een verbinding van Bussumer- en Westerheide met de Zuiderheide en het Laarder Waschmeer. Zo'n verbinding zou ook kunnen leiden tot een grotere kans op natuurlijker sociale structuren in de populatie (Hoekstra & Vulink 1994). Als het hele gebied begraasd wordt door runderen, moet wel de N525 geschikt gemaakt worden voor passage.
- Een ander streven bij de aanleg van de natuurbrug is uitwisseling van hoefdieren met andere populaties te stimuleren. Bij uitwisseling is de generatieduur van de soorten van belang. Een geringe uitwisseling per generatie is al voldoende om de genetische variatie te handhaven: minimaal 1 individu per generatie (Scott Mills & Allendorf 1996). Als er inderdaad (incidenteel) uitwisseling plaatsvindt met nabijgelegen populaties dan hoeft de populatie niet zo groot te zijn als we eerder hebben gesteld (150 individuen). Wel geldt echter dat het totaal van deelpopulaties samen weer aan de eis van 150 individuen moet voldoen. Al met al betekent dit dat, wanneer een gebied ongeschikt wordt bevonden voor hoefdieren, dit wel geschikt kan zijn wanneer er uitwisseling plaatsvindt met nabijgelegen populaties.
- De aanleg van de natuurbrug Crailo zal *niet* tot gevolg hebben dat er een nieuw '(nagenoeg) natuurlijk ecosysteem' ontstaat, waarin edelherten kunnen leven. Op termijn kan de brug hieraan wel een bijdrage leveren, namelijk wanneer a) er een verbinding tot stand komt met de zuidoostelijk gelegen Utrechtse Heuvelrug en b) wanneer zich daar edelherten bevinden. Hoewel er potentieel leefgebied voor edelherten aanwezig is op de Heuvelrug (Groot Bruinderink et al. 1995; Litjens & Spek 1999) is het noordelijk deel momenteel ongeschikt doordat rustige gebieden ontbreken.

5 Natuurbrug Zanderij Crailo en recreatie

C.M. Goossen, T.A. de Boer & E. Gerritsen

5.1 Inleiding

De natuurbrug in Zanderij Crailo tussen Hilversum en Bussum is in de eerste plaats een ecologische verbinding. Daarnaast krijgt de natuurbrug ook een recreatieve functie. De natuurbrug verbindt het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide. Recreanten maken intensief gebruik van deze gebieden.

Dit hoofdstuk gaat over de vraag of de natuurbrug leidt tot een kwaliteitsverbetering van de deelgebieden Spanderswoud en Bussumer- en Westerheide voor *recreatie* op lokaal en regionaal niveau. De kwaliteit van het gebied verbetert als er:

- meer routes worden aangelegd voor wandelen, fietsen en paardrijden;
- de belevingswaarde van het gebied groter wordt.

Om te kunnen bepalen of de natuurbrug leidt tot kwaliteitsverbetering voor de recreatie moeten we eerst met een quick-scan drie analyses uitvoeren, namelijk:

- (1) een analyse van het huidige recreatieve gebruik rond de natuurbrug;
- (2) een analyse van de recreatieve belevingswaarde in de huidige situatie rond de natuurbrug;
- (3) een analyse van de effecten van de natuurbrug op gebruik en beleving van het gebied.

Hieronder gaan we uitgebreider in op de werkwijze van deze drie analyses.

1 Analyse van het huidige recreatieve gebruik rond de natuurbrug

Om globaal inzicht te krijgen in de huidige recreatiemogelijkheden in het gebied rond de natuurbrug is een inventarisatie gemaakt van de hoeveelheid wandel-, fiets- en ruiterspaden, de ligging van parkeerplaatsen en maneges, en de ligging van eventuele lange afstandwandelen- en fietspaden, zowel ten westen als ten oosten van de spoorlijn Hilversum-Bussum. Voor deze inventarisatie zijn GIS-bestanden en kaarten gebruikt met informatie over ‘vrije tijd en recreatie’ van dit gebied. Naast deze inventarisatie vormde een bezoek aan de twee deelgebieden een belangrijk onderdeel van de analyse. Dit bezoek was bedoeld om inzicht te krijgen in het recreatieve aanbod in het gebied.

Om globaal inzicht te krijgen in het huidige recreatief gebruik van de twee deelgebieden, is een informatief gesprek gevoerd met de beheerder van het Goois Natuurreserveaat. Een belangrijke vraag bij dit gesprek was welke delen of knooppunten van paden intensief worden gebruikt. Om inzicht te krijgen in de wensen van recreanten, is een bijeenkomst georganiseerd met plaatselijke recreatieorganisaties. Hiertoe behoren onder andere de VVV's, wandel-, fiets- en ruiterverenigingen, natuurorganisaties

en buurtverenigingen uit Bussum en Hilversum (zie bijlage 5). Deze bijeenkomst heeft antwoorden opgeleverd op vragen over welke gebieden recreanten gebruiken, hoe vaak ze in die gebieden komen, hoe ze die gebieden beleven, en welke knelpunten en wensen ze ervaren. Ook is gevraagd of de natuurbrug bij kan dragen als oplossing van mogelijke problemen of om kansen te benutten.

Wat willen niet-georganiseerde recreanten? Om antwoord te krijgen op deze vraag, is gebruikgemaakt van model REGEL (REcreatief GEbruik Leefomgeving; Goossen et al. 2000). Dit model geeft inzicht in de potentiële fietsdrukte van gebieden.

Hoe is het in de directe omgeving gesteld met de behoefte aan dagrecreatie? Op buurt- en postcodeniveau is de vraag naar fietsen en wandelen geschat met behulp van het *Vraagmodel Dagrecreatie* (De Vries & De Bruin 1996). Deze vraag is afhankelijk van het type recreant dat in de buurt woont.

2 Analyse van de recreatieve belevingswaarde rond de natuurbrug

Om inzicht te krijgen in de recreatieve kwaliteit van het gebied tussen Bussum en Hilversum is gebruikgemaakt van het bestand *Recreatieve kwaliteit van het landelijk gebied* (Goossen et al. 1997). In dit bestand staan zeven kwaliteitscriteria voor natuurgebieden, te weten: grondgebruik, mate van stilte, aanwezigheid van wandel- en fietsmogelijkheden, toegankelijkheid van natuurgebieden, aanwezigheid van oevers en reliëf en bereikbaarheid vanuit woonkernen. Het bestand is gebaseerd op wensen van de gemiddelde wandelaar of fietser. Om de recreatieve kwaliteit te berekenen is het landelijk gebied verdeeld in gridcellen van 500 bij 500 meter. Per gridcel wordt de kwaliteit berekend. Omdat een wandeling, fiets- of ruitertocht altijd door meer gridcellen gaat, wordt de kwaliteit van een gridcel niet alleen bepaald door de kwaliteitsscore van de gridcel, maar ook door die van de omliggende gridcellen.

3 Effecten van de natuurbrug op gebruik en beleving van het gebied

Om het effect van de natuurbrug op het gebruik en de beleving van het natuurgebied te bepalen, is onderzocht of de natuurbrug onderdeel zal gaan uitmaken van wandel- of fietstochten. Hierbij zijn we uitgegaan van het feit dat de meeste wandel- en fietstochten niet meer dan 1,5 uur duren (respectievelijk 6 en 24 km). Deze vraag hebben we voorgelegd aan bewoners van wijken in Hilversum en Bussum die grenzen aan het onderzoeksgebied. Voor deze mensen geldt hun eigen huis vaak als startpunt voor wandel- en fietstochten. Daarnaast is voor wandelaars de parkeerplaats vaak het startpunt voor tochten. Uit onderzoek is namelijk bekend (CBS, 1997) dat circa 50% van de wandelaars de auto neemt om in een wandelgebied te komen. Voor ruiters zijn de maneges meestal startpunt voor tochten.

Het effect van de natuurbrug op het gebruik en de beleving van het natuurgebied wordt met expert judgement geanalyseerd. Dat wil zeggen: met behulp van kaartmateriaal, gegevens die verkregen zijn uit bovengenoemde analyses en aanvullende informatie die het Goois Natuurreservaat en de verschillende recreatieorganisaties hebben verstrekt. Deze beoordeling op basis van expert judgement levert ook inzicht op in hoeverre de aanleg van paden op de natuurbrug (en dus meer variatie aan routhemogelijkheden voor tochten) substantieel bijdraagt aan het kwantitatieve aanbod van recreatie in het gebied.

Paragraaf 5.2 en 5.3 gaan in op het huidige recreatieve aanbod, kwaliteit en gebruik van het gebied. Paragraaf 5.4 gaat over de effecten van de natuurbrug op gebruik en beleving van het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide.

5.2 Aanbod en kwaliteit van recreatie in het natuurgebied

5.2.1 Aanbod van recreatiemogelijkheden

Het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide zijn landschappelijk gezien twee verschillende gebieden. Het Spanderswoud is een oud gemengd bosgebied. De Bussumer- en Westerheide is voornamelijk een heidegebied afgewisseld met enkele bosjes. Om de heide te beheren zijn runderen ingezet. Tussen het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide (Zanderij Crailo) is een natuurontwikkelingsgebied aangelegd met waterplassen, toegankelijk via een vlonderpad (zie foto 5.1), een natuurpad en een fietspad.



Foto 5.1 Wandelvoorzieningen in het natuurontwikkelingsgebied Zanderij Crailo.

De eerste recreatiemogelijkheid van het natuurgebied vormen de wandelpaden. Zowel het Spanderswoud als de Bussumer- en Westerheide hebben relatief veel wandelmogelijkheden. Speciaal voor wandelaars met een hond is aan de rand van de Bussumer- en Westerheide een gebied waar de honden los mogen lopen.

In beide gebieden zijn daarnaast een aantal fietspaden (zie foto 5.2). Het Spanderswoud heeft een grotere interne fietsontsluiting dan de Bussumer- en Westerheide. Fietsers kunnen via bruggen (Crailose Brug en de brug bij NS-station Bussum-Zuid) een fietstocht maken waarbij ze zowel het Spanderswoud als de Bussumer- en Wes-

terheide bezoeken. De brug bij Bussum ligt echter niet in het natuurgebied zelf, maar in een stedelijke omgeving.

Ten derde zijn zowel in het Spanderswoud als op de Bussumer- en Westerheide ruiterspaden en paden voor aangespannen wagens. Via de Crailose Brug kunnen de ruiters in beide gebieden komen. Ten oosten van de Bussumer- en Westerheide liggen drie maneges, van waaruit ruiters regelmatig gebruikmaken van de ruiterspaden.



Foto 5.2 Fietspad op de Bussumerheide op de grens van de randbebouwing en het uitgestrekte heideterrein.

Het gebruik van de verschillende recreatiemogelijkheden in het natuurgebied wordt vergroot door de aanwezigheid van een aantal parkeerterreinen.

Het Spanderswoud en omgeving telt acht parkeerterreinen, namelijk:

- bij het restaurant op de hoek Bachlaan / Bussumergrintweg;
- tegenover het restaurant op de hoek Spanderslaan / Bussumergrintweg;
- bij het restaurant ten westen van de Crailose Brug, hoek Naarderweg / Witte Kruislaan;
- nabij kampeerterrein De Fransche Kamp;
- bij zwembad en dagrecreatieterrein Zandzee;
- P+R NS-station Bussum-Zuid;
- dagrecreatieterrein Fransche Kampheide aan de Franse Kampweg;
- bezoekerscentrum Schaep en Burgh van Vereniging Natuurmonumenten.

De Bussumer- en Westerheide tellen vijf parkeerterreinen, namelijk:

- ten oosten van de Crailose Brug aan de Nieuwe Crailoseweg;
- dagrecreatieterrein Westerheide / Westerveld aan de Hilversumse Weg;
- bij de Randweg;

- in sportvallei Crailo;
- bij het St.-Janskerkhof.

Ook de nabijheid van NS-stations draagt bij aan het recreatief gebruik van het natuurgebied. Er zijn in het gebied twee NS-stations van waaruit NS-wandeltochten zijn uitgezet. Dit zijn in het algemeen tochten die langer duren dan 1,5 uur. De NS-wandeltocht *Gooise Lusthoven* vanuit NS-station Bussum-Zuid is een rondwandeling van circa 12 km en gaat naar het landgoederengebied van 's-Graveland. De NS-wandelingen volgen vooral de LAW-route *Trekvogelpad*. De NS-wandeltocht *Goois Natuurreservaat* is een doorgaande route van 13-18 km vanuit NS-station Hilversum en gaat naar NS-station Hollandsche Rading.

5.2.2 Recreatieve kwaliteit

Naast het aanbod van recreatiemogelijkheden in het gebied is ook de kwaliteit van de recreatie van belang. Uit onderzoek blijkt dat er circa achttien indicatoren zijn die de kwaliteit van een gebied per recreatievorm bepalen (Goossen et al. 1997). De verschillende in deze studie onderzochte recreatievormen zijn wandelen, fietsen, vissen, zwemmen en varen. Indicatoren over de kwaliteit van gebieden voor paardrijden zijn niet onderzocht. Het belang dat recreanten toekennen aan de onderzochte indicatoren voor de recreatievormen wandelen en fietsen staat vermeld in tabel 5.1.

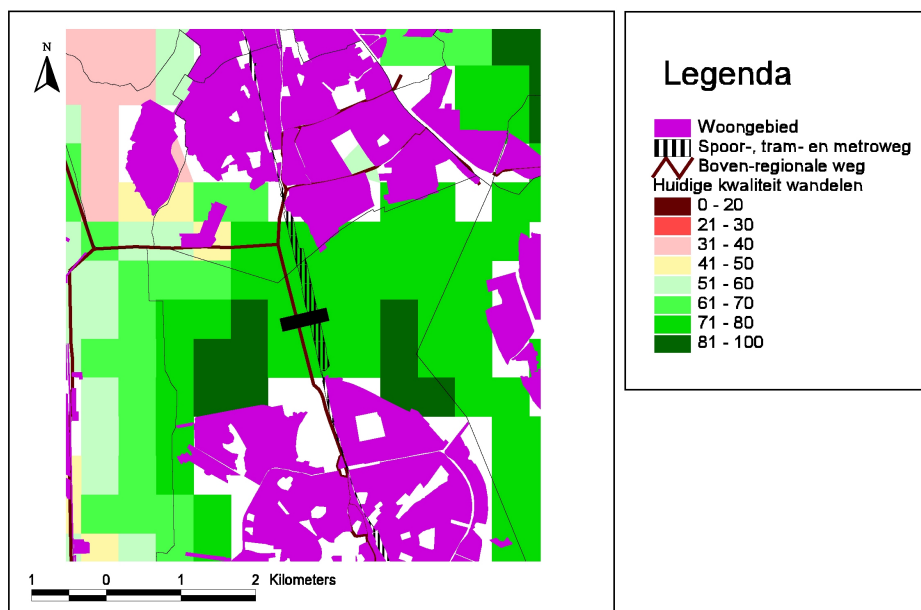
Tabel 5.1 Relatief belang dat recreanten toekennen aan kwaliteitsindicatoren per recreatievorm.

Wandelen		Fietsen	
Indicator	Belang (%)	Indicator	Belang (%)
Toegankelijkheid	19,8	Mate van stilte	15,4
Grondgebruik	16,2	Grondgebruik	10,1
Sociale veiligheid	12,1	Toegankelijkheid	8,9
Mate van stilte	9,3	Verkeersdrukke	7,9
Drukke	7,4	Onderhoud fietspad	7,2
Wandelmogelijkheden	5,2	Fietsmogelijkheden	6,3
Parkeerplaatsen	4,8	Fietsdrukke	5,5
Bijzondere fauna en flora	4,8	Schilderachtige weg	4,3
Toegang honden	4,1	Rustpunten	4,3
Wandelroutes	3,4	Oevers	4,0
Rustpunten	3,2	Breedte fietspad	3,6
Reliëf	3,2	Bewegwijzering	3,4
Oevers	2,1	Verharding	3,3
Afstand	1,4	Bezienswaardigheden	3,0
Openbaar vervoer	1,1	Kruispunten	2,8
Bezienswaardigheden	0,9	Reliëf	2,7
Speelmogelijkheden	0,8	Afstand	2,6
Verharding	0,2	Veiligheid	2,4
		Fietsroutes	2,2

Alterra heeft op basis van dit onderzoek een bestand *Recreatieve kwaliteit van het landelijke gebied* opgebouwd waarin een aantal indicatoren uit bovenstaande tabel (5.1) is overgenomen. De keuze voor deze indicatoren is mede gebaseerd op de beschikbaarheid van landelijke digitale gegevens. De indicatoren die zijn opgenomen in het bestand zijn:

- toegankelijkheid (openstelling) natuurgebieden;
- grondgebruik, waaronder bos, heide maar ook bebouwing en industrie;
- mate van stilte;
- hoeveelheid fiets- en wandelmogelijkheden;
- hoeveelheid reliëf;
- hoeveelheid oevers;
- afstand tot woongebieden.

Deze indicatoren bepalen voor 50% de totale waardering van het landelijk gebied voor fietsen en voor 57% voor wandelen. Met behulp van deze indicatoren is in het bestand de kwaliteit van de recreatiemogelijkheden in het gebied rond de natuurbrug vastgesteld. Hieronder beschrijven we de gegevens over de recreatieve kwaliteit die op basis van dit bestand naar voren zijn gekomen.

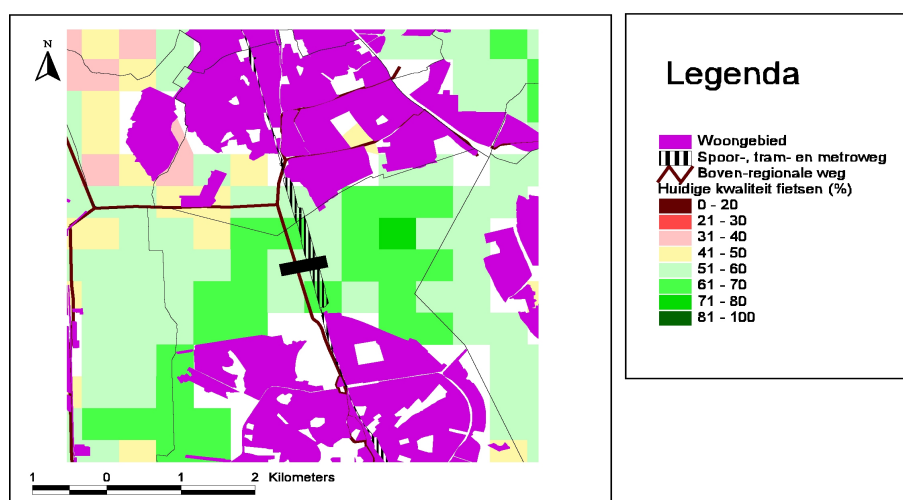


Figuur 5.1 Wandelkwaliteit van de natuurgebieden in en aan weerszijden van Zanderij Crailo, uitgedrukt in acht scoreklassen waarbij geldt dat hoe hoger de score, hoe beter de wandelkwaliteit.

Recreatieve kwaliteit studiegebied

Op basis van het bestand *Recreatieve kwaliteit van het landelijk gebied*, geven recreanten het gebied Spanderswoud en Bussumer- en Westerheide voor wandelen gemiddeld een score van 7,5 (zie figuur 5.1). Vooral de indicatoren vrije toegankelijkheid van de gebieden, de aanwezigheid van bos en heide en de ligging dicht bij de stad beoordelen de recreanten positief. Relatief minder scoren de mate van stilte en de beperkte hoeveelheid water. Recreanten vinden de kwaliteit van recreatie het best in het gebied langs de Bachlaan in Hilversum, dit gebied scoort een 8,7. Het laagst scoort het gebied rond de Franse Kampweg (N236) ten westen van de trimbaan (score 4,8). De wandelkwaliteit van de gridcellen waar de natuurbrug wordt voorgesteld, heeft in de huidige situatie een score tussen de 7 en 8.

Voor fietsen geven recreanten de kwaliteit van het gebied (Spanderswoud en Bussumer- en Westerheide) een 6,0 (zie figuur 5.2). Vooral de indicatoren vrije toegankelijkheid van de gebieden, de aanwezigheid van bos en heide en de ligging dicht bij de stad beoordelen de recreanten positief. De mate van stilte scoort sterk negatief. Relatief laag scoren verder de beperkte hoeveelheid water en de verstedelijking. De hoogste gemiddelde score (7,1) geven de recreanten het gebied langs de Nieuwe Crailose Weg, nabij het kruispunt met het wandelpad. Het laagst scoort ook hier het gebied rond de Franse Kampweg (N236) ten westen van de trimbaan (score 4,1). De fietskwaliteit van de gridcellen waar de natuurbrug wordt voorgesteld, heeft in de huidige situatie een score tussen de 5 en 6.



Figuur 5.2 Fietskwaliteit van de natuurgebieden in en aan weerszijden van Zanderij Crailo, uitgedrukt in acht scoreklassen waarbij geldt dat hoe hoger de score, hoe beter de fietskwaliteit.

Op basis van de berekeningen vinden recreanten zowel voor wandelen als fietsen de Bussumer- en Westerheide net iets aantrekkelijker dan het Spanderswoud. De nieuw aangelegde waterpartijen in Zanderij Crailo zijn echter niet in de berekeningen meegenomen. Aangezien het belang van de indicator 'oever' beperkt is (voor wandelen 2% en voor fietsen 4%), zullen deze geen grote veranderingen in de uiteindelijke kwaliteit van het gebied teweegbrengen.

Kwaliteit van andere gebieden rondom Hilversum en Bussum

In de omgeving van Hilversum en Bussum behoren het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide tot de gebieden met de hoogste fietskwaliteit. Vergelijkbare gebieden met dezelfde (of hogere) fietskwaliteit zijn te vinden bij de Lage Vuursche en langs het Gooimeer.

Ook voor wandelen hebben beide gebieden een hoge kwaliteit. Er zijn echter in het gebied rondom Hilversum en Bussum meer gebieden met een hoge wandelkwaliteit, zoals opnieuw de Lage Vuursche en het gebied langs het Gooimeer.

5.3 Gebruik recreatie in het natuurgebied: huidige situatie

5.3.1 Inleiding

In deze paragraaf bespreken we de huidige situatie van het recreatieve gebruik in het natuurgebied. Aangezien het Goois Natuurreservaat niet beschikt over recente bezoekcijfers van haar terreinen, maken we een schatting van het recreatief gebruik ervan. Daarbij is het noodzakelijk te weten wat in de praktijk de vraag is naar recreatiemogelijkheden in het gebied.

Om inzicht te krijgen in de vraag naar recreatie in het natuurgebied heeft Alterra een *Vraagmodel Dagrecreatie* ontwikkeld, dat de vraag naar dagrecreatieve voorzieningen voorspelt (De Vries & De Bruin 1996). Met behulp van dit vraagmodel schatten we om te beginnen de omvang van verschillende bevolkingsgroepen met specifieke kenmerken voor recreatief gedrag. Deze verschillende groepen recreanten komen aan de orde in 5.3.2. Aan de hand van deze groepen beschrijven we in paragraaf 5.3.3 tot en met 5.3.6 de vraag naar wandelen, fietsen en paardrijden in het Spanderswoud en op de Bussumer- en Westerheide.

5.3.2 Verschillende groepen recreanten

De vraag naar recreatie kan uitgesplitst worden in zes recreatiegroepen. Deze recreatiegroepen zijn gebaseerd op restricties, verschillen in leeftijd, gezinsfase en sociaal-economische status. In deze paragraaf besteden we uitgebreid aandacht aan de verschillende groepen recreanten en de mate waarin zij deelnemen aan de verschillende vormen van recreatie.

De verschillende recreatiegroepen zijn:

- bedrijvigen
- minder draagkrachtigen
- gezinsmensen
- kwieke senioren
- ouderen
- kinderen

Op de volgende pagina's geven we een korte typering van de verschillende recreantegroepen.

Bedrijvigen zijn drukbezette mensen die in de, meestal schaarse, vrije tijd veel verschillende dingen ondernemen. Zij willen graag nieuwe ervaringen opdoen, die passen bij hun manier van leven. Hierbij schuwen ze lichamelijk inspannende activiteiten niet, maar willen wel zorgeloos kunnen genieten. Vooral bruisende stadscentra (en nachtleven), watersportgebieden en natuurlijke omgevingen vindt deze groep vaak aantrekkelijk.



Gezinsmensen doen door gezins- en andere sociale verplichtingen minder aan recreatie dan zij zouden willen, maar hun vrijetijdsgedrag is behoorlijk gevarieerd. Een belangrijke voorwaarde om een activiteit te ondernemen, is vaak dat deze geschikt is voor de kinderen. Geschikt kan in dit verband betekenen: leuk en gezond, maar ook leerzaam. Gezinsmensen gaan graag 'lekker naar buiten met de kinderen' in hun directe woonomgeving of een natuurlijke omgeving. Wandelen en fietsen zijn favoriet, trimmen en surfen wordt minder vaak gedaan.

Minder draagkrachtigen doen over het algemeen weinig aan recreatie. Dit wordt veroorzaakt door te hoge reiskosten en transportproblemen, maar ook doordat deze groep zich maar matig voor recreatie interesseert. Men gaat meestal liever de stad in. Alleen omdat het voor de opvoeding van de kinderen belangrijk is, trekken de minder draagkrachtigen er wel eens op uit. Hierbij bezoeken ze relatief vaak aangelegde recreatiegebieden.





