



Stichting Geomorfologie en Landschap

**Verslag van het vooronderzoek
naar herstel van natuur en landschap
van Hooge Heide Midden op landschapsschaal**

Deel I - Ontstaansgeschiedenis en kwaliteiten -





Stichting Geomorfologie en Landschap

Verslag van het vooronderzoek naar herstel van natuur en landschap van Hooge Heide Midden op landschapsschaal

Deel I - Ontstaansgeschiedenis en kwaliteiten -

Auteurs

Landschap, geomorfologie en bodem:

Hanneke van den Ancker en Pim Jungerius, Stichting Geomorfologie & Landschap en Michel Riksen, Adviesbureau Dynamisch Landschap

Landschap, cultuurhistorische ontwikkeling:

Karel Leenders

Cultuurhistorie, bomen en struiken:

Bert Maes, Ecologisch adviesbureau Maes

Flora: Andre Aptroot, Adviesbureau voor Bryologie en Lichenologie

Fauna: Ivo Raemakers, Ecologica

Vlinders en libellen:

Kars Veling, Vlinderstichting

Bosbouw en beheermaatregelen:

Gerard Koopmans, Bosgroep Midden Nederland

Vermesting en verzuring:

Annemieke Kooijman, Universiteit van Amsterdam

Eindredactie:

Hanneke van den Ancker & Pim Jungerius, Stichting Geomorfologie & Landschap

@ Ede, augustus 2010

Stichting Geomorfologie en Landschap, Oude Bennekomseweg 31, NL-6717LM EDE

Tel. 0318 – 626164, e-mail: ancker@geomland.nl



Leeswijzer

Het onderzoeksrapport naar herstel van natuur en landschap van Hooge Heide Midden op landschapsschaal is in twee delen gesplitst. Deel I, dit deel, geeft de resultaten van de veldverkenningen en het literatuuronderzoek. Het is een overzicht van de ontstaansgeschiedenis van dit landschap en de huidige natuur- en landschapswaarden.

Deel II gaat over de toekomstige ontwikkeling van natuur en landschap van Hooge Heide Midden. Deze toekomstvisie is gebaseerd op de kwaliteiten zoals beschreven in deel I en de expert knowledge van de onderzoekers ten aanzien van kwaliteiten, de samenhang tussen abiotiek en biotiek en de ontwikkeling van ecosystemen. Daarnaast bevat deel II een overzicht van de zeventien deelgebieden. Dit onderdeel is vooral bedoeld als naslag voor de verschillende terreineigenaren en de planuitwerking per deelgebied. Per deelgebied worden ontstaansgeschiedenis, historische en natuurwaarden en voorstellen voor beheer beschreven. Deze voorstellen passen in de algemene toekomstvisie op het gebied Hooge Heide Midden. De zeventien deelgebieden zijn aan het begin van het onderzoek begrensd op basis van verschillen in geomorfologie, cultuurhistorie, landgebruik en ligging.

Voorliggend onderzoek is een onderzoek op landschapsschaal d.w.z op een schaal 1 : 25.000. De toekomstvisie voor het gebied is eveneens op landschapsschaal uitgewerkt. Gezien de relatief complexe ontstaansgeschiedenis van Hooge Heide Midden is er veel kleinschalige variatie in ondergrond en landgebruik. Dit geldt voor eigenlijk alle deelgebieden. Het verder uitwerken van de gebiedsvisie ondersteund met detail inventarisaties 1 : 2.500 tot 1 : 5.000 is noodzakelijk voorafgaand aan het maken van concrete werkplannen en het uitvoeren van werkzaamheden. Ook de planning van het onderhoud van de historische en vervallen houtwallen en de aanleg van nieuwe houtwallen vraagt vooraf aan uitvoering een meer in detail uitgewerkt plan.

Dankwoord

Wij danken wij alle experts die zich voor dit onderzoek hebben ingezet, de IVN-ers en andere bewoners en bezoekers van Hooge Heide Midden die meedachten over inrichtingsvragen en het begeleidend team rond deze complexe opdracht: Twan van Alphen en Rob van der Burg (Coöperatie Bosgroep Zuid Nederland), Mark Bartels (Brabant Water), Marthijn Fliervoet (Brabants Landschap) en Tjeerd van Tol (gemeente Den Bosch).

Kaart- en fotoverantwoording

De provincie Noord-Brabant verleende toestemming voor het gebruik van laseraltimetrie beelden (AHN) van Hooge Heide Midden. De topografische ondergrond is beschikbaar gesteld door Brabant Water, de luchtfoto's door de gemeente Den Bosch. Het gecombineerde AHN-luchtfoto beeld werd samengesteld door Michel Riksen. De foto's in elk hoofdstuk zijn afkomstig van de respectievelijke auteur.

Inhoudsopgave

Leeswijzer

Deel I – Ontstaansgeschiedenis en kwaliteiten

<i>Hoofdstuk 1 Inleiding</i>	7
1.1 Achtergrond	
1.2 Probleemstelling	
1.3 Doelstelling	
1.4 Hooge Heide Midden	
<i>Hoofdstuk 2 Methode</i>	10
2.1 De historische landschapontwikkeling als basis voor herstel	
2.2 Het hiërarchisch landschapsmodel	
2.3 Indeling in terreineenheden (beheereenheden)	
2.4 Schaal van het onderzoek	
<i>Hoofdstuk 3 Ontstaansgeschiedenis, geomorfologie en bodems</i>	13
3.1 Inleiding en werkwijze	
3.2 Landschappen en landvormen ontstaan door de wind	
3.2.1 Dekzand en eolische landschapvormen uit de Laatste IJstijd	
3.2.2 Vennen	
3.2.3 Stuifzandlandschap, duizend jaar geleden	
3.2.4 Lage ruggen parallel aan oude wegen	
3.3 Hoge en lage akkerrandwallen	
3.4 Akkers van verschillende ouderdom	
3.5 Zandwinning, ondiepe groeven en stuivend zand	
3.6 Overige elementen met reliëf	
3.7 Waterpartijen uit de 20ste eeuw	
3.8 Aardkundige erfgoedwaarden	
<i>Hoofdstuk 4 Ontstaansgeschiedenis, het cultuurhistorisch perspectief</i>	29
4.1 Inleiding	
4.2 Werkwijze	
4.3 Archeologie	
4.3.1 Noodzaak van archeologisch vooronderzoek	
4.4 Oude wegen	
4.5 Middeleeuwse ontginningen	
4.5.1 De ontginning van Hees	
4.5.2 De ontginningskamp bij Sprokkelbos	
4.5.3 De heideontginningen Huisbergse Hoef, Duinse Hoef en Duyn en Dael	
4.5.4 De Duinse Hoef	
4.5.5 Boerderij de Duinse Hoef als rijksmonument (Vliertwijksestraat 63)	
4.6 Ontginningen uit de achttiende en negentiende eeuw	
4.6.1 De verstreping	
4.6.2 Negentiende eeuwse rijksmonumenten en waardevolle bebouwing	
4.7 Ontwikkelingen na 1895, de 20ste eeuw	
4.8 Ontwikkelingen eind 20ste en begin 21ste eeuw	
4.9 Bedreigingen	
4.10 Overzicht van de cultuurhistorische relictten en erfgoedwaarden	

<i>Hoofdstuk 5 Cultuurhistorie, waardevolle bomen en struiken</i>	51
5.1 Inleiding en werkwijze	
5.2 Achtergrond	
5.3 Oudste bossen en houtwallen van vóór ca. 1750	
5.4 Houtwallen uit de periode ca. 1750 – 1850	
5.5 Landschapselementen uit de periode 1850-1950	
5.6 Overige bijzondere houtwallen en heggen	
5.7 Waarde en erfgoed	
5.8 Aanbevelingen voor het beheer	
<i>Hoofdstuk 6 Flora en floristisch waarde</i>	61
6.1 Achtergrond en werkwijze	
6.2 Flora en vegetatie	
6.3 De floristische betekenis van de flora	
6.4 Ecotopen, knelpunten en kansen gericht op het herstel van bijzondere soorten	
6.4.1 De ver-thema's	
6.4.2 Stuifzand	
6.4.3 Stuifzandbebossingen	
6.4.4 Overige bossen	
6.4.5 Droge heide	
6.4.6 Droge graslanden	
6.4.7 Waterpartijen en poelen	
6.4.8 Wegbermen en zandpaden	
6.4.9 Matig schrale akkers en weilanden	
<i>Hoofdstuk 7 Fauna en faunistische waarde</i>	81
7.1 Inleiding, landschap en ecotopen	
7.2 De fauna	
7.2.1 Zoogdieren	
7.2.2 Vogels	
7.2.3 Herpetofauna	
7.2.4 Dagvlinders	
7.2.5 Libellen	
7.2.6 Sprinkhanen	
7.2.7 Overige ongewervelden	
7.3 De waarde van soorten, ecotopen en het kleinschalige landschap	
7.4 Kansen en knelpunten voor de karakteristieke fauna	
7.4.1 Het karakteristieke kleinschalig landschap	
7.4.2 Stuifzand	
7.4.3 Droge heide	
7.4.4 Bos	
7.4.5 Droge graslanden	
7.4.6 Houtwallen en struwelen	
7.4.7 Extensieve soortenrijke akkers	
7.4.8 Zandpaden met brede bermen	
7.4.9 Waterpartijen en poelen	
7.4.10 Particuliere terreinen, bebouwing en tuinen	
<i>Hoofdstuk 8 Vlinders en Libellen</i>	111
8.1 Inleiding en werkwijze	
8.2 Resultaten	
8.3 Inrichting en beheermaatregelen voor vlinders en libellen	

<i>Hoofdstuk 9 Vermesting en verzuring</i>	<i>133</i>
9.1 Inleiding	
9.2 Locaties bodemmonsters	
9.3 De resultaten	
9.3.1 Verzuring	
9.3.2 Eutrofiering	
9.4 Bekalken als beheermaatregel	
<i>Hoofdstuk 10 Voorlichting en communicatie</i>	<i>145</i>
<i>Literatuur</i>	<i>147</i>

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Dit rapport is het resultaat van een vooronderzoek hoe de kwaliteiten van natuur en landschap van het gebied Hooge Heide Midden te verbeteren. Experts op het gebied van landschap, geomorfologie, bodem, aard- en cultuurhistorische ontwikkeling, historische boom- en bouselementen, flora, fauna, bosbouw en de problematiek van vermessing hebben daartoe nauw samengewerkt. Voorliggend rapport is daarvan het resultaat.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Coöperatie Bosgroep Zuid-Nederland namens de drie voornaamste eigenaren van het gebied, Brabants Landschap, Brabant Water N.V. en de gemeente 's Hertogenbosch. De Coöperatie Bosgroep Zuid-Nederland coördineerde het project. Voor meer details over de achtergronden van dit onderzoek wordt verwezen naar de documenten van de Coöperatie Bosgroep Zuid-Nederland (2009): Projectnotitie Beheer- en inrichtingsvisie Hooge Heide Midden; herstel van een landschap in het zand, 2008 en Offerteverzoek Hooge Heide. Voor de offerte wordt verwezen naar De Stichting Geomorfologie en Landschap, 2008. Offerte Vooronderzoek naar herstel van de Hooge Heide op landschapsschaal. De belangrijkste onderdelen uit deze notities worden in de paragrafen 1.2 en 1.3 hieronder aangehaald.

Het project heeft twee componenten, een Effect Gerichte Maatregelen deel (EGM) dat ingaat op de problematiek van de verzuring en vermessing in het gebied en een deel waarbij het gaat om het herstellen, verbeteren en ontwikkelingen van kwaliteiten van natuur en landschap van het gehele gebied Hooge Heide Midden, op landschapsschaal.

1.2 Probleemstelling

De genoemde drie terreineigenaren - gemeente 's-Hertogenbosch, Stichting Brabants Landschap en Brabant Water N.V. - bezitten gezamenlijk bijna de helft van de oppervlakte van Hooge Heide Midden. Zij hebben het initiatief genomen om gezamenlijk de kwaliteiten van dit gebied te verbeteren, waaronder bijvoorbeeld het terugdraaien van de effecten van de versnippering en het herstellen van vroegere natuur- en landschapskwaliteiten. Daartoe dienen herstel, ontwikkeling en beheer van de verschillende terreindelen in de toekomst op elkaar te worden afgestemd.

Natuur en landschap zijn in de afgelopen decennia in Nederland sterk achteruit gegaan als gevolg van de zogenaamde ver-thema's zoals versnippering, verzuring, verdroging en verrommeling die ook in dit gebied een rol spelen. Een ander belangrijk aspect van de ver-problematiek is de vermessing, waardoor bijvoorbeeld het areaal actief stuifzand in Nederland sterk is afgenomen en de vergrassing in natuurterreinen is toegenomen. In het kader van de subsidieregeling Effect Gerichte Maatregelen (EGM) kon voor dit gebied een aanvraag worden ingediend voor het uitvoeren van een vooronderzoek. Dit vooronderzoek moet duidelijkheid geven over de kansen om de door eutrofiering teniet gedane natuurwaarden in het gebied Hooge Heide Midden te herstellen. Het EGM kader is echter te beperkt voor de plannen die de drie terreineigenaren met het gebied hebben. In het gebied speelt onder meer een sterke versnippering door de doorsnijding door wegen, de vele eigenaren en de verschillen in beheer en grondgebruik. Het EGM kader is daardoor slechts onderdeel van het

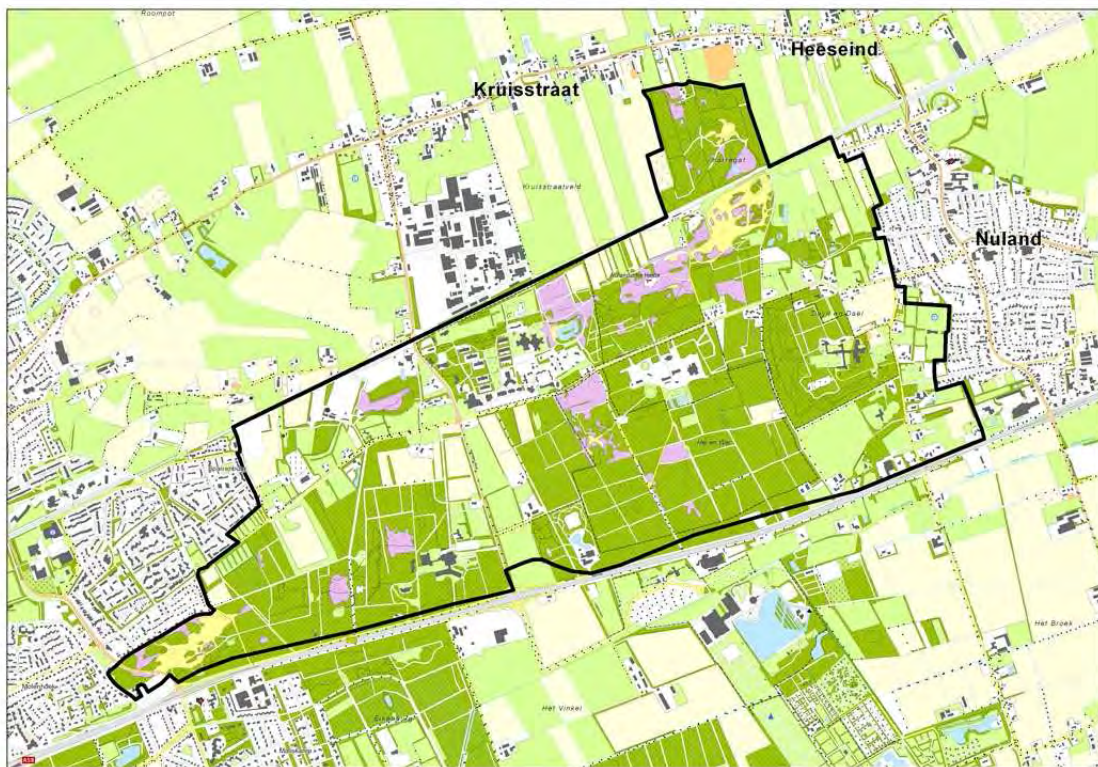
in beeld brengen van de natuur- en landschapskwaliteiten van Hooge Heide Midden en de potenties om deze kwaliteiten te verbeteren.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is daarmee te komen tot een toekomstvisie voor de natuur- en landschapswaarden van Hooge Heide Midden, een visie op landschapschaal, schaal 1 : 25.000. Een visie voor het gehele gebied waarbij de nadruk ligt op de natuur- en landschapswaarden met recreatie als belangrijke nevenfunctie. De hoofddoelstellingen van de diverse terreineenheden, zoals bijvoorbeeld de waterwinning bij Brabant Water, zijn daarbij vanzelfsprekend randvoorwaarden. Onderdeel van deze visie zijn eveneens de uit het EGM onderdeel van het onderzoek voortkomende herstelmaatregelen. Op basis van de toekomstvisie voor het gehele gebied worden ook concrete herstel- en inrichtingsmaatregelen geformuleerd.

Omdat de visie voor herstel en inrichting een breed draagvlak dient te hebben is deze in overleg met de opdrachtgever en de drie hierboven genoemde terreineigenaren opgesteld.

1.4 Hooge Heide Midden



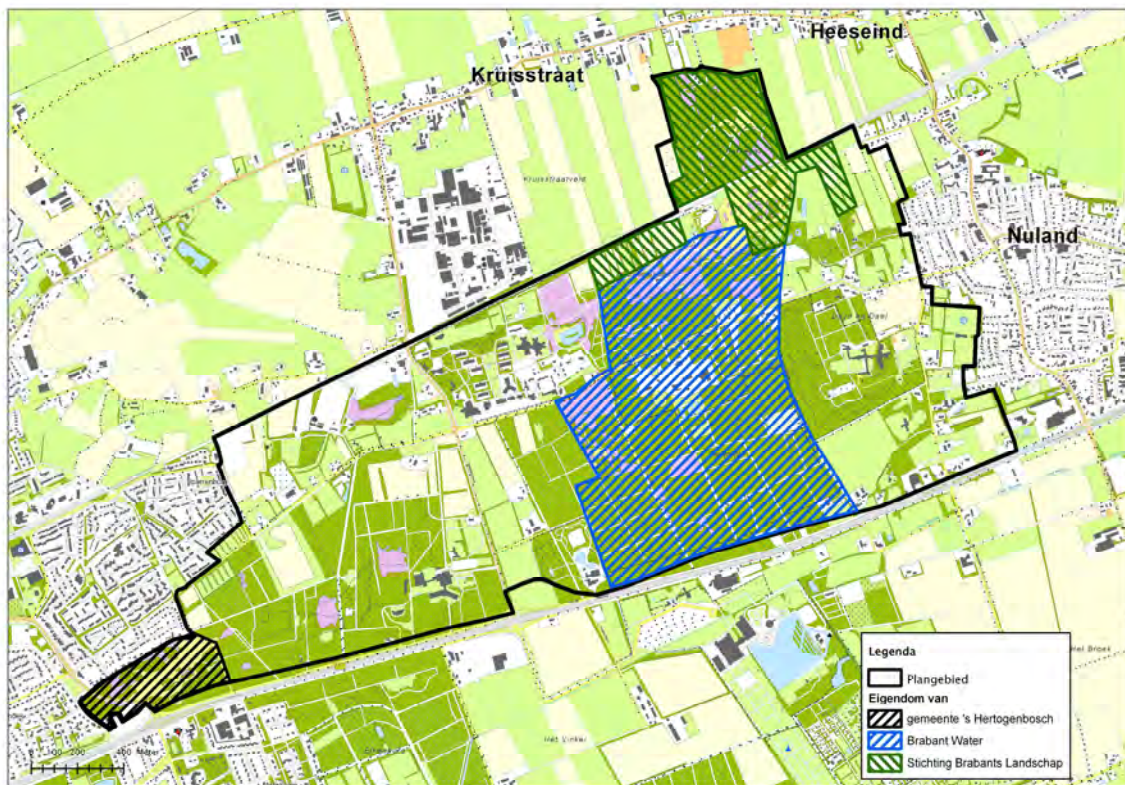
Hooge Heide Midden, het onderzoeksgebied op een topografische kaart 1 : 25.000

Het onderzoeksgebied Hooge Heide Midden ligt op een hoge brede dekzandrug die zich uitstrekt van 's Hertogenbosch tot aan Herpen. Aan de westkant van 's Hertogenbosch loopt de dekzandrug verder en ligt een van Nederlands grootste natuurgebied, de Loonse en Drunense Duinen, op deze zandrug.

De circa anderhalf kilometer brede en circa anderhalf tot twee meter hogere dekzandrug wordt in het zuiden min of meer begrensd door de autoweg A59 en in het noorden door de weg van Rosmalen over Bruggen en Kruisstraat naar Heeseind. Aan de zuidkant gaat de rug geleidelijk over in de tot halverwege de 20^{ste} eeuw nog zeer vochtige tot moerassige dekzandlaagte van Het Broek. In het noorden gaat de zandrug over in het rivierdal van de Maas, die hier tot aan de afsluiting van de Beerse Overlaat enkele decennia geleden bij hoog water nog stroomde.

De dekzandrug is daarmee tevens de scheiding tussen het stroomgebied van de Dommel en Helmondse Aa aan de zuidzijde en dat van de Maas aan de noordzijde.

Het studiegebied Hooge Heide Midden ligt op het zuidoostelijk deel van de dekzandrug, ten noorden van de A59 en grotendeels ten zuiden van de spoorlijn Nijmegen – Den Bosch, tussen de gemeenten Rosmalen en Nuland. Alleen het gebied Karregat bevindt zich ten noorden van de spoorlijn.



Terreinen van de drie opdrachtgevers in Hooge Heide Midden

Hoofdstuk 2 Methode

2.1 De historische landschapontwikkeling als basis voor herstel

Het landschap van een regio lijkt voor een oppervlakkig waarnemer geheel te worden bepaald door landgebruik en vegetatie. Dat is slechts schijn en geldt zelfs niet voor het landschapsbeeld. In feite is elk landschap de weerslag van een historische ontwikkeling, de aardkundige geschiedenis met daarop de elementen die de mens in de loop van de tijd aan deze geschiedenis heeft toegevoegd of weggepoetst. Landgebruik, vegetatie en biodiversiteit van een gebied staan niet los van de aardkundige en cultuurhistorische ontwikkelingen in verleden en heden. Vandaar dat dit onderzoek begint met het in beeld brengen van de aard- en cultuurhistorische ontwikkeling van het gebied resp. deelgebieden. Dat is ook nodig om te kunnen vaststellen welke terreinen welke problemen hebben met betrekking tot vermessing en verzuring.

Door de vele veranderingen in het landschap van Hooge Heide Midden in de loop van een vrij complexe cultuurhistorie, lijkt er op het eerste gezicht weinig samenhang in het landschapsbeeld anno 2010 te ontdekken. Middels de analyse van de historische wording van het landschap vallen natuurwaarden en landschapsbeelden er op hun plaats. De historische ontwikkeling van Hooge Heide Midden is eveneens de basis voor een coherente ruimtelijke toekomstvisie en potentiële natuurwaarden.

2.2 Het hiërarchisch landschapsmodel

Het hiërarchisch landschapsmodel in Fig. 2.1 is voortgekomen uit het geïntegreerde landschapsecologische concept van Van der Maarel & Dauvellier (1978). Het is ontworpen voor de ruimtelijke ordening in Nederland, en later aangepast door Bakker et al. (1981) voor het duinlandschap en door Londo (1997) voor natuurontwikkeling.

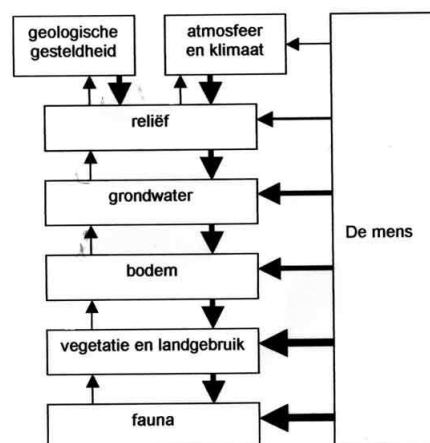


Fig. 2.1 Het hiërarchisch landschapsmodel. De dikte van de pijlen is representatief voor de mate van de invloed van de factoren. Voor nadere verklaring zie tekst.

Klijn (1995) beargumenteert de grote waarde van de geïntegreerde landschapsecologische aanpak voor ieder die betrokken is bij de ruimtelijke ordening. Een ingreep kan in feite alleen

slagen als de samenhang van de verschillende landschapvormende factoren wordt begrepen. De mate waarin de factoren elkaar beïnvloeden wordt in het model uitgedrukt in richting en dikte van de pijlen in Fig. 2.1. De meest dominante factoren, klimaat en geologie, staan bovenaan en veranderen het traagst. Zij zijn ook minder gemakkelijk door de mens te beïnvloeden. Vegetatie en fauna worden bepaald door de overige factoren en staan daarom lager in de hiërarchie van de factoren die een landschap vorm geven. De opwaarts gerichte verticale pijlen drukken uit dat zij op hun beurt door terugkoppeling de meer stabiele factoren en met name de bodem beïnvloeden.

Deze hiërarchische benadering is een vertrekpunt van dit rapport. Klimaatveranderingen, geomorfologische structuur, geologische opbouw en bodemontwikkeling hebben in het verleden sturend gewerkt op het ontstaan van het landschap van Hooge Heide Midden. Dit geldt ook voor het landgebruik door de mens de eeuwen heen. De mens heeft in het verleden op de abiotische variatie voortgebouwd door eeuwenlang hetzelfde kleinschalige beheer toe te passen. Hij heeft daarmee abiotische en biotische variatie toegevoegd. Variatie die de grondslag vormt voor de biodiversiteit in het gebied.

Vanaf de 19^{de} eeuw zijn deze duurzame verbanden tussen ondergrond, landgebruik, vegetatie, flora en fauna en beheer steeds meer verloren gegaan. Dit verlies is in de tweede helft van de 20^{ste} eeuw in een stroomversnelling geraakt. De variatie aan abiotische uitgangsomstandigheden werd op steeds groter schaal weggepoetst, met grote gevolgen voor de flora en fauna. Als onbedoeld neveneffect van de grootschalige industriële ontwikkelingen raakten bovendien zuren en meststoffen in de lucht, die de balans in de nog resterende natuurlijke voedselarme bodemsystemen deden omslaan. Maar ook goed bedoelde maatregelen voor natuurontwikkeling die de landschappelijke samenhang van Fig. 2.1 negeerden, zorgden voor een verdere uniformering van het landschap.

Vandaar dat er in voorliggend rapport veel aandacht is besteed aan het in beeld brengen van de veranderingen in loop van de tijd en wat zij betekenen voor natuur- en landschapswaarden.

2.3 Indeling in Terreineenheden (Beheereenheden)

Het terrein is aan het begin van het onderzoek ingedeeld in een aantal homogene deelgebieden. Als indelingsprincipe zijn de twee basiseigenschappen van het visuele landschap gebruikt: de vorm (het reliëf) en de aankleding (de stoffering) uit het landschapsmodel van Fig. 2.1.

Laseraltimetrie (AHN) beelden zijn het modern hulpmiddel bij uitstek voor het maken van een indeling op basis van landvormen, terwijl luchtfoto's nog steeds het beste hulpmiddel zijn voor het maken van een indeling in de aankleding. De resulterende indeling blijkt achteraf, nu er meer inzicht is in het terrein de combinatie van morfologie en ontstaansgeschiedenis, landgebruik en vegetatie en terreineigenaren goed weer te geven.

De onderscheiden terreineenheden staan op Kaart 1. De terreineenheden zijn behalve op de combinatie van AHN en luchtfotobeeld op verzoek van de eigenaren eveneens op een topografische ondergrond weergegeven, omdat zij de grenzen van de topografische kaart gemakkelijker in het terrein kunnen terugvinden.

2.4 Schaal van het onderzoek

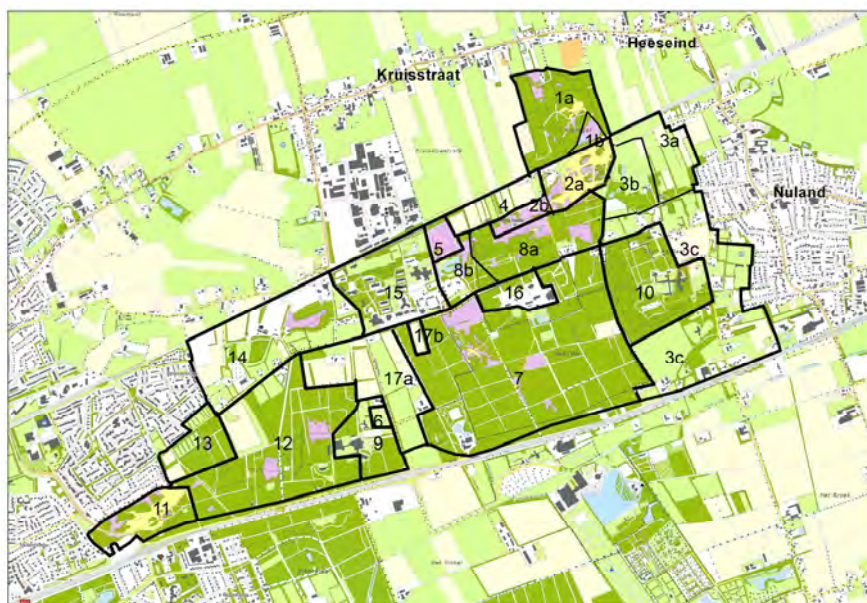
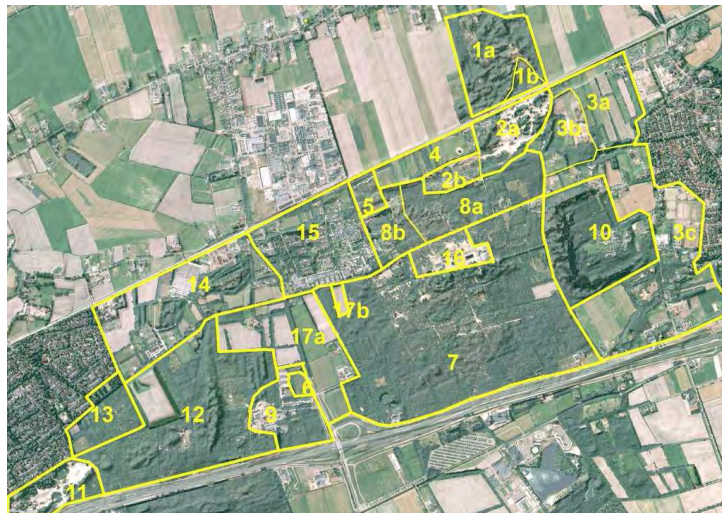
Het schaalniveau dat in deze studie wordt gebruikt varieert van het gebied Hooge Heide Midden in zijn geheel ook wel het landschapsniveau genoemd. Daarnaast zijn de diverse landschapstypen of ecotopen zoals bos, grasland, heide en modern agrarisch gebied. Tot slot wordt er gebruik gemaakt van de terrein- en beheereenheden zoals hieronder op kaart aangegeven. Op enkele plaatsen wordt er ook gerefereerd aan specifieke locaties.

De visie op inrichting en beheer wordt in deel II van dit rapport in eerste instantie geformuleerd op het niveau van het gehele gebied, om vervolgens te worden uitgewerkt voor de diverse terrein- en beheereenheden.

Kaart 1 Terreineenheden (beheereenheden)

Boven: ondergrond een combinatie van AHN en luchtfoto (Google),

Onder: ondergrond topografische kaart



Hoofdstuk 3 Ontstaansgeschiedenis, geomorfologie en bodems

Drs. Hanneke van den Ancker & dr. Michel Riksen & prof. dr. Pieter Jungerius

3.1 Inleiding en werkwijze

De onderstaande analyse van het ontstaan van het gebied Hooge Heide Midden berust op de bestudering van het laser-altimetriebeeld van 2003 (Fig. 3.1) aangevuld met geomorfologische en bodemkundige waarnemingen in het veld, de 1:50.000 bodemkaart van de Stichting voor Bodemkartering (Blad 45 West 's-Hertogenbosch, 1969) en de gegevens uit het cultuurhistorisch onderzoek gerapporteerd in hoofdstuk 4 van dit rapport, alsmede de ecologische inventarisaties in de daarop volgende hoofdstukken van deze rapportage. De volgorde is chronologisch: het verhaal begint in de laatste ijstijd en eindigt op de dag van vandaag.

3.2 Hooge Heide, landschappen en landvormen ontstaan door de wind

3.2.1 Dekzand en eolische landschapvormen uit de Laatste IJstijd

Het landschap dat ten grondslag ligt aan het huidige Hooge Heide Midden is ontstaan aan het einde van de laatste ijstijd, in het Laat Glaciaal zo'n tienduizend jaar geleden. De wind blies toen in Noord Brabant zand op tot brede lange *dekzandruggen* met daartussen brede laagten. Het gehele gebied Hooge Heide Midden ligt op zo'n hogere dekzandrug. Aan de noordkant gaat de rug over in het dal van de Maas en in het zuiden in een vochtige laagte Het Broek. Daarna rijst opnieuw zo'n brede dekzandrug op.

Leenders zegt over deze dekzandrug in het hierna volgende hoofdstuk: *“Tussen de kop van de Peelhorst bij Oss en Den Bosch ligt een nu verbrokkelde wat hogere rug die eindigt bij Hintham. Deze rug is de scheiding tussen het stroomgebied van de Dommel en de Helmondse Aa aan de zuidzijde en dat van de Maas aan de noordzijde”*. In feite loopt de rug nog verder door, voorbij Geffen en Oss tot aan Herpen. Ook aan de andere kant van Den Bosch is de rug westwaarts te vervolgen. Daar vinden we op het verlengde van deze rug het grootschalige natuurgebied de Loonse en Drunense Duinen.



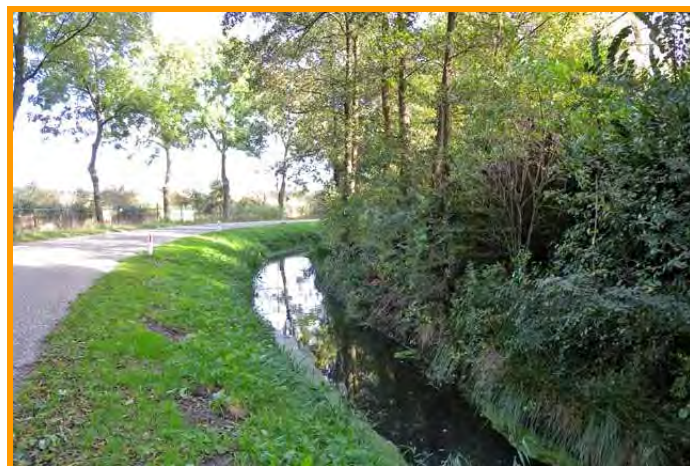
Restant van een hogere duinrug dat is ingewerkt in een waarschijnlijk uit de middeleeuwen daterende akkerrandwal ten westen van Nuland

De oorspronkelijke dekzandmorfologie, het reliëf van deze dekzandrug, is in het gebied Hooge Heide Midden door latere ontwikkelingen nergens onaangetast gebleven. In afgevlakte vorm zijn de hogere en lagere delen in deze langgerekte dekzandrug nog wel terug te vinden. Een voorbeeld daarvan: Hooge Heide Midden ligt op een relatief hoog deel van deze langgerekte rug, terwijl zich ten oosten van Nuland een laagte in de rug bevindt, evenals bij Oss. Deze laagten zijn er nog steeds.

Ook op kleinere schaal is het dekzandreliëf op enkele plekken in Hooge Heide nog te herkennen, bijvoorbeeld in de dijk en daaraan grenzende percelen die de kernen van Kruisstraat en Heeseind met elkaar verbinden. Waarschijnlijk zijn hier op de rand van de brede dekzandrug en het rivierlandschap aan het einde van het Laat Glaciaal rivierduinen opgeblazen. Op de hogere toppen daarvan staan de oudste boerderijen, de kernen van deze gehuchten. Door deze oude bebouwing is het reliëf van dit oudste landschap gedeeltelijk behouden gebleven. Ze vormen nu een karakteristiek deel van de ontstaansgeschiedenis van dit gebied, maar bevinden zich echter buiten het onderzoeksgebied Hooge Heide Midden van deze studie.

In dit onderzoeksgebied is het dekzandreliëf waarschijnlijk nog behouden in de akkers en eerdgronden ten westen van Nuland (terreineenheid 3a), ten oosten van de markante randwal van Duyn en Dael (St. Jozefoord). Het vraagt om een nadere bodemkundige verkenning.

De dekzandafzettingen vormen de aardkundige basis van het landschap van Hooge Heide Midden. Ze liggen over oudere zandige en grindrijke rivierafzettingen die hier in de loop van de ijstijden en interglacialen door rivieren zijn neergelegd. Dekzanden zijn goed gesorteerde fijne zanden met weinig verweerbare componenten. Ze zijn arm aan mineralen. In de dekzandafzettingen wordt in onvergraven natuurgebieden meestal een podzolbodem aangetroffen, drogere podzolvarianten op de hoger gelegen terreindelen en vochtiger varianten in de lagere delen. Restanten van de droge variant, de haarpodzol, zijn in terreineenheden 1, 2, 12 en 15 aangetroffen.



Restant van de slotgracht van het huis van Geffen. Het verdwenen kasteel is zeer waarschijnlijk gebouwd op een duin in de laagte die hier de dekzandrug Rosmalen – Herpen doorsnijdt, een laagte die indertijd moerassig zal zijn geweest.

3.2.2 Vennen

In veel Brabantse dekzandlandschappen komen vennen voor. Vennen zijn ronde tot ovale wateren die hier grotendeels zijn ontstaan in indertijd door de wind uitgeblazen laagten in het dekzand. Deze natuurlijke laagten vulden zich met water in de loop van het Holocene, de warme periode na de laatste ijstijd. Dit was óf een gevolg van het stijgen van het grondwaterpeil in reactie op de almaar stijgende zeespiegel, en/of de invloed van waterstagnatie op leemlagen in de oudere dekzandafzettingen, en/of het gevolg van voortschrijdende bodemvorming waarbij ondoorlatende lagen met ijzer-humusverbindingen ontstonden. Er zijn vennen die volledig door grondwater worden gevuld, en vennen die geheel afhankelijk zijn van regenwater evenals mengvormen.

De meeste vennen in Brabant zijn in aanleg een twaalfduizend jaar geleden ontstaan. In de loop van het Holocene liepen ze vol water en groeiden vervolgens dicht met vegetatie. Er was een veelheid aan stadia van verlanding in de vennen, die verband hield met de ouderdom van het ven, de omvang, en de kwaliteit van het water. Kleinere vennen ontwikkelden zich al snel tot hoogvenen. Voor de winning van turf is het veen in de laatste eeuwen van onze geschiedenis weer uit de meeste vennen gegraven. Daarbij is de grote variatie in stadia van verlanding die er was verloren gegaan, evenals het historisch veenarchief van klimaat- en vegetatieveranderingen dat in het veen deze vennen was opgeslagen. Nog niet uitgegraven vennen verdienen vanwege dit archief bescherming.

Het verhaal over het ontstaan van vennen is echter voor het studiegebied Hooge Heide Midden van zeer beperkt belang. Het oudste kaartbeeld uit de 19^{de} eeuw laat in dit gebied geen vennen zien. In tegenstelling tot de meeste andere dekzandgebieden van Brabant hebben ze hier waarschijnlijk ook nooit gelegen omdat er in de ondergrond weinig leembanden voorkomen. Hooge Heide Midden was een relatief vlak golvend hoog gelegen gebied op de dekzandrug. Er is tijdens de bodemverkenning slechts een humeuze band teruggevonden in een ondiep uitgraven laagte of kuil in het terrein ten zuiden van het bedrijfsterrein van Brabant Water. Mogelijk dat hier ooit een klein ven lag ?



Waterpartij uit begin 20^{ste} eeuw in de groeve in het Karregat, de Nieuwe Karreput. De voedselarme waterkwaliteit maakt dat flora en fauna hier lijken op die van een uitgegraven ven. De topografische kaart uit de jaren veertig van vorige eeuw geeft aan dat het grondwater hier in de jaren zestig aanzienlijk hoger stond. De bodemwaarnemingen bevestigen het beeld dat de grondwaterstand hier enkele meters is gedaald.

3.2.3 Stuifzandlandschap, duizend jaar geleden

Op veel dekzandruggen uit het Laat Glaciaal in Nederland is het zand opnieuw in verstuiving geraakt en weer afgezet als *stuifzand*. Dit geldt ook voor de dekzandrug van Hooge Heide. Voor het ontstaan van de grote zandverstuivingen zoals de Loonse en Drunense Duinen en waarschijnlijk ook dit gebied wordt momenteel gedacht aan de megastormen uit de 11^{de} en 12^{de} eeuw, het tijdvak waarin ook de Jonge Duinen langs de Nederlandse kust zijn gevormd. De podzolen die zich eens in de dekzanden moeten hebben ontwikkeld zijn in dit gebied door de winderosie weer grotendeels verdwenen (Stichting voor Bodemkartering, 1969) en nog slechts hier en daar in de natuurterreinen en onder het oudere akkerland terug te vinden.

In alle zandverstuivingen zijn drie duidelijke zones te onderscheiden: een zone van erosie, een transportzone en een accumulatiezone. Het reliëf in de erosie- en transportzones is vrij vlak. De accumulatiezone is reliëfrijk en wordt gekenmerkt door duinen. In de grotere stuifzandgebieden gaat dit dan veelal om bundels van complexe parabolen, zoals die ook in de zandverstuiving van de Loonse en Drunense Duinen bewaard zijn gebleven.

De reconstructie van de landschapontwikkeling die op basis van de fragmenten van de bodems en landvormen in deze veldverkenning is gemaakt, doet vermoeden dat het terrein tussen Rosmalen en Nuland een duizend jaar geleden een stuifzandstructuur had gelijk aan de Loonse en Drunense Duinen.

Wat is daar nu nog van over? Restelementen van de hoge accumulatiezones met stuifduinen zijn terug te vinden in de niet-afgegraven en -geëgaliseerde delen: de duinruggen van het gebied Karregat, de hoge akkerrandwallen van Duyn en Dael (St. Jozefoord) en Duinse Hoef en de hoge akkerrandwal van Heeseind op het terrein van Cello/Locatie Binckhorst en tegen de westelijke bebouwing van Nuland. Mogelijke restanten van deze paraboolduinen zijn met geel aangegeven in Fig. 3.1. Zij bestaan uit stuifzand. Het is ook mogelijk dat een deel van het dit duinreliëf een dekzandoorsprong heeft dat oppervlakkig is verstoven.

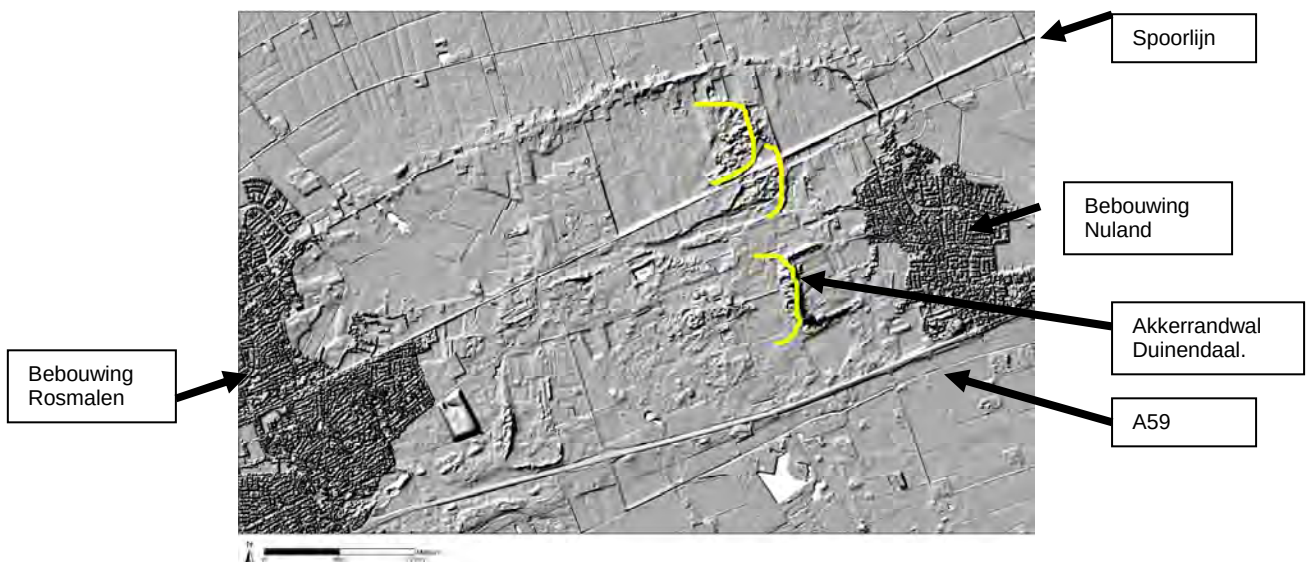


Fig. 3.1. Laseraltimetriebeeld met schaduwwerking van het plangebied Hooge Heide, in geel zijn restanten van mogelijke paraboolduinen aangegeven.

Vóór deze duinrestanten liggen de uitblazingslaagten waarvan het dekzand is weggewaaid. In de uitblazingslaagten komen daardoor diepere delen van de dekzandafzettingen aan de oppervlakte. Veelal ligt hierover een dek van licht verwaaid dekzand: stuifzand. Ook zijn in

de uitstuiwingslaagten lage stuifduinen opstoven, die vaak ook een paraboolvorm hebben. Een landschap van uitblazingslaagten met lage duinen is nog te herkennen in de terreinen van Brabant Water en Cello en het Bos van Rosmalen ten westen van de voormalige heideontginning Duinse Hoef.

Het landschap in de luwte van de tot 17 m hoge en brede akkerrandwal aan de zuidwestzijde van Duyn en Dael (St.Jozefoord) blijkt niet of nauwelijks door stuifzand te zijn beïnvloed. Het gebruik maken van de windschaduw van een paraboolduin om boerderijen en gewassen tegen winderosie te beschermen is van meer plaatsen bekend. Het is bijvoorbeeld te zien op de topografische kaart van het Wekeromse Zand uit 1802/1912. Het geldt ook voor de oude dorpskern van Bakel (N-Br) die in de luwte van een vrij hoge dekzandrug ligt die slechts oppervlakkig is verstoven.

Dat er tussen Rosmalen en Nuland nu nog maar zo weinig is terug te vinden van het vroegere *stuifzandlandschap* is een gevolg van de landbouwontginningen in de 13^{de}, 16^{de}, 18^{de} en 19^{de} eeuw, evenals de 20^{ste} eeuwse ruilverkavelingen en de vergravingen voor waterwinning en de vele kleine 20^{ste} eeuwse zandwinningen in het gebied.

Als materiaal vertonen dekzand en stuifzand veel gelijkenis, maar er zijn voor de plantengroei belangrijke verschillen: in vergelijking met dekzand is stuifzand losser gepakt en daardoor droger. Het stuifzand is grijzer van kleur, een kleur die wordt veroorzaakt doordat ook de humeuze bodem is verwaaid. Het humusgehalte van stuifzand kan van plek tot plek aanzienlijk verschillen. Struikhei en veel soorten wespen en bijen prefereren het meer compacte en daardoor vochtiger dekzand boven het lossere en drogere stuifzand.

Hieronder enkele voorbeelden van de grote variatie in bodems in de deelgebieden van het gebied Hooge Heide Midden (zie bijlage A):

- Karregat: 0 cm bodemvorming op de plekken die er recent zijn geplagd, op de duintoppen is de bodemontwikkeling niet veel dieper dan 5 tot 15 cm, op de hellingen en aan de voet van de hellingen liggen licht humeuze colluviale afzettingen van 20 tot 60 cm dikte, een 50 cm humeus akkerdek komt voor in het noordelijk deel van het gebied daar waar vroeger een poging tot akkerbouw moet zijn geweest, daarnaast zijn er ook bij de bosaanleg doorgespitte gronden waarbij het aanwezige bodemprofiel door het profiel is verspreid, aan de oostzijde van de hoge duinrug ligt een overstoven en met colluvium overdekt haarpodzolprofiel;
- Bosgebied grenzend aan het terrein van Brabant Water en oostelijk van het centraal gelegen agrarisch gebied: het merendeel van de bodems is hier doorgespit of doorgeploegd, waarschijnlijk bij de aanleg van het bos op het voormalige akkerland. De bodem bestaat uit zeer humeuze gronden waar het bos op voormalige akkers is aangelegd en elders is het humeuze bodemprofiel over een dikte van 50 cm door het bodemprofiel verspreid geraakt. Een restant van een niet vergraven duin in het noordelijk deel van dit bosgebied heeft een humeuze A- horizont van 30 cm dikte;
- Bosgebied van Brabant Water: de bodemdikte wisselt hier opnieuw zeer sterk, op korte afstand van elkaar komen er grote verschillen in bodemvorming en bodemprofielen voor. Er zijn delen waarin nauwelijks sprake is van bodemvorming. Dat is bijvoorbeeld het geval in de gesaneerde voormalige bezinkingsbekkens, in de kuilen die er in het terrein zijn gegraven in verband met de drinkwaterproductie evenals in de restanten van de duinen die voor verschillende doeleneinden in heden en verleden zijn afgevlakt. Vlak naast zulke delen zonder bodemprofiel liggen weer delen die al enkele eeuwen als akkerland in gebruik zijn geweest, waarvan de bodem veelal over een 30 tot 50 cm

uniform zeer humeus is. Ook de meer natuurlijke bodemprofielen in het stuifzandreliëf zijn en worden er nu nog oppervlakkig gehomogeniseerd. Daarbij raakt de humeuze bovengrond over de bovenste 30 – 50 cm van het profiel verspreid. Deze maatregel houdt verband met het maken van een zaaibed voor natuurlijke verjonging. Deze maatregel is ook vanuit bosbouwkundig perspectief omstreden omdat de boomgroei in percelen die op deze manier zijn behandeld tenslotte meestal achterblijft (mon. med. J. Firet).

De bodems in de laag gelegen terreindelen van Hooge Heide Midden zijn plaatselijk al vanaf 50 cm diepte ontijzerd. In de voormalige groeven nabij Rosmalen, in het Karregat en op de Nulandse Heide komt zelfs ontijzerd zand aan de oppervlakte voor, wat erop wijst dat de grondwaterspiegel in deze profielen in het verleden hoger heeft gestaan. In de recent afgeplagde delen op de Nulandse Heide en het Karregat ligt eveneens een zone met bodemgley, de zone net boven het ontijzerde profiel, lokaal aan de oppervlakte. De ‘zachte’ ijzervlekken in de ondergrond verhardden eenmaal aan het oppervlak liggend tot ijzerconcreties.

3.2.4 Lage ruggen parallel aan oude wegen

Behalve de vorming van de paraboolduinen, is uitstuiving uit paden, wegen en schaapsdriften een proces dat in grote delen van de hoger gelegen zandgronden een karakteristiek proces van verstuiving. Dit proces heeft een patroon van min of meer parallel gelegen lage stuifruggen langs wegen doen ontstaan. Het hoogteverschil tussen de opgestoven ruggen en uitgesleten wegen bedraagt veelal niet veel meer dan één tot twee meter, maar kan incidenteel oplopen tot meer dan vijf meter. Bij wegen die in dezelfde ZW-NO richting lagen als de belangrijkste erosieve wind kon opwarrelend stof en zand gemakkelijker worden opgeblazen, daar hebben zich hogere ruggen aan weerszijden van de weg ontwikkeld.



Nulandse heide met lineaire structuur van uitgestoven laagten (wegen) en ruggen.

De zandwegen werden bij nat of droog snel onbegaanbaar, en er ontstonden daardoor vaak meerdere wegtracés naast elkaar. Over de eeuwen ontwikkelden zich zo op sommige plaatsen soms wel een kilometer brede zone met een golfplaatreliëf van wegen. Veel van deze getuigen van de activiteiten van onze voorouders zijn bij de bosaanleg en de ontginning van de heidevelden voor de landbouw eind 19^{de} en begin 20^{ste} eeuw ondergespit. En zo verdwenen niet alleen veel oude wegen, maar ook grafheuvels, urnenvelden en Celtic fields. Op slechts enkele plaatsen is dit reliëf gespaard gebleven evenals de daarbij behorende karakteristieke heide-en grasbegroeiing met soorten als tijm.

Uit de cultuurhistorische analyse van Karel Leenders, in het hoofdstuk cultuurhistorie dat hierna volgt, blijkt dat er al in de 12^{de} eeuw een verbindingsweg door het gebied liep. Dat die weg niet door een actief stuifzand is aangelegd, maken de smalle langgerekte lage duinruggen duidelijk die aan weerszijden van die weg zijn opgestoven. De sporen van deze doorgaande weg zijn nog duidelijk terug te vinden in het Bos van Rosmalen (terreindeel 12), evenals in de strook bos ten zuiden van de A59. De wegsporen worden in het Bos van Rosmalen afgesneden door de hoge randwal van de heideontginning van de Duinse Hoef, maar zijn voor een geoefend oog nog vaag achter de randwal te herkennen op het AHN, het laseraltimetriebeeld. Uit de positionering van de oude wegen en de akkerrandwal ten opzichte van elkaar blijkt dat de heideontginning stamt van na de wegaanleg. Die heideontginning is rond het jaar 1500 aangekocht. Omstreeks dezelfde tijd werd deze oude zandweg vervangen door het traject Oude Baan – Molenweg (nu Waterleidingweg). Zie ook het hoofdstuk cultuurhistorie.

Aangezien aangenomen mag worden dat het één tot enkele eeuwen duurt voor er langs wegen anderhalve meter hoge langgerekte ruggen opstuiven, betekent dit dat het stuifzandlandschap van Hooge Heide al voor het jaar 1500 was vastgelegd.

Het contrast met een gebied als Loonse en Drunense Duinen, waar het proces van verstuiven (onbedoeld) weer is geactiveerd met de 19^{de} eeuwse landbouwontginningen in de uitblazingslaagten, laat zich waarschijnlijk verklaren met het feit dat het terrein van Hooge Heide in de tijd van deze eerste ontginningen dichterbij bij de grondwaterspiegel zal hebben gelegen. Ook zal hier gezien de hoogte en omvang van de duinen op Hooge Heide Midden minder zand beschikbaar zijn geweest voor verstuiving.

Misschien moet de smalle strokenverkaveling van de 18^{de} en 19^{de} eeuwse landbouwontginningen op Hooge Heide Midden dan ook worden verklaard vanuit een functie als windbreker.

Op het AHN beeld zijn nog meer oude wegpatronen te herkennen. Er is een patroon van uitgestoven wegen te zien dat groter is dan het aantal wegen dat een bestudering van de 18^{de} en latere kaarten heeft opgeleverd. Ook ten zuiden van de spoorweg, onderlangs de 13^{de} eeuwse heideontginning Heese, is een parallel patroon van lage ruggen te herkennen over de Nulandse heide, dat via het terrein van Brabant Water/Brabants Landschap, over Locatie De Binckhorst en onderlangs de Huijsbergse Hoef loopt. Langs dit middeleeuwse landschap van oude zandwegen op de Nulandse heide en het terrein van Brabant Water liggen ook oude eikenhakhoutwallen (zie Hfdst. 5). Het is waarschijnlijk dat ook dit een oud wegtraject is dat bestaat uit een aantal parallel lopende uitgestoven banen met daarlangs opgewerveld lage duinen.

Deze weg loopt verder via een smalle dijk richting het voormalige kasteel van de heren van Geffen, daarna verdwijnen de sporen als gevolg van de 20^{ste}-eeuwse ruilverkavelingen. Het kasteel van de heren van Geffen lag bij een vochtige laagte in de langgerekte dekzandrug. Het kasteel is verdwenen, maar de reliëfrijke zandopduiking, het duin, waarop het kasteel is opgetrokken is nog aanwezig. De cirkelvormige verkaveling en een deel van de voormalige slotgracht om de oude heuvel zijn eveneens behouden.

Een datering en verdere duiding van dit net van oude wegen vraagt om aanvullend bodem- en archiefonderzoek. Doordat er terreindelen zijn geëgaliseerd voor bosaanleg en/of landbouw of

ondiep zijn uitgegraven voor zandwinning is het 'golfplaatrelief' van de wegen plaatselijk verdwenen, het patroon is daardoor ook lastiger te herkennen.

Voorbeelden van de bodemvorming in de terreinen met oude wegen:



Bodemprofiel in lage rug op het stuifzand van Rosmalen: colluviaal verspoeld stuifzand ligt hier op een restant van een podzolprofiel in dekzand.

- Nulandse Heide: 0 cm bodemvorming op de nog actief stuivende vlakte; 2 tot 5 cm onder het mosdek; een met stuifzand overstoven onthoofd haarpodzolprofiel, een 35 cm colluviaal stuifzanddek op geelwit ontijzerd dekzand; een enkele centimeters dunne A-horizont met daaronder een 30 cm bruin humeuze B-horizont in wat mogelijk een oud stuifduin is; 0 cm bodemvorming op een afgeplagd deel, 10 tot 20 en zelfs 30 cm grijs humeuze bovengrond in voormalige groeve.



Kuil op Nulandse Heide (BL) met colluviaal 'stuifzand' op uitgestoven dekzand.

3.3 Hoge en lage akkerrandwallen

Een belangrijk reliëfbepalend element in Hooge Heide Midden zijn de akkerrandwallen ten zuiden van de strokenontginning van Heese, nabij Nuland en op grens van de terreinen van Brabant Water en Brabants landschap en het terrein De Binckhorst, en rondom de heidehoeven Duyn en Dael, Duinse Hoef en de minder intacte Huisbergse Hoef. De heideontginning van Heese stamt uit het begin van de 14^{de} eeuw, de heidehoeven zijn ruim een eeuw later aangekocht, rond 1500 (zie hoofdstuk cultuurhistorie).

De geomorfologische analyse deze randwallen geeft een interessant kijkje in de wijze waarop onze voorouder het gevaar van zandverstuiving in hun voordeel ombogen. De randwallen aan de zuidwestzijde zijn veel hoger en lijken veel meer op stuifzandreliëf dan de wallen aan de overige zijden. Deze zuidwestelijke ruggen zijn ook veel minder duidelijk recht begrensd. Vooral de ‘wal’ aan de westzijde van Jozefoord is zeer breed en reikt plaatselijk zelfs tot 17 m + NAP hoogte, 10 meter boven de omgeving.

Karel Leenders suggereert in het hierna volgende hoofdstuk dat de markante zuidwestelijke akkerrandwallen rond Duyn en Dael (nu Jozefoord) en de Duinse Hoef door stuifzand zijn opgehoogd tussen 1550 en 1774. Leenders: “Om het land werd gewoonlijk een levende haag aangeplant, eventueel op een walletje. Hier is die haag een zandvanger geworden en dankzij voortdurend onderhoud is de haag “mee omhoog gegroeid”.

Op basis van de geomorfologische analyse lijkt het minder waarschijnlijk dat deze wallen zijn opgestoven na de aanleg van de wal. Het is namelijk anders niet te verklaren dat de opgestoven ruggen uit de oude zandwegen, die door de bouw van deze akkerrandwallen worden afgesneden, tot aan deze wallen behouden zijn gebleven. Bij latere aanstuiving zouden ze daar zijn verdwenen.



Restant van de akkerrandwal van Heese met historisch eikenhakhout

Het gaat bij deze hoge delen dus waarschijnlijk om restanten van paraboolduinen die al aanwezig waren. Ze zijn gebruikt bij het maken van de ontginningen. Men heeft zich bewust in de windschaduw van hoge duinen gevestigd. De lagere duindelen zijn later verdwenen en alleen de delen in de wal zijn behouden. Die lagere delen zijn misschien wel gebruikt om er de andere delen van de akkerrandwallen mee aan te leggen, bij (latere) ontginningen gevlakt of als zandwinning verkocht en zo verdwenen.

De oude akkerrandwal onderlangs de heideontginning van Heese (terreineenheid 4 en 2) draagt nog bijzondere oude eikenhoutstoven. Deze wal werd bij de aanleg van de spoorlijn aan het eind van de 19^{de} eeuw van de rest van het akkerland van Heeseind afgesneden. Voor de eigenaren in Heeseind was het gebied ten zuiden van het spoor waarschijnlijk niet langer meer rendabel te bewerken. Daardoor heeft het landschap ten zuiden van de spoorlijn op veel plaatsen zijn middeleeuws karakter behouden. Om diezelfde reden is het waarschijnlijk ook ontsnapt aan de ruilverkavelingen van de 20^{ste} eeuw. De doorgeschoten oude eiken op deze oude akkerrandwal nabij Nuland zijn recent grotendeels geveld.

De andere akkerrandwallen zijn in de 19^{de} eeuw opnieuw met bos ingeplant, slechts hier en daar is er op die wallen nog een kleine restant van eikenhakhout of spontane eikopslag te vinden.

Aan de bodems in de akkerrandwallen is nog vrijwel geen onderzoek gedaan. Historisch waardevol en ecologisch belangrijk zijn zowel de bodems in de wallen die door stuifzand zijn overdekt, als ook de bodems bovenin de wallen. Sommige van die bodems bovenin de wallen zijn waarschijnlijk al enkele eeuwen oud en vormen daarmee een bijzonder habitat.

3.4 Akkers met een verschillende ouderdom

In Hooge Heide Midden komen akkers voor die in de 13^{de} eeuw, 16^{de} eeuw, 18^{de} en 19^{de} eeuw en 20^{ste} eeuw zijn ontgonnen. Een deel van die akkers zijn in de 19^{de} of 20^{ste} eeuw weer bebost. Dit resulteert in een zeer grote verscheidenheid aan akkerbodems. Deze bodems zijn een bijzonder kenmerk van en karakteristiek voor het gebied Hooge Heide Midden. Het grootste deel van de voormalige akkers is nu in gebruik als grasland.

Enkele kleine akkers langs het spoor hebben nog reliëfrijke terreindelen. Het reliëf is er mede vanwege de houtwallen behouden gebleven. Die akkers geven een beeld van het kleinschalige Nederlandse zandlandschap van voor de ruilverkaveling. Dergelijk reliëf is ook bijzonder en vraagt om behoud. Of het hierbij gaat om dekzand- of stuifzandreliëf dient nader te worden verkend.

Omdat een verkenning van de landbouwbodems buiten de opdracht viel zijn deze gronden slechts hier en daar aangeboord tijdens de zoektocht naar bodems die geschikt zijn voor verstuiving, bodems zonder duidelijke bodemprofielontwikkeling.

De oudere landbouwontginningen hebben alle dikke humeuze A-horizonten, veelal van meer dan 50 cm dikte. In een aantal boringen werd daarbij onder de A-horizont een deel van het vroegere podzolprofiel aangetroffen. De C-horizont bestaat daarmee dan uit dekzand. In het zuidelijk deel van de heideontginning Duinse Hoef werd een complex bodemprofiel aangetroffen waarbij op de oude bodem een zandlaag en daarover weer een nieuwe bodem lag. Deze bodem heeft bodemkundige en archeologische waarde.

De jongere landbouwontginningen zijn aangelegd in uitgestoven laagten in het dekzand, die veelal zijn overdekt met een dun dek van stuifzand. Ze hebben een A-horizont die tussen de 30 – 50 cm dik is. De A-horizont ligt hier direct op een C-horizont. Een deel van deze ontginningen zijn in de loop van de 19^{de} en 20^{ste} eeuw weer bebost en daarbij doorgespit.

Van de minder humeuze bodemprofielen is de humus daarbij tot 50 cm diepte door het profiel heen verdeeld geraakt. In deze percelen wisselen daardoor meer humeuze en minder humeuze bovengronden op korte afstand van elkaar af.

Een deel van de akkers die tot in de 20^{ste} eeuw in gebruik is geweest zal met moderne meststoffen zijn bemest. Een groot deel van deze akkers onder bos is echter nooit bemest met hoge mestgiften. Ook een deel van de akkergronden in natuurbeheer is lange tijd niet bemest.



Middelleeuws akkerland van Heese met een humeuze A-horizont en verstreping



Jongere landbouwontginning nabij Rosmalen waarvan de karakteristieke verstreping en de houtwallen verloren zijn gegaan.

Het bonte gamma aan akkerbodems in Hooge Heide Midden vormt een interessante database, die kan dienen als referentie voor monitoring en bodemontwikkeling en de samenhang daarvan met vegetatie- en faunaontwikkeling. Dit alles mits de profielen recent niet te sterk door de bosbouwwerkzaamheden zijn doorgeploegd.

3.5 Zandwinning, ondiepe groeven en actief stuivend zand

Dichtbij Rosmalen en Nuland liggen nu nog actief stuivende terreindelen, in resp. terreinheden 11 en 2a/b. Deze verstuingen zijn waarschijnlijk beide ontstaan als gevolg van de winning van zand en/of de aanleg van landbouwpercelen. De ondiepe zandwinningen

vonden plaats op woeste gronden, langs wegen. Terreinen die waarschijnlijk altijd al gevoelig waren voor verstuiving. Middels de bestudering van de concessieverleningen in archieven kan deze gang van zaken verder worden verhelderd. Het westelijk deel van de Nulandse heide (eigendom Brabant Water) was in 2009 met grassen dichtgegroeid, maar is inmiddels geplagd in een poging kleinschalig stuiven en de ontwikkeling van meer schrale vegetaties te stimuleren.

Het stuifzand bij Rosmalen in het uiterste zuidwesten, beheereenheid 11, was op de kaart van 1895 nog een heide met bos (zie ook hoofdstuk cultuurhistorie). De vraag is of het duin aan de oostzijde van dit terrein dat parallel loopt aan de asfaltweg, die dwars door het terrein loopt, een restant is van het oorspronkelijke aan wegen gebonden stuifzandrelief. Het lijkt meer waarschijnlijk dat deze rug (groten)deels is opgeschoven om het overstuiven van de asfaltweg te voorkomen.

Een derde klein terrein met kaal zand is recent door Brabants Landschap aangelegd ten noorden van de spoorweg, op de grens met terreineenheden 1a en 1b. Dit is gedaan door er een duin af te plaggen dat al een tweehonderd jaar onder bos lag. Doel was om een weer actief stuivend zand te creëren voor natuurdoeleinden. Het gebiedje begint in een zandwinning uit het begin van de 20^{ste} eeuw, een groeve, die misschien voor de aanleg van de spoorweg is gemaakt. De wind heeft ondanks de vrij gunstige expositie van de helling tot nu toe onvoldoende kracht kunnen ontwikkelen om op dit terrein anders dan op de hoogste delen wat lichte verstuiving en embryoduinen te laten ontstaan. Duinen zijn in principe ook plaatsen waar de wind in het verleden zand heeft neergelegd en daarom aërodynamisch minder geschikt om verstuiving door de wind weer op gang te brengen. Het is beter om te proberen vlakke uitstuivingslaagten in dekzand te reactiveren, maar dit is niet altijd mogelijk.

Op het laser-altimetriebeeld, het AHN, zijn deze uitgegraven delen goed te herkennen. Op dit beeld is ook goed te zien dat het deel van de grote dekzandrug van Hooge Heide ten noorden van de spoorlijn tussen de nederzettingen Kruisstraat en Heeseind vrijwel geheel ondiep is afgegraven. Dit is dus buiten het strikte studiegebied Hooge Heide Midden, maar wel onderdeel van de geschiedenis van het landschap van deze dekzandrug en van invloed op de waterhuishouding in Hooge Heide Midden. Het afgegraven gebied ligt duidelijk lager dan het industrieterrein Kruisstraat en het natuurgebied Karregat van Brabants Landschap (Terreineenheid 1a). Deze zeer grootschalige terreinverlaging heeft waarschijnlijk in het kader van de ruilverkavelingen plaatsgevonden. Ook hier kan archiefstudie verdere informatie over geven. Toch zijn op het laseraltimetriebeeld in dit gebied nog enkele lage duinruggen te herkennen, die geven aan dat dit terrein onderdeel is geweest van een stuiflandschap.

In de uitgegraven laagten van de zandwinningen ligt het dekzand dichtbij het oppervlak met daarover een dun licht humeus gelaagd dek, dat grotendeels bestaat uit materiaal dat colluviaal is verspoeld vanuit de omliggende hogere terreindelen. De bovenste tien centimeter of meer zijn door crossen en wandelen vermengd tot een uniforme lichtgrijze bodemhorizont.

Hier en daar ligt in de voormalige zandwinningen, vooral aan de westzijde van de Nulandse heide, het terreindeel van Brabant Water, een sterker humeus en meer verrommeld dek. Hier kan afgegraven bodemmateriaal ten tijde van de winning zijn neergelegd, maar het lijkt er ook op dat hier in het recente verleden een poging is gedaan om akkerbouw uit te oefenen. Bestudering van archiefmateriaal kan daarin meer inzicht geven.

3.6 Andere opvallende geomorfologische reliëfelementen in Hooge Heide

Opduiking en verkaveling van het kasteel van de Heren van Geffen

Hoewel het kasteel van de heren van Geffen net buiten het opdrachtgebied ligt, vormt het een onderdeel van het oude wegenlandschap van Hooge Heide. Hier moest een laagte in de dekzandrug die tot aan Herpen loopt worden overgestoken en is mogelijk in het verleden ook tol geheven. Hoewel het kasteel dus is verdwenen, zijn de opduiking (rivierduin) met reliëf behouden waarop het kasteel heeft gelegen evenals de gracht rond deze opduiking en de ronde verkaveling.

Nieuwe Galgenberg

Fig. 4.5 in hoofdstuk 4 toont een kaartje met oude wegen en een galg op de toenmalige grens van drie gemeenten. Leenders schrijft hierover: *“Het Nulandse deel van het studiegebied werd in 1299 als “gemeynt” uitgegeven aan de inwoners van Nuland.¹ Die konden daar gezamenlijk gebruik van maken om zand te halen, hei te maaien, beesten te weiden etc.. De noordwesthoek werd toen gemarkeerd door een berg die de Nieuwe Galgenberg genoemd werd. Zo’n galg aan een doorgaande oude weg is een typisch middel om een rechtsgebied te markeren.”* Het laser-altimetrie beeld toont op deze plaats twee verhogingen, maar in hoeverre deze verhogingen nog iets te maken hebben met deze galgenberg dient verder te worden uitgezocht.

Vuilnisstort

Bij Rosmalen is een 3,5 ha grote vuilstort aangelegd, die ca. tien meter boven het land uitsteekt waarop maïs wordt verbouwd.

3.7 Waterpartijen uit de 20^{ste} eeuw

Poelen werden vroeger in sommige landschappen uitgegraven als drinkplaats voor het vee. Deze drinkwaterplaatsen werden aangelegd in relatief lage delen in het landschap, op plekken die een beetje beschut lagen en de productie op het perceel niet teveel beïnvloedden, dus nooit midden in een perceel. Ze werden ook niet in elk landschap aangelegd.



Poel die is gegraven bij de verbreding van de A59, langs het fietspad bij deze snelweg

Op oude kaarten vinden we er in dit gebied geen. Een van de recent uitgegraven poelen langs het Heuvelstraat ligt op een plek waarvan bekend is dat er in het recente verleden ook een poel lag langs deze oude verbindingsweg.

Vijvers zijn waterpartijen die ter verfraaiing in een tuin zijn aangelegd, zoals in het studiegebied in de tuin van het voormalig klooster langs de A59.

Daarnaast liggen er in het studiegebied enkele waterpartijen in ondiepe zandwinningen, de groeven die hier in het begin van de 20^{ste} eeuw zijn gegraven. Vanuit vegetatiekundig oogpunt en qua libellen is de groeve in het terrein Karregat ten noorden van het spoor het meest bijzonder, omdat deze midden in een natuurgebied ligt. De groeve is in dekzand uitgegraven en ontvangt voldoende toevoer van schoon grondwater vanuit de omliggende natuurterreinen. In deze groeve is in de primaire successie de grootste populatie Waterlobelia van Noord-Brabant te vinden. Bij de recente schoonmaakwerkzaamheden zijn in de groeve tweede niveaus uitgegraven. Vooral op het eerste, minst diepe niveau staan Waterlobelia en Oeverkruid.

De zandwinning op de Locatie Binckhorst is in zijn geheel omgevormd tot een soort vijverpartij. In theorie zou deze vijver dezelfde ecologische kwaliteiten kunnen hebben als die groeve in het Karregat omdat de abiotische Ausgangssituatie er gelijk is. De waterpartij in deze groeve is echter wel veel groter waardoor er eenden en waterhoen in broeden die er voor bemesting zorgen. Daarnaast is er misschien humusrijker materiaal in de groeve gestort. Voor het verschraken van de waterkwaliteit dienen waterbodem en nabije omgeving in meer detail te worden gekarteerd.

Het zandwingat Oude Karreput nabij de bebouwde kom van Nuland ontvangt waarschijnlijk eveneens vooral relatief schoon grondwater uit de omliggende natuurgebieden. In combinatie met het voorkomen van een wilgenstruweel maakt dit deze zandwinning interessant voor libellen en amfibieën.

Op het stuifzand van Rosmalen ligt een zeer kleine zandwinning, die geheel met humeus materiaal is volgegroeid.

De recent in de omgeving van Nuland aangelegde paddenpoelen zijn vrij grote ronde gaten die in het terrein zijn uitgegraven om de biodiversiteit van het gebied te verhogen. Anders dan de historische poelen liggen zij nogal hoog boven de grondwaterspiegel en vallen in de zomer daardoor vrijwel droog, waardoor ze minder interessant zijn voor de meeste amfibieën. Ze zijn omgeven door meer voedselrijke akkergronden, die deels ook nu nog zwaar worden bemest, waardoor de kwaliteit van het water er voedselrijker zal zijn en er in een aantal poelen ook humeus materiaal inspoelt. Voor de amfibieën is dit geen bezwaar, voor het krijgen van een meer schrale flora wel.

Een punt van zorg is het onderhoud van waterpartijen in zandwinningen en de recent uitgegraven poelen evenals de onzekerheid over de verdere daling van de grondwaterspiegel: halverwege de 20^{ste} eeuw stond de groeve in het Karregat immers nog grotendeels onder water.

3.8 Aardkundige erfgoedwaarden

De hierna volgende elementen hebben waarde als aardkundig erfgoed. Ze vormen niet alleen een archief van de ontstaansgeschiedenis van het landschap van Hooge Heide Midden en de omgeving van Den Bosch, maar zijn ook binnen de gehele dekzandrug van Rosmalen tot aan Herpen bijzonder. Bijna alle elementen zijn ook van provinciale betekenis. Een aantal hebben nationale betekenis. Behalve aardkundig erfgoed zijn deze terreindelen vaak ook drager van cultuurhistorische en natuurwaarden. Dit laatste meestal doordat er in deze gebieden niet in gegraven en hier vanwege deze abiotische omstandigheden relictpopulaties hebben kunnen overleven.

- Het gebied Karregat, als één van de weinige plaatsen waar het stuifzandduinlandschap op de dekzandrug van Rosmalen tot aan Herpen nog vrij natuurlijk en intact is. Het vraagt om nader onderzoek in hoeverre aan dit stuifduinlandschap een dekzandduin ten grondslag ligt. De onvergraven toppen in het Karregat verdienen bijzondere bescherming omdat deze niet zijn vergraven.
- De oude wegsproten in het bos van Rosmalen, vooral nabij de 16^{de} eeuwse randwal om Duinse Hoef, vanwege de wetenschappelijke betekenis voor toekomstig onderzoek naar de ontstaansgeschiedenis van stuifzanden in geheel Nederland.
- De oude wegsproten op de Nulandse heide, Bos van Rosmalen, stuifzand van Rosmalen, Bos van Brabant Water, terrein Locatie Binckhorst en Huisbergse Hoef.
- De restanten van de akkerrandwal om de 13^{de} ontginning van Heese (Nulandse heide grens terreinen van Brabants Landschap / Brabant water, Locatie Binckhorst).
- De wallen om de vroeg 16^{de} eeuwse heideontginningen, en daarbij in het bijzonder ook de hoge delen van die wallen die zeer waarschijnlijk restanten van het oorspronkelijke (dekzand?-) stuifzandduinlandschap zijn.



Oude weg in bosgebied van Rosmalen, die wordt afgesneden door de 16^{de} eeuwse akkerrandwal van de heideontginning Duinse Hoef

- De overige wallen in het terrein waarvan de ouderdom kan variëren en die om nader onderzoek vragen.
- Het deel van het Bos van Brabant Water dat spontaan is bebost en niet tot weinig is vergraven, zie kaart.

- De weinig vergraven delen in het terrein van het Bos van Rosmalen met zijn ca. 200 jaar oude bodemvorming.
- De grote ouderdomvariatie aan akkerbodems, vooral die akkerbodems die niet zijn vergraven en die nooit zijn bemest met kunstmest en daarom waardevol zijn als referentielocatie van de verschillen in bodemchemie en bodemopbouw van de akkers vroeger en nu, en bevatten eveneens indicaties van de milieuomstandigheden in het verleden. Welke akkers daarbij het meest waardevol zijn vraagt om een aanvullend onderzoek en een bodemchemische karakterisering van deze akkers. In elk geval lijken de akkers op het terrein Brabant Water tegen de hoge akkerrandwal van St. Jozefsoord als aardkundig erfgoed van betekenis.
- De eerdgronden waarvan ook deze bodems deel uitmaken, zijn onlangs verkozen als meest kenmerkende bodems van Nederland. Buiten Nederland komen zij vrijwel niet voor. Ze zijn de laatste decennia op grote schaal afgegraven, overbouwd of gedegenereerd door moderne landbouwtechnieken. Op basis van hun bodemopbouw niet geschikt voor andere natuurdoelen dan matig schrale akkers en graslanden. Waar ze al honderden jaren niet meer in gebruik zijn staat er ook Struikhei en Brem naast de meer schrale grassoorten.

De kleinschalige aardkundige variatie is in potentie interessant als basis voor de variatie in biodiversiteit: kleinschalige verschillen in reliëf aanleiding geven tot kleine verschillen in substraat en daarmee op termijn verschillen in bodemvorming.

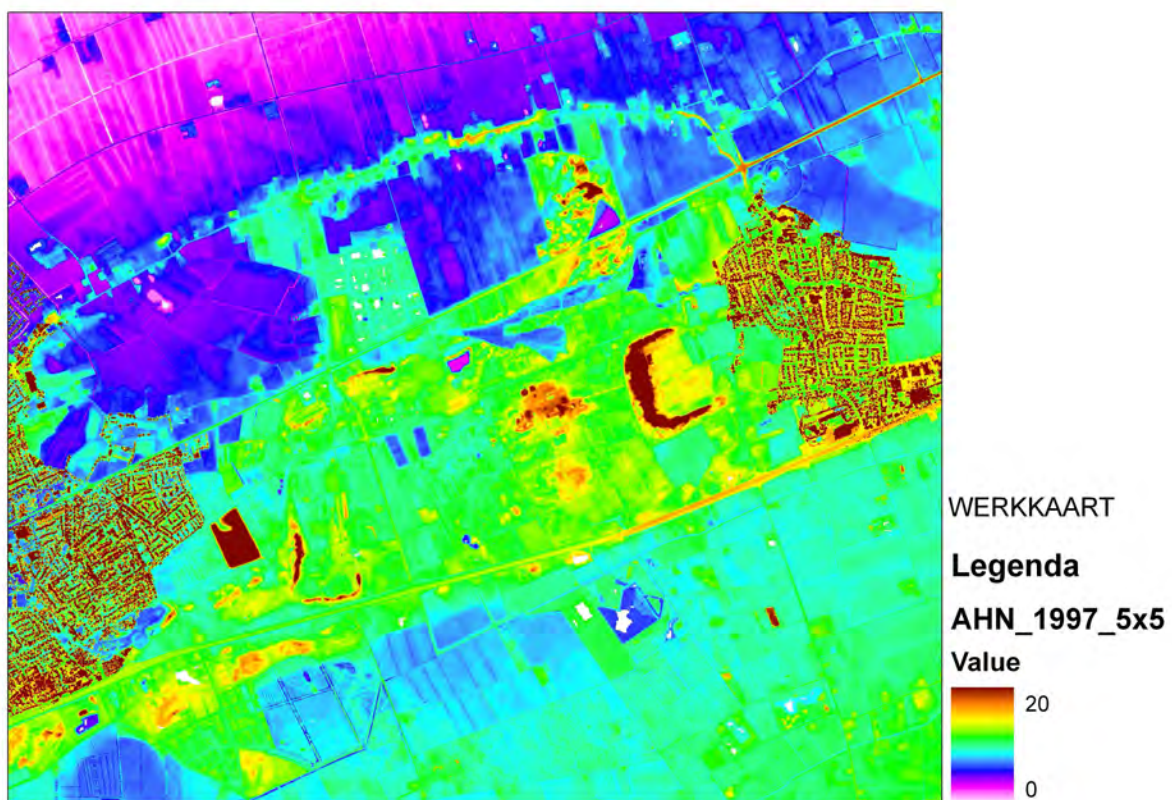


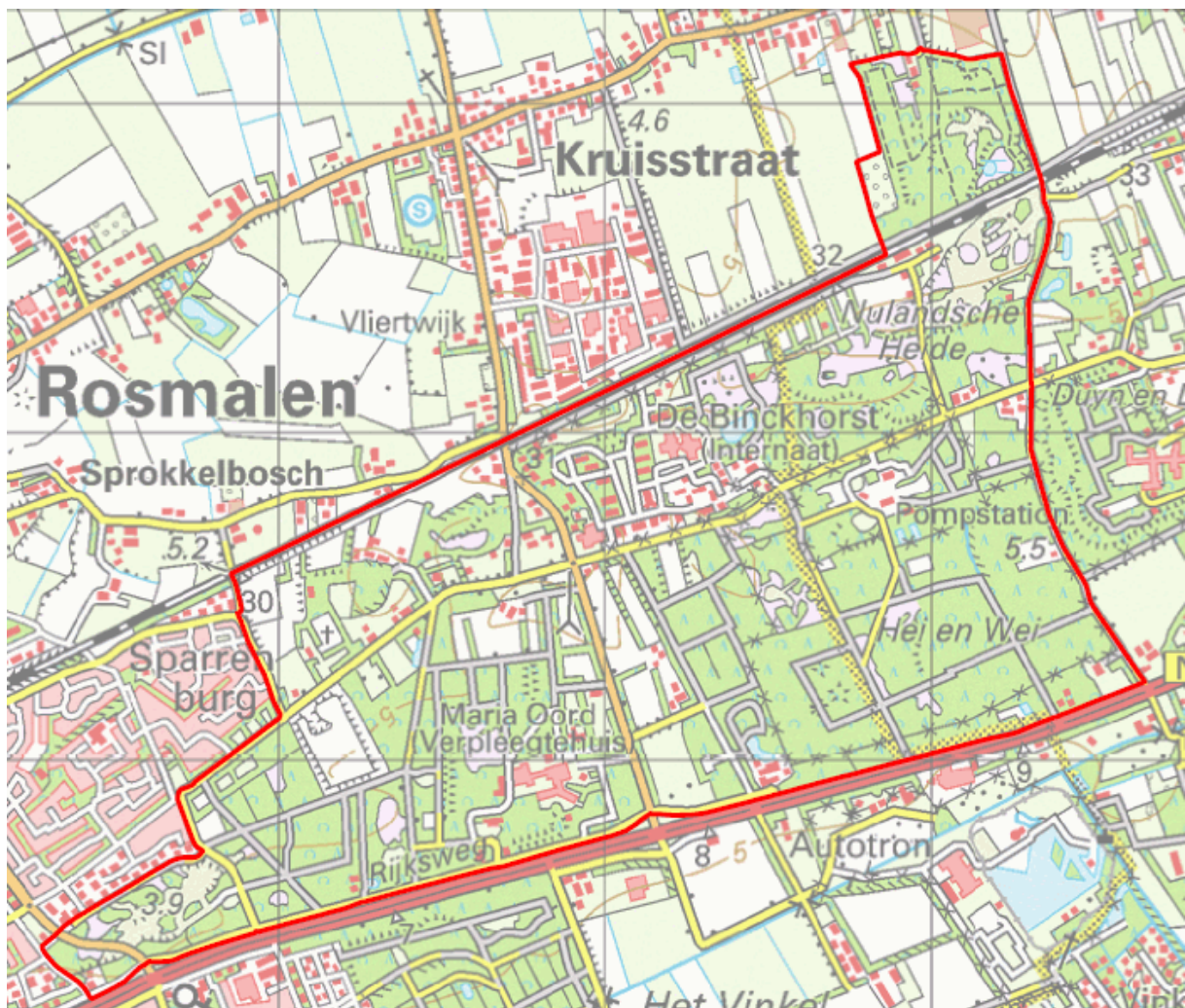
Fig. 3.1 Het AHN, het laseraltimetrie beeld, waarop de gele en bruine tinten vooral de restanten van de oorspronkelijke duinmorfologie, de oude wegen en de akkerrandwallen aangeven. De uitgestoven laagten zijn groen. De zandwinningen in de Nulandse heide ten zuiden van het spoor zijn duidelijk herkenbaar aan de rechte grenzen en donkerblauw tinten. Ook de rechthoekige blokken in donkerblauw tinten ten noorden van het spoor zijn eveneens ontstaan door het uitgraven van deze terreinen.

Hoofdstuk 4 Ontstaansgeschiedenis, het cultuurhistorische perspectief

Dr. Karel A.H.W Leenders

4.1 Inleiding

Als volgende bijdrage aan de kennisopbouw van de wording van het landschap van Hooge Heide Midden volgt nu een beschrijving van de landschapsgeschiedenis vanuit cultuurhistorisch perspectief. Van het op onderstaande kaartje roodomlijnde gebied is met behulp van oude kaarten en ander archiefmateriaal onderzocht hoe het landschap in de laatste twee eeuwen is veranderd en welke veranderingen daaraan vooraf gingen. Tot slot wordt aangegeven waar elementen van het vroegere landschap, de landschappelijke getuigen van het verleden, nog aanwezig zijn.



In rood de begrenzing van het deel van het studiegebied Hooge Heide Midden dat in dit hoofdstuk is onderzocht, in geel de gemeentegrens. De rode grens geeft de oorspronkelijke grens aan van de onderzoeksoopdracht, later in het onderzoek is de grens in het oosten tot aan Nuland verlegd.

Bovenstaande kaart geeft in geel de huidige gemeentegrens tussen 's-Hertogenbosch en Maasdonk aan. Die grens dateert van 1 januari 1996. Voordien hoorde het westelijk deel plus de Nulandse Heide en het Karregat, het terrein ten noorden van het spoor, tot de gemeente

Rosmalen, en de hoek rond het bedrijfscomplex van Brabant Water tot Nuland. Ook voor 1795 was dat de bestuurlijke verdeling.

4.2 Werkwijze

Bronnen

Voor het studiegebied zijn topografische kaarten verzameld voor de jaren 1794², 1838³, 1895⁴, 1988⁵ en 2004⁶. Bovendien zijn de kadastrale minuutplannen van dit gebied opgevraagd evenals een recente luchtfoto.⁷ Voor de ondergrond is gebruik gemaakt van de schaal 1:50.000 Bodemkaart⁸ en Geomorfologische kaart⁹. De hoogtekarte die voor deze analyse is gebruikt is ontleend aan het AHN-loket¹⁰. Als eerdere cultuurhistorische inventarisaties zijn die van De Bont (1993)¹¹ en de Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Noord-Brabant¹² (2006) geraadpleegd.

Verwerking

Al dit materiaal is in een geografisch informatiesysteem gebracht en werd daartoe gegeoreferenciert. De topografische kaart van 2004 diende daarbij als basisreferentie en de kadastrale kaart van 1832 als basis voor de detaillokalisatie. Vervolgens is kaart voor kaart bestudeerd en zijn de bevindingen in korte verslagen opgeschreven. Aanvullend werd op 21 augustus 2009 een terreinbezoek gebracht. Aldus werd een beeld van de ontwikkelingen opgebouwd. Vervolgens is op grond hiervan een reconstructie van het landschap gemaakt van voor de middeleeuwse ontginningen.

De rapportage is als het ware laagsgewijs opgebouwd: eerst worden de oudste “lagen” in het landschap besproken en dan de jongere. Per laag wordt aangegeven wat in die periode werd toegevoegd en uitgewist. De beschrijving van iedere “laag” sluit af met een korte beschrijving van de relicten uit die periode in het huidige terrein.

Studiegebied

Bovenstaande kaart toont de ligging van de dekzandrug waarop het studiegebied ligt, tussen de polders langs de Maas in het noordwesten en de vochtige laagte in het zuiden. Op de dekzandrug komen resten van stuifzand voor: uitblazingslaagten en hier en daar hoog opgestoven duinen. In het westen zijn er de oudste akkers in dit gebied: de akkers van Rosmalen met een uitloper naar Bruggen, en in het oosten de oude akkers van Nuland. Op de noordflank op deze dekzandrug, grenzend aan de Maas, liggen de middeleeuwse ontginningen van Kruisstraat, Langenhuizen en Heeseind. De latere ontginningen worden in de tekst hierna besproken.

² Kaart van de Meierij van 's-Hertogenbosch, 1794.

³ Gepubliceerd in Caspers en Stam, 2008.

⁴ Gepubliceerd in Wieberink, 1989.

⁵ Gepubliceerd in Wolters-Noordhoff, 1990.

⁶ Gepubliceerd in ANWB, 2005.

⁷ De luchtfoto is ontleend aan Google Maps.

⁸ Bles e.a., 1984.

⁹ Geomorfologische kaart, 1978.

¹⁰ www.ahn.nl/kaart, de gegevens dateren van 5 april 2005.

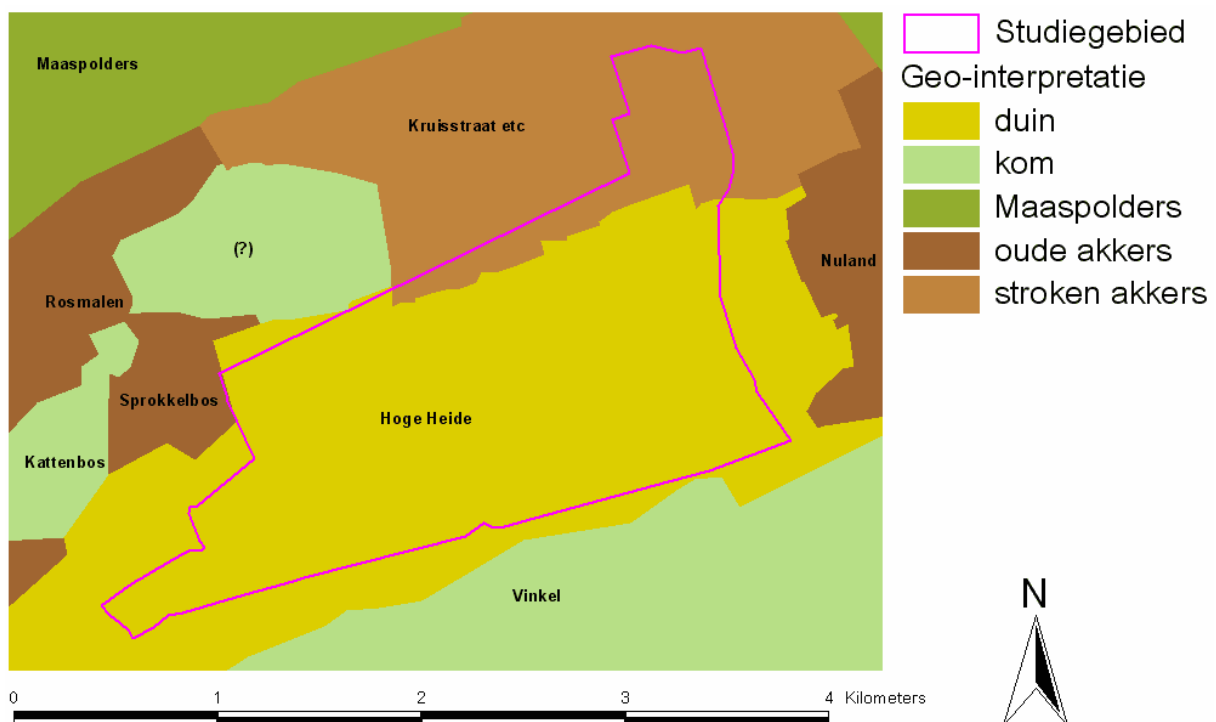
¹¹ De Bont, 1993.

¹² Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Noord-Brabant, update van 2006.

4.3 Archeologie

De archeologen hebben voor heel Nederland, en dus ook voor dit studiegebied, een kaart gemaakt die aangeeft waar zij in het algemeen een hoge, middelbare of lage verwachting hebben dat er archeologische waarden in de grond aanwezig zijn. Deze verwachtingskaart is voor een groot deel gebaseerd op vroegere archeologische vondsten in samenhang met de gegevens van de geomorfologische en bodemkaart en de daarop gebaseerde reconstructie van het vroegere landschap.

Alleen het iets lager gelegen deel midden in het studiegebied heeft op de archeologische verwachtingskaart een lage verwachtingswaarde gekregen. Bijna heel het studiegebied heeft een hoge of middelhoge archeologische verwachting. Dat betekent dat er voorafgaand aan grondwerkzaamheden een verplichting is om een archeologisch vooronderzoek in het plangebied uit te voeren. Waarom? Omdat de wet op de Ruimtelijke Ordening aangeeft dat alle relevante/aanwezige waarden bij een belangenafweging meegenomen moeten worden. De huidige monumentenwet stelt dat bij de belangenafweging ook de "te verwachten archeologische monumenten" meegenomen moeten worden. En deze moeten daarvoor dan eerst in kaart worden gebracht.



De landschappen in Hooge Heide Midden in de 14^{de} eeuw.

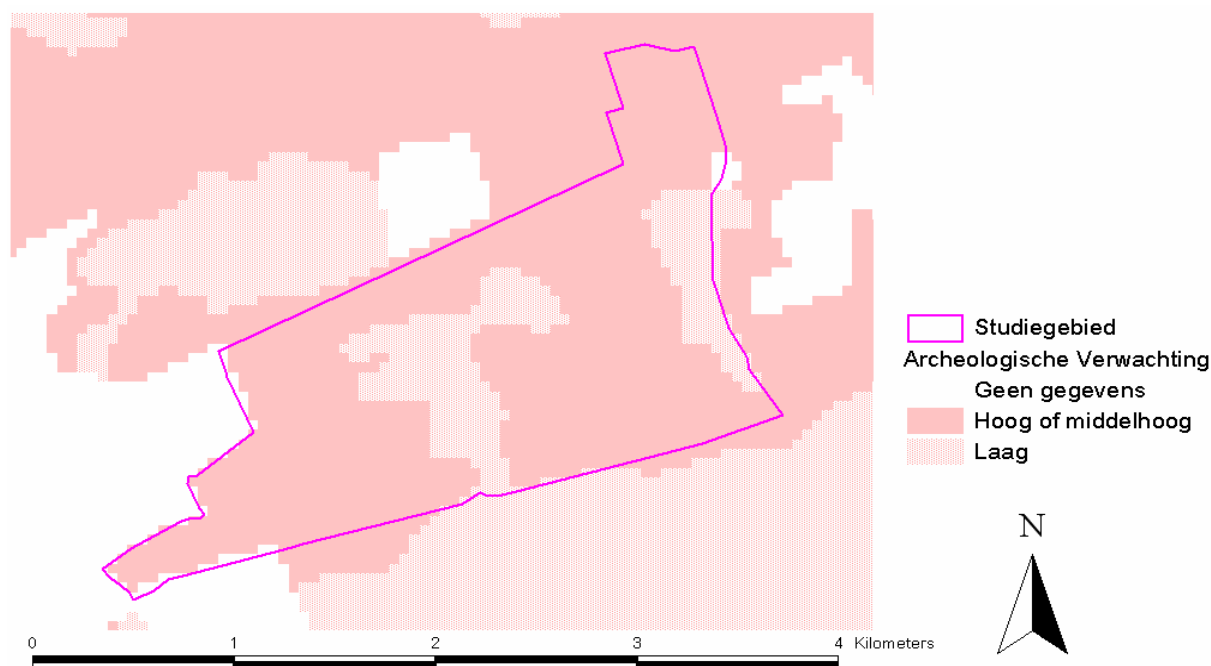
Rond het Karregat, de noordelijke uitstulping van het studiegebied, zijn ook daadwerkelijk enkele archeologische vondsten gedaan. Het gaat om resten uit de late IJzertijd en Romeinse tijd, en resten uit het derde en vierde kwart van de middeleeuwen. In het gebied komen nog geen archeologische monumenten voor.

4.3.1 Noodzaak van archeologisch vooronderzoek

Het geomorfologisch, bodemkundig en cultuurhistorisch onderzoek in dit rapport geeft meer achtergrond en detaillering voor het uitvoeren van een aanvullend archeologisch onderzoek.

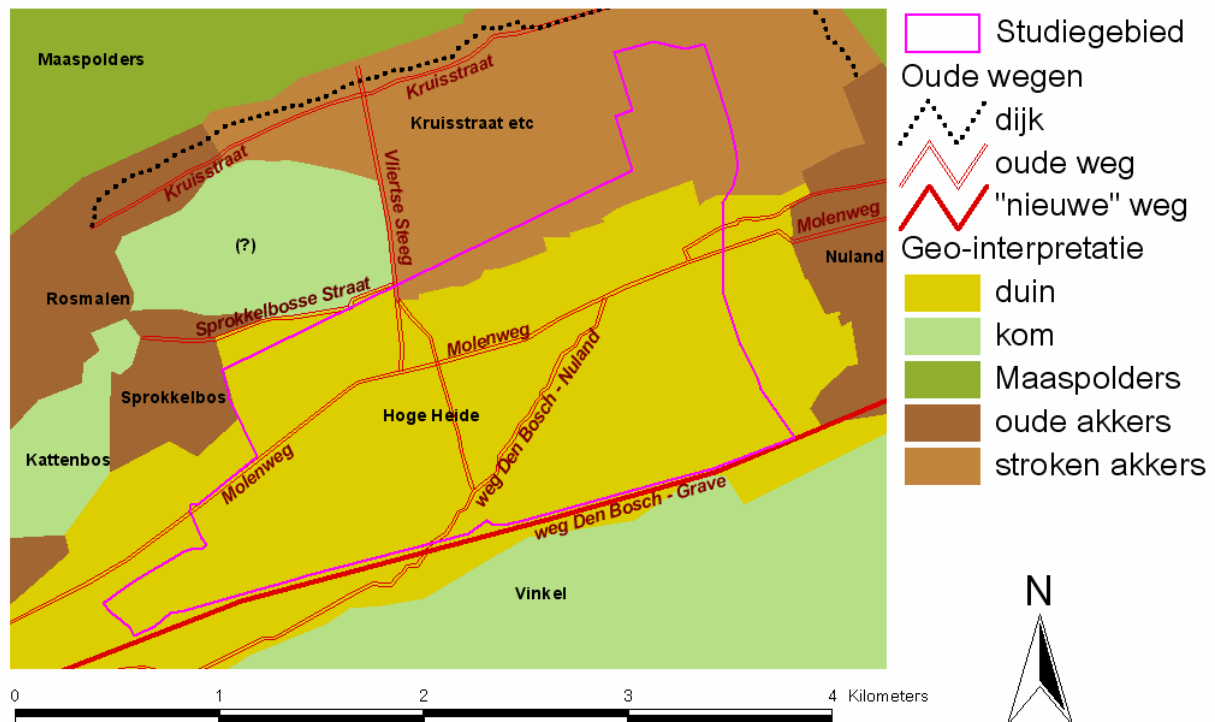
Gezien het feit dat deze rug grensde aan het dal van de Maas zal de rug vanouds zijn bewoond. De prehistorische bewoningsniveaus liggen waarschijnlijk op de lagere flanken van de rug langs het Maasdal. Ook de overgang naar de lager gelegen Vinkel is vanuit prehistorisch perspectief interessant, maar door de zware ruilverkavelingen die daar zijn uitgevoerd is dit gebied nu grotendeels minder interessant voor het uitvoeren van een archeologisch onderzoek. Het recente archeologische vooronderzoek dat in de net aan het studiegebied grenzende gebied bij Nuland en Vinkel door BILAN is uitgevoerd heeft op grond van de vele vergravingen daar dan ook weinig resultaat opgeleverd.

In de zandwinningen in het studiegebied zijn geen archeologische sporen meer te verwachten en zal een archeologisch vooronderzoek voor het uitvoeren van ondiepe plagwerkzaamheden niet nodig zijn, hoewel de uitvoerders van deze werkzaamheden natuurlijk altijd bedacht moeten zijn op losse archeologische vondsten. Met name de oudere esdekken, de 13^{de} en 16^{de} eeuwse heideontginningen en de oudere akkerrandwallen zijn vanuit archeologisch perspectief interessant, evenals de weinig vergraven terreindelen van het bos van Rosmalen en de opgestoven stuifheuveld langs de oude wegen.



Uitsnede uit de Archeologische Verwachtingskaart

4.4 Oude wegen



Langs de noordzijde van de rug loopt een oude weg van Rosmalen over Bruggen, Kruisstraat, Langenhuizen en Heeseind en dan verder naar Geffen. Om het Maaswater te keren is, meestal net ten noorden van de weg, een dijk gelegd.

Midden over de dekzandrug loopt een weg van Nuland naar de windkorenmolen van Rosmalen.¹³ Deze weg heette in de 18^{de} eeuw toepasselijk Molenweg, maar nu “Oude Baan” en in het oosten van het studiegebied “Waterleidingweg”. Aan de kant van Nuland is een splitsing te zien.¹⁴ De Molenweg is op de kadaasterkaart van 1832 erg recht: hij zal op een nog onbekend moment verbeterd zijn vanuit een oude bundel banen over de hei waarvan de parallelle banen bij Nuland een restant zijn.

Diagonaal door het studiegebied liep de oude weg van Den Bosch naar Nuland-Grave: een wat kronkelige heibaan die deels op de zuidrand van de hoge rug liep. In 1299 werd deze weg de “Oude Straat” genoemd.



De windkorenmolen van Rosmalen

Langs de zuidzijde van de dekzandrug loopt een bijna kaarsrechte “nieuwe” baan of dijk van Den Bosch naar Grave: de Graafse Baan, die waarschijnlijk ergens tussen 1650 en 1794 is aangelegd. Het reglement op het beplanten van de Meierij uit 1697¹⁵ bepleitte het aanleggen van dergelijke wegen en gaf aan dat ze op een aantal plaatsen al met succes aangelegd waren.

¹³ Eerste vermelding: 1377.

¹⁴ Camps, 1979, nr. 582.

¹⁵ Ordre en Reglement, 1697.

De doorgaande oude weg van Den Bosch naar Nuland verdween, evenals de parallelweg van de Molenweg in het noordoosten van het studiegebied. De weg van Den Bosch naar Grave werd onder koning Willem I opgewaardeerd tot rijksweg en bestraat. De weg is zeer recent gemoderniseerd en verbreed tot een volwassen autoweg, de A59. Daardoor veranderde het karakter geheel, de weg is bijvoorbeeld niet meer kaarsrecht.

Dwars over de dekzandrug in het studiegebied liep indertijd de Vliertse Steeg of Vliertse Straat, nu min of meer de Vliertwijkse Straat. De kruising van deze weg met de weg langs het Maasdal, gaf het gehucht dat daar ontstond zijn naam: Kruisstraat. De Vliertwijkse Straat werd recht doorgetrokken en kreeg recent een aansluiting op en viaduct over de A59.

Relicten en erfgoed

Voor een overzicht en beschrijving van de relictten van de oude zandwegen in Hooge Heide Midden en hun erfgoedwaarde wordt verwezen naar het voorgaande hoofdstuk over de abiotische landschapsgeschiedenis, hoofdstuk 3 met name paragraaf 3.2.4. De betekenis van deze systemen voor flora en fauna is meer algemeen beschreven in de hoofdstukken 6 en 7, en in meer detail bij de beschrijving van de terreineenheden in deel II B.

De weg van Rosmalen via Bruggen, Kruisstraat en Heeseind is een zeer oude weg. De zandwegen onderlangs het spoor hebben een historie die in elk geval teruggaat tot de 13^{de} eeuw, maar ze zijn deels overbouwd en vormen geen doorgaande verbinding meer. Zij zijn vervangen door de doorgaande weg Oude Baan – Waterleidingweg, die stamt uit de 16^{de} eeuw. Ook de Vliertwijkse straat is reeds een oude weg, die nog steeds als weg in gebruik is. De A59 is tussen de 17^{de} en 18^{de} eeuw als kaarsrechte verbindingsweg tussen 's Hertogenbosch en Grave / Nijmegen ontstaan.

4.5 Middeleeuwse ontginningen

De oudste ontginningen zijn die van de oude akkers rond Rosmalen, waarvan de kern teruggaat tot de Karolingische tijd of zelfs eerder. Nuland verraadt door zijn naam dat het om een nieuwere, maar nog altijd middeleeuwse, ontginning gaat. Tussen beide in ligt het gebied dat we nu Hooge Heide noemen. Het Nulandse deel van het studiegebied werd in 1299 als “gemeynt” uitgegeven aan de inwoners van Nuland.¹⁶ Die konden daar gezamenlijk gebruik van maken om zand te halen, hei te maaien, beesten te weiden etc.. De noordwesthoek van deze heide werd toen gemarkeerd door een berg die de Nieuwe Galgenberg genoemd werd. Zo'n galg aan een doorgaande oude weg is een typisch middel om een rechtsgebied te markeren. In dit geval horen we er later niet meer van. Of en wanneer de rest van de Hooge Heide als gemeynt aan de inwoners van Rosmalen werd uitgegeven is niet duidelijk.

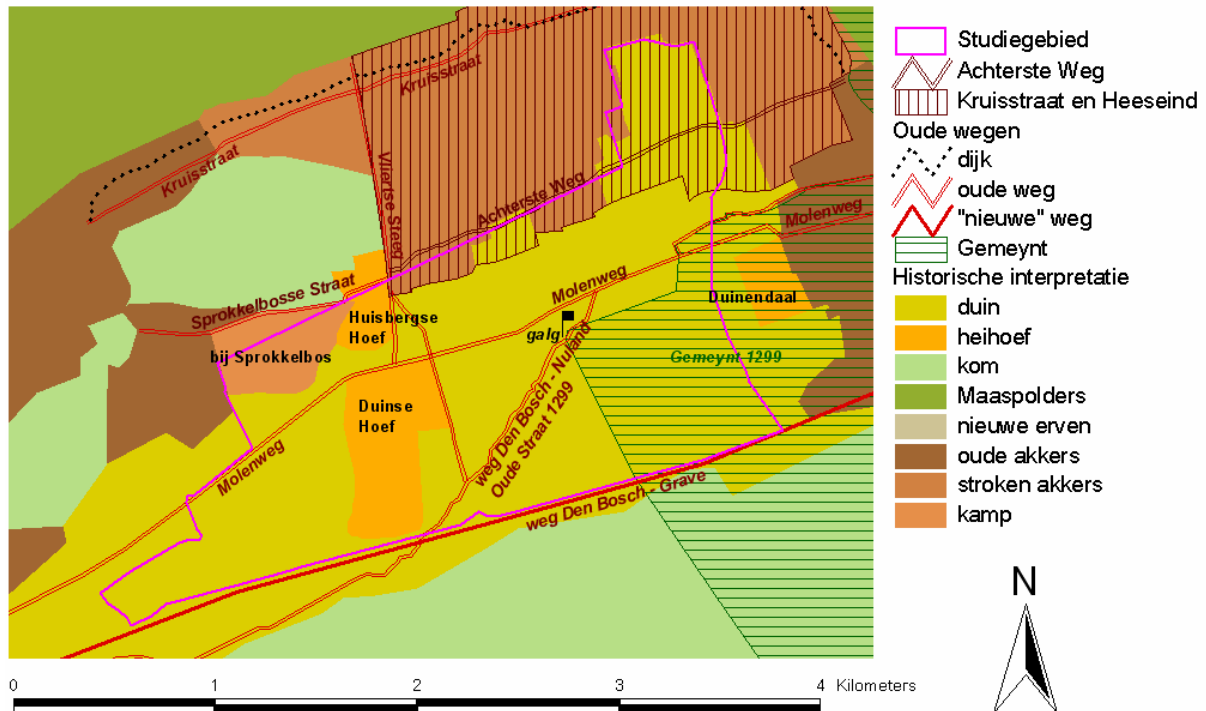
4.5.1 De ontginning van Hees

Kruisstraat, Langenhuizen en Heeseind zijn de centrale gehuchten van het grote systematisch ontgonnen blok van Hees. Deze ontginning bestond uit lange kavels die bijna noord-zuid lopen en oorspronkelijk ongeveer 2 kilometer lang waren. De hele groep kavels is aan de zuidzijde 2375 meter breed, maar loopt noordwaarts iets toe. Op de kaarten van rond 1800 staan de boerderijen ongeveer halverwege de kavels langs de Kruisstraat. Op 900 tot 700 meter ten zuiden van deze hoofdstraat loopt de Achter(ste) Weg die over de volle lengte te volgen was. Nu loopt hier de spoorlijn. De kavels strekken echter nog een eindje ten zuiden

¹⁶ Camps, 1979, nr. 582.

van de Achterste Weg en houden daar op langs een wat gebroken min of meer rechte lijn. Tot zover ging de ontginning van het blok Hees.

Deze in 1299 voor het eerst als “Heese” vermelde ontginning¹⁷ dateert denkkelijk uit de tweede helft van de dertiende eeuw. Het ter plaatse gevonden aardewerk komt daar wat betreft de datering mee overeen. Hees had al in 1333 een eigen schepenbank die zich ook wel de ‘scepenen uten Eyghenen’ noemden. Nog in 1693 functioneerde de schepenbank van Heeseind¹⁸ maar een eeuw later bleek ze versmolten te zijn met die van Rosmalen.¹⁹ De cijns van Heeseind werd op 2 februari aan de hertog betaald.²⁰



De ontginning van Hees lijkt sterk op de ontginningen in de Langstraat: van een hoge dekzandrug noordwaarts de natte laagte in. In die natte laagte werd in 1309 de polder Van der Eygen gesticht.²¹

Relicten en erfgoed

Binnen het studiegebied zijn direct ten zuiden van de spoorlijn nog restanten van de strokenverkaveling behouden. Zelfs in het bos ten noorden van de spoorlijn, het Karregat, lijken er enkele lange kavellijnen te zijn bewaard. Zuidelijk van de kaveleinden van blok Hees liggen nog delen van de voormalige akkerrandwal: een met houtgewassen beplante wal en grens van de voormalige ontginning. Van de Achterste Weg bleef alleen aan de oostkant van het studiegebied nog een stukje bestaan. De rest verdween in de spoorbaan.

Bij Nuland en Rosmalen liggen nog restanten van de oudere essen, die in dit hoofdstuk verder niet worden besproken.

¹⁷ Camps, 1979, nr. 582.

¹⁸ Camps, 1979, nr. 582, onder “tekstoverlevering”.

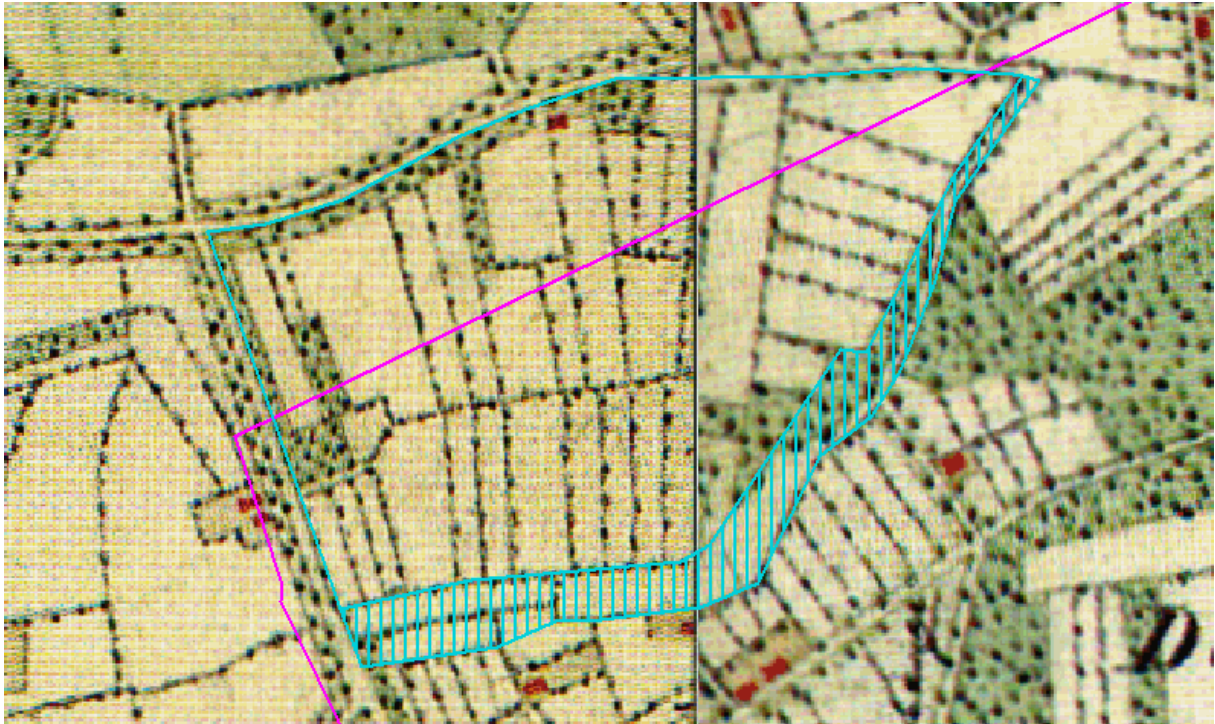
¹⁹ Sanders e.a., 1996 onder Rosmalen en Nuland niet genoemd; op de kaart onder Rosmalen gerekend.

²⁰ Van Asseldonk, 2002, 470.

²¹ Camps, 1979, nr. 784.

4.5.2 De ontginningskamp bij Sprokkelbos

Aan de kant van Rosmalen werd ter hoogte van Sprokkelbos een 22 hectare grote ontginningskamp aangelegd, waarschijnlijk zonder bewoning en dus als uitbreiding van het al bestaande cultuurland. Dit gebied ligt ook duidelijk lager en is mogelijk een afgesnoerd deel van een vroegere riviervlakte van de Maas. De datering van de uitbreiding van het bouwland van het Sprokkelbos is onbekend, maar zal ook beslist middeleeuws zijn, gezien de afgeronde vormen. Aan de oost- en zuidzijde werd deze kamp door een brede strook omsloten, waarschijnlijk een voorpootstrook.²² Dit is de enige voorpootstrook die in het studiegebied herkend werd.



Deel van de ontginning Sprokkelbosch ten zuiden van de spoorbaan waar de voorpootstrook nog is behouden. In aquamarijn de mogelijke voorpootstrook.

Relicten en erfgoed

De kamp Sprokkelbos ligt deels in het studiegebied, omdat de spoorlijn er sinds 1881 middendoor loopt. Niettemin zijn aan weerszijden van het spoor de perceelsvormen en de algehele vorm nog goed herkenbaar, waarbij nog heel wat kavelgrenzen begroeid zijn of restanten een klein bosje vormen. Van de voorpootstrook is niet meer over dan een stukje dubbele haag.

Er treedt in deze oude kamp verrommeling op. De openbare begraafplaats stak er met een raar hoekje in, maar de jongste uitbreiding conformeert zich wel weer beter aan de oude percelering. Aan de westzijde zijn recent een woonwagenkamp, volkstuintjes en een aannemersopslagplaats gekomen. Aan de oostzijde ligt al langer een groot kassencomplex.

²² In de 14^e en 15^e eeuw kregen boeren die pal aan de gemene gronden woonden het recht om op de eerste 12 meter (of andere breedte) bomen te planten. Waar die situatie bleef bestaan noteert het kadaster dat de grond van de gemeente is, maar dat de bomen van de naastliggende boer zijn.

4.5.3 De heideontginningen Huisbergse Hoef, Duinse Hoef en Duyn en Dael

Op de reconstructiekaart in dit rapport zijn drie heidehoeven aangegeven: de Duinse Hoef, de Huisbergse Hoef en Duyn en Dael. Van de eerste en laatste genoemde ontginning zijn geen historische gegevens gevonden. De zuidelijke helft van de Huisbergse Hoef ligt op een hoge kop, waarschijnlijk een oud duin. Stond daar ooit een huis of boerderij op? We weten het (nog) niet.

De Duinse Hoef en Duyn en Dael worden aan de noord, oost en zuidzijde omgeven door een akkerrandwal, en aan de westzijde door hoge duinen, die plaatselijk tot 17 m + NAP reiken, 10 meter boven de omgeving.

Relicten en erfgoed

Alleen het zuidelijke deel van De Huisbergse Hoef is nog herkenbaar, maar wel grotendeels onder bos. Ook Duyn en Dael (St. Jozefsoord) is grotendeels bebost en recent bebouwd met het St. Jozefoord, nu een verzorgingsinstelling voor senioren. De akkerrandwal is bebost en het deel dat resteert is vrijwel gaaf.



De Huisbergse Hoef op de kasterkaart. Het Noorden is links!

De rode stippellijn (spoorlijn) geeft de grens van het studiegebied aan, de spoorlijn in dit geval. Het zuidelijke deel is morfologisch nog vrijwel intact en ligt grotendeels onder bos.

4.5.4 De Duinse Hoef

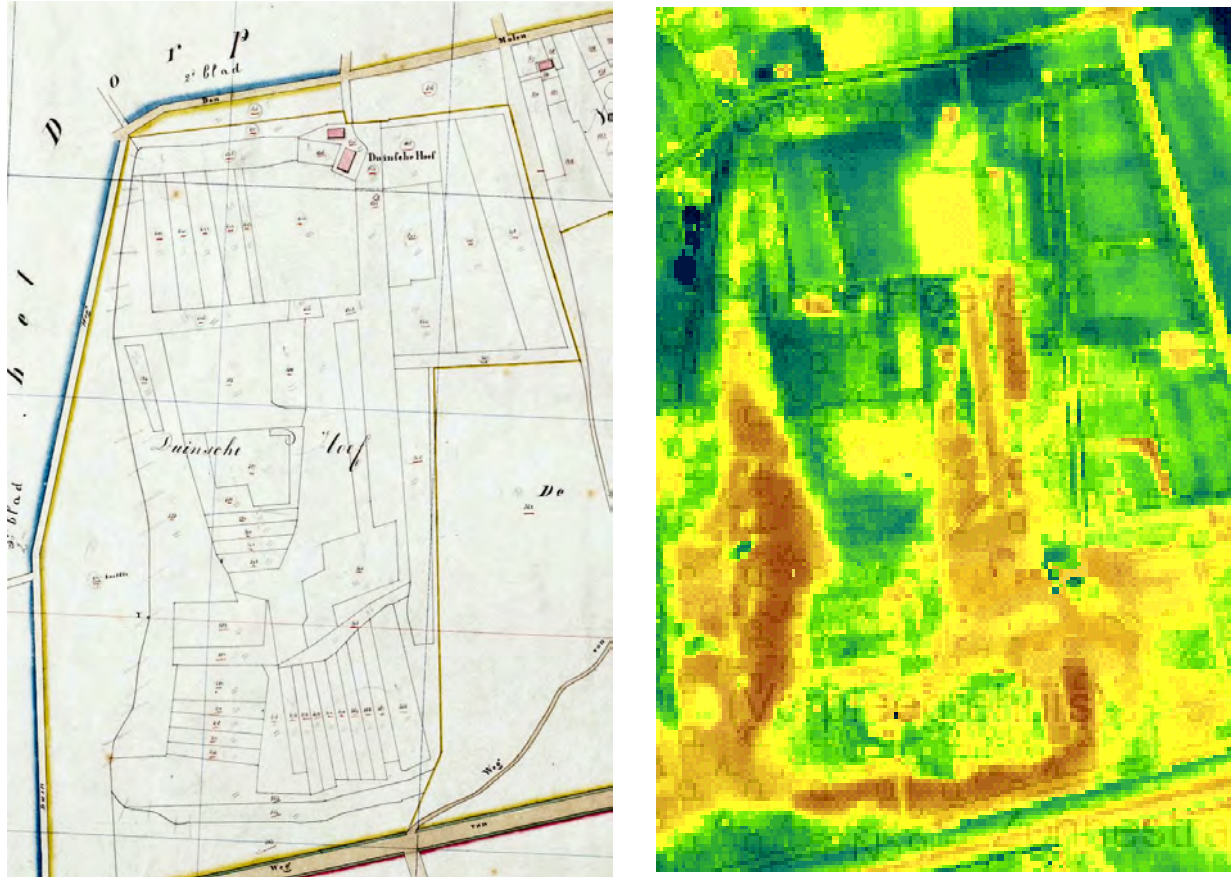
De Duinse Hoef werd in 1507/08 door de Bossche Tafel van de Heilige Geest aangekocht als de hoeve “In de Duinhalm”. De koopsom bedroeg 591 Rijns guldens van 20 stuivers, plus kosten koper.²³ Het was dus een al bestaande hoeve die in de vijftiende eeuw of eerder gesticht moet zijn.

De kasterkaart (1832) van de Duinse Hoef laat zien dat de boerderijgebouwen (woonstalhuis, schuur en bakhuis) in het noorden lagen. De best bemeste akkergronden lagen in twee bijna rechthoekige blokken nabij de boerderij. Verder naar het zuiden liggen meer onregelmatige agrarische percelen.

De hoogtekarte rechts van de kasterkaart laat zien dat de akkerrandwal om de Duinse Hoef er nog steeds ligt. Aan de westzijde is het een duin dat reikt tot boven 10 m + NAP, met een top op 12 m + NAP. Binnen de akkerrandwal ligt het terrein op 5 meter + NAP of iets hoger. Het westelijk duin is dus zo’n 5 tot 7 meter hoog! Om het akkerland werd tot voor de komst van het prikkeldraad gewoonlijk een levende doornhaag aangeplant, al dan niet op een

²³ SAH, Archief Geefhuis inv.-Van Rooy, nr. onbekend, rekening 1507/08, hoofdstuk uitgaven aan erfgoederen.

wallichaam om de akkers tegen vee en andere indringers te beschermen. Hier is in de akkerrandwal waarschijnlijk een al bestaand duin ingewerkt, dan wel is de wal na aanleg een zandvanger geworden en “mee omhoog gegroeid”, zie ook hoofdstuk 3 geomorfologie en bodems voor verdere toelichting. Uitgegroeide eikenbomen treffen we hier niet meer aan. Ze zijn in de 18^{de} of 19^{de} eeuw vervangen door grove den voor de mijnbouw.



Kadasterkaart uit 1832 (links) en modern laseraltimetriebeeld van de Duinse Hoef

Het archief van de Tafel van de Heilige Geest levert nog de volgende gegevens op. De Tafel heeft de hoeve steeds verpacht, tot de hoeve in 1750 werd verkocht. In 1508 hoort bij de hoeve ook 2 morgen hooiland in de Roompot (ten noorden van de Kruisstraat), 6 morgen land in de Vliert, 3 ½ morgen in de Hoeven onder de Vrijdom van 's-Hertogenbosch en 1 ½ morgen in de Deelen onder Maren.²⁴ Al dat grasland had de boer wel nodig, want ‘in de duinen boeren’ viel waarschijnlijk niet mee. Op de hoeve werd rogge verbouwd, met wat gerst en boekweit. Men hield er koeien en schapen, en paarden voor het werk.²⁵ Na een periode waarin de hoeve werd uitgebaat als halfwinning, werd ze in 1561 voor het eerst gewoon in tijdpacht verhuurd. De jaarpacht bestond toen uit 8 mud rogge, 1 mud boekweit, 48 guldens, 60 pond boter, 150 eieren, 6 kapoenen, 6 hoenderen, 2 varkens, 50 stuks jonge boompjes en 4 vim stro. Vanaf 1572 slaat de Tachtigjarige Oorlog toe. De hoeve werd tussen 1576 en 1595 niet verpacht. In 1595 blijken de boerderijgebouwen verwoest: de twee pachters moeten het land omheinen, over nieuwbouw wordt niet gerept. Dat gebeurt pas in 1603, maar tijdens de belegering van Den Bosch in 1629 wordt alles wat net was opgebouwd weer afgebroken en door het leger van Frederik Hendrik meegenomen. Bij de verpachting in 1630

²⁴ SAH, Archief Geefhuis inv-Van Rooy nr. 661, Pachtcontract ongedateerd, 1508.

²⁵ SAH, Archief Geefhuis inv-Van Rooy nr. 423 en 424 (rekeningen Geefhuis 1540/41-1542/43)

zegt de Tafel terstond een bakhuis te laten zetten en rond mei een woonstalhuis van 4 of 5 gebinten. Het jaar erop komt er mogelijk een schuur bij. De akkers zijn niet meer voldoende omheind en de hagen moeten worden hersteld.²⁶

Bij de verkoop in 1750 bestond de hoeve uit een woonstalhuis, schuur, bakhuis, varkenskooi en erf, 5,45 ha akkerland, aan weiland 2 ha onder Nuland, 1,3 ha onder Kessel en 3,5 ha onder Empel; aan hooiland 10,4 ha onder Nuland en 2 ha onder Kessel; nog een snipper nieuw ontgonnen land en 2 hectare bos. Het totaal van de hele hoeve bedroeg dus 26,8 hectare, waarvan het merendeel elders lag.²⁷

4.5.5 Boerderij de Duinse Hoef als rijksmonument (Vliertwijksestraat 63)

De voormalige Rijksdienst voor de Monumenten zorg, nu Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), gaf in 2004 de volgende beschrijving van het woonstalhuis van de Duinse Hoeve, dat als rijksmonument is geklasseerd:²⁸

“Kortgevelboerderij 'De Duinse Hoeve' van het hallehuistype met middenlangsdeel, voornamelijk daterend uit 1627 (moet dus zijn: 1630 – 1631) en 1856. Markante boerderij, afgezonderd gelegen op ruim landgoed met hoog opgaand geboomte. In de onmiddellijke omgeving oude eiken met een stamomtrek van ca. 200 cm en vijf linden ca. 175-300 cm”!

Waardering volgens de RCE

De kortgevelboerderij met middenlangsdeel uit 1627 (lees: 1630-1631) en 1856 is van algemeen belang. Het pand heeft cultuurhistorische waarde als bijzonder markant voorbeeld van een zich steeds verjongende boerderij van het hallehuistype. Het pand heeft architectuurhistorische waarde vanwege de in- en uitwendig betrekkelijk gaaf behouden hoofdstructuur en het traditionele materiaalgebruik alsmede vanwege onderdelen van het interieur. Het pand is historisch van belang vanwege de hoge ouderdom. Door zijn ligging op een landgoed met hoog opgaand geboomte vormt het een karakteristiek landschapselement.

Relicten en erfgoed

Alleen het woonstalhuis is monument. De andere boerderijgebouwen bestaan niet meer, ze zijn mogelijk bij de bevrijding van Den Bosch in 1944 gesneuveld.

De bijhorende landschappelijke structuur, dat wil zeggen het oude boerenland omgeven door de 5 tot 7 meter hoge akkerrandwal, is geheel aan de aandacht van de oude rijksdienst ontsnapt, evenals de restanten van de interne verkaveling en akkerbodems. Nu de nieuwe rijksdienst het historisch landschap hoog in haar vaandel draagt, zou de gehele landschappelijke structuur als onderdeel van het monument Duinse Hoef moeten worden erkend. Het complex is een vrijwel gave getuige van een kleinschalige middeleeuwse heideontginningen, terwijl het geheel tevens zijn verhaal vertelt als één van de hoeven van de Bosse Tafel van de Heilige Geest en de rampen die de streek troffen in de Tachtigjarige Oorlog.²⁹ De oostelijke akkerrandwal is bij de bouw van het verpleeghuis Maria Oord deels vernield. Verdere aantasting, bijvoorbeeld door uitbreiding van de gebouwen van Maria Oord of van het in aanbouw te nemen Hospice, uitbreiding van de parkeerruimte of het crossen over de akkerandwallen en duinen moet beslist worden voorkomen.

²⁶ SAH, Archief Geefhuis inv-Van Rooy, registers met pachtcontracten, 24 december 1561, 7 december 1595, 19 februari 1603, 16 februari 1630.

²⁷ SAH, Fonds Godshuizen, Inventaris-Van Rooy (1918), inv. nr. 702, verkoopprospectus 1750.

²⁸ Rijksdienst voor de Monumentenzorg 2004, Sectie/Perceelnummer: F/4616.

²⁹ Zie bijv.: Adriaenssen, 2007.



Achterzijde van de boerderij Duinse Hoef

OMSCHRIJVING Boerderij Duinse Hoef

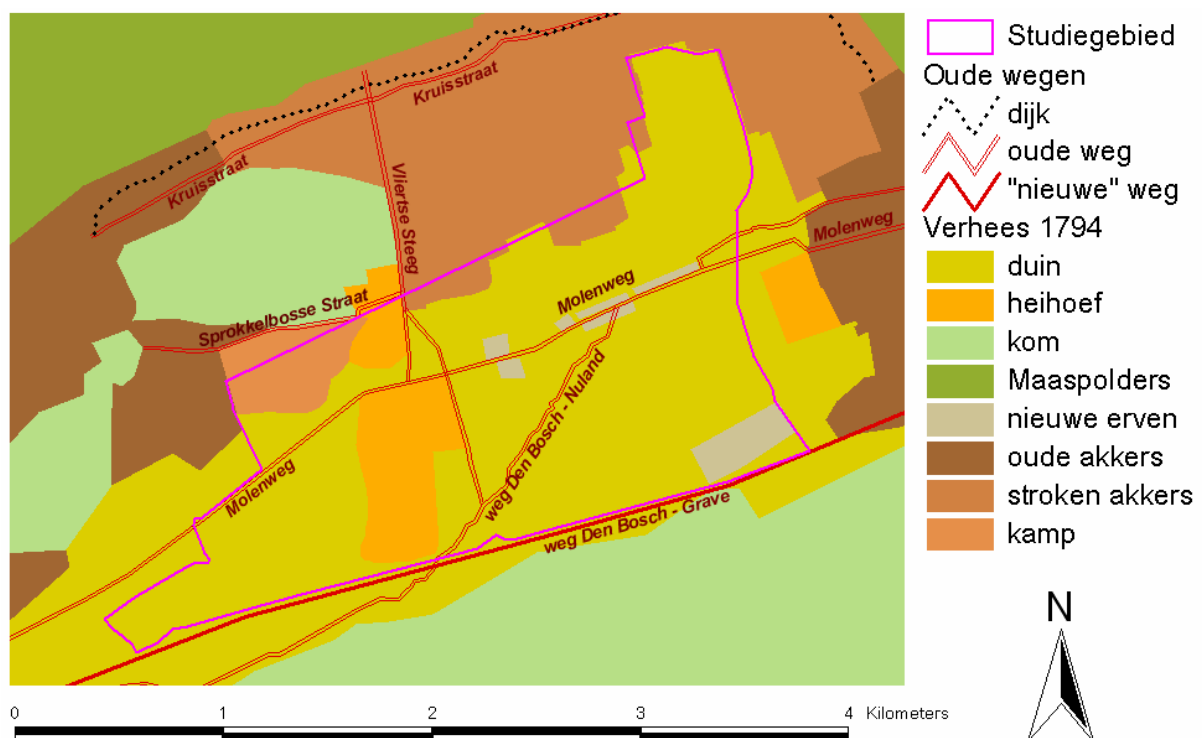
De boerderij is oorspronkelijk opgetrokken uit IJsselsteen onder een afgewolfd rieten dak met een brede voet van voornamelijk gesmoorde Hollandse pannen. Ter hoogte van de brandmuur tussen woon- en bedrijfsgedeelte staat op de nok met vorstpannen een gemetselde schoorsteen. De voorgevel, die van de openbare weg is afgewend, is boven een hoge gepleisterde plint gemetseld uit IJsselsteen met klezoren bij de gevelopeningen. Onder de schuine dakvlakken, waarvan het linker iets is opgetild, zitten vlechtingen. Ramen en deur zijn afgedekt met rollagen. De gevel is dun gesausd. De voordeur met gedeeld bovenlicht, die zoals alle kozijnen, ramen en luiken rond 1985 min of meer naar oud model vernieuwd zijn, bevindt zich links uit de middenas. Uiterst links een dubbel draairaam in kozijn met middenstijl en dubbele luiken. Vrijwel centraal in de voorgevel zit een venster met negenruits raam, uiterst rechts een soortgelijk venster, zij het iets kleiner, beide met dubbele luiken en oorspronkelijk uitgevoerd als schuifraam. Centraal op zolderniveau een klein venster met draairaam met kruisroeden. De onderdorpels van de vensters beneden zijn van beton. Drie staafankers. Vlak onder het wolfseinde steken de gordingen door de buitenmuren. De lange zijgevel rechts is van IJsselsteen met reparaties in hergebruikte orangerode handgevormde baksteen. Stroomlagen. Op onregelmatige afstanden staan vijf latere steunberen. Ter hoogte van het woongedeelte een oud kozijn met draairaam en luik. Bij het bedrijfsgedeelte een dichtgezette deur, waarvoor het dak even opgelicht was, vervolgens een lage staldeur en twee vernieuwde tweedelige stalramen. De regelmatig ingedeelde lange zijgevel links is boven een hoge gepleisterde plint, mogelijk in 1856, vernieuwd met paarsbruine handgevormde baksteen in kruisverband. Daarin vier lunetvormige gietijzeren stalramen met gaffelvormige roeden en een dichte staldeur. Ter hoogte van de woning een keldervenster met tralies. De geheel symmetrische achtergevel dateert blijkens een inscriptie in de hardstenen sluitsteen in de steense korfboog met aanzetstenen boven de dubbele deeldeur uit 1856. Het metselwerk lijkt identiek aan dat van de linker zijgevel. Onder de schuine dakvlakken zitten vlechtingen. Midden boven de deeldeur een groot laadluik. Staafankers. De zijkanten van de achtergevel lopen uit in steunberen die in verband gemetseld zijn. De kozijnen en ramen zijn wit, de deuren en luiken standgroen geschilderd.

Inwendig is de oorspronkelijke indeling grotendeels bewaard gebleven. De ankerbalk in de woonkeuken is omtimmerd, de schouw is achter een later muurtje verdwenen. Oude deurkozijnen met een oude deur. Geheel links naast de voordeur bevindt zich met drie stenen treden naar beneden een kelder met tongewelf. Opkamer met houten trap van vier treden. De schoorsteen boven het voorhuis is van IJsselsteen. In de kap boven het voorhuis enkele eiken sporen. In de voorstal een bedstede. In het bedrijfsgedeelte zijn vier eiken ankerbalkgebinten met schoren zichtbaar. Gehakte telmerken. Op de ankerbalken eiken trapeziumvormige spanten met twee koppelbalken boven elkaar en windschoren. Twee gordingen en rondhouten sporen. Een afwijkend spant van gezaagd grenenhout na oorlogsschade vernieuwd in 1946.

4.6 Ontginningen uit de achttiende en negentiende eeuw

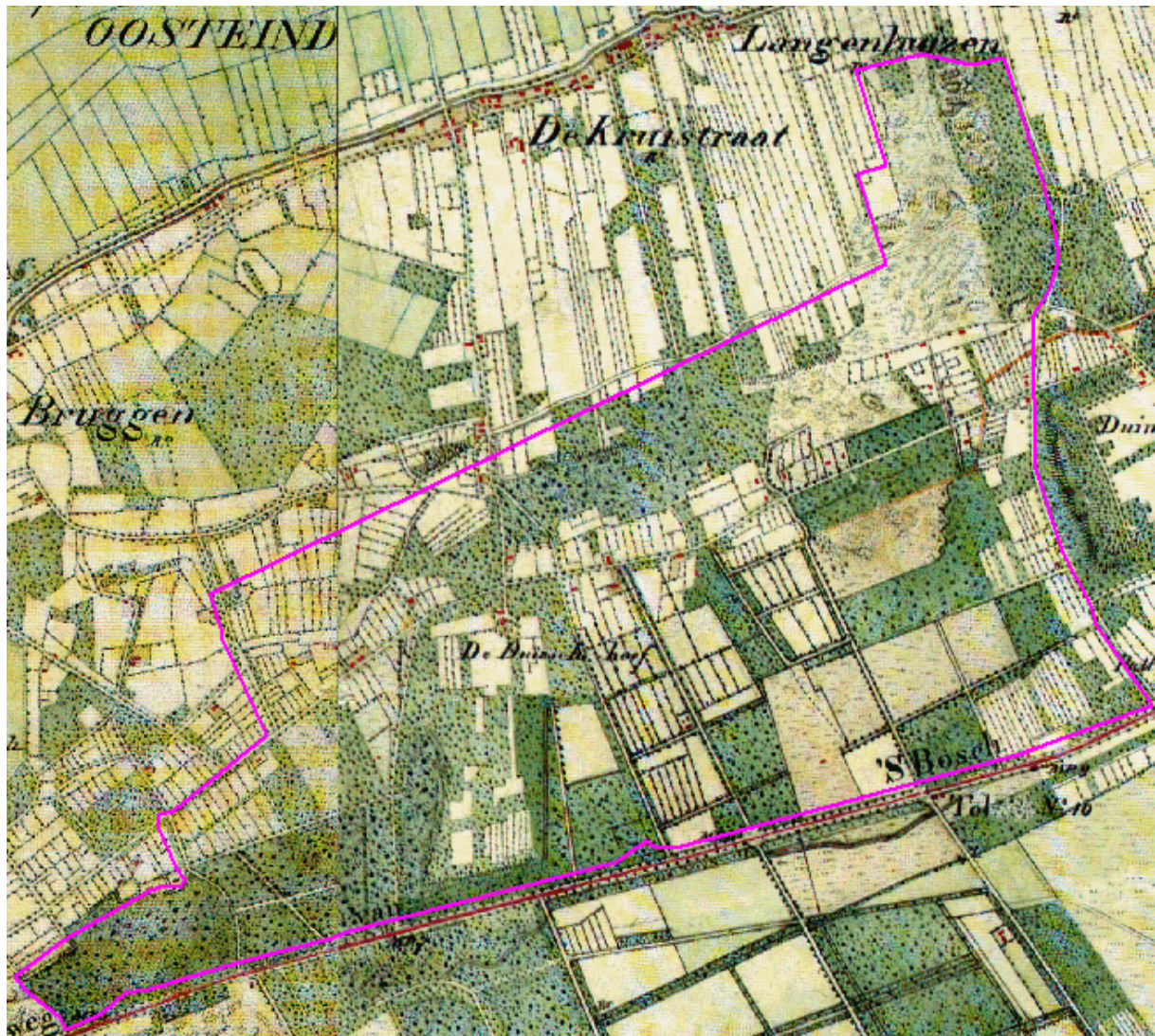
Waarschijnlijk is er tussen 1550 en 1775 in het studiegebied niet veel veranderd. Tegen het eind van de achttiende eeuw gaat het Nederland demografisch en economisch wat beter en ontstaat in kringen van landgoedeigenaren het idee van de onnutte heide die nuttig gemaakt moet worden. Dat leidt tot nieuwe ontginningspogingen, zelfs op weinig voedselrijke plekken als de kustduinen en een gebied als Hooge Heide.

Op de kaart van Verhees uit 1794, die de situatie van enkele jaren daarvoor zal weergeven, staan zeven blokken met nieuwe ontginningen, die we met het woordgebruik van die dagen “nieuwe erven” noemen. Het gaat in totaal om 15 hectare. Zes ontginningen liggen langs de Molenweg ten oosten van de Duinse Hoef, een grote ontginning is het gebied dat later “Hei en Wei” heet. Het is een pril begin en niet iedere ontginningspoging slaagt. De niet ontgonnen delen van het studiegebied Hooge Heide worden door Verhees vol duintjes getekend.



Het was een pril begin van ontginning van de woeste grond... Maar men ging verder en verder. In 1838 zien we het resultaat van de eerste decennia nieuwe ontginningen: die bestaan behalve uit agrarische gronden ook uit aangeplante bossen. Korte tijd later is er bijna geen woeste grond meer over! De ontginningen hebben geresulteerd in veel bos, meest loofbos, met daar tussen min of meer rechthoekige blokken boerenland. Alleen in het oosten en noorden wordt nog wat heide of schraal grasland en duinen aangegeven.

De agrarische ontginningen liggen voor een deel langs de Molenweg; het is een uitbreiding van het proces dat we op de kaart van Verhees al zagen beginnen. De ontginning loopt nu geheel door naar Rosmalen. Daarnaast werd er op landgoedachtige wijze bos aangeplant ten oosten van de Duinse Hoef. Centraal daarin lag de hoeve Mariaburg. Een derde serie ontginningen lag ten westen van de hoge akkerrandwal van Duyn en Dael, als het ware aan de voet van de randwal.

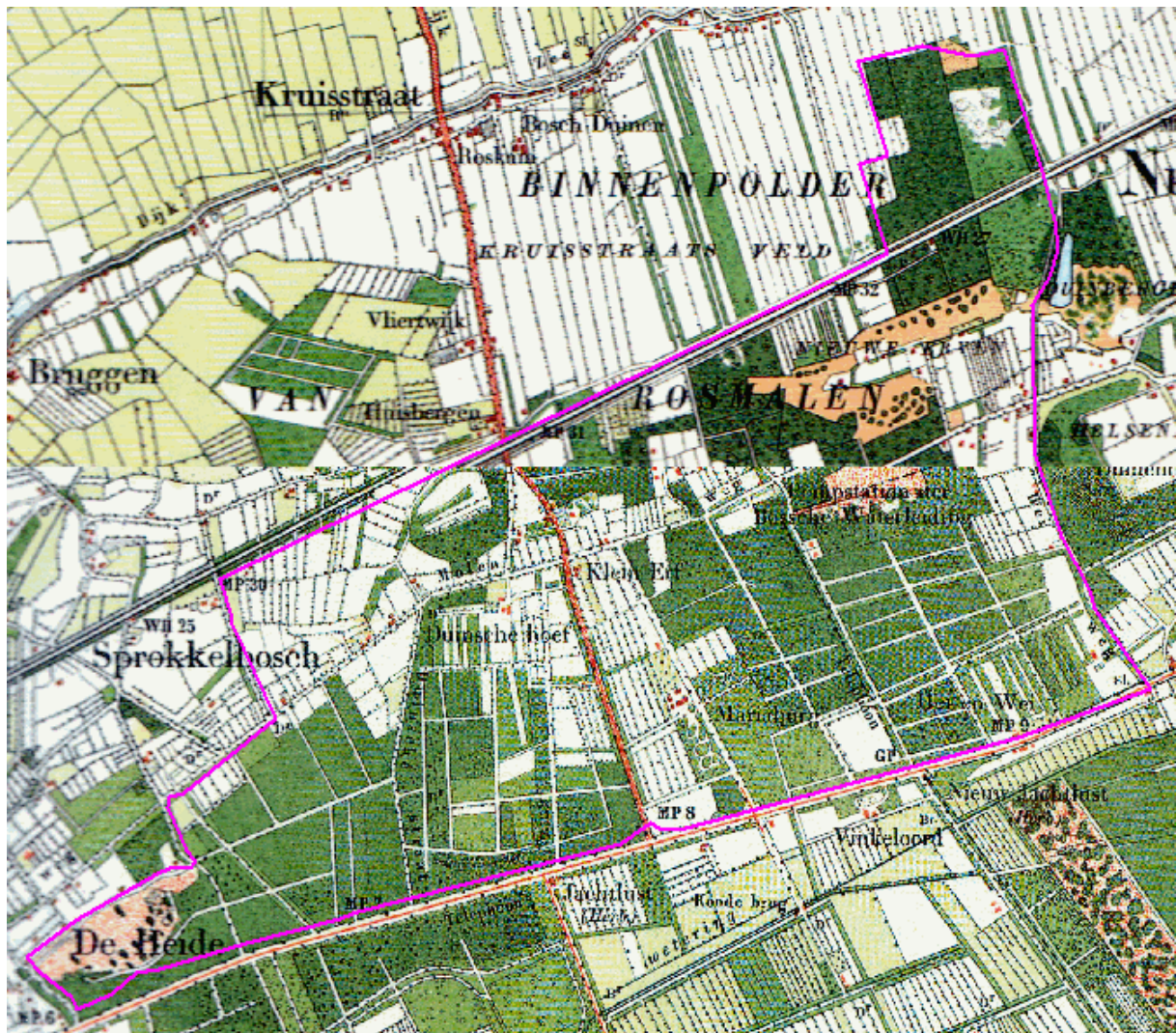


Topografische kaart van 1838, schaal 1 : 25.000, niet op schaal afgedrukt

De bossen liggen ook op het terrein van de oudere landbouwontginning in de duinen van de Duinse Hoef, en ook waar nu de kleine zandverstuiving van Rosmalen ligt wordt een open bos aangegeven. Het Nulandse deel van het studiegebied was eveneens deels bebost. Verder zijn bospercelen aangelegd op en tegen de akkerrandwal aan de zuidzijde van de kavels van de gehuchten Kruisstraat en Heeseind.

De Vliertwijkse Straat was intussen doorgetrokken tot de rijksweg, waardoor het verkeer niet meer midden over het landgoed Mariaburg behoefde te gaan. De zuidelijke oude weg van Den Bosch naar Nuland verdween bij de ontginningen ten oosten van de Duinse Hoef. Alleen de rijksweg was in die tijd bestaand, alle andere wegen en paden waren zandwegen.

Daarmee stopte de verdere ontginning van dit gebied niet. Helaas is de kaart van 1895 meetkundig niet helemaal nauwkeurig waardoor de kaartbladen niet goed aansluiten, maar dat ontnemt ons niet het zicht op de verdere ontwikkelingen.



Topografische kaart van ca. 1895, Schaal 1 : 25.000, niet op schaal afgedrukt

Woeste gronden zijn er in 1895 alleen nog in het noordoosten: een Y-vormige strook en een klein perceeltje in het uiterste noorden. De huidige zandverstuiving in de zuidwesthoek wordt als een 'heide met boomgroepen' aangegeven en draagt de naam "De Heide". Blijkbaar is de bosplantage daar geen succes geworden, maar een zandverstuiving is het nog niet. De boerenontginningen aan de Molenweg, zijn grotendeels weer in bos omgezet. In de Duinse Hoef en Mariaburg veranderden niet veel buiten het verder bebossen van flinke stroken grond die eerder voor agrarisch gebruik waren ontgonnen. Ten oosten van Mariaburg is nu alles bebost, inclusief Bos en Wei maar met uitzondering van wat veldjes langs de Bergstraat tegen het duin van Duyn en Dael aan. Op een ander restant heideveldje langs de Molenweg strijkt in die tijd de Bossche Waterleiding met een pompstation neer. Het pompstation had zelfs een 'telefoonlijn' om contact te houden met het hoofdkantoor. In het gebied ten noorden van de Molenweg veranderde, buiten het bebossen van bijna alle heide en enkele eerder agrarisch ontgonnen percelen, verder niet veel. Een reeks kleine ontginninkjes langs de Molenweg bleef bestaan.

Dwars door het gebied liep nu één bestrate weg: de Vlietwijkse Straat. Alle andere wegen waren nog zandwegen.

4.6.1 De verstreping

Op de kaarten uit 1838 en 1895 valt op dat het boerenland, zeker in de nieuwe ontginningen, meestal uit heel veel smalle en niet erg lange perceeltjes bestaat. Die perceeltjes zijn gebundeld in kleine groepjes die een min of meer rechthoekige vorm hebben en een maat van 1 tot 2 hectare. Het verschijnsel doet zich ook voor in Vinkel, waar we in 1838 nog heel grote rechthoekige blokken zien, die in 1895 helemaal verdeeld zijn in die kleine strookjes. Kennelijk gaat dat “verstrepen” van grotere percelen in de negentiende eeuw nog volop door. Wat is hier aan de hand?

In het ruilverkavelingsgebied van Schijndel is de “verstreping”, die zich daar ook massaal voordeed, nader onderzocht.³⁰ Daarbij moet wel bedacht worden dat in Schijndel veel lemige, in die tijd natte, gronden voorkomen. Op de Hooge Heide tussen Rosmalen en Nuland zou je op basis van de bodemopbouw, stuifduinen en heiden eerder een droge bodem verwachten.

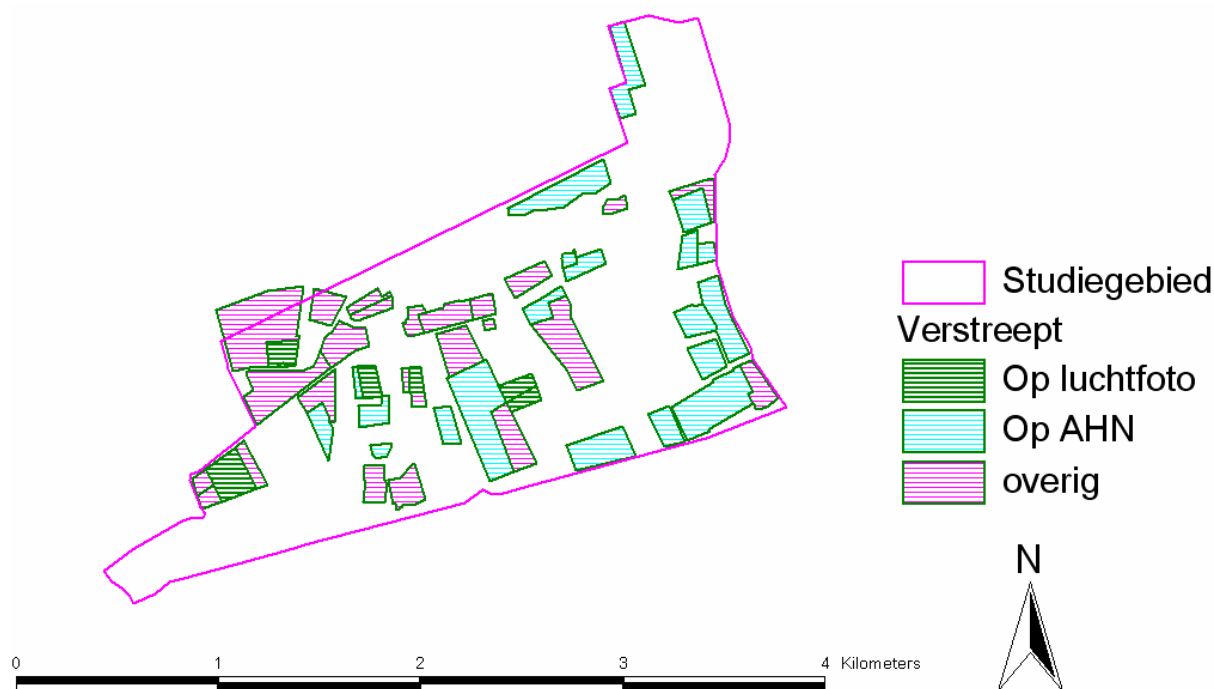
Vermoedelijk hangt de verstreping in Schijndel en omgeving samen met een drang naar intensiever bodemgebruik die voortkwam uit de bevolkingsgroei die in de achttiende eeuw op gang kwam. In Schijndel werden sloten gegraven langs de percelen om zo een drogere bodem te krijgen. Deze techniek, die vermoedelijk al in de veertiende eeuw bekend was, bleef men de hele negentiende eeuw en deels nog in de twintigste eeuw toepassen op nog niet verstrepte percelen en op nieuwe ontginningen. De sloten werden tot echte perceelsgrenzen door de begroeiing met houtgewas dat als veekering moest dienen. Duidelijk werd dat vaak een hele reeks van streeppercelen één aaneengesloten grondeigendom vormde en zelfs als één geheel verpacht werd. De streepjes zijn dus niet het gevolg van verregaande eigendomssplitsingen.

In de achttiende eeuw maakte Schijndel, waar vanuit de Middeleeuwen altijd houtteelt was blijven bestaan, een snelle toename van de bomen teelt door. Deze groei werd geïnitieerd door ordonnanties uit Den Haag die in feite van het voorpootrecht een plicht maakten. Deze houtteelt kon uiteraard alleen gedijen als het gekweekte hout geld kon opleveren ter aanvulling van het karige boereninkomen. In streken waar de bodem zich voor de teelt van populieren leende, leidde dit blijkbaar tot een geleidelijk steeds meer massale aanplant van populieren, na 1800 van Canada populieren. Schijndel en omringende dorpen ontwikkelden zich tot een typisch populierenlandschap.

De economie van de verstreping is eenvoudig. Een vierkant perceel van 1 hectare heeft 400 meter perceelsgrens, waarvan je de helft met de burens moet delen, dus 200 meter. Leg je dat perceel in vijf streepjes van 20 bij 100 meter, dan komt er 400 meter aan perceelsgrenslengte bij. De bomen staan daar netjes langs en je hebt dus drie maal zoveel bomen, terwijl de landoppervlakte grotendeels beschikbaar blijft.

Het lijkt erop of deze voor het populierenlandschap onderzochte manier van landinrichting ook hier als standaard inrichting werd toegepast op nieuw ontgonnen percelen en zelfs op oud land zoals in de kamp ten oosten van Sprokkelbosch en de lange kavels van Hees. Dat is de verstreping die op de topografische kaart van 1985 zeer goed te zien is met op de perceelsgrenzen bomen. De gegevens over de belasting op geproduceerd hout in Maren, Hintham en Rosmalen laten zien dat de opbrengst van hout net als elders tot 1760 laag bleef, maar daarna aanmerkelijk steeg.

³⁰ Leenders, 1994, 1998.



Verstreping, een verkaveling in kleine, smalle percelen waarlangs bomen

Bovenstaande kaart toont de gebieden in het studiegebied die ooit “verstreept” waren. Het gaat om 127 hectare, waarvan 5 hectare net buiten de grens van het studiegebied steekt. Van het studiegebied was dus in de 19^{de} eeuw 31% verstreept als landbouwgrond met daarlangs bomen! Daar gaat wel een veel ingewikkelder werkelijkheid achter schuil.

Bron	Hectare
1832	67
1838	102
1895	64
AHN	66
LUFO	10

Bovenstaande tabel toont hoeveel verstreept land er op de verschillende waarnemingsmomenten was. Het jaar “1832” staat voor de kadastrale minuutplannen die in feite enkele jaren eerder opgenomen waren. Vergelijking met 1838 leert dat er toen flink wat toename werd vastgesteld: nieuw ontgonnen land. Tegen 1895 is een deel daarvan weer in bos omgezet, waardoor de oppervlakte verstreept akkerland weer afnam.

Op de moderne laseraltimetriebeeld (AHN-hoogtekaart) kan op 66 hectare anno 2009 nog de verstreping worden waargenomen (blauw op het kaartje). Daarbij zijn zelfs bospercelen waarin de verstreping van kortstondig cultuurland de negentiende eeuw in de bodem is behouden. Op de luchtfoto van 2008 valt 10 hectare (groen op het kaartje) op. Hier gaat het om beplanting die nu nog duidelijk zichtbare verstreping geeft.

Opgemerkt moet worden dat de verstreping niet alleen optrad op nieuw ontgonnen land uit de jaren 1775 – 1900, maar ook op oud land zoals de kamp ten oosten van Sprokkelbos en in de zuidelijke einden van de kavels van Kruisstraat – Heeseind. In dat laatste geval liggen de negentiende-eeuwse strepen evenwijdig aan de dertiende-eeuwse kavelrichting.

Relicten en erfgoed

Als relict van de verstreping zijn er de categorieën begroeiing “in het veld” als “op luchtfoto” en nog aanwezig als “op AHN”. Opgemerkt wordt nogmaals dat het niet om relict van het kampenlandschap gaat. Het kampenlandschap is een veel ouder fenomeen waarvan we in het studiegebied alleen in de kamp ten oosten van Sprokkelbosch iets zien. De verstreping is een landschapsvorm die vooral in de periode 1750 – 1900 werd toegepast op nieuw ontgonnen gronden maar ook op het oude cultuurland. De kamp ten oosten van Sprokkelbosch werd zelfs al voor 1832 “verstrept”: dat is de enige plek waar een verkaveling van het “kampenlandschap” en door “verstreping” samenvallen.

4.6.2 Negentiende eeuwse rijksmonumenten en waardevolle bebouwing

Boerderij Oude Baan 178a en Waterleidingstraat 8

In het studiegebied staat nog een rijksmonument dat in de negentiende eeuw moet zijn opgetrokken: de gerestaureerde boerderij Oude Baan 178a. Volgens de beschrijving van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) is het een boerderij van het hoekgeveltype, daterend uit de 17^{de} eeuw, maar in 1844 en rond 1948 na oorlogsschade hersteld. Er is hier echter wat vreemds aan de hand! Op de kadasterkaart van ca 1832 en de topografische kaart van 1838 wordt hier beslist geen boerderij maar wel een streepjesverkaveling aangegeven. De boerderij verschijnt pas in 1895 op de kaart. Als de bouwhistorici het niet mis hebben, moet het gebouw dus in 1844 van elders naar hier verplaatst zijn! Als dat zo is, voegt dat extra waarde toe aan het pand, want het is dan een voorbeeld van een als “meubilaire” beschouwd gebouw. Met een gebint dat met pen-en-gat-verbindingen in elkaar steekt en betrekkelijk lichte wanden en een rieten of strooien dak, kon zo’n gebouw inderdaad op een kar geladen worden en elders weer gemonteerd worden.

Waterleidingstraat 8 is een rijksmonument dat als gebouw uit de eerste helft van de negentiende eeuw moet dateren en later in die eeuw nog werd verhoogd. Het staat op de plaats van een boerderij die al op de kaart van Verhees uit 1794 en op de kadasterkaarten aangegeven staat. Het gaat dus kennelijk om de tweede generatie boerderij op deze plek.

Op de lijsten staat nog een pand uit de negentiende eeuw: Vlietwijkse Straat 65, verwarrend genoeg ook Duinse Hoeve genoemd. Deze boerderij werd gedateerd op ca. 1870, wat wél klopt met de kaarten. De boerderij is in juni 2009 helaas afgebroken.

Niet op de erfgoedlijst maar ook uit die tijd dateert het woonstalhuis van de boerderij aan de overkant: Mariaburg. Deze boerderij heeft nog altijd een fraaie laan naar de Vlietwijkse Straat. Evenmin werd de boerderij Klein Erf op de hoek Vlietwijkse Straat met de Waterleidingweg opgemerkt. Het is een oud gebouw. Hier stond in 1832 al een boerderij, op een plek die op de kaart van Verhees uit 1794 nog als heide is aangegeven.

4.7 Ontwikkelingen na 1895, de 20^{ste} eeuw

Door vergelijking van de kaart van 1895 met die van 1988 krijgen we de voornaamste veranderingen in de twintigste eeuw in beeld.

Vrijwel het gehele gebied is nu bos, meest grove den. In het uiterste zuidwesten bij Rosmalen is het heidegebiedje uit 1895 veranderd in een stuifzandje. Vermoedelijk ligt er een 20^{ste}

eeuwse ontgroning ten grondslag aan deze verandering. De verstreepte ontginning ten noordoosten ervan is nog intact.

Langs de spoorlijn liggen wat restjes heide en stuifzand, de Nulandse Heide genaamd. De waterleidingmaatschappij heeft zijn bossen met een hek afgesloten. Het Y-vormig restant heidegebied is omwille van het zand als zandwinning uitgegraven, evenals een hoek van het terrein Karregat ten noorden van het spoor, waarin nu de waterpartij Nieuwe Karreput ligt. De uitgraving lijkt op het eerste gezicht op een natuurlijke zandverstuiving, maar op de kaarten van 1895 en eerder wordt hier een duinenrij aangegeven! Die hoop zand is er dus weggehaald.

Langs de Vliertwijkse Straat liggen aan weerszijden agrarisch gebruikte gronden. Ook in het noordwesten nabij Nuland is er nog wat boerenland.

De historische boerderij Mariaburg is er nog steeds, maar staat nu naamloos op de kaart. Ten zuiden daarvan is nabij de rijksweg een klooster gebouwd. Tussen de Molenweg (Waterleidingstraat) en de spoorlijn is een grote verzameling gebouwen opgericht: het internaat De Binckhorst, nu Cello Locatie De Binckhorst.

De Waterleidingstraat – Oude Baan, de Vliertwijkse Straat, de Pompstraat, een weg over de Nulandse Heide en een weg langs het hoekje heide bij Rosmalen in het westen zijn verhard. Ook paden rond Maria Oord zijn verhard. De Duinweg en de Bergstraat zijn de belangrijkste halfverharde wegen. De andere paden zijn merendeels nog onverhard, net als in het verleden. De rijksweg A 59 is verbreed en van zijn bomen ontdaan en recent opnieuw verbreed en van geluidschermen voorzien.

Nabij Rosmalen is er een 3,5 ha grote vuilstort aangelegd. De stort is gesloten en wordt als maïsveld gebruikt. Vlak ten noorden ervan ligt de gemeentelijke begraafplaats. Ten noorden daarvan staat op de kaart van 1988 een pelsfarm aangegeven evenals een kassencomplex, beiden zijn inmiddels uitgeplaatst.

In het zuidelijk deel van de heideontginning Duinse Hoef is een groot gebouwencomplex verrezen: het verpleeghuis en woongemeenschap Maria Oord.

De onmiskenbare trend naar minder agrarisch grondgebruik en meer bos eind negentiende en in de twintigste eeuw kan zijn veroorzaakt door de verdere grondwaterstandverlaging ten gevolge van onder andere ontginning in de randgebieden en de drinkwaterwinning voor Den Bosch. We hebben hier te maken met een gebied dat relatief gevoelig is voor droging. De bodemkaart van ca. 1960 geeft voor bijna heel het gebied de droogste categorie VII* voor het grondwater aan. Een betrekkelijk geringe daling van het grondwater kan de mogelijkheden voor landbouw al laten verdwijnen. Ook het nieuw optreden van verstuiving in de zandwinningen lijkt op voortgaande verdroging te wijzen.

Relicten en erfgoed

Uit de twintigste eeuw dateren enkele vermeldenswaardige gebouwen. Uit de jaren 1931 en 1932 dateren de villa Graafse Baan 166 en het klooster Graafse Baan 172. Beide zijn gemeentelijke monumenten, beide zijn nu verwaarloosd. Uit de periode van de Wederopbouw, 1945 – 1950, dateren twee boerderijen aan de Oude Baan, nummer 168 (naast het crematorium) en 176. Beide staan wel op de monumentenlijsten maar hebben verder geen status. Het klooster van ca. 1960 staat ook op de monumenten lijst. In Nuland, nu gemeente Maasdonk, was ook een hal voor de in 1930 geïnstalleerde elektrische pompapparatuur van de

waterleiding met een tweelaags dienstgebouw in Amsterdamse school trant op de monumentenlijst opgenomen. Dat gebouw bestaat inmiddels echter niet meer.

4.8 Ontwikkelingen eind 20^{ste} en begin 21^{ste} eeuw

Vergelijking van de topografische kaart van 1988 met die van 2004 en met de luchtfoto van 2008 leert dat het grootste deel van het gebied nog steeds uit grove dennenbos bestaat. Langs de spoorlijn liggen nog kleine restjes heide en stuifzand, de Nulandse Heide, net als in het uiterste westpuntje bij Rosmalen. Alleen langs de Vliertwijkse Straat en in het noordwesten langs het spoor is er nog wat boerenland.

Eén perceel heide werd bebouwd met nieuwe gebouwen voor het internaat De Binckhorst. De weg langs de oostkant van het hoekje heide in het westen werd geasfalteerd, en er dwarsdoorheen werd een nieuwe afslag van de snelweg aangelegd. Voor de uitbreiding van het drinkwatercomplex werd bos gekapt. Van de landbouwgronden aan de Bergstraat resteert nog slechts één perceel.

De luchtfoto van 2008 laat in vergelijking met 2004 ingrijpende veranderingen zien. De Rijksweg is gemoderniseerd en veel breder geworden. De zuidgrens van het studiegebied loopt opeens slingerend door de nieuwe vormgeving van de A59. Aan de Vliertwijkse Straat is door een zeer royale afrit meer grond ingenomen, terwijl de bomen van die weg over 350 meter lengte zijn gekapt in verband met de oprit van het nieuwe viaduct. Er zijn wel jonge bomen aangeplant, maar die zullen het “gat” dat hier visueel is ontstaan voorlopig nog niet opvullen. Ten oosten daarvan werd het klooster belangrijk vergroot maar van zijn religieuze functie ontdaan. Het is nu een opvanghuis voor vreemdelingen. De uit 1870 daterende boerderij Vliertwijkse Straat 65 (misleidend ook Duinse Hoeve genoemd) werd in juni 2009 gesloopt, op deze plaats komt een hospice voor Mariaoord.

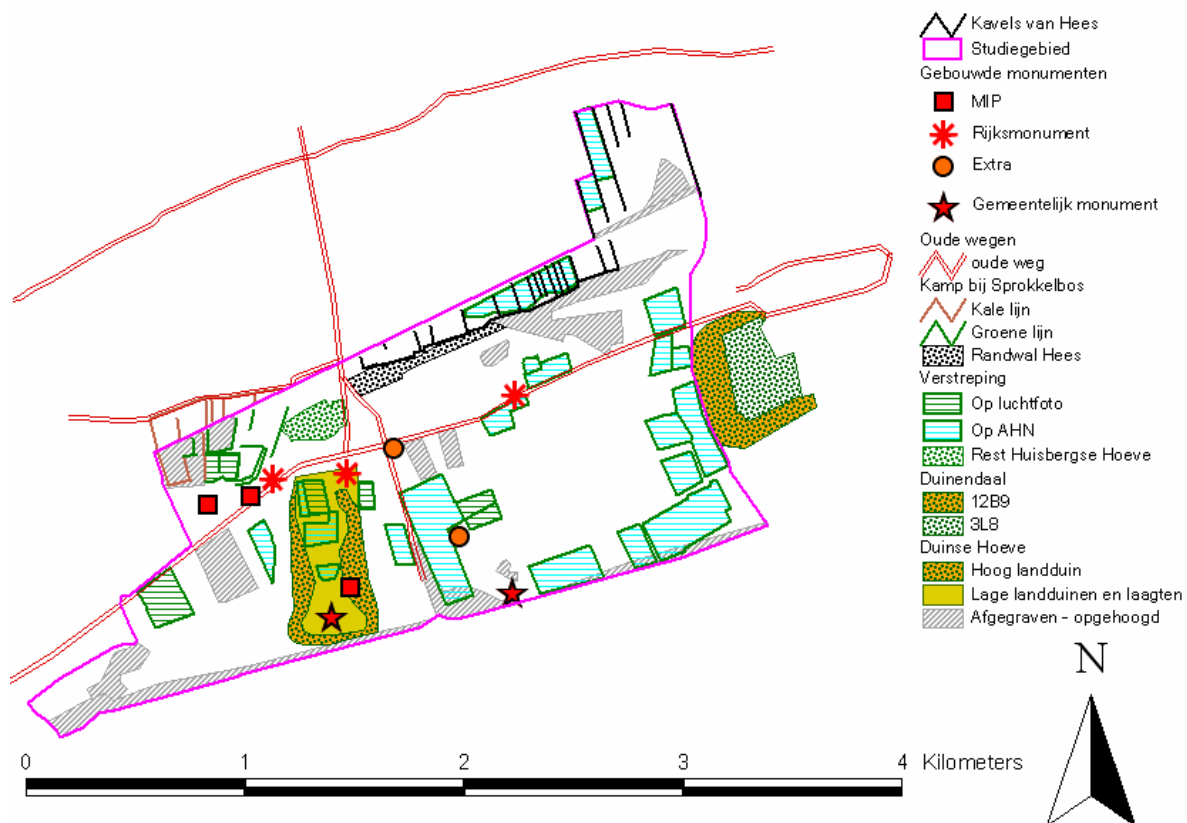
In het uiterste noordwesten werd een boerenperceel ingenomen voor volkstuintjes, woonwagenkamp en opslagterrein voor een aannemer. De begraafplaats kreeg een nog niet benutte uitbreiding en een flink crematorium. Ten westen van de spoorwegovergang Vliertwijkse Straat kwam een opslag van grond en puin. Ten westen van de Nulandse Heide verschenen enkele paddenpoelen.

4.9 Bedreigingen

Deze jongste ontwikkelingen illustreren de ontwikkelingen die nu en in de nabije toekomst op het gebied af komen. Enerzijds zijn dat de uitbreidingen van de talrijke verzorgingsinstellingen in het gebied, inclusief de begraafplaats en het crematorium, met meer gebouwen, parkeerruimten en parkgedeelten. Anderzijds is er het steeds verder uitbreidende verkeer. De Vliertwijksestraat staat onder druk van het verkeer gezien het ten noorden van het spoor gelegen bedrijventerrein en het feit dat deze weg als nieuwe verbinding is gekozen voor de nieuwe woonwijk van Rosmalen. Bij een verbreding zal het historisch karakter van deze weg en het laankarakter helemaal verdwijnen, zoals dit nu al gebeurd is op het zuidelijke stuk en bovendien wordt het gebied Hooge Heide daardoor nog weer verder versnipperd. Daarom wordt gepleit voor een kleinschalige inrichting en het behoud van de bomen langs de Vliertwijksestraat.

4.10 Overzicht van de cultuurhistorische relict en erfgoedwaarden

Hieronder worden de hiervoor – verspreid over de onderdelen – al vermelde relict en op één kaart samengevat. De bossen zijn daarop niet aangegeven. Die dateren merendeels al uit de vroege en anders de tweede helft van de negentiende eeuw, en hebben vanuit het oogpunt van boshistorie geen bijzondere waarde.



Kaart 2 Cultuurhistorische waardevolle en bijzondere elementen

Grijs gearceerd zijn de zandwinnings en vuilstort. Daar is van oud landschap of cultuurhistorische waarden eigenlijk geen sprake meer. Dat neemt niet weg dat daar interessante landschappen kunnen zijn, maar dan niet in historische zin: de waterpartij en de arme graslanden op de Nulandse heide zandverstuiving in het noordoosten liggen bijvoorbeeld grotendeels in een oude zandaafgraving. Of misschien zijn deze ondiepe zandwinnings tot ongeveer het grondwater cultuurhistorisch toch interessant? Mogelijk vertegenwoordigen ze een specifieke wintechniek en nagegaan moet worden wat er van deze ondiepe zandwinningstechniek elders in de provincie Noord-Brabant en Nederland resteert.

Voor de bijzondere verstreping wordt verwezen naar de uitvoerige tekst hierover elders in dit hoofdstuk.

Duyn en Dael is alleen in deze samenvatting meegenomen, alhoewel het nét buiten het studiegebied ligt dat voor het hoofdstuk cultuurhistorie is bestudeerd. De landschappelijke en historische situatie lijkt er sprekend op die van de Duinse Hoeve die in dit gebied als opvallend historisch bijzonder en interessant ensemble in het oog springt. Zeker wat het ensemble Duinse Hoeve betreft is verheffing tot cultuurlandschappelijk monument, het nieuwe aandachtsgebied van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed wenselijk! Overleg met de RCE over het beheer van dit gebied wordt aanbevolen evenals een bescherming van wat er nog aan

historische elementen resteert tegen de almaar uitdijende instellingen, wegen en woonwijken en andere voorzieningen.

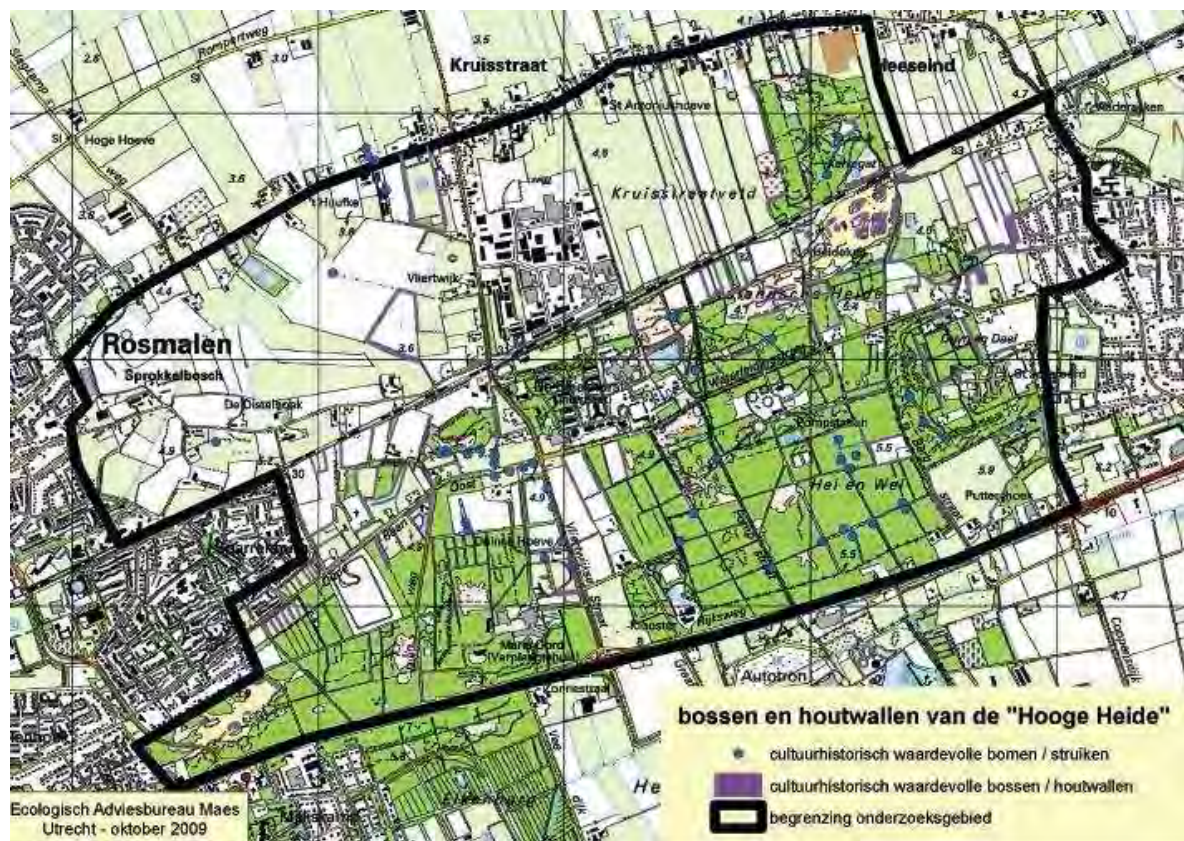
Hoofdstuk 5 Cultuurhistorie - waardevolle bomen en struiken

Dr. Bert Maes

5.1 Inleiding en werkwijze

Dit hoofdstuk is een verslag van het onderzoek naar de historische landschapselementen met historische bomen en struiken, houtwallen en bossen. De inventarisatie op basis van een tweedaagse veldverkenning is nagenoeg gebiedsdekkend, maar gezien de beperkte tijd niet geheel volledig. Wegbeplantingen langs moderne doorgaande wegen en in de dorpskernen zijn niet in de kartering meegenomen, maar zijn wel vermeld in de visie Hooge Heide Midden van 's-Hertogenbosch (2008), waar de oudere elementen die hier worden beschreven geen aandacht krijgen!

De resultaten van de kartering van de waardevolle landschapselementen met bomen en struiken zijn opgetekend op Kaart 3.



Kaart 3 Oude bossen, bomen en houtwallen

5.2 Achtergrond

Het studiegebied Hooge Heide Midden is een voormalig stuifduinlandschap met brede uitblazingslaagten, duinen en arme zandbodems. Gezien deze eigenschappen is de Zomereik er de van nature karakteristieke boomsoort. Ruwe berk, Wilde lijsterbes, Sporkehout en Wilde kamperfoelie zijn er begeleidende bomen en struiken, en op zeer natte plaatsen staat de Zwarte els. Plaatselijk komt op nog een open duinterrein met Struikheide voor.

Daarnaast zijn vooral na 1850 allerlei niet-inheemse boom- en struiksoorten aangeplant uit het oogpunt van houtteelt, bosbouw, wegbeplanting en vanwege de sierwaarde zoals Robinia, Grove den, Zwarte den, Zeeden, Japanse larix, Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers, Amerikaans krentenboompje e.a.

Ten noorden en noordoosten van de spoorlijn heeft het aan de dekzandrug grenzende riviergebied van de Maas plaatselijk een meer kleihoudende bodem. Daar treffen we Es, Haagbeuk, Eenstijlige- en Tweestijlige meidoorn aan.

5.3 Oudste bossen en houtwallen van vóór ca. 1750

De oudste boselementen in het studiegebied komen voor op de niet of weinig vergraven duinterreinen en de oude opgeworpen randwallen. Het betreft vooral uitgegroeid eikenhakhout ontstaan uit hakhoutcultuur die op de zandwallen in de begrenzing om het akkerland waren aangeplant en langs de voormalige doorgaande (zand)wegen. Fraaie voorbeelden van deze hakhoutrestanten zijn te zien bij Karregat, Nulandse Heide (Heidelust), ten noorden van Duyn en Dael (Heuvelstraat, Nuland), het noordelijk deel van de Nulandse duinen en het duintje op de hoek bij de Heiweg (Rosmalen) in de zuidwesthoek van het onderzoeksgebied.



Stuifwal met eikenhakhoutstoven; Nulandse Heide; zo'n stammengroep behoort genetisch vrijwel zeker tot één moederboom

Op de topografische kaart van ca. 1840 staan de Nulandse Heide evenals het gebied bij het Karregat nog deels als loofbos en deels als geaccidenteerd heide- en duinzandgebied aangegeven. Opmerkelijk is dat op de topografische kaart in het heidegedeelte zwarte puntjes zijn aangebracht. Deze puntjes wijzen veelal op eikenstoven in heide of stuifzand.

De randwallen rond de akkers bij de Heuvelstraat (Nuland) sluiten rond 1840 aan op het bosgebied bij de Nulandse Heide (Heilust), dat uit brede stroken aangeplant bos bestaat.



Deel van de randwal met hakhoutstoof nabij de Heuvelstraat (Nuland) om de vroeg 16^{de} eeuwse duinontginning Duyn en Dael. Dit hoge en brede deel van de wal is waarschijnlijk het restant van een duin dat in de wal is ingewerkt.

De andere landschapselementen van vóór 1750 zijn de akkerwallen, die waarschijnlijk zelfs al uit de vroege middeleeuwen stammen. Ze zijn ongetwijfeld opgeworpen om de akkers te beschermen en om die reden beplant met doornige houtgewassen maar ook met Zomereiken. Gezien de ouderdom van de wallen en de lengte van de periode waarin er geen aandacht meer aan het onderhoud van deze elementen is besteed zal het merendeel van de eiken in deze beplantingen eveneens autochtoon zijn.



Oude “uitgestoven” hakhoutstoof Heidelust (Nulandse Heide). De wortels van deze stoof zijn door watererosie bloot gekomen.

Met name de begroeiingen met eikenstrubben in het duingebied Nulandse Heide (Heidelust) kunnen restanten zijn van oude boskernen, “ancient woodland”. Ook de opvallend brede en hoge randwal om Duyn en Dael (St. Jozefoord) zou als een oude boskern gezien kunnen worden. De resten van de oude eikenstoven op deze hoge randwal zijn echter nog maar zeer klein. Het belangrijkste restant is gelegen in de noordoosthoek van Duyn en Dael.

De Zomereiken in alle hierboven genoemde landschapselementen zullen zeer waarschijnlijk autochtoon zijn en behoren tot de oorspronkelijke migratielijn vanuit Spanje van na de laatste IJstijdperiode.



Zeer brede stuifwal bij Duyn en Dael met verspreide restanten van eikenhakhout

De monumentale bomen, de eiken en linden, bij de historische boerderij op de heideontginning Duinse Hoef behoren tot het erfgoed van vóór 1750.

5.4 Houtwallen uit de periode ca. 1750 – 1850

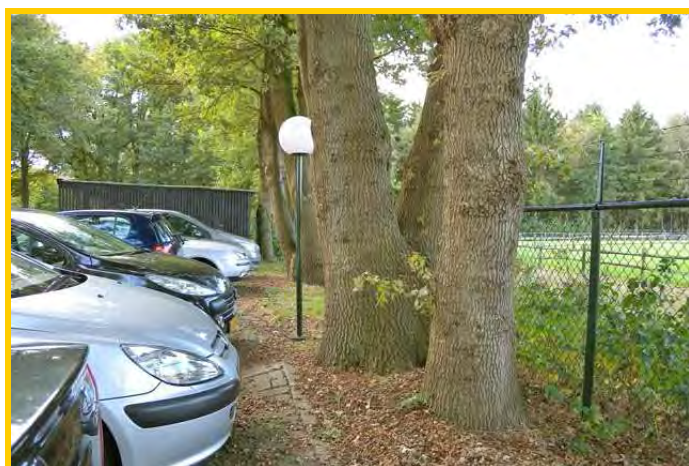
Opvallend zijn verder in dit studiegebied een viertal reeksen van smalle kavels met houtwallen. Het opdelen van ontginningland in dergelijke smalle kavels dateert waarschijnlijk uit de periode 1750-1900, zie hoofdstuk 4 waar Leenders deze ontginningswijze als *verstreping* benoemt. Mooie voorbeelden ervan zijn te zien ten zuiden van de wijk Sparrenburg (Rosmalen), tussen het spoor en de Nulandse Heide en ten noorden van het gebied van Duyn en Dael (Waterleiding-sstraat/Achterste Weg), waarbij het deels gaat om hernieuwde indeling van veel oudere ontginningen. De kavelgrenzen zijn alle beplant met Zomereiken, deels bestaande uit opgaande bomen, deels uit restanten van hakhout en spaartelgen. Mogelijk bestaan de oudere elementen in deze beplantingen nog uit autochtone Zomereiken. De laatst genoemde series houtwallen sluiten aan op het ten zuiden ervan gelegen complex van stuifwallen met oudere eikenstrubben.



Smalle kavels met eikenwallen ten zuiden van de Oude Baan Oost



*Smalle kavels met eikenwallen ten zuiden van het spoor
(gebied in beheer bij Brabants Landschap en particulieren)*



Eikenwal bij de grote parkeerplaats op Duyn en Dael



Smalle kavels met eikenwallen tussen de Waterleidingstraat en Achterste Weg bij Nuland

5.5 Landschapselementen uit de periode 1850-1950

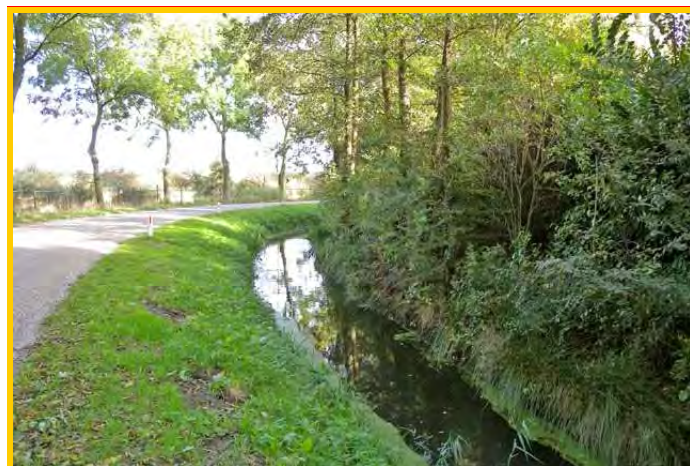
Ten dele zullen er in een deel van de hierboven reeds beschreven oudere landschapselementen bomen en struiken van na 1850 aanwezig zijn. Door inboeten en vervanging zal daarbij in de tweede helft van de 19^e eeuw en eerste helft 20^e eeuw ook uitheems materiaal zijn aangeplant.

Daarnaast zijn er in de periode 1850-1950 wegbeplantingen, de spoorlijnbeplanting, bospercelen, erfbeplanting e.d. aangebracht. Bij Duyn en Dael staat een oudere fruitboomgaard, langs de Waterleidingstraat staan er monumentale bomenrijen uit dit tijdvak. In het kader van dit onderzoek blijven ze echter buiten beschouwing al behoren ze eveneens tot de cultuurhistorisch en landschappelijk waardevolle beplantingen.

5.6 Overige bijzondere houtwallen en heggen

In het gebied tussen de Oude Baan Oost en de Kruisstraat (Sprokkelbosch, Distelhoek en Vliertwijk) staan verspreide houtwallen en hegrestanten, deels langs uit de middeleeuwen en deels langs uit het tijdvak 1750-1850 daterende verkavelingen. Tussen de spoorlijn en de Oude Baan Oost betreft het vooral beplantingen met Zomereik. In het komgebied ten noorden van de spoorlijn zien we naast beplantingen met Zomereik ook elzenwallen en hegrestanten van Eenstijlige meidoorn en de zeldzame Spaanse aak. Een aantal van deze elementen zal uit historisch waardevol struik- en boommateriaal bestaan.

Als bijzonder elementen kunnen verder nog de oude hakhoutrestanten van o.a. Zwarte els worden vermeld langs de ronde gracht om de voormalige kasteelplaats van de heren van Geffen (Vladeracken) bij Nuland (gemeente Maasdonk).



*Elzenhakhout restanten langs de omgrachting van v.m. kasteel Vladeracken
(kasteel van de heren van Geffen)*

5.7 Waarde en erfgoed

In dit betrekkelijk kleine studiegebied is prachtig te zien hoe de begroeiingen er in de middeleeuwen en in latere perioden van ontginning uitzagen. De oudste landschapselementen hebben bovendien door hun veelal grillige vormen van uitgroeien een zeer hoge belevingswaarde. Door hun ouderdom zijn ze daarnaast eveneens ecologisch van grote waarde voor de fauna en de paddenstoelenflora (met name de mycorrhiza). Oude Spaanse

aken zoals die voorkomen ten noorden van de spoorlijn in het Sprokkelbosch behoren tot de grote zeldzaamheden in Noord-Brabant.

Met name de landschapsstrook aan weerszijden van de spoorlijn Den Bosch – Nijmegen kan vanwege de er voorkomende strubben en houtwallen zowel vanuit cultuurhistorie als vanwege een rol als genenbronnen, als zeer waardevol worden aangemerkt.

Ook de middeleeuwse elementen in dit studiegebied zijn alle vanuit cultuurhistorisch perspectief bijzonder en zeer waardevol. Een restant van een stuifzandlandschap rondom oude doorgaande verbindingswegen in combinatie met eikenhakhoutstrubben is zeldzaam en vinden we nog maar op een enkele plaats in Nederland, bijvoorbeeld in het Kniphorsterbos (Dr). Omdat het hier eveneens gaat om inheems materiaal zijn de eikenhakhoutrestanten ook waardevol als genetisch erfgoed.

De houtwalcomplexen uit de periode 1750-1850 met eiken zijn cultuurhistorisch en ecologisch eveneens waardevol, zeker ook in combinatie met het nog nauwelijks begrepen bijzondere cultuurhistorische verkavelingspatroon van de *verstreping*.

5.8 Aanbevelingen voor het beheer

In het algemeen geldt dat de betekenis van deze landschapselementen voor de aardhistorische, cultuurhistorische en ecologische aspecten en hun betekenis voor de toeristische beleving van het landschap prachtig samengaan. De biodiversiteit van Hooge Heide Midden is met een continuering, en hier en daar een verbetering, van deze cultuurhistorische karakteristieke vorm van beheer gebaat.

Eiken zijn lichtminners

Zomereiken behoren tot de lichtminnende boomsoorten, het is daarom belangrijk dat ze waar dit nodig is worden vrijgesteld. Op een enkele plaats is dit een probleem, zoals bij de grote stuifwal van Duyn en Dael. Eikenstrubben en eikenhakhoutstoven kunnen over het algemeen uitstekend samengaan met stuifzanden en heidevegetatie. Voor de terreinen van de Nulandse Heide en bij de Heideweg (Rosmalen) is dat aan te bevelen en betekent het continuering van de bestaande situatie.

Streven naar behoud van zoveel mogelijk eeuwenoude eikenstoven is wenselijk. Een verdere detaillering van oppervlakte, typen en beheer van stoven en strubben is aan te bevelen.

Terughoudend met hakhoutbeheer van uitgegroeide oude stoven

Op een aantal plaatsen zijn de eikenstoven opnieuw gehakt, zoals bij de Heuvelstraat (ten noorden van Duyn en Dael). Omdat de uitgegroeide eikenstammen al vele decennia oud zijn lopen de gehakte stammen na de kap niet meer uit. Mogelijk speelt vraat van konijnen of reeën daarbij ook nog een rol. Aanbevolen wordt om zeer terughoudend te zijn met het opnieuw in beheer nemen van oud uitgegroeid hakhout. In elk geval is een tijdelijke afrastering van de te hakken stoven daarbij tenminste noodzakelijk.

Beter is het om geen hakhoutbeheer meer toe te passen bij de oude strubbenbegroeiingen. Vanuit de belevingswaarde en cultuurhistorische herkenning is hakken ook niet noodzakelijk omdat de voorgeschiedenis van de eiken voldoende aan de bomen zelf is af te lezen.

Voor het bevorderen van de fauna, hagedissen bijvoorbeeld, is hakken of het maken van open terreinedelen niet noodzakelijk omdat er overal voldoende lichtplekken zijn of in de omgeving dergelijke plekken te maken zijn. Hier en daar kan ook worden gedund door exoten in de wallen weg te halen, voor zover die niet van historisch of landschappelijk belang zijn.



Brede akkerrandwal op oud duin ten westen van Nuland met afgestorven stoofvoeten doordat de oude eikenstoven recent zijn gekapt. In het midden van de foto jonge bosaanplant waarbij gebruik is gemaakt van exotisch plantmateriaal.

Nieuwe aanplant van houtwallen

Op verschillende plaatsen zijn recent nieuwe houtwallen aangeplant op plaatsen waar oude beplanting was verdwenen. Deels wijken deze beplantingen af van de plantbreedte en het assortiment dat er historisch in Hooge Heide Midden thuis hoort. Met name in de cultuurhistorisch waardevolle delen van dit landschap is het aan te bevelen om bij herstel en aanvulling van de houtwallen en bossen uit te gaan van de historische kenmerken. Ook is het aan te bevelen om bij gebruik van plantgoed uit te gaan van autochtoon of cultuurhistorisch verantwoorde bomen en struiken.

Op enkele plaatsen zoals bij de Heuvelstraat en de houtwallen ten noorden van Duyn en Dael (Achterste Weg) zijn recent allerlei soorten en herkomsten aangeplant die er ecologisch en cultuurhistorisch niet thuishoren.

Het gebied Hooge Heide heeft daarnaast mogelijkheden om er op nieuw hakhout aan te planten en als zodanig te beheren, zowel als ecologische verbinding voor de fauna als vanuit het oogpunt van educatie. Daar kan aan het publiek getoond worden hoe deze oude bosbeheermethode in zijn werk gaat, evenals het verschil tussen meer moderne methoden van houtwalbeheer.

Meer detaillering nodig voor het opstellen van een beheerplan

Voor een goed toekomstig beheer is een verdere detaillering van de kartering van de cultuurhistorisch waardevolle boselementen, houtwallen en heggen aan te bevelen.



Een nieuwe ‘houtwal’ in de vorm van niet- historische passende brede bosstrook



Nulandse Heide met stuifzand, heide en oud eikenhakhout



Omvangrijke oude eikenstoof nabij de Oude Baan Oost

Hoofdstuk 6 Flora en floristische waarde

Dr. André Aptroot

6.1 Achtergrond en werkwijze

Er zijn diverse rapporten over de flora in het gebied (Verbeek 1998; de Wit en Staal z.j.), maar die betreffen slechts bepaalde terreineenheden of zijn anderszins incompleet. Daarom is er in de zomer van 2009 een veldinventarisatie uitgevoerd waarbij vooral is gelet op het voorkomen van Rode Lijstsoorten en op indicatoren van voedselarme gronden, met name die van het heischrale milieu en van stuifzanden. Speciale aandacht is besteed aan de voor deze voedselarme omstandigheden karakteristieke korstmossen en mossen. In de praktijk zijn echter alle soorten meegenomen in de kartering waarop in de meeste provincies wordt gekarteerd.

Interessant punt is het voorkomen van stroomdalplanten, soorten die in Nederland voornamelijk voorkomen langs de grote rivieren, meestal op rivierduinen. Het zijn soorten van een droog voedselarm milieu, die in Nederland ook vaak in de duinen voorkomen. Voorbeelden zijn Duinroos en Knikkende distel. Ze komen waarschijnlijk op deze dekzandrug voor omdat deze duinrug grenst aan het dal van de Maas. De overstroming van dit deel van het Maasdal bij hoog water is pas halverwege de 20^{ste} eeuw gestopt.

6.2 Flora en vegetatie

Alle bijzondere vondsten worden hieronder in tabel I overzichtelijk gepresenteerd. Het belang van de soorten kan worden afgelezen in de toelichting bij de tabel.

Op de Kaart Bijzondere Flora staan de punten waar de gekarteerde soorten werden aangetroffen. Op deze kaart is zeer goed te zien dat er gebieden zijn met concentraties van van bijzondere soorten: het gebied van de Nulandse Heide en het Karregat en de nog open graslandjes en plekken met kaal zand in het Bos van Rosmalen en Brabant Water en de waterpartijen in de zandwinning van het gebied Karregat. De rest van het plangebied is ook goed onderzocht, maar daar werden geen bijzondere soorten, karteersoorten, aangetroffen.

In tabel II, zie aan het eind van dit hoofdstuk, is per locatie het voorkomen van de gekarteerde soorten in een kwantitatieve schaal gegeven.

6.3 De floristische betekenis van de flora

Er zijn diverse Rode lijstsoorten in het gebied gevonden, zie tabel I, waarvan relatief veel voor stuifzanden karakteristieke soorten korstmossen.

Een vergelijking met de reeds bekende gegevens laat zien dat er vrij veel ‘nieuwe soorten’ zijn gevonden, soorten die nog niet eerder in dit gebied werden gevonden. Bovendien moet worden vastgesteld dat de flora van het best onderzochte terrein de Nieuwe Karreput, waarover al meerdere rapporten en inventarisaties voorlagen, er in deze kartering beter uitziet dan ooit tevoren. Of dit te maken heeft met het voortschrijden van de successie is de vraag.

Tabel I Overzicht van de bijzondere flora, status, kwetsbaarheid en habitat

ZZZ = minder dan 5 actueel bekende vindplaatsen in Nederland. Dit betreft vondsten van zeer interessante soorten. Hiervan was alleen de Waterlobelia al eerder uit het gebied bekend. Het is opvallend dat het alledrie soorten betreft die zich hebben gevestigd bij recent (weer) uitgegraven poelen en plassen.

Vaatplanten	Wetenschappelijke naam	Toelichting status, kwetsbaarheid, habitat
Bleekgele droogbloem	Gnaphalium luteoalbum	pionier van voedselarm nat zand
Breedbladige wespenorchis	Epipactis helleborine	beschermd maar niet zeldzaam
Buntgras	Corynephorus canescens	soort van vooral stuifzand
Duinroos	Rosa pimpinellifolia	duinen; zelden in het binnenland; stroomdalplant
Dwergviltkruid	Filago minima	Rode Lijst: gevoelig , vooral zandpaden
Echt walstro	Galium verum	soort van open droge zandgrond
	Scleranthus annua ssp. annua	soort van voedselarme open droge zandgrond
Eenjarige hardbleom	Carex oederi ssp. oedocarpa	pionier van voedselarm nat zand
Geelgroene zegge	Carex spicata	vrij zeldzame soort van wegbermen
Gewone bermzegge	Erica tetralix	zure natte plekken, vooral in de heide
Gewone dophei	Polygonatum multiflorum	geeft vaak oude boswallen aan
Gewone salomonszegel	Hydrocotyle vulgaris	zure natte plekken
Gewone waternavel	Galium mollugo	soort van open droge zandgrond
Glad walstro	Campanula rotundifolia	beschermd maar niet zeldzaam
Grasklokje	Ranunculus lingua	zoetwatermoeras
Grote boterbloem	Dipsacus fullonum	beschermd maar niet zeldzaam
Grote kaardenbol	Trifolium arvense	soort van voedselarme open droge zandgrond
Hazenpootje	Euphorbia esula	vooral duinen en zeldzamer rivierduinen; stroomdalplant
Heksenmelk	Viola canina	heischrale soort
Hondsviooltje	Calitriche palustris	Rode Lijst: ernstig bedreigd , natte open zandgrond (ZZZ)
Klein sterrenkroos	Teesdalia nudicaulis	soort van voedselarme open droge zandgrond
Klein tasjeskruid	Ornithopus perpusilla	soort van voedselarme open droge zandgrond
Klein vogelpootje	Aphanes australis	soort van voedselarme open droge zandgrond
Kleine leeuwenklauw	Drosera intermedia	Rode Lijst, gevoelig, beschermd , vooral rond vennen
Kleine zonnedauw	Carduus nutans	vooral duinen en zeldzamer rivierduinen; stroomdalplant
Knikkende distel	Stratiots aloides	Rode Lijst: gevoelig , vooral in mesotroof water
Krabbenscheer	Anchusa arvensis	vrij schaars akkeronkruid
Kromhals	Salix repens	duinen algemeen; in binnenland vrij zeldzaam en kieskeurig
Kruipwilg	Cruciata laevipes	vooral duinen en zeldzamer rivierduinen; stroomdalplant
Kruisbladwalstro	Convallaria majalis	geeft vaak oude boswallen aan
Lelietje-van-dalen	Hypericum humifusum	pionier van voedselarm nat zand
Liggend hertshooi	Lycopodiella inundata	Rode Lijst: kwetsbaar , vooral rond vennen
Moeraswolfsklauw	Sedum acre	soort van voedselarme open droge zandgrond
Muurpeper	Littorella uniflora	zeldzame soort van zwak gebufferde vennen
Oeverkruid	Hieracium umbellatum	vooral in kalkarme duinen
Schermhavikkruid	Echium vulgare	vrij zeldzame soort van zandige wegbermen
Slangenkruid	Ballota nigra ssp. meridionalis	vooral duinen en zeldzamer rivierduinen; stroomdalplant
Stinkende ballote	Calluna vulgaris juv.	jonge vestigingen het ontzien waard
Struikhei: veel jonge planten	Veronica serpyllifolia	pionier van vrij voedselarm nat zand
Tijmereprijs	Mercurialis annua	vrij schaars akkeronkruid
Tuinbingelkruid	Teucrium scorodonia	zure bossen
Valse salie	Eleocharis multicaulis	alleen zure vennen
Veelstengelige waterbies	Juncus acutiflorus	matig voedselarm nat zand in het binnenland
Veldrus	Potentilla argentea	soort van voedselarme open droge zandgrond
Viltganzerik	Comarum palustre	Rode Lijst: gevoelig , vooral rond mesotrofe vennen
Wateraardbei	Lobelia dortmanna	Rode Lijst: ernstig bedreigd , zwak gebufferde vennen (ZZZ)
Waterlobelia	Onopordum acanthium	zeldzame soort van wegbermen, soms verwilderd
Wegdistel	Jasione montana	soort van voedselarme open droge zandgrond
Zandblauwtje	Saponaria officinalis	vrij zeldzame soort van wegbermen, vaak verwilderd

Korstmossen	Wetenschappelijke naam	Toelichting status, kwetsbaarheid, habitat
Bruin bekermos	Cladonia grayi	heide, stuifzand en duinen
Bruine heidelucifer	Cladonia glauca	heide, stuifzand en duinen
Dove heidelucifer	Cladonia macilenta	vooral heide, stuifzand en duinen
Elandsgeweimos	Cladonia foliacea	vooral in de duinen, zeldzamer rivierduinen
Ezelspootje	Cladonia zopfii	Rode Lijst: kwetsbaar , vooral stuifzand
Gebogen rendiermos	Cladonia arbuscula	Rode Lijst: kwetsbaar , vooral stuifzand
Gevorkt heidestaartje	Cladonia furcata	licht vermeste droge heide en duinen
Gewoon stapelbekertje	Cladonia cervicornis	stuifzand en duinen
Girafje	Cladonia gracilis	stuifzand en duinen
Greppelblaadje	Cladonia caespiticia	vooral boswalletjes
Kraakloof	Cetraria aculeata	licht vermeste heide en duinen
Kronkelheidestaartje	Cladonia subulata	heide, stuifzand, duinen en wegbermen
Open heidestaartje	Cladonia crispata	Rode Lijst: kwetsbaar , vooral stuifzand
Open rendiermos	Cladonia portentosa	heide, stuifzand en duinen
Rode heidelucifer	Cladonia floerkeana	heide, stuifzand en duinen
Rood bekermos	Cladonia coccifera	heide, stuifzand en duinen
Rafelig bekermos	Cladonia ramulosa	heide, stuifzand en duinen
Ruw heidestaartje	Cladonia scabriuscula	heide, stuifzand, duinen en wegbermen
Soredieus leermos	Peltigera didactyla	heide, stuifzand, duinen en wegbermen
Turflucifer	Cladonia incrassata	vooral turfalletjes
Varkenspootje	Cladonia uncialis	stuifzand en duinen
Levermossen	Wetenschappelijke naam	Toelichting status, kwetsbaarheid, habitat
Grof goudkorrelmos	Fossombronia foveolata	vrij zeldzame pionier van zure vennen
Sponswatervorkje	Riccia cavernosa	vrij zeldzame pionier van voedselarm nat zand
Violet landvorkje	Riccia subbifurca	zeldzame pionier van voedselarm nat zand (ZZZ)
Veenmossen	Wetenschappelijke naam	Toelichting status, kwetsbaarheid, habitat
Geoord veenmos	Sphagnum denticulatum	venen en vennen in het binnenland
Waterveenmos	Sphagnum cuspidatum	venen en vennen in het binnenland

6.4 Ecotopen, knelpunten en kansen gericht op het herstel van bijzondere soorten

Het plangebied is ingedeeld in zeventien verschillende terreineenheden op grond van een verschil in ontstaansgeschiedenis, geomorfologie, bodem, landgebruik, het voorkomen van historische elementen en moderne eigendomverhouding. De bespreking hieronder verwijst gedeeltelijk naar de zeventien genummerde terreineenheden uit dit verslag, maar gaat primair uit van de actuele vegetatie en landgebruik, habitats of ecotopen. De nummers bij de beschrijving van de knelpunten en kansen van deze habitats verwijzen naar de zesennegentig genummerde locaties op de Kaart Bijzondere Flora en de Verspreidingskaarten Bijzondere Flora.

6.4.1 De ver-thema's

Verzuring, vermesting en verdroging zijn in veel delen van Nederland beperkende omstandigheden voor de bijzondere flora. Ook in het plangebied weerspiegelt de vegetatie de in de provincie Noord-Brabant vrijwel overal aanwezige sterke vermesting.

Verzuring lijkt in dit gebied minder een probleem. De abiotiek is er van nature al zuur. Pitrus, als P-indicator in combinatie met verzuring en vermesting, is voornamelijk te vinden langs de randen van de nieuw aangelegde poelen.

Pijpenstrootje, een indicator van wisselende grondwaterstanden is hier eveneens op veel plaatsen aangetroffen.

Zie onderstaande tabel voor een overzicht van deze ver-indicatoren.

Tabel III Indicatoren van vermesting, verzuring en verdroging

Vermestingsindicatoren		bron
Rankende helmbloem	vrij veel in de naaldbossen, vooral terreineenheid 1a	mestgift aan maïsakkers
Bochtige smeile	overal massaal in bossen, heide en droge graslanden	mestgift aan maïsakkers
Groot dooiermos etc.	op alle boomsoorten	mestgift aan maïsakkers
Kleine brandnetel	massaal op paardenweitjes nabij Nuland, terreineenheid 3b	lokaal: paardenmest
Indicator wisselende grondwaterstanden en verdroging		
Pijpenstrootje	vrijwel overal in het voormalige stuifzand en korstmossenbos	
P- indicator in combinatie met verzuring		
Pitrus	langs alle poelen en in het grasland in het westen van terreineenheid 4	

6.4.2 Stuifzand

Beide nog aanwezige halfopen stuifzandterreinen, zowel de Nulandse Heide als het Stuifzand nabij Rosmalen, bevatten nog enkele voor stuifzanden karakteristieke en interessante plantensoorten. De meeste soorten waren voorheen niet van deze terreinen bekend (Arens e.a. 2006).

Het Stuifzand bij Rosmalen bevat een aantal vaatplanten van heischrale plekken, zoals Schermhavikskruid en Duinroos. De begroeiing doet veel denken aan die van kalkarme duinen. Het huidige beheer, met veel wandelrecreatie en honden, is niet slecht voor dit terrein en houdt het voldoende open.

Het stuifzandgebied van de Nulandse Heide is een afwisseling van waardevolle eikenstrubben en open zandterreinen met veel korstmossen. Er is een duidelijke zonering in de soortenrijkdom, met de meer soortenrijke plekken in het centrum van het gebied. Het huidige beheer met veel spelende, zand scheppende en hutten bouwende kinderen is opnieuw weer niet slecht voor de instandhouding, omdat ook dat gedifferentieerd is.

Een *knelpunt* is het opslaan van berken die de plekken met jonge heide te snel laten dichtgroeien. Het betreft met name de plekken 27 en 29 op de flora-kaart. De *voorgestelde beheersingreep* is het kappen van de jonge berkjes, zonder de kwetsbare heidegrond te verstoren.

6.4.3 Stuifzandbebossingen

Veel van het bos in het plangebied is te beschouwen als stuifzandbebossing. In de twee grootste stuifzandbebossingen: het Karregat ten noorden van het spoor en het bos van Brabant Water rondom het pompstation, zijn er nog steeds kleine halfopen plekjes waar relictten uit de stuifzandperiode zijn te vinden. Het betreft hier vooral karakteristieke korstmossen, waaronder zelfs nog enkele Rode Lijstsoorten.

De stuifzandbebossingen bevinden zich nog net in het stadium dat er iets meer natuurwaarden zijn dan in een zeer soortenarm dennenbos; vrijwel de hele biodiversiteit bevindt zich op de

open plekjes. Vroeger was de hele ondergroei van het (toen nog) open dennenbos vergelijkbaar aan die op de open plekjes, dus rijk aan korstmossen. Dit zogeheten Korstmosdennenbos is geheel uit Nederland verdwenen door de natuurlijke successie en de vermessing, die heeft geleid tot een onnatuurlijk dichte laag gras in de dennenbossen. In Hooge Heide spelen ook het voortschrijden van de successie en het feit dat grote arealen in het verleden als landbouwgrond zijn gebruikt een rol.

De vermessing als gevolg van de luchtverontreiniging is een vooralsnog onomkeerbaar proces en het *knelpunt* is dat deze vergraste dennenbossen qua bijzondere korstmossen biodiversiteit waarschijnlijk als verloren te beschouwen zijn. De *voorgestelde beheersingreep* voor een op korstmossen gericht herstelbeheer is erop gericht om de resterende open plekken weer te vergroten en er zo mogelijk wat nieuwe open plekken bij te maken op delen die vroeger niet of slechts korte tijd als landbouwgrond in gebruik zijn geweest. Voorafgaand aan deze maatregel dient de geschiktheid van de bodem te worden bepaald op de plaatsen waar de werkzaamheden zijn gepland. Het uitvoeren kan door plaatselijk bomen te kappen daar de gehele strooisellaag tot op het zand te verwijderen. Bijvoorbeeld de plekken 8, 9, 10, 12, 41 en 48 op de flora-kaart komen voor zo'n maatregel in aanmerking en dienen bodemkundig daartoe beter te worden onderzocht. Op de plekken 10 en 12 van de florakaart moeten *met voorrang* de nog zeer dunne dennetjes worden weggeknipt om het acuut dichtgroeien van deze locaties te voorkomen. Niet uittrekken!

De schaal waarop de maatregelen uitgevoerd kunnen worden dient nog nader te worden bepaald en is uiteraard mede afhankelijk van wensen, fondsen en wetten. In zijn algemeenheid geldt: hoe groter de open plekken, hoe langduriger de herstelsituatie en hoe soortenrijker het uiteindelijk zal worden. Wel moet er bij een grootschalige aanpak op gelet worden om de plekjes waar nu nog karakteristieke soorten groeien te ontzien. Dit zijn namelijk de bronpopulaties van waaruit de soorten zich opnieuw kunnen verspreiden.

6.4.4 Overige bossen

In de rest van de bossen van Hooge Heide Midden werden weinig karteersoorten aangetroffen, het meest nog op een aantal boswallepjes, zie tabel II met soorten als Salomonszegel.

Een *knelpunt* in deze bossen is de grootschalige aanwezigheid van exoten, vooral de Amerikaanse vogelkers, maar ook allerlei andere van elders aangevoerde soorten zoals Duinriet en weggegooide tuinplanten. De *voorgestelde beheersingreep* is om de Amerikaanse vogelkers te bestrijden en om exoten zoals Zeepkruid op locatie 24 en 61 en Duinriet bij allerlei pompstationgebouwtjes te proberen weg te scheppen.

6.4.5 De Heiden

Er is eigenlijk maar één heideterrein in het gebied, afgezien van wat plukjes Struikhei die in een mozaïek zitten met stuifzand. De heide ligt op het terrein van Cello, Locatie Binckhorst. De heidevegetatie behoort tot de zogeheten stuifzandheide en is niet sterk vergrast, maar bevat ook weinig interessante soorten. De meest bijzondere stukjes zijn de stuifplekjes middenin de heide.

Het terreintje ten noordoosten van Mariaoord staat ook nog op de topografische kaart als een heide, maar is eigenlijk een volledig vergrast voormalig akkerland met wat brem en andere boomopslag. Het dient behandeld te worden als schraal grasland (zie hieronder). De brem is er in 2010 voor de bouw van het hospice verwijderd.

Het *knelpunt* is dat de stuifplekjes in de heide bijna helemaal dichtgegroeid zijn. De *voorgestelde beheersingreep* is om deze plekjes weer wat meer open te maken. Hiervoor hoeft alleen zeer ondiep geplagd te worden op die plekken waar meer gras dan heide staat.

6.4.6 Schrale graslanden

Verspreid over het gebied bevinden zich diverse graslandjes met een schrale grasvegetatie. Ondanks goed zoeken konden op de meeste van deze graslanden geen karteersoorten worden gevonden. Het rijkste grasland is nog het westelijk deel van de Nulandse Heide in een voormalige groeve, waar diverse plekken zijn aangegeven met karteersoorten (bijvoorbeeld 21,22, 23, 25 en 61 op de florakaart).

Het grootste deel van de graslandjes in Hooge Heide Midden ligt op voormalige akkers, die over meer en minder lange tijd in cultuur zijn geweest. Sommige van deze akkers zijn al sinds de 19^{de} eeuw niet meer in productie en zullen dus niet met moderne meststoffen zijn bemest.

Een *knelpunt* is dat deze schrale graslanden bijna allemaal zijn dichtgegroeid met een dichte grasmat. De *voorgestelde beheersingreep* is om deze graslandjes plekgewijs weer meer open te maken. Het beste is als dit kleinschalig gebeurt, dus steeds een klein deel van een graslandje meer open maken door de gehele graszode tot aan de humeuze bovengrond te verwijderen, waardoor de vegetatie hier zich waarschijnlijk zal herstellen. Het westelijk deel van de Nulandse Heide in de groeve is als eerste experiment inmiddels grotendeels geplagd in de hoop dat hierna weer meer bijzondere soorten zullen terugkomen.

6.4.7 Waterpartijen en poelen

Bijna alle gegraven waterpartijen en paddenpoelen bevatten enkele bijzondere flora-elementen. Het is opvallend dat drie van de zeer zeldzame soorten in dit gebied, met minder dan vijf actueel bekende vindplaatsen in Nederland, zich hebben gevestigd bij een recent weer opnieuw uitgegraven waterpartij maar ook bij geheel nieuwe poelen. Het beheer van het weer uitdiepen van bestaande en het maken van nieuwe poelen is in biologisch opzicht dus succesvol geweest, maar er blijft nog altijd wat te wensen over. In zijn algemeenheid is er meer nazorg nodig: vaak wordt de nieuwe ontwikkeling verknoeid door de vestiging van pitrus of opslag van berken en het inwaaien en het inspoelen van humus in het water. Deels is hier weinig aan te doen omdat de kale zandwanden nu eenmaal afspoeling van zand en humus bevorderen. Een hogere frequentie van beheer van de wanden en de humus op de bodem van de poelen is echter wenselijk.

In de waterpartij op Locatie Binckhorst (florakaart plek 14 en 60) is er een ander *knelpunt*: het eilandje is dichtgegroeid met boomopslag. Ook groeit hier de exotische waterlelie in het water. De *voorgestelde beheersingreep* is om het eiland opnieuw open te maken, door de bomen te kappen en ook de strooisellaag af te voeren, en de waterlelie die de vestiging van een natuurlijke flora tegenhoudt, te verwijderen. Waterlelie werd ook aangetroffen in de waterpartij van het Karregat. Ook hier de Waterlelie verwijderen.

Wat betreft het vastgestelde *knelpunt* van de humus in de waterpartijen - op de florakaart de plekken 26, 37 en 69 - en als gevolg daarvan het opkomen van pitrus en berkjes, zijn de *voorgestelde beheersingrepen*: het handmatig afvoeren van de kleine hoeveelheid modder in de waterpartijen in een periode dat de waterpartij of poel toch bijna droog staat, en de randen met pitrus nogmaals voorzichtig te schrappen en de opslag van berken er zeer regelmatig verwijderen. Deze werkzaamheden zullen vermoedelijk om de 2 tot 5 jaar nodig zijn.

Kanttekening: Hoe de pitrus te verwijderen zonder daarbij de wanden van de poelen steeds opnieuw te verstoren en de poel te vergroten is nog niet geheel duidelijk. Door deze werkzaamheden zal namelijk steeds opnieuw humeus en fosfaatrijk bodemmateriaal uit de verse randen in de poel nastorten en inspoelen. Het is daardoor minder waarschijnlijk dat deze maatregel inderdaad effect zal hebben. Waarschijnlijk moet er worden geaccepteerd dat een poel in een voormalig bouwland nu eenmaal een meer humeus karakter heeft en dat pitrus daarvan een onderdeel uitmaakt. Het voedselrijkere karakter is overigens voor de herpetofauna geen nadeel, zie hoofdstuk fauna.

6.4.8 Wegbermen en zandpaden

Diverse interessante planten, bijvoorbeeld stroomdalplanten, werden vooral of uitsluitend aangetroffen op of langs paden. Een speciaal beheer is hier onnodig.

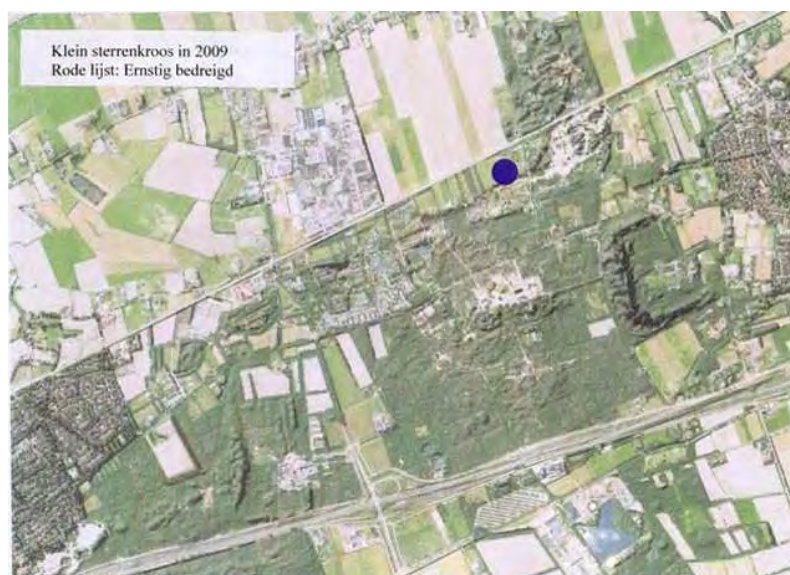
Een *knelpunt* in termen van natuurbeleving en fauna dat op deze plek moet worden genoemd is de hoge dichtheid aan door auto's bereden wegen, waaronder ook de zandwegen, en de aanwezigheid van een grote verscheidenheid aan deels hoge afrasteringen, waarvan het nut voor een bezoeker niet altijd duidelijk is. De *voorgestelde beheersingreep* is om de toegang tot de paden en de noodzaak van de diverse afrasteringen nog eens te bezien in het licht van natuur, natuurbeleving en recreatie.

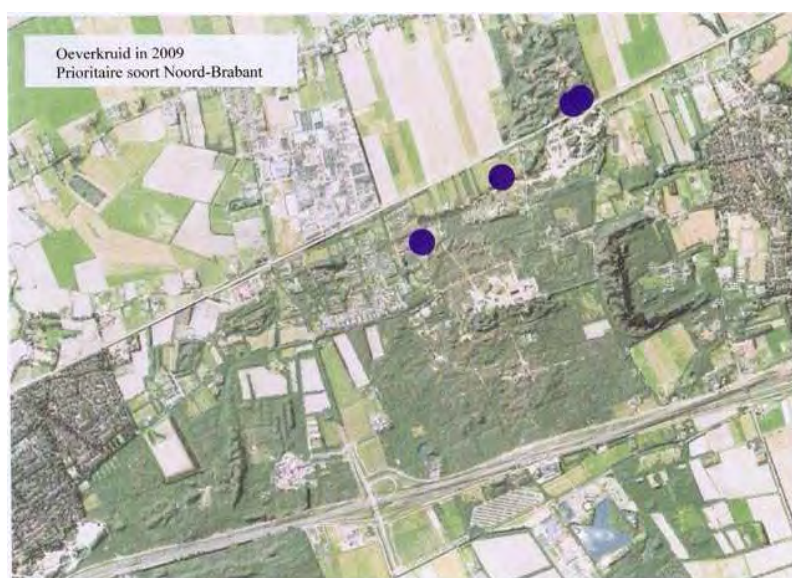
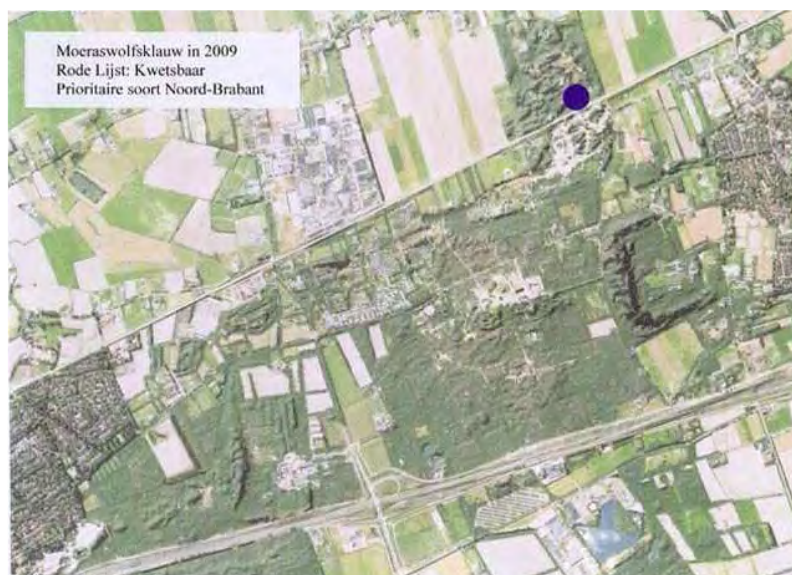
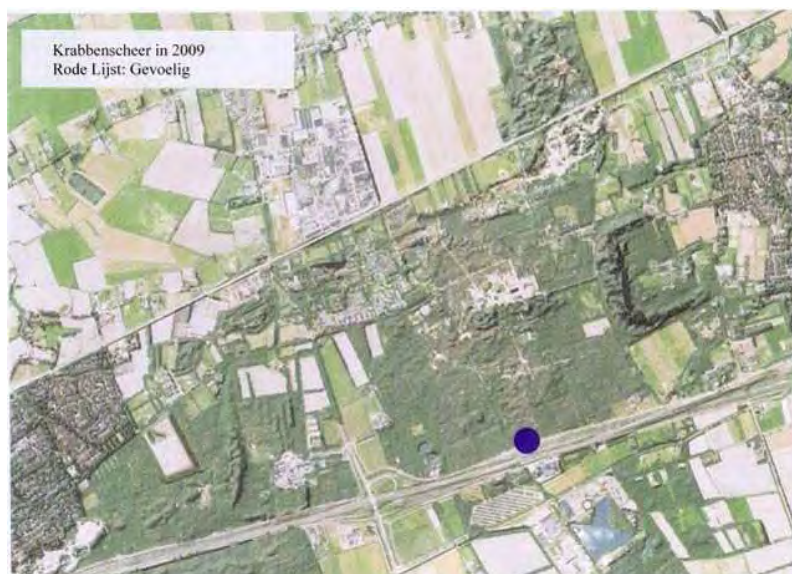
6.4.9 Matig schrale akkers en weilanden

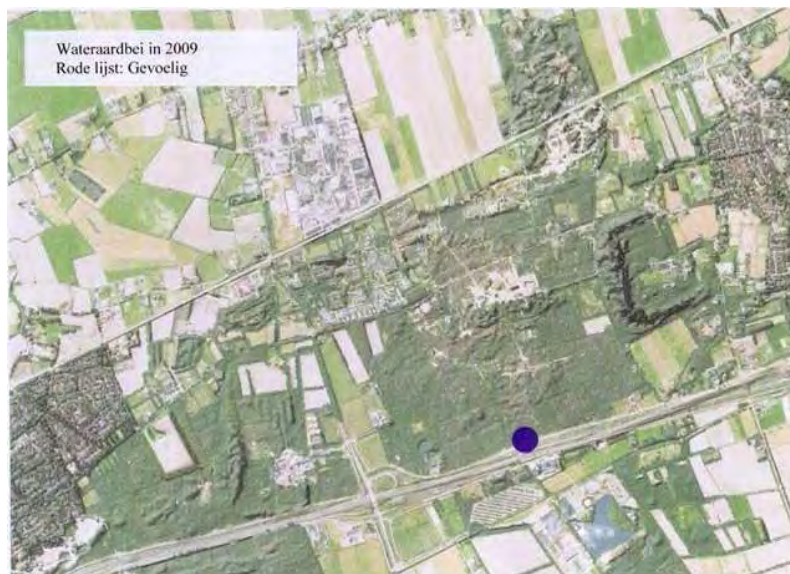
Er zijn eigenlijk geen extensieve akkers meer in het plangebied. Het verdient echter overweging om de voormalige landbouwgronden langs het spoor weer in ere te herstellen. Diverse interessante planten, bijvoorbeeld een aantal stroomdalplanten, werden vooral of alleen aangetroffen in weilanden die vroeger als akkerland op de eerdgronden in gebruik waren.

De *voorgestelde beheersingreep* is om (een deel van) de droge en nu weinig soortenrijke weilanden op de oude esgronden langs het spoor om te vormen tot extensief beheerde kruidenrijke akkers. Dit beheer betreft de terreineenheden 4 en 3a en 3b. Door deze maatregel in combinatie met een over vele jaren gecontinueerd schraal akkerbeheer is zeer waarschijnlijk in relatief korte tijd veel natuurwinst te behalen. Indien mogelijk zou deze vorm van beheer ook voor delen van de terreineenheden 14, 15 en 17 moeten worden nagestreefd.













Locaties van de Bijzondere soorten



Locaties met Rode lijstsoorten

Tabel II Overzicht van per locatie aangetroffen karteersoorten**

**** karteersoorten = de bijzondere soorten waarop is gekarteerd, zie hoofdstuk 6.1**

Onderstaande tabel geeft het voorkomen van de karteersoorten per locatie in een kwantitatieve schaal (d=dominant, a=abundant, f=frequent, o=hier en daar, r=zelden)

locatienummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
vaatplanten																			
Bleekgele droogbloem													f						
Breedbladige wespenorchis				o			o		o			o							
Buntgras	f	f													f				
Duinroos			r																
Dwergviltkruid																			
Echt walstro																			
Eenjarige hardbleom																			
Geelgroene zegge													r						
Gewone bermzegge																			
Gewone dophei																			
Gewone salomonszegel																			
Gewone waternavel														a					
Glad walstro																			
Grasklokje																			
Grote boterbloem																			
Grote kaardenbol																			
Hazenpootje	o																		
Heksenmelk																			
Hondsviooltje					r							r							
Klein sterrenkroos																			
Klein tasjeskruid														r					
Klein vogelpootje																			
Kleine leeuwenklauw																			
Kleine zonnedauw																			
Knikkende distel																	a	a	
Krabbenscheer																			
Kromhals																			
Kruipwilg														o					
Kruisbladwalstro																			
Lelietje-van-dalen																			
Liggend hertshooi																			
Moeraswolfsklauw																			
Muurpeper																			
Oeverkruid														a					
Schermhavikkruid	f	f	o																
Slangenkruid																			
Stinkende ballote																			
Struikhei: veel jonge planten																			
Tijmereprijs													f						
Tuinbingelkruid																			
Valse salie																			
Veelstengelige waterbies														a					
Veldrus																			
Viltganzerik																			
WATERAARDBEI																			
Waterlobelia																			
Wegdistel																			
Zandblauwtje	f	f		o	o	o													
Zeepekruid																			

Vervolg Tabel II

locatienummer	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
vaatplanten																	
Bleekgele droogbloem																	
Breedbladige wespenorchis																	
Buntgras						f											
Duinroos																	
Dwergviltkruid											a						
Echt walstro						o											
Eenjarige hardbleom											f						
Geelgroene zegge																	
Gewone bermzegge			r														
Gewone dophei																	
Gewone salomonszegel																	
Gewone waternavel																	
Glad walstro																	
Grasklokje				o		r				r							
Grote boterbloem																	
Grote kaardenbol																	
Hazenpootje																	
Heksenmelk			f													f	
Hondsviooltje																	
Klein sterrenkroos							o										
Klein tasjeskruid																	
Klein vogelpootje											f						
Kleine leeuwenklauw											f			f			
Kleine zonnedaauw																	
Knikkende distel				f													
Krabbenscheer																	
Kromhals		f															
Kruipwilg								o									
Kruisbladwalstro			o														
Lelietje-van-dalen																	
Liggend hertshooi								r									
Moeraswolfsklauw																	
Muurpeper															a		
Oeverkruid							f										
Schermhavikkruid																	
Slangenkruid			a	o													
Stinkende ballote																	f
Struikhei: veel jonge planten								f		f			f				
Tijmereprijs														f			
Tuinbingelkruid		f															
Valse salie			f	o													
Veelstengelige waterbies							a										
Veldrus																	
Viltganzerik											a			f		f	
Watersaai																	
Waterlobelia																	
Wegdistel																	
Zandblauwtje					o	o			o								
Zeepruik			f		a	f						a					

Vervolg Tabel II

locatienummer	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
vaatplanten																	
Bleekgele droogbloem																	
Breedbladige wespenorchis																	
Buntgras			a			f	f							f		a	f
Duinroos																	
Dwergviltkruid																	
Echt walstro												o					
Eenjarige hardbleom																	
Geelgroene zegge																	
Gewone bermzegge																	
Gewone dophei									f								
Gewone salomonszegel													o				
Gewone waternavel								f	f	f	f						
Glad walstro																	
Grasklokje							o										
Grote boterbloem																	
Grote kaardenbol																	
Hazenpootje														f	f		
Heksenmelk																	
Hondsviooltje																	
Klein sterrenkroos																	
Klein tasjeskruid																	
Klein vogelpootje	a																
Kleine leeuwenklauw																	
Kleine zonnedaauw								a	a	a	a						
Knikkende distel																	
Krabbenscheer																	
Kromhals																	
Kruipwilg								o									
Kruisbladwalstro																	
Lelietje-van-dalen				a													
Liggend hertshooi																	
Moeraswolfsklauw								f	f								
Muurpeper																	
Oeverkruid								a	a	a	a						
Schermhavikkruid						f	f							f	f		
Slangenkruid																	
Stinkende ballote																	
Struikhei: veel jonge planten			f														
Tijmereprijs																	
Tuinbingelkruid																	
Valse salie																	
Veelstengelige waterbies								a	a	a	a						
Veldrus	f																
Viltganzerik																	
Wateraardbei																	
Waterlobelia										a							
Wegdistel		o															
Zandblauwtje						f	f							o	o		
Zeepkruid																	

Vervolg Tabel II

locatienummer	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
vaatplanten																
Bleekgele droogbloem																
Breedbladige wespenorchis																
Buntgras								o		a	a	a	a	a	a	
Duinroos																
Dwergviltkruid		f														
Echt walstro																
Eenjarige hardbloem																
Geelgroene zegge																
Gewone bermzegge																
Gewone dophei																
Gewone salomonszegel				a	a											
Gewone waternavel							a									
Glad walstro								o								
Grasklokje																
Grote boterbloem																r
Grote kaardenbol	f															
Hazenpootje																
Heksenmelk																
Hondsviooltje																
Klein sterrenkroos																
Klein tasjeskruid																
Klein vogelpootje																f
Kleine leeuwenklauw																
Kleine zonnedaauw																o
Knikkende distel								o								
Krabbenscheer			f													
Kromhals																
Kruipwilg																
Kruisbladwalstro																
Lelietje-van-dalen						a										
Liggend hertshooi																
Moeraswolfsklauw																
Muurpeper																
Oeverkruid																
Schermhavikkruid																
Slangenkruid																
Stinkende ballote																
Struikhei: veel jonge planten																
Tijmereprijs																
Tuinbingelkruid																
Valse salie																
Veelstengelige waterbies																
Veldrus																
Viltganzerik																
WATERAARDBEI			f													
Waterlobelia																
Wegdistel																
Zandblauwtje																o
Zeepekruid									a							

Vervolg Tabel II – korstmossen, levermossen, veenmossen

locatienummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
korstmossen																			
Bruin bekermos								o			o				o	o			
Bruine heidelucifer																			
Dove heidelucifer																			
Elandsgeweimos	o							r							f				f
Ezelspootje								o		o									
Gebogen rendiermos															f	o			
Gevorkt heidestaartje	f	f										f			f	f			
Gewoon stapelbekertje								a		a	o				f				
Girafje															o	o			
Greppelblaadje																			
Kraakloof		r						o		o	o								
Kronkelheidestaartje												f							
Open heidestaartje																			
Open rendiermos								f		f	f				a	f			
Rode heidelucifer																			
Rood bekermos								o		o									
Rafelig bekermos								o		o									
Ruw heidestaartje																			
Soredieus leermos																			
Turflucifer																			
Varkenspootje								f		f	f				f				f
levermossen																			
Grof goudkorrelmos														f					
Sponswatervorkje													f						
Violet landvorkje													a						
veenmossen																			
Geoord veenmos														a					
Waterveenmos																			

Vervolg Tabel II – korstmossen, levermossen, veenmossen

locatienummer	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
korstmossen																	
Bruin bekermos						o				o							
Bruine heidelucifer																	
Dove heidelucifer																	
Elandsgeweimos	o												o				
Ezelspootje																	
Gebogen rendiermos																	
Gevorkt heidestaartje						f				f			f				
Gewoon stapelbekertje																	
Girafje																	
Greppelblaadje																	
Kraakloof						o				o							
Kronkelheidestaartje						o				o							
Open heidestaartje																	
Open rendiermos	f																
Rode heidelucifer										o							
Rood bekermos																	
Rafelig bekermos																	
Ruw heidestaartje						o											
Soredius leermos																	
Turflucifer																	
Varkenspootje	f																
levermossen																	
Grof goudkorrelmos																	
Sponswatervorkje																	
Violet landvorkje																	
veenmossen																	
Geoord veenmos																	
Waterveenmos																	

Vervolg Tabel II – korstmossen, levermossen, veenmossen

locatienummer	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
korstmossen																	
Bruin bekermos					o							o					
Bruine heidelucifer																	
Dove heidelucifer																	
Elandsgeweimos												o					
Ezelspootje					o							f					
Gebogen rendiermos					o							o					
Gevorkt heidestaartje												f		f		f	
Gewoon stapelbekertje																f	
Girafje																	
Greppelblaadje																	
Kraakloof																	
Kronkelheidestaartje																o	
Open heidestaartje																	
Open rendiermos					o							f					
Rode heidelucifer																	
Rood bekermos												o				f	
Rafelig bekermos																o	
Ruw heidestaartje																	
Soredius leermos																	
Turflucifer																	

Varkenspootje					f								f					
levermossen																		
Grof goudkorrelnmos																		
Sponswatervorkje																		
Violet landvorkje																		
veenmossen																		
Geoord veenmos								a	a	a	a							
Waterveenmos								a			f							

Vervolg Tabel II – korstmossen, levermossen, veenmossen

locatienummer	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
korstmossen																
Bruin bekermos												f			o	
Bruine heidelucifer												o				
Dove heidelucifer												o			o	o
Elandsgeweimos												f			o	
Ezelspootje												o			o	
Gebogen rendiermos												o			f	
Gevorkt heidestaartje							f	f		f	f	f	f	f	f	
Gewoon stapelbekertje												f			f	
Girafje															o	
Greppelblaadje											f	o				
Kraakloof												o			o	
Kronkelheidestaartje															o	o
Open heidestaartje															r	
Open rendiermos												f			o	
Rode heidelucifer																
Rood bekermos										f	f	f	o		f	
Rafelig bekermos									o			f			f	
Ruw heidestaartje																
Soredieus leermos																o
Turflucifer												o				
Varkenspootje												f			f	
levermossen																
Grof goudkorrelnmos																f
Sponswatervorkje																
Violet landvorkje																
veenmossen																
Geoord veenmos							a									
Waterveenmos																

7 Fauna en faunistische waarde

Drs. Ivo Raemakers

7.1 Inleiding, landschap en ecotopen

Dit hoofdstuk is een verslag van de verkenning fauna en faunistische waarde en de mogelijkheden voor herstel van de fauna op Hooge Heide Midden. De kennis ten aanzien van de actuele faunasamenstelling van het studiegebied is beperkt; het aantal beschikbare gegevens wisselt per gebied en soortgroep. Sommige diergroepen of terreineenheden zijn relatief goed onderzocht, andere niet of nauwelijks.

Om dit te compenseren wordt daarom per diergroep in teksten en tabellen een overzicht gegeven van de aanwezige soorten en van de te verwachten soorten, de potentiële soorten. Aanwezige soorten zijn die soorten waarvan recente waarnemingen zijn vermeld in de literatuur of op de website <http://waarneming.nl>. De faunakaarten in dit hoofdstuk geven een overzicht van de actuele waarnemingen van de beleidsrelevante soorten, de soorten waarvoor ook subsidies beschikbaar zijn.

Anders dan bij de flora inventarisatie zijn geen aanvullende inventarisaties uitgevoerd omdat hiervoor een veelvoud van de tijd nodig zou zijn dan er voor deze studie beschikbaar was. Wel zijn middels veldbezoeken de in het gebied aanwezige ecotopen en potenties daarvan beter in beeld gebracht.

Landschap en ecotopen

Het gebied Hooge Heide Midden ligt op een zeer lange en brede laatglaciale dekzandrug met stuifduinen, die grofweg loopt van Drunen in het zuidwesten tot aan Herpen in het noordoosten. Deze langgerekte rug is op verschillende plaatsen doorsneden door laagten. Het materiaal waaruit de dekzandrug is opgebouwd bestaat uit fijn voedselarm door de wind verplaatst zand. Aan de noordzijde grenst de rug aan het voedselrijkere stroomdal van de Maas. Hier is de brede dekzandrug over steeds grotere diepte bedekt met voedselrijkere klei- en veenafzettingen van de Maas. In het zuiden ligt de begin 20^{ste} eeuw nog zeer moerassige laagte naar Vinkel, die in de ruilverkaveling voor grootschalige landbouw is ingericht. Langs de snelweg is aan de zuidzijde recent een terrein met kaal zand, een poel en kunstwerk aangelegd voor natuurdoeleinden.

Ondanks het toponiem *Hooge Heide* lijkt het gebied de laatste eeuwen niet te hebben voldaan aan het beeld van een traditioneel Brabants heide- en stuifzandlandschap. Weliswaar is het gebied grotendeels beplant met Grove den en zijn er enkele heide- en stuifzandplekken aanwezig, maar bos, graslandjes en soms ook heide staan er hoofdzakelijk op voormalige akkertjes, herkenbaar aan landschapspatronen en humeuze bodembouw. Het open zand bevindt zich vooral rond historische zandwegen die door betreding en recreatie gedeeltelijk open en kaal zijn gebleven en in de 20^{ste} eeuwse zandwinningen.

De sporen uit het recente verleden wijzen dus meer richting historisch agrarisch gebruik, met name akkerbouw, dan op een actief stuifzandlandschap. De meest markante landschapselementen en -patronen die samenhangen met dit kleinschalige agrarische verleden zijn de oude, deels zeer hoge akkerrandwallen, de vele restanten van oude houtwallen en de gedeeltelijk nog herkenbare kleinschalige verkaveling in het gebied.

Deze historie is van belang voor de huidige fauna. Omdat open zand en verstuiwing gedurende de laatste twee eeuwen beperkt zijn gebleven tot de directe omgeving van wegen en paden en enkele niet met bos beplante hogere duintoppen zijn karakteristieke stuifzandsoorten in dit gebied naar verwachting al lange tijd niet meer zo sterk vertegenwoordigd.

Het areaal heide is er naar Brabantse begrippen al heel lang relatief klein. Doordat vooral de hogere stuifzandduinen niet met bos zijn beplant, zal het aandeel grassen in de op de oude topografische kaarten aangegeven restanten 'heiden' ook aanzienlijk zijn geweest. De kans op de aanwezigheid van relictpopulaties van karakteristieke heidesoorten in Hooge Heide Midden is door dit alles dan ook minder groot.

Ook de voor veel Brabantse heidegebieden karakteristieke vennen ontbreken, waarschijnlijk kwamen ze al niet voor in het natuurlandschap ter plekke. Zandwinningen en vijvers en een aantal recent gegraven paddenpoelen hebben echter nieuwe, natte omstandigheden geïntroduceerd. Voor wat betreft de soorten flora en fauna die er voorkomenn heeft alleen de vroeg 20^{ste} eeuwse zandwinning in het Nieuwe Karregat, dat zeer recent weer is geschoond, het karakter van een natuurlijk ven.

Andere voor de fauna belangrijke landschapsontwikkelingen van meer recente datum zijn de grootschalige aanplant van naaldbos, het verschijnen van nogal wat bebouwing met parkachtige beplantingen, de vele hekken, de schaalvergroting en intensivering van de landbouw, de verwaarlozing en het hobby-matig gebruik van de kleine landbouwperceeltjes nabij Rosmalen en de uitbouw en het intensiever gebruik van de aanwezige infrastructuur aan wegen.

Al met al hebben deze ontwikkelingen geresulteerd in het huidige landschap van de Hooge Heide Midden waarin de volgende *ecotopen* het meest belangrijk zijn voor de actuele fauna:

- Bos, hoofdzakelijk bestaand uit relatief jonge naaldboombeplantingen
- Houtwallen, deels oud en doorgeschoten en deels in de vorm van struwelen
- Droge graslanden
- Historische brede zandpaden en bermen
- Droge hei
- Zandwinningen en een wilgenstruweel
- Enkele recent gegraven poelen inclusief natte randzone

Daarnaast zijn er:

- Tuinen en parken
- Intensief gebruikte akkers
- Extensief (paardenweitjes) en intensief (agrarisch, paardenweitjes) productiegrasland

7.2 De fauna

Omdat de faunagegevens zich beperken tot enkele punten in het gebied en veel soortgroepen onvolledig zijn bestudeerd en bemonsterd, is de waarschijnlijkheid van voorkomen voor veel soorten in een *expert judgement* tot stand gekomen. Deze staat onder het kopje 'voorkomen' in de tabellen. De expert inschatting is gemaakt op basis van historische en actuele verspreidingsgegevens en de actueel aanwezige en de mogelijk te herstellen ecotopen in het onderzoeksgebied. Het belangrijkste nu ontbrekende ecotoop in Hooge Heide Midden zijn de extensief beheerde soortenrijke akkers, maar zij zijn relatief gemakkelijk te herstellen.

Het gepresenteerde overzicht van de soorten beperkt zich tot de soorten die relevantie hebben voor het beleid:

- de wettelijk beschermde soorten (onder het kopje *status*),
- de soorten van de Rode Lijst (kopje *RL*)
- en de prioritaire soorten van de provincie Noord-Brabant (kopje *habitatype*).

Voor de vogels zijn bovendien aanvullend enkele minder algemene soorten opgenomen die indicatief zijn voor de zich ontwikkelende kwaliteit van de bossen in Hooge Heide Midden. Bij de prioritaire soorten van de provincie Noord-Brabant is aangegeven voor welk op de Hooge Heide Midden voorkomend habitatype de soort karakteristiek en relevant is.

De hier genoemde habitattypen corresponderen grotendeels met de door de provincie opgegeven habitattypen. Af en toe zijn ze echter iets aangepast omdat de provincie niet alle soorten aan een habitatype heeft toegewezen en omdat de provincie voor de verschillende soortgroep deels verschillende habitattypologieën heeft gebruikt.

Tot slot is aangegeven of het leefgebied van de soorten door landschapsherstel valt te verbeteren. Daarbij is ervan uitgegaan dat het toekomstig beheer en landschapsherstel zich richt op een meer natuurlijk boslandschap met daarin lokaal schraal grasland en heide met wat open zand, evenals een areaal met meer extensieve landbouw met daarin de paddenpoelen. Sommige soorten zullen van een dergelijk beheer dus ook nadeel kunnen ondervinden, bijvoorbeeld wanneer ze optimaal voorkomen in intensieve landbouwgebieden of eenvormige naaldbossen.

Bij de soorten, die momenteel waarschijnlijk nog ontbreken, is de kansrijkdom van spontane vestiging aangegeven, onder de aanname dat het geschikte leefgebied voorhanden komt.

In de soorttabellen worden de volgende afkortingen gebruikt:

Presentie:

- Z** zeker, waarneming(-en) in het onderzoeksgebied sinds 2000.
- W** waarschijnlijk, geen concrete waarnemingen maar op grond van biotopen en actuele verspreiding is de kans zeer groot dat de soort toch (periodiek) in het gebied aanwezig is.
- M** mogelijk, geen concrete waarnemingen maar op grond van biotopen en actuele verspreiding is er een redelijke kans dat de soort toch (periodiek) in het gebied aanwezig is.

Vestiging:

- ++ vestiging zeer waarschijnlijk bij aanwezigheid van geschikt biotoop vanwege groot dispersievermogen en de aanwezigheid van bronpopulaties in de nabije omgeving
- + vestiging waarschijnlijk bij aanwezigheid van geschikt biotoop vanwege een goed dispersievermogen en/of de aanwezigheid van bronpopulaties binnen de normale dispersierange
- 0/+ vestiging op termijn goed mogelijk bij aanwezigheid van geschikt biotoop, recente areaaluitbreidingen zijn vastgesteld en dispersievermogen voldoet maar de bronpopulaties liggen op aanzienlijke afstand
- 0 vestiging mogelijk, maar dispersievermogen beperkt of bronpopulaties op relatief grote afstand
- vestiging onwaarschijnlijk, ook bij aanwezigheid van geschikt biotoop, dispersievermogen beperkt en/of bronpopulaties op te grote afstand
- vestiging zeer onwaarschijnlijk ook bij aanwezigheid van geschikt biotoop, dispersievermogen zeer beperkt en bronpopulaties schaars en op grote afstand

Status:

- wb: verwijzend naar de soorttabellen van AMvB artikel 75 van de Flora- en Faunawet,
 - wb1 betreft algemene beschermde soorten
 - wb2 betreft zwaarder beschermde soorten
 - wb3 betreft streng beschermde soorten
- hr: soort van de Habitatrichtlijn
- vr: soort van de Vogelrichtlijn

RL (Rode lijst):

- EB ernstig bedreigd
- B bedreigd
- KW kwetsbaar
- G gevoelig

Herstel:

Een verbetering van het (potentiële) leefgebied van de soort in kwalitatieve of kwantitatieve zin, bij een landschapsherstel dat zich richt op een meer natuurlijk boslandschap, met hier en daar open zand, heide, schraal grasland, extensieve landbouw met houtwallen en poelen

- ++ leefgebied verbetert bij dit landschapsherstel sterk in zowel in kwalitatieve als kwantitatieve zin
- + leefgebied kan bij dit landschapsherstel verbeteren in kwalitatieve en/of kwantitatieve zin
- 0/+ dit landschapsherstel heeft geen of slechts een licht positieve invloed op het leefgebied
- 0 dit landschapsherstel heeft geen invloed op het leefgebied
- /0 dit landschapsherstel heeft geen of een licht negatieve invloed op het leefgebied
- dit landschapsherstel heeft een negatieve invloed op het leefgebied in kwalitatieve en/of kwantitatieve zin

7.2.1 Zoogdieren

De beschikbare bronnen leverden slechts weinig waarnemingen van zoogdieren op. Van muizen, veldmuizen, maar ook van de beleidsrelevante vleermuizen zijn nagenoeg geen waarnemingen op soortniveau voorhanden.

Voor zoogdieren kan het gebied vooral aan waarde winnen wanneer het bosgebied de kans krijgt zich natuurlijker te ontwikkelen. Bij een meer ecologisch bosbeheer en voortgaande successie zal het aandeel oude, holle en dode bomen toenemen, waardoor het gebied steeds geschikter wordt voor vleermuizen. Uiteindelijk zullen de bossen in potentie ook geschikt worden voor de Boommarter, mits de recreatiedruk niet te hoog is. Deze soort lijkt zijn Nederlandse areaal recent uit te breiden en wordt inmiddels weer op de Brabantse Wal gesignaleerd. Er is een onverifieerbare waarneming van de Maashorst bij Oss, en er is een klein aantal dieren uitgezet in het Groene Woud.



Gewone Dwergvleermuis

Voor de Das vormt Hooge Heide Midden een potentieel leefgebied, al is de situatie er verre van optimaal. De landschapsofbouw oogt kansrijk met een hoge zandrug op de overgang naar het perfecte foerageergebied van het op loopafstand gelegen oude stroomdal van de Maas. De zandrug van Hooge Heide Midden is immers geschikt voor burchten, al schijnen dassen het compactere dekzand te prefereren boven de lokaal aanwezige loszandige stuifduinen. De infrastructuur in en rond het gebied maakt het de das echter lastig. Net ten zuiden van de A50 komt de Das voor, maar tot voor kort maakte de N50 kolonisatie vrijwel onmogelijk. De huidige A50 maakt kolonisatie nog steeds lastig, maar door de aanleg van twee faunapassages, waaronder een zeer ruim exemplaar van ca. 2-3 meter breed en 1,5-2 meter hoog, valt te verwachten dat de das hier op termijn zal verschijnen.

In het gebied Hooge Heide Midden krijgt de soort vervolgens te maken met intensief gebruikte verharde wegen die het gebied doorsnijden waardoor de kans op verkeersslachtoffers zeer groot is. In hoeverre de spoorlijn Den Bosch – Oss nog een belangrijk obstakel vormt, valt lastig in te schatten. Bij definitieve vestiging zal deze spoorlijn naar verwachting frequent moeten worden gepasseerd bij het foerageren. Met haar droge,

zandige bossen en geringe aandeel agrarische percelen, biedt Hooge Heide Midden zelf op dit moment namelijk (te) weinig en kwalitatief weinig hoogwaardig foerageergebied.

Waarschijnlijk is de gebruiksintensiteit van het spoor nu nog laag genoeg om een voldoende veilige oversteek mogelijk te maken. Bij definitieve vestiging en een toenemende gebruiksintensiteit van het spoor dient de situatie opnieuw te worden bekeken. Een toename van rasters langs het spoor dient te worden voorkomen.

Overzichtstabel Zoogdieren

Aanwezig (+ inschatting)

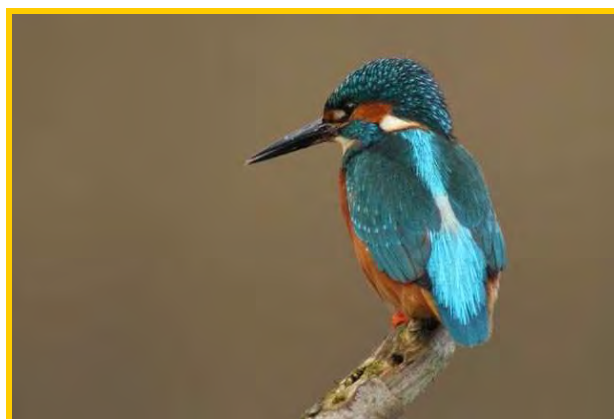
Soort	Wetensch. naam	Presentie	Status	RL	herstel	habitattype
Aardmuis	<i>Microtus agrestis</i>	W	wb1		+	
Bosmuis	<i>Apodemus sylvaticus</i>	W	wb1		+	
Bunzing	<i>Mustela putorius</i>	W	wb1		+	
Dwergmuis	<i>Micromys minutus</i>	W	wb1		+	
Dwergspitsmuis	<i>Sorex minutus</i>	W	wb1		+	
Eekhoorn	<i>Sciurus vulgaris</i>	Z	wb2		+	
Egel	<i>Erinaceus europeus</i>	Z	wb1		+	
Gewone bosspitsmuis	<i>Sorex minutus</i>	M	wb1		+	
Gewone dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	W	hr		+	bebouwing, houtwal en struweel
Haas	<i>Lepus europaeus</i>	Z	wb1		-	
Hermelijn	<i>Mustela erminea</i>	W	wb1	G	+	
Huisspitsmuis	<i>Crocidura russula</i>	W	wb1		0	
Konijn	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Z	wb1		+	
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>	W	hr	KW	+	bebouwing, houtwal en struweel
Mol	<i>Talpa europea</i>	Z	wb1		0	
Ree	<i>Capreolus capreolus</i>	Z	wb1		+	
Rosse vleermuis	<i>Nyctalus noctula</i>	Z	hr	KW	+	bos, houtwal en struweel
Rosse woelmuis	<i>Clethrionomys glareolus</i>	W	wb1		+	
Ruige dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathussii</i>	W	hr		+	bos, houtwal en struweel
Tweekl. bosspitsmuis	<i>Sorex coronatus</i>	M	wb1		+	
Veldmuis	<i>Microtus arvalis</i>	W	wb1		+	
Vos	<i>Vulpes vulpes</i>	Z	wb1		+	
Watervleermuis	<i>Myotis daubentonii</i>	Z	hr		0	poel, bos
Wezel	<i>Mustela nivalis</i>	Z	wb1	G	+	

Te verwachten

Soort	Wetensch. naam	Vestiging	Status	RL	herstel	habitattype
Boommarter	<i>Martes martes</i>	0/+	wb3	KW	+	bos
Das	<i>Meles meles</i>	0	wb3		-/0	
Franjestaart	<i>Myotis nattereri</i>	++	hr		+	bos, houtwal en struweel
Gewone baardvleermuis	<i>Myotis mystacinus</i>	++	hr		+	bos, houtwal en struweel
Steenmarter	<i>Martes foina</i>	+	wb2		0/+	

7.2.2 Vogels

Hoewel volledig vlakdekkende inventarisaties ontbreken, laten de beschikbare gegevens zien dat het gebied momenteel vooral van betekenis is voor bos-, struweel- als akkervogels. Van de heidevogels is alleen de Boomleeuwerik met zekerheid aanwezig.



IJsvogel

Overzichtstabel Vogels

Aanwezig (+ inschatting)

Soort	Wetensch. naam	Presentie	Status	RL	herstel	habitattype
Boerenwaluw	<i>Hirundo rustica</i>	W	vr	G	0/+	bebouwing
Bonte vliegenvanger	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Z	vr		+	bos
Boomklever	<i>Sitta europaea</i>	Z	vr		+	bos
Boomleeuwerik	<i>Galerida cristata</i>	Z	vr		++	droge heide, stuifzand, akker
Geelgors	<i>Emberiza citrinella</i>	W	vr		++	droge heide, akker
Groene specht	<i>Picus viridis</i>	W	vr	KW	+	bos, houtwal
Huisemus	<i>Passer domesticus</i>	Z	vr	G	+	bebouwing
Huiszwaluw	<i>Delichon urbica</i>	W	vr	G	0/+	bebouwing
Kerkuil	<i>Tyto alba</i>	Z	vr	KW	+	bebouwing
Kneu	<i>Carduelis cannabina</i>	Z	vr	G	++	houtwal en struweel, akker
Patrijs	<i>Perdix perdix</i>	Z	vr	KW	++	akker
Ringmus	<i>Passer montanus</i>	W	vr	G	+	houtwal en struweel, akker
Roodborsttapuit	<i>Saxicola rubicola</i>	W	vr		+	droge heide
Sperwer	<i>Accipiter nisus</i>	Z	vr		0/+	bos
Spotvogel	<i>Hippolais icterina</i>	M	vr	G	+	houtwal en struweel, akker
Steenuil	<i>Athene noctua</i>	Z	vr	KW	+	bebouwing, akker
IJsvogel	<i>Alcedo atthis</i>	Z	vr		+	poel, beek
Veldleeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>	M	vr	G	+	akker
Zwarte specht	<i>Dryocopus martius</i>	Z	vr		+	bos

Te verwachten

Soort	Wetensch. naam	Vestiging	Status	RL	herstel	habitattype
Zomertortel	<i>Streptopelia turtur</i>	+	vr	KW	0	bos, houtwal en struweel, akker
Boomvalk	<i>Falco subbuteo</i>	+	vr	KW	0/+	bos
Nachtzwaluw	<i>Caprimulgus europaeus</i>	+	vr	KW	0/+	droge heide
Ransuil	<i>Asio otus</i>	+	vr	KW	0/+	bos
Houtsnip	<i>Scolopax rusticola</i>	+	vr		0/+	bos

Nalevering data indicatieve soorten:

Havik	<i>Accipiter gentilis</i>	Z	vr		0/+	bos - indicatief
Putter	<i>Carduelis carduelis</i>	Z	vr		+	kleinschalig landschap - indicatief



Aanvulling Inventarisatie Bosgebied Brabant Water

7.2.3 Herpetofauna

Ondanks het recente verdwijnen van de Knoflookpad, is de herpetofauna in het gebied zeer goed ontwikkeld. Ondanks de 20^{ste} eeuwse nieuwe leefgebieden heeft de herpetofauna de barrières naar dit gebied weten te overbruggen. Wel is het zo dat de zandwinningen al in de eerste helft van de 20^{ste} eeuw zijn aangelegd toen de omstandigheden in het gebied nog veel gunstiger waren. Spontane vestiging van nog ontbrekende soorten valt op afzienbare termijn niet te verwachten.



Levendbarende hagedis



Alpenwatersalamander

Overzichtstabel Herpetofauna

Aanwezig (+ inschatting)

Soort	Wetensch. naam	Presentie	Status	RL	herstel	habitatype
Alpenwatersalamander	<i>Mesotriton alpestris</i>	Z	wb2		0/+	poel, bos, houtwal en struweel
Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	Z	wb1		+	
Kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	Z	hr	KW	0/+	poel, bos, houtwal en struweel
Kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Z	wb1		0/+	
Levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara</i>	Z	wb2	G	0/+	natte en droge heide, bos, houtwal en struweel, schraalgrasland
Poelkikker	<i>Rana lessonae</i>	Z	hr		0/+	
Rugstreeppad	<i>Bufo calamita</i>	Z	hr	G	+	ven, droge heide, schraalgrasland
Bastaardkikkerkikker	<i>Rana klepton esculenta</i>	W	wb1		+	
Gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	W	wb1		+	

Te verwachten

Soort	Wetensch. naam	Vestiging	Status	RL	herstel	habitatype
[Knoflookpad*]	<i>Pelobates fuscus</i>	--	hr	B	+	poel, droge heide, bos, akker
[Hazelworm]	<i>Anguis fragilis</i>	--		G	++	natte heide, droge heide, bos, houtwal en struweel

* Tot 1994 aanwezig bij Karreput

7.2.4 Dagvlinders

De dagvlinders in dit gebied zijn redelijk goed onderzocht. Met uitzondering van Groot dikkopje en misschien Bruin blauwtje lijken populaties van meer bijzondere dagvlinders te ontbreken. Mogelijk is het Bruin blauwtje min of meer standvastig aanwezig, aangezien er her en der grazige plekjes met de waardplanten Ooievaarsbek en Reigersbek zijn te vinden. Op kleine schaal kan daar voortplanting plaats vinden. De plekjes lijken echter te klein voor stabiele populaties zodat een meer permanente aanwezigheid vermoedelijk alleen mogelijk is bij het steeds opnieuw invliegen van individuen vanuit grotere populaties in het aangrenzende Maasdal. Voor de ontbrekende Bruine eikenpage lijkt het gebied geschikt vanwege de aanwezigheid van de vele eikenstrubben en de recent aangeplante houtwallen. De soort legt eieren op jonge kwijnende zomereikjes. De kans op een spontane terugkeer van deze en andere heide- en stuifzandsoorten is klein gezien de grote afstand tot de bronpopulaties zoals de Loonse en Drunense Duinen.

Overzichtstabel Vlinders

Aanwezig (+ inschatting)

Soort	Wetensch. naam	Presentie	Status	RL	herstel	habitatype
Bruin blauwtje	<i>Aricia agestis</i>	Z		G	+	droog schraalland
Groot dikkopje	<i>Ochlodes faunus</i>	Z		G	+	

Te verwachten

Soort	Wetensch. naam	Vestiging	Status	RL	herstel	habitatype
Kommavlinder	<i>Hesperia comma</i>	--		B	+	Droge heide, droog schraalland
Bruine eikenpage	<i>Satyrus ilicis</i>	-		B	+	houtwal en struweel
Kleine parelmoervlinder	<i>Issoria lathonia</i>	++		KW	++	
Heivlinder	<i>Hipparchia semele</i>	-		G	0/+	droge heide, droog schraalland

Bij een herstel van extensieve akkerbouw, waarbij de waardplant akkerviooltje weer meer kans krijgt, mag de terugkeer van Kleine parelmoervlinder worden verwacht. Zie verder ook het hoofdstuk hierna over Dagvlinders en libellen.

7.2.5 Libellen

Water is een van oorsprong schaars goed op de Hooge Heide Midden. Desondanks herbergen de voormalige zandwiningen uit het begin van de 20^{ste} eeuw in de natuurgebieden enkele zeer bijzondere vensoorten. Een veel rijkere libellenfauna valt niet te verwachten, aangezien mogelijkheden voor meer variatie in watertypen ontbreekt. Zie verder ook hoofdstuk 8.

Overzichtstabel Libellen

Aanwezig (+ inschatting)

Soort	Wetensch. naam	Presentie	Status	RL	herstel	habitattype
Glassnijder	<i>Brachytron pratense</i>	Z		KW	0/+	ven, poel
Tengere pantserjuffer	<i>Lestes virens</i>	Z		KW	0/+	ven
Venwitsnuitlibel	<i>Leucorrhinia dubia</i>	Z		KW	0/+	ven

Te verwachten

Soort	Wetensch. naam	Vestiging	Status	RL	herstel	habitattype
Bruine winterjuffer	<i>Sympecma fusca</i>	+		B	0/+	ven



Moerassprinkhaan

7.2.6 Sprinkhanen

Met uitzondering van Moerassprinkhaan, die zijn areaal recent sterk weet uit te breiden, zijn alleen de meer algemeen voorkomende sprinkhanen van Hooge Heide Midden bekend. Een deel van de aangetroffen soorten is wel karakteristiek voor droge, zandige terreinen, zoals de Snortikker.

Voor enkele meer bijzondere soorten is het habitat op Hooge Heide Midden geschikt te maken, maar op de middellange termijn, enkele decennia, is de kans uiterst klein dat deze soorten zich dan op eigen kracht in het gebied weten te vestigen.

Overzichtstabel Sprinkhanen

Aanwezig (+ inschatting)

Soort	Wetensch. naam	Presentie	Status	RL	herstel	habitattype
Moerassprinkhaan	<i>Stethophyma grossum</i>	Z		KW	0/+	vochtig schraalland

Te verwachten

Soort	Wetensch. naam	Vestiging	Status	RL	herstel	habitattype
[Wrattenbijter]	<i>Decticus verrucivorus</i>	--		EB	+	droog schraalland
[Veldkrekel]	<i>Gryllus campestris</i>	--		B	++	droge heide, stuifzand
Blauwvleugelsprinkhaan	<i>Oedipoda caerulea</i>	+		KW	++	droge heide, stuifzand

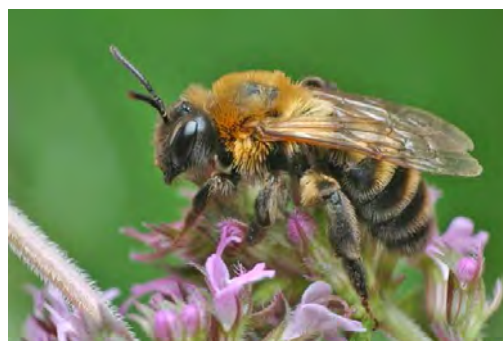
7.2.7 Overige ongewervelden

Met uitzondering van Kale en Behaarde rode bosmier (naar de meest recente inzichten overigens niet twee soorten, maar twee moeilijk uit elkaar te houden vormen van één soort), zijn er geen waarnemingen bekend van de overige relevante ongewervelden.

Met name bij de bijen zijn in dit gebied echter flink wat Rode lijstsoorten te verwachten, ook onder de huidige landschapscondities.



Bosslankmier



Donkere zomerzandbij

Overzichtstabel Overige Ongewervelden

Aanwezig (+ inschatting)

<i>Mieren</i>	<i>Wetensch. naam</i>	<i>Presentie</i>	<i>Status</i>	<i>RL</i>	<i>herstel</i>	<i>habitatype</i>
Behaarde rode bosmier	<i>Formica rufa</i>	Z	wb1		+	bos, houtwal en struweel
Bosslankmier	<i>Leptothorax nylanderi</i>	vrijwel Z			+	bos
Kale rode bosmier	<i>Formica polyctena</i>	Z	wb1		+	bos, houtwal en struweel
Woekermier	<i>Anergates atratulus</i>	M		IUCN	+	
Zwartrugbosmier	<i>Formica pratensis</i>	M	wb1		+	bos, houtwal en struweel, droge heide
<i>Loopkevers</i>	<i>Wetensch. naam</i>	<i>Presentie</i>	<i>Status</i>	<i>RL</i>	<i>herstel</i>	<i>habitatype</i>
	<i>Harpalus smaragdinus</i>	M			+	droog schraalland
	<i>Leistus spinibarbis</i>	M			+	droge heide, bosrand
<i>Schorpioenvliegen</i>	<i>Wetensch. naam</i>	<i>Presentie</i>	<i>Status</i>	<i>RL</i>	<i>herstel</i>	<i>habitatype</i>
Sneeuwspringer	<i>Boreus hyemalis</i>	M			+	stuifzand
<i>Bijen</i>	<i>Wetensch. naam</i>	<i>Presentie</i>	<i>Status</i>	<i>RL</i>	<i>herstel</i>	<i>habitatype</i>
Zilveren zandbij	<i>Andrena argentata</i>	M		B	+	
Kruiskruidzandbij	<i>Andrena denticulata</i>	M		B	0/+	
Sporkehoutzandbij	<i>Andrena fulvida</i>	M		B	+	
Slanke kegelbij	<i>Coelioxys elongata</i>	M		B	+	
Gewone kegelbij	<i>Coelioxys inermis</i>	W		KW	+	
Klaverbehangersbij	<i>Megachile ligniseca</i>	M		B	+	
Roodsprietwespbij	<i>Nomada fulvicornis</i>	M		B	+	
Bruinsprietwespbij	<i>Nomada fuscicornis</i>	M		B	+	
Boswespbij	<i>Nomada opaca</i>	M		B	+	
Stomptandwespbij	<i>Nomada striata</i>	M		B	+	
Kauwende metselbij	<i>Osmia leaiana</i>	M		B	+	
Zwartbronzen metselbij	<i>Osmia niveata</i>	M		B	+	
Donkere wilgenzandbij	<i>Andrena apicata</i>	W		KW	0/+	
Heidezandbij	<i>Andrena fuscipes</i>	W		KW	+	
Donkere zomerzandbij	<i>Andrena nigriceps</i>	M		KW	+	
Bremzandbij	<i>Andrena ovatula</i>	W		KW	+	
Andoornbij	<i>Anthophora furcata</i>	M		KW	+	
Kleine klokjesbij	<i>Chelost. campanularum</i>	M		KW	+	
Ranonkelbij	<i>Chelostoma florissomne</i>	M		KW	+	
Duinkegelbij	<i>Coelioxys mandibularis</i>	M		KW	+	
Zesvlekkige groefbij	<i>Lasiochl. sexnotatum</i>	W		KW	+	
Tuinbladsnijder	<i>Megachile centuncularis</i>	W		KW	+	
Klaverdikpoot	<i>Melitta leporina</i>	W		KW	+	
Zwartsprietwespbij	<i>Nomada flavopicta</i>	W		KW	+	
Smalbandwespbij	<i>Nomada goodeniana</i>	W		KW	+	
Roodharige wespbij	<i>Nomada lathburiana</i>	W		KW	0/+	
Vroege wespbij	<i>Nomada leucophthalma</i>	W		KW	0/+	
Matglanswespbij	<i>Nomada similis</i>	M		KW	+	
Blauwe metselbij	<i>Osmia caerulea</i>	W		KW	+	
Bosbloedbij	<i>Sphecodes ephippius</i>	W		KW	+	
Donkere kalkbloedbij	<i>Sphecodes ferruginatus</i>	M		KW	+	
Wafelbloedbij	<i>Sphecodes scabricollis</i>	W		KW	+	
Gewone tubebij	<i>Stelis breviscula</i>	W		KW	+	
Witgevlekte tubebij	<i>Stelis ornata</i>	M		KW	+	
Variabele wespbij	<i>Nomada zonata</i>	M		G	+	

7.3 De waarde van soorten, ecotopen en het kleinschalige landschap

Om de betekenis van de fauna van Hooge Heide Midden te kunnen duiden, evenals de mogelijkheden van een herstel van de fauna, is het goed om de actuele waarde nogmaals kort samen te vatten.

Diergroep	Aantal soorten
Herpetofauna	5
Vogels	18
Zoogdieren	6
Dagvlinders	1
Libellen	3
Sprinkhanen	2
Mieren	3
Overige	?

Soorten

Voor zover bekend, herbergt Hooge Heide Midden, sinds het verdwijnen van de Knoflookpad, geen diersoorten meer van uitzonderlijke nationale of provinciale betekenis. Wel zijn er plannen om de ernstig bedreigde Knoflookpad hier te herintroduceren, omdat het niet erg waarschijnlijk is dat deze soort na de herstelmaatregelen op eigen kracht zal verschijnen.

Vanuit het soortperspectief is de omgeving van de Oude en Nieuwe Karreput het hoogst te waarderen vanwege het voorkomen van Kamsalamander en Rugstreeppad, maar het gaat hier om soorten in voormalige zandwinningen en niet om soorten van het voor dit gebied karakteristieke zandlandschap.

Ecotoop	Prioritaire soorten
Droge heide	5 (1)
Stuifzand	2 (1)
Droog schraalgrasland	2
Poel/Ven	7
Bos	15 (2)
Houtwal en struweel	15 (2)
Akker	6
Bebouwing	8

(rode lijstsoort)

Ecotopen

Uitgaande van de habitatvoorkeur van de provinciaal prioritaire soorten, dragen de volgende ecotopen het meeste bij aan de actuele faunistische natuurwaarde van Hooge Heide Midden: Bos, Houtwal, Struweel, Ven en Bebouwing. De bijdrage van Stuifzand en Droge schrale graslanden aan de faunistische waarde van Hooge Heide Midden is klein. Voor een aantal soorten valt het gebied wel meer geschikt te maken, maar de kans dat deze soorten zich op afzienbare termijn en op eigen kracht hervestigen is in de meeste gevallen klein tot zeer klein omdat Hooge Heide Midden nogal geïsoleerd ligt ten opzichte van landschappelijk vergelijkbare gebieden en de mobiliteit van veel diersoorten beperkt is.

De aanbevelingen voor landschapsherstel richten zich dan ook in de eerste plaats op het behoud en de versterking van de populaties van prioritaire soorten die nu al in het gebied voorkomen. Omdat veel van deze soorten nog slechts zeer lokaal en in lage dichtheden in en rond het gebied voorkomen - vaak kan er van relictpopulaties worden gesproken - is landschapsherstel faunistisch gezien belangrijk en urgent. Dit geldt voor bijna alle soorten die niet aan het ecotoop Bos zijn gebonden. Het relatief recente verdwijnen van de Knoflookpad illustreert dat het risico van uitsterven van waardevolle soorten in dit gebied zeer reëel is.

Vanuit het perspectief van het behoud van biodiversiteit en soortenrijkdom, heeft de benadering vanuit prioritaire soorten echter zijn beperkingen. Soortgroepen die zich in meer menselijke aandacht mogen verheugen, herbergen vrijwel steeds meer prioritaire soorten. De provincie Brabant onderscheidt zich hierbij weliswaar in positieve zin doordat niet de populariteit van diergroepen maar de beschikbare ecologische kennis doorslaggevend is geweest bij het al dan niet aanwijzen van doelsoorten, maar populariteit en kennis zijn natuurlijk sterk met elkaar verweven.

Dit alles heeft tot gevolg dat de kwaliteit en ecologische betekenis van ecotopen met relatief weinig populaire diersoorten veelal worden onderschat. Zo herbergen voedselarme stuifzanden maar weinig grotere zoogdieren en vogels en dan nog alleen wanneer het stuifzand grote oppervlakten beslaat. Dankzij de extreme klimatologische omstandigheden, herbergen stuifzanden echter wel een zeer diverse, karakteristieke en in geheel Noordwest-Europa ernstig bedreigde entomofauna die niet op of nauwelijks op de prioritaire lijsten figureert. Ook de droog schraallanden en akkers, eveneens vaak van entomologisch belang, komen er qua prioritaire soorten relatief bekaaid vanaf.

De samenstelling van deze ‘ondergewaardeerde mini-fauna’ blijkt echter in steeds meer gevallen bepalend voor het al dan niet voorkomen van grotere dieren, zoals bijvoorbeeld veel soorten vogels. Voor het gebied Hooze Heide Midden betekent dit bijvoorbeeld dat de waarde van het ecotoop ‘Houtwal en struweel’ voor vogels onlosmakelijk samenhangt met de kwaliteit van de ecotopen ‘Akker’ en ‘Droge schrale graslanden’ en de entomofauna in de nabije omgeving.

Herstel kleinschalig landschap

Deze laatste constatering wijst tevens op een andere belangrijke beperking van de huidige strikte ecotopenbenadering die soorten aan één ecotoop of habitatype koppelt. De meeste dieren zijn voor hun overleven afhankelijk van meer dan één ecotoop. Bij veel soorten zijn het broed- en foerageerbiotoop verschillend, bijvoorbeeld bij veel vogels, amfibieën, bijen en graafwespen. Soms is er ook nog sprake van een apart overwinteringsbiotoop (amfibieën, kevers). Zulke soorten worden nu vaak als karakteristiek beschouwd voor het meest beperkende deelbiotoop, maar hun voorkomen valt niet los te zien van de ruimtelijke opbouw van het landschap en de kwaliteit van alle benodigde deelbiotopen. De soorten profiteren van mozaïekachtige landschappen waarbij de afstand tussen de voor hen belangrijke deelbiotopen gemakkelijk overbrugbaar is. Hoe groter de afstanden tussen de deelbiotopen hoe meer tijd en energie er met reizen verloren gaat, tijd en energie die niet aan de voortplanting kan worden besteed. En hoe groter het risico op ongelukken ook is. Met toenemende afstanden tussen de noodzakelijke deelbiotopen wordt de voortplantingscapaciteit en daarmee de overlevingskans dan ook kleiner. Bij het grootschaliger worden van het landschap neemt de populatiedichtheid van aan randstructuren gebonden soorten af, de hoeveelheid rand per oppervlakte wordt immers minder. Daardoor neemt de kans op lokaal uitsterven toe. Dit geldt zelfs wanneer de noodzakelijke deelbiotopen dicht in elkaars buurt blijven liggen. Vaak is de maximaal te

overbruggen afstand veel kleiner dan gedacht. Voor kleine niet vliegende dieren (bodemfauna) is die overbrugbare afstand vaak niet meer dan meters, maar ook vliegende kleine dieren (bijen) komen veelal niet verder dan enkele tientallen meters.

De huidige kleinschalige landschappelijke opbouw van Hooge Heide Midden, met name het kleinschalige houtwallenlandschap in combinatie met de overgangen naar enerzijds de nabijgelegen (semi-)natuurlandschappen als droge graslanden, heide, stuifzand en bos en anderzijds de oude cultuurlandschappen met akkers en poelen draagt dan ook veel meer bij aan de faunistische waarde en potentie van dit gebied dan de hierboven staande tabellen doen vermoeden.

Internationale en nationale waarde

Vanuit het perspectief van de ecotopen zijn vooral Stuifzand*, Droge heide en Ven* internationaal gezien bijzonder en sterk bedreigd. Op nationaal niveau geldt dat eveneens ook voor de Droge schrale graslanden en Oude houtwallen. Een ontbrekend maar eenvoudig te herstellen en landelijk eveneens bijzonder ecotoop betreft de Extensief beheerde soortenrijke akkers.

** Strikt genomen komt het ecotoop Ven niet voor in Hooge Heide Midden. De Oude en Nieuwe Karreput zijn begin 20^{ste} eeuw als zandwinningen ontstaan. De vegetatie en fauna zijn vanwege de abiotische omstandigheden gelijk aan die van een voedselarm ven en hun ecologische waarde is dan ook vergelijkbaar. Dit omdat deze zandwinningen in dekzand zijn uitgegraven en ze hun grondwater uit omringende natuurgebieden krijgen. Ditzelfde geldt voor de droge stuifzandsoorten in de zandwinningen.*

7.4 Kansen en knelpunten voor de karakteristieke fauna

Zowel de waarde van actuele fauna als de potentiële fauna van de ecotopen zijn uitgangspunt voor het formuleren van de herstelmaatregelen voor Hooge Heide Midden. De bijzondere natuurwaarden van het gebied zijn af te leiden uit de (potentiële) aanwezigheid van bijzondere soorten en bijzondere ecotopen en de landschapsopbouw.

7.4.1 Het karakteristieke kleinschalig landschap

Voor wat betreft de landschapsopbouw onderscheidt Hooge Heide Midden zich in positieve zin van andere natuurgebieden doordat hier in belangrijke mate het kleinschalige houtwallenlandschap met overgangen naar schrale graslanden, heide, bos en stuifzand is behouden. Dergelijke kleinschalig landschappen met overgangen naar halfnatuurlijke terreinen zijn zeldzaam geworden. Overigens is wel een deel van de originele houtwalstructuur overgegaan in bos.

Uit het bovenbestaande valt af te leiden dat faunistisch soortherstel zich in beginsel het best kan richten op herstel en verbetering van:

- de landschappelijke kleinschaligheid,
- de overgangen tussen de ecotopen,
- de houtwallen en struwelen,
- de extensieve akkers,
- de droge graslanden,
- het stuifzand (de verbetering van de bestaande stuifzanden),
- de droge heide (onvoldoende duidelijk of herstel van dit biotoop mogelijk is),
- de waterpartijen en poelen (verbetering van een deel van de bestaande poelen).

De kansrijkdom om succesvol actie te ondernemen is echter niet even groot voor elk doel. Bodemeigenschappen en landschappelijke kenmerken zijn voor het ene doel meer beperkend dan voor het andere.

Per ecotoop is hierna globaal aangegeven waar specifieke faunistische waarden, kansen en knelpunten liggen. Daarbij komen niet alleen de hierboven genoemde meer waardevolle ecotopen aan bod, ook de overige ecotopen worden kort besproken. Deze laatste herbergen dan wel niet de meest bijzondere natuurwaarden, maar zij dragen wel degelijk bij aan biologische diversiteit en de landschappelijke verscheidenheid van Hooge Heide Midden.

Bovendien moet steeds weer worden bedacht dat vaak juist de overgangen tussen ecotopen en de gradiënten in milieufactoren in belangrijke mate bijdrage aan de faunistische waarde van een gebied, ook wanneer de afzonderlijke ecotopen minder bijzonder zijn.

7.4.2 Stuifzand

De huidige faunistische betekenis van het stuifzand en open zand in Hooge Heide Midden is niet goed duidelijk. Voor karakteristieke vogels, dagvlinders en Blauwvleugelsprinkhaan zijn de huidige zandgebiedjes te klein en is de recreatie er te intensief. Voor insecten als loopkevers, bijen, graafwespen, spinnendoders en Sneeuwspringer zouden de zandgebiedjes van Hooge Heide Midden ondanks de recreatiedruk van betekenis kunnen zijn. Van bijen en graafwespen is bijvoorbeeld bekend dat zij ook op intensief betreden zandplekken nestelen, maar dit deel van de fauna is hier nooit goed onderzocht.



Sneeuwspringer

Uitbreiding van het areaal stuifzand is moeilijk en valt vrijwel alleen te bereiken door het kappen van grote stroken bos. Ook dan blijft het open zandareaal beperkt en zijn er weinig mogelijkheden voor verstuing. Bovendien zal de recreatie hier voor de wat grotere fauna toch te intensief blijven. Vogels die buiten het feitelijke stuifzand nestelen, zoals Boomleeuwerik en Nachtzwaluw kunnen heel misschien nog wel enigszins profiteren, mits er in de omgeving rustige broedgebieden kunnen worden gerealiseerd.

Een knelpunt vormt het ontbreken van een verbinding tussen het stuifzandgebiedje nabij Rosmalen en dat van de Nulandse heide, waardoor uitwisseling tussen populaties van eventueel resterende karakteristieke (insecten-) soorten vrijwel is uitgesloten. Een dergelijke verbinding zou kunnen bestaan uit een combinatie van zandpaden met daarlangs droge schrale graslanden en droge heide. Gezien de behoorlijk grote onderlinge afstand zijn daarvoor her en der grotere open plekken met heide of schrale grasland noodzakelijk. Zulke open plekken

fungeren dan als stepping-stones waar de betreffende soorten wat langer kunnen verblijven alvorens verder te trekken. Qua bodemopbouw vormen de intensieve akkers van de terreineenheden 17 en 15 evenals delen van de matig voedselrijke boszone 7 en 12 en de akkers en bewoning in terreineenheid 14 een probleem voor het herstellen van een stuifzand verbinding. De mogelijkheden voor het maken van een verbinding boven- en onderlangs de A59 zou daarvoor eveneens onderzocht moeten worden.

Doelsoorten van het ecotoop Stuifzand:

(tussen haakjes = de soorten die waarschijnlijk niet terugkomen)

- (Knoflookpad)
- Blauwvleugelsprinkhaan
- Sneeuwspringer
- Boomleeuwerik
- (Nachtzwaluw)
- (Kommavlinder)
- *Harpalus flavescens*

Knelpunten voor het ecotoop Stuifzand:

- de beperkte mogelijkheden om verstuiwing door de wind weer op gang te brengen,
- de bodemopbouw in het centrale en westelijk deel van Hooge Heide Midden,
- de intensieve recreatie,
- de geïsoleerde ligging van Hooge Heide Midden.

7.4.3 Droge heide

Het areaal droge heide in Hooge Heide is zeer beperkt en de aanwezige heide is nogal eenvormig van structuur. Ook voor de heide geldt dat het oppervlakte te beperkt is voor de grotere karakteristieke dieren, de vogels maar bijvoorbeeld ook de Heivlinder. Door het ontbreken van goede overgangen naar buntgrasvegetaties, die gebonden zijn aan verstuiwing door de wind, en droge schrale graslanden zijn er ook geen overlevingsmogelijkheden voor de Kommavlinder.

Voor kleinere karakteristieke heidebewoners zoals Heidezandbij, Veldkrekel en Zwartrugbosmier voldoet de huidige situatie in principe wel. De eerstgenoemde soort is hier vrijwel zeker aanwezig.

Voor de Levendbarende hagedis is de huidige hei vermoedelijk te droog, al zou er op de overgangen naar de waterpartij op Locatie Binckhorst waarschijnlijk geschikt leefgebied ontwikkeld kunnen worden.

Vergroting van het areaal heide is niet alleen gunstig voor de kleine fauna. Ook vogels als Boomleeuwerik en Roodborsttapuit kunnen hiervan profiteren. Geïsoleerde bomen en boomgroepen en open overgangen naar stuifzand, droge schrale graslanden en poelen dragen bij aan een grotere soortenrijkdom. Probleem is echter weer dat de bodem zich op veel terreindelen niet voldoende leent voor de omvorming naar heide. Vergroting van het areaal heide is waarschijnlijk mogelijk door het oppervlakkig plaggen van het beperkte areaal voedselarme bodems gevolgd door het dunnen van het bos. Daarvoor is een meer gedetailleerd onderzoek van de bodem nodig, gevolgd door het uitvoeren van enkele proefmaatregelen.

De in het gebied aanwezige afrasteringen rond de heide beperken de toegankelijkheid voor grotere dieren zoals het Ree.

Doelsoorten van het ecotoop Heide:

(tussen haakjes = de soorten die waarschijnlijk niet terugkomen)

- Rugstreepad
- (Knoflookpad)
- Boomleeuwerik
- Geelgors
- Roodborsttapuit
- (Nachtzwaluw)
- (Kommavlinder)
- (Bruine eikenpage)
- Blauwvleugelsprinkhaan
- (Veldkrekel)
- Zwartrugbosmier
- *Leistus spinibarbis*



Leistus spinibarbis

Knelpunten van het ecotoop heide:

- te klein oppervlak aan heide,
- te weinig structuurvariatie in de heide,
- weinig of geen overgangen naar stuifzand, schraalgrasland en poelen,
- de geïsoleerde ligging van het perceel heide,
- de beperkte geschiktheid van de bodem om heide te kunnen herstellen
- de hekken, voor de grote zoogdieren.

7.4.4 Bos

Het bos van Hooge Heide Midden is ondanks het feit dat er al meer dan 150 jaar bos staat nog grotendeels jong en weinig gevarieerd. Grove den is er de meest voorkomende boomsoort. Her en der zijn echter oudere bomenrijen en stroken bos aanwezig, vaak voormalige lanen, houtwallen en akkerrandwallen. Vooral dankzij deze oudere structuren, maar ook door de veroudering van het bos als geheel, zijn inmiddels al verscheidene karakteristieke bossoorten in het gebied aanwezig. Met toenemende ouderdom, structuur en een toenemend aandeel dood hout zal het gebied steeds aantrekkelijker worden door karakteristieke bossoorten.

Zonder de karakteristieke bossoorten ernstig te benadelen, kan de faunistische waarde van de beboste gebieden sterk worden verhoogd door het creëren van open plekken en grillige gevarieerde bosranden met grote inhammen. Hierdoor neemt de verscheidenheid in floristische samenstelling, vegetatiestructuur en microklimaat toe, wat nieuwe en betere overlevingskansen biedt aan een breder spectrum aan diersoorten.

Door een goede planning van de open graslanden en zandpaden met brede bermen kan het bosgebied bovendien passeerbaar worden gemaakt voor diersoorten van meer open landschappen.

Doelsoorten van het ecotoop Bos:

- Zwarte specht
- Bonte vliegenvanger
- Boomklever
- Houtsnip
- Groene specht
- Sperwer
- Ransuil
- Vleermuizen
- Boommarter
- Bosmieren

Knelpunten van het ecotoop Bos:

- de hoge recreatieve druk,
- de barrièrewerking van asfaltwegen en afrasteringen voor grondgebonden zoogdieren,
- de geringe variatie in structuur,
- het hoge aandeel grove den.

7.4.5 Droog grasland

In het gebied is in zekere zin veel droog schraal grasland aanwezig, grotendeels op de voormalige akkers. De kwaliteit van deze graslandjes is floristisch nogal matig, gras domineert er. Door het gebrek aan kruiden is de faunistische diversiteit naar verwachting beperkt. Voor sommige sprinkhanen en de Veldkrekel zijn de graslandjes nog wel geschikt als leefgebied. Voor Bruin blauwtje zijn er te weinig nectar- en waardplanten. Voor de voortplanting van Kommavlinde en Heivlinde is de vergrassing te sterk. Voor Boomleeuwerik en struweelvogels vormen deze terreinen wel een foerageergebied. Voor de Levendbarende hagedis zijn de betreffende graslanden en hun omgeving te droog.

Ondiep plaggen leidt in de zandwinningen mogelijk tot herstel van een meer kruidenrijkere schrale graslanden. Als experiment is daarom het westelijk deel van de Nulandse heide geplagd. De bodems op de dekzanden hier zijn van nature zuur en er is daar een ontwikkeling richting kruidenarme, mosrijke pioniervegetaties en droge heide te verwachten. Elders is eggen een optie. Waarschijnlijk geeft een combinatie met schraal grasland en extensieve akkerbouw met meerjarige braak voor faunistisch herstel voor de droge graslanden meer perspectief dan te streven naar een herstel van schrale graslandsoorten. Maar experimenten en een meer gedetailleerde kartering en chemische karakterisering van de bodem zullen daarin meer inzicht moeten verschaffen.

De droge schrale graslanden winnen eveneens aan faunistische waarde wanneer ze in contact staan met andere open, onbeboste vegetaties. Struwelen (braam) en verspreide bomen of boomgroepjes leveren een grote bijdrage aan de faunistische diversiteit.

Doelsoorten van het ecotoop Droge schrale graslanden:

- Rugstreepad
- (Knoflookpad)
- Boomleeuwerik

- Geelgors
- Roodborsttapuit
- (Nachtzwaluw)
- Bruin blauwtje
- (Kommavlinder)
- (Bruine eikenpage)
- Blauwvleugelsprinkhaan
- (Veldkrekel)
- Zwartrugbosmier
- *Harpalus flavescens*
- *Harpalus smaragdinus*
- *Leistus spinibarbis*

Knelpunten van het ecotoop Droge schrale graslanden:

- de dichte grasmatt,
- het geringe aandeel kruiden,
- de verbossing,
- de isolatie,
- het beheer van de akkerbodems en mogelijk spelen verzuring en vermesting.

7.4.6 Houtwallen en struwelen

In het onderzoeksgebied zijn nog veel oude houtwallen aanwezig op oude kavelgrenzen en zandwallen (zie hoofdstuk 5). Het gaat vrijwel steeds om oude eikenwallen, veelal met oude eikenstoven, die aangeven dat de houtwallen in het verleden regelmatig werden gekapt.

Het uitgroeien van de eiken heeft zowel tot faunistische winst als verlies geleid. Oude bomen met dood hout en holten zijn voor veel diersoorten interessant. Winst is er bijvoorbeeld voor in hollen broedende vogels, zoals de Bonte vliegenvanger, in dood hout levende insecten zoals houteters en holtennestelaars en voor vleermuizen die hier niet alleen verblijfplaatsen vinden, maar de bomenrijen ook als vliegroute en foerageergebied gebruiken. Anderzijds is de floristische diversiteit en structuurvariatie sterk afgenomen waardoor veel diersoorten met het uitgroeien van de houtwallen leefgebied hebben verloren. Bij het uitgroeien nemen struiken en zoomplanten als Braam, Sporkehout en Havikskruiden sterk in abundantie af en de planten die reesteren komen nauwelijks meer tot bloei. Zulke houtwallen zijn niet meer geschikt voor struweelvogels, hebben bloembezoekende insecten weinig meer te bieden en leveren weinig dekking aan marterachtigen en muizen. Vanwege volledige beschaduwing en een vrijwel gesloten strooisellaag op de bodem biedt ook het wallichaam zelf een veel geringere variatie aan micromilieus. Juist zonbeschenen, luwe wallichamen in de regenschaduw van een overstaander bieden een droog en warm microklimaat dat vele insecten aantrekt.

Al met al is het vanuit faunistisch perspectief daarom belangrijk om houtwallen te blijven beheren en delen ook periodiek af te zetten. Door daarbij de oude bomen te sparen, blijft de landschapstructuur en de natuurwaarde van de oude bomen in belangrijke mate behouden, terwijl de soorten van jongere successiestadia nieuwe kansen krijgen. Recent is een aantal houtwallen ook daadwerkelijk opnieuw afgezet. Bij het kappen van deze oude houtwallen zijn echter ook de nodige kanttekeningen te plaatsen. Oude en visueel markante bomen zijn afgezaagd hoewel hun ouderdom eveneens een ecologische waarde vertegenwoordigde en de bomen mede bepalend waren voor het landschapsbeeld. Bovendien betreft het naar alle waarschijnlijkheid oorspronkelijk inheemse, genetisch waardevolle exemplaren, die verloren zijn gegaan omdat ze na kap niet meer in staat waren om uit te lopen.

Het sparen van waardevolle oude houtwallen ligt op grond van bovengenoemde punten dan ook voor de hand. De ecologische functies van de houtwallen kunnen worden overgenomen door het inplanten van de gaten in de oude houtwallen, het herstellen van houtwallen die over de jaren verloren zijn gegaan, het ontwikkelen mantels en boszomen en de aanleg van houtwallen in plaats van hekken als moderne eigendomsmarkering. Het tot 'wasdom' uitgroeien van nieuwe houtwallen en de walbodem kost echter enige tijd. Op dit moment zijn er op de Hooge Heide Midden echter geen bijzondere diersoorten aan te wijzen die afhankelijk zijn van het gefaseerd afzetten van de oude houtwallen.

Voor nieuw aan te leggen mantels en boszomen geldt ook dat het enige tijd duurt voordat de bodem zich heeft ontwikkeld. Bovendien hebben ook zij een frequent beheer nodig om in stand te kunnen blijven. De vegetatie van mantels en zomen loopt in het voorjaar sneller en eenvormiger uit. Daardoor is er minder variatie in samenstelling van de vegetatie en geeft dit een wat ander 'faunistisch milieu' dan de meer zon beschenen (strooisel-)bodem van afgezette houtwallen maar ook die van tijdelijke kapvlakten en ruigten.

Doelsoorten van het ecotoop Houtwallen en Struwelen:

- Vleermuizen
- Bonte vliegenvanger
- Boomklever
- Groene specht
- Geelgors
- Kneu
- Roodborsttapuit
- Ringmus
- Spotvogel
- Kamsalamander
- Alpenwatersalamander
- Levendbarende hagedis
- (Bruine eikenpage)
- Bosmieren

Knelpunten van het ecotoop Houtwallen en struwelen:

- de toegenomen beschaduwning, de strooiselopbouw en de floristische verarming door het uitgroeien van de grote bomen in een deel van de houtwallen hoewel er op dit geen bijzondere diersoorten zijn aan te wijzen die afhankelijk zijn van het gefaseerd afzetten van oude houtwallen,
- het afsterven van oude en genetisch waardevolle bomen bij het opnieuw introduceren van periodieke kap,
- het verlies van het landschapsbeeld met oude en kronkelige bomen.

Daarom wordt aangesloten bij de aanbevelingen in hoofdstuk 5 en voorgesteld om vooral de gaten in de oudere houtwallen in te planten en nieuwe houtwallen aan te leggen, zoals al in delen van het gebied is gebeurd. Zie hiervoor verder ook de aanbevelingen aan het eind van hoofdstuk 5 en in hoofdstuk 8 vlinders en libellen.

7.4.7 Extensieve soortenrijke akkers en soorten

Extensief beheerde akkers ontbreken momenteel in Hooge Heide Midden, zij zijn echter eveneens een voor de fauna belangrijk onderdeel van het kleinschalige cultuurlandschap.

Herinvoering van extensieve akkerbouw met meerjarige braak op kleine extensief gebruikte landbouwkavels langs het spoor maar ook elders in gebied is om meerdere redenen interessant voor de fauna. Een dergelijke akkerbouw levert namelijk een ideaal landbiotoop voor Knoflook- en Rugstreepad. De akkerpercelen zijn waardevol als foerageergebied voor vele zaad- en insectenetende vogels, onder andere Boomleeuwerik, struweelvogels, Patrijs en Steenuil, alsmede voor muizen en marterachtigen. Bij voldoende floristische ontwikkeling ontstaat een goed leefgebied voor Bruin blauwtje, Kleine parelmoervlinder en vele andere bloembezoekende insecten.

Doelsoorten van het ecotoop Extensieve soortenrijke akkers:

- Boomleeuwerik
- Geelgors
- Patrijs
- Roodborsttapuit
- Veldleeuwerik
- Steenuil
- Kerkuil
- Ringmus
- Rugstreepad
- (Knoflookpad)
- Bruin blauwtje

Knelpunten van het ecotoop Extensieve soortenrijke akkers:

- onbekende floristische ontwikkeling als gevolg van de bemeste bodemcondities,
- onduidelijkheid over de zaadbank en bronpopulaties.

7.4.8 Zandpaden met brede bermen

Zandpaden en bermen zijn voor veel dieren van belang als leefgebied, foerageergebied en trekroute om ongeschikt intensief beheerd landbouwgebied te kunnen doorkruisen. Het zijn niet alleen de algemene diersoorten die bermen en zandpaden gebruiken. Indien goed beheerd en met een gevarieerde vegetatie zijn er ook bijzondere soorten als Roodborsttapuit, Patrijs, Geelgors en Levendbarende hagedis aan te treffen. Sommige bijen en graafwespen nestelen zelfs bij voorkeur in het verdichte zand van zandpaden, onder andere de Bruinsprietwespbij, een soort van de Rode Lijst. Het behoud en goed beheren van bermen en zandpaden levert een belangrijke bijdrage aan de duurzaamheid van veel dierpapulaties.

Knelpunten van het ecotoop Zandpaden met brede bermen:

- slecht bermbeheer (geen beheer, maaien zonder afvoer),
- vermesting vanuit aangrenzende landbouwpercelen of door het frequent uitlaten van honden,
- te frequent berijden en inzet van te zware landbouwmachines waardoor de bodem verdicht en verslemt en de natuurwaarden van zandwegen niet tot ontwikkeling kunnen komen.

7.4.9 Waterpartijen en poelen

Zoals al eerder aangegeven zijn de faunistische waarde van de vroeg 20^{ste} eeuwse zandwoningen het Oude en Nieuwe Karregat zeer bijzonder. Het zijn belangrijke voortplantingswateren voor amfibieën en libellen, onder andere Kamsamalanderv, Rugstreepad, Venwitsnuitlibel en Tengere pantserjuffer. Langs de oevers leven Moerassprinkhaan en Levendbarende hagedis. Bij het Oude Karregat groeit bovendien wilgenstruweel dat van belang is voor vele vroegvliegende bloembezoekers, naar verwachting ook nogal wat bijen zoals Donkere wilgenzandbij. Ongetwijfeld nestelen er ook veel

wilgenbezoekende bijen op het aangrenzende open zand van de Nulandse heide. Daar zijn dan ook bijzondere parasitaire soorten zoals Roodharige en Vroege wespbij te verwachten.

Ten behoeve van amfibieën is de afgelopen jaren een aantal extra poelen aangelegd in meer voedselrijke omstandigheden. Ook zijn er plannen om de Knoflookpad te herintroduceren. Landschappelijk is een verdere toename van het aantal poelen voor Hooge Heide Midden niet logisch gezien het diepe grondwaterniveau. Verbindingen via stadstuinen naar de lagere terreindelen met het riviergebied en de lager gelegen delen van de Vinkel aan de zuidzijde van de snelweg liggen meer voor de hand.

Doelsoorten van het ecotoop Poelen:

- Rugstreeppad
- Kamsalamander
- Alpenwatersalamander
- (Knoflookpad)
- Levendbarende hagedis
- Watervleermuis
- Venwitsnuitlibel
- Tengere pantserjuffer
- Bruine winterjuffer
- Moerassprinkhaan

Knelpunten van het ecotoop Poelen:

- frequentie van het beheer,
- slecht beheer waardoor er verlanding en beschaduwing optreedt (Oude Karreput),
- misschien (vroegtijdige) verdroging en verzuring (nader onderzoek waterkwaliteit),
- droge kern van Hooge Heide Midden,
- medewerking van bewoners van Rosmalen en Nuland,
- integratie in het ontwerp van de nieuw aan te leggen stadswijk bij Rosmalen.

7.4.10 Particuliere terreinen, bebouwing en tuinen

Tuinen, parken en gebouwen wijken meestal sterk af van meer natuurlijke landschapselementen. Toch zijn ze alom aanwezig en waar mogelijk maakt de inheemse fauna er dan ook gebruik van. In het Nederlandse landschap is een aantal soorten zelfs grotendeels afhankelijk van (oude) gebouwen zoals in het geval van Huis- en Boerenwaluw, Kerkuil, enkele vleermuizen en een aantal bijen en wespen. Verder zijn tuinen en parken met oude bomen vaak belangrijk voor bosvogels en vleermuizen. Vijvers maken er de voortplanting mogelijk voor amfibieën en bloeiende tuinplanten zijn een belangrijke voedselbron voor veel insecten. Met name rondom de in het gebied gelegen zorginstellingen en bedrijven, maar ook in privé-tuinen, valt de situatie voor de fauna sterk te verbeteren door soms kleine aanpassingen in de beplantingen en het groenbeheer. Het gebruik van inheemse kruiden, lokale voorkomende gewassen, de aanleg van mantelvegetaties en het herstel van houtwallen zijn daarbij voor de hand liggende maatregelen.

Knelpunten:

- onbekendheid van de terreineigenaren met de potentiële betekenis van de privé-terreinen voor de lokale fauna. Deze onbekendheid is door het geven van voorlichting aan geïnteresseerde inwoners en het schrijven van artikelen in de lokale krant op te lossen.

Bijlage 1 bij hoofdstuk 7: Biotoopeisen van de Rode lijstsoorten in Hooge Heide Midden (zie voor de vlinders en libellen de bijlage achter hoofdstuk 8)

= Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*)

De Rosse vleermuis is een vrij schaarse boombewonende soort. In Brabant lijkt de soort recent toe te nemen. Kraamkolonies en overige verblijfplaatsen bevinden zich meestal in oude spechtengaten in loofbomen, maar ook anderszins gevormde boomholten worden benut. Verblijfplaatsen zijn daarmee vooral in oude bosgebieden te vinden. Het jagen op insecten vindt bij voorkeur plaats boven water en open, veelal vochtig tot nat gebied. Ook overgangen tussen bos- en landbouwgebied worden als jachtgebied gebruikt. Waar de Nederlandse Rosse vleermuizen overwinteren is niet goed duidelijk. Gezien een aantal winterwaarnemingen overwintert mogelijk een deel van de Rosse vleermuizen in holle bomen, maar er zijn ook aanwijzingen dat de dieren naar het zuiden trekken zoals ook elders in noordelijk Europa het geval lijkt te zijn.

= Groene specht (*Picus viridis*)

De Groene specht is een vrij talrijke broedvogel in Noord-Brabant. Het is een standvogel van halfopen, bosrijke landschappen. Oude, open bossen op zandgrond die aan heide, kapvlakten, of brede zandpaden grenzen genieten de voorkeur maar ook in bosrijke, kleinschalige cultuurlandschappen zijn de dichtheden hoog. De Groene specht broedt in zelf uitgehakte nestholten. Oudere bomen zijn noodzakelijk om in te nestelen. De Groene specht is een mierenexpert en foerageert in hoofdzaak op de grond. In uitgesproken voedselarme gebieden blijken bosmieren 's winters een zeer belangrijke voedselbron te zijn. De binding aan bosmieren is echter minder sterk dan in het verleden werd verondersteld. Andere mierensoorten worden niet versmaad en ook in gebieden zonder bosmieren weet de Groene specht prima te overleven. De soort is gevoelig voor lange vorstperioden en sneeuwbedekking waarbij het voedsel onbereikbaar wordt.

= Bonte vliegenvanger (*Ficedula hypoleuca*)

De Bonte vliegenvanger is in Brabant een vrij schaarse broedvogel die zich pas vanaf 1975 goed gevestigd heeft in. De Bonte vliegenvanger is een holenbroeder die van nature voorkomt in oud loofbos en gemengd bos. Het voedsel bestaat uit allerlei insecten. 's Winters trekt de Bonte vliegenvanger naar Afrika ten zuiden van de Sahel. In Nederland nestelen veruit de meeste broedparen in nestkasten waardoor de soort buiten het bos ook veel wordt aangetroffen in parken, bosrijke woonwijken en recreatiegebieden. Door het ophangen van nestkasten kan het aantal broedparen van de Bonte vliegenvanger positief worden beïnvloed.

= Patrijs (*Perdix perdix*)

Patrijs is een standvogel van niet te intensief beheerde landbouwgebieden met een flink aandeel akkerbouw. Een kleinschalig cultuurlandschap met een afwisseling van akkers, graslanden en houtwallen wordt geprefereerd. In geheel Nederland zijn de aantallen de laatste decennia gedecimeerd door de intensivering en schaalvergroting van de landbouw. Deze neergaande trend is nog steeds niet gestopt en Patrijs staat als kwetsbaar op de Rode Lijst. Eén van de grootste knelpunten ligt bij de voedselvoorziening van de kuikens die volledig afhankelijk zijn van insecten. Volwassen dieren eten ook zaden, knoppen en scheuten. Nesten worden aangelegd in de dekking van ruigten of struwelen. Indien niet te kleinschalig, heeft de Patrijs baat bij de aanleg van extensieve kruidenrijke akkers en akkerranden.

= Kamsalamander (*Triturus cristatus*)

In Noord-Brabant komt de kamsalamander vrij algemeen voor met grote kerngebieden bij Tilburg en Vught. Voor de voortplanting prefereert de Kamsalamander grotere en diepere, vrij voedselrijke niet verzuurde wateren. Het landbiotoop bestaat bij voorkeur uit niet te droog kleinschalig cultuurlandschap met loofbosjes, houtwallen, struwelen en overhoekjes.

Overwintering vindt doorgaans plaats op het land maar kan ook in het water. De afstand tussen land- en voortplantingsbiotoop kan tot meer dan 1 km bedragen. Het is opvallend dat de Nederlandse kerngebieden vaak samenvallen met de waardevolle cultuurlandschappen.

De kamsalamander staat als kwetsbaar op de Rode Lijst, maar vertoont de laatste jaren een licht positieve trend. De soort heeft zowel te lijden van het verdwijnen en ongeschikt raken van voortplantingswateren als het landbiotoop, het agrarische gebied. Ook vallen er bij de trek van land- naar voortplantingsbiotoop vaak veel verkeersslachtoffers. Het graven van nieuwe poelen blijkt succesvol, ze worden doorgaans snel gekoloniseerd.

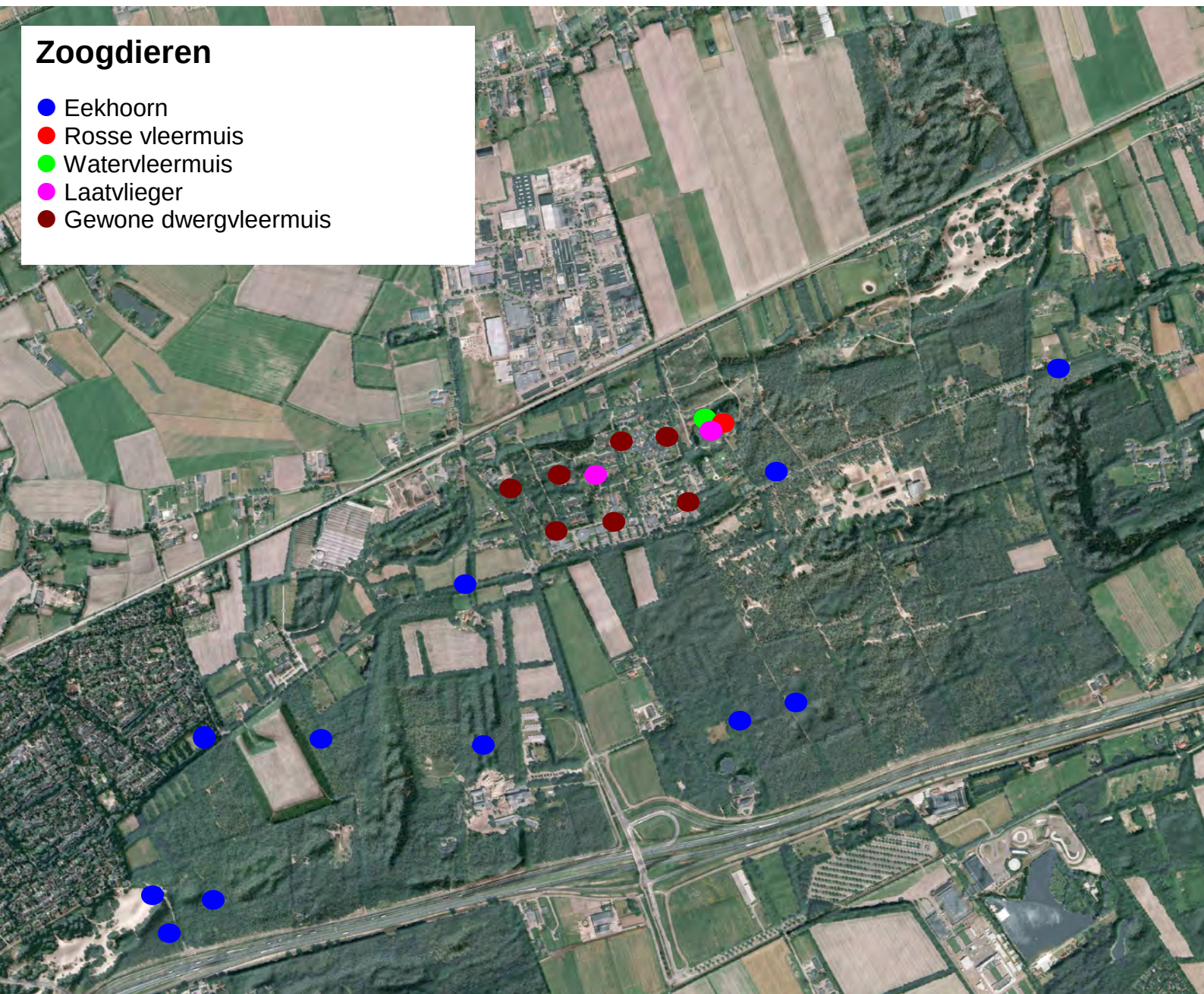
= Rugstreeppad (*Bufo calamita*)

De Rugstreeppad is in Brabant vrij zeldzaam. De Rugstreeppad is een pioniersoort die vooral voorkomt in terreinen met een vrij hoge mate van natuurlijke of door mensen veroorzaakte dynamiek. De voortplantingswateren zijn zeer ondiep en vallen in de loop van het jaar vaak droog, weinig tot niet beschaduwd met een geringe waterbegroeiing. De Rugstreeppad stelt geen hoge eisen aan de waterkwaliteit. Zowel basische als vrij zure wateren, troebele als heldere wateren worden gebruikt voor de voortplanting. Het landbiotoop is in belangrijke mate onbeschaduwd en vaak weinig begroeid met een lage vegetatie. Het bevat liefst enig reliëf en daarbij plekken met een extreem microklimaat qua temperatuur en vochtigheid. In heidelandschappen worden stuifzandkoppen, open schrale graslanden en open droge heide geprefereerd. De soort overwintert op het land diep onder de grond en is daarbij gevoelig voor verdrinking.

De Rugstreeppad staat als gevoelig op de Rode Lijst en lijkt nog steeds een negatieve areaaltrend te vertonen. De soort blijkt zowel te profiteren van natuurontwikkeling in het rivierengebied, het herstel van het proces van zandverstuiving in de duinen, het herstel van vennen en het graven van poelen. De grootste negatieve factor lijkt het verdwijnen van een landschapsdynamiek waarbij steeds opnieuw geschikt dynamisch leefgebied ontstaat of in stand wordt gehouden. Daarnaast heeft de soort te lijden van versnippering, verdroging en verzuring.

Zoogdieren

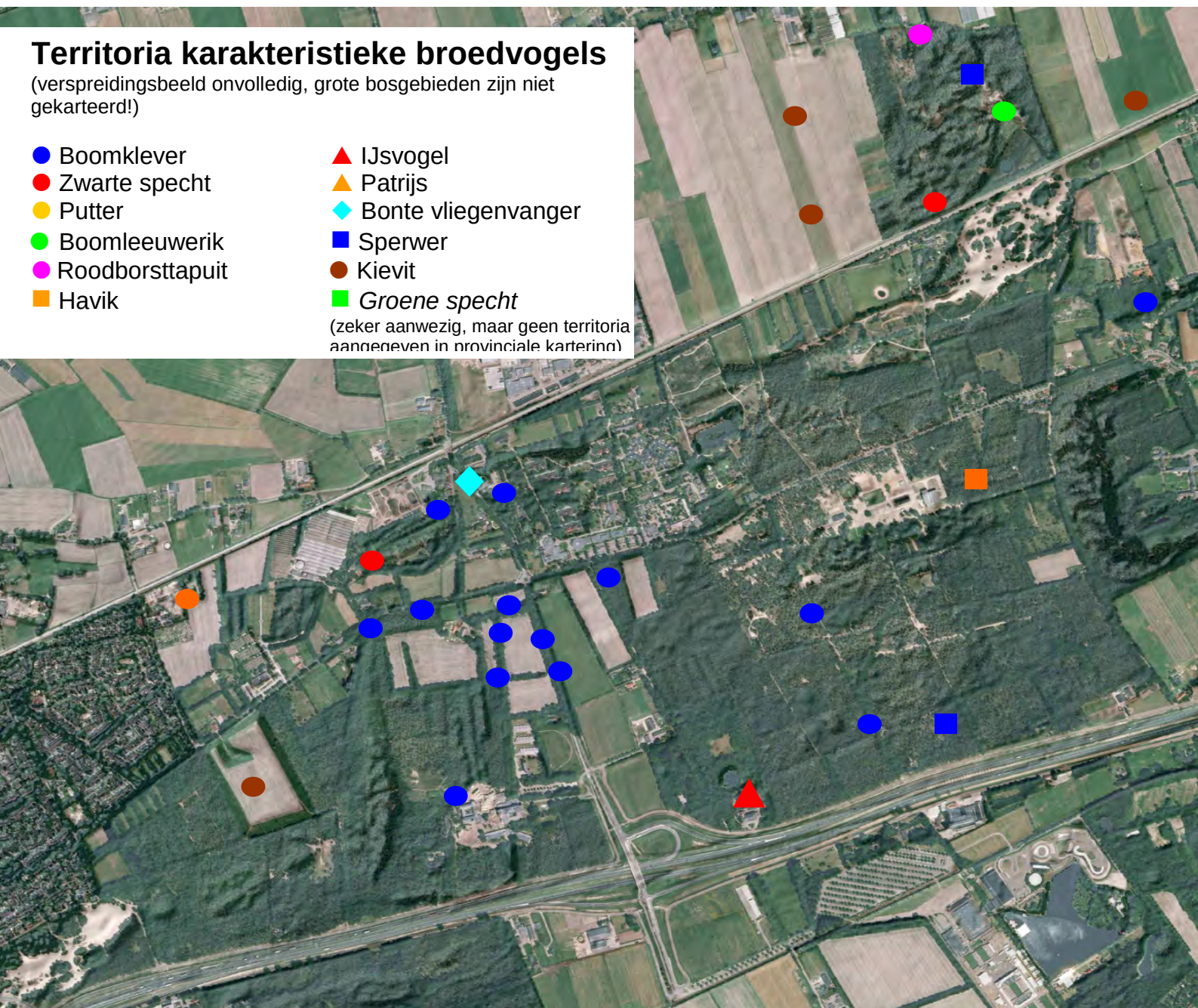
- Eekhoorn
- Rosse vleermuis
- Watervleermuis
- Laatvlieger
- Gewone dwergvleermuis



Territoria karakteristieke broedvogels

(verspreidingsbeeld onvolledig, grote bosgebieden zijn niet gekarteerd!)

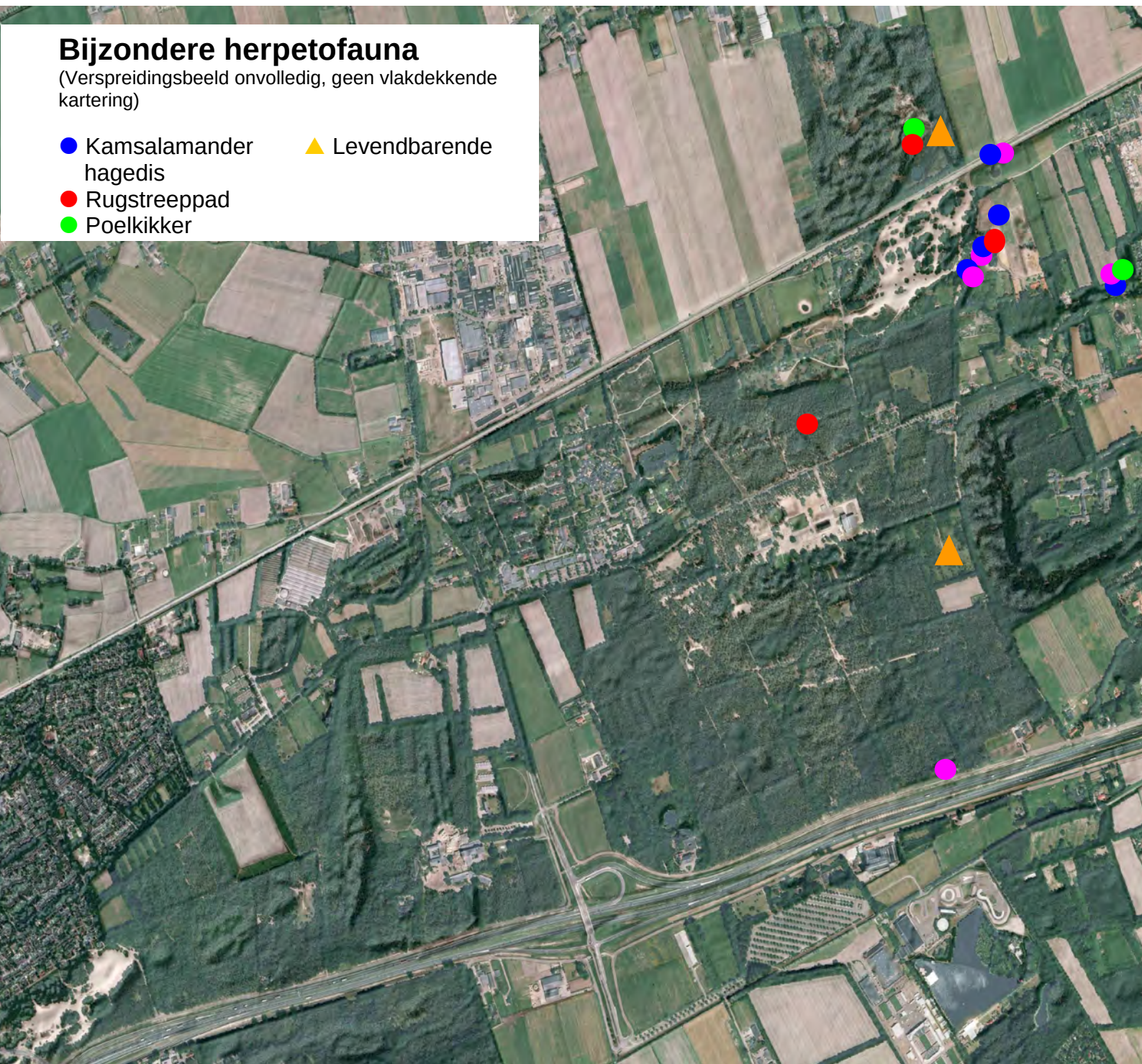
- | | |
|-------------------|------------------------|
| ● Boomklever | ▲ IJsvogel |
| ● Zwarte specht | ▲ Patrijs |
| ● Putter | ◆ Bonte vliegenvanger |
| ● Boomleeuwerik | ■ Sperwer |
| ● Roodborsttapuit | ● Kievit |
| ■ Havik | ■ <i>Groene specht</i> |
- (zeker aanwezig, maar geen territoria aangegeven in provinciale kartering)



Bijzondere herpetofauna

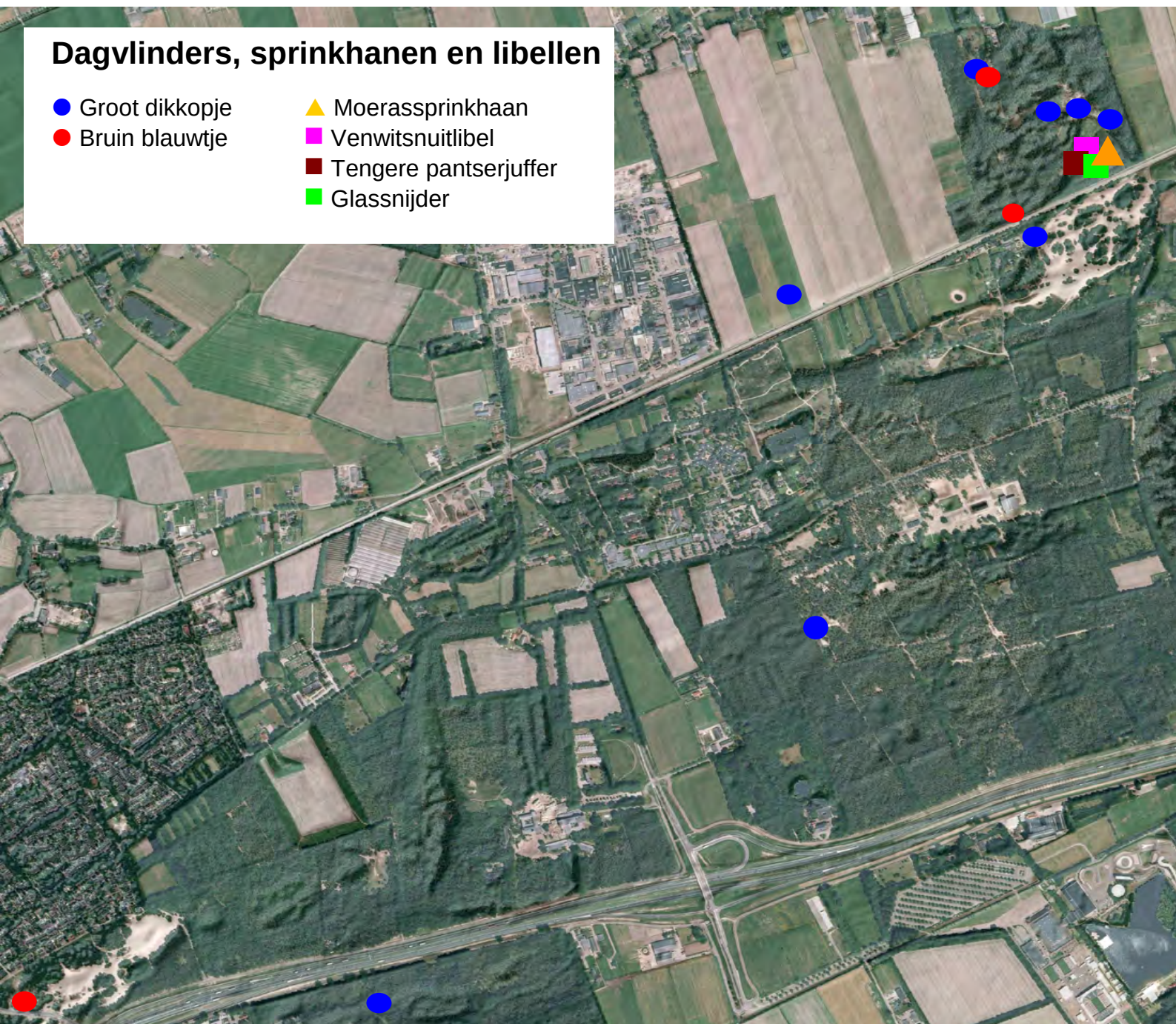
(Verspreidingsbeeld onvolledig, geen vlakdekkende kartering)

- Kamsalamander
- ▲ Levendbarende hagedis
- Rugstreeppad
- Poelkikker



Dagvlinders, sprinkhanen en libellen

- Groot dikkopje
- Bruin blauwtje
- ▲ Moerassprinkhaan
- Venwitsnuitlibel
- Tengere pantserjuffer
- Glassnijder



Hoofdstuk 8 Vlinders en libellen

Ir. Kars Veling

8.1 Inleiding en Werkwijze

Deze rapportage beslaat de actuele en potentiële betekenis van het gebied voor vlinders en libellen en hoe de kwaliteiten van het plangebied eventueel te verbeteren.



Voor deze rapportage zijn de bestaande gegevens van vlinders en libellen gebruikt die bij De Vlinderstichting in haar databestanden aanwezig zijn. Het gaat om de gegevens vanaf het jaar 2000.

De volgende onderdelen zijn uitgevoerd:

- De recente vlinder- en libellengegevens zijn geanalyseerd.
- Per relevant deelgebied is een korte beschrijving gemaakt van de actuele en potentiële waarden voor vlinders en libellen.
- Tijdens een veldbezoek zijn alle voor vlinders en libellen relevante deelgebieden bezocht, waarbij gelet is op de potenties van het gebied voor de genoemde diergroepen.
- Per relevant deelgebied is aangegeven welke inrichtings- en beheermaatregelen voor de betreffende groepen gewenst zijn.

8.2 Resultaten

Er is in het gebied regelmatig gekeken naar vlinders en libellen, maar het is recentelijk niet vlakdekkend onderzocht. Veel soorten zijn nog wel gemeld in 2008 en 2009. De onderzoeksinspanningen voor de libellen hebben alleen betrekking op het Karregat. Van vlinders zijn de gegevens wat meer verspreid uit het gebied afkomstig, maar het is geen volledig onderzoek geweest.

Dagvlinders

Er zijn 21 soorten dagvlinders waargenomen vanaf 2000, wat vrij normaal is voor een gebied van deze grootte. Twee van de waargenomen soorten staan als gevoelig op de Rode Lijst, bruin blauwtje en groot dikkopje.

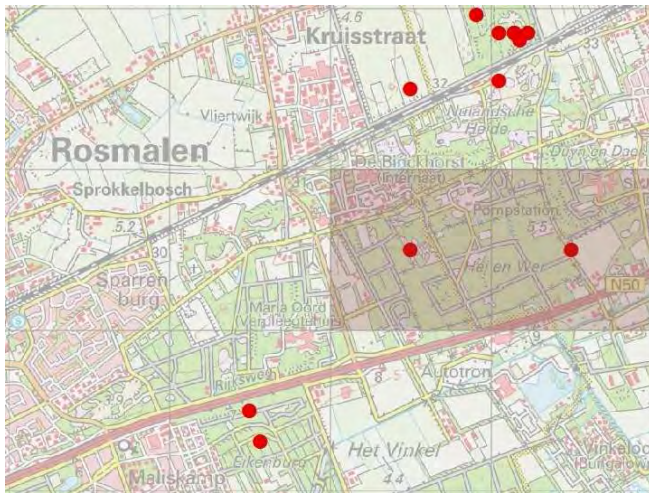
Dagvlinders	Aantal	Laatste jaar	Rode lijst
Atalanta	22	2009	
Bont zandoogje	97	2009	
Boomblauwtje	18	2009	
Bruin blauwtje	3	2008	Gevoelig
Bruin zandoogje	1	2009	
Citroenvlinder	22	2009	
Dagpauwoog	16	2009	
Distelvlinder	11	2009	
Eikenpage	91	2009	
Gehakkelde aurelia	13	2009	
Groot dikkopje	67	2009	Gevoelig
Groot koolwitje	11	2009	
Icarusblauwtje	9	2008	
Klein geaderd witje	25	2009	
Klein koolwitje	31	2009	
Kleine vos	1	2007	
Kleine vuurvlinder	39	2009	
Koninginnenpage	1	2009	
Landkaartje	2	2003	
Oranje zandoogje	2	2008	
Oranjetipje	3	2009	

Tabel 1, waargenomen dagvlinders vanaf 2000 (rood: Rode Lijstsoorten, groen: karakteristieke soorten)

Groot dikkopje (*Ochlodes sylvanus*)



Het Groot dikkopje is een algemene, redelijk mobiele standvlinder die vooral op vochtige, beschutte plaatsen kan worden gevonden. De soort heeft één generatie per jaar en vliegt van half juni tot half augustus. De eieren worden op allerlei grassen gelegd. De rupsen overwinteren in samengesponnen grashalmen boven het maaiveld. Bij het maaien dienen altijd gedeelten te blijven overstaan omdat anders het merendeel van de rupsen wordt afgevoerd.



Het groot dikkopje is in redelijk grote aantallen in het studiegebied gezien en nog tot in 2009 aanwezig. Het Karregat en het stuifzand Nulandse heide zijn vliegplaatsen van de soort, maar hij is ook aanwezig in de bosgebieden.

Bruin blauwtje (Plebejus agestis)



Het Bruin blauwtje is een vrij schaarse standvlinder die met name in het duingebied en in het rivierengebied voorkomt. De belangrijkste waardplanten zijn Zachte ooievaarsbek (*Geranium molle*), Kleine ooievaarsbek (*Geranium pusillum*) en Reigersbeksoorten (*Erodium* sp.). De soort vliegt in twee generaties per jaar, van begin mei tot half juni en van half juli tot begin september. Het Bruin blauwtje heeft voorkeur voor zandige, niet zure bodems en wordt ook regelmatig waargenomen

op opspuiterreinen en stationsemplacementen. Voor de voortplanting zijn plekken met kale grond noodzakelijk. De soort heeft een hoge nectarbehoefte en er moeten bloemrijke vegetaties bij de vliegplaatsen aanwezig zijn.



Het Bruin blauwtje is in het studiegebied een schaarse soort en kan beschouwd worden als zwerver die zich tijdelijk kan voortplanten.

De overige karakteristieke soorten

Van de overige soorten in het studiegebied zijn, naast de algemene en weinig kritische vlindersoorten, ook soorten aanwezig die karakteristiek zijn voor een bepaald landschapstype. Van de bossoorten is met name de Eikenpage veel waargenomen. Deze soort is gebonden aan grote, goed uitgegroeide Zomereiken, die op veel plaatsen in het studiegebied aanwezig zijn. Andere bosgebonden vlinders zijn Bont zandoogje, Landkaartje en Boomblauwtje en Gehakkelde aurelia, die ook in het stedelijk gebied veel voorkomen. Van de typische graslandvlinders zijn Kleine vuurvlied en Icarusblauwtje regelmatig gezien en zijn er ook incidentele meldingen van Bruin zandoogje, Oranje zandoogje en Oranjetipje.

Potenties

Er zijn nog tien dagvlindersoorten waarvoor het gebied geschikt is of zou kunnen worden met gerichte beheermaatregelen.

	Vestigingskans
Zwartsprietdikkopje	75
Geelsprietdikkopje	25
Kommavlinder*	10
Bruine eikenpage *	25
Groentje	25
Kleine parelmoervlinder*	50
Heivlinder*	25
Koevinkje	75
Oranje luzernevlinder	75
Argusvlinder	75

*Tabel 2 Soorten die mogelijk in het gebied aanwezig zijn of zich kunnen vestigen (met een vestigingskans gebaseerd op experts opinion). * = Rode Lijstsoort.*

Zwartsprietdikkopje, *Argusvlinder*, *Koevinkje* en *Oranje zandoogje* zijn in de directe omgeving van het studiegebied aanwezig en zullen zich er redelijk snel kunnen vestigen. Er is al geschikt leefgebied aanwezig, dat alleen maar zal toenemen na de te nemen inrichtings- en beheermaatregelen.

De *Kleine parelmoervlinder* is wel in de omgeving aangetroffen, maar heeft momenteel nog geen geschikte voortplantingsplaatsen in het studiegebied. Als er kleinschalige akkers worden gerealiseerd waarin akkerkruiden zich kunnen vestigen, zal dat een goed leefgebied voor deze Rode Lijstsoort zijn als er ook Akkerviooltje (*Viola arvensis*) groeit.

Heivlinder en *Groentje* zijn typische soorten van heiden. Leefgebied voor deze vlinders is al wel aanwezig, maar zal met de maatregelen nog kunnen toenemen. De soorten zijn echter niet in de directe omgeving aanwezig en moeten van verder weg het gebied bereiken. Door het omringende intensief beheerde landbouwgebied zal dat niet eenvoudig zijn. Ook het Geelsprietdikkopje is niet in de directe omgeving aanwezig.

Kommavlinder en *Bruine eikenpage* vinden in het gebied plaatselijk geschikte omstandigheden. De *Kommavlinder* is echter weinig mobiel en komt in de omgeving niet (meer) voor. De *Bruine eikenpage* is gebonden aan jonge, wat kwijnende eikjes. In de stuifzand- en heidedelen kan een geschikt leefgebied ontstaan en deze soort is mobieler dan bijvoorbeeld de *kommavlinder* en zal wellicht het gebied op eigen kracht kunnen bereiken.

Libellen

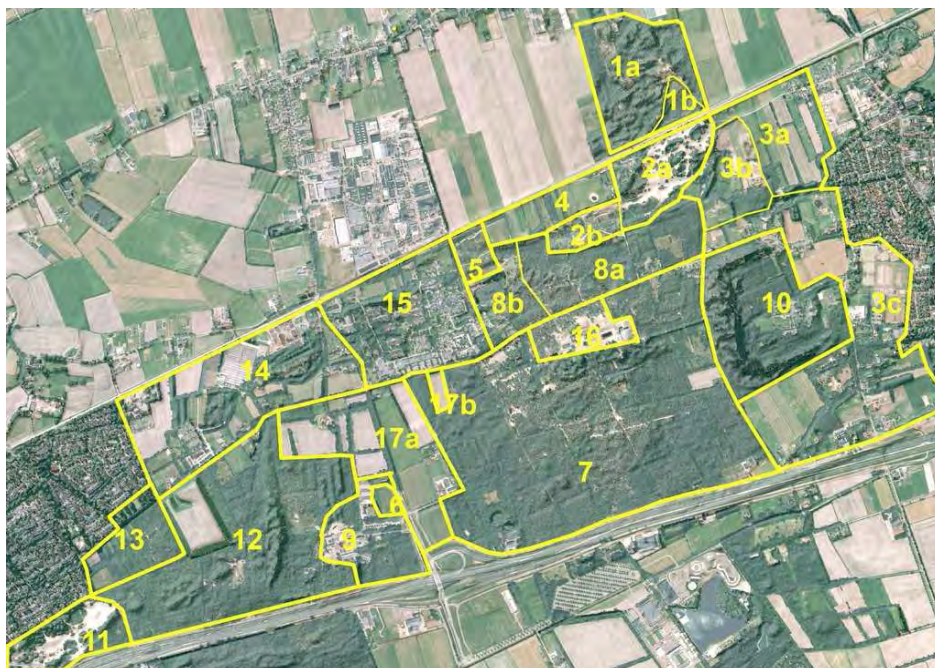
Er zijn in het studiegebied vanaf 2000 30 soorten libellen aangetroffen, wat vrij veel is voor een gebied van deze grootte. Onder de dertig soorten zijn drie Rode Lijstsoorten: Glassnijder, Tengere pantserjuffer en Venwitsnuitlibel. Vrijwel alle libellenwaarnemingen komen uit het Karregat, deelgebied 1b.

Libellen	Aantal	Laatste jaar	Rode lijst
Azuurwaterjuffer	300	2009	
Blauwe glazenmaker	7	2008	
Bloedrode heidelibel	81	2007	
Bruine glazenmaker	13	2007	
Bruinrode heidelibel	163	2007	
Geelvlekheidelibel	517	2006	
Gewone oeverlibel	94	2009	
Gewone pantserjuffer	723	2009	
Glassnijder	2	2007	Kwetsbaar
Grote keizerlibel	56	2009	
Grote roodoogjuffer	36	2009	
Houtpantserjuffer	162	2008	
Kleine roodoogjuffer	42	2008	
Koraaljuffer	32	2007	
Lantaarntje	321	2009	
Noordse witsnuitlibel	10	2009	
Paardenbijter	30	2007	
Platbuik	6	2007	
Smaragdlibel	10	2007	
Steenrode heidelibel	114	2008	
Tangpantserjuffer	3	2007	
Tengere pantserjuffer	122	2008	Kwetsbaar
Variabele waterjuffer	12	2007	
Venwitsnuitlibel	20	2009	Kwetsbaar
Viervlek	298	2009	
Vuurjuffer	89	2007	
Watersnuffel	1120	2007	
Zwarte heidelibel	269	2008	
Zwervende heidelibel	1	2007	
Zwervende pantserjuffer	3	2006	

Tabel 3,
waargenomen
libellen vanaf 2000
(rood: Rode
Lijstsoorten).

8.3 Inrichting en beheermaatregelen voor vlinders en libellen

Bij de korte bespreking van gewenste inrichtings- en beheermaatregelen hierna worden de deelgebieden 1 t/m 17 genoemd zoals die in bijgaand kaartje staan aangegeven. Daarbinnen zijn met de letters A t/m P locaties nauwkeuriger aangegeven.



Onderscheiden deelgebieden en vlinders en libellen

Stuifzand (deelgebied 2a en 11) en heide (deelgebied 2b en 5)



De stuifzandrestanten worden momenteel open gehouden door de recreatiedruk. In 2a lijkt deze goed te zijn, maar in deelgebied 11 is de druk vrij hoog en ontbreekt het in veel gedeelten aan geleidelijke overgangen tussen stuifzand, mos- en korstmosvegetaties, grazige vegetaties, jonge eikenopslag en bos. Met name voor de Bruine eikenpage, een erg zeldzame dagvlinder, is de aanwezigheid van jonge eikjes cruciaal. Deze komen

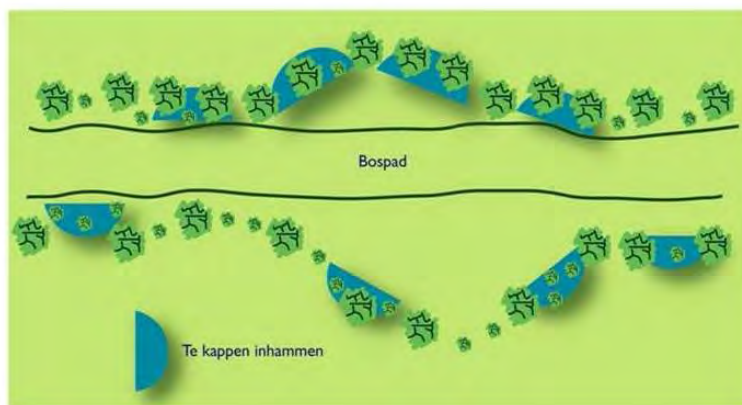
met name voor in de geleidelijke overgangen.

Het heideterrein 2b is sterk vergrast en heide komt er nog maar sporadisch voor. Inmiddels is een deel van dit gebied geplagd en ligt de minerale bovengrond aan de oppervlakte. Hier zal zich mogelijk ook wat heide ontwikkelen. In de niet geplagde delen is een mosbegroeiing aanwezig met opslag van eik, berk en den. Op plaatsen waar de bodem is verstoord door konijnen of menselijke activiteiten blijken kruiden op te komen. Bodemverwonding is, naast het tegengaan van overmatige opslag van berk en den aan te bevelen om het gebied vlindervriendelijker te maken.

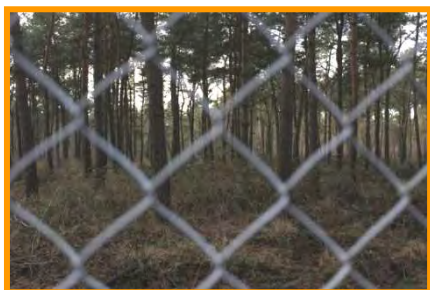
In heideterrein 5 is een vrij gesloten uniforme struikheidevegetatie aanwezig. Deze is niet optimaal voor vlinders en een vergroting van de variatie in dit terrein zal soorten doen toenemen.

Bosgebieden (deelgebied 7, 8, 12 en 13)

De bosgebieden zijn niet overal hetzelfde. Met name in deelgebied 7 zijn er plaatselijk open bosdelen waar, ten behoeve van de waterwinning, putten zijn aangelegd. Deze open bosgebieden zijn nu al vlinderrijker dan de delen waar alleen een gesloten bomendek aanwezig is. Als inrichtings- en beheermaatregel is kleinschalig kappen van bomen, met name langs de paden aan te bevelen. In de geleidelijke overgangen die hier ontstaan vinden zeer veel ongewervelden geschikt leefgebied. Bij paden die oost-west georiënteerd zijn heeft deze maatregel meer positief effect dan in paden die noord-zuid verlopen.



Het herstellen van het kleinschalige grasland en akkerbeheer, dat ook vroeger verspreid in de bossen aanwezig was zal voor vlinders door de toenemende variatie, een vergroting van hun leefgebied opleveren (zie volgende paragraaf).



De eentonige donkere naaldbossen zullen moeten worden omgevormd in gevarieerde gemengde en lichte bossen.

Veel bosgebied is ontoegankelijk, of moeilijk toegankelijk door de vele hoge hekken die aanwezig zijn. Vaak wordt ook het zicht op de bossen ontsierd door deze hekken. Op plaatsen waar hekken niet noodzakelijk zijn zouden ze moeten worden verwijderd.

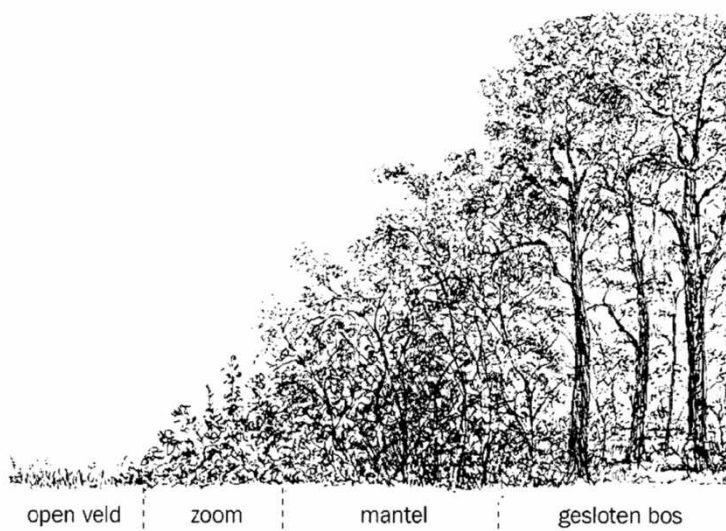
Kleinschalig akker- en weiland (deelgebied 4 & 13, plaatselijk in 3, 14 & 15)

Met name langs het spoor liggen nog veel oude houtwallen met kleine landbouwpercelen daartussen. Herstel van de houtwallenstructuur is van belang en het gebruik en beheer van de tussenliggende landbouwgrond zal kleinschalig moeten zijn. Voor vlinders is de meeste winst te behalen als er een afwisseling ontstaat tussen kleinschalig akkerbeheer, waarin de akkerkruiden voldoende ontwikkelingsmogelijkheden krijgen en halfnatuurlijke graslandpercelen, die jaarlijks gefaseerd worden gemaaid. Dat houdt in dat niet hele percelen ineens gemaaid worden maar dat er een rand wordt gespaard, bijvoorbeeld grenzend aan de houtwal. In het erop volgende jaar wordt deze strook wel mee gemaaid, maar dan blijft een andere strook ongemaaid. In deze ongemaaide vegetatie, die in de winter overstaat, kunnen allerlei dieren een goede overwinteringsplaats vinden. Voor de Rode Lijstssoort Groot dikkopje zal dit zeker positief werken. In het kleinschalige akkerland ontstaan eveneens mogelijkheden voor de Kleine parelmoervlinder en Koninginnenpage.



Houtwallen (3, 4, 13, 14, 15 & 17)

Het herstel van de houtwallen is, alleen al uit oogpunt van cultuurhistorie, in dit gebied gewenst. Voor vlinders zullen de houtwallen een verbindende functie vervullen. Smalle wallen, met alleen een boomlaag zullen als leefgebied voor vlinders geen grote betekenis hebben. Als er ruimte is voor een geleidelijke overgang van het halfnatuurlijk grasland of de bloemrijke akker via een kruid-, ruigte- en struiklaag naar de eigenlijke houtwal (zie tekening), dan zullen veel soorten er hun leefgebied vinden en er zich kunnen voortplanten.



Poelen en vennen (verspreid in deelgebied 1, 3, 4 & 7)

De poelen die verspreid in het gebied zijn aangelegd verschillen onderling nogal van kwaliteit. De poel in het zuiden van deelgebied 7, langs de snelweg (fotolocatie H) wordt zeer intensief gebruikt door honden en mensen en maakt een sterk verstoorde indruk. Door de continue storing is het water troebel en is er weinig tot geen goede waterplantenontwikkeling. Hier zijn niet veel libellensoorten te verwachten. Andere poelen zijn veel rustiger en hebben een betere uitgangssituatie. Er is geen libellen onderzoek gedaan bij deze poelen, maar de meeste lijken potentieel geschikt voor zo'n twintig soorten. Het schonen van de poelen zal gefaseerd moeten gebeuren, zodat niet ineens alle plantengroei wordt verwijderd.

Overig

Vuilnisbelt

De maïsakker die op de vuilnisbelt in deelgebied 12 is gelegen heeft ecologisch weinig betekenis. Het zou een geschikte locatie zijn om compensatie te plegen voor het kappen van bomen in de bestaande bosgebieden. Als er bosgedeelten worden omgevormd dient daar, vanuit de boswet, voor gecompenseerd te worden. Dit hoeft niet het geval te zijn bij een open kappen van bospaden, en het op andere manieren brengen van kleinschalige openheid in bosdelen die daarmee niet aan het bosareaal onttrokken worden.



Duyn en Dael (St. Jozefoord)

Op Duyn en Dael is nog een historische eikenwal aanwezig. Deze is echter, door de begroeiing eromheen totaal niet meer zichtbaar. Aan de zuidzijde wordt het zicht ontnomen door een laan van Amerikaanse eiken en een strook met vooral den. Als op deze plaats alle bomen tussen de eikenlaan en de wal wordt verwijderd, dan wordt het zicht op de eikenwal hersteld. Doordat de strook een zuidexpositie heeft zal de zon er dan ook goed door kunnen dringen en wordt het een zeer aantrekkelijke zone voor ongewervelden, waaronder vlinders.



Heuvelstraat

Langs de Heuvelstraat zijn de hoge eikenbomen verwijderd en is een poel aangelegd. Hierdoor lijkt een meer aantrekkelijk gebied voor vlinders en libellen te ontstaan. Gegevens over de aanwezige vlinders en libellen zijn niet aanwezig.

N.B. Zie voor de nadelige effecten van de wijze waarop deze maatregelen zijn uitgevoerd de hoofdstukken inheemse bomen en struiken, fauna en geomorfologie.

Graslandje Maria Oord

Bij Maria Oord ligt een klein graslandperceel waar een halfnatuurlijk grasland ligt. Plaatselijk zal hier de bodem moeten worden verstoord om kruiden een kans te geven. Het beheer zal bestaan uit jaarlijks gefaseerd maaien en afvoeren. Minimaal 10% dient jaarlijks te blijven overstaan.

Bijlage 1 bij vlinders en libellen: locaties

Onderstaande foto's betreffen de deelgebieden zoals ze zijn besproken in de beheer- en inrichtingsvoorstellen. Kort wordt een karakteristiek van de betreffende foto geschetst. De locaties staan op onderstaand kaartje (Google Earth) .



Locaties foto's en beheersuggesties voor vlinders en libellen

A. Stuifzand bij Rosmalen, weinig overgangen tussen open zand en bosschages.



B. Toegang maïsakker op vuilnisbelt, gevarieerde verrijkte vegetatie, goed voor de mobielere en opportunistische vlindersoorten. De maïsakker kan worden gebruikt als compensatie i.v.m. boswet.



C. Graslandje bij Maria Oord, nu al gevarieerd halfnatuurlijk grasland. Gefaseerd maaien (randen laten staan) en wellicht plaatselijk de grond verstoren kan zorgen voor een vergroting van de kruidenrijkdom.



D. Bosgebied Brabant Water, in het halfopen bos komen diverse kruiden tot bloei en het is plaatselijk al geschikt leefgebied voor dagvlinders.



E. Heideterreintje naast De Binckhorst (op foto achter de bomenrand), nog redelijk aaneengesloten heidebegroeiing (struikheide), maar weinig gevarieerd. Nu voor karakteristieke heidesoorten als heivlinder en kommavlinder niet geschikt.



F. Oude houtwallen, gedeeltelijk in verval, maar nog steeds zeer herkenbaar aanwezig in het landschap. Kleine percelen met eikenhakhoutwallen omzoomd. Herstel wallen en beheer van tussenliggend gebied als halfnatuurlijk grasland of akker.



G. Poel diep i weiland, fraaie poel die ongetwijfeld al libellen herbergt. Zorgen voor permanent water, voorkomen dat er zich vis vestigt en gefaseerd schonen (eens in de vijfjaar). Oeverbegroeiing geschikt voor dagvlinders.



H. Poel langs de snelweg, druk gebruikt, waarschijnlijk door mensen en honden. Weinig potenties.



I. Oude akkers in bos Brabant Water, nu halfnatuurlijk grasland en potentieel geschikt vlindergebied. Gefaseerd maaien en afvoeren, nadat plaatselijk de bodem is verstoord, of delen zijn afgeplagd. Ook weer in gebruik te nemen als akkers, maar dan in combinatie met halfnatuurlijk grasland.



J. Graslandje in deelgebied 8, nu al voor een derde afgeplagd. Ook andere deel na verloop van tijd afplaggen en zorgen voor halfnatuurlijk kruidenrijk grasland door een gefaseerd maaibeheer.



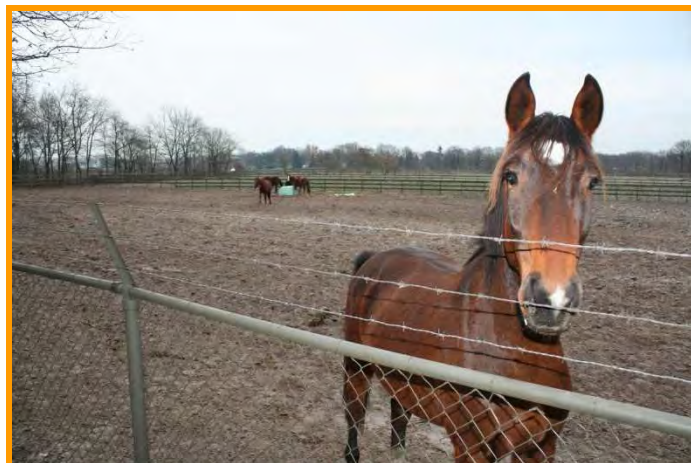
K. Stuifzand Nulandse heide, mooi ontwikkeld stuifzand, maar met wat weinig jonge eikenopslag. Potentieel leefgebied bruine eikenpage.



L. Karregat, erg rijk aan libellen (meer dan 30 soorten, drie Rode Lijstsoorten, Glassnijder, Tengere pantserjuffer en Venwitsnuitlibel).



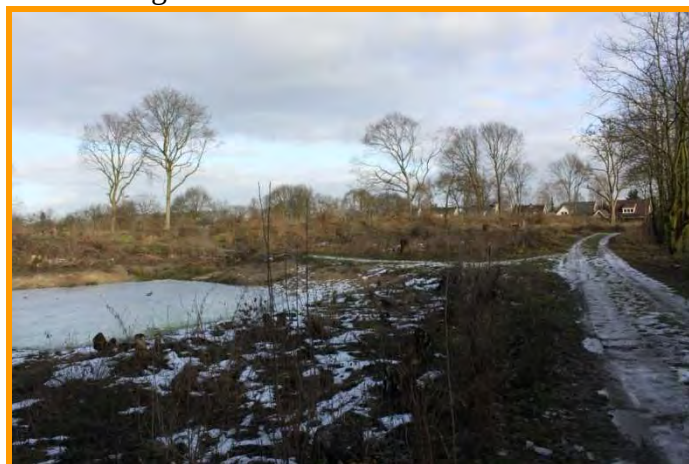
M. Paardenweiden, deelgebied 3b, geen natuurwaarden door veel te intensief gebruik.



N. Oude akkertjes met houtwalrestanten bij nuland, nog gedeeltelijk aanwezige wallen en niet erg intensief gebruikt grasland en akkers. Goed te herstellen en om te vormen tot bloemrijke alkkers en halfnatuurlijk kruidenrijk grasland met houtwallen.



O. Natuurontwikkeling langs de Heuvellaan, een poel is aangelegd en het bos is open gekapt. Potentieel goed gebied voor vlinders en libellen, maar nog geen actuele verspreidingsgegevens aanwezig.



P. Zuidrand Duyn en Dael, Amerikaanse eikenrij die het zicht op de oude eikenwal totaal aan het zicht onttrekt, samen met de dennen (zie volgende pagina).



De begroeiing van voornamelijk grove den belet het zicht op de oude wal. Als hier gekapt wordt kan een fraaie warme vlinderrijke zone ontstaan.



Q Nulandse heide, het deel ten zuidwesten van het stuifzand is al gedeeltelijk geplagd. Op het overige deel is een mos-grasbegroeiing aanwezig, die alleen kruidenrijker wordt op plekken waar verstoring (bijvoorbeeld door konijnen plaatsvindt).



Bijlage 2 bij hoofdstuk 8: Korte bespreking bijzondere dagvlinders

1. Honkvaste, weinig mobiele soorten

Eikenpage (*Favonius quercus*)

- De Eikenpage is een algemene standvlinder die vooral op de voedselarme zandgronden in het zuiden en oosten van het land en in de duinen voorkomt. De soort vliegt in één generatie van begin juli tot eind augustus. De eikenpage is een honkvaste vlinder die vooral voorkomt langs bosranden en struweel met eiken en in heiden en graslanden die met eiken begroeid zijn. Ook in parken en eikenlaantjes zijn ze te vinden. De vlinders voeden zich onder andere met honingdauw, een afscheidingsproduct van bladluizen en vliegen vaak rond de toppen van de eikenbomen. Ze worden echter ook wel nectardrinkend waargenomen, met name op sporkehout kunnen soms wel tientallen vlinders op een struik worden aangetroffen. De eikenpage overwintert als ei en zodra de knoppen van de eiken uitlopen beginnen de rupsen van de jonge bladeren te eten.

2. Redelijk mobiele vlinders

Koninginnenpage (*Papilio machaon*)

- De Koninginnenpage is een vrij schaarse standvlinder die vooral te vinden is in akkers en tuinen. Het is een sterke vlieger die ook regelmatig als zwerver of trekker wordt waargenomen. De omvang van het Nederlandse areaal vertoonde deze eeuw sterke schommelingen. In de tweede helft van de twintigste eeuw was deze soort vrijwel beperkt tot het zuiden van het land, maar sinds een aantal jaren wordt de Koninginnenpage verspreid over het hele land waargenomen.
- De Koninginnenpage vliegt in twee generaties per jaar tussen eind april en eind augustus. Het is een cultuurvolger die zich in ons land vaak voortplant op gecultiveerde peen. De vlinder zelf is vaak op zoek naar nectar in ruigten, akkers en tuinen.

Oranjetipje (*Anthocharis cardamines*)

- Het Oranjetipje vliegt in één generatie van half april tot begin juni. Het is een redelijk mobiele, algemene standvlinder, die vooral in vochtige graslanden en in de beschutting van bosranden voorkomt waar de waardplanten Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*) of Look-zonder-look (*Alliaria petiolata*) aanwezig zijn. De verpopping vindt aan houtige gewassen plaats en in het leefgebied van deze soort moeten dus overjarige ruigten of bos- of struweelranden aanwezig zijn. Deze structuren zijn ook van belang voor de oriëntatie van de vlinders. Het Oranjetipje overwintert als pop.

Kleine vuurvlinder (*Lycaena phlaeas*)

- De Kleine vuurvlinder is een algemene standvlinder, die in heel Nederland voorkomt. De rupsen leven vooral van Schapezuring (*Rumex acetosella*) en Veldzuring (*Rumex acetosa*) en de soort heeft een voorkeur voor kruidenrijke korte vegetaties. De vlinder vliegt in twee tot drie generaties per jaar waarbij de soort in de tweede en derde generatie veel talrijker is dan in de eerste (mei-juni).
- De overwintering vindt plaats als rups tussen de bladeren van de waardplant.

Icarusblauwtje (*Polyommatus icarus*)

- Het Icarusblauwtje is een algemene standvlinder die in het hele land in kruidenrijke graslanden en ruigten kan worden waargenomen. De rupsen leven van verschillende vlinderbloemigen zoals Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*) en Hopklaver (*Medicago*

lupulina). Het Icarusblauwtje heeft twee tot drie generaties per jaar en vliegt van eind mei tot begin juli en van half juli tot begin september. De vlinders zijn redelijk mobiel. De rupsen overwinteren in de strooisellaag.

Boomblauwtje (*Celastrina argiolus*)

- Het boomblauwtje is een algemene vlindersoort die overal voor kan komen waar bomen en struiken aanwezig zijn. De rupsen leven van veel verschillende planten zoals Sporkehout (*Rhamnus frangula*), Hulst (*Ilex aquifolia*), Klimop (*Hedera helix*) en Struikheide (*Calluna vulgaris*). De vlinder kan regelmatig vliegend worden waargenomen op een hoogte van 1,5-2 meter. De soort vliegt in twee, soms drie generaties per jaar en overwintert als pop.

Gehakkelde aurelia (*Polygonia c-album*)

- De Gehakkelde aurelia is een algemene vlinder die tot voor kort vooral in het zuidelijk deel van het land voorkwam. De laatste jaren breidt de soort zich echter naar het noorden toe uit. De vlinder is vaak te vinden in beschutte inhammen in bosranden, langs bospaden, open stukken in het bos en in tuinen en parken. De soort vliegt in twee generaties per jaar en overwintert als vlinder. De eieren worden op allerlei planten gelegd zoals Hop (*Humulus lupulus*), Iep (*Ulmus sp.*) en Grote brandnetel (*Urtica dioica*).

Bont zandoogje (*Pararge aegeria*)

- Het Bont zandoogje is een echte bosvlinder die op zonnige plekje in bossen, langs bospaden en bosranden een territorium bezet. Het is een zeer algemene vlinder die in drie generaties per jaar vliegt (van begin mei tot half juni en van begin juli tot half september). De eieren worden op diverse grassoorten gelegd. De soort overwintert als rups of pop.

Argusvlinder (*Lasiommata megera*)

- De Argusvlinder is een zeer algemene graslandvlinder, waarvan de rupsen van diverse soorten grassen leven. De soort heeft een voorkeur voor een gevarieerde, open structuur van het grasland. Kale plekken worden gebruikt om zich op te warmen en als uitvalsbasis voor het territoriumgedrag. Deze soort vliegt in drie generaties per jaar van eind april tot in november. De Argusvlinder overwintert als rups.

Oranje zandoogje (*Pyronia tithonus*)

- Het Oranje zandoogje is een algemene standvlinder die vooral te vinden is in ruigten en ruige graslanden in een bosrijke omgeving. Deze soort vliegt in één generatie per jaar van begin juli tot eind augustus. De rups leeft van diverse soorten hoogproductieve grassoorten. Zij overwinteren in een jong stadium.
- Het Oranje zandoogje komt in Nederland in twee gescheiden gebieden voor, namelijk in Drenthe en Zuidoost Friesland en in Zeeland, Brabant en Noord-Limburg. De vlinders hebben veel nectar nodig en worden vaak op Braam (*Rubus fruticosus*) of Koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*) gezien.

Bruin zandoogje (*Maniola jurtina*)

- Ook het Bruin zandoogje heeft als waardplant diverse grassen. Het is een algemene vlinder die in allerlei typen ruige graslanden en ruigtekruidenvegetaties gezien kan worden. De soort overwintert als rups, zolang de temperatuur boven het vriespunt is eet de rups door.

3. Zeer mobiele vlinders en trekvlinders

Citroenvlinder (*Gonepteryx rhamni*)

- De Citroenvlinder is een zeer algemene standvlinder die in het gehele land voorkomt. Het is een zeer mobiele vlinder die flinke afstanden kan afleggen om voldoende nectarplanten te vinden. De waardplanten zijn met name Sporkehout (*Rhamnus frangula*) en Wegedoorn (*R. cartharticus*). De eitjes worden voornamelijk in bos(plantsoen)randen afgezet.
- De soort vliegt in één generatie per jaar (juli-augustus en april-mei) en overwintert als volwassen vlinder.

Groot koolwitje (*Pieris brassicae*)

- Het Groot koolwitje wordt veel in stedelijk en agrarisch gebied waargenomen waar de waardplanten, kruisbloemigen (m.n. koolsoorten) veel voorkomen. Het is een uiterst algemene dagvlinder die in het gehele land voorkomt. Er zijn twee generaties per jaar (vliegtijden: april-mei en juli-augustus) en de soort overwintert als pop.

Klein Koolwitje (*Pieris rapae*)

- Het Klein koolwitje is vooral een soort van het cultuurlandschap. De waardplanten zijn allerlei kruisbloemigen, waarbij de voorkeur uitgaat naar gekweekte koolsoorten. Het Klein koolwitje is uiterst algemeen en vliegt in drie generaties per jaar. De soort overwintert net als de andere witjes als pop.

Klein geaderd witje (*Pieris napi*)

- Het klein geaderd witje is een uiterst algemene, zeer mobiele standvlinder, die in allerlei landschappen voorkomt. In tegenstelling tot het klein en het groot koolwitje voedt de rups van het Klein geaderd witje zich voornamelijk met wilde kruisbloemigen. De soort heeft drie generaties per jaar en vliegt van april tot in oktober.

Atalanta (*Vanessa atalanta*)

- De Atalanta is een trekvlinder die ieder voorjaar vanuit Zuid-Europa naar het noorden trekt. Het is een zeer mobiele vlinder die in heel Nederland kan worden waargenomen. Hier brengen ze één tot twee generaties voort waarna in de herfst een deel van de nakomelingen weer naar het zuiden vliegt. De rupsen leven voornamelijk op Grote brandnetel (*Urtica dioica*), bij voorkeur op planten die in de bosrand staan.

Distelvlinder (*Vanessa cardui*)

- De Distelvlinder is een zeer algemene trekvlinder die elk voorjaar vanuit Zuid-Europa of zelfs Noord-Afrika naar Nederland komt vliegen. De belangrijkste waardplanten zijn akkerdistel (*Cirsium arvense*), kleine klit (*Arctium minus*) en grote brandnetel (*Urtica dioica*).

Kleine vