



ALTERRA

WAGENINGEN UR



Natuurbrug Laarderhoogt

Ecologische toetsing van plannen voor een Nationaal Tenniscentrum en crematorium nabij de natuurbrug

Alterra-rapport 2446
ISSN 1566-7197

E.A. van der Grift en F.G.W.A. Ottburg

Natuurbrug Laarderhoogt

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de provincie Noord-Holland.
Projectcode 5240157-01.

Natuurbrug Laarderhoogt

Ecologische toetsing van plannen voor een Nationaal Tenniscentrum en crematorium nabij de natuurbrug

E.A. van der Grift en F.G.W.A. Ottburg

Alterra-rapport 2446

Alterra Wageningen UR
Wageningen, 2013

Referaat

Van der Grift, E.A. en F.G.W.A. Ottburg, 2013. Natuurbrug Laarderhoogt; Ecologische toetsing van plannen voor een Nationaal Tenniscentrum en crematorium nabij de natuurbrug. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2446. 42 blz.; 2 fig.; 7 tab.; 38 ref.

In opdracht van de provincie Noord-Holland is onderzocht wat de aanleg van een Nationaal Tennis Centrum en een crematorium op het voormalige AZC-terrein nabij rijksweg A1 betekent voor het ecologisch functioneren van de hier geplande Natuurbrug Laarderhoogt. Er is ook onderzocht welke maatregelen eventuele negatieve effecten op het functioneren van het ecoduct kunnen mitigeren dan wel opheffen.

Trefwoorden: habitat fragmentatie, versnippering, verstoring, natuurkwaliteit, ontsnippering, mitigatie, faunapassage, ecoduct, natuurbrug, tenniscentrum, crematorium.

ISSN 1566-7197

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

© 2013 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek)
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; info.alterra@wur.nl

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

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

Alterra-rapport 2446

Wageningen, mei 2013

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Probleemstelling	10
1.3 Onderzoeksvragen	10
1.4 Aanpak van het onderzoek	10
1.5 Afbakening onderzoek	10
1.6 Bestaand onderzoek	11
1.7 Leeswijzer	13
2 Toetsing plannen AZC-terrein	15
2.1 Inleiding	15
2.2 Plannen voor AZC-terrein	15
2.3 Doelen en doelsoorten voor de natuurverbinding	16
2.4 Toetsingscriteria	17
2.5 Toetsing verwacht functioneren natuurbrug	19
2.5.1 Criterium 1: Effect verlies ruimte voor natuur	19
2.5.2 Criterium 2: Effect verstoring rond natuurbrug	22
3 Advies mitigerende maatregelen	27
3.1 Inleiding	27
3.2 Generieke randvoorwaarden	27
3.3 Advies mitigerende maatregelen AZC-terrein	27
3.4 Verwacht resultaat mitigerende maatregelen	29
3.5 Advies bufferzone rond natuurbrug	29
4 Conclusies	31
Literatuur	33
Bijlage 1 Ontwerprichtlijnen	37
Bijlage 2 Activiteiten NTC	41

Samenvatting

De provincie Noord-Holland werkt, samen met Rijkswaterstaat Noord-Holland, de gemeente Laren, de gemeente Blaricum, Stichting Tergooiziekenhuizen, Blokker Holding BV en het Goois Natuurreservaat, aan de realisatie van Natuurbrug Laarderhoogt. Deze natuurbrug is net ten oosten van Bussum gepland en zal hier zowel de rijksweg A1 als de ten noorden daarvan gelegen Naarderstraat overspannen. De natuurbrug maakt deel uit van een in de provinciale structuurvisie opgenomen ecologische verbindingszone. Deze verbindingszone heeft als doel de natuurgebieden ten zuiden van de rijksweg (o.a. Bussummerheide, Westerheide, Zuiderheide) te verbinden met die ten noorden van de rijksweg (o.a. Blaricummerheide, Tafelbergheide). Deze natuurgebieden maken alle deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en zijn aangewezen als Beschermd Natuurmonument onder de Natuurbeschermingswet. De geplande ecologische verbinding versterkt de ruimtelijke samenhang van dit natuurnetwerk en daarmee de overlevingskansen voor plant- en diersoorten.

Aan de zuidkant van rijksweg A1, op relatief korte afstand van de toekomstige natuurbrug, ligt een voormalig asielzoekerscentrum (AZC). Dit AZC-terrein is circa 17 ha groot en maakt deel uit van het *Plangebied Crailo*, waarvoor een gebiedsontwikkelingsproces is gestart. De Stuurgroep Crailo - bestaande uit vertegenwoordigers van de provincie Noord-Holland, gemeente Bussum, gemeente Hilversum, gemeente Laren en het Goois Natuurreservaat - verkent momenteel de mogelijkheden om op het AZC-terrein, behalve natuur, ook een Nationaal Tenniscentrum (NTC) en een crematorium te ontwikkelen, respectievelijk 5 en 3 ha groot. In dit verband heeft de provincie Noord-Holland aan Alterra gevraagd de volgende vragen te beantwoorden:

1. Wat betekent de aanleg van het NTC en crematorium naar verwachting voor het ecologisch functioneren van Natuurbrug Laarderhoogt?
2. Welke maatregelen kunnen eventuele negatieve effecten op het functioneren van het ecoduct mitigeren dan wel opheffen?

De toetsing van de plannen voor het NTC en crematorium op het AZC-terrein in relatie tot het functioneren van Natuurbrug Laarderhoogt gebeurt op basis van expertkennis en is het best te karakteriseren als een *quick scan*. We richten ons in dit onderzoek uitsluitend op de zuidelijke toeloop van Natuurbrug Laarderhoogt. Eerder onderzoek heeft laten zien dat hier onvoldoende ruimte is voor het realiseren van een optimale ecosysteemverbinding. Dit is al het geval in de situatie dat het gehele AZC-terrein de bestemming natuur krijgt. Door te kiezen voor andere bestemmingen dan natuur op het AZC-terrein, zoals het NTC en crematorium, nemen de mogelijkheden verder af om, op termijn, een ecosysteemverbinding te realiseren.

De belangrijkste bevindingen van het onderzoek zijn:

1. Het ruimtebeslag van het NTC en het crematorium staat naar verwachting de realisatie van een effectieve ecologische verbinding voor alle doelsoorten afzonderlijk en voor alle doelsoorten samen niet in de weg. Er is naar verwachting voldoende ruimte om aan alle eisen die de individuele doelsoorten stellen aan de breedte van de verbindingszone en de omvang van zogenoemde 'ecologische stapstenen' te voldoen.
2. Het gebruik van het NTC en crematorium leidt naar verwachting tot verstoringseffecten in de natuurverbinding, maar deze kunnen voor een belangrijk deel worden weggenomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Eventuele resterende verstoringseffecten zijn naar verwachting niet van die omvang dat de functionaliteit van de natuurverbinding voor de doelsoorten ernstig wordt beperkt.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De provincie Noord-Holland werkt, samen met Rijkswaterstaat Noord-Holland, de gemeente Laren, de gemeente Blaricum, Stichting Tergooiziekenhuizen, Blokker Holding BV en het Goois Natuurreservaat, aan de realisatie van Natuurbrug Laarderhoogt. Deze natuurbrug is net ten oosten van Bussum gepland en overspant hier zowel rijksweg A1 als de ten noorden daarvan gelegen Naarderstraat. De natuurbrug maakt deel uit van een in de provinciale structuurvisie opgenomen ecologische verbindingszone (EVZ; Provincie Noord-Holland, 2011). Deze EVZ heeft als doel de natuurgebieden ten zuiden van de rijksweg (o.a. Bussummerheide, Westerheide, Zuiderheide) te verbinden met die ten noorden van de rijksweg (o.a. Blaricummerheide, Tafelbergheide) (Veen en Brandjes, 2000). Deze natuurgebieden maken alle deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en zijn aangewezen als Beschermd Natuurmonument onder de Natuurbeschermingswet (zie ook Goois Natuurreservaat, 2009). De geplande ecologische verbinding versterkt de ruimtelijke samenhang van dit natuurnetwerk en daarmee de overlevingskansen voor plant- en diersoorten (Van der Grift et al., 2003). In 2010 heeft de provincie een inpassingsplan voor de natuurbrug laten opstellen (Sinoo en Romijn, 2010), die op 15 november 2010 door de Provinciale Staten is vastgesteld. Naar aanleiding van dit besluit zijn enkele beroepschriften ingediend. Op 28 december 2011 heeft de Raad van State het merendeel van deze beroepschriften ongegrond verklaard (Raad van State, 2011). De beroepsprocedure heeft niet tot significante wijzigingen in het plan voor de natuurbrug geleid.

Aan de zuidkant van rijksweg A1, op relatief korte afstand van de toekomstige natuurbrug, ligt een voormalig asielzoekerscentrum (AZC). Dit AZC-terrein is circa 17 ha groot en maakt deel uit van het *Plangebied Crailo*, waarvoor een gebiedsontwikkelingsproces is gestart (Provincie Noord-Holland, 2012). De ambitie is om op het AZC-terrein, dat direct grenst aan bovengenoemde natuurgebieden van het Goois Natuurreservaat, het accent op natuurontwikkeling te leggen. De provincie heeft hierbij ook aandacht voor het creëren van een 'stiltezone' rond de toekomstige natuurbrug en een goede inrichting van het aanloopgebied naar het ecoduct. Dit betekent niet dat er op het AZC-terrein geen ruimte is voor andere functies. Aan andere functies wordt door de provincie echter wel de eis gesteld dat deze *passend zijn met en versterkend werken voor de natuur* (Provincie Noord-Holland, 2012).

De Stuurgroep Crailo - bestaande uit vertegenwoordigers van de provincie Noord-Holland, gemeente Bussum, gemeente Hilversum, gemeente Laren en het Goois Natuurreservaat - verkent momenteel de mogelijkheden om op het AZC-terrein, behalve natuur, ook een Nationaal Tenniscentrum (NTC) en een crematorium te ontwikkelen. Het NTC heeft een terrein van maximaal 5 ha nodig. Het plan is om hierop het bureau van de Koninklijke Nederlandse Lawn Tennis Bond (KNLTB) te vestigen, samen met een aantal buitenbanen, waaronder één of twee centre courts, binnenbanen, een fitnessruimte, een sportmedische ruimte, een tenniskids playground, een restaurant, een ontspanningsruimte en parkeerterreinen. De KNLTB wil de grond verwerven en het NTC vervolgens geleidelijk ontwikkelen. Het crematorium vraagt een terrein van maximaal 3 ha. Het plan is om hierop twee ontvangstruimten en een eigen parkeerterrein aan te leggen.

1.2 Probleemstelling

De ruimte voor het ontwikkelen van een effectieve natuurverbinding tussen de natuurgebieden ten zuiden en noorden van rijksweg A1 is beperkt. De ambitie om vooral natuur te ontwikkelen op het AZC-terrein is daarom een logische keuze. Hierdoor kan naar verwachting immers beter rekening worden gehouden met de eisen die plant- en diersoorten aan de natuurverbinding stellen. Onduidelijk is vooralsnog wat de aanleg van het NTC en een crematorium op het AZC-terrein betekent voor het ecologisch functioneren van de geplande Natuurbrug Laarderhoogt. Het is ook onbekend met welke maatregelen eventuele negatieve effecten van deze ontwikkelingen op het functioneren van het ecoduct kunnen worden gemitigeerd of zelfs geheel worden opgeheven.

1.3 Onderzoeksvragen

Dit onderzoek richt zich op de volgende vragen:

1. Wat betekent de aanleg van het NTC en crematorium naar verwachting voor het ecologisch functioneren van Natuurbrug Laarderhoogt?
2. Welke maatregelen kunnen eventuele negatieve effecten op het functioneren van het ecoduct mitigeren dan wel opheffen?

1.4 Aanpak van het onderzoek

Het onderzoek is het best te karakteriseren als een *quick scan*. De toetsing van de plannen voor het NTC en crematorium op het AZC-terrein in relatie tot het functioneren van Natuurbrug Laarderhoogt gebeurt op basis van expertkennis. Het onderzoek bestaat uit twee onderdelen:

1. Toetsing effecten NTC en crematorium

We vergelijken de plannen voor het AZC-terrein (situering, ruimtebeslag) met de minimale eisen die de doelsoorten stellen aan het ontwerp (dimensies) van de natuurverbinding. Hierbij maken we gebruik van de richtlijnen voor ecologische verbindingzones volgens het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Alterra, 2001). Daarnaast toetsen we of het toekomstig gebruik van het AZC-terrein, bij ontwikkeling van het NTC en crematorium, het gebruik van de natuurverbinding en de natuurbrug door de doelsoorten negatief gaat beïnvloeden. Hierbij maken we gebruik van bestaande kennis over de verstoringseigenschappen van diersoorten.

2. Advies mitigatie

We verkennen potentiële maatregelen voor het mitigeren of wegnemen van eventuele negatieve effecten, als door de voorgestane ontwikkeling van het NTC en crematorium op het AZC-terrein niet (volledig) aan de eisen - voor ruimte en rust - van de doelsoorten kan worden voldaan. We kijken hierbij naar zowel de situering van het NTC en het crematorium op het AZC-terrein als naar de inrichting van genoemde terreinen.

1.5 Afbakening onderzoek

- We richten ons in dit onderzoek op de zuidelijke toeloop van Natuurbrug Laarderhoogt. Een toetsing van het ecologisch functioneren van de noordelijke toeloop is geen onderdeel van deze studie. Hiervoor wordt verwezen naar Van der Grift et al. (2010a), zie ook paragraaf 1.6.
- We toetsen hier de plannen voor een NTC en crematorium op het AZC-terrein op hoofdlijnen. Deze plannen verkeren immers nog in de initiatieffase en kennen nog weinig detail. Wij bevelen aan om in een

later stadium ook de detailuitwerkingen van genoemde plannen ecologisch te toetsen in relatie tot het functioneren van de natuurverbinding.

- We toetsen hier niet of en in welke mate de plannen voor het NTC en crematorium op het AZC-terrein negatieve effecten heeft op de natuur-, landschaps- en cultuurhistorische waarden van de als beschermd natuurmonument aangewezen Bussummerheide en Westerheide. De plannen verkeren hiervoor nog in een te vroeg stadium.
- We toetsen hier niet of en in welke mate de plannen voor het NTC en crematorium op het AZC-terrein strijdig zijn met de Flora- en Faunawet. De plannen verkeren hiervoor nog in een te vroeg stadium.

1.6 Bestaand onderzoek

Dit onderzoek is een vervolgonderzoek op twee eerdere door Alterra uitgevoerde studies. In deze paragraaf bespreken we kort het doel en de bevindingen van deze eerdere studies. We lichten ook toe hoe het huidige onderzoek zich verhoudt tot de twee voorgaande studies.

Studie 1: Natuurbrug Het Gooi - Toetsing plannen voor kantoorbebouwing op voormalig AZC-terrein (Alterra-rapport 1379; Van der Grift, 2006)¹

In 2006 is Alterra door het Goois Natuurreservaat gevraagd een onderzoek te starten naar aanleiding van plannen voor het ontwikkelen van kantoorbebouwing op het voormalig AZC-terrein. Het doel van de studie was te onderzoeken welk effect deze kantoorbebouwing zou hebben op het functioneren van natuurverbinding *Het Gooi*, inclusief de natuurbrug over rijksweg A1 en de Naarderstraat. Een tweede doel van de studie was het verkennen van maatregelen die genomen kunnen worden om eventuele negatieve effecten van de kantoorbebouwing te mitigeren.

De studie toonde aan dat verbinden op ecosysteemniveau, waarbij alle biotooptypen en alle ecosysteemprocessen in de verbinding optimaal kunnen worden gefaciliteerd, op deze locatie te hoog gegrepen is. Dit bleek al het geval in de situatie zonder kantoorbebouwing op het voormalig AZC-terrein. De kantoorbebouwing zou de ruimte voor het realiseren van een ecosysteemverbinding verder verkleinen en wordt in genoemde studie dan ook afgeraden. Hierbij speelt mee het gegeven dat er geen alternatieve locaties zijn voor een natuurverbinding tussen de centrale en noordelijke natuurterreinen in het Gooi. Verbinden op soortniveau, dus het faciliteren van de bewegingen en areaaluitbreidingen van de individuele doelsoorten, lijkt voor de meeste soorten wel haalbaar.

In de studie wordt geconcludeerd dat de natuurverbinding ten zuiden van de rijksweg naar verwachting voldoende ruimte biedt om voor de doelsoorten, met uitzondering van het edelhert, een effectieve verbindingzone te realiseren, die voldoet aan de ontwerprichtlijnen voor zowel de breedte van de corridor als de omvang en ligging van de benodigde ecologische stapstenen. De studie doet tenslotte enkele aanbevelingen voor mitigerende maatregelen die naar verwachting de negatieve effecten van de kantoorbouwlocatie kunnen beperken, zoals het beperken van de hoogte van de kantoorbebouwing en het

¹ In 2009 is de naam 'Natuurbrug Laarderhoogt' aangenomen (zie *Samenwerkingsovereenkomst Natuurbrug Laarderhoogt* d.d. 9 juli 2009, afgesloten door Rijkswaterstaat, Provincie Noord-Holland, Gemeente Blaricum, Gemeente Laren, Blokker Holding B.V., Stichting Gooisch Natuurreservaat en Stichting Tergooiziekenhuizen). Vóór die tijd was de werknaam voor het ecoduct 'Natuurbrug Het Gooi'.

realiseren van een visuele afscheiding tussen de kantoorlocatie en de natuurverbinding, bijvoorbeeld in de vorm van een begroeide aardenwal.

Studie 2: Toetsing ecologisch functioneren noordelijke toeloop Natuurbrug Laarderhoogt (Alterra-notitie d.d. 26 augustus 2010; Van der Grift et al., 2010a)

In 2010 is door de provincie Noord-Holland een inpassingsplan voor Natuurbrug Laarderhoogt opgesteld. Tijdens de inspraakronde is twijfel geuit over het toekomstig functioneren van de ecologische verbinding. Deze twijfel ging vooral over de beschikbare ruimte voor de verbindingzone en de mogelijkheden om in de verbinding alle gewenste biotooptypen te realiseren. In dit verband is Alterra door de provincie Noord-Holland gevraagd om te toetsen of de noordelijke toeloop van natuurverbinding *Het Gooi* in haar huidige verschijningsvorm geschikt is, of geschikt te maken is, voor de doelsoorten van de natuurverbinding, en wat daar dan voor nodig is. In deze studie is met dezelfde vuistregels gewerkt voor het beoordelen van de geschiktheid van de natuurverbinding voor de doelsoorten als in de studie uit 2006. De tweede studie gaat echter een stap verder omdat ook de vraag is geadresseerd of, en zo ja, hoe ver we kunnen afwijken van de vuistregels. De beschikbare ruimte leek immers beperkt en er moest rekening mee worden gehouden dat biotoopvorming alleen op gronden van het Goois Natuurreservaat zou kunnen plaatsvinden.

De studie in 2010 toonde aan dat in de noordelijke toeloop van de natuurbrug voor de aan bossen gerelateerde doelsoorten (Boommarter, Hazelworm) nu al (ruim) wordt voldaan aan de vuistregels (corridorbreedte: 100 m). Voor de doelsoorten Ree en Das is het voorkeursbiotoop struweel en zoomvegetaties met een corridorbreedte van bij voorkeur 100 m. Dit betekent dat voor deze soorten bij voorkeur bestaand bos in de noordelijke toeloop wordt omgevormd naar meer open biotopen. Omvorming op die schaal is wellicht niet mogelijk in het smalste deel van de natuurverbinding. Echter, deze diersoorten zijn niet strikt gebonden aan het biotooptype 'struweel en zoomvegetatie'. Zij gebruiken ook heide, bos en de overgangszone tussen deze twee typen. Daarom is in de studie geconcludeerd dat de ecologische verbinding voor deze soorten functioneel blijft, ook als niet overal volledig aan alle vuistregels kan worden voldaan. Voor de doelsoorten Zandhagedis en Groene zandloopkever is het voorkeursbiotoop droge heide met een corridorbreedte van bij voorkeur 25 m. Hoewel deze corridorbreedte naar verwachting niet overal geheel kan worden gerealiseerd, is in de studie geconcludeerd dat kleinere zones, mits van een beperkte lengte, het gebruik van de verbinding wellicht wel reduceren maar niet volledig verhinderen. Voor de doelsoort Heideblauwtje geldt hetzelfde. Voor deze soort is in de studie ook gesteld dat, hoewel natte heide het voorkeursbiotoop is, de soort ook droge heide gebruikt om zich tussen gebieden te bewegen.

Onderhavige studie in relatie tot de twee voorgaande studies

De onderhavige studie is in grote mate, wat betreft vraagstelling en aanpak, te vergelijken met de studie uit 2006. Destijds was het een toetsing van plannen voor kantoorbebouwing op het AZC-terrein, nu is het een toetsing van plannen voor het ontwikkelen van een NTC en de bouw van een crematorium. In de onderhavige studie vormen, net als in de studie uit 2006 en 2010, de ontwerprichtlijnen uit het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Alterra, 2001) de basis voor de toetsing. We onderscheiden daarbij ook nu weer twee ambitieniveaus, te weten een *ecosysteemverbinding* en een *soortverbinding*. Een belangrijk verschil tussen de onderhavige studie en de studie uit 2006 is dat het Edelhert niet langer aangewezen is als doelsoort. Hierdoor worden er nu andere eisen aan het ontwerp en ruimtebeslag van de natuurverbinding gesteld.

1.7 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 verkennen we de effecten van de plannen voor het voormalig AZC-terrein - de realisatie van het NTC en een crematorium - op het functioneren van Natuurbrug Laarderhoogt. Allereerst beschrijven we de plannen voor het NTC en het crematorium en geven we de doelen en doelsoorten voor de natuurverbinding. Vervolgens werken we een toetsingskader uit, waarna genoemde plannen hieraan worden getoetst. In hoofdstuk 3 presenteren we een set generieke randvoorwaarden die aan de inrichting en het gebruik van gebieden naast een ecologische corridor moeten worden gesteld. In dit hoofdstuk geven we ook een groslijst van concrete mitigerende maatregelen voor het NTC en het crematorium die helpen om aan de gestelde randvoorwaarden te voldoen. We beschrijven de mate waarin de voorgestelde mitigerende maatregelen naar verwachting de verstoringseffecten teniet doen. Hoofdstuk 4 geeft de conclusies van het onderzoek.

2 Toetsing plannen AZC-terrein

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk verkennen we de effecten van de plannen voor het voormalig AZC-terrein - de realisatie van het NTC en een crematorium - op het functioneren van Natuurbrug Laarderhoogt. Eerst beschrijven we kort de plannen voor het NTC en het crematorium (paragraaf 2.2). De plannen verkeren nog in een initiatief-fase, dus deze beschrijving is op hoofdlijnen. Vervolgens beschrijven we de doelen en doelsoorten voor de natuurverbinding (paragraaf 2.3). Deze doelen en doelsoorten vormen de basis voor het toetsingskader, die in paragraaf 2.4 is uitgewerkt. Paragraaf 2.5 geeft de uitkomsten van de toetsing.

2.2 Plannen voor AZC-terrein

Nationaal Tenniscentrum

Het terrein voor het NTC is circa 5 ha groot en vooralsnog in de noordwesthoek van het AZC-terrein geprojecteerd (figuur 2.1). Het KNLTB wil starten met een kavel van circa 3,5 ha en op termijn doorgroeien naar een terrein van 5 ha. Het voornemen is om binnen dit terrein de volgende faciliteiten te realiseren:

1. Kantoorruimte voor het Bonds bureau: circa 2.000 m² kantooroppervlakte, bouwhoogte <14 m.
2. Parkeerruimte: circa 600 plekken standaard met uitbreiding naar 1.000 plekken voor kleinschalige evenementen.
3. Indoor tennishal met tien hardcourt tennisbanen, bouwhoogte 14 m.
4. Outdoor tennisbanen: vier hardcourt en zestien gravelbanen. De banen worden verlicht met LED-verlichting. Deze verlichting schijnt precies op de banen en geeft weinig verstrooiing buiten de banen.
5. Een Centre Court met een beperkte vaste tribune, bouwhoogte <10 m.
6. Fitnessruimte.
7. Fysioruimte.
8. Ruimte voor de bondsarts, eventueel samen met dopingcontrole.
9. Kleedruimte.
10. Minibanen voor de jeugd.
11. Tennismuur.
12. Horeca (verenigingskantine) met terras.

Het plan is om het NTC volgens duurzaamheidsprincipes te realiseren. Zo wil men een zorgvuldige landschappelijke inpassing van het terrein, een zorgvuldige materiaalkeuze voor de bebouwing, bebouwing geïntegreerd in de omgeving, groen omzoomde buitenbanen en het streven is om zicht- en geluidoverlast zoveel mogelijk te beperken.

In bijlage 2 is een globaal overzicht gegeven van de activiteiten die het KNLTB op het NTC wil gaan organiseren. Dit overzicht is een maximumpositie waar het KNLTB geleidelijk naartoe wil groeien. Het NTC moet volgens het KNLTB een ontmoetingsplek voor tennis in Nederland worden en is geschikt voor de kleinere evenementen. Het grootste evenement dat het KNLTB op het NTC wil organiseren is de Masters. Van april tot en met september wordt er buiten gespeeld en van oktober tot en met maart binnen. De openingstijden van het NTC zijn naar verwachting van negen uur in de ochtend tot middernacht.



Figuur 2.1

Positionering van het NTC en crematorium op het voormalige AZC-terrein (bron: provincie Noord-Holland).

Crematorium

Het terrein voor het crematorium is circa 3 ha groot en vooralsnog in de zuidwesthoek van het AZC-terrein geprojecteerd (figuur 2.1). Het plan is om hierop twee ontvangstruimten en een eigen parkeerterrein te ontwikkelen. Omdat er momenteel nog meerdere gegadigden zijn, is er nog niets bekend over de omvang, hoogte en vormgeving van de bebouwing en de inrichting van het buitenterrein.

2.3 Doelen en doelsoorten voor de natuurverbinding

Het doel van de natuurverbinding is het versterken van de ecologische (en recreatieve) samenhang tussen de bos- en heidegebieden van het Gooi (Goois Natuurreservaat et al., 2003; Goois Natuurreservaat, 2009). Of zoals het *Meerjarenprogramma Ontsnippering* (MJPO) het stelt, moet een natuurbrug over de rijksweg *het noordelijk en zuidelijk deel van het Gooi weer aan elkaar knopen* (Ministerie van V&W et al., 2004). Het streven van het Goois Natuurreservaat is hierbij om een verbinding op ecosysteemniveau te realiseren. Dit betekent dat de verbindingzone voldoende ruimte zou moeten bieden om alle gewenste biotooptypen van bos en heide, met alle daarbinnen levende diersoorten, duurzaam een plek te geven en ruimte te bieden aan ecosysteemprocessen (zie ook Van der Grift, 2006). Voor de natuurverbinding zijn zeven doelsoorten aangewezen, die drie ecosysteemtypen representeren (Bergsma-Eijsackers, 2006):

Bos:	<i>Boommarter, Hazelworm</i>
Heide:	<i>Zandhagedis, Heideblauwtje, Groene zandloopkever</i>
Overgangsgebied:	<i>Das, Ree</i>

Deze doelsoorten moeten worden gezien als paraplu- of indicatorsoorten: als de toetsing positief is voor deze soorten, is de verwachting dat de natuurverbinding ook zal werken voor veel andere soorten die in het gebied voorkomen en behoren tot de ecosysteemttypen (1) bos van arme tot matig rijke zandgronden, (2) droge en natte heide en (3) struweel en zoomvegetatie van zandgrond.

De natuurverbinding moet bij voorkeur op termijn ook de uitwisseling van edelherten mogelijk maken, vooruitlopend op de verwachte terugkomst van deze hoefdiersoort op de Heuvelrug en in het Gooi en in overeenstemming met het beleid van het Goois Natuurreservaat: *Het is niet uitgesloten dat in de toekomst het edelhert op een natuurlijke wijze de Utrechtse Heuvelrug weer zal bereiken en op den duur mogelijk ook het Gooi. Deze ontwikkeling wordt afgewacht. Bij de dimensionering van ecologische verbindingzones wordt zo mogelijk met de eisen van deze soort rekening gehouden* (Goois Natuurreservaat, 2009). Deze doelsoort is echter komen te vervallen omdat tijdens het vooronderzoek bleek dat de beschikbare ruimte voor de natuurverbinding voor deze soort te beperkt was (zie ook Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012).

2.4 Toetsingscriteria

De plannen voor een NTC en een crematorium op het voormalige AZC-terrein beperkt de beschikbare ruimte voor natuur(ontwikkeling) en de inrichting van een bufferzone rondom de zuidelijke toegang van de natuurbrug. De komst van genoemde bestemmingen op korte afstand van de natuurverbinding vergroot ook de kans op verstoring van diersoorten die de natuurverbinding (willen) gebruiken.

Het ecologisch functioneren van de natuurbrug is daarom getoetst op basis van twee criteria:

1. De beschikbare ruimte voor natuur aan de zuidzijde van de natuurbrug is voldoende voor het realiseren van een effectieve verbinding voor de doelsoorten.
2. De versturende werking van de aanwezigheid en het gebruik van het NTC en crematorium op het AZC-terrein belemmert het functioneren van de natuurbrug als faunapassage voor de doelsoorten niet.

Bij de toetsing op basis van het eerste criterium maken we gebruik van de in het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Alterra, 2001) en het bijbehorende expertmodel TOVER (*Toetsing en Ontwerp Verbindingszones*) gepresenteerde richtlijnen voor het ontwerp van effectieve ecologische verbindingen. Om een koppeling te kunnen maken tussen de voor Natuurbrug Laarderhoogt gestelde doelen en doelsoorten (zie paragraaf 2.3) en deze richtlijnen, is allereerst bepaald tot welke ecosysteemttypen van het handboek de doelsoorten worden gerekend en welk ambitieniveau hier bij hoort (zie tabel 2.1). Met TOVER is nagegaan welke richtlijnen gelden per ecosysteemtype en ambitieniveau. Door deze richtlijnen te vergelijken met de beschikbare ruimte is vervolgens getoetst of er bij uitvoering van de plannen voor het NTC en een crematorium nog voldoende ruimte is voor een ecologische verbinding op ecosysteemniveau of soortniveau.

Een verbinding op ecosysteemniveau² is er op gericht om zowel dieren als planten tijdens hun 'bewegingen' door het landschap zo min mogelijk weerstand te laten ondervinden. Dit kan worden bereikt door de juiste milieucondities voor de gewenste soorten over een voldoende groot oppervlak en in een bij de soort passende ruimtelijke configuratie te creëren. Een verbinding op ecosysteemniveau faciliteert de uitwisseling van alle tot het ecosysteemtype behorende plant- en diersoorten. Op deze manier kan ook rekening worden gehouden met soorten die minder in het oog springen of waar we (nog) niet zo veel van weten als het gaat om de effecten van habitatfragmentatie en/of het belang van verbindingen.

² In het handboek *ecosysteemtypeverbinding* genoemd (Alterra, 2001).

Een verbinding op soortniveau³ is er op gericht om de uitwisseling van één of meerdere specifiek aangewezen plant- of diersoorten te faciliteren. Dergelijke soortverbindingen kunnen ook voor soorten die niet als doelsoort zijn aangewezen functioneel blijken, mits die soorten sterk overeenkomen wat betreft hun biotoopkeuze, oppervlaktebehoefte en dispersiecapaciteit (=ecoprofiel). Een verbinding op soortniveau is meestal eenvoudiger te realiseren omdat met minder eisen rekening gehouden hoeft te worden. Soortverbindingen hebben hierdoor meestal ook een geringer ruimtebeslag.

Tabel 2.1

Vertaling van het streefbeeld voor Natuurbrug Laarderhoogt naar de ecosysteemttypen en ambitieniveaus volgens het Handboek Robuuste Verbindingen (Alterra, 2001). Ambities: B1 = Behoud van biodiversiteit op nationale schaal; B2 = Behoud van biodiversiteit op nationale en regionale schaal; B3 = Behoud van biodiversiteit op nationale schaal, regionale schaal en bij onvoorziene risico's.

Streefbeeld Natuurbrug Laarderhoogt		Handboek Robuuste Verbindingen	
<i>Ecosysteem</i>	<i>Doelsoort</i>	<i>Ecosysteemttype</i>	<i>Ambitie</i>
Bos	Boommarter	Bos van arme en (matig) rijke zandgrond	B1
	Hazelworm	Bos van arme en (matig) rijke zandgrond	B3
Heide	Zandhagedis	Droge heide	B3
	Heideblauwtje	Natte heide met ven	B3
	Groene zandloopkever ¹	-	-
Overgangsgebied	Das	Struweel en zoomvegetatie zandgrond	B1
	Ree ²	-	-

¹ Niet opgenomen in het *Handboek Robuuste Verbindingen*, maar de eisen die de soort stelt zijn vergelijkbaar met de eisen die door de zandhagedis aan de natuurverbinding worden gesteld.

² Niet opgenomen in het *Handboek Robuuste Verbindingen*, maar de eisen die de soort stelt zijn vergelijkbaar met de eisen die door de das aan de natuurverbinding worden gesteld.

Bij de toetsing op basis van het tweede criterium maken we gebruik van de beschikbare kennis van de verstoringsgevoeligheid van de doelsoorten. Op basis van informatie over de inrichting en het toekomstige gebruik van het NTC en crematorium identificeren we allereerst alle potentiële verstoringsbronnen die met deze plannen samenhangen. Per verstoringsbron bepalen we vervolgens welke aspecten naar verwachting bijdragen aan de verstoring, zoals kunstlicht, geluid of de aanwezigheid van mensen. In een volgende stap stellen we vast voor welke doelsoorten de geïdentificeerde verstoringsaspecten potentieel een probleem zijn en voor welke niet. Op basis van deze informatie en schattingen van de intensiteit van de diverse verstoringsaspecten schatten we tenslotte de kans dat de aan het NTC en crematorium gerelateerde verstoring leidt tot een aantasting van de natuurverbinding en daarmee het functioneren van de natuurbrug. We houden nog geen rekening met eventuele mitigerende maatregelen om verwachte verstoringseffecten te beperken of weg te nemen. De toetsing is dus een 'worst case scenario'. Op deze manier kan een objectief beeld worden verkregen van de noodzaak voor het nemen van mitigerende maatregelen. Merk op dat de hier gepresenteerde toetsingscriteria zijn afgeleid van (algemene) ecologische principes, namelijk dat er voldoende ruimte voor de natuurverbinding moet zijn en dat verstoring in de natuurverbinding moet worden voorkomen.

³ In het handboek *ecoprofielverbinding* genoemd (Alterra, 2001).

We toetsen hier dus niet aan de eisen die in het ambitiedocument voor Plangebied Crailo aan de ontwikkeling van het AZC-terrein zijn gesteld (Provincie Noord-Holland, 2012).

2.5 Toetsing verwacht functioneren natuurbrug

2.5.1 Criterium 1: Effect verlies ruimte voor natuur

***Vraag:** Vormt de beperking van de voor natuur beschikbare ruimte aan de zuidzijde van de natuurbrug ingeval het NTC en crematorium op het voormalig AZC-terrein worden gerealiseerd een knelpunt voor het functioneren van de natuurbrug als faunapassage voor de doelsoorten?*

Beschikbare ruimte

Ten zuiden van Natuurbrug Laarderhoogt is de geplande natuurverbinding circa 565 m breed, als het voormalig AZC-terrein in zijn geheel als natuur wordt bestemd. Dit is gerekend vanaf de Nieuwe Crailoseweg - ook wel *Gebed zonder End* genoemd - tot aan de eigendomsgrens van manege *De Larense Manege* nabij de A1 (figuur 2.2). De natuurverbinding is hier circa 565 m lang, gerekend vanaf de rijksweg tot het zuidwestelijke raster van het voormalig AZC-terrein. Voor een natuurverbinding is hier dus een oppervlak van minimaal⁴ circa 32 ha beschikbaar, als het voormalig AZC-terrein in zijn geheel wordt meegerekend.

Ecosysteemverbinding

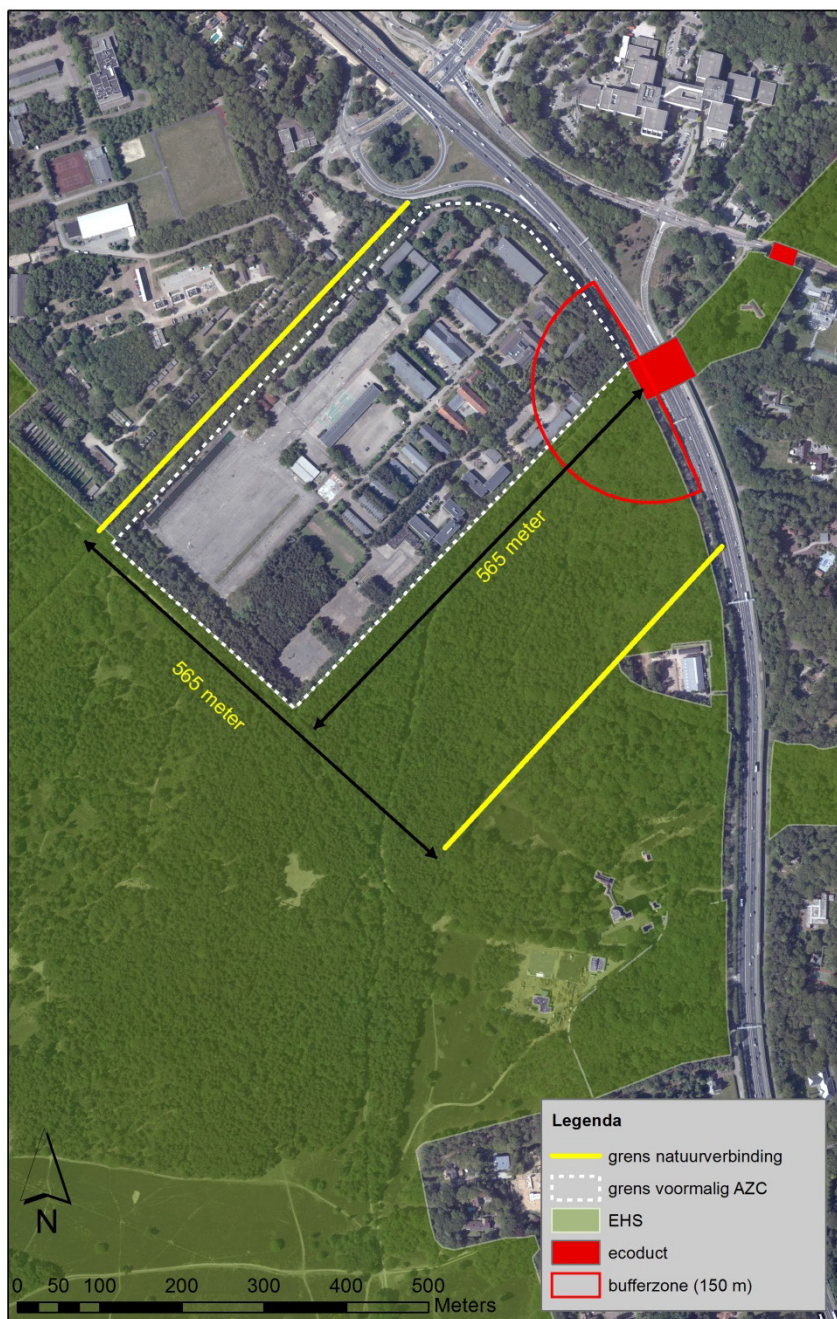
Voor het creëren van een ecosysteemverbinding is relatief veel ruimte nodig. De breedte van een ecosysteemverbinding hangt nauw samen met het aantal ecosysteemttypen dat men wil realiseren, de afstand die men moet overbruggen en het gekozen ambitieniveau (zie tabel 1). Van der Grift (2006) concludeerde al dat er in de zuidelijke toeloop van Natuurbrug Laarderhoogt onvoldoende ruimte is voor een optimale ecosysteemverbinding. Een dergelijke verbinding vraagt voor de hier gekozen doelen en doelsoorten idealiter om een zone met een breedte van 1200 m. Die ruimte is er niet. De breedte van de zuidelijke toeloop naar Natuurbrug Laarderhoogt is minder dan 600 m ter hoogte van het voormalig AZC-terrein, ingeval dit terrein in zijn geheel als natuur wordt bestemd (figuur 2.2). Nergens wordt de breedte voor een optimale ecosysteemverbinding dus bereikt in de situatie zonder een NTC en crematorium. Dit betekent in de praktijk dat de mogelijkheden om de vier ecosysteemttypen, afgeleid van de voor de natuurverbinding aangewezen doelsoorten (tabel 2.1), in combinatie en volwaardig binnen de natuurverbinding te realiseren al te beperkt zijn bij het toekennen van de bestemming natuur aan het gehele AZC-terrein. Door te kiezen voor eventuele andere bestemmingen dan natuur op het AZC-terrein, zoals een NTC en crematorium, zullen de mogelijkheden verder afnemen om een ecosysteemverbinding te realiseren.

Soortverbinding

In het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Alterra, 2001) zijn behalve voor verbindingen op ecosysteemniveau ook normen opgesteld voor de dimensies en configuratie voor verbindingen op soort(groep)niveau. Bijlage 1 geeft per doelsoort van Natuurbrug Laarderhoogt de 'blauwdruk' voor een natuurverbinding op basis van deze normen op soort(groep)niveau. De Groene zandloopkever en het Ree zijn niet genoemd in het handboek. De eisen die de Groene zandloopkever stelt aan een natuurverbinding komen naar verwachting overeen met die van de Zandhagedis. De eisen die het Ree stelt aan een natuurverbinding komen naar verwachting in redelijke

⁴ We nemen hier De Larense Manege als oostgrens voor het schatten van de beschikbare ruimte voor de verbindingzone. Dit kan gezien worden als een *worst case* benadering. De gronden ten zuiden van de manege, maar buiten de (denkbeeldige) oostgrens die wij hier voor de natuurverbinding hanteren, zijn voor een deel immers ook tot de EHS behorende natuurgebieden (figuur 2.2). Deze gebieden zijn, met uitzondering van delen van het hier gelegen waterwingebied van PWN, in beheer bij het Goois Natuurreservaat.

mate overeen met die van de Das. Tabel 2.2 geeft een overzicht van de ontwerprichtlijnen per doelsoort wat betreft de breedte van de corridor, de omvang van ecologische stapstenen en de afstand tussen deze stapstenen (zie ook bijlage 1). Een vergelijking van deze ontwerprichtlijnen met de hierboven geschetste beschikbare ruimte voor de natuurverbinding aan de zuidkant van Natuurbrug Laarderhoogt laat zien dat zowel voor alle doelsoorten afzonderlijk als voor alle doelsoorten samen naar verwachting een effectieve soort(groep)verbinding kan worden gerealiseerd. Dit is ook nog het geval als een deel van het AZC-terrein wordt gebruikt voor het realiseren van het NTC en een crematorium.



Figuur 2.2

Beschikbare ruimte voor de natuurverbinding aan de zuidzijde van Natuurbrug Laarderhoogt, inclusief het voormalige AZC-terrein.

Tabel 2.2

Ontwerprichtlijnen voor de natuurverbinding per doelsoort en voor alle doelsoorten samen.

Doelsoort	Ontwerprichtlijnen		
	Minimale breedte corridor (m)	Minimale grootte stapstenen (ha)	Maximale afstand tussen stapstenen (km)
<i>Mobiele soorten</i>			
Boommarter	100	300	7,5
Das (Ree)	100	300	7,5
<i>Weinig mobiele soorten</i>			
Hazelworm	25	5,5	0,5
Zandhagedis (Groene Zandloopkever)	25	5,5	0,5
Heideblauwtje	25	1	0,5
<i>Natuurverbinding Laarderhoogt</i>			
Alle doelsoorten	250	12	0,5

De mobiele soorten - Boommarter, Das en Ree - hebben binnen natuurverbinding Laarderhoogt een corridor van 100 m breed nodig. Deze soorten verschillen wel in ecosysteemtype. De Boommarter vraagt om bos en de Das en Ree om struweel/zoomvegetatie. Samen vragen ze dus om een corridor van 200 m breed. Voor deze soorten zijn ecologische stapstenen pas na 7,5 km nodig. Binnen de natuurverbinding - die een lengte heeft van circa 1250 m, gerekend vanaf het zuidwestelijk raster van het AZC-terrein tot aan de Blaricummerheide - zijn er dus geen stapstenen nodig voor deze soorten.

De weinig mobiele soorten - Hazelworm, Zandhagedis, Groene zandloopkever en Heideblauwtje - hebben binnen natuurverbinding Laarderhoogt een corridor van 25 m breed nodig. Deze soorten verschillen wel in ecosysteemtype. De Hazelworm vraagt om bos, de Zandhagedis en Groene zandloopkever om droge heide en het Heideblauwtje om natte heide⁵. Samen vragen ze dus om een corridor van 75 m breed. Voor deze soorten zijn ecologische stapstenen al na 0,5 km nodig. Binnen de 1250 m lange natuurverbinding zijn er dus meerdere stapstenen nodig voor deze soorten.

Combineren we de ruimtelijke eisen van alle doelsoorten, dan is er voor een effectieve verbinding op soortniveau een corridor van circa 250 m breed nodig, met circa 12 ha grote stapstenen op een onderlinge afstand van maximaal 500 m. Dit betekent, gezien de lengte van de natuurverbinding (circa 1250 m), dat er zowel even ten noorden als even ten zuiden van de infrastructurele bundel A1/Naarderstraat ruimte moet zijn voor de ontwikkeling van een stapsteen (5,5 ha bos, 5,5 ha droge heide, 1 ha natte heide) en een minimaal 100 m brede corridor met struweel en zoomvegetatie. Aan de zuidzijde van de rijksweg is in totaal dus minimaal 17 ha nodig. Het NTC en crematorium hebben een ruimtebeslag van maximaal 8 ha. Er blijft dan nog

⁵ Het over grotere oppervlakten ontwikkelen van natte heide lijkt binnen natuurverbinding Laarderhoogt een lastige opgave door de diepte van het grondwater en het ontbreken van ondoorlatende lagen waardoor regenwater stagneert. Hoewel lokaal door het aanbrengen van leemlagen wellicht wel natte heidevegetaties een plek kunnen krijgen, ligt het in de verwachting dat de doelsoort Heideblauwtje hier vooral van droge heide gebruik zal moeten gaan maken. Dit is op zich geen groot probleem omdat bekend is dat de soort ook in droge heide voorkomt (zie ook Van der Grift et al., 2010a). In dat geval is er in principe minder ruimte voor de natuurverbinding nodig, omdat het Heideblauwtje dan (mede) gebruik kan maken van de heidecorridor voor de Zandhagedis. Voor onze berekening van de minimaal benodigde ruimte voor de natuurverbinding houden we hier echter geen rekening mee, dus we gaan er vanuit dat er ruimte nodig is voor een aparte corridor 'natte heide' voor het Heideblauwtje.

circa 24 ha over voor de natuurverbinding. Deze ruimte is voldoende om voor alle doelsoorten samen een effectieve soortverbinding te realiseren.

2.5.2 Criterium 2: Effect verstoring rond natuurbrug

Vraag: *Vormt verstoring door het gebruik van het NTC en het crematorium een knelpunt voor het functioneren van de natuurbrug als faunapassage voor de doelsoorten?*

Identificatie potentiële verstoringsbronnen en -aspecten

In paragraaf 2.2 zijn de plannen voor het NTC en crematorium op het AZC-terrein beschreven. Op basis van deze beschrijving onderscheiden wij hier drie mogelijke verstoringsbronnen die het functioneren van de natuurverbinding en natuurbrug kunnen beïnvloeden:

1. Verstoring door bebouwing.
2. Verstoring door infrastructuur (wegen en parkeerterreinen).
3. Verstoring door recreatieve activiteiten NTC.

Per verstoringsbron zijn er meestal meerdere aspecten aan te wijzen die leiden tot de verstorende werking. Tabel 2.3 geeft een overzicht van de belangrijkste (potentiële) verstoringsaspecten per verstoringsbron en de ingeschatte relevantie van deze verstoringsaspecten voor de onderhavige toetsing.

Tabel 2.3

Relevant (+) en niet relevant (-) geachte verstoringsaspecten per potentiële verstoringsbron voor de toetsing van de plannen voor het NTC en crematorium op het AZC-terrein in relatie tot het functioneren van de naastgelegen natuurverbinding en natuurbrug.

Verstoringsbron	Verstoringsaspect								
	<i>Kunstlicht</i>	<i>Beschaduw</i>	<i>Zichtbeperking</i>	<i>Geluid</i>	<i>Mensen/huisdieren</i>	<i>Onnatuurlijke sterfte</i>	<i>Verdroging</i>	<i>Vernesting</i>	<i>Verontreiniging</i>
Bebouwing	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Infrastructuur	+	-	-	+	+	+	-	-	+
Recreatief gebruik NTC	+	-	-	+	+	-	-	-	-

We onderscheiden zeven relevante verstoringsaspecten die kunnen optreden bij uitvoering van de plannen voor het NTC en het crematorium. Het gebruik van kunstlicht (terreinverlichting, baanverlichting, verlichting gebouwen, autolichten e.d.) kan het functioneren van de natuurverbinding aantasten voor diersoorten die licht bij voorkeur mijden. Bebouwing (kantoorbebouwing, tennishal, crematorium e.d.) kan op korte afstand leiden tot beschaduw van de natuurverbinding, met eventuele effecten op voor beschaduw gevoelige biotopen. Bebouwing kan ook leiden tot zichtbeperking - d.w.z. verdichting van het landschap - waardoor het gebied voor hiervoor gevoelige soorten aan geschiktheid inlevert. Geluidverstoring (verkeer, muziek/aankondigingen per speaker, applaus e.d.) is een vierde aspect dat het gebruik van de natuurverbinding negatief kan beïnvloeden. De fysieke aanwezigheid van mensen (beweging, stemmen, geur) en huisdieren (vooral honden) kan tot

vluchtreacties van diersoorten leiden of veroorzaken dat de soorten (delen van) de natuurverbinding niet gebruiken (vermijding). Een ander aspect dat verband houdt met het verstoringsaspect *mensen/huisdieren* is dat, als geen maatregelen worden genomen, de kans op betreding van de natuurverbinding toeneemt. Dit kan leiden tot verlies van (kwetsbare) biotopen, zoals natte heidevegetaties. Verkeersbewegingen op de toegangsweg, ontsluitingswegen op het terrein en de parkeerterreinen kan leiden tot onnatuurlijke sterfte van dieren als gevolg van aanrijdingen. Tenslotte kan er als gevolg van de infrastructuur sprake zijn van eventuele verontreinigingen in de aan het NTC- en crematoriumterrein grenzende delen van de natuurverbinding, bijvoorbeeld door het gebruik van herbiciden of strooizout.

Gevoeligheid doelsoorten voor de relevante verstoringsaspecten

Tabel 2.4 geeft per doelsoort aan of de soort al dan niet gevoelig wordt geacht voor de verschillende verstoringsaspecten die kunnen optreden bij uitvoering van de plannen voor het NTC en crematorium. Het is een expertinschatting.

Tabel 2.4

Verstoringsgevoeligheid van de doelsoorten per relevant geacht verstoringsaspect. Legenda: + = gevoelig; - = niet gevoelig; (+) = gevoeligheid onzeker.

Doelsoort	Verstoringsaspect						
	<i>Kunstlicht</i>	<i>Beschadwing</i>	<i>Zichtbeperking</i>	<i>Geluid</i>	<i>Mensen/huisdieren</i>	<i>Onnatuurlijke sterfte</i>	<i>Verontreiniging</i>
Boommarter	+	-	-	+	+	+	-
Hazelworm	(+)	-	-	-	+	+	+
Zandhagedis	(+)	+	-	-	+	+	+
Heideblauwtje	(+)	+	-	-	+	-	+
Groene zandloopkever	(+)	+	-	-	-	-	+
Das	+	-	-	+	+	+	+
Ree	-	-	+	+	+	+	-

Kunstlicht blijkt dieren te kunnen beïnvloeden. De Molenaar et al. (1997) stellen vast dat de invloed van kunstlicht ingrijpend is voor veel diersoorten. Verlichting beïnvloedt zowel dagelijkse als jaarlijkse activiteiten, zoals voortplanting, trek, rui, winterslaap en foerageren. Daarnaast vindt aantrekking of afstoting door kunstlicht plaats. Dit kan het gedrag en habitatgebruik beïnvloeden en daarmee de fitness en overlevingskansen van het dier. Onderzoek in Nederland heeft vooral effecten van kunstlicht op vogels en vleermuizen aangetoond (De Molenaar et al., 2000; Limpens en Twisk, 2004). De Molenaar et al. (2003) onderzochten ook het effect van wegverlichting op een aantal algemene zoogdiersoorten in een halfopen landschap. Voor geen van de soorten werd een significant afstotend effect aangetoond. Bruine rat, Egel, Haas en Ree lijken indifferent voor de verlichting wat betreft hun ruimtegebruik. Bunzing, Hermelijn, Muskusrat en Vos lijken door licht te worden aangetrokken, maar het aantal waarnemingen van vooral Hermelijn en Vos is beperkt en de uitkomsten daarom slechts indicatief. Voor de doelsoort Ree baseren we ons hier op dit onderzoek en beoordelen de soort als niet gevoelig voor kunstlicht. De Boommarter en de Das zijn

nachtdieren, waarvoor het aannemelijk lijkt dat kunstlicht hun gedrag beïnvloedt. Voor de overige doelsoorten ontbreekt onderzoek en stellen we de gevoeligheid op onzeker.

Beschaduwing verandert de licht- en vocht-huishouding en daarmee de samenstelling en structuur van de vegetatie. Daarnaast beperkt het de mogelijkheden voor koudbloedige dieren om op te warmen en/of geschikte plekken te vinden voor de voortplanting. De doelsoorten van bossen (Boommarter en Hazelworm), waarvoor schaduw een natuurlijk en gewenst aspect is, zijn naar verwachting niet gevoelig voor beschaduwing door antropogene bouwwerken. Datzelfde geldt voor (mobiele) soorten als Das en Ree die van meerdere biotooptypen gebruik maken, inclusief bos en struweel. Wij verwachten wel een gevoeligheid voor beschaduwing bij warmteminnende soorten van open (heide)vegetaties, zoals de doelsoorten Zandhagedis, Heideblauwtje en Groene zandlooper. De beschaduwing werkt hierbij zowel direct (minder zonuren voor opwarming) als indirect (verandering in vegetatieontwikkeling).

Gevoeligheid voor **zichtbeperking** is vooral bekend van weide- en watervogels (o.a. Helzer en Jelinski, 1999). Deze dieren vermijden (sterk) verdichte landschappen, waarschijnlijk vooral om predatoren vroegtijdig te kunnen waarnemen. Enige openheid in het landschap is ook van belang verondersteld voor hoefdieren, bijvoorbeeld wanneer deze dieren relatief smalle (fauna)passages moeten passeren (luell et al., 2003). In dit verband veronderstellen we een (lichte) gevoeligheid van de doelsoort Ree voor zichtbeperking. Voor de andere doelsoorten achten we een dergelijke gevoeligheid onwaarschijnlijk.

Gevoeligheid voor verstoring door **geluid** is vooral bekend van vogels (onder andere Reijnen, 1995), zoogdieren (onder andere Forman et al., 2003; Van der Grift et al., 2008) en amfibieën (onder andere Sun en Narins, 2005; Eigenbrod, 2009). Er zijn vooralsnog geen aanwijzingen dat reptielen, dagvlinders of loopkevers hinder ondervinden van geluid. Voor de doelsoorten binnen deze diergroepen schatten we hier dan ook in dat deze niet gevoelig zijn voor geluidverstoring vanaf het NTC- en crematoriumterrein.

De aanwezigheid van **mensen en huisdieren** (vooral honden) kan diersoorten verstoren. Het meest directe effect van dergelijke verstoring is misschien wel het initiëren van een vluchtreactie bij de dieren. Deze vluchtreactie is afhankelijk van de afstand tussen mens en dier en kent vaak een drempelwaarde, ook wel vluchtinitiatieafstand (VIA) genoemd. De VIA is de afstand waarbij een dier zich van een naderende bedreiging, zoals een voetganger, begint af te bewegen (Bentrup, 2008). De VIA is vastgesteld voor een variatie aan diersoorten, vooral vogels en (grote) zoogdieren. Van de doelsoorten voor natuurverbinding Laarderhoogt zijn alleen voor het Ree schattingen van de VIA gedaan. Uittenbogaard (1970, in Van den Ham en Peltzer, 1995) geeft voor het Ree een VIA van 100, 40 en 30 m in respectievelijk open, halfopen en gesloten terrein. De Boer et al. (2004) geven voor het Ree een VIA van 45-110 en 25-85 m in respectievelijk open en gesloten terrein⁶. Deze afstanden zijn gebaseerd op de nadering van één persoon te voet. Bij nadering door meerdere personen of door een persoon met hond neemt de VIA naar verwachting toe (Bentrup, 2008). Daarnaast is er voor hoefdieren vastgesteld dat de dieren gebieden mijden die (intensief) recreatief worden gebruikt, zelfs als dat gebruik zich beperkt tot de dag en de dieren vooral actief zijn gedurende de nacht (zie ook Ten Hoedt, 2001). Andere diergroepen, zoals kleine zoogdieren, reptielen, amfibieën en insecten, blijken minder gevoelig voor verstoring door de nabijheid van mensen (zie ook Smit, 2001). De VIA's van deze soorten beperken zich in veel gevallen tot slechts enkele meters. Hoewel schattingen van een VIA voor Boommarter en Das in de literatuur ontbreken, laten ook deze doelsoorten een vluchtreactie zien bij benadering door mensen en achten wij deze soorten dus gevoelig voor het verstoringsaspect *mensen/huisdieren*. De doelsoorten Hazelworm, Zandhagedis en Heideblauwtje ondervinden naar verwachting vooral negatieve effecten van mensen als hun biotoop wordt aangetast door (intensieve) betreding.

⁶ Afhankelijk van wel of geen jacht; zie De Boer et al., 2004.

Verkeersbewegingen kunnen leiden tot **onnatuurlijke sterfte** door aanrijdingen met dieren (zie onder andere Forman et al., 2003). Van de meeste doelsoorten voor natuurverbinding Laarderhoogt is bekend dat ze slachtoffer worden in het verkeer. Alleen voor het Heideblauwtje en de Groene Zandloopkever zijn er geen meldingen van slachtoffers. Voor deze twee doelsoorten nemen we hier dan ook het uitgangspunt dat ze niet gevoelig zijn voor onnatuurlijke sterfte door aanrijdingen.

Verkeersbewegingen of het beheer van de buitenterreinen kunnen leiden tot de instroom van **verontreinigingen** in de natuurverbinding. Naar verwachting zijn vooral de soorten die sterk gebonden zijn aan hun (voorkeurs)biotoop hiervoor gevoelig, vooral wanneer de verontreinigingen direct de samenstelling en structuur van de vegetatie aantasten (herbiciden) of de dieren zelf en/of hun prooidieren doden (pesticiden). Het gaat hier om de Hazelworm, Zandhagedis, Heideblauwtje en Groene zandloopkever. Ook de Das is gevoelig voor verontreinigingen (Van den Brink en Ma, 1998). Het stapelvoedsel van de Das bestaat uit regenwormen. Verontreinigingen (o.a. zware metalen) hopen zich gemakkelijk op in deze prooidieren en cumuleren vervolgens in de Das als predator met mogelijk gevolgen voor de reproductie. In de Boommarter, ook een predator, zijn dergelijke effecten niet vastgesteld. Dit is waarschijnlijk een gevolg van zijn gevarieerder dieet.

Effectkansen verstoring

Tabel 2.5 geeft per doelsoort en relevant geacht verstoringaspect de kans dat er een negatief effect optreedt in de natuurverbinding en daarmee het functioneren van Natuurbrug Laarderhoogt aantast.

Tabel 2.5

De effectkansen per doelsoort en relevant geacht verstoringaspect bij uitvoering van de plannen voor het NTC en crematorium op het AZC-terrein. Legenda:

0	=	geen effect verwacht
*	=	kleine kans op negatief effect
**	=	matige kans op negatief effect
***	=	grote kans op negatief effect
?	=	effectkans onbekend

Doelsoort	Verstoringaspect						
	Kunstlicht	Beschaduwning	Zichtbeperking	Geluid	Mensen/huisdieren	Onnatuurlijke sterfte	Verontreiniging
Boommarter	**	-	-	**	***	0	-
Hazelworm	?	-	-	-	**	**	*
Zandhagedis	?	0	-	-	**	*	*
Heideblauwtje	?	0	-	-	**	-	*
Groene zandloopkever	?	0	-	-	-	-	*
Das	**	-	-	**	***	0	0
Ree	-	-	0	**	***	0	-

Verstoring door **kunstlicht** vanuit het AZC-terrein resulteert naar verwachting voor twee doelsoorten in een aantasting van de kwaliteit van de ecologische verbindingszone. Het gaat uitsluitend om verstoringgevoelige, nachtactieve zoogdieren: Boommarter en Das. Voor een aantal doelsoorten is het onzeker of kunstlicht een negatief effect heeft. Dit gaat om de reptielen en ongewervelden. Als deze soorten gevoelig blijken voor kunstlicht, dan is het effect waarschijnlijk gering. Verstoring door **beschaduwing** van heidebiotopen als gevolg van bebouwing op het AZC-terrein treedt naar verwachting niet op. De ruimte voor de natuurverbinding is immers voldoende groot om de voor beschaduwing gevoelige vegetaties op voldoende afstand van de bebouwing te situeren. Verstoring door **zichtbeperking** is eveneens niet te verwachten. Ook hier is het argument dat de ruimte voor de natuurverbinding voldoende groot is om dit effect te voorkomen. Verstoring door **geluid** vanuit het AZC-terrein resulteert naar verwachting voor drie doelsoorten in een aantasting van de kwaliteit van de ecologische verbindingszone. Het gaat dan om de Boommarter, Das en Ree. Verstoring door de fysieke aanwezigheid van **mensen** op het AZC-terrein werkt naar verwachting verstorend voor alle doelsoorten, behalve de Groene Zandloopkever. De kans op een effect is het grootst voor Boommarter, Das en Ree, omdat deze soorten al over grotere afstanden vluchtreacties laten zien. De kans op een negatief effect voor de Hazelworm, Zandhagedis en Heideblauwtje hangt vooral samen met de kans op (illegale) betreding van de natuurverbinding vanuit het AZC-terrein. Verstoring door **onnatuurlijke sterfte** is te verwachten voor de doelsoorten Hazelworm en Zandhagedis. Het aantal verkeersbewegingen naar en op het AZC-terrein zijn relatief beperkt en de rijsnelheid laag. Tussen middernacht en negen uur in de ochtend is het NTC gesloten en is er dus nauwelijks verkeer. Aanrijdingen van de grotere zoogdieren worden daarom niet verwacht. Slachtoffers onder dagactieve reptielen zijn wel waarschijnlijk, mede omdat bekend is dat deze koudbloedige dieren geneigd zijn het wegdek te gebruiken voor opwarming. De kans op slachtoffers onder Hazelwormen is groter ingeschat dan die onder Zandhagedissen omdat de bewegingssnelheid van de Hazelworm lager is, de Hazelworm geneigd lijkt langer te blijven liggen bij verstoring en de Zandhagedis minder geneigd is om (ver) buiten zijn voorkeursbiotoop te treden. De inschatting is dat er is een kleine kans is op negatieve effecten als gevolg van **verontreiniging**. Het betreft alle doelsoorten die sterk gebonden zijn aan hun (voorkeurs)biotoop. Effecten van verontreiniging op de Das worden niet verwacht omdat de doelbiotopen in de natuurverbinding niet het stapelvoedsel voor de das bevatten en cumulatie van eventuele ingewaaide toxische stoffen in de Das onwaarschijnlijk is.

Als er geen mitigerende maatregelen worden getroffen, leiden de verwachte verstoringseffecten bij realisatie van het NTC en een crematorium op het AZC-terrein er naar verwachting niet toe dat de doelsoorten de natuurverbinding, inclusief de natuurbrug, volledig gaan mijden. Wel bestaat de kans dat het langer duurt voordat de doelsoorten de faunapassage accepteren en is het ook waarschijnlijk dat de frequentie waarin de dieren de natuurverbinding gaan gebruiken lager is. Dit kan de effectiviteit van de natuurverbinding om de levensvatbaarheid van populaties te vergroten negatief beïnvloeden.

3 Advies mitigerende maatregelen

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk richten we ons op maatregelen die helpen om de verwachte verstoringseffecten van het NTC en crematorium binnen de natuurverbinding te beperken dan wel geheel weg te nemen. In paragraaf 3.2 geven we eerst een set generieke randvoorwaarden die aan de inrichting en het gebruik van gebieden naast een ecologische corridor zouden moeten worden gesteld. In paragraaf 3.3. is vervolgens een groslijst van concrete mitigerende maatregelen uitgewerkt voor het NTC en crematorium die helpen om aan de gestelde randvoorwaarden te voldoen. Paragraaf 3.4 beschrijft de mate waarin de voorgestelde mitigerende maatregelen naar verwachting de verstoringseffecten teniet doen. Tenslotte geeft paragraaf 3.5 een advies voor het instellen van een bufferzone rond de natuurbrug.

3.2 Generieke randvoorwaarden

Tabel 3.1 geeft een overzicht van randvoorwaarden die aan de inrichting en het gebruik van gebieden naast een natuurverbinding zouden moeten worden gesteld om aantasting van het functioneren van de natuurverbinding te voorkomen. Deze randvoorwaarden zijn generiek, dus toepasbaar bij iedere natuurverbinding, en gebaseerd op het principe *geen netto verlies*. Volgens dit principe mag het functioneren van de natuurverbinding niet verslechteren door ontwikkelingen/ingrepen op omliggende terreinen. Dit betekent niet altijd dat (potentiële) verstoringbronnen geheel moeten worden weggenomen, maar wel dat deze zodanig gemitigeerd worden dat er geen effecten op het functioneren van de natuurverbinding voor de doelsoorten te verwachten zijn. Zo zou het kunnen zijn dat er na mitigatie nog steeds geluid doordringt in een natuurverbinding, maar dat dit van een niveau is dat er geen verstoringseffecten meer optreden. Vooralsnog ontbreken voor veel verstoringaspecten en soorten dosis-effectrelaties en/of drempelwaarden op basis waarvan specifiekere randvoorwaarden kunnen worden geformuleerd. Een positieve uitzondering is wellicht het aspect geluid, hoewel ook hiervoor geldt dat het aantal vastgestelde drempelwaarden beperkt is. Deze set aan randvoorwaarden moet dan ook gezien worden als een eerste versie, die op basis van nieuw onderzoek specifieker kan worden gemaakt en/of kan worden aangevuld.

3.3 Advies mitigerende maatregelen AZC-terrein

Tabel 3.2 geeft een overzicht van mogelijke mitigerende maatregelen voor het AZC-terrein per verstoringaspect. Het overzicht is te zien als een groslijst. Het gaat hier alleen om de aan het NTC en crematorium gerelateerde verstoringaspecten die naar verwachting het functioneren van de natuurverbinding aantasten (zie tabel 2.5). Per verstoringaspect zijn vaak meerdere opties voor mitigatie gegeven. In sommige situaties zal één van deze opties kunnen worden gekozen om de verstoringseffecten volledig te mitigeren. In andere situaties zijn wellicht twee of meer maatregelen in combinatie gewenst. Zo kan verstoring door kunstlicht naar verwachting afdoende worden gemitigeerd door de aanleg van bijvoorbeeld een (hoog) lichtscherm. Kiest men echter voor het beperken van de sterkte van de kunstverlichting, dan moet dit naar verwachting worden gecombineerd met het beperken van het aantal en de hoogte van de lichtbronnen en/of de duur en zijwaartse uitstraling van de verlichting.

Tabel 3.1

Randvoorwaarden die bij voorkeur aan de inrichting en het gebruik van gebieden naast een ecologische corridor worden gesteld.

Verstoringsaspect	Randvoorwaarden
Sterfte	Onnatuurlijke sterfte, bijvoorbeeld door aanrijdingen op verkeerswegen, moet worden voorkomen.
Kunstlicht	Kunstlicht reikt niet tot in de corridor en is niet direct zichtbaar voor de dieren die gebruik maken van de corridor.
Geluid	Geluidniveaus in de corridor blijven beneden de drempelwaarde ¹ van de meest gevoelige diersoort.
Beschaduwning	Bebouwing leidt niet tot beschaduwning van de corridor.
Zichtbeperking	Geen zicht-beperkende bebouwing/infrastructuur direct naast de corridor als de corridor zelf voor dit aspect te smal is.
Mensen	Betreding van de corridor door mensen die wonen, werken of recreëren op aangrenzende terreinen moet worden voorkomen. Mensen op aangrenzende terreinen zijn bij voorkeur niet zichtbaar/hoorbaar voor de dieren die gebruik maken van de corridor.
Huisdieren	Betreding van de corridor door huisdieren (honden, katten) moet worden voorkomen. Huisdieren op aangrenzende terreinen zijn bij voorkeur niet zichtbaar/hoorbaar voor de dieren die gebruik maken van de corridor.
Vee	Betreding van de corridor door vee moet worden voorkomen.
Verdroging	Geen verlaging van de grondwaterstand in de corridor door het landgebruik op naastgelegen terreinen.
Vermesting	Geen eutrofiëring van de corridor door het landgebruik op naastgelegen terreinen.
Verontreiniging	Geen inspoeling of inwaaiing in de corridor van verontreinigende stoffen.

¹ Onderzoek naar drempelwaarden voor geluidverstoring in relatie tot wilde fauna is beperkt. Barber et al. (2011) geven een overzicht van enkele drempelwaarden in de literatuur: weidevogels 47 dBA (Reijnen en Foppen, 2006), bosvogels 42-52 dBA (Reijnen en Foppen, 2006), graslandvogels gemiddeld 38.3 dBA (Forman et al., 2002), kikkers gemiddeld 43.6 dBA (Eigenbrod et al., 2009). Voor andere soorten/diergroepen ontbreken vooralsnog concrete cijfers over drempelwaarden.

Omdat de plannen voor het NTC en crematorium nog in een initiatieffase verkeren, ontbreken vooralsnog ruimtelijke planuitwerkingen of (voor)ontwerpen van gebouwen en andere faciliteiten. Dit maakt dat er op dit moment nog geen selectie van passende mitigerende maatregelen uit bovenstaande groslijst kan worden gemaakt. Hiervoor is immers meer informatie nodig over het ontwerp en de inrichting van de terreinen. De hier gepresenteerde groslijst moet dan ook vooral als 'toolbox' worden gezien, waaruit ontwerpers en architecten kunnen putten bij de nadere uitwerking van de plannen voor het NTC en crematorium.

Tabel 3.2*Advies mitigerende maatregelen per verstoringaspect.*

Verstoringaspect	Mitigatie
Kunstlicht	Beperken sterkte verlichting. Beperken duur verlichting. Beperken aantal kunstlichtbronnen. Beperken hoogte verlichting. Beperken zijwaartse uitstraling verlichting (vormgeving lampen c.q. afscherming). Toepassen vleermuisvriendelijke amberkleurig LED-licht (nog experimenteel). Beperken hoogte bebouwing - niet boven de boomkroon uit. Beperken uitstraling binnenverlichting door aangepast ontwerp bebouwing (o.a. raamloze muren, tot op het maaiveld doorlopend (groen) dak). Aanleg van grondwallen, schermen of beplantingstroken die kunstlicht afschermen.
Geluid	Weren van buitenactiviteiten met grote geluidemissies. Aanleg geluidarm wegdek. Aanleg geluidwerende voorzieningen, zoals een geluidwal of - scherm.
Mensen/Huisdieren	Aanleg fysieke barrières, zoals rasters (voorkomen betreding corridor). Aanleg visuele barrières, zoals een grondwal of beplantingstrook. Aanleg van parkeerplaatsen op afstand van de corridor. Aanleg van de gebouwingangen aan de kant van de bebouwing die niet grenst aan de corridor.
Onnatuurlijke sterfte	Aanleg fysieke barrières, zoals faunakerende rasters, -schermen en geleidende grondwallen/beplanting. Aanleg faunapassages, in aanvulling op fysieke barrières, om faunabewegingen mogelijk te maken.
Verontreiniging	Opvang van over het wegdek/parkeerterrein afstromend regenwater in het riool en/of wateropvangbekkens. Aanleg beplantingsstrook voor de afvang van verontreinigende stoffen. Geen gebruik van pesticiden of herbiciden nabij de corridor (circa 10 m).

3.4 Verwacht resultaat mitigerende maatregelen

Bij uitvoering van (combinaties van) de hier voorgestelde mitigerende maatregelen wordt de versturende werking vanuit het NTC- en crematoriumterrein sterk beperkt. Naar verwachting zijn met de maatregelen eventuele negatieve effecten van kunstlicht, mensen, onnatuurlijke sterfte en verontreiniging geheel weg te nemen. Geluidverstoring is naar verwachting sterk te reduceren met de voorgestelde maatregelen, maar waarschijnlijk niet helemaal weg te nemen. Dit kan het gebruik van de natuurverbinding door Boommarter, Das en Ree negatief beïnvloeden, maar de verwachting is niet dat dit effect groot is en/of dat de natuurverbinding, inclusief de natuurbrug, niet meer door deze soorten gebruikt wordt.

3.5 Advies bufferzone rond natuurbrug

Hoewel recreatief medegebruik onder voorwaarden mogelijk blijkt (Van der Grift et al., 2010b), geldt in het algemeen dat hoe meer rust er rond een natuurbrug gecreëerd kan worden, hoe beter (luell et al., 2003). De instelling van bufferzones (rustgebieden) aan weerszijden van de faunapassage is daarom het advies. Bufferzones zijn gebieden waarbinnen alle vormen van permanente verstoring (o.a. woonbebouwing, bedrijven, wegen, recreatierreinen) moet worden tegengegaan. Deze maatregel is vooral gericht op het optimaliseren van de faunavoorziening voor zoogdieren en dan in het bijzonder hoefdieren, omdat deze soorten gevoelig zijn gebleken voor verstoring rond faunapassages (Groot Bruinderink et al., 2001). Wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen voor de omvang van dergelijke bufferzones zijn niet voorhanden. Het advies, gebaseerd op een expertinschatting, is om hier bufferzones met een radius van 150 m rond de ingangen van de natuurbrug te plannen (zie ook Van der Grift, 2004). De bufferzone rond de ingang van de natuurbrug aan de zuidzijde van de rijksweg is gevisualiseerd in figuur 2.2. De terreinen van het NTC en crematorium moeten geheel buiten deze bufferzone worden geplaatst.

4 Conclusies

- Het ruimtebeslag van het NTC en crematorium staat naar verwachting de realisatie van een effectieve ecologische verbinding voor alle doelsoorten afzonderlijk en voor alle doelsoorten samen niet in de weg. Er is naar verwachting voldoende ruimte om aan alle eisen die de individuele doelsoorten stellen aan de breedte van de verbindingzone en de omvang van zogenoemde 'ecologische stapstenen' te voldoen.
- Het gebruik van het NTC en crematorium leidt naar verwachting tot verstoringseffecten in de natuurverbinding, waardoor deze in functionaliteit afneemt als geen maatregelen worden genomen. Het gaat om verstoring door kunstlicht, geluid, mensen, onnatuurlijke sterfte en verontreiniging.
- Verstoring door kunstlicht is te verwachten voor de doelsoorten Boommarter en Das. Verstoring door geluid is te verwachten voor de doelsoorten Boommarter, Das en Ree. Verstoring door de fysieke aanwezigheid van mensen is te verwachten voor alle doelsoorten, behalve de Groene Zandloopkever. De kans op een negatief effect voor de Hazelworm, Zandhagedis en Heideblauwtje hangt hierbij vooral samen met de kans op (illegale) betreding van de natuurverbinding vanuit het NTC- of het crematoriumterrein. Verstoring door onnatuurlijke sterfte is te verwachten voor de doelsoorten Hazelworm en Zandhagedis. Verstoring door verontreiniging is te verwachten voor de doelsoorten die sterk gebonden zijn aan hun (voorkeurs)biotoop, dit zijn Hazelworm, Zandhagedis, Heideblauwtje en Groene zandloopkever.
- Verstoring door beschaduwing of zichtbeperking door bebouwing op het NTC- en crematoriumterrein treedt naar verwachting niet op. De ruimte voor de natuurverbinding is immers voldoende groot om de voor beschaduwing gevoelige vegetaties op voldoende afstand van de bebouwing te situeren. Ook voor zichtbeperking is er naar verwachting voldoende ruimte om dit effect te voorkomen.
- Als er geen mitigerende maatregelen worden getroffen, leiden de verwachte verstoringseffecten bij realisatie van het NTC en een crematorium op het AZC-terrein er naar verwachting niet toe dat de doelsoorten de natuurverbinding, inclusief de natuurbrug, volledig gaan mijden. Wel bestaat de kans dat het langer duurt voordat de doelsoorten de faunapassage accepteren en is het ook waarschijnlijk dat de frequentie waarin de dieren de natuurverbinding gaan gebruiken lager is. Dit kan de effectiviteit van de natuurverbinding om de levensvatbaarheid van populaties te vergroten negatief beïnvloeden.
- Naar verwachting kunnen de verstoringseffecten voor het grootste deel worden weggenomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Naar verwachting zijn met de maatregelen eventuele negatieve effecten van kunstlicht, mensen, onnatuurlijke sterfte en verontreiniging geheel weg te nemen. Geluidverstoring is naar verwachting niet helemaal te voorkomen. Dit kan het gebruik van de natuurverbinding door Boommarter, Das en Ree negatief beïnvloeden, maar leidt er naar verwachting niet toe dat de natuurbrug niet meer door deze soorten gebruikt wordt.
- De instelling van een bufferzone (rustgebied) met een radius van 150 m rond de ingang van de natuurbrug zal het gebruik van de faunapassage naar verwachting positief beïnvloeden. Binnen deze bufferzone moeten alle vormen van permanente verstoring (o.a. woonbebouwing, bedrijven, wegen, recreatieterreinen) worden tegengegaan. De terreinen van het NTC en het crematorium moeten daarom geheel buiten deze bufferzone worden geplaatst.

Literatuur

Alterra, 2001. *Handboek Robuuste Verbindingen – Ecologische randvoorwaarden*. Alterra, Wageningen.

Barber, J.R., C.L. Burdett, S.E. Reed, K.A. Warner, C. Formichella, K.R. Crooks, D.M. Theobald en K.M. Fristrup, 2011. Anthropogenic noise exposure in protected natural areas: estimating the scale of ecological consequences. *Landscape Ecology* 26 (9): 1281-1295.

Bentrup, G., 2008. *Conservation buffers - Design guidelines for buffers, corridors and greenways*. General Technical Report SRS-109. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, Asheville, NC, VS.

Bergsma-Eijsackers, A., 2006. *Onderbouwing natuurverbinding Het Gooi*. Grontmij Nederland BV, Alkmaar.

Boer, H.Y. de, L. van Breukelen, M.J.M. Hootsmans en S.E. van Wieren, 2004. Flight distance in roe deer *Capreolus capreolus* and fallow deer *Dama dama* as related to hunting and other factors. *Wildlife Biology* 10: 35-41.

Brink, N.W. van den, en W.C. Ma, 1998. Spatial and temporal trends in levels of trace metals and PCBs in the European badger *Meles meles* (L., 1758) in The Netherlands: Implications for reproduction. *Science of the Total Environment* 222 (1-2): 107-118.

Eigenbrod, F., S.J. Hecnar en L. Fahrig, 2009. Quantifying the road effect zone: threshold effects of a motorway on anuran populations in Ontario, Canada. *Ecology and Society* 14 (1): 24.

Forman, R.T.T., B. Reineking en A.M. Hersperger, 2002. Road traffic and nearby grassland bird patterns in a suburbanizing landscape. *Environmental Management* 29: 782-800.

Forman, R.T.T., D. Sperling, J.A. Bissonette, A.P. Clevenger, C.D. Cutshall, V.H. Dale, L. Fahrig, R. France, C.R. Goldman, K. Haenue, J.A. Jones, F.J. Swanson, T. Turrentine en T.C. Winter, 2003. *Road ecology – Science and solutions*. Island Press, Washington DC, VS.

Goois Natuurreservaat, Stichting Het Utrechts Landschap, Vereniging Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer, 2003. *Uitvoeringsprogramma noordelijke Heuvelrug*. Stichting Gooisch Natuurreservaat, Hilversum.

Goois Natuurreservaat, 2009. *Beheervisie en beheerplan 2010-2019*. Met hierin opgenomen het beheerplan ex. art. 17 Natuurbeschermingswet voor beschermde natuurmonumenten. Goois Natuurreservaat, Hilversum.

Grift, E.A. van der, R. Pouwels en R. Reijnen, 2003. *Meerjarenprogramma Ontsnippering – Knelpuntenanalyse*. Alterra-rapport 768. Alterra, Wageningen.

Grift, E.A. van der, 2004. *Corridor Leusderheide. Nut en noodzaak van de verbindingzone en advies voor de dimensionering en positionering van een ecoduct over de N237*. Alterra-rapport 912. Alterra, Wageningen.

Grift, E.A. van der, 2006. *Natuurbrug Het Gooi - Toetsing plannen voor kantoorbebouwing op voormalig AZC-terrein*. Alterra-rapport 1379. Alterra, Wageningen.

- Grift, E.A. van der, R. Foppen, W-B Loos, H. de Molenaar, D. Oomen, R. Reijnen, H. Sierdsema en R. Wegman, 2008. *Quick-scan verstoring fauna door laagvliegen*. Alterra-rapport 1725. Alterra, Wageningen.
- Grift, E.A. van der, F.W.G.A. Ottburg en R.P.H. Snep, 2010a. *Toetsing ecologisch functioneren noordelijke toeloop Natuurbrug Laarderhoogt*. Alterra-notitie d.d. 26 augustus 2010. Alterra, Wageningen.
- Grift, E.A. van der, J. Dirksen, F.G.W.A. Ottburg en R. Pouwels, 2010b. *Recreatief medegebruik van ecoducten: Effecten op het functioneren als faunapassage*. Alterra-rapport 2097. Alterra, Wageningen.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., F.J.J. Niewold, C.C. Vos, D.R. Lammertsma en A.T. Kuiters, 2001. *Advies faunapassages Oostvariant A73 – Een expert view*. Alterra-rapport 412. Alterra, Wageningen.
- Ham, M.H.A. van den, en R.H.M. Peltzer, 1995. *Dosis-effect-relatieonderzoek en ecologische verbindingzones; evaluatie van het dosis-effect-relatieonderzoek en onderzoek naar de mogelijkheden voor recreatie en natuur binnen de ecologische verbindingzones van de hogere zandgronden*. IBN-DLO rapport 169. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.
- Helzer, C.J. en D.E. Jelinski, 1999. The relative importance of patch area and perimeter area ratio to grassland breeding birds. *Ecological Applications* 9:1448–1458.
- Hoedt, A. ten, 2001. Effecten van de afsluiting van natuurgebieden op het gedrag van grote zoogdieren. *De Levende Natuur* 102 (6): 270-272.
- Iuell, B., G.J. Bekker, R. Cuperus, J. Dufek, G. Fry, C. Hicks, V. Hlavác, V. Keller, C. Rosell, T. Sangwine, N. Trøsløv en B. le Maire Wandall (eds.), 2003. *Wildlife and traffic: a European handbook for identifying conflicts and designing solutions*. KNNV Publishers, Utrecht.
- Limpens, H. en P. Twisk, 2004. *Met vleermuizen overweg*. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft / Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem.
- Ministerie van V&W, Ministerie van LNV en Ministerie van VROM, 2004. *MJPO Meerjarenprogramma Ontsnippering*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat / Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit / Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012. Natuurbrug Laarderhoogt. Zaaknummer 31022791. Vraagspecificatie Eisen (1). Systeemspecificatie. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Informatie Dienst Noord-Holland, Haarlem.
- Molenaar, J.G. de, D.A. Jonkers en R.J.H.G. Henkens, 1997. *Wegverlichting en natuur I. Een literatuurstudie naar de werking en effecten van licht en verlichting op de natuur*. DWW-Ontsnipperingssreeks deel 34. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft / Alterra, Wageningen.
- Molenaar, J.G. de, D.A. Jonkers en M.E. Sanders, 2000. *Wegverlichting en natuur III. Lokale invloed van wegverlichting op een gruttopopulatie*. DWW-Ontsnipperingssreeks deel 38. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft / Alterra, Wageningen.
- Molenaar, J.G. de, R.J.H.G. Henkens, C. ter Braak, C. van Duyne, G. Hoefsloot en D.A. Jonkers, 2003. *Wegverlichting en natuur IV. Effecten van wegverlichting op het ruimtelijk gedrag van zoogdieren*. DWW-Ontsnipperingssreeks deel 44. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft / Alterra, Wageningen.

Provincie Noord-Holland, 2011. *Structuurvisie Noord-Holland 2040. Kwaliteit door veelzijdigheid*. Vastgesteld door PS - 21 juni 2010. Inclusief 1^e herziening, vastgesteld door PS - 23 mei 2011. Provincie Noord-Holland, Haarlem.

Provincie Noord-Holland, 2012. *Crailo - Ambities gebiedsontwikkeling*. Concept d.d. juni 2012. Provincie Noord-Holland, Haarlem, in coproductie met de gemeente Bussum, gemeente Hilversum, gemeente Laren en het Goois Natuurreservaat.

Raad van State, 2011. Uitspraak zaaknummer 201012308/1/R1, d.d. 28 december 2011, inzake *Inpassingsplan Natuurbrug Laarderhoogt*. URL: http://www.raadvanstate.nl/uitspraken/zoeken-in-uitspraken/tekst-uitspraak.html?id=63215&summary_only=&q=201012308%2F1%2FR1

Reijnen, R., 1995. *Disturbance by car traffic as a threat to breeding birds in The Netherlands*. PhD thesis. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Reijnen, R. en R. Foppen, 2006. *Impact of road traffic on breeding bird populations*. In: J. Davenport en J.L. Davenport (red.). *The ecology of transportation: managing mobility for the environment*: 255–274. Springer, Dordrecht.

Sinoo, F. en M.J. Romijn, 2010. *Inpassingsplan Natuurbrug Laarderhoogt*. Grontmij, Alkmaar.

Smit, C., 2001. *Effecten van militair gebruik en recreatie op flora en fauna. Een literatuuronderzoek*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Expertisecentrum LNV, Ede/Wageningen.

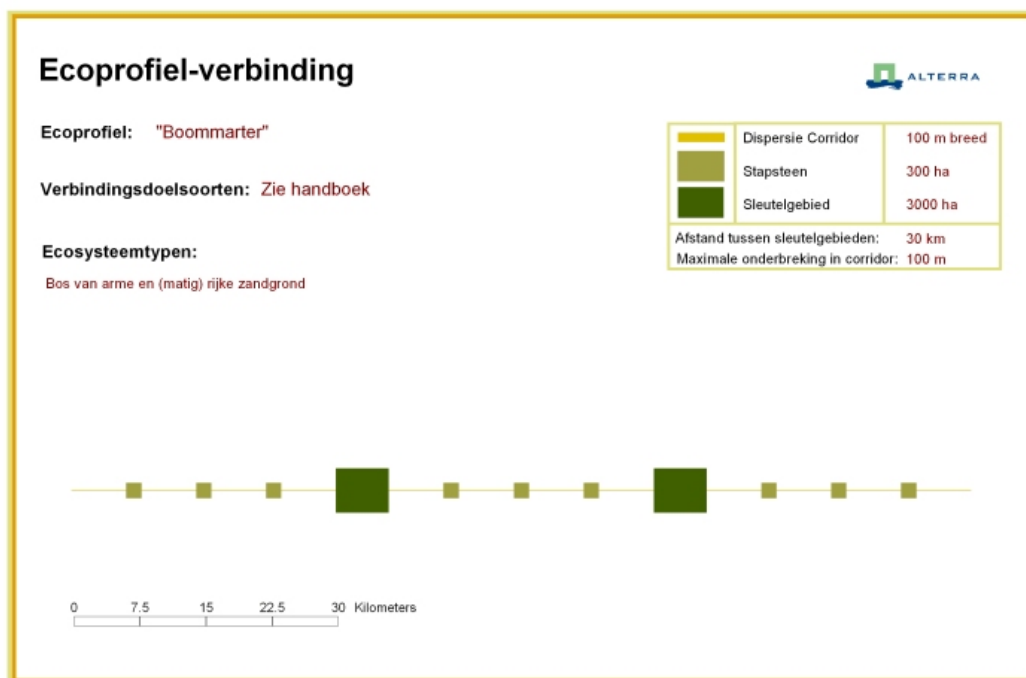
Sun, J.W.C. en P.M. Narins, 2005. Anthropogenic sounds differentially affect amphibian call rate. *Biological Conservation* 121: 419-427.

Uittenboogaard, M., 1970. *Recreatiegevoeligheid van enkele fauna-elementen in het nationale park De Hoge Veluwe*. Studentenrapport 62. Afdeling Natuurbeheer. Landbouwhogeschool, Wageningen.

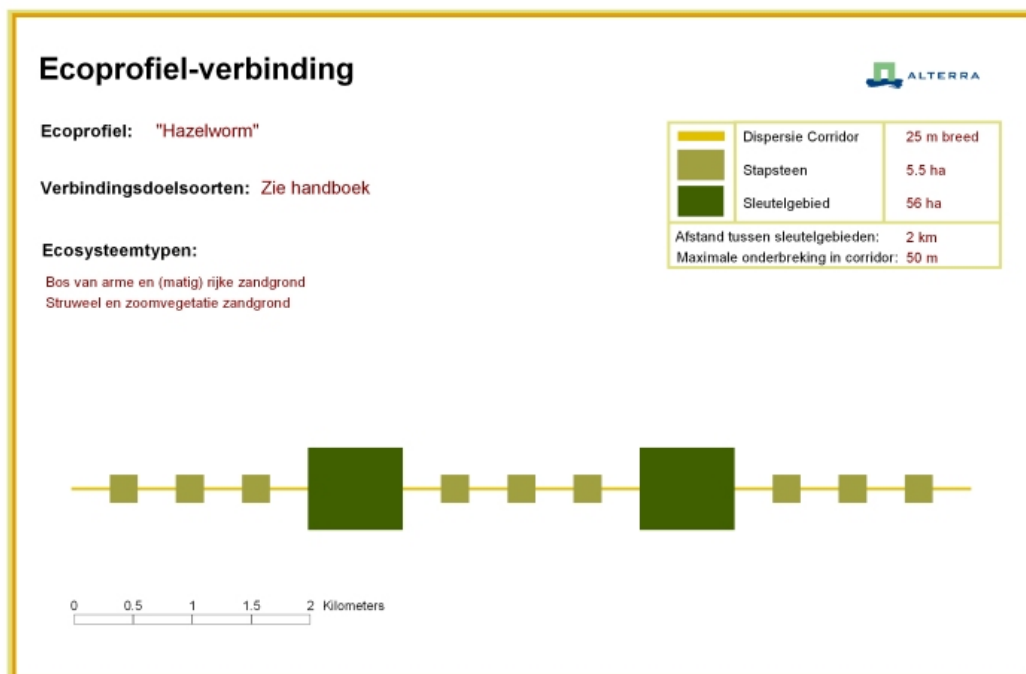
Veen, P.J. en G.J. Brandjes, 2000. *Ecologische verbindingszone A1 Laren. Visie en aanbevelingen*. Rapport 00-064. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bijlage 1 Ontwerprichtlijnen

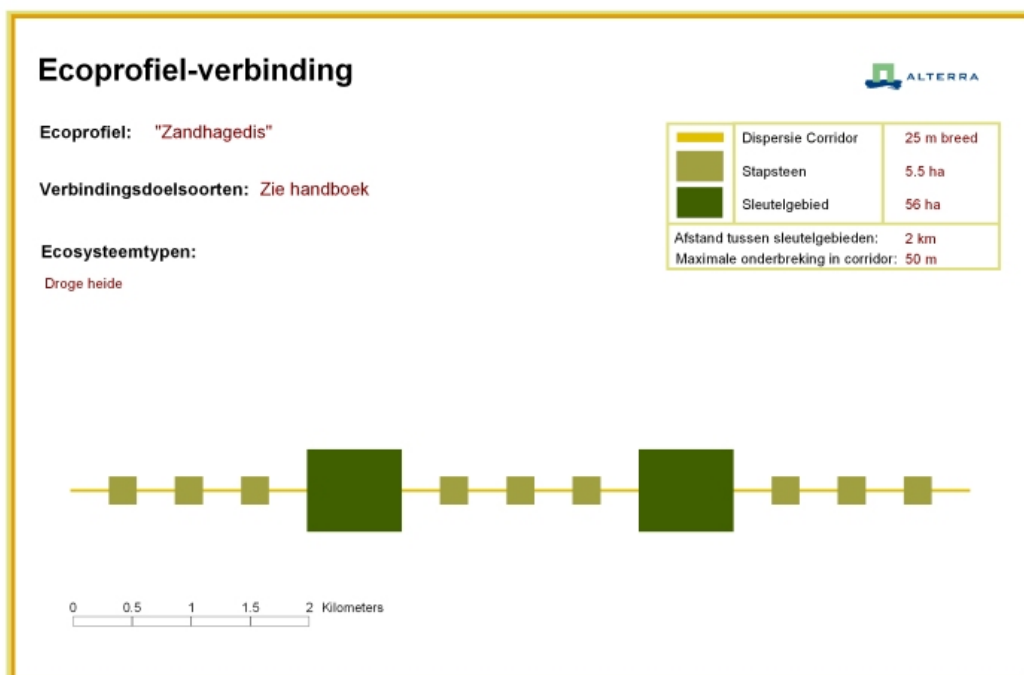
In deze bijlage zijn de ontwerprichtlijnen samengevat en gevisualiseerd voor de doelsoorten Boommarter, Hazelworm, Zandhagedis, Heideblauwtje en Das. De richtlijnen zijn gebaseerd op het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Alterra, 2001) en het bijbehorende expertmodel TOVER.



Figuur B1.1
Ontwerprichtlijnen voor een soortverbinding voor de Boommarter.

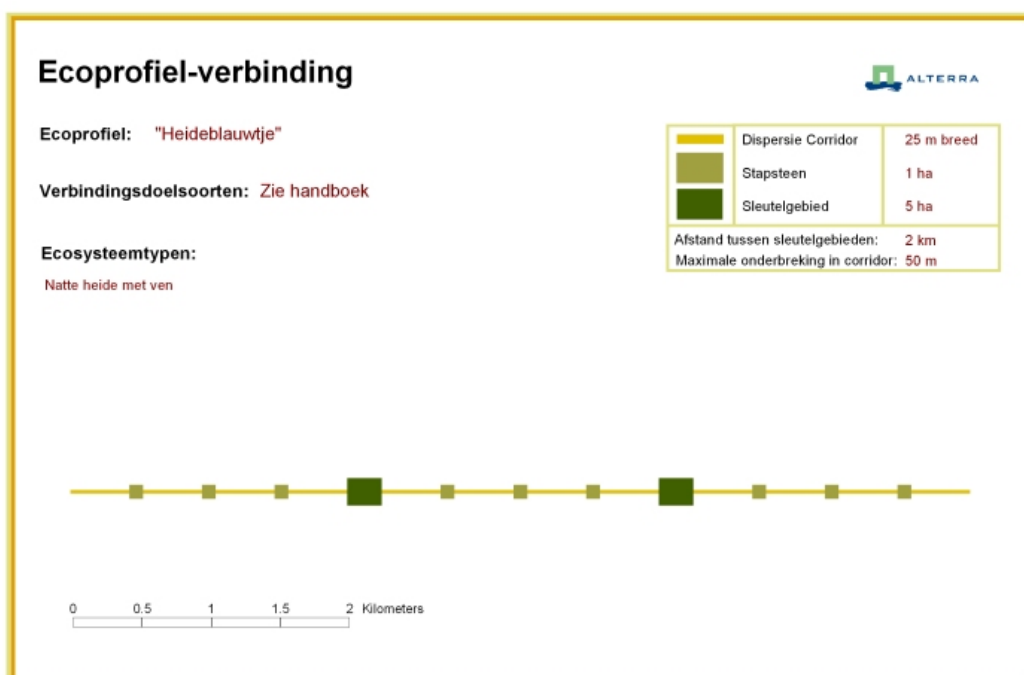


Figuur B1.2
Ontwerprichtlijnen voor een soortverbinding voor de Hazelworm.



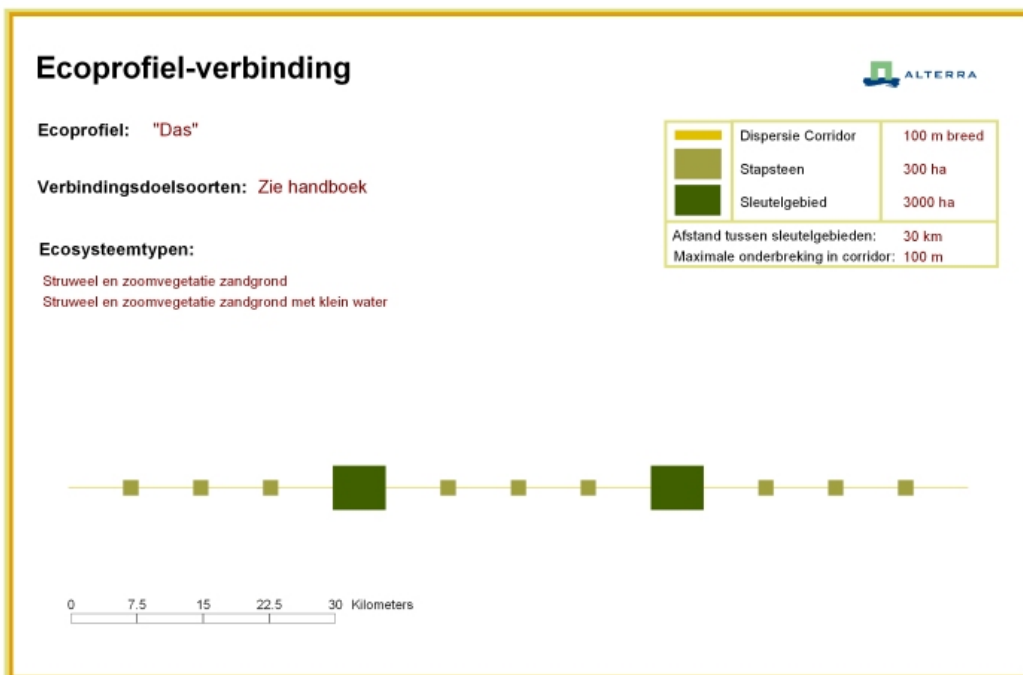
Figuur B1.3

Ontwerprichtlijnen voor een soortverbinding voor de Zandhagedis.



Figuur B1.4

Ontwerprichtlijnen voor een soortverbinding voor het Heideblauwtje.



Figuur B1.5

Ontwerprichtlijnen voor een soortverbinding voor de Das.

Bijlage 2 Activiteiten NTC

In deze bijlage is een overzicht gegeven van de activiteiten die de KNLTB wil organiseren in een nieuw Nationaal Tennis Centrum (NTC).

Activiteiten:

1. Kantoorhuisvesting KNLTB personeel
2. Nationaal Trainingscentrum voor Davis Cup/ Fed Cup, jong oranje, BJO en rolstoeltennis
3. Fitnessmogelijkheden voor Davis Cup/ Fed Cup, jong oranje, BJO en rolstoeltennis
4. Fysioruimte
5. Behandelkamer voor de bondsarts met bijbehorende apparatuur
6. NOJK (Nationaal Overdekte Jeugd Kampioenschappen)
7. NOVK (Nationaal Overdekte Veteranen Kampioenschappen)
8. NJK (Nationaal Jeugd Kampioenschap)
9. Masters
10. NVK (Nationaal Veteranen Kampioenschappen)
11. Nationale rolstoeltennistoernooien
12. Diverse landskampioenschappen waaronder de Play Offs van de eredivisie
13. Futures en challengers in de toekomst
14. Internationale jeugdtoernooien (nu 2x ITF-4 in Almere)
15. Winter Jeugd Circuit
16. Schooltennis/ Tenniskids opleidingen
17. Diverse breedtetennis activiteiten
18. Beroepsopleiding: opleidingen, examens en bijscholing (praktijk + theorie ruimten)
19. Seminars voor coaches
20. Vergaderingen: diverse groepen (Bestuur/ VCL/ VTL/ eigen vergaderingen/ NOC*NSF). Maximum van vergaderingen stellen op 50 man (bijvoorbeeld drie ruimten voor 10+10+30 personen met tussenwanden die weggehaald kunnen worden)
21. Huisvesting van één of meerdere tennisverenigingen (?)
22. Horecagelegenheid personeel + tennissers
23. Trainingskampen

De hierboven genoemde kampioenschappen vinden één maal per jaar plaats en duren één tot twee weken per evenement.

Gezien de omvang van de vervoersbewegingen en de aantallen bezoekers is er voor gekozen om geen Davis Cup te organiseren in het NTC.



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

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

Meer informatie: www.wageningenUR.nl/alterra