Kwieke senioren klussen graag in en rondom het huis, maar brengen ook veel tijd in de open lucht door, veelal wandelend of fietsend. Hierbij zoeken ze mooie plekjes vaak bewust op; de omgeving is meer dan louter een achtergrond voor de activiteit. Deze groep vindt stadscentra minder aantrekkelijk voor recreatie.

Door ouderdomsverschijnselen nemen ouderen minder vaak deel aan recreatie. Maar de intensiteit van de recreatieactiviteiten die ze wel ondernemen is relatief hoog. Ze hebben weinig behoefte aan nieuwe uitdagingen en maken graag ommetjes in de buurt.



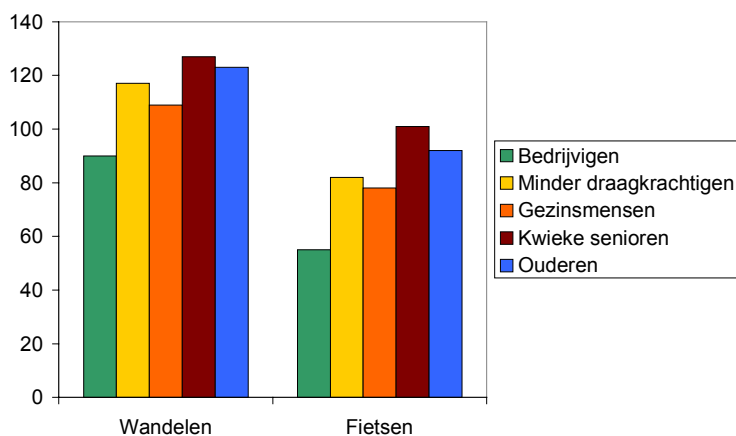
Hoewel kinderen als aparte groep recreanten zijn opgenomen, is deze groep niet helemaal vergelijkbaar met de overige groepen. Het recreatiegedrag van kinderen is namelijk veelal afhankelijk van het recreatiegedrag van andere groepen. De reden waarom deze groep toch is opgenomen, is om recht te doen aan de diversiteit van de bevolkingssamenstelling.

De verschillende groepen recreanten wandelen en fietsen niet allemaal even veel. Ook het aantal keer dat ze deze activiteiten ondernemen is niet gelijk (zie tabel 5.2). Ouderen wandelen en fietsen het minst, maar degenen die wandelen en fietsen doen dat ook zeer vaak. Bij gezinnen is de situatie precies andersom: van alle recreanten wandelen en fietsen zij het meest, maar de frequentie is minder hoog. Alleen de bedrijvigen gaan nog minder vaak wandelen en fietsen.

Tabel 5.2 Deelname (in procenten) aan en frequentie van wandelen en fietsen per recreatiegroep.

Recreatiegroep	Wandelen		Fietsen	
	Deelname (%)	Frequentie per jaar	Deelname (%)	Frequentie per jaar
Bedrijvigen	84	107	71	77
Minder draagkrachtigen	88	133	77	106
Gezinsmensen	95	115	84	93
Kwieke senioren	88	144	81	125
Ouderen	76	162	54	171

In figuur 5.3 zijn de deelnamepercentages en frequenties voor het wandelen en fietsen verder verwerkt. Het deelnamepercentage is hiertoe vermenigvuldigd met de frequentie en gedeeld door 100. De uitkomst voor de vijf onderscheiden groepen zijn in onderstaand staafdiagram weergegeven.



Figuur 5.3 Participatie maal frequentie per recreatiegroep aan de recreatievormen wandelen en fietsen.

Zoals uit figuur 5.3 blijkt, verschilt het recreatiegedrag per recreantgroep. Wandelen en fietsen zijn de populairste vormen van recreatie, vooral onder de kwieke senioren en de ouderen. In de volgende paragrafen gaan we in op de specifieke vraag van recreantgroepen naar verschillende vormen van recreatie: wandelen (5.3.3 en 5.3.4), fietsen (5.3.5) en paardrijden (5.3.6).

5.3.3 Wandelen in het Spanderswoud

Het aantal mensen dat in de huidige situatie wel eens wandelt in het Spanderswoud wordt in deze paragraaf onderverdeeld naar het startpunt van de wandeling. De verschillende mogelijkheden zijn: vanuit de woning, vanaf de parkeerplaats, vanaf een kampeerterrein of vanaf een NS-station.

Vanuit de woning

Recreanten die vanuit hun woning wandelen in het Spanderswoud en op de Fransche Kamphede zijn vooral inwoners van Hilversum-Noordwest (Trompenberg en Nimrodpark) en Bussum ten westen van NS-station Bussum-Zuid (postcode 1406; zie tabel 5.3).

Tabel 5.3 Verdeling (in procenten) naar recreatiegroep in het Spanderswoud vanuit de eigen woning.

Buurt	N	Kinderen	Bedrijvigen	Minder draagkrachtigen	Gezinnen	Kwieke senioren	Ouderen
Trompenberg	1400	0.13	0.22	0.11	0.13	0.25	0.16
Villaparken	1200	0.14	0.16	0.11	0.18	0.25	0.17
Postcode 1406	3314	0.15	0.18	0.10	0.19	0.18	0.20

N = aantal inwoners

Het totaal aantal inwoners van deze gebieden bedraagt circa 6.000. Het aantal kwieke senioren en ouderen is in deze buurten relatief hoog, zodat de kans erg groot is dat er zeer veel gewandeld wordt. Uit figuur 5.3 is namelijk bekend dat mensen uit deze recreatiegroepen het meest wandelen. Dit betekent ook dat de kans groot is dat er relatief veel korte wandelingen van maximaal 1,5 uur worden gemaakt.

Vanaf parkeerplaatsen

De meeste mensen nemen eerst de auto om vervolgens in natuurgebieden te wandelen. Het aantal mensen dat eerst de fiets of het openbaar vervoer kiest is landelijk gezien te verwaarlozen. De parkeerplaatsen zijn meestal het startpunt om rondwandelingen te maken van circa 1,5 uur.

Mensen die in de wijdere omgeving van Hilversum wonen, kunnen met de auto ook gemakkelijk andere wandelgebieden dan het Spanderswoud bereiken. Toch nemen we aan dat mensen bij een gelijk aanbod het bos kiezen dat het dichtst bij ligt. Om erachter te komen hoeveel mensen gebruikmaken van de wandelpaden in het Spanderswoud zijn daarom woongebieden geselecteerd die relatief dicht bij het Spanderswoud liggen. De geselecteerde postcodegebieden die als herkomstgebieden gelden zijn dan: 1216, 1217, 1222, 1241, 1243 en 1244. In deze postcodegebieden wonen circa 37.000 inwoners.

Tabel 5.4 Verdeling (in procenten) naar recreatiegroepen in het Spanderswoud vanaf parkeerplaatsen.

PC	Woonplaats	N	Kinderen	Bedrijvigen	Minder draagkrachtigen	Gezinnen	Kwieke senioren	Ouderen
1216	Hilversum	9020	0.13	0.21	0.10	0.22	0.15	0.19
1217	Hilversum	7863	0.14	0.18	0.10	0.16	0.24	0.18
1222	Hilversum	11601	0.15	0.19	0.11	0.16	0.15	0.23
1241	Hilversum	6450	0.19	0.18	0.10	0.26	0.16	0.11
1243	's-Graveland	1352	0.11	0.22	0.12	0.14	0.15	0.24
1244	Ankeveen	1590	0.16	0.22	0.12	0.22	0.13	0.15

PC = postcode, N = aantal inwoners

Het is opvallend dat er relatief weinig minder draagkrachtigen wonen in deze postcodegebieden. Alle andere recreantgroepen komen wel relatief vaak voor (tabel 5.4). Dit betekent dat de wandeldruk in het Spanderswoud waarschijnlijk ook hoog zal zijn.

Wandelen vanaf kampeerterrein de Fransche Kamp

Het is ook mogelijk dat recreanten kampeerterrein de Fransche Kamp gebruiken als startpunt voor wandelingen. Het kampeerterrein telt 375 standplaatsen (met evenzo veel kampeermiddelen), waarvan circa 15 toeristisch. Van de overige 360 seizoenstandplaatsen zijn er 260 bezet (dat is circa 1000 slaapplekken) in het kampeerseizoen dat loopt van maart tot oktober. Hoe vaak deze kampeeders in het Spanderswoud wandelen is onbekend.

Vanuit NS-stations

Tot slot zijn er recreanten die een NS-station gebruiken als startpunt voor wandelingen in het Spanderswoud. Volgens het Goois Natuurreservaat worden er veel NS-wandeltochten in het gebied gemaakt. Precieze aantallen zijn echter niet beschikbaar.

5.3.4 Wandelen op de Bussumer- en Westerheide

Ook voor het aantal mensen dat wel eens wandelt op de Bussumer- en Westerheide maken we een onderscheid naar startpunt van de wandeling.

Vanuit de woning

Recreanten die vanuit hun woning gaan wandelen op de Bussumerheide en de Westerheide zijn vooral inwoners van Hilversum-Noordoost (Plan Noord), Bussum-Oost (Wester- en Oostereng, postcode 1403) en Laren-West (Laren-Rijksweg). In totaal wonen hier circa 17.000 mensen.

Tabel 5.5 Verdeling (in procenten) naar recreatiegroepen op de Bussumer- en Westerheide vanuit de eigen woning voor wandelen.

Buurt	N	Kinderen	Bedrijvigen	Minder draagkrachten	Gezinnen	Kwieke senioren	Ouderen
Plan Noord	7160	0.14	0.19	0.11	0.14	0.15	0.27
PC 1403	9160	0.13	0.18	0.09	0.16	0.20	0.24
Laren-Rijksweg	620	0.18	0.16	0.13	0.25	0.17	0.11

PC = postcode, N = aantal inwoners

Het aandeel kwieke senioren en ouderen in deze gebieden is relatief hoog, wat de kans vergroot dat er zeer veel gewandeld wordt op de Bussumer- en Westerheide (tabel 5.5). Uit figuur 5.3 is bekend dat deze groep recreanten het meest wandelen. Dit betekent ook dat de kans groot is dat er relatief veel korte wandelingen van maximaal 1,5 uur worden gemaakt.

Vanuit parkeerplaatsen

Voor dit gebied gelden dezelfde afwegingen voor de herkomst van wandelaars als bij het Spanderswoud. Op basis daarvan hebben de Bussumerheide en de Westerheide gezamenlijk een bereik van ruim 55.000 inwoners. Daarbij hebben we er rekening mee gehouden dat er veel concurrerende wandelgebieden ten oosten van Bussum liggen, zodat een beperkt aantal postcodes als herkomstgebied geldt. Deze postcodes zijn: 1401 tot en met 1406, 1411, 1412 en 1218.

Tabel 5.6 Verdeling (in procenten) naar recreatiegroepen op de Bussumer- en Westerheide vanaf parkeerplaatsen voor wandelen.

PC	Woonplaats	N	Kinderen	Bedrijvigen	Minder draagkrachtigen	Gezinnen	Kwieke senioren	Ouderen
1401	Bussum	4309	0.20	0.17	0.09	0.24	0.16	0.14
1402	Bussum	9422	0.19	0.20	0.10	0.23	0.12	0.15
1403	Bussum	9160	0.13	0.18	0.09	0.16	0.20	0.24
1404	Bussum	2715	0.11	0.31	0.09	0.16	0.15	0.18
1405	Bussum	2879	0.19	0.18	0.11	0.21	0.18	0.13
1406	Bussum	3314	0.15	0.18	0.10	0.19	0.18	0.20
1411	Naarden	9660	0.16	0.18	0.10	0.21	0.17	0.17
1412	Naarden	7140	0.19	0.18	0.09	0.25	0.16	0.12
1218	Hilversum	5001	0.17	0.19	0.13	0.28	0.13	0.09

PC = postcode, N = aantal inwoners

In deze postcodegebieden wonen ook relatief veel gezinnen. Van deze groep recreanten is bekend dat zij vaak gaan wandelen, maar minder vaak dan de kwieke senioren en ouderen (tabel 5.6).

Tijdens een bijeenkomst met vertegenwoordigers van de verschillende recreatieve organisaties werd onderschreven dat wandelaars de natuurgebieden rond Hilversum en Bussum (zoals het Spanderswoud, de Hoorneboegsche Heide, het Corversbos en de Zuiderheide) druk bezoeken. Aan de rand van de Westerheide, dicht bij de woonwijken is het over het algemeen drukker met wandelaars dan midden op de hei.

5.3.5 Fietsen

Na wandelen is fietsen voor alle recreantgroepen de meest populaire vorm van recreatie in het natuurgebied. Berekeningen met het model REGEL geven aan dat de potentiële fietsdruk in het gehele gebied rond Hilversum en Bussum groot is, maar dat deze druk ten oosten van Hilversum relatief het hoogst is. Vertegenwoordigers van de verschillende recreatieorganisaties en het Goois Natuurreservaat onderschrijven deze uitkomsten. Fietsers maken graag een rondje via de Bussumer- en Westerheide naar de Zuiderheide. Ook uit de bezoekersaantallen van verschillende restaurantjes langs deze route blijkt dat dit een populair fietsgebied is. Een andere constatering is dat er vooral van plaats naar plaats wordt gefietst. De fietsroutes in het gebied (Spanderswoud, Bussumer- en Westerheide) lopen voornamelijk van noord naar zuid en minder van oost naar west. Ook het woon-werk fietsverkeer tussen Bussum, Laren en Hilversum brengt fietsdruk met zich mee.

Uit onderzoek komt naar voren (Moerdijk et al. 1999) dat fietsers de kortst mogelijke route kiezen om de stad uit te fietsen als ze een recreatieve fietstocht gaan maken. Dit heeft tot gevolg dat fietsers die in het noorden van een stad wonen, ook in het noordelijke deel buiten de stad gaan fietsen en fietsers die in het zuidelijke deel van een stad wonen, de zuidelijke omgeving van de stad opzoeken.

Uitgaande van een fietstocht van 20 à 25 km (circa 1,5 uur fietsen), zijn het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide in één fietstocht goed te bezoeken, zowel vanuit Hilversum-Noord als Bussum-Zuid en Kortenhoef en Laren. De verbinding

tussen het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide in de huidige situatie is de bestaande Crailose Brug bij Hilversum. Volgens de vertegenwoordigers van de diverse recreatieorganisaties en de beheerder van het Goois Natuurreservaat wordt er veel gebruikgemaakt van deze brug.

De volgende aannamen zijn gebruikt om de postcodegebieden te selecteren die als herkomstgebieden gelden voor het Spanderwoud en de Bussumer- en Westerheide:

- fietsers kiezen de kortste route uit de stad;
- de meerderheid van de fietsers fietst niet langer dan 1,5 uur met een gemiddelde snelheid van 12 km per uur;
- men fietst een tochtje over bestaande fietspaden van het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide.

De postcodegebieden die dan worden geselecteerd liggen op een afstand van 3 km van de natuurbrug. Het aantal inwoners dat bij deze postcodegebieden hoort, bedraagt circa 80.000.

Tabel 5.7 Verdeling (in procenten) naar recreatiegroepen per postcodegebied voor fietsen.

PC	woonplaats	N	Kinderen	Bedrijvigen	Minder draagkrachtigen	Gezinnen	Kwieke Senioren	Ouderen
1401	Bussum	4309	0.20	0.17	0.09	0.24	0.16	0.14
1402	Bussum	9422	0.19	0.20	0.10	0.23	0.12	0.15
1403	Bussum	9160	0.13	0.18	0.09	0.16	0.20	0.24
1404	Bussum	2715	0.11	0.31	0.09	0.16	0.15	0.18
1405	Bussum	2879	0.19	0.18	0.11	0.21	0.18	0.13
1406	Bussum	3314	0.15	0.18	0.10	0.19	0.18	0.20
1211	Hilversum	7063	0.13	0.31	0.10	0.18	0.13	0.14
1217	Hilversum	7863	0.14	0.18	0.10	0.16	0.24	0.18
1218	Hilversum	5001	0.17	0.19	0.13	0.28	0.13	0.09
1221	Hilversum	7559	0.18	0.25	0.11	0.19	0.10	0.16
1222	Hilversum	11601	0.15	0.19	0.11	0.16	0.15	0.23
1223	Hilversum	9992	0.18	0.20	0.11	0.21	0.11	0.19
1243	's-Graveland	1352	0.11	0.22	0.12	0.14	0.15	0.24
1251	Laren	11628	0.14	0.17	0.10	0.21	0.20	0.17

PC = postcode, N = aantal inwoners

Met name de recreantgroepen gezinnen, ouderen en bedrijvigen komen veelvuldig voor (tabel 5.7). Uit figuur 5.3 blijkt dat vooral de ouderen vaak fietsen. De bedrijvigen fietsen in verhouding minder.

5.3.6 Paardrijden

De participatiegraad voor paardrijden ligt voor heel Nederland een stuk lager (6%) dan voor wandelen (74%) en fietsen (68%), maar gezien de sociaal-economische kenmerken van de bewoners in dit gebied mogen we verwachten dat de participatiegraad er hoger ligt dan het landelijk gemiddelde. Het eigen stal- en paardenbezit zal in dit gebied redelijk hoog zijn. In welke gebieden deze mensen vooral gaan paardrijden is niet bekend.

Veel ruitertochten (al dan niet aangespannen) zullen vanuit de drie maneges aan de rand van het natuurgebied starten. In het algemeen rijden ruiters circa twee uur met een paard. Daarmee bereiken ze vooral de Bussumer- en Westerheide en het gebied ten noordwesten van Laren.

5.4 Effect van de natuurbrug op gebruik en beleving van de recreant

In de vorige paragraaf hebben we beschreven wat de verschillende recreatiemogelijkheden in het natuurgebied zijn, hoe de recreanten van het gebied onderverdeeld kunnen worden en welke recreanten en hoeveel ze van deze recreatiemogelijkheden gebruiken. In deze paragraaf bespreken we het effect van de natuurbrug op het gebruik en de beleving van de recreant.

5.4.1 Gebruik van het natuurgebied

Om te beginnen gaan we in op het effect van de natuurbrug op het gebruik van het natuurgebied door de recreant. Dat wil zeggen dat we voorspellen of door de natuurbrug het gebruik van het natuurgebied (recreatiedruk) toe of af zal nemen. Het effect is weer uitgesplitst naar de verschillende recreatievormen.

Wandelen

Uit onderzoek is gebleken dat recreanten gemiddeld ongeveer 1,5 uur wandelen. Met de bestaande bruggen is het niet mogelijk om vanuit Bussum of Hilversum een rondgaande wandeling van 1,5 uur te maken en daarbij zowel het Spanderswoud als de Bussumer- en Westerheide aan te doen. Na de aanleg van een natuurbrug zal deze mogelijkheid er wel zijn. Dit betekent dat het aantal rondgaande wandelingen door de natuurbrug wordt uitgebreid, evenals de variatie tijdens één wandeling, namelijk zowel door bos als over heide.

Deze voordelen van de natuurbrug gelden met name voor recreanten die wandelen vanuit de woning (inwoners van Hilversum-Noord en Bussum-Zuid) en voor wandelaars vanaf het parkeerterrein op de hoek Bussumergrintweg / Spanderslaan. Voor de meeste bewoners vanuit de buurten Laren-Rijksweg en 's-Graveland ligt de natuurbrug niet op loopafstand.

Fietsen

De natuurbrug betekent naast een uitbreiding van de wandelmogelijkheden ook een uitbreiding van de fietsmogelijkheden. De natuurbrug zal een parallelle verbinding vormen met de Crailose Brug en daarmee een aantrekkelijke keuzemogelijkheid creëren; fietsers kunnen kiezen welke brug ze nemen tijdens hun fietsroute.

Door de aanwezigheid van de Crailose Brug bestaat er al een redelijke fietsverbinding tussen beide gebieden. De vertegenwoordigers van de diverse recreatieorganisaties zien het gebruik van de Crailose Brug niet als problematisch.

Paardrijden

De natuurbrug betekent ook een uitbreiding van de routemogelijkheden voor ruiters. Het gaat hierbij vooral om ruiters die gebruikmaken van doorgaande routes. Om tochtjes te maken ligt de natuurbrug meestal te ver van de maneges in het gebied.

Voor ruiterroutes die starten vanaf parkeerplaatsen en eigen stallen is de uitbreiding van rondritten door de natuurbrug wel relevant. Er zijn echter geen gegevens bekend over de frequentie waarmee ruiters parkeerplaatsen als startpunt gebruiken. De natuurbrug is alleen toegankelijk voor ruiters en niet voor ruiters met aangespannen paard.

Recreatiedruk

Er bestaat een kans dat de recreatiedruk zich door de aanleg van de natuurbrug (voor een deel) zal verplaatsen naar Zanderij Crailo en dat het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide juist relatief rustiger worden. Die relatieve rust wordt echter weer tenietgedaan door de verwachting dat de recreatiedruk in het gebied door vergrijzing in de toekomst sterk zal toenemen. Het aandeel kwieke senioren en ouderen is nu al groot, maar zal naar verwachting sterk stijgen in de komende jaren. Juist deze groep recreanten wandelt en fietst veel.

5.4.2 Aandachtspunten voor het recreatief gebruik van de natuurbrug

De vertegenwoordigers van de verschillende recreatieorganisaties (zie bijlage 5) hebben op de bijeenkomst een aantal aandachtspunten genoemd, die betrekking hebben op het recreatief gebruik van het studiegebied in relatie tot de aanleg van de natuurbrug. De belangrijkste zijn de volgende:

- De deelnemers aan de bijeenkomst vinden het moeilijk de plannen voor een natuurbrug te beoordelen, omdat ze de precieze gevolgen van de aanleg van de natuurbrug niet kennen. Als het betekent dat andere routes opgeheven worden of het karakter van het huidige gebied verandert, hebben ze ernstige twijfels. Bovendien zijn er nog andere plannen met het gebied (o.a. uitbreiding mediapark; aanleg infrastructuur) die het moeilijk maken de voor- en nadelen van de natuurbrug tegen elkaar af te wegen.
- Bij de recreatieorganisaties bestonden verschillende meningen over de kansen voor het recreatief gebruik van de natuurbrug. Sommige zagen er een duidelijke verbetering in voor de routemogelijkheden. Andere stelden niet te verwachten dat het huidige recreatiegedrag zal veranderen; men wandelt óf in het Spanderswoud óf op de Bussumer- en Westerheide.
- Een algemeen probleem is dat de paden voor verschillende vormen van recreatie worden gebruikt. Wandelaars, fietsers en ruiters ondervinden hinder van elkaar en moeten op de natuurbrug dus bij voorkeur van elkaar gescheiden worden.
- In de huidige plannen mogen ruiters met aangespannen paard niet over de natuurbrug. Het recreatief gebruik van de natuurbrug zal groter zijn als ruiters met aangespannen paard wel op de natuurbrug worden toegelaten.
- Recreanten houden zich veelal niet aan de regels en gaan bijvoorbeeld van de paden af. Dit kan schadelijk zijn voor de ecologische functie van de natuurbrug.

- De natuurbrug zal in de huidige plannen niet toegankelijk zijn voor honden. Daarom staan sommige wandelaars met een hond negatief tegenover de aanleg ervan. Door de aanleg van de natuurbrug bestaat de kans dat de losloopzone op de heide kleiner wordt, waardoor wandelende hondenbezitters moeten uitwijken naar andere gebieden.
- Het merendeel van de vertegenwoordigers van recreatieorganisaties heeft het gevoel dat ze in een te laat stadium zijn betrokken bij de plannen voor de natuurbrug.

5.4.3 Beleving van het natuurgebied als gevolg van de natuurbrug

Het Spanderswoud is een bosgebied, en de Bussumer- en Westerheide zijn heidegebieden. Deze twee typen landschappen worden door de natuurbrug met elkaar verbonden, waardoor de afwisseling in landschappen tijdens een wandeling, fietstocht of ruitertocht toeneemt. Deze afwisseling wordt nog versterkt door de natuurontwikkeling in Zanderij Crailo met waterpartijen, natuurvriendelijke oevers en graslanden. Uit onderzoek blijkt dat afwisseling hoog scoort bij de recreatieve beleving van recreanten (Reneman et al. 1999). Tevens biedt de route op de brug een aantal aantrekkelijke vergezichten.

De zone rond de natuurbrug is getoetst aan de zeven indicatoren voor wandelen en fietsen (zie paragraaf 5.2.2) uit het bestand *Recreatieve kwaliteit van het landelijk gebied*. Hieruit blijkt dat de kwaliteit van het gebied door de natuurbrug enigszins zal verbeteren. De indicator ‘grondgebruik’ verandert nauwelijks. Door de aanleg van de natuurbrug verdwijnt er bos, maar er komen verspreid liggende bosjes voor terug. De hoeveelheid geluid (in dB(A)) van de spoorlijn zal waarschijnlijk iets afnemen doordat de treinen door een (korte) tunnel rijden op de plaats van de natuurbrug, maar het gebied rond de natuurbrug blijft in de klasse ‘niet stil’. Binnen de modelberekening van de kwaliteit van het gebied zal dat daarom niet tot uiting komen. De hoeveelheid fiets- en wandelmogelijkheden neemt toe. De hoeveelheid reliëf neemt eveneens licht toe. De indicatoren ‘toegankelijkheid van natuurgebieden’ en ‘oevers’ blijven gelijk.

Effect van overige herinrichtingsplannen op de beleving

De toekomstige recreatieve kwaliteit van het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide wordt echter niet alleen bepaald door de natuurbrug, maar ook door andere ruimtelijke ingrepen. Voor de omgeving van de Crailose Brug heeft de gemeente Hilversum een *Masterplan Media Park* opgesteld. De gemeente stelt voor om op het huidige kruispunt met de Naarderweg een ruime rotonde te maken, omgeven door gebouwen tot acht bouwlagen hoog. Een ander onderdeel van dit masterplan is bebouwing aan de westelijke toelidende wandelroute in het bos aan de Witte Krui-slaan/Doodweg nabij de KPN-toren en Wereldomroep.

De gemeente Hilversum stelt verder voor een vrije busbaan (HOV) aan te leggen langs de Naarderweg, en het mediapark beter te ontsluiten voor het verkeer. Voor die laatste ingreep zijn een tweetal mogelijke wegvarianten in beeld: een verbeterde Naarderweg vanuit de richting A1/Bussum en een aansluiting via de Crailose Brug op een nieuwe weg over de Westerheide langs de Erfgooiersstraat naar de Larense-

weg/A1, aansluitend op de nieuwe rotonde ten westen van de Crailose Brug. Op deze wijze verstedelijkt het zuidelijk deel van Zanderij Crailo. Dit gaat ten koste van de recreatieve kwaliteit, omdat wandelaars en fietsers verstedelijking laag waarderen. De tunnel waar de Naarderweg ter plaatse van de natuurbrug doorheen zal gaan, vormt een apart punt bij de inrichting van de natuurbrug. Deze tunnel zal circa 50 meter lang worden en kan sociaal onveilige situaties opleveren. Dit zal mogelijk meer voor woon-werkverkeer gelden dan voor recreatieverkeer.

5.4.4 Aandachtspunten voor de recreatieve beleving van de natuurbrug

De belangrijkste aandachtspunten uit de bijeenkomst over de natuurbrug in relatie tot het aspect 'beleving' zijn de volgende:

- Als vrij rondlopende runderen op de natuurbrug worden toegestaan kan dit onveilige gevoelens oproepen bij sommige recreanten.
- Er bestaat bij sommige recreatieorganisaties het idee dat door aanleg van de natuurbrug het Spanderswoud van karakter zal veranderen. Nu wordt het gezien als een natuurbos en men vreest dat het een 'voorzieningsbos' zal worden met bijvoorbeeld (meer) horeca, afvalbakken, picknickbanken enzovoort.

5.5 Conclusies en aanbevelingen

In de slotparagraaf van dit hoofdstuk zetten we de belangrijkste conclusies over het effect van de natuurbrug op de recreatie in het omliggende natuurgebied nog eens op een rij. Daarnaast doen we een aantal aanbevelingen met betrekking tot de natuurbrug.

5.5.1 Conclusies

De belangrijkste conclusies van dit hoofdstuk zijn:

- Doordat de natuurgebieden van het Goois Natuurreservaat in een dichtbevolkt deel van Nederland liggen, is er een grote vraag naar wandelen en fietsen in de steden rondom het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide, zowel vanuit de woning als vanaf parkeerplaatsen. Er zijn geen kwantitatieve gegevens over het recreatieve gebruik van het studiegebied. Uit verschillende bronnen blijkt echter dat de recreatiedruk in het gebied vrij hoog is en dat recreanten het gebied ook als druk ervaren.
- De gemiddelde kwaliteit van het Spanderswoud en de Bussumer- en Westerheide is voldoende tot goed. Voor fietsen scoren deze gebieden gemiddeld een 6 en voor wandelen een 7,5. Naast deze gebieden zijn er voor wandelen meer geschikte mogelijkheden rondom Hilversum en Bussum. Voor fietsen zijn gebieden met eenzelfde kwaliteit (of hoger) te vinden bij het Gooimeer of Lage Vuursche.
- De aanleg van de natuurbrug zal de routhemogelijkheden voor wandelen, fietsen en paardrijden in het gebied vergroten. Hierbij is het van belang dat de natuurbrug goed aansluit op de huidige recreatieve infrastructuur en dat de bestaande mogelijkheden gehandhaafd blijven. Vanuit Hilversum-Noord en Bussum-Zuid

en het parkeerterrein op de hoek Bussumergrintweg / Spanderslaan wordt het mogelijk om in een wandeling van 1,5 uur beide gebieden te bezoeken. De natuurbrug betekent voor fietsers en ruiters een aantrekkelijk alternatief voor de Crailose Brug of de brug bij Bussum-Zuid.

- Voor wandelaars met een hond en ruiters met aangespannen paard ontstaan door de natuurbrug niet meer routemogelijkheden. Door de aanleg van de natuurbrug bestaat de kans dat de losloopzone voor honden op de heide kleiner wordt.
- De belevingswaarde van het gebied zal met een natuurbrug voor wandelen en fietsen en mogelijk ook voor paardrijden enigszins toenemen, omdat het mogelijk wordt in één route verschillende landschapstypen (bos en heide) te beleven, en de brug een aantal aantrekkelijke vergezichten zal bieden.
- Uit de bijeenkomst met vertegenwoordigers van verschillende recreatieorganisaties bleek dat de genodigden zich sterk betrokken voelen bij het gebied. Ze willen dan ook graag in een vroeg stadium betrokken worden bij de plannen voor de natuurbrug en in het algemeen bij (recreatieve) plannen die voor het gebied gemaakt worden.
- De meningen van de deelnemers aan de bijeenkomst over het nut en noodzaak van de natuurbrug verschillen. De deelnemers zien de natuurbrug niet als een ontbrekende schakel in de huidige recreatieve routestructuren. Een positief aspect is dat de natuurbrug een uitbreiding van routes en belevingswaarden vormt (mits de aanleg ervan niet betekent dat bestaande routes verdwijnen). Een negatief aspect is dat de natuurbrug door grote grazers gebruikt zal gaan worden, wat bij sommige recreanten onveilige gevoelens oproept.

Eindconclusie

- *Hoewel het gebruikte model niet erg gevoelig bleek voor het toevoegen van een enkele schakel in het netwerk van fiets- en wandelpaden, is aangetoond dat de natuurbrug de kwaliteit van het gebied voor wandelen, fietsen en paardrijden verbetert.*
- *De expert-inschatting is dat de natuurbrug voor recreatie een uitbreiding van de routemogelijkheden tot gevolg heeft, mits de bestaande routes gehandhaafd blijven. Daarnaast neemt ook de belevingswaarde in het gebied enigszins toe.*
- *Op grond van de reacties tijdens de bijeenkomst met de recreatieorganisaties blijkt dat de vertegenwoordigers daarvan het moeilijk vinden om een oordeel over de natuurbrug te geven, omdat ze de gevolgen van de aanleg van de natuurbrug niet (voldoende) kennen. Als het betekent dat andere routes opgeheven worden of het karakter van het huidige gebied verandert, ontstaan ernstige twijfels. Bovendien zijn er nog andere plannen voor het gebied in ontwikkeling, die een afweging verder bemoeilij-*

ken. De meningen zijn verdeeld over het nut en de noodzaak van een natuurbrug. Sommigen zien kansen om recreatieve routes uit te breiden en de belevingswaarden van het gebied te versterken. Anderen voorzien een knelpunt bij het gezamenlijk gebruik van de natuurbrug door recreanten en grote grazers.

5.5.2 Aanbevelingen

Op basis van deze quick-scan van nut en noodzaak van de natuurbrug voor recreatie zijn de volgende aanbevelingen te doen:

- Het verdient aanbeveling de diverse toekomstige recreatieve gebruikers intensief te betrekken bij de (recreatieve) inrichting van de natuurbrug. Informatie- en voorlichtingsbijeenkomsten lijken hiervoor een onmisbaar instrument om de doelstellingen en kansen en beperkingen van de natuurbrug voor verschillende doelgroepen uiteen te zetten.
- Om inzicht te krijgen in het gebruik van de natuurbrug voor recreatie verdient het aanbeveling het gebruik van de natuurbrug vanaf het begin te monitoren. Met die informatie kan het Goois Natuurreservaat het gebruik en de inrichting van de natuurbrug eventueel bijsturen of aanvullende maatregelen in de omgeving nemen.
- De recreatieve kwaliteit van de natuurbrug wordt weliswaar groter als ook wandelaars met een hond en ruiters met aangespannen paard worden toegelaten, maar dit is niet verenigbaar met het ecologisch functioneren van de brug.
- De paden op de natuurbrug dienen bij voorkeur van elkaar gescheiden te worden, zodat de verschillende recreatievormen geen hinder van elkaar ondervinden.
- De groenvoorziening langs de paden op de natuurbrug moet zodanig vormgegeven worden dat er weinig kans is dat recreanten van de paden afgaan, zodat de ecologische functie van de natuurbrug gewaarborgd blijft.
- Het is zaak om sociaal onveilige situaties in de tunnel onder de natuurbrug (Naarderweg) zo veel mogelijk te voorkomen door goede verlichting aan te brengen.

6 Toetsing herinrichting sportpark Zanderij Crailo

E.A. van der Grift

6.1 Inleiding

De plannen voor een natuurbrug Zanderij Crailo maken het noodzakelijk het in de zanderij gelegen sportpark opnieuw in te richten. In de herinrichtingsplannen worden daartoe delen van het sportterrein verplaatst naar de oostelijke helling van Zanderij Crailo, die deel uitmaakt van het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide. Ook de aanleg van de natuurbrug zelf impliceert activiteiten binnen de grenzen van het beschermd natuurmonument, omdat de oostelijke toeloop naar de natuurbrug zich tot in de Bussumer- en Westerheide uitstrekt. Omdat dit gebied als beschermd natuurmonument is aangewezen, moeten de gevolgen van deze voorgenomen activiteiten getoetst worden aan de natuurwaarden en -kwaliteiten die daarvoor gelden.

Ingrepen in natuurgebieden zijn aan strikte bepalingen gebonden. Hieronder noemen we daarvan de belangrijkste:

- Op 15 april 1987 is het gebied ‘Bussumer- en Westerheide’ door de minister van Landbouw en Visserij bij beschikking (NMF/N87-4340) aangewezen als *beschermd natuurmonument*. De Natuurbeschermingswet bepaalt dat het verboden is om binnen een beschermd natuurmonument handelingen uit te voeren die schadelijk zijn voor natuurschoon of voor de natuurwetenschappelijke betekenis van het beschermd natuurmonument, of die het beschermd natuurmonument ontsieren. Ook is het verboden om een beschermd natuurmonument te verontreinigen, daarin planten, bloemen of takken uit te steken, te plukken, af te snijden of te vervoeren, dieren te verontrusten, te vangen of te doden of zulks te pogen of in het algemeen schade aan de natuur in het desbetreffende gebied toe te brengen (Ewijk 1995).
- Volgens artikel 12 van de Natuurbeschermingswet uit 1968 zijn handelingen die schade toebrengen aan het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke waarden door de eigenaar of derden binnen een beschermd natuurmonument vergunningsplichtig.⁸ Onder de werking van dit artikel vallen niet alleen schade veroorzakende handelingen die binnen het natuurmonument worden verricht, maar ook handelingen die buiten het natuurmonument plaatsvinden en schadelijk zijn voor de natuurwetenschappelijke waarden van het natuurmonument. Het is verplicht om te beschrijven wat de effecten zijn van de voorgenomen ingreep (binnen of buiten het natuurmonument) op het natuurschoon en de natuurwetenschappelij-

⁸ De Tweede Kamer heeft weliswaar in 1998 een nieuwe Natuurbeschermingswet aangenomen, maar deze is met uitzondering van artikel 27, 28, 29 aangaande internationale verplichtingen nog niet van kracht. Op dit moment geldt dus nog de Natuurbeschermingswet van 1968.

ke betekenis van het aangewezen gebied. Voordat eventueel een vergunning verstrekt wordt om de handelingen uit te voeren, is het noodzakelijk de effecten ervan te toetsen aan de gestelde beheer- en beschermingsdoelen voor het natuurmonument.

In dit hoofdstuk wordt besproken welke effecten de aanleg van de natuurbrug en de herinrichting van het sportpark hebben voor de natuur in het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide. Wat zijn de negatieve effecten van de voorgenomen ingrepen, en hoe kunnen die voorkomen, verminderd of gecompenseerd worden?

6.2 Het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide

6.2.1 Begrenzing

Het circa 400 ha grote beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide wordt globaal begrensd door de bebouwing van Bussum in het noorden, de bebouwing van Laren in het oosten, de Larenseweg, Erfgooiersstraat en de bebouwing van Hilversum in het zuiden en Zanderij Crailo in het westen. Over deze westelijke grens staat in de toelichting bij de beschikking: ‘De begrenzing loopt aan de westzijde van het natuurmonument 20 meter naast de onderkant van het talud van het sportpark...’ Voor de exacte kadastrale begrenzing verwijst de toelichting naar de bij de beschikking gevoegde kaart (kaart BN 133, 15 april 1987; zie bijlage 6). Uit deze kaart valt op te maken dat op de meeste plaatsen het beschermd natuurmonument door de onderkant van de oostelijke helling van de zanderij wordt begrensd.

Uitzonderingen hierop vormen:

- de grens nabij het parkeerterrein van Omnivereniging ’t Spandersbosch aan de zuidzijde van de zanderij, die geheel binnen het begrensd natuurmonument ligt;
- het vlakke (beboste) natuurterrein in het centrale deel van de zanderij, dat in de huidige situatie tussen het raster van het sportpark en de oostelijke helling van de zanderij in ligt en geheel binnen het beschermd natuurmonument valt;
- de grens nabij de noordelijke toegangsweg tot het sportterrein, waar niet langer de onderkant van de helling wordt gevolgd (die hier ten westen van de toegangsweg ligt), maar de grens in een rechte lijn aan de oostzijde van de weg wordt voortgezet en hierdoor halverwege de oostelijke helling is gesitueerd.

De begrenzing komt dus voor het grootste deel overeen met het huidige raster rond het sportpark. Het natuurmonument is gelegen op het grondgebied van twee gemeenten: Hilversum en Laren.

6.2.2 Wat maakt het gebied tot een natuurmonument?

De beschikking waarmee de Bussumer- en Westerheide tot beschermd natuurmonument is aangewezen vat bondig samen op basis van welke biotische en abiotische criteria de status ‘beschermd natuurmonument’ is verkregen:

- Het natuurmonument vormt een natuurwetenschappelijk waardevol onderdeel van het pleistocene stuwwallengebied van het Gooi.
- Het natuurmonument is het grootste aaneengesloten heidegebied in het Gooi.
- Het natuurmonument bestaat uit een groot heidecomplex met daarin kleinere stukjes stuifzand en verspreid opslag van houtgewas met aan de randen loof- en naaldbos.
- In het natuurmonument is een verscheidenheid aan planten en dieren aanwezig,
- In het natuurmonument komen minder algemene plantengemeenschappen met daartoe behorende, eveneens minder algemene tot zeldzame plantensoorten voor.
- Het natuurmonument fungeert als broedgebied voor diverse vogelsoorten, waaronder minder algemene tot zeldzame soorten.
- Het natuurmonument is, mede door zijn uitgestrektheid en hoogteverschillen, uit oogpunt van natuurschoon van grote betekenis.

6.2.3 Korte kenschets van het natuurmonument

De Bussumer- en Westerheide bestaat voor het grootste deel uit een golvend pleistoceen stuwwallandschap met droge heideterreinen op grindhoudende zandgrond. De vegetatiekundige samenstelling van deze heideterreinen varieert. Struikhei (*Calluna vulgaris*) is op de meeste plaatsen de dominante soort, meestal in gezelschap van bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*). Op sommige plaatsen komen vochtiger vegetaties met dophei (*Erica tetralix*) voor. In leemkuilen worden kruidenrijke graslandvegetaties aangetroffen, behorende tot het zilverhaververbond, met soorten als klein vogelpootje (*Ornithopus perpusillus*), reukgras (*Anthoxanthum odoratum*) en vroege haver (*Aira praecox*), en het borstelgrasverband waartoe soorten behoren als tormentil (*Potentilla erecta*), kruipbrem (*Genista pilosa*) en borstelgras (*Nardus stricta*) (Farjon & Van der Linden 1996; Colaris 1998).

Langs de randen van het gebied en verspreid over de heideterreinen komt bos voor. De boomlaag bestaat uit vooral grove den (*Pinus sylvestris*), zomereik (*Quercus robur*) en ruwe berk (*Betula pendula*). De ondergroei is op de meeste plaatsen te verdelen in een struiklaag, met soorten als wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) en Amerikaans krentenboompje (*Amelanchier lamarckii*), en een kruidlaag waarin meestal bochtige smele domineert.

Het beschermd natuurmonument is verder een belangrijk biotoop voor diersoorten die gebonden zijn aan (droge) heideterreinen. Het is broedgebied voor vogelsoorten als boompieper (*Anthus trivialis*), boomleeuwerik (*Lullula arborea*), veldleeuwerik (*Alauda arvensis*), graspieper (*Anthus pratensis*) en roodborsttapuit (*Saxicola torquata*). Vooral de veldleeuwerik komt in het hele terrein in hoge dichtheden voor. Voor deze soort, en in mindere mate voor de graspieper, lijkt het natuurmonument een toevluchtsoord, omdat in omliggende agrarische gebieden de aantallen sterk afnemen (Jonkers 1995; Stichting Gooisch Natuurreservaat 1999). Hoewel grote bodembroeders zoals wulp (*Numenius arquata*) en korhoen (*Lyrurus tetrix*) aanvankelijk (mede) aanleiding zijn geweest om het gebied als beschermd natuurmonument aan te wijzen, zijn deze soorten thans niet meer in het terrein aanwezig.

De vlinderfauna in het gebied is divers, met typische heidesoorten als heivlinder (*Hipparchia semele*) en heideblauwtje (*Plebejus argus*), maar ook vlinders die de overgangsmilieus tussen heide en bos prefereren, zoals boomblauwtje (*Celastrina argiolus*), groentje (*Callophrys rubi*) en landkaartje (*Araschnia levana*), en meer aan open, grazige vegetaties gebonden soorten, zoals het hooibeestje (*Coenonympha pamphilus*) en bruin zandoogje (*Maniola jurtina*) (Stichting Gooisch Natuurreservaat 1999).

De heide is in faunistisch opzicht verder van belang voor diverse soorten heideloopkevers, krekels en sprinkhanen (Van der Linden 1993; Lam 1994; Veen et al. 1999). Van de herpetofauna komt de levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*) verspreid in lage dichtheden voor binnen het natuurmonument (Colaris 1998). De zandhagedis (*Lacerta agilis*) is incidenteel aangetroffen op de Westerheide (Van der Linden 1993; Veen & Brandjes 2000). Daarnaast komen, veelal in lage dichtheden, zoogdieren als ree (*Capreolus capreolus*), vos (*Vulpes vulpes*), konijn (*Oryctolagus cuniculus*), eekhoorn (*Sciurus vulgaris*) en verschillende soorten muizen en vleermuizen voor.

Het gebied Bussumer- en Westerheide wordt intensief recreatief gebruikt vanuit de omliggende woongebieden. Verharde en onverharde wandel-, fiets- en ruitersporen ontsluiten het gebied voor de recreant.

6.2.4 De natuurwaarden op de oostelijke helling van Zanderij Crailo

Zoals blijkt uit de in de beschikking omschreven begrenzing (zie bijlage 6), maakt de oostelijke helling van Zanderij Crailo deel uit van het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide. In de huidige situatie is deze helling geheel bebost. Grove den en zwarte den (*Pinus nigra*), in vaak dichte, uniforme bosopstanden, domineren het beeld. Ruwe berk en zomereik komen verspreid op de helling voor in de



Foto 6.1 De oostelijke helling van Zanderij Crailo.

opener en structuurrijke bosopstanden. Een struik- en kruidlaag ontbreekt in de bosopstanden met de hoogste plantdichtheden van dennen. Vooral Amerikaanse vogelkers en wilde lijsterbes vormen de struiklaag in de opstanden met een opener karakter. Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*), braam (*Rubus spec.*), hulst (*Ilex aquifolium*) en brem (*Cytisus scoparius*) zijn verspreid in lage dichtheden op de helling aanwezig. In de opener bospercelen komt tevens een kruidlaag voor, die bestaat uit soorten als struikhei, bochtige smele, pijpestrootje (*Molinia caerulea*) en robertskruid (*Geranium robertianum*). Op open plaatsen, vooral waar de bodem enigszins gestoord is, komen soorten als stinkende gouwe (*Chelidonium majus*), wilgenroosje (*Chamerion angustifolium*) en bezemkruiskruid (*Senecio inaequidens*) voor. Op de overgang van het bos op de helling naar de heide ontbreekt op de meeste plaatsen een zoom- en/of mantelvegetatie.

De meest recente inventarisatie van de vogelfauna binnen het beschermd natuurmonument beperkte zich tot de heideterreinen van de Bussumer- en Westerheide (Jonkers 1995). De randbebouwingen zijn niet geïnventariseerd, waarmee de meeste bosvogels buiten beschouwing zijn gebleven. De inventarisatie laat wel zien dat territoria van boompieper, fitis (*Phylloscopus trochilus*), winterkoning (*Troglodytes troglodytes*) en roodborst (*Erithacus rubecula*) zijn vastgesteld op de overgang van het hellingbos naar de heide. Verder zijn soorten als groene specht (*Picus viridis*), grote bonte specht (*Dendrocopos major*) en kuifmees (*Parus cristatus*) waargenomen in of nabij de bosopstanden op de helling van de zanderij. Voor deze soorten is niet vastgesteld of het bos broedgebied is (Jonkers 1995). Het hellingbos is leefgebied voor de eekhoorn. Er is geen informatie over het voorkomen van andere of er verder nog diersoorten op de oostelijke helling van de zanderij.

Op de oostelijke helling van Zanderij Crailo zijn wandelpaden aanwezig. Het betreft zowel paden van noord naar zuid, met een nagenoeg horizontaal verloop, gelegen op verschillende hoogten op de helling, als paden van oost naar west die vanaf de Bussumerheide afdalen naar de lager liggende delen van de zanderij.

6.2.5 Beheervisie en beheerplan

Het Goois Natuurreservaat heeft een beheervisie opgesteld voor alle beschermde natuurmonumenten in het Gooi, die in haar beheer zijn (Stichting Gooisch Natuurreservaat 1999). Deze beheervisie dient als basis voor de afzonderlijke beheerplannen voor deze beschermde natuurmonumenten. De beheervisie geeft de visie die het Goois Natuurreservaat heeft ontwikkeld op het beheer van de natuurmonumenten, in samenspraak met de provincie en het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Het omschrijft op grond van welke waarden de gebieden als beschermd natuurmonument zijn aangewezen. Ook geeft het de beheerdoelstellingen en de gewenste beheermaatregelen. De beheervisie heeft een geldigheidsduur van tien jaar (1999-2009).

Daarnaast bestaat er voor het gebied een beheerplan. De Natuurbeschermingswet (artikel 14) biedt de minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij de mogelijkheid om zo'n beheerplan voor het gebied Bussumer- en Westerheide op te stellen, in samenspraak met het Goois Natuurreservaat als eigenaar en gebruiker. Een beheerplan is erop gericht het natuurschoon en de natuurwetenschappelijke betekenis van het beschermd natuurmonument zowel te behouden als te herstellen. Met het beheerplan is het dus mogelijk ook de potenties van het gebied in beeld te brengen en te beschermen. De eigenaar en gebruiker van het beschermd natuurmonument is verplicht om zorg te dragen voor de naleving van het beheerplan. Handelingen binnen het beschermd natuurmonument die aan de hand van het beheerplan zijn vastgesteld, zijn niet vergunningsplichtig.

Het Goois Natuurreservaat heeft in 1999 een geactualiseerd beheerplan uitgebracht voor het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide (Stichting Gooisch Natuurreservaat 1999). Het beheerplan heeft betrekking op de periode 1999-2002. De eerdergenoemde beheervisie vormt de basis voor het beheerplan. De beheervisie

en het beheerplan zijn op 10 december 1999 goedgekeurd door de minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

In paragraaf 6.4 van dit rapport gaan we bij de uitwerking van de toetsingscriteria nader in op de inhoud van de beheersvisie en het beheerplan.

6.3 De ingreep

De voorgenomen ingreep binnen de grenzen van het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide bestaat uit de volgende onderdelen:

1. herinrichting sportpark Zanderij Crailo;
2. aanleg van natuurbrug Crailo;
3. vestiging van een hondentrainingsveld.

In de navolgende paragrafen lichten we aard en omvang van deze ingrepen afzonderlijk toe.

6.3.1 Herinrichting sportpark Zanderij Crailo

Het sportpark Zanderij Crailo wordt ingesloten door de bebouwing van Hilversum en Bussum aan respectievelijk de zuid- en noordzijde, de spoorlijn Hilversum-Bussum en het naastgelegen spooremlacement aan de westzijde en de Bussumerheide aan de oostzijde. In het voorjaar van 2000 is, op initiatief van het Goois Natuurreservaat en de gemeente Hilversum, voor dit sportpark een herinrichtingsplan opgesteld in de vorm van een *voorlopig ontwerp* (Vista 2000). De aanleiding voor dit herinrichtingsplan was drieledig:

- de beoogde realisatie van een ecologische verbindingszone door de zanderij, en het daarin gelegen sportpark;
- veranderingen in het gebruik van het sportpark;
- onvrede bij de gebruikers over hoe het sportpark functioneert.

In de nieuwe situatie worden de intensieve sporten (voetbal, hockey, cricket en tennis) aan de noord- en zuidrand van het sportpark geplaatst. Het centrale deel wordt ingenomen door de natuurbrug, geflankeerd door het golfterrein dat een extensiever gebruik kent. Het golfterrein wordt waar mogelijk ecologisch ingericht om enerzijds de natuurwaarden binnen het sportpark te vergroten, anderzijds een bijdrage te kunnen leveren in de ecologische verbindingszone die het sportpark van oost naar west zal doorsnijden (Vista 2000; Van der Hoek 2000).

De inrichting van het golfterrein zal voor wat betreft zowel natte als droge natuurtypen aansluiten bij de natuurontwikkeling die aan de westkant van de Naarderweg in de zanderij is uitgevoerd. Het geheel wordt gekenmerkt door een parkachtig landschap, rijk aan reliëf, met kleine oppervlakten (broek)bos, struweel, mantel- en zoomvegetaties, overgaand in ruigte, (vochtige) schraalgraslandvegetaties, droge en natte heide, oeverbegroeiingen en open water (zie tabel 6.1). Verlichting van het sportterrein zal zo veel mogelijk worden beperkt tot de intensiever gebruikte delen.

Tabel 6.1 Natuurdoeltypen voor het sportpark Zanderij Crailo.

terreintype	natuurdoeltype (codering naar Bal et al. 1995)
droog- en bloemrijk grasland, open zand, droge heide	hz 3.5, 3.6, 3.8, 3.9
zoetwatergemeenschap, rietland en ruigte, ven	hz 3.2, 3.3, 3.4
vochtig schraalgrasland, vochtige heide en levend hoogveen	hz 3.7, 3.10
struweel, mantel- en zoombegroeiing, bosgemeenschappen van arme zandgrond, middenbos	hz 3.11, 3.13, 3.17
struweel, mantel- en zoombegroeiing, bosgemeenschappen van bron, beek en hoogveen	hz 3.11, 3.15, 3.16

bron: *Voorlopig Ontwerp Sportpark Zanderij Crailo (Vista 2000)*

Herinrichting en efficiënter ruimtegebruik leiden ertoe dat de intensieve sportfuncties van het sportpark in de toekomst met minder ruimte toekunnen dan in de huidige situatie. In het herinrichtingsplan wordt ruimte geboekt door een voetbalveld op te heffen, door twee sportvelden dubbel te gaan gebruiken voor zowel hockey als cricket en door de sport korfbal elders onder te brengen. De golfterreinen van Openbaar Golf Crailoo en Omnivereniging 't Spandersbosch worden samengevoegd tot één golfcomplex en dit leidt opnieuw tot ruimtewinst doordat een van de 'driving ranges' wordt opgeheven.

Anderzijds gaat ruimte verloren door de uitbreiding van het aantal en de omvang van de golfholes, de aanleg van een cricketveld en de aanleg van drie nieuwe tennisbanen. Wat het golfterrein betreft, is in het herinrichtingsplan voorzien in de aanleg van 18 golfholes, waarvan 9 de status hebben van wedstrijdbaan (gezamenlijke lengte van de holes ≥ 2000 meter) en 9 holes behoren tot een oefenparcours (gezamenlijke lengte van de holes circa 1000 meter) (Van der Hoek 2000).

Er gaat niet alleen ruimte in het sportpark verloren door uitbreiding van de golfbaan en de cricket- en tennisfaciliteiten, maar ook als gevolg van de aanleg van de natuurbrug. Om dit ruimteverlies in de sportvallei te compenseren is voorgesteld in het herinrichtingsontwerp van het sportpark een ander gebied te betrekken: de oostelijke helling van de zanderij en de aan de voet van deze helling gelegen natuurstroken, die deel uitmaken van het beschermd natuurmonument (Vista 2000). De beschermde helling en aanliggende gronden worden daarbij vooral benut voor de aanleg van golfterrein. Voor de golfholes is het



Foto 6.2 Het sportpark in de huidige situatie.

noodzakelijk bos te kappen en terrassen aan te leggen op de oostelijke helling van de zanderij. Voor het resterend naaldbos op de helling wordt in het herinrichtingsplan omvorming voorgesteld tot inheems loofbos, struweel en droge heide.

Na herinrichting van het sportpark komen, behalve golfterrein, ook drie tennisbanen en een deel van het parkeerterrein dat bij de zuidelijke ingang van het sportpark is gepland, binnen het beschermd natuurmonument te liggen.

6.3.2 Aanleg natuurbrug Crailo

De natuurbrug sluit aan de oostzijde van de zanderij aan op het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide (Arcadis 2000). Vanaf de overspanning van de de spoorlijn Hilversum-Bussum en het spooreplacement wordt hiertoe een circa 250 meter lang grondlichaam aangelegd. Dit grondlichaam is trechtervormig om de geleiding van fauna naar de natuurbrug te bevorderen. De kruin van het grondlichaam is nabij de passage van het spoorterrein 50 meter breed. Ter hoogte van de voet van de oostelijke helling van de zanderij is dit circa 140 meter, terwijl het bij de aansluiting op de Bussumerheide een breedte van circa 240 meter bereikt. Deze aanlooproute naar de natuurbrug sluit aan op het meest westelijk gelegen punt van de Bussumerheide.

De taluds van de natuurbrug maken, zowel aan de noord- als zuidzijde, deel uit van het golfterrein. Hiertoe zullen op de flanken van het grondlichaam terrassen worden aangebracht. De taludhellingen van de natuurbrug verschillen: matig steil aan de noordzijde (circa 1:3) en flauw aan de zuidzijde (gemiddeld 1:5).

De aanleg van de natuurbrug betekent dat binnen het beschermd natuurmonument boskap en grondverzet noodzakelijk is. Dit betreft het centrale deel van de oostelijke helling van de zanderij en de natuurstroken aan de voet van deze helling, die behoren tot het beschermd natuurmonument.

De natuurbrug in Zanderij Crailo is opgenomen in de beheervisie en het beheerplan voor het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide (Stichting Gooisch Natuurreservaat 1999). Zoals is opgemerkt, is zowel de beheervisie als het beheerplan goedgekeurd door de minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Strikt genomen is daarom geen vergunning vereist voor de ingrepen binnen de grenzen van het beschermd natuurmonument, die nodig zijn voor de aanleg van de natuurbrug. Toch wordt hierna de aanleg van de natuurbrug wel betrokken in de toetsing van het herinrichtingsplan voor het sportpark, om tot een evenwichtige beoordeling te komen van de effecten van alle voorgenomen ingrepen.

6.3.3 Hondentrainingsveld

In het herinrichtingsvoorstel voor het sportpark is erin voorzien dat de zuidelijke hoofdontsluitingsweg wordt verlegd (richting Railpro-terrein) en dat er een nieuwe parkeerplaats wordt aangelegd tussen Omnivereniging 't Spandersbosch en Dierenasiel Crailoo. Hierdoor ontstaat voor het dierenasiel ruimte om de accommodatie uit te breiden. Tevens wordt in het plan van deze verschuivingen gebruikgemaakt om op

het voormalige parkeerterrein een hondentrainingsveld aan te leggen⁹. In de huidige situatie is het hondentrainingsveld (tijdelijk) aan de westzijde van de Naarderweg gesitueerd. In de toekomstige situatie valt het hondentrainingsveld binnen de grenzen van het beschermd natuurmonument.

6.4 Toetsing van de ingreep

6.4.1 Werkwijze

Uit het voorgaande blijkt dat vooral de beschikking, de beheervisie en het beheerplan tot duidelijke criteria leiden om handelingen in een Natuurbeschermingswet-gebied te toetsen. Bij de toetsing van de herinrichting van het sportpark en de aanleg van de natuurbrug onderscheiden we de volgende stappen:

- We maken een overzicht van te toetsen biotische en abiotische indicatoren op basis van de beschikking, het beheerplan en de beheervisie.
- We stellen vast wat de gevolgen zijn van aanleg en gebruik van sportvoorzieningen en het hondentrainingsveld binnen het beschermd natuurmonument voor de bescherming van de natuurwetenschappelijke waarden, zoals die in de beschikking genoemd zijn, en voor de uitvoering van het beheerplan.
- We stellen bovendien vast welke kansen en knelpunten de aanleg van de natuurbrug heeft voor het beschermd natuurmonument, afgezet tegen de beschikking en het beheerplan.
- Aanvullend geven we een kwalitatief oordeel over het effect van de herinrichting en aanleg van de natuurbrug op het voorkomen van soorten en op de landschappelijke karakteristieken van het gebied, en beoordelen in hoeverre een ontheffing op de Natuurbeschermingswet het (hogere) regionale doel van verbindingen dient.
- Tot slot werken we aanbevelingen uit voor mogelijke aanpassingen van het herinrichtingsplan voor het sportpark, om mogelijke negatieve effecten op het beschermd natuurgebied te verkleinen.

6.4.2 Toetsingscriteria

Hieronder formuleren we de toetsingscriteria. Deze zijn ontleend aan de biotische en abiotische indicatoren die in de beschikking, de beheervisie en het beheerplan voor de Bussumer- en Westerheide zijn genoemd. Enerzijds leidt de aanleg van de natuurbrug en de herinrichting van het sportpark mogelijk tot het verlies van natuurwaarden, anderzijds heeft de natuurbrug naar verwachting een positieve uitwerking op hoe het beschermd natuurmonument functioneert. Beide aspecten worden in de toetsing betrokken.

Hierna geven we een korte karakteristiek van iedere relevante indicator, gevolgd door een of meer hieruit afgeleide criteria op basis waarvan de ingreep wordt getoetst. Net als in het vorige hoofdstuk zijn de criteria uitgewerkt in de vorm van concrete vragen waarop het antwoord positief of negatief kan zijn.

⁹ Voor het parkeerterrein is in de huidige situatie een vergunning verleend door de minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (Vergunning ex artikel 12 Natuurbeschermingswet, Bussumer- en Westerheide; kenmerk N-95-5219, dd. 26 juni 1995).

Landschappelijke karakteristiek

In zowel de beschikking, de beheervisie als het beheerplan ligt de nadruk op het behoud en de ontwikkeling van het karakteristieke stuwwallenlandschap van het Gooi met uitgestrekte heideterreinen, stuifzand en verspreid loof- en naaldbos. De doelstelling is enerzijds de grote open ruimten te beschermen, en anderzijds de opgaande begroeiingen te behouden.

Criteria:

1. *Leidt de ingreep tot aantasting van het aaneengesloten heidegebied van de Bussumer- en Westerheide, dat gekarakteriseerd wordt door openheid en uitgestrektheid?*
2. *Leidt de ingreep tot aantasting van opgaande begroeiingen binnen het natuurmonument?*
3. *Leidt de ingreep tot aantasting van de (natuur)beleving van de gebruiker van het natuurmonument?*

Landschapsecologische samenhang

In de beheervisie en het beheerplan staat centraal dat de onderlinge samenhang van de natuurterreinen in het Gooi moet worden behouden. Ook komt uit deze documenten de behoefte naar voren om de landschapsecologische samenhang met de omliggende gebieden (Utrechtse Heuvelrug, Eempolder, Vechtplassengebied) te herstellen of te versterken. De aanleg van ecologische verbindingzones, met inbegrip van (grootschalige) faunapassages bij wegen en spoorwegen, vormt hierbij een middel. In het beheerplan wordt de aanleg van een natuurbrug tussen het Spanderswoud en de Bussumerheide genoemd. Tevens maakt het beheerplan melding van onderzoek naar de noodzaak en haalbaarheid van natuurbruggen op andere locaties (o.a. A1, Laarderweg).

Criteria:

4. *Leidt de ingreep ertoe dat de samenhang tussen de verschillende natuurgebieden in het Gooi kleiner wordt?*
5. *Vermindert de ingreep de samenhang tussen het Gooi en de aangrenzende regio's?*

Aardkundige waarden

Een van de beheerdoelen van het beschermd natuurmonument is het behoud en zo mogelijk herstel van de archeologische waarden, aardkundige waarden en de fysische en chemische eigenschappen van de ondergrond en bodem.

Criteria:

6. *Leidt de ingreep tot aantasting van de geologische structuur van het gebied?*
7. *Leidt de ingreep tot aantasting van de geomorfologische opbouw of karakteristieke bodemeigenschappen?*
8. *Leidt de ingreep tot verlies van archeologische waarden?*

Biodiversiteit

In de beschikking, de beheervisie en het beheerplan vormt ook het behoud, herstel en de ontwikkeling van de karakteristieke levensgemeenschappen een belangrijk aspect. Hierbij gaat ook de nodige aandacht uit naar de ontwikkeling van geleidelijke

overgangen tussen verschillende biotopen (bijvoorbeeld heide, heischraal grasland, stuifzand of bos). Het zijn vooral deze overgangsbiotopen die in potentie van grote waarde zijn voor een variatie aan levensgemeenschappen. Voor de bospercelen wordt met het beheer een zo natuurlijk mogelijk (loof)bos nagestreefd. Deze bossen worden gekenmerkt door een natuurlijke soortensamenstelling (doel in het Gooi is vooral dat zomereik en ruwe berk gedijen), structuurrijke vegetatie, afwisseling in ouderdom van de opstanden, een hoge biodiversiteit van flora en fauna, aanwezigheid van dood hout in de bosopstanden en natuurlijke verjonging.

Criteria:

9. *Leidt de ingreep tot een kwantitatief verlies van natuurareaal?*
10. *Leidt de ingreep tot verlies van overgangszones tussen biotooptypen?*
11. *Leidt de ingreep ertoe dat al dan niet minder algemene plantensoorten en/of plantengemeenschappen definitief uit het gebied verdwijnen?*
12. *Leidt de ingreep ertoe dat al dan niet minder algemene diersoorten definitief uit het gebied verdwijnen?*
13. *Leidt de ingreep ertoe dat broedgebied verdwijnt voor minder algemene tot zeldzame vogelsoorten, zoals de boomleeuwerik, boompieper en graspieper?*
14. *Leidt de ingreep ertoe dat de rust voor fauna binnen het natuurmonument wordt aangetast?*
15. *Verhindert of remt de ingreep het streven naar natuurlijker bos?*

Recreatieve waarden

Het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide is van groot belang voor recreanten. De beschikking legt de nadruk op de grote betekenis van het natuurmonument uit oogpunt van natuurschoon. In de beheervisie wordt aangegeven dat het terrein zo veel mogelijk beleefbaar moet worden gehouden en gemaakt, mede door de recreatieve functie optimaal af te stemmen op de natuurfunctie. Herinrichting van recreatieterreinen en -faciliteiten moet er binnen het natuurmonument vooral op gericht zijn, verhard oppervlak te reduceren en (parkeer)activiteiten verder te concentreren of te verplaatsen naar de rand van het terrein (zoning). Concrete (deels) recreatieve doelen voor het natuurmonument zijn:

- een educatieve wandelroute uitzetten, die gericht is op de levensgemeenschappen van de heide en het heidebeheer;
- een schaapskooi en begrazing door schapen herstellen op de hei, uit oogpunt van cultuurhistorie en beleving.

Criterium:

16. *Leidt de ingreep ertoe dat de recreatieve doelstellingen voor het natuurmonument worden gebinderd?*

6.4.3 Toetsing: welk effect hebben de voorgenomen ingrepen?

Hieronder toetsen we de voorgenomen ingrepen in het landschap aan de genoemde zestien criteria.

Landschappelijke karakteristiek

criterium 1 Aantasting karakteristieken heideterrein

Alle voorgenomen ingrepen vinden geheel plaats op of aan de voet van de oostelijke helling van Zanderij Crailo. De heideterreinen van de Bussumerheide die aan de bovenkant van deze helling aan de zanderij grenzen, blijven onaangetast. Daarmee blijft ook de openheid en uitgestrektheid behouden, die het stuwwallenlandschap van de Bussumer- en Westerheide thans karakteriseert.

criterium 2 Aantasting opgaande begroeiing

Op de oostelijke helling van de zanderij is in het herinrichtingsplan de aanleg van een deel van het golfterrein gepland. Het betreft zes golfholes die volledig, en drie golfholes die voor een belangrijk gedeelte binnen de grenzen van het beschermd natuurmonument komen te liggen. Een groot deel van de bebossing op de helling (circa 70%) zal hierdoor verdwijnen. Kleine oppervlakten bos en verspreid gelegen boomgroepen, die de golfholes zullen flankeren, blijven gehandhaafd. De westelijke randbebossing van de Bussumerheide krijgt hierdoor een opener karakter (zie ook criterium 3). Ook voor de aanleg van de aanlooproute naar de natuurbrug verdwijnt er opgaande begroeiing op de helling. In de nieuwe situatie wordt op het zandlichaam van de aanlooproute voor een belangrijk deel een lage (heide)begroeiing nagestreefd, met uitzondering van de randen, waar bos en struweel wordt ontwikkeld voor de geleiding van fauna. Verlies van opgaande begroeiing treedt ook op als gevolg van de aanleg van de tennisbanen, het parkeerterrein en het hondentrainingsveld, maar deze oppervlakten zijn gering (zie tabel 6.2).

criterium 3 Aantasting (natuur)beleving

De huidige (dichte) bosbegroeiing op de oostelijke helling van de zanderij vormt een visuele buffer tussen de uitgestrekte heideterreinen van de Bussumer- en Westerheide en de activiteiten die in Zanderij Crailo plaatsvinden. De randbossen zorgen voor afscherming van de bebouwing, industriële activiteiten, infrastructuur, sportfaciliteiten en verlichting in de zanderij. Voor een recreant op de Bussumerheide wekt dit de illusie dat het natuurgebied zonder onderbreking verbonden is met de bossen aan de westzijde van de zanderij. Als deze opgaande begroeiing (zie ook criterium 2) verwijderd wordt, leidt dit naar verwachting tot een grotere zichtbaarheid van de activiteiten in de zanderij, gezien vanaf het heideterrein, waardoor vooral aan de randen van het beschermd natuurmonument de natuurbeleving wordt aangetast. Vooral het verlies aan bos als gevolg van aanleg van de golfholes bepaalt deze aantasting van de natuurbeleving. De aanleg van tennisbanen, het parkeerterrein en het hondentrainingsveld brengen weinig verlies van opgaande begroeiing met zich mee; dat komt uitsluitend aan de voet van de helling voor. Verlies van bos op de plaats van de natuurbrug zal niet leiden tot meer zicht op de bedrijvigheid in de zanderij, maar verschaft een doorkijk naar het natuurterrein op en (ten dele) aan de overzijde van de

natuurbrug. Dit zal de beleving van natuur en landschap van het beschermd natuurmonument naar verwachting positief beïnvloeden.

Landschapsecologische samenhang

Criterion 4 Aantasting samenhang natuurgebieden in het Gooi

De natuurgebieden in het Gooi zijn sterk versnipperd. Stedelijke bebouwing, industrieterreinen, omrasterde particuliere terreinen en infrastructuur zijn de belangrijkste oorzaken van deze versnippering. Ook het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide ligt min of meer geïsoleerd van de omliggende natuurgebieden van het Gooi. In het zuidoosten wordt een directe verbinding met de Zuiderheide en het Laarder Waschmeer verhinderd door woonbebouwing van Hilversum en de Larenseweg. In het noordoosten vormt rijksweg A1, in combinatie met de bebouwing van Laren, Crailo en Bussum, een barrière tussen het natuurmonument en de Blaricummerheide, Tafelbergheide en de omliggende natuurterreinen. Aan de westzijde ten slotte, is de infrastructuur van Zanderij Crailo (Naarderweg, spoorlijn Hilversum-Bussum, spoorwegemplacement Crailo) een barrière van betekenis, die de landschapsecologische samenhang belemmert tussen het natuurmonument en gebieden als het Spanderswoud, De Snip, De Fransche Kamp en de Fransche Kampheide.

Aanleg van de natuurbrug neemt laatstgenoemde barrière voor een groot aantal in het natuurmonument levende diersoorten weg (o.a. herpetofauna, kleine en middelgrote zoogdieren, bodembewonende insecten), waardoor de levensvatbaarheid van de populaties toeneemt (zie hoofdstuk 3). De natuurbrug biedt tevens kansen voor verdwenen soorten om, eventueel na herintroductie, duurzame (netwerk)populaties te vormen, waarmee de natuurwetenschappelijke waarde van het natuurmonument wordt versterkt (zie de hoofdstukken 3 en 4).

Criterion 5 Aantasting samenhang natuurgebieden rond het Gooi

Zoals uiteengezet bij criterium 4 is het natuurmonument Bussumer- en Westerheide min of meer een landschapsecologisch 'eiland' in de driehoek Hilversum-Bussum-Laren. Hierdoor is niet alleen de samenhang met de andere natuurgebieden in het Gooi verstoord, maar ontbreken ook ecologische verbindingen met de natuurgebieden in de regio's rond het Gooi, zoals de Utrechtse Heuvelrug, het Vechtplassengebied en de Eempolders. Aanleg van de natuurbrug draagt ertoe bij dat deze regionale samenhang van natuurgebieden wordt hersteld. De barrières in de zanderij worden geslecht, waardoor uitwisseling van fauna tussen het Vechtplassengebied en het beschermd natuurmonument, via de landgoederenzone en Spanderswoud, mogelijk wordt. Bij aanvullende maatregelen elders vormt dit de eerste aanzet om het Vechtplassengebied met de Utrechtse Heuvelrug en Eempolders te verbinden. Door zijn centrale ligging kan het natuurmonument Bussumer- en Westerheide dan ook een sleutelfunctie krijgen als het erom gaat de natuurgebieden in en rondom het Gooi te ontsnipperen.

Aardkundige waarden

criterium 6 Aantasting geologische structuur

Het natuurmonument is vanuit aardwetenschappelijk oogpunt van belang omdat er een aantal bijzondere geologische structuren voorkomen: een langgerekte dekzandrug (Lange Heul); een aan de oppervlakte gelegen keilemerosierest (leemkuil Aardjesberg); gestuwde smeltwaterafzettingen en een aantal V-vormige erosiedalen (Stichting Gooisch Natuurreservaat 1998; 1999). Zanderij Crailo is een zandafgraving in de stuwwal, waar oorspronkelijk vooral grovere rivierzanden aan de oppervlakte lagen (Van der Hoek 2000). De genoemde karakteristieke geologische structuren liggen buiten de zone waar de ingrepen voor de herinrichting van het sportpark en de aanleg van een natuurbrug zijn gepland. De oostelijke helling van de zanderij is door zandwinning ontstaan en niet het gevolg van geologische processen. De voorgenomen ingrepen leiden niet tot nivellering van natuurlijke hoogteverschillen in het landschap of tot aantasting van de geologische opbouw van het gebied.

criterium 7 Aantasting geomorfologie en bodem

Op de Bussumer- en Westerheide zijn in de leemputten en op de gestuwde smeltwaterafzettingen holtpodzolbodems aanwezig. Op plaatsen waar (bodemchemisch armer) verspoeld materiaal is afgezet, worden haarpodzolbodems gevonden. In en op de hellingen van de zanderij bestaat de bodem op de meeste plaatsen uit grof zand. Als gevolg van de zandwinning en (recente) vergravingen is het proces van bodemvorming hier nog jong. De voorgenomen ingrepen binnen het beschermd natuurmonument leiden dan ook niet tot aantasting van de geomorfologie en/of karakteristieke bodemprofielen binnen het beschermde gebied.

criterium 8 Aantasting archeologische waarden

Het natuurmonument is archeologisch van betekenis door grafheuvels, een urnenveld en resten van nederzettingen, een schaapskooi, historische banscheidingen, karrensporen en (dood)wegen (Zeiler 1994; Stichting Gooisch Natuurreservaat 1998). Hierom is een groot deel van de Bussumer- en Westerheide aangewezen als archeologisch monument. De voorgenomen ingrepen vinden alle buiten de begrenzing van dit archeologisch monument plaats, die min of meer begrensd wordt door de bovenkant van de insnijding van de oostelijke helling in de zanderij. Er gaan geen archeologische waarden verloren als gevolg van de ingrepen.

Biodiversiteit

criterium 9 Kwantitatief verlies natuurareaal

De herinrichting en uitbreiding van sportfaciliteiten in het sportpark en de aanleg van het hondentrainingsveld leiden tot het verlies van natuurareaal binnen het beschermd natuurmonument. Voor het grootste deel betreft dit een functierverschuiving van 'natuur' (al dan niet met vormen van extensieve recreatie, zoals wandelen) naar 'natuur met intensieve recreatie' (golf) of uitsluitend gebruik in de vorm van 'intensieve recreatie' (tennisbanen). Aanleg van een deel van het parkeerterrein leidt ook tot -

een in oppervlakte beperkt - verlies van natuurareaal. Datzelfde geldt voor de inrichting van het hondentrainingsveld.

De ruimte binnen het beschermd natuurmonument die ingenomen wordt door (delen van) de natuurbrug zelf, behoudt de functie 'natuur met extensieve recreatie' (wandelen, fietsen, paardrijden). Tabel 6.2 geeft een overzicht. De verschuiving van gebruiksfuncties naar het grondgebied van het beschermd natuurmonument moet gezien worden in de context van het ruimteverlies dat optreedt in het sportpark als gevolg van de aanleg van de natuurbrug. Het herinrichtingsplan zegt immers dat de benodigde ruimte binnen het beschermd natuurmonument ter compensatie is van verlies aan ruimte op de plaats van de aan te leggen natuurbrug (Vista 2000).

Buiten de begrenzing van het beschermd natuurmonument wordt in het sportpark (in de nieuwe situatie) een oppervlak van circa 3 ha ingenomen door het zandlichaam van de natuurbrug. Een groot deel hiervan (2 ha) behoudt echter de functie van sportfaciliteit, doordat in het herinrichtingsplan van het sportpark golfholes op de noord- en zuidzijde van de natuurbrug zijn gepland. Het hooggelegen, centrale deel van de natuurbrug in het sportpark krijgt een natuurfunctie. Dit betreft een oppervlak van circa 1 ha.

Tabel 6.2 Verlies van het areaal natuur binnen de grenzen van het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerbeide als gevolg van de voorgenomen ingrepen.

ingreep	verschuiving gebruiksfunctie(s)	ruimtebeslag huidige situatie		ruimtebeslag nieuwe situatie	
		natuur	overig	natuur (ha)	overig (ha)
Herinrichting sportpark					
a) aanleg golfholes	natuur* → natuur (65%) en intensieve recreatie (35%)	circa 8,6	-	circa 5,6	circa 3,0
b) aanleg tennisbanen	natuur* → intensieve recreatie (100%)	circa 0,03	-	-	circa 0,03
c) aanleg parkeerterrein	natuur* → wegverharding (100%)	circa 0,2	-	-	circa 0,2
Aanleg natuurbrug	natuur* → natuur*	circa 1,0	-	circa 1,0	-
Aanleg honden-trainingsveld	parkeren → intensieve recreatie (100%)	-	circa 0,4	-	circa 0,4
Totaal		circa 9,8	circa 0,4	circa 6,6	circa 3,6

* = inclusief extensieve recreatie

criterium 10 Aantasting overgangsmilieus

Als de houtopstanden op de oostelijke helling van de zanderij over grote delen worden verwijderd, resulteert dit in een minder markante overgang tussen de bos- en heidebiotoop aan de bovenzijde van de insnijding. In plaats van een brede bosstrook op de bovenrand van de zanderij zal in de nieuwe situatie sprake zijn van aan de heide grenzende kleine bosjes, boomgroepen, solitaire bomen en open plekken. Hierdoor wordt de ontwikkeling van aaneengesloten structuur- en soortenrijke zoom- en mantelvegetaties op de grens van de heide geremd.

Er is echter ook een ingreep gepland die naar verwachting positief zal uitwerken op de biodiversiteit van dit deel van het beschermd natuurmonument: er ontstaan meer overgangsmilieus doordat meer openheid wordt gecreëerd in de houtopstanden op de helling, en doordat er een afwisseling aan biotopen wordt aangelegd tussen de golfholes (heide, (schraal)grasland, ruigtevegetaties, open zand, struweel, bos). Ook bij de inrichting van de oostelijke toeloop van de natuurbrug worden structuurrijke begroeiingen aangelegd en ontwikkeld, waarbij het streven is de bosstroken te flankeren door brede zones met mantelvegetaties.

Ons oordeel is dat het verlies aan overgangsmilieus aan de bovenrand van de zanderij wordt gecompenseerd door de toename van overgangsmilieus op de helling en de toeloop naar de natuurbrug. Alles tegen elkaar afwegend spreken we daarom van 'geen effect' (zie tabel 6.3).

criterium 11 Verdwijnen zeldzame plantensoorten en/of plantengemeenschappen

Op de oostelijke helling van Zanderij Crailo zijn geen zeldzame plantensoorten en/of plantengemeenschappen aangetroffen. Zoals eerder beschreven bestaat het merendeel van de helling uit uniform naaldbos, vaak zonder een (goed ontwikkelde) struik- en kruidlaag. Wanneer er wel sprake is van een struiklaag bepaalt vooral de Amerikaanse vogelkers het vegetatiebeeld, een soort die in het beschermd natuurmonument op basis van het beheerplan juist zo veel als mogelijk wordt bestreden (Stichting Gooisch Natuurreservaat 1999).

criterium 12 Verdwijnen zeldzame diersoorten

Op de oostelijke helling van Zanderij Crailo zijn geen zeldzame diersoorten aangetroffen. De structuur en samenstelling van de aanwezige bosopstanden, in combinatie met de versturende invloeden vanuit de intensief gebruikte zanderij (zie ook criterium 14), maakt dat het gebied ook in potentie van beperkte waarde is voor (zeldzame) fauna. Aanleg van een variatie aan biotopen tussen de golfholes op de helling, zoals voorgesteld in het herinrichtingsplan, kan echter wel bijdragen tot een toename van geschikt habitat voor minder algemene diersoorten, zoals verschillende soorten amfibieën (o.a. rugstreeppad) en reptielen (o.a. ringslang) (zie ook hoofdstuk 3). De herinrichting van de helling kan er dus toe leiden dat het leefgebied voor deze soorten wordt uitgebreid. Ook de natuurbrug en het op de oostelijke toeloop gecreëerde habitat kan leiden tot een uitbreiding van het oppervlak geschikt leefgebied voor minder algemene of zeldzame diersoorten (o.a. de das). Daarnaast biedt de natuurbrug in meer of mindere mate bedreigde diersoorten, zoals zandhagedis, kamsalamander en heideblauwtje de mogelijkheid duurzame (netwerk)populaties te vormen, waardoor de overlevingskansen van de soort in het beschermd natuurmonument toenemen (zie ook criteria 4 en 5 en hoofdstuk 3).

criterium 13 Verdwijnen broedgebied zeldzame vogelsoorten

Ligging nabij verstoringsbronnen in de zanderij, in combinatie met de vegetatiesamenstelling/-structuur beperkt de waarde van de oostelijke helling van Zanderij Crailo als geschikt broedgebied voor vogels. In de nabijheid van de oostelijke helling van de zanderij zijn kenmerkende, minder algemene vogelsoorten die hun broedgebied vinden in de bosopstanden van het beschermd natuurmonument nauwelijks

waargenomen. Dat geldt bijvoorbeeld voor boompieper en boomleeuwerik: de eerste is niet waargenomen, de tweede slechts incidenteel. De territoria van deze soorten bevonden zich op de rand van het heideterrein en niet op de helling zelf (Jonkers 1995). Deze soorten prefereren open terreindelen: de boompieper open heide met enige begroeiing (boomopslag, ijle boomheide) en de boomleeuwerik open zandige delen.

Hieruit kunnen we concluderen dat er geen (direct) verlies van broedgebieden van zeldzame vogelsoorten zal optreden (zie ook criterium 14). De voorgenomen inrichting van de helling leidt er naar verwachting toe dat soorten die randen en afwisselende open en gesloten delen prefereren hier een nieuw habitat krijgen aangereikt. Bij afwisselend grasland en boomgroepen valt te denken aan soorten als de grote lijster (*Turdus viscivorus*), zanglijster (*Turdus philomelos*) en merel (*Turdus merula*). Bij aanwezigheid van holten (in bomen) komen soorten in beeld als bonte vliegenvanger (*Ficedula hypoleuca*) en gekraagde roodstaart (*Phoenicurus phoenicurus*).

Criterium 14 Aantasting rust voor fauna

De begroeiing op de oostelijke helling van Zanderij Crailo vormt een afscherming tussen de activiteiten in de zanderij en de centrale delen van de Bussumer- en Westerheide (zie ook criterium 3). Er zal een grotere verstoring van fauna optreden binnen het beschermd natuurmonument door verwijdering van een groot deel van de bosbegroeiing op de helling van de zanderij, in combinatie met het in meer of mindere mate oostwaarts verschuiven van een aantal intensieve vormen van recreatie (golf en tennis). Het gaat hier zowel om verstoring door licht, geluid als beweging. De rust voor fauna binnen het beschermd natuurmonument neemt hierdoor vooral aan de westrand van de Bussumerheide af. Het zijn vooral vogels en zoogdieren die gevoelig zijn voor verstoring. De ingrepen leiden voor deze diergroepen naar verwachting dan ook tot een (indirect) verlies aan habitat aan de westelijke rand van de Bussumerheide, als gevolg van aantasting van de kwaliteit van de huidige leefgebieden.

Criterium 15 Verbod ontwikkeling natuurlijk bos

Als gevolg van de aanzienlijke beperking van het oppervlak bos op de oostelijke helling van de zanderij in het herinrichtingvoorstel, wordt de beheerdoelstelling om bosopstanden binnen het beschermd natuurmonument om te vormen tot natuurlijker bossen hier minder relevant. In de nieuwe situatie zal op de helling in plaats van bos eerder sprake zijn van een open, parkachtig landschap. Het beheer van de bosbegroeiing die op de helling wordt gehandhaafd, is erop gericht natuurlijke bostypen te ontwikkelen, waarbij een verschuiving naar gevarieerd loofbos en de vorming van struweel-, mantel- en zoomvegetaties wordt gestimuleerd. Hoewel het oppervlak bos dus drastisch wordt ingeperkt (zie ook criteria 2 en 9), zal de ecologische kwaliteit van de resterende bosbegroeiingen naar verwachting toenemen. Al met al beoordelen we deze tegenovergestelde ontwikkelingen in de nieuwe situatie als een gering negatief effect.

Recreatieve waarden

Criterion 16 Verhindering recreatieve doelstellingen

Het natuurmonument is voor de recreant ontsloten door wandel-, fiets- en ruiterspaden. De oostelijke helling van de zanderij is in de huidige situatie toegankelijk voor wandelaars en maakt onderdeel uit van de zone waar geen plicht geldt om honden aan te lijnen. Als dit deel van het natuurmonument in de golfbaan wordt opgenomen, beperkt dit de toegankelijkheid van de helling voor wandelaars, ervan uitgaande dat het padenstelsel van de golfbaan niet publiekelijk toegankelijk zal zijn. Dit beoordelen we als een gering effect, gezien de reeds aanwezige alternatieven (wandel- en fietspaden) aan de bovenrand van de zanderij.

Aanleg van een natuurbrug, waarop medegebruik door wandelaars, fietsers en ruiters is toegestaan, vergroot voor deze groepen recreanten zowel de keuze aan routes als de variatie aan terreintypen (bos, heide) die ze kunnen bezoeken, terwijl ze een route afleggen. Dit leidt tot een lichte kwaliteitsverbetering voor wandelen, fietsen en paardrijden in het gebied. Daarnaast neemt ook de belevingswaarde in het gebied enigszins toe (zie hoofdstuk 5).

In het beheerplan genoemde concrete recreatieve doelstellingen, zoals een educatieve wandelroute en herstel van begrazing door schapen, worden niet negatief beïnvloed door de voorgenoemde ingrepen in Zanderij Crailo. Als het wandelpad op de natuurbrug wordt opgenomen in de educatieve wandelroute kan dat zelfs een interessante toevoeging betekenen. Overigens is het strijdig met de geformuleerde uitgangspunten voor herinrichting van (recreatiefaciliteiten binnen) het natuurmonument om verharding of halfverharding aan te brengen voor tennisbanen en parkeerterrein.

6.5 Conclusies

De resultaten van de toetsing worden hieronder samengevat in tabel 6.3.

Tabel 6.3 Resultaten toetsing ingrepen binnen het beschermd natuurmonument Bussumer-en Westerheide.

ingreep	toetsingscriteria															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Herinrichting sportpark:																
a) aanleg golfholes	0	--	-	0	0	0	0	0	--	0	0	(+)	0	--	(-)	(-)
b) aanleg tennisbanen	0	(-)	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	(-)
c) aanleg parkeerterrein	0	(-)	0	0	0	0	0	0	(-)	0	0	0	0	0	0	(-)
Aanleg natuurbrug	0	-	+	++	++	0	0	0	0	0	0	++	0	0	0	++
Aanleg hondentrainingsveld	0	(-)	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0

-	=	van de ingreep is een negatief effect te verwachten
--	=	van de ingreep is een sterk negatief effect te verwachten
+	=	van de ingreep is een positief effect te verwachten
++	=	van de ingreep is een sterk positief effect te verwachten
0	=	geen effect
()	=	er is sprake van een gering effect

Uit de gegevens in de bovenstaande tabel kunnen we de volgende conclusies trekken.

- De voorgenomen ingrepen in het beschermd natuurmonument als gevolg van de herinrichting van het sportpark leiden niet tot aantasting van de landschappelijke karakteristiek, zoals de openheid en uitgestrektheid van de Bussumer- en Westerheide, noch tot een verlies van aardkundige waarden.
- Herinrichting van het sportpark, waarbij delen van het golfterrein, de tennisbanen en het parkeerterrein op de oostelijke helling van de zanderij binnen de grenzen van het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide komen te liggen, gaat niet gepaard met grote aantasting van natuurwetenschappelijke waarden. Er verdwijnen door de ingreep geen zeldzame planten, plantengemeenschappen of diersoorten uit het gebied. Het tegenovergestelde lijkt eerder op te treden: door de aanleg van een diversiteit aan biotopen en een toename van overgangsmilieus (zie tabel 6.1) kan de oostelijke helling van de zanderij voor diverse diergroepen een attractiever leefgebied worden.
- Hoewel van het feit dat een groot deel van de opgaande bosbegroeiing op de helling van de zanderij verdwijnt, geen negatieve effecten op de biodiversiteit van het natuurmonument te verwachten zijn, worden wel het landschapsbeeld en de (natuur)beleving van de recreant aangetast, doordat de bosstrook verdwijnt. Ook leidt het kappen van bos ertoe dat de afscherming van de industriële en recreatieve activiteiten in de zanderij afneemt, waardoor de verstoring van fauna aan de westelijke rand van de Bussumerheide naar verwachting toeneemt.
- De natuurbrug, waarvan de oostelijke toeloop deels binnen het beschermd natuurmonument ligt, draagt bij aan het herstel van de samenhang tussen natuurgebieden in en rondom het Gooi. De levensvatbaarheid van verschillende dierpopulaties in het natuurmonument zal hierdoor toenemen, en er worden gunstige condities geschapen voor de terugkeer van (lang) verdwenen diersoorten. De natuurbrug levert naar verwachting tevens een positieve bijdrage aan de recreatieve mogelijkheden en natuurbeleving voor wandelaars, fietsers en ruiters binnen het natuurmonument.
- We moeten constateren dat in het herinrichtingsplan sprake is van overcompensatie voor sportgebruik: het verlies aan ruimte in het sportpark, als gevolg van de aanleg van de natuurbrug, wordt te sterk gecompenseerd op de helling van de zanderij die binnen het beschermd natuurmonument ligt. Hoewel slechts circa 1 ha van het huidige sportpark in de toekomstige situatie geheel aan het sportgebruik zal worden onttrokken (het betreft het centrale deel van de oostelijke toeloop van de natuurbrug), wordt in de herinrichtingvoorstellen circa 3,6 ha van het beschermd natuurmonument, thans met de functie ‘natuur’, bestemd voor recreatieve functies met een intensief karakter (golf, tennis, hondentrainingsveld en parkeren; zie tabel 6.2).

6.6 Aanbevelingen

Naar aanleiding van bovenstaande conclusies doen we een aantal aanbevelingen die de negatieve effecten van de voorgenomen ingrepen op het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide voorkomen, verminderen of compenseren.

- De geplande ingrepen leiden tot verlies aan opgaande bosbegroeiing op de overgang van de Bussumerheide naar de zanderij; dit verlies heeft negatieve effecten op landschapsbeeld, natuurbeleving en de rust voor fauna binnen het natuurmonument. Deze nadelige effecten kunnen worden beperkt door het ontwerp van het golfterrein te wijzigen. Het streven moet zijn de golfholes uitsluitend op de onderste delen van de helling te positioneren. Daarnaast adviseren we een verandering in beheer van de heidestrook aan de bovenrand van de insnijding, gericht op de ontwikkeling van natuurlijk bos. Die ontwikkeling kan de bosstrook opnieuw voldoende massa geven zodat deze weer een (visuele) buffer tussen natuurmonument en de activiteiten in de zanderij gaat vormen en verstoring van de fauna wordt beperkt.
- Het (kwantitatieve) verlies aan natuurareaal binnen het beschermd natuurmonument voor de inrichting van intensieve sportvoorzieningen dient gecompenseerd te worden. Het is immers geen goede ontwikkeling om in een natuurmonument (dat is aangewezen uit het oogpunt van natuurbescherming) oppervlakten ‘natuur’ in te wisselen voor oppervlakten ‘intensieve recreatie’ en ‘natuur met intensieve recreatie’, voor een beperkt deel zelfs met (half)verhardingen. Hiervoor kan het een oplossing blijken om het bestaande natuurmonument uit te breiden door de in de beschikking genoemde begrenzing te verleggen. Het verdient echter de voorkeur oppervlakten aaneengesloten natuur toe te voegen, zonder tussenliggende recreatieve functies met een intensief karakter. Deze uitbreidingen kunnen in eerste instantie gezocht worden binnen Zanderij Crailo.

Enkele terreinen die in aanmerking komen om op te nemen in de begrenzing van het beschermd natuurmonument zijn:

1. het in de zanderij gelegen golfterrein buiten het beschermd natuurmonument (circa 11,5 ha), dat immers voor een belangrijk deel (circa 70%) ecologisch zal worden ingericht en een rol is toebedacht in de ecologische verbindingzone naar de natuurbrug en successievelijk naar de natuurgebieden aan de westzijde van de zanderij;
2. de natuurbrug met de toelopen aan de oost- en westzijde (een oppervlakte van circa 6,5 ha);
3. het zogenoemde tussengebied tussen spoorlijn Hilversum-Bussum en de Naarderweg (circa 6,5 ha), waar voormalige sportterreinen, hobbyweides, ponyweides en voormalige tennisbanen reeds door het Goois Natuurreservaat zijn aangekocht en/of waar gebruiksrecht voor verworven is; de gronden gaan onderdeel uitmaken van het natuurontwikkelingsplan voor Zanderij Crailo;
4. het natuurontwikkelingsterrein op voormalige agrarische gronden aan de westzijde van de Naarderweg (circa 18 ha).

Het verlies aan natuurareaal wordt volledig gecompenseerd als minimaal een gelijkwaardig oppervlak aan het beschermd natuurmonument wordt toegevoegd. Door deze maatregel wordt ook het probleem weggenomen van de hierboven geconstateerde overcompensatie voor sportgebruik.

7 Conclusies

E.A. van der Grift, B.J.H. Koolstra & P.F.M. Opdam

In dit hoofdstuk vatten wij de conclusies uit de voorgaande hoofdstukken samen. Daarmee wordt een antwoord gegeven op de volgende centrale vragen van dit onderzoek:

- Wat is het belang van de natuurbrug in Zanderij Crailo voor de natuur? En welk belang heeft de natuurbrug voor de mens? Oftewel: wat valt er te zeggen over *nut en noodzaak* van een dergelijke ecologische en recreatieve verbinding?
- Wat is de verwachte *effectiviteit* van de verbinding? Voldoen het ontwerp en de inrichtingsvoorstellen voor de natuurbrug aan de eisen die aan een dergelijke ecologische en recreatieve verbinding moeten worden gesteld? In hoeverre zijn de plannen voor het sportpark van invloed op de effectiviteit van de verbinding?
- Wat zijn de ecologische en landschappelijke gevolgen (positief en negatief) van genoemde plannen op het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide?

7.1 Conclusies beleidsconformiteit

Voordat de plannen voor een natuurbrug in Zanderij Crailo op ecologische en recreatieve aspecten zijn beoordeeld is de inbedding van de plannen voor een natuurbrug in het vigerend natuurbeleid onderzocht. Deze inbedding blijkt sterk aanwezig op alle bestuurlijke niveaus (nationaal, provinciaal en gemeentelijk). Het doel van het nationaal, provinciaal en gemeentelijk natuurbeleid is om verbindingen in het Gooi te herstellen. Het Goois Natuurreservaat sluit hier met haar beleid en terreinbeheer op aan.

Op nationaal niveau geeft zowel het Natuurbeleidsplan (LNV 1990) als de nota *Natuur voor mensen, mensen voor natuur* (LNV 2000) het ontsnipperingsbeleid vorm. De visie die is neergelegd in *Heel de Hennebrug* (Utrechts Landschap 1999) sluit aan bij dit ontsnipperingsbeleid en specifiek de visie Grote Eenheden Natuur, zoals verwoord in de nota *Natuur voor mensen, mensen voor natuur*.

Op provinciaal niveau is de provinciale ecologische hoofdstructuur uitgewerkt, waarin men het belang van een ecologische verbinding in Zanderij Crailo erkent (*Streekplan Noord-Holland*; Provincie Noord-Holland 1998). In latere uitwerkingen van de provinciale ecologische hoofdstructuur wordt de natuurbrug specifiek genoemd (*Groene wegen*; Provincie Noord-Holland 1999).

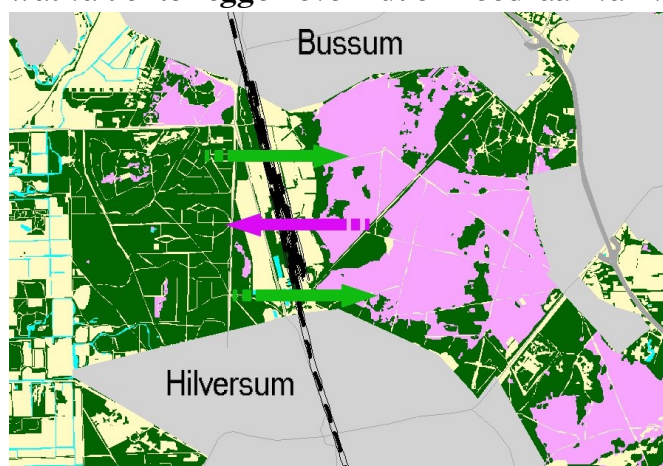
Op gemeentelijk niveau worden de plannen voor de natuurbrug gesteund (*Landschapsbeleidsplan en Hilversum 2015*; Gemeente Hilversum 1992; 1999), wat onder meer blijkt uit de planologische medewerking en de financiering van de gemeente bij de herinrichting van het sportpark.

7.2 Conclusies nut, noodzaak en effectiviteit

In deze paragraaf vatten we de conclusies samen betreffende nut, noodzaak en effectiviteit van de natuurbrug voor achtereenvolgens de biodiversiteit, het begrazingsbeheer en de recreatie in het natuurgebied.

7.2.1 Nut, noodzaak en effectiviteit voor de biodiversiteit

Wat valt er te zeggen over nut en noodzaak van verbinding?



Figuur 7.1 *Verbinding van bos- en heidesystemen door de natuurbrug.*

De huidige infrastructuur in het natuurgebied vormt een zware, zo niet onneembare barrière voor alle diersoorten met een gering verspreidingsvermogen die zich over de grond voortbewegen, en voor kleine vliegende soorten zoals vlinders en vleermuizen. Ten westen van deze barrière bevindt zich een relatief groot bosgebied dat brongebied kan zijn voor zwakke populaties in de bossen rondom de Bussumer- en Westerheide aan de

oostzijde van de barrière. Een brongebied is een groot gebied dat individuen levert aan het omliggende versnipperde landschap. Voor de biodiversiteit van heideecosystemen geldt het omgekeerde: een relatief grote kern (Bussumer- en Westerheide) aan de oostzijde, tegenover kleine restanten aan de westzijde. De natuurbrug kan dus zowel voor heide als voor bossystemen relatief sterke brongebieden aan kleine, sterk versnipperde gebieden koppelen (zie ook figuur 7.1). Dit proces noemen wij de bronfunctie van een gebied.

Doordat de natuurbrug de bronfunctie in werking zet, is het verwachte effect dat de duurzaamheid voor biodiversiteit hoger wordt in de heidefragmenten ten westen en in het bos ten oosten van de barrière. Representanten van de groep van kleine tot middelgrote, matig mobiele soorten, zandhagedis en aarmuis, illustreren dit principe.

Hieruit volgt dat de natuurbrug de ruimtelijke samenhang van natuurnetwerken in de regio voor soorten van regionale schaal aanmerkelijk versterkt. Hierdoor veranderen de condities van het habitatnetwerk voor dit deel van de biodiversiteit van onvoldoende duurzaam naar voldoende duurzaam. Bovendien zullen doelsoorten in aantal

toenemen en komen ze vaker voor in geschikt leefgebied. De natuurbrug levert dus een belangrijke bijdrage aan de biodiversiteit van het gebied aan weerszijden van de huidige barrière.

Voor grotere en mobielere soorten geldt de bronfunctie niet, omdat ruimtelijke samenhang op een groter schaalniveau moet worden gestuurd. Door de natuurbrug neemt weliswaar de samenhang toe, maar de oppervlakte en de samenhang van het netwerk blijft onvoldoende voor duurzaam voorkomen. De boomarter, das en adder illustreren dit principe. Voor dergelijke soorten is het rendement van de natuurbrug afhankelijk van ontsnipperende maatregelen op het schaalniveau van de noordelijke helft van de Heuvelrug. Wel is voor deze soorten de natuurbrug een essentiële schakel voor het vergroten van de samenhang in het Heuvelruggebied.

Het terrein rondom de natuurbrug wordt heringericht. Daardoor ontstaat nieuw leefgebied voor een aantal doelsoorten van heide- en natte ecosystemen. Dit versterkt de populaties van weinig mobiele soorten met een netwerk op lokale schaal zoals bosmieren, heideblauwtje en amfibieën.

Wat is de verwachte effectiviteit van de natuurbrug?

Op grond van ons onderzoek verwachten wij dat als de natuurbrug volgens het planontwerp wordt uitgevoerd, deze ook werkelijk als verbinding zal kunnen functioneren voor de soorten waarvoor de natuurbrug is bedoeld. Als de verbinding functioneert, betekent het dat populaties aan weerszijden van de brug met elkaar in verbinding komen, waardoor de duurzaamheid van de populatie wordt vergroot. Doelsoorten zullen in aantal toenemen en vaker voorkomen in geschikt leefgebied. Daarmee vergroot de natuurbrug dus de totale biodiversiteit van het gebied.

7.2.2 Nut en noodzaak van begrazingsbeheer

Het is voor de begrazing van de natuurgebieden aan weerszijden van de zanderij niet noodzakelijk om een natuurbrug aan te leggen voor rund en paard: deze hoefdieren kunnen aan weerszijden van de natuurbrug al in voldoende aantallen worden gehouden. De aanleg van de natuurbrug en het toelaten van hoefdieren daarop kan echter wel gunstig zijn voor de verspreiding van specifieke plantensoorten. Hoefdieren kunnen namelijk plantenzaden verspreiden. Het onderzoek geeft geen uitsluitsel over de mate waarin het gebruik van de natuurbrug door grazers de kans op vestiging van plantensoorten op potentiële groeiplaatsen groter maakt. Dit aspect is niet onderzocht.

Ook voor de grazers edelhert en wild zwijn is een natuurbrug niet noodzakelijk: na aanleg van deze natuurbrug is het ontstane leefgebied namelijk nog te klein voor een natuurlijke duurzame populatie van deze hoefdieren. Wel biedt het gebied mét de natuurbrug draagkracht voor een kleine, intensief beheerde populatie edelherten. De natuurbrug is dus wel noodzakelijk als men besluit deze soort in het gebied te introduceren. De natuurbrug loopt daarbij vooruit op een verbinding met de Utrechtse Heuvelrug en de mogelijke herintroductie van het edelhert op de Heuvelrug.

7.2.3 Nut en noodzaak voor de recreatieve functie

Behalve nut, noodzaak en effectiviteit voor de biodiversiteit en het begrazingsbeheer, is ook het nut en de noodzaak van de natuurbrug voor de recreatie onderzocht. In het onderzoek hebben we alleen het effect voor de recreatie van het aanleggen van de natuurbrug beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie zonder natuurbrug. Door de aanleg van de natuurbrug wordt het aantal routhemogelijkheden voor wandelen, fietsen en paardrijden uitgebreid. Hierdoor neemt bovendien de belevingswaarde van het gebied toe: in één route kan de recreant nu zowel een boslandschap als een heidelandschap beleven zonder dat hij daarvoor de Craïlose Brug of de brug bij Bussum-Zuid hoeft te gebruiken. Tevens biedt de route op de brug een aantal aantrekkelijke vergezichten.

7.3 Conclusies effecten herinrichting sportpark op het beschermd natuurmonument

De aanleg van een natuurbrug heeft niet alleen gevolgen voor de biodiversiteit en de recreatie in het desbetreffende natuurgebied, maar ook voor een nabijgelegen sportpark. Voor de aanleg van de natuurbrug moet het sportpark deels verplaatst en heringericht worden. Deze verplaatsing en herinrichting heeft op zijn beurt weer effect op het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide.

De natuurbrug kan niet worden gerealiseerd zonder ingrepen in het beschermd natuurmonument. Het planontwerp beoogt de kwaliteit van het beschermd natuurmonument te verbeteren door de natuurbrug aan te leggen, door een deel van het op de helling van de voormalige zandafgraving gelegen naaldbos om te vormen tot heischrale milieus en door het sportpark opnieuw in te richten tot golfterrein met een natuurlijk karakter. Daarnaast voorziet het plan in de ontwikkeling van nieuwe natuur aan weerszijden van de natuurbrug, direct grenzend aan het beschermd natuurmonument. Hieronder sommen we de belangrijkste effecten op die de herinrichting van het sportpark heeft op het beschermd natuurmonument.

De voorgenomen ingrepen in het beschermd natuurmonument Bussumer- en Westerheide door de herinrichting van het sportpark tasten het karakteristieke stuwwallenlandschap van het Gooi met uitgestrekte heideterreinen, stuifzand en verspreid loof- en naaldbos (de landschappelijke karakteristiek) niet aan, en leiden ook niet tot een verlies van aardkundige waarden. Verder tasten de ingrepen de natuurwetenschappelijke waarden niet of nauwelijks aan. Doordat een groot deel van de opgaande bosbegroeiing op de helling van de zanderij verdwijnt door de natuurbrug, wordt het landschapsbeeld en de beleving van de recreant wel aangetast.

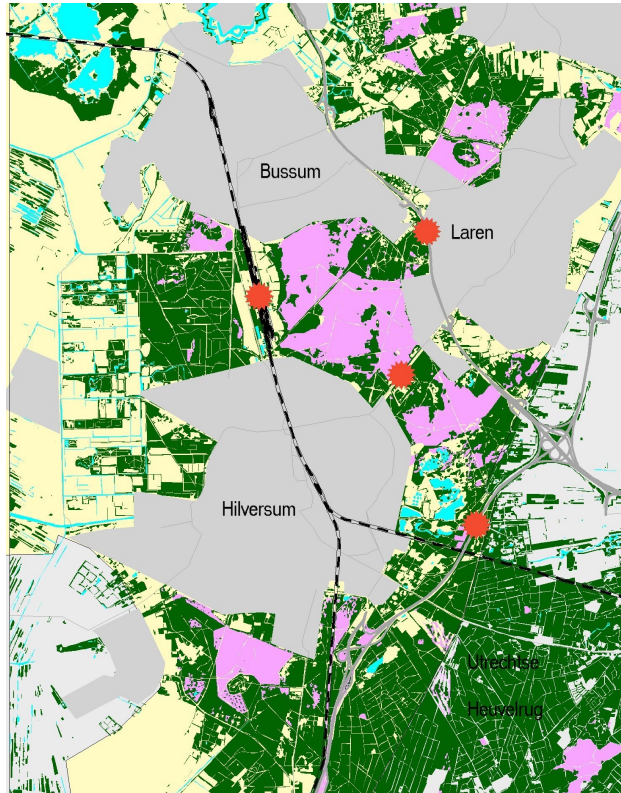
Het is relevant dat op de helling van de zanderij ongeveer 3,6 hectare van het beschermd natuurmonument gebruikt wordt voor de herinrichting van het sportpark, terwijl voor de inrichting van de natuurbrug slechts circa 1 hectare van het sportpark wordt gebruikt. Dit negatieve effect kan in kwantitatieve zin worden gecompenseerd door minimaal een gelijkwaardig oppervlak toe te voegen aan het beschermd natuurmonument. In paragraaf 6.6 zijn daartoe een aantal aanbevelingen gedaan.

7.4 Aandachtspunten

Teneinde het maximale rendement van de natuurbrug te realiseren, verdienen twee punten tot slot de blijvende aandacht.

Ontsnipperende maatregelen elders

Het eerste aandachtspunt vormen ontsnipperende maatregelen elders. De vraagstelling van dit onderzoek is ingeperkt tot de effecten van de natuurbrug op zichzelf. De effecten zijn echter ten dele afhankelijk van het realiseren van ontsnipperende maatregelen elders in de regio, in casu een natuurbrug over de A1, de A27 en over de weg Laren-Hilversum. Bij uitvoering van deze maatregelen wordt het heidenetwerk dat door de natuurbrug is ontstaan vergroot met onder meer de Zuiderheide, terwijl het bosnetwerk wordt gekoppeld aan de rest van de noordelijke Heuvelrug (zie figuur 7.2). Wanneer deze voorzieningen niet zouden worden uitgevoerd, wordt het rendement van de natuurbrug in Zandrij Crailo slechts ten dele gerealiseerd. We verwachten dat de aanleg van de natuurbrug in de zandrij een stimulerend effect heeft op plannen voor faunapassages elders in de regio.



Figuur 7.2 Bij verdere ontsnippering ontstaat er een groter netwerk.

Inrichting en beheer van de natuurbrug

Het tweede aandachtspunt is de inrichting en het beheer van de natuurbrug. Er is een risico verbonden aan het combineren van de drie functies recreatie, begrazing en biodiversiteit op de natuurbrug. Het is niet bekend hoe groot het risico is dat de verbindingsfunctie wordt gestoord door de recreatieve functie, maar vast staat wel dat dat risico door een ruimtelijke scheiding van de functies kan worden verkleind. Voorwaarde is dat er voldoende dekking in de vegetatie ontstaat voor vooral kleinere dieren. Het ontwerp van de natuurbrug gaat daarvan uit. Het beheer dient erop gericht te zijn te voorkomen dat grote grazers de vegetatie zodanig aantasten dat verlies van dekking, en dus van de verbindingsfunctie optreedt.

Literatuur

- Alleijn, W.F. & J. Vink 1987. Dassen blijven in het Gooi en de Utrechtse Heuvelrug, een plan om het voortbestaan van de das te waarborgen. Intern Rapport Stichting LONL, Utrecht.
- Apeldoorn, R. van & J. Kalkhoven 1991. De relatie tussen zoogdieren en infrastructuur; de effecten van habitatfragmentatie en verstoring. Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Arcadis 2000. Ontwerp natuurbrug Zanderij Crailo. Doelen, ontwerpeisen en specificaties vanuit ecologie en recreatie. Arcadis Heidemij Advies BV, Den Bosch.
- Arcadis 2000a. Natuurbrug Zanderij Crailo - Beheer- en Onderhoudsplan. Arcadis Heidemij Advies, Den Bosch.
- Arcadis 2000b. Natuurbrug Zanderij Crailo – Ontwerptotie definitief ontwerp. Arcadis Heidemij Advies, Den Bosch.
- Arntzen, J.W. 1981. In: Sparreboom, M. (red). De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg. Balkema, Rotterdam.
- Bakker, J.P. 1998. The impact of grazing on plant communities. In: M.F. Wallis DeVries, J.P. Bakker & S.E. van Wieren (eds): Grazing and conservation management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Bakker, J.P., R.M. Bekker & P. Poschod 1996. Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology. *Acta Botanica Neerlandica* 45: 461-490.
- Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen & P.J. van Reest 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Wageningen.
- Ballon 1985. Bilan technique des aménagements réalisés en France pour réduire les impacts des grandes infrastructures linéaires sur les ongules gibiers. Proc. XVII IUGB congress, Brussel: 679-689.
- Bauwens, D. & K. Claus 1996. Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. De Wielewaal Natuurvereniging.
- Bekker, G.J. & K.J. Canters 1997. The continuing story of badgers and their tunnels. In: K.J. Canters (ed.), Proceedings of the international conference Habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering, 17-21 september 1995; p. 344-353. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Delft.
- Bergmans, W. & A. Zuiderwijk 1986. Atlas van de Nederlandse amfibieën en reptielen en hun bedreiging. KNNV, Nederlandse vereniging voor herpetologie en terrariumkunde “Lacerta”. Uitgeverij KNNV, Hoogwoud.
- Berris, L. 1997. The importance of the ecoduct at Terlet for migrating mammals. In: Canters (ed.), Proceedings of the international conference Habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering, 17-21 september 1995; p. 418-420. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Delft.
- Biella, H.J., G. Dittmann & W. Völkl 1993. Ökologische Untersuchungen an Kreuzotterpopulationen (*Vipera berus* L.) in vier Regionen Mitteldeutschlands (Reptilia, Serpentes, Viperidae). *Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden* 47: 193 – 204.
- Bink, F.A. 1992. Ecologische Atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co., Haarlem.
- Blab, J. 1986. Biologie, Oekologie und Schutz von Amphibien. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 18. Kilda Verlag, Bonn.
- Bokdam, J. & J.M. Gleichman 2000. Effects of grazing by free-ranging cattle on vegetation dynamics in a continental north-west european heathland. *Journal of Applied Ecology* 37: 415-431.
- Broekhuizen, S. 1997. De Toekomst van de boommarter in Nederland: wat te weten en wat daarvoor te doen. In: Canters K.J. & H.J.W. Wijsman (red). Wat doen we met de boommarter. Wetenschappelijke Mededeling nr. 219, Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Broekhuizen, S. & J. Vink 1985. De dassen van Utrecht en het Gooi, een populatie in de schaduw van het uitsterven. Rapport 85/12, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Broekhuizen, S. & G.J.D.M. Müskens 2000. Geslachtsafhankelijke dispersie bij boommarters *Martes martes* in Midden- en Noord-Nederland. *Lutra* 43 (2):109-118.

- Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen (eds.) 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Broekhuizen, S., C.A. van 't Hoff, F. Maaskamp & T. Pauwels 1986. Het belang van heggen als geleiding voor migrerende dassen *Meles meles* (L., 1758). *Lutra* 29: 54-66.
- Brownlow, M.J.C. 1994. Towards a framework of understanding for the integration of forestry with domestic pig (*Sus scrofa domestica*) and the European wild boar (*Sus scrofa scrofa*) husbandry in the United Kingdom. *Forestry* 67: 189-218.
- Buil, M. 1987. Begrazing van heidevegetaties door edelhert en moeflon; een literatuurstudie. RIN-rapport 87/24, Arnhem.
- Bund, C.F. van de 1991. Herpetofauna in weg- en spoorwegbermen. In: Natuurbeheer voor reptielen en amfibieën, WARN-publicatie Nr. 7, Amsterdam.
- Calderon, J. 1977. El papel de la perdiza roja (*Alectoris rufa*) en la dieta de los predadores ibericos. *Donana Acta Vertebrata* 4: 61-126.
- Carranza, J., S.J. Hidalgo de Trucios, S.J. Medina, R. Valencia & J. Delgado 1991. Space use by red deer in a Mediterranean ecosystem as determined by radio-tracking. *Applied Animal Behavior Science* 30: 363-371.
- CBS 1997. Dagrecreatie 1995/1996. Staatsuitgeverij, Den Haag.
- Clarke, G.P., P.C.L. White & S. Harris 1998. Effects of roads on badger (*Meles meles*) populations in south-west England. *Biological Conservation* 86: 117-124.
- Colaris, W.J.J. 1998. Natuur van het Gooi. Kansen voor duurzaam behoud. Backhuys Publishers, Leiden.
- Corbett K. (ed.) 1989. The conservation of European reptiles and amphibians. Christopher Helm, Bromley.
- Creemers, R.C.M. 1996. Bedreigde en kwetsbare reptielen en amfibieën in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. Publicatienr. 2, Stichting RAVON, Nijmegen.
- Daan, R. 1981. Slangen. In: M. Sparreboom (red.). De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg. Balkema, Rotterdam.
- DHV 1998. Plan van aanpak Ecoduct Zanderij Crailo.
- Diemont, W.H. 1996. Survival of Dutch heathlands. Proefschrift Landbouwuniversiteit, Wageningen.
- Dodds, W.K. 1997. Interspecific interactions: constructing a general neutral model for interaction type. *Oikos* 78: 377-383.
- Ewijk, T. 1995. Beschermde planten en dieren in Nederland – De Natuurbeschermingswet.
- Farjon, A. & P. van der Linden 1996. Atlas van de flora van het Gooi. Uitgave Stichting Milieutijdschrift Gooi, Vechtstreek e.o., Hilversum.
- Frigge, P.A.J. 1992. Rugstreeppad. In: J.E.M. van der Coelen (red.). Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg. Stichting RAVON / Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht.
- Fuhrmann, M. & A. Seitz 1992. Nocturnal activity of the brown long-eared bat (*Plecotus auritus* L., 1758): data from radio-tracking in the Lenneberg forest near Mainz (Germany) – In: I.G. Priede & S.M. Swift (eds). Proceedings of the 4th European conference on wildlife telemetry: remote monitoring and tracking of animals. Ellis Horwood, Chicester.
- Gemeente Hilversum 1992. Landschapsbeleidsplan Hilversum.
- Gemeente Hilversum 1999. Hilversum 2015.
- Genov, P. 1981. Die Verbreitung des Schwarzwildes (*Sus scrofa* L.) in Eurasien und seine Anpassung an die Nahrungsverhältnisse. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 27: 221-231.
- Georgii, B. 1997. Wildsäuger an bestehenden Grünbrücken: 141-155. In: H.P. Pfister, V. Keller, H. Reck & B. Georgii (eds). Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege. Heft 756, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Bonn-Bad Godesberg.
- Gerats, A.G.M. 1981. Salamanders. In: M. Sparreboom (red.). De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg. Balkema, Rotterdam.
- Gilpin, M.E. & M.E. Soulé 1986. Minimum viable populations: processes of species extinction. In: M.E. Soulé (ed). Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland Massachusetts: 19-34.
- Goossen, C.M., F. Langers & J.F.A Lous 1997. Indicatoren voor recreatieve kwaliteiten in het landelijk gebied. Rapport 584, DLO-Staring Centrum, Wageningen.

- Goossen, C.M., S. de Vries & M. Jacobs 2000. Recreatief gebruik van de leefomgeving. Eerste resultaten voor recreatief fietsen. *Recreatie en Toerisme* (april): 14-17.
- Gösswald, K. 1952. Über Versuche zur Verwendung von Hilfsameisen zwecks Vermehrung der nützlichen Kleinen Roten Waldameise. *Z. angew. Ent., Hamburg*, 34: 1-44.
- Gösswald, K. 1989. Die Waldameise. Band I. Aula, Wiesbaden.
- Griffioen A.J., H.A.M. Meeuwssen & S.A.M. van Rooij 2000. Afleiding inputbestand voor LARCH: Begroeiingstypenkaart 2000. Intern rapport Alterra, Wageningen.
- Grift, E.A. van der & A.F. Aartsen 1997. Versnippering van de natuur door railinfrastructuur in de Randstad. Holland Railconsult, Utrecht.
- Grift, E.A. van der & M.P. Huijser 1991. Kwantificering van het voedselaanbod voor grofwild. Intern RIN-rapport 91/3, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Grift, E.A. van der 1999. Mammals and railroads: impacts and management implications. *Lutra* 42: 77-98.
- Grinwis, Y. & M. Molenaar 1996. De zandhagedis in het Gooi - populatieonderzoek en beheersadviezen. Verslag afstudeerproject Hogeschool Holland.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. & E. Hazebroek 1995a. Modelling carrying capacity for wild boar *Sus scrofa scrofa* in a forest/heathland ecosystem. *Wildlife Biology* 1 (2): 81-87.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. & E. Hazebroek 1995b. Ingestion and diet composition of red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Netherlands from 1954 till 1992. *Mammalia* 59: 187-195.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. & E. Hazebroek 1997. Wild boar (*Sus scrofa scrofa*) rooting and forest regeneration on podzolic soils in the Netherlands. *Forest Ecology and Management* 88: 71-81.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., D.R. Lammertsma & E. Hazebroek 1998a. Zelfredzaamheid van edelherten en wilde zwijnen op de Veluwe. IBN-rapport 339, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., A.T. Kuiters & D.R. Lammertsma 1998b. Geïntegreerd bosbeheer en grofwild. *Nederlands Bosbouw tijdschrift* 70: 50-58.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., D.R. Lammertsma, K. Kramer, S. Wijdeven, J.M. Baveco, A.T. Kuiters, P. Cornelissen, J.Th. Vulink, H.H.T. Prins, S.E. van Wieren, F. de Roder & V. Wigbels 1999a. Dynamische interacties tussen hoefdieren en vegetatie in de Oostvaardersplassen. IBN-rapport 436, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., D.R. Lammertsma & E. Hazebroek 2000. Effects of cessation of supplemental feeding on mineral status of red deer *Cervus elaphus* and wild boar *Sus scrofa* in the Netherlands. *Acta Theriologica* 45: 71-85.
- Günther, R. & F. Meyer 1996. Kreuzkröte *Bufo calamita*. In: Günther, R. (Hrsg.). *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Hanski, I. 1999. Metapopulation ecology. *Oxford series on ecology and evolution*, Oxford University Press, Oxford.
- Harris, R.B. & F.W. Allendorf 1989. Genetically effective population size of large mammals: an assesment of estimators. *Conservation Biology* 3: 181-191.
- Heil, G.W. & J.T. de Smidt 2000. Effect van begrazing op heidevegetaties in het Gooi. Rapport Heil Consultancy.
- Hermann, M. H. Müller-Sties & M. Trinzen 1997. Bedeutung von Grünbrücken für Dachse (*Meles meles* L.), untersucht an den Grünbrücken der B31 neu zwischen Stockach und Überlingen: 173-204. In: H.P. Pfister, V. Keller, H. Reck & B. Georgii (eds). *Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege*. Heft 756, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Bonn-Bad Godesberg.
- Hoek, W. van der 2000. Inrichting van de ecologische verbindingzone Zanderij Crailo (oost) als natuur- en golfsterrein - Ecologische onderbouwing. *EcoQuest*, Arnhem.
- Hoekstra, A. & J.T. Vulink 1994. De sociale organisatie van een kudde Heckrunderen; het ontstaan van stiergroepen. *Flevobericht* 353.
- Hofmann, R.R. 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia* 78: 443-457.
- Hollander H. & P. van der Reest 1994. Rode lijst van bedreigde Zoogdieren in Nederland. Mededeling nr.15, Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ), Utrecht.
- Hom, C.C., P.H.C. Lina, G. van Ommering, R.C.M. Creemers & H.J.R. Lenders 1996. Bedreigde en kwetsbare reptielen en amfibieën in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. IKC-Natuurbeheer, Wageningen.

- Houweling, H., M.J.W. Jansen, J.T.R. Kalkhoven & R. Pouwels 1999. LARCH-Rivier. Gevoeligheidsanalyse op basis van de studie DELTA-ECONET. Intern rapport Alterra, Wageningen.
- Howe, T.D., F.J. Singer & B. Ackermann 1981. Forage relationships of European wild boar invading Northern Hardwood forest. *Journal of Wildlife Management* 45: 343-353.
- Illius, A.W. & I.J. Gordon 1992. Modelling the nutritional ecology of ungulate herbivores: evolution of body size and comparative interactions. *Oecologia* 89: 428-434.
- Janeau, G. & F. Spitz 1984. Budget espace temps des sangliers (*Sus scrofa* L.) en forêt de Grésigne. INRA publ. 22.
- Jeziarski, W. & A. Myrcha 1975. Food requirements of a wild boar population. *Polish Ecological Studies* 1: 61-83.
- Jongman, D., J.C. Ruyter & H.E. van de Veen 1977. Heide en bosbes als wintervoedsel voor edelherten. *Nederlands Bosbouw tijdschrift* 49: 171-174.
- Jonkers, D.A. 1995. Heidevogels in 1994 op de Wester- en Bussumerheide. Uitgave 93, Vogelwerkgroep Het Gooi en Omstreken, Hilversum.
- Kalkhoven, J.T.R., R.C. van Apeldoorn & R.P.B. Foppen 1995. Fauna en natuurdoeltypen; minimumoppervlakte voor kernpopulaties van doelsoorten zoogdieren en vogels. IBN-rapport 193. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Kapteyn, K. 1995. Vleermuizen in het landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co, Haarlem.
- Klewen, R. 1988. Verbreitung, Ökologie und Schutz von *Lacerta agilis* im Ballungsraum Duisburg/Oberhausen. *Mertensiella* 1: 178-194.
- Kuijk, J.D. van. In voorbereiding. Evaluatie verbindingszones. Een methode voor het bepalen van optimale locaties. Intern rapport Alterra, Wageningen.
- Kuiters, A.T. 1999. Grote grazers in natuurgebieden: Programmeringsstudie voor ecologisch en beheergericht onderzoek. IBN-rapport 422. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Lacey, R.C. 1987. Loss of genetic diversity from managed populations. Interacting effects of drift, mutation, selection and population subdivision. *Conservation Biology* 1: 143-158.
- Lam, E. 1994. De loopkevers van het Gooi. Stichting Jeugdbonduitgeverij, Utrecht.
- Lande, R. 1998. Anthropogenic, ecological and genetic factors in extinction and conservation. *Res. on Population Ecology* 40: 259-269.
- Lenders, A.J.W. 1992a. Adder. In: J.E.M. van der Coelen (red.). *Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg*. Stichting RAVON / Natuurhistorisch genootschap in Limburg, Maastricht.
- Lenders, H.J.R., 1992b. Kamsalamander. In: J.E.M. van der Coelen (red.). *Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg*. Stichting RAVON / Natuurhistorisch genootschap in Limburg, Maastricht.
- Lewis, O.T., C.D. Thomas, J.K. Hill, M.I. Brookes, T.P. Crane, A. Graneau, J.L.B. Mallet & O.C. Rose 1997. Three ways of assessing metapopulation structure in the butterfly *Plebejus argus*. *Ecological Entomology* 22: 283-293.
- Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Lina, P.H.C. & G. van Ommering 1994. Rode lijst van bedreigde en kwetsbare zoogdieren in Nederland. IKC-Natuurbeheer, Wageningen.
- Linden, P. van der & J. Vink 2000. Waar lopen de Gooise dassen heen? *Zoogdier* 11 (1): 3-6.
- Linden, P. van der 1993. GEIS - Gooise Ecologische Infrastructuur.
- Litjens, B.E.J. 1991. Evaluatie wildviaducten A50. Rapport LNV-NMF, Arnhem.
- LNV 1990. Natuurbeleidsplan. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- LNV 2000. Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- Mabelis, A.A. & M. Soesbergen, 1989. Verspreiding van rode bosmieren in relatie tot grootte en isolatie van hun woongebieden. In: W.N. Ellis (ed.). *Insektenfauna en natuurbeheer*. Wetenschappelijke Mededeling KNNV 192: 49-52.
- Mabelis, A.A. 1991. Relatie tussen het bos en zijn minifauna. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 63 (11/12): 326-334.

- Mabelis, A.A. 1994. Flying as a survival strategy for wood ants in a fragmented landscape (Hymenoptera, Formicidae). *Memorabilia Zool.* 48: 147-170.
- Merrigi, A. & O. Sacchi 1992. Habitat selection by wild boars in Northern Apennines (N. Italy). In: F. Spitz, G. Janeau, G. Gonzalez & S. Aulanger (eds). *Ongulés/Ungulates 91*. Proceedings of the international symposium "Ongulés/Ungulates 91". S.F.E.P.M.-I.R.G.M., Paris, France: 435-439.
- Miller, M.F. 1996. Dispersal of Acacia seeds by ungulates and ostriches in an African savanna. *Journal of Tropical Ecology* 12: 345-356.
- Mitchel-Jones, A.J., G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Krystufek, P.J.H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J.B.M. Thissen, V. Vohralik & J. Zima 1999. *The atlas of European Mammals*. The Academic Press, London.
- Moerdijk, L.J., V. Bezemer, T.A. de Boer, J.C.A.M. Bervaes, S.C.J. Tiesbosch 1999. Op de fiets van stad naar buitengebied. Routekeuze en waardering door stadsbewoners. IBN-rapport 461, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Molenaar, de J.G. 1996. Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureaustudie. I. De werking van begrazing. IBN-rapport 231. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Müsken G. 1997. Leefwijze en terreingebruik van de boommarter in Nederland: wat weten we tot nu toe? In: Canters K.J. & H.J.W. Wijsman (red). *Wat doen we met de boommarter*. Wetenschappelijke Mededeling nr. 219, Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Müsken, G.J.D.M. & S. Broekhuizen 1993. Migratie bij Nederlandse dassen *Meles meles* (L., 1758). IBN-rapport 003, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Müsken, G.J.D.M., D.J.C. Klees & S. Broekhuizen 2000a. Dagrustplaatsgebruik van een boommartermannetje *Martes martes* op de zuidoostelijke Veluwe. *Lutra* 43 (2): 151-170.
- Müsken, G.J.D.M., S. Broekhuizen & H.J.W. Wijsman 2000b. De verspreiding van de boommarter *Martes martes* in Nederland in het bijzonder in de periode 1989-1998. *Lutra* 43 (2): 81-92.
- Neal, E. & C. Cheeseman 1996. *Badgers*. T & A D Poyser Ltd, London.
- Nunney, L. & K.A. Campbell 1993. Assessing minimum viable population size: demography meets population genetics. *Trends in Ecology and Evolution* 8: 234-238.
- Olf, H. & Ritchie, M.E. 1998. Effects of herbivores on grassland plant diversity. *TREE* 13: 261-265.
- Oloff, H.B. 1951. *Zur Biologie und Ökologie des Wildschweines*. Beiträge zur Tierkunde und Tierzucht Band 2. Verlag Dr. Paul Schöps, Frankfurt.
- Ommering, G. van, I. van Halder, C.A.M. van Swaay & I. Wynhoff 1995. Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. IKC-rapport nr. 18, IKC-Natuurbeheer, Wageningen.
- Opdam, P.F.M. 1993. Population responses to landscape fragmentation. In: Vos, C.C. & P.F.M. Opdam (eds), *Landscape ecology of a stressed environment*, Chapman & Hall, London, Glasgow, New York, Tokyo, Melbourne, Madras.
- Overleg Duinhagedis 1999. De duinhagedis voor de toekomst behouden. Over duinbeheer, versnippering en monitoring. No. 79, Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie, Universiteit van Amsterdam.
- Peek, R. & J.R. Wetsphal 1985. De rugstreeppad en telemetrie. Nr. 242: Zoölogisch laboratorium, Afdeling dierecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- Peek, R., 1986. De rugstreeppad, een literatuurscriptie. Nr. 271: Zoölogisch laboratorium, Afdeling dierecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- Pfister, H.P., V. Keller, H. Reck & B. Georgii 1998. *Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik*. Heft 756, Bundesministerium für Verkehr, Bonn-Bad Godesberg.
- Pol, H. & G. Verdoold 2000. *Zwaluwenberg: samenwerken aan de werking van ontsnippering*. NS Railinfrabeheer, Amsterdam.
- Poschlod, P., J.P. Bakker, S. Bonn & S. Fisscher 1996. Dispersal of plants in fragmented landscapes. In: J. Settele, C. Margules, P. Poschlod & K. Henle (eds). *Species survival in fragmented landscapes*. Kluwer Academic, Dordrecht: 123-127.
- Pouwels, R. 2000. LARCH: een toolbox voor ruimtelijke analyses van een landschap. Alterra-rapport 043, Alterra, Wageningen.

- Princée, F.P.G. 1995. Overcoming the constraints of social and incomplete pedigree data through low-intensity genetic management. In: J.D. Ballou, M. Gilpin & T.J. Foose (eds). Population management for survival and recovery: Analytical methods and strategies in small population conservation. Columbia press, New York: 124-154.
- Prins, H.H.T. & H. Olff 1998. Species-richness of African grazers assemblages: towards a functional explanation. In: D.M. Newberry, H.H.t. Prins & N.D. Brown (eds). Dynamics of tropical communities. Proc. 37 symp. British. Ecol. Soc., London. Blackwell Science: 449-490.
- Prins, H.H.T. 1998. Competition between wildlife and livestock in Africa. In: H.H.T. Prins & J.G. Grootenhuis (eds). Costs and benefits of wildlife utilisation. Kluwer Academic, Boston.
- Provincie Noord-Holland 1993. Beleidsnota Natuur en Landschap - Deelnota ecologische structuren en natuur en landschapsbouw, Beleidsvisie PEHS. Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Provincie Noord-Holland 1998. Streekplan provincie Noord-Holland. Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Provincie Noord-Holland 1999. Groene wegen. Een leidraad voor inrichting en beheer van ecologische verbindingzones in Noord-Holland. Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Provincie Noord-Holland 2000. Toelichting op de natuurdoelenkaart van de provincie Noord-Holland. Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Putman, R.J. 1996. Competition and resource partitioning in temperate ungulate assemblages. Chapman & Hall, London.
- Ralls, K., J.D. Ballou & A. Templeton 1988. Estimates of lethal equivalents and the cost of inbreeding in mammals. Conservation Biology 2: 185-193.
- RAVON 1999. Waarnemingoverzichten. RAVON 2 (3): 60-76.
- Reijnen, R. & B. Koolstra 1998. Evaluatie van de ecologische verbindingzones in de provincie Gelderland. IBN-rapport 372. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Reijnen, R., E. van der Grift, M. van der Veen, M. Pelk, A. Lüchtenborg & D. Bal 2000. De weg mét de minste weerstand – Opgave Ontsnippering. Alterra / Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Reiling, R., G.W. Lammers, J.B. Latour & R.J. Bink 1999. Naar graadmeters voor natuurbalansen en natuurverkenningen. RIVM/DLO, Bilthoven/Wageningen
- Reneman, D., M. Visser, E. Edelmann & B. Mors, 1999. Mensenwensen - De wensen van Nederlanders ten aanzien natuur en groen in de leefomgeving. Reeks Operatie Boomhut nummer 6, Intomart, Hilversum.
- RIVM 2000. Natuurbalans 2000. Samsom H.D. Tjeenk Willink b.v., Alphen a.d. Rijn.
- Robinson, M.F. 1990. Prey selection by the Brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). Myotis 28: 5-18.
- Rodriguez, A., G.Crema & M. Delibris 1996. Use of non-wildlife passages across a high speed railway by terrestrial vertebrates. Journal of Applied Ecology 33: 1527-1540.
- Rollingswier 1999. Programma van eisen 'Natuurbrug Zanderij Crailo'. DHV Management Consultants, Amersfoort.
- Roosen, P.C. & C.H. Lowe 1994. Highway mortality of snakes in the sonoran desert of southern Arizona. Biological Conservation 68 (1994): 143-148.
- Schneider, R.R. & P. Yodzis 1994. Extinction dynamics in the American Marten (*Martes americana*). Conservation Biology 8: 1058-1068.
- Schober, W. & E. Grimmberger 1987. Die Fledermäuse Europas: kennen – bestimmen – schützen. Frankische Verlagshandlung, Stuttgart.
- Schreiber, A., F. Klein & G. Lang 1994. Transferrin polymorphism of red deer in France: evidence for spatial genetic microstructure of an autochthonous herd. Genetics, Selection, Evolution 26: 187-203.
- Scott Mills, L. & F.W. Allendorf 1996. The one-migrant-per-generation rule in conservation and management. Conservation Biology 10: 1509-1518.
- Scott Mills, L. & P.E. Smouse 1994. Demographic consequences of inbreeding in remnant populations. American Naturalist 144: 412-431.
- Siepel, H. 1992. Bosgebonden fauna: een faunistische aanvulling op bosgemeenschappen. RIN-rapport 92/33, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Singer, F.J., W.T. Swank & E.E.C. Clebsh 1984. The effects of wild pig rooting in a deciduous forest. Journal of Wildlife Management 48: 464-473.
- Singer, F.J. & B.B. Ackermann 1981. Food availability, reproduction and condition of wild boar in the Great Smokey Mountains National Park. United States Department of Interior, Upland Field Research Laboratory, Report 43.

- Sluis, T. van der & R.J.F. Bugter 2000. Bezetting en kolonisatie van poelen door kamsalamander en Bruine kikker in Twente. *De Levende Natuur* 101 (4): 107-11.
- Sluis, T. van der, R.J.F. Bugter & C.C. Vos 1999. Recovery of the Great crested newt population (*Triturus cristatus* Laurenti, 1768) in Twente, the Netherlands? In: J. Boothby (ed). *Ponds & Pond Landscapes of Europe*: p. 235-246.
- Snep, R. 1997. Poelen in Twente. Een ruimtelijk en habitat analyse. Eindverslag Katholieke Leergang, Tilburg.
- Soule, M.E. 1987. Viable populations for conservation. Cambridge University Press, Cambridge.
- Stichting Gooisch Natuurreservaat 1998. Beheervisie & Beheerplan 1998-2007. Stichting Gooisch Natuurreservaat, Hilversum.
- Stichting Gooisch Natuurreservaat 1999. Beheervisie & Beheerplannen – Beschermde Natuurmonumenten in het Gooi. Stichting Gooisch Natuurreservaat, Hilversum.
- Stichting Gooisch Natuurreservaat 2000. Natuurbrug Zanderij Crailo, Communicatieplan Natuurbrug. Intern document van de convenantpartners, Stichting Gooisch Natuurreservaat, Hilversum.
- Stier, N. 2000. Habitat use of the pine marten *Martes martes* in small-scaled woodlands of Mecklenburg (Germany). *Lutra* 43 (2): 185-204.
- Stumpel, A. H. P. & H. Siepel 1993. Naar meetnetten voor reptielen en amfibieën. IBN-rapport 033, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Tamis, F. & J.T. de Smidt 1995. Visie op de ecologische functie van de Zanderij Crailoo Hilversum. In opdracht van het Goois Natuurreservaat, Hilversum.
- Thomas, C.D. & Harrison, S. 1992. Spatial dynamics of a patchily distributed butterfly species. *Journal of animal Ecology* 61: 437-446.
- Utrechts Landschap 1999. Heel de Heuvelrug. Stichting Het Utrechts Landschap, De Bilt.
- Vassant, J., S. Brandt & J.M. Jullien 1993. Influence du passage de l'autoroute A5 sur les populations cerf et sanglier du Massif d'Arc-en-Barrois. *Bull. Mens. ONC* 183: 15-25.
- Veen, P.J. 1996. Zanderij Crailo: van barrière naar ecologische corridor. Bureau Waardenburg / Stichting Gooisch Natuurreservaat, Culemborg / Hilversum.
- Veen, P.J., G.J. Brandjes & G.F.J. Smit 1999. Ecoduct Anna's Hoeve – Schakel tussen Gooi en Utrechtse Heuvelrug. Rapport 99.37, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Veen, P.J. & G.J. Brandjes 2000. Ecologische verbindingzone A1 Laren – Visie en aanbevelingen. Rapport 00-064, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Vencken, C.R.M. & M.H. Cornelissen 1999. Natuurbrug Zanderij Crailo – Projectprogramma. DHV Management Consultants / Stichting Gooisch Natuurreservaat, Amersfoort / Hilversum.
- Verboom, B. 1998. The use of edge habitats by commuting and foraging bats. Scientific Contribution 10. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek - Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Wageningen.
- Verboom, J. 1997. Haalbaarheidsstudie voor de monitoring van effecten van ontsnipperingsmaatregelen. Intern rapport. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Verboom, J., R.P.B. Foppen, J.P. Chardon, P.F.M. Opdam & P.C. Luttikhuisen. In druk. Introducing the key patch approach for habitat networks with persistent populations: an example for marshland birds. *Biological Conservation*.
- Verkeer en Waterstaat 1997. Bijna vierhonderd dassen in verkeer omgekomen in 1996. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Nieuwsbrief Versnippering – Ontsnippering 8: 3.
- Vink, J. & W.F. Alleijn 1992. Dassen in het Gooi – Een regionaal natuurbeschermingsprobleem. *Zoogdier* 3 (3):4-8.
- Vista 1996. Natuur- en landschapsplan Zanderij-Crailo Hilversum. In opdracht van het Goois Natuurreservaat, Hilversum.
- Vista, 2000. Sportpark Zanderij Crailo – Voorlopig ontwerp. In samenwerking met Arcadis Heidemij Advies, EcoQuest en Golf- en Landschapsarchitectuur Gerard Jol bv. Vista, Amsterdam. In opdracht van Goois Natuurreservaat en gemeente Hilversum.
- Völkl, W. & B. Meier 1989. Untersuchungen zum Vorkommen der Ringelnatter *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758). In: *Nordostbayern. Salamandra* 25: 213-223.
- Völkl, W. 1991. Habitatansprüche von Ringelnatter (*Natrix natrix*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*): Konsequenzen für Schutzkonzepte am Beispiel nordbayerischer Populationen. *Natur und Landschaft* 66: 444-448.

- Vos, C.C. & J.P. Chardon 1994. Herpetofauna and traffic roads; a literature review. Volume 24. Ministry of Transport and Public Works, Directorate-General for Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering Division, Delft.
- Vos, C.C., J. Verboom, P.F.M. Opdam & C.J.F. Ter Braak 2001. Towards ecologically scaled landscape indices. *American Naturalist* 138 (1): 24-41.
- Vries, S. de & A.H. de Bruin 1996. Between real constraints and leisure participation; perceived constraint pattern as a link between social-structural conditions and outdoor recreational behaviour. *Loisir et Societe/Society and Leisure* 19 (1): 119-150.
- Wallis de Vries, M.F. & P. Schippers 1998. Foraging in a landscape mosaic: selection for energy and minerals in free-ranging cattle. *Oecologia* 100: 107-117.
- Wallis de Vries, M.F. 1989. Beperkende factoren in het voedselaanbod voor runderen en paarden in natuurgebieden op de hoge zandgronden. *De Levende Natuur* 3: 84-92.
- Wansink, D.E.H. 1995. Kansen voor de Gooise das? *Wetenschapswinkel Biologie, Universiteit Utrecht, Utrecht.*
- Welander, J. 1995. Are wild boar a future threat to the Swedish flora? *Ibex* 3: 165-167.
- Welch, D. 1985. Studies in the grazing of heather moorland in North-east Scotland. IV. Seed dispersal and plant establishment in dung. *Journal of Applied Ecology* 22: 461-472.
- Wieman, E.A.P., R.J.F. Bugter, E.A. van der Grift, A.G.M. Schotman, C.C. Vos & S.S.H. Lighthart 2000. Beoordeling ecologische effecten reactivering 'IJzeren Rijn' op het gebied de Meinweg. *Alterra-rapport 081, Alterra, Wageningen.*
- Wiens, J.A. 1989. The ecology of bird communities. Volume 2: processes and variations. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wieren, S.E. van, G.W.T.A. Groot Bruinderink, I.T.M. Jorritsma & A.T. Kuiters (red) 1997. *Hoefdieren in het boslandschap. Backhuys Publishers, Leiden.*
- Wijngaarden, A. van & J. van de Peppel 1964. The badger, *Meles meles* (L.), in The Netherlands. *Lutra* 6: 1-60.
- Wijsman H. & K. Canters 1997. Wat doen we met de boommarter? In: Canters K.J. & H.J.W. Wijsman (red). *Wat doen we met de boommarter. Wetenschappelijke Mededeling nr. 219, Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.*
- Wingerden, W.K.R.E. van, F.A. Bink, D.A. Jonkers, F.J.J. Niewold. & A.L.J. Wijnhoven 1997. *Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureaustudie. 2. De effecten van begrazing. IBN-rapport 258. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.*
- Wright, S. 1931. Evolution in Mendelian populations. *Genetics* 16: 97-159.
- Zeiler, F.D. 1994. *Onder de hei – Archeologische en historisch-geografische landschapselementen in het Gooi. Uitgeverij Matrijs, Utrecht.*
- Zuiderwijk, A. & G. Smit 1991. De Nederlandse slangen in de jaren tachtig. Analyse van waarnemingen en beschrijving van landelijke verspreidingspatronen. *Lacerta* 49 (2): 43-60.
- Zuiderwijk, A. 1989. *Reptielen in wegbermen. Een analyse van 106 locaties. Instituut voor taxonomische zoölogie, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.*
- Zuiderwijk, A., G. Smit & B. Kruyntjes 1992. De Nederlandse hagedissen in de jaren tachtig. *Beschrijving en analyse van de verspreidingspatronen. Lacerta* 51 (1): 2-40.
- Zuiderwijk, A., P de Wijer & I. Jansen 1999. Ringslangen en IJburg: teloorgang van een metapopulatie. *De Levende Natuur* 100 (6): 214-219.

Dankwoord

De auteurs zijn bij de totstandkoming van dit rapport door een groot aantal mensen geholpen, die wij hier willen bedanken.

De volgende personen van Alterra hebben een bijdrage geleverd aan dit rapport: Jolanda Dirksen (GIS-specialist), Petra Filius (recreatiedeskundige), Dick Jonkers (gebiedskundige), Saskia Ligthart (bestuurskundige), Sim Broekhuizen en Gerard Müskens (soortexperts boommarker), Theo van der Sluis (soortexpert kamsalamander), Harry Bussink (soortexpert rugstreeppad) en Claire Vos (soortexpert amfibieën).

In een project als dit is de levering van data en informatie van groot belang. Daarvoor willen we de volgende personen en instanties bedanken:

- Voor het hoofdstuk *Beleidsconformiteit en draagvlak voor de natuurbrug in Zanderij Crailo*: De Directie Noordwest van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij in de persoon van Arnold Grijns, directeur, en Harm de Jong van de afdeling Natuur. De provincie Noord Holland in de persoon van Fred Hoogland van de afdeling Water en Groen, Bureau Groen. Tevens werd Peter Veel, Bureauhoofd Zuid, geraadpleegd. Het Expertisecentrum LNV in de persoon van Louis Fliervoet. Bij het Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij werd Roeland Huilmand van de Directie Natuurbeheer geraadpleegd. Het Goois Natuurreservaat in de persoon van Henk Korten, rentmeester, en Dick Landsmeer, hoofd Beleid en Organisatie. DHV Management Consultants in de persoon van Coen Jager, Projectleider en Catelijn Vencken, Adviseur infrastructuur en ruimtelijke planning.
- Voor het hoofdstuk *Nut van de natuurbrug voor biodiversiteit* heeft Raymond Creemers (Stichting RAVON) verspreidingsgegevens geleverd. Chris van Swaay (Vlinderstichting) heeft het soortprofiel voor het heideblauwtje opgesteld. Ben Verboom heeft als vleermuisexpert een bijdrage aan het hoofdstuk geleverd. Verder zijn inventarisatiegegevens en kennis verstrekt door Peter van der Linden (Bureau Els & Linde) en Gertjan Martens (Educatieve Faculteit Amsterdam).
- Ten behoeve van het hoofdstuk Nut van de natuurbrug voor hoefdieren is belangrijke aanvullende informatie verstrekt door Poul Hulzink (Goois Natuurreservaat).
- Voor het hoofdstuk *Natuurbrug Zanderij Crailo en recreatie* is gesproken met Stichting Behoud Gooise Heide, Kynologenclub Gooi en Eemland, Stichting Bussumse Paardenhouders, Buurtvereniging Trompenberg-Oost, Fietsersbond Hilversum, Stichting Hekvrije Heide, Buurtpreventievereniging Westerheide, Gooise Natuurwacht, Wijkvereniging de Parken, VVV Gooi en Eemland, IVN en Stichting Laatste Vrije Heide.

- De oppervlaktenberekeningen voor het hoofdstuk *Toetsing herinrichting sportpark Zanderij Crailo* zijn uitgevoerd door Paul Ubbink (Goois Natuurreservaat).

Ook bedanken we de begeleidingscommissie: Fred Hoogland en Mira Heesakkers (Provincie Noord-Holland), Harm de Jong (LNV Directie Noord-West) en Louis Vliervoet (Expertisecentrum LNV).

En tot slot, maar zeker niet in de laatste plaats bedanken wij Dick Landsmeer en Henk Korten van het Goois Natuurreservaat voor de niet aflatende en energieke samenwerking.

Bijlage 1 Het planproces en draagvlak

B 1.1 Initiatief

Het project Natuurbrug Zanderij Crailo vindt zijn oorsprong in het rapport *Gooise Ecologische Infrastructuur (GEIS)* (Van der Linden 1993). Dit rapport brengt alle knelpunten in de verbindingen tussen natuurgebieden in het Gooi in beeld. Het rapport is aangeboden aan de provincie Noord-Holland, die is belast met de uitwerking van het Natuurbeleidsplan (LNV 1990). In het Natuurbeleidsplan is de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) neergezet inclusief het ontsnipperingsbeleid.

Op basis van deze plannen en beleidslijnen heeft het Goois Natuurreservaat zich bezig gehouden met de uitvoering van een ecologische verbinding in Zanderij Crailo (Tamis & De Smidt 1995). Aanvankelijk gingen de gedachten uit naar een faunatunnel onder de Naarderweg en een faunatunnel onder de spoorlijn Hilversum-Bussum. Op verzoek van het Goois Natuurreservaat hebben Bureau Waardenburg en Adviesbureau Vista het plan voor een ecologische verbindingzone echter verder uitgewerkt (Veen 1996; Vista 1996). Hierbij zijn voor het eerst de ideeën naar voren gekomen voor een natuurbrug die de natuurterreinen aan weerszijden van Zanderij Crailo met elkaar verbindt.

B 1.2 Partners

Het aanleggen van een natuurbrug is een zeer complex project. Dit komt niet alleen door de technische uitdagingen om een verkeersweg, een op een (hoog) dijklichaam gelegen spoorlijn en een circa 150 meter breed spooreplacement te overkluizen, maar vooral ook door het grote aantal belanghebbenden en de versplintering van grondeigendom en grondgebruik in Zanderij Crailo.

De gemeente Hilversum was van plan het sportpark in het oostelijk deel van Zanderij Crailo opnieuw in te richten. Aanleiding voor dit plan waren veranderingen in het gebruik van het sportpark en het feit dat gebruikers ontevreden waren over het functioneren van het sportpark (Vista 2000). De beoogde realisatie van een ecologische verbinding door de zanderij vormde een extra argument voor de herinrichting van het sportpark, maar maakte het tevens noodzakelijk de plannen voor herinrichting van het sportpark goed af te stemmen met de initiatieven voor een natuurbrug.

Een andere belangrijke belanghebbende is de provincie Noord-Holland. De provincie Noord-Holland heeft naar aanleiding van het Natuurbeleidsplan (LNV 1990) een provinciaal ontsnipperingsbeleid ontwikkeld. Dit beleid is nader uitgewerkt in de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS), waarin het belang van een ecologische verbinding in Zanderij Crailo, inclusief een natuurbrug, wordt erkend (Provincie Noord-Holland 1999).

Een derde belanghebbende is NS-Railinfrabeheer, dat verantwoordelijk is voor het onderhoud en beheer van de spoorlijn Hilversum-Bussum. Deze organisatie voert

een ontsnipperingsbeleid waarin het initiatief voor een natuurbrug past (Van der Grift & Aartsen 1997).

De vierde belanghebbende in het project is NS-Vastgoed, eigenaar van het emplacement en opslagterrein. Dit bedrijf bleek plannen te hebben om het NS-terrein een nieuwe functie te geven en aan te passen. Als NS-Vastgoed deze plannen uit zou voeren, zou dit de barrièrewerking voor de natuur van het NS-emplacement nog verder vergroten. Deze plannen behoefden de planologische medewerking van de provincie Noord-Holland (streekplanaanpassing) en de gemeente Hilversum.

Overleg over voornoemde problematiek leidde er in november 1997 toe dat een convenant werd gesloten, waarin het Goois Natuurreservaat, NS-Vastgoed, NS-Railinfrabeheer, de gemeente Hilversum en de provincie Noord-Holland afspraken hebben gemaakt om gezamenlijk de Natuurbrug Zanderij Crailo tot stand te brengen.

Vervolgens is de natuurbrug als ecologische verbindingszone opgenomen op de plankaart en als uitvoerings(deel)project opgenomen in het Ontwikkelingsdeel van het Streekplan Gooi en Vechtstreek (Provincie Noord-Holland 1998).

B 1.3 Planvorming

Nadat was besloten de natuurbrug op te nemen als uitvoeringsproject in het streekplan, heeft het Goois Natuurreservaat DHV Management Consultants opdracht gegeven een Plan van aanpak 'Ecoduct Zanderij Crailo' op te stellen. DHV Management Consultants heeft daartoe verkenningen uitgevoerd bij (potentiële) partners en financiers in het project. In juni 1998 was het plan gereed (DHV 1998). Het Plan van aanpak onderscheidt vier fasen: een initiatief-, een ontwerp-, een uitvoerings- en een gebruiksfase. Vooral de eerste twee fasen zijn in het Plan van aanpak nader uitgewerkt. Het plan beschrijft achtereenvolgens op hoofdlijnen de stand van zaken, de werkorganisatie, een verkenning van potentiële financiële bronnen en het planproces. DHV Management Consultants heeft het planproces daarmee gedegen aangepakt. De subsidie van 5 miljoen gulden van de Postcodeloterij was daarbij een belangrijke succesfactor.

In oktober 1998 was de officiële start van het project: de Project Start-up. De staatssecretaris van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, mevrouw G. Faber, was hierbij aanwezig. Om de afspraken tussen de partners te visualiseren, reikte de voorzitter van het Goois Natuurreservaat, tevens gedeputeerde in de provincie Noord-Holland, aan de aanwezigen kubussen uit met een foto die symboliseerde welke inbreng van hen verwacht werd in het project.

Op 23 september 1999 verscheen het projectprogramma Natuurbrug Zanderij Crailo (Vencken & Cornelissen 1999), eveneens opgesteld door DHV Management Consultants in opdracht van het Goois Natuurreservaat. Dit projectprogramma werkt het planproces met de bijbehorende planning verder uit, waarmee de belanghebbenden de plannen voor de natuurbrug in Zanderij Crailo willen realiseren. Ook de (potentiële) financieringsbronnen worden hierin aangegeven.

Op basis van dit projectprogramma en de eerste planuitwerkingen van Bureau Waardenburg en Bureau Vista heeft DHV Management Consultants een Programma van eisen 'Natuurbrug Zanderij Crailo' opgesteld (Rollingswier 1999). Hierin zijn de architectonische, constructieve, recreatieve, educatieve, cultuurtechnische / hydrologische, ecologische en beheertechnische eisen weergegeven, waaraan het ontwerp van de natuurbrug zal moeten voldoen. Dit Programma van eisen is uitgangspunt geweest om een voorontwerp en een definitief ontwerp op te stellen. Arcadis Bouw / Infra heeft, in samenwerking met Arcadis Heidemij Advies BV voor de ecologische aspecten en Vista voor het aspect landschap, op 25 februari 2000 de Ontwerpnotitie Definitief Ontwerp opgeleverd.

B 1.4 Projectorganisatie

In het Plan van aanpak 'Natuurbrug Zanderij Crailo' heeft DHV Management Consultants voorgesteld een *projectgroep* met deskundigen, een *begeleidingscommissie* met ambtelijke vertegenwoordigers en een *stuurgroep* met bestuurlijke vertegenwoordigers in het leven te roepen. Uiteindelijk is gewerkt met een stuurgroep, waarin de convenantpartners zitting hebben, een projectgroep met (ambtelijke) vertegenwoordigers en een technische commissie, waarin deskundigen van de convenantpartners met mandaat de voorbereiding en begeleiding van het ontwerpproces hebben gestuurd. De inhoudelijke planvoorbereiding is vooral totstandgekomen door opdrachten aan ingenieurs- en adviesbureaus¹⁰, zoals Bureau Waardenburg, Bureau Vista, EcoQuest en Arcadis Heidemij Advies. DHV Management Consultants trad op als procesregisseur, DHV Milieu en Infrastructuur als technisch projectleider.

De uitnodiging aan de directeur van directie Noordwest van het ministerie van LNV om plaats te nemen in de stuurgroep werd afgewezen, omdat de directie Noordwest uiteindelijk ook als beoordelaar van plannen moet optreden. Vermenging van taken en verantwoordelijkheden past hier niet bij. In de projectgroep heeft wel een vertegenwoordiger van de directie Noordwest inbreng geleverd. De directeur van de directie Noordwest van LNV was agendalid van de stuurgroep, en werd op die manier van de ontwikkelingen op de hoogte gehouden.

Het Goois Natuurreservaat heeft verder het Expertisecentrum LNV uitgenodigd zitting te nemen in de stuurgroep. De rol van het Expertisecentrum LNV is die van inhoudelijk adviseur. Tot deze inbreng is besloten na overleg met het hoofd Beleidsinstrumenten en de directeur Natuur van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij in Den Haag.

¹⁰ Voor de organisatie van het project Natuurbrug Zanderij Crailo kreeg het Goois Natuurreservaat in 1998 uit handen van de Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, J. van Aartsen, de Rijksprijs voor Excellent Opdrachtgeverschap uitgereikt.

Bijlage 2 Resultaten LARCH

Bijlage 3 Aantallen edelherten en wilde zwijnen

Om erachter te komen of een gebied geschikt is voor grazers als edelherten en wilde zwijnen, moet de draagkracht van het gebied voor grote herbivoren worden onderzocht. Met draagkracht wordt hier bedoeld: de populatiegrootte op basis van het natuurlijk voedselaanbod in het natuurterrein. Om de omvang van zo'n populatie te kunnen schatten, is het van belang inzicht te hebben in de voedselbehoefte van de dieren én in het voedselaanbod.

B 3.1 Voedselaanbod

De nawinter (februari en maart) is normaal gesproken de periode waarin het aanbod aan natuurlijk voedsel voor hoefdieren het geringst is in kwantiteit en kwaliteit. In de navolgende benadering hebben we er dan ook voor gekozen om de geschiktheid van een gebied voor edelherten op te hangen aan het verwachte voedselaanbod in de nawinter. Voor wilde zwijnen daarentegen bepaalt het voedselaanbod in de herfst (mast van beuk en eik) de omvang van de populatie. De mate waarin ze erin slagen om in die periode vetvoorraden aan te leggen, bepaalt in belangrijke mate zowel hun overlevingskans in de winter als hun voortplantingssucces in het daaropvolgende voorjaar.

Op hogere zandgronden bestaat het natuurlijk voedsel van edelherten uit breedbladige grassen (*Poa*, *Lolium*, *Agrostis* sp.), bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*), eikels (*Quercus robur*, *Q. petraea* en *Q. rubra*), twijgen en knoppen van loofboomsoorten zoals lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), eik en beuk (*Fagus sylvatica*), naalden van grove den (*Pinus sylvestris*) en jonge scheuten van struikheide (*Calluna vulgaris*) (Groot Bruinderink & Hazebroek 1995b; Van Wieren et al. 1997). Het edelhert reageert onmiddellijk op plotseling opduikende aantrekkelijke voedselbronnen, zoals eikels (Groot Bruinderink et al. 1998a). In de nawinter vormen bochtige smele, blauwe bosbes en naalden van grove den het stapelvoedsel. Met name in de herfst eten edelherten de breedbladige grassen die veelal op wildweiden worden aangetroffen.

Bij wilde zwijnen is de menusamenstelling in herfst en winter sterk afhankelijk van het aanbod aan mast van beuk en eik. Als mast ontbreekt, gebruiken wilde zwijnen in de nawinter breedbladige grassen van wildweiden, wortels van grassen, paardebloemen (*Taraxacum* sp.), jonge bomen en wortelstokken van adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) en riet (*Phragmites australis*) als alternatief. Ook het omnivore wilde zwijn reageert onmiddellijk op plotseling opduikende aantrekkelijke voedselbronnen, zoals eikels, beukenootjes en kadavers (Oloff 1951; Genov 1981; Groot Bruinderink et al. 1998a).

B 3.2 Vergelijking met Hoog-Soeren

In een Veluwe boswachterij (Hoog-Soeren (Zuid)) leefden van 1987-1997 niet-bijgevoerde populaties edelherten en wilde zwijnen, die wel door jacht op een tamelijk constant niveau werden gehouden: respectievelijk circa 5-7 en 3-6 stuks per 100

hectare leefgebied. Vastgesteld werd dat het natuurlijk voedselaanbod voldoende was voor beide populaties.

We gebruiken in het navolgende de beschikbaarheid van voedsel in deze gebieden als referentie voor het bos-heidegebied rond Zanderij Crailo. De belangrijkste voedselsoorten in de vegetatietypen zijn: grove den en loofhout, voor zover lager dan 2 meter (i.v.m. graashoogte), dwergstruiken (struikheide en bosbes), wortels van riet, breedbladige grassen, bochtige smele, eikenmast en beukenmast.

B 3.3 Maat voor het voedselaanbod

Om te berekenen hoeveel voedsel in een bepaald gebied beschikbaar is, berekenen we het totale aanbod aan verteerbare organische stof DOM_{tot} (Digestible Organic Matter). De verhouding tussen DOM_{tot} van het gebied rond Zanderij Crailo en DOM_{tot} van genoemde boswachterij op de Veluwe geeft een indicatie over de mogelijke omvang van de populaties in het potentieel leefgebied in het Gooi. De berekening van het aanbod aan verteerbare energie per vegetatietype is als volgt uitgevoerd:

$$DOM_{tot} = [\sum (sc_i * \text{bedekking}_i * DOM_i)] * opp$$

waarin

- DOM_{tot} : totale hoeveelheid verteerbare organische droge stof (kg)
- sc_i : maximale standing crop van voedselsoort i (kg ds/ha)
- bedekking : bedekking van voedselsoort i in %
- DOM_i : verteerbaarheid van voedselsoort i (% ds)
- opp : oppervlak per vegetatietype in ha

We hebben gegevens over de verteerbaarheid ontleend aan eigen data en aan data van Van Wieren (ongepubliceerd).

Om te berekenen hoeveel kg DOM beschikbaar was, gingen we voor (grove) den <2 m uit van data van Groot Bruinderink et al. (1998a) en Jorritsma (ongepubliceerde data). De maximale standing crop voor (grove) den is 550 kg ds/ha. Bij een maximale bedekking van struikheide is de standing crop gesteld op 2500 kg ds/ha (Diemont 1996; Buil 1987; Jongman et al. 1977). De maximale standing crop voor bosbes is gesteld op 200 kg ds/ha (Van der Grift & Huijser 1991; Jongman et al. 1977). De standing crop aan goed verteerbare grassen, in een begraasde situatie, werd geschat op 500 kg ds/ha (Groot Bruinderink & Hazebroek 1995a). Bochtige smele is gesteld op 1000 kg ds/ha (Buil 1987; Wallis de Vries 1989). De standing crop van wortels van riet bedraagt 1000 kg ds/ha (Groot Bruinderink et al. 1999a). Voor opstanden van eiken en beuken gingen we uit van de mediane mastproductie per hectare op de Veluwe (Groot Bruinderink & Hazebroek 1995a). De mastopbrengst voor eikels is 385 kg ds/ha, en voor beukennootjes 175 kg ds/ha. Omdat het voedselaanbod voor edelherten in de nawinter werd bepaald, is op dat moment een deel van de eikenmast niet meer aanwezig. De beschikbare hoeveelheid mast bedraagt in februari en maart nog 246 kg ds/ha (Groot Bruinderink et al. 1998b).

In boswachterij Hoog-Soeren werd het aanbod per edelhert geschat op 5668 kg DOM, en per wild zwijn op 1422 kg DOM. Op basis hiervan kon per vegetatietype de 'draagkracht' bepaald worden.

In het gebied rond de natuurbrug Crailo werd de draagkracht voor edelhert en wild zwijn bepaald op basis van het voedselaanbod in de bos- en natuurgebieden respectievelijk zonder en met het cultuurgrasland, op basis van ruimtelijke gegevensbestanden.

Bijlage 4 Effecten van herbivoren

Het effect van de aanwezigheid van herbivoren op bodem en vegetatie, is een gecombineerd effect van vraat, mest, urine, betreding en overige mechanische effecten. Daarnaast kunnen alle hoefdieren bijdragen aan de verspreiding van planten en korstmossen (Heil & De Smidt 2000; Miller 1996; Welander & Weibull, mondelinge mededeling; Welch 1985). De hoefdieren kunnen zaden en vegetatieve delen verspreiden over het terrein, waarbij transport plaatsvindt in de maag, de vacht, of in modder in de vacht of aan de hoeven. Laaggroeiende plantensoorten worden vooral getransporteerd via modder, terwijl de dieren de grotere plantensoorten vooral in hun vacht meenemen. Herbivoren zijn daarnaast in staat om geschikte vestigingsplekken te creëren voor plantenzaden door bijvoorbeeld de bodem open te krabben of om te woelen. Over de (diersoortspecifieke) rol van herbivoren bij de dispersie en vestigingskansen van planten is echter weinig bekend (Bakker 1998). Duidelijk is wel dat bij herstelbeheer vestiging van planten uit de zaadbank en dispersie door de wind vaak onvoldoende zijn om een volledig herstel van de gewenste vegetatie te bereiken (Bakker et al. 1996). Dispersie door hoefdieren (wild of gedomesticeerd) is een sleutelfactor voor een volledig herstel (Poschlod et al. 1997).

De belangrijkste conclusies over de effecten van de aanwezigheid van gedomesticeerde grazers (rund, paard, schaap en geit) zijn door Van Wingerden et al. (1997) op rij gezet. Effecten van wilde herbivoren (ree, edelhert, en ook het wilde zwijn dat overwegend planteneter is) zijn anders, onder meer omdat het geen typische grazers zijn en een andere menukeus hebben, maar ook door het wroetgedrag van het zwijn. Er kunnen echter ook parallellen zijn tussen de gedomesticeerde en de wilde herbivoren, bijvoorbeeld bij het effect van dichtheden (begrazingsintensiteit). Voor de hogere zandgronden kan de graasdruk door rund en paard bij jaarrondbegrazing geclassificeerd worden (zie tabel B4.1).

Tabel B4.1. Classificatie van de begrazingsdruk door rund en paard (bron: De Molenaar 1996).

	zeer extensief	extensief	matig intensief	intensief
N / 100 ha	< 3	3 - 15	15 - 45	> 45

N: aantal dieren

Van Wingerden et al. (1997) kwamen tot de volgende algemene conclusies:

- In 56 onderzoekssituaties werd een effect op plantensoorten geconstateerd. In de helft daarvan nam het soortenaantal toe, onafhankelijk van de begrazingsintensiteit. In de andere helft bleef het soortenaantal gelijk, nam af, of veranderde de soortensamenstelling.

- Op rijke bodems wordt vaak een toename in aantallen plantensoorten gevonden, terwijl op nutriëntarme bodems het soortenaantal vaak afneemt onder invloed van begrazing, met name als het droge bodems betreft.¹¹
- Op rijke bodems kan begrazing met gedomesticeerde grazers een effectief beheersinstrument zijn voor behoud en herstel van de diversiteit aan plantensoorten; voor arme of droge bodems zijn hiervoor weinig of geen aanwijzingen.
- Over de effecten van begrazing op de biodiversiteit zijn geen betrouwbare gegevens beschikbaar. De conclusies gelden alleen voor de onderzochte terreinen en zijn niet algemeen geldend.
- In 48 onderzoekssituaties werd vastgesteld welk effect begrazing had op het aantal diersoorten. Bij matig intensieve begrazing nam het soortenaantal af in 50 tot 60% van de situaties. Vooral de groep van kleine in de kruid- en struiklaag levende gewervelden en ongewervelden blijkt gevoelig te zijn.
- Uit het verschil in effect van (matig) intensieve begrazing op planten- en diersoorten wordt afgeleid dat diersoorten gevoeliger zijn voor begrazing; vooral de groep van in de kruid- en struiklaag levende gewervelden en ongewervelden.
- Er kan sprake zijn van facilitatie als gevolg van begrazing tussen rund of paard enerzijds en edelhert, konijn of gans anderzijds.
- In veel onderzoek schiet de proefopzet tekort om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over de effecten van begrazing.

Specifiek voor de hogere zandgronden luidt de conclusie uit deze literatuurstudie dat extensieve runderbegrazing natuurlijke verjonging in loofbossen belemmert (Van Wingerden et al. 1997). Daarnaast overleven er minder kiemplanten van naaldhout door vertrapping. In bossen heeft begrazing in grote percelen een toename tot gevolg van bosbes en vossebes, witte klavertzuring, schapegras en mossen. Hoewel de biomassa bochtige smele afneemt, is begrazing in bossen niet effectief om de vergrassing terug te dringen. De begrazingsintensiteit die hiervoor nodig is, is dusdanig hoog dat natuurlijke loofbosverjonging wordt verhinderd. Over effecten op de fauna in bossen zijn geen betrouwbare onderzoeksresultaten beschikbaar (Van Wingerden et al. 1997). Een beheer van niets doen lijkt volgens Siepel (1992) echter het beste om een ongestoorde natuurlijke bosontwikkeling te garanderen. Bosgebonden fauna is bij uitstek een fauna van diersoorten met lange levenscycli, die plaatstrouw en storingsgevoelig zijn. Het is daarom niet aan te bevelen om door begrazing de natuurlijke bosontwikkeling te verstoren.

Onderzoek door Heil & De Smidt (2000) naar de effecten van extensieve runderbegrazing op gedurende tien jaar niet geplagde, gemaaide of gebrande heidevegetaties in het Gooi wees uit dat begrazing een positief effect had op de diversiteit van de vegetatie. De voor Nederland karakteristieke kruidenrijke en korstmosrijke heide profiteerden beide van begrazing.

Bokdam & Gleichman (2000) deden tien jaar onderzoek op de Veluwe Wolfhezerheide. Voor deze heide geldt dat intensieve runderbegrazing nodig was om opslag van houtigen tegen te gaan. Bij een extensief tot zeer extensief jaarrond begrazingsre-

¹¹ Olf & Ritchie (1998) maken echter aannemelijk dat in graslandvegetaties op rijke groeiplaatsen de diversiteit aan plantensoorten onder invloed van begrazing eerder afneemt dan toeneemt, terwijl op armere groeiplaatsen de diversiteit toeneemt onder invloed van begrazing.

gime bleef de heide vergrassend en verbossen. Vooral in volwassen heide versnelt begrazing de vestiging van bochtige smele; in pionierheide gebeurt dit niet omdat de heide resistenter is tegen vraat en betreding. In geplagde heide nam na begrazing de bedekking van bochtige smele af, terwijl in niet-geplagde heide de bedekking gelijk bleef. De dikke graslaag voorkomt hier vestiging van struikheide, terwijl heide onmiddellijk na het plaggen vanuit de aanwezige zaadbank ontkiemt. Begrazing gaat de opslag van houtigen niet tegen, doordat grove den en berk niet worden begraasd. Andere houtigen worden wel weggevreten door runderen. Begrazing werkte ook hier positief op de diversiteit aan plantensoorten. In heide met bochtige smele en pijpestrootje nam de diversiteit toe. Op geplagde grond echter nam de diversiteit aanvankelijk toe, maar na 5 jaar weer af. Begrazing op nutriëntarme grond had een negatief effect op de diversiteit.

Om de omvorming naar een parklandschap te voorkomen, zou volgens Bokdam & Gleichman (2000) òf voor zomerbegrazing met hogere dichtheden gekozen kunnen worden om de vergrassing tegen te gaan, òf zou jaarrondbegrazing in combinatie met het mechanisch verwijderen van opslag geschikt zijn. Op basis van correlatief onderzoek kan (matig) intensieve heidebegrazing een sterk reducerend effect hebben op de kenmerkende evertebraten- en herpetofauna (Van Wingerden et al. 1997). Met een intensievere zomerbegrazing moet derhalve voorzichtig worden omgesprongen.

Deels door veldonderzoek en deels met een begrazingsmodel onderzochten Van Wieren et al. (1997) het effect van edelhert, ree, rund en paard op de Veluwe bosverjonging op de lange termijn en het effect van runderbegrazing op de vergrassing in grove dennenbossen. De belangrijkste conclusies waren:

- Alle onderzochte hoefdiersoorten hebben potentieel een groot effect op de bosverjonging, ongeacht de groeiplaats.
- Van de hoefdieren heeft het rund in alle bostypen de grootste invloed op de bosverjonging.
- Bij 2 van de 7 bekeken bostypen komt de bosinstandhouding binnen 100 jaar in gevaar.
- De ontwikkeling naar loofbos wordt vrijwel altijd sterk belemmerd en is in het merendeel van de bekeken bostypen slechts mogelijk bij minder dan 3 (edelhert, pony) tot 7 (ree) dieren per 100 ha; dit effect is sterker voor eik dan voor beuk.
- Intensieve seizoenbegrazing met runderen over een periode van vijf jaar gedurende de zomerperiode, doet de productiviteit van de grasmat van bochtige smele in het grove dennenbos afnemen en schept gunstige condities voor successie in de kruidlaag: uitbreiding van blauwe bosbes ten koste van bochtige smele. Het valt nog te bezien of hiermee, nadat de begrazing is stopgezet, de omstandigheden voor vestiging van loofboomsoorten gunstiger worden.
- Indien een hoge graasdruk over een langere periode (> 5 jaar) wordt toegepast, zal de voorraad aan organische stof en nutriënten in de bodem afnemen, wat op termijn negatieve gevolgen zal hebben voor het productievermogen van de groeiplaats en voor de bosvitaliteit.

De effecten van de aanwezigheid van wilde zwijnen op de (biotische en abiotische) omgeving, hangen nauw samen met de vraat- en wroetintensiteit en die hangen weer

samen met de dichtheid. Daarom wordt in de literatuur nu eens hoog opgegeven van wilde zwijnen en dan weer wordt hun aanwezigheid betreurd. Zwijnen kunnen een negatief effect hebben op de landbouw, op de diversiteit aan planten en ongewervelden, kleine zoogdieren en op het broedsucces van bodembroeders (Calderon 1977; Howe et al. 1981; Singer & Ackermann 1981; Singer et al. 1984; Merrigi & Sacchi 1992). Wroetactiviteiten kunnen een positief effect hebben op de decompositiesnelheid in de strooisellaag, kieming en groei van de fijnspar en op de diversiteit aan plantensoorten (Jeziarski & Myrcha 1975; Brownlow 1994; Welander 1995).

We kunnen geen conclusies trekken over welke effecten wilde zwijnen hebben op de ontwikkeling van het bos op de lange termijn. Wat betreft de effecten op korte termijn kunnen we stellen dat het wilde zwijn bij dichtheden van circa 2 dieren per 100 hectare, een zwak negatieve invloed heeft op de verjonging van eik en beuk (Groot Bruinderink & Hazebroek 1997).

Bijlage 5 Recreatieve organisaties

Hieronder volgt een lijst met organisaties die hebben deelgenomen aan de bijeenkomst op 8 november 2000 in Bussum. De bijeenkomst was gericht op het inventariseren van kansen en knelpunten, die de aanleg van een natuurbrug in Zanderij Crailo voor de recreatieve gebruikers met zich brengt.

Organisaties die aanwezig waren:

- Stichting Behoud Gooise Heide
- Kynologenclub Gooi en Eemland
- Stichting Bussumse Paardenhouders
- Buurtvereniging Trompenberg Oost
- Fietsersbond Hilversum
- Stichting Hekvrije Heide
- Buurtpreventievereniging Westerheide
- Gooise Natuurwacht
- Wijkvereniging de Parken
- VVV Gooi en Eemland
- IVN
- Stichting Laatste Vrije Heide

Organisaties die ook uitgenodigd waren, maar niet aanwezig konden zijn:

- Rijwielpadenvereniging Gooi en Eemland
- Fietsersbond Bussum
- Voetgangersvereniging Consul Hilversum
- De Larense Manege BV
- Landelijke Rijvereniging Stad en Lande Ruiters
- Vereniging Vrienden van 't Gooi
- Gooise Atletiekvereniging (GAC)
- Bewonersgroep mediapark
- Werkgroep buurt en beheer Hilversum Noord-Oost

Bijlage 6 Begrenzing beschermd natuurmonument



Bron: Kaart BN 133, 15 april 1987, behorende bij de beschikking no. NMF/N87-4340, Bussumer- en Westerheide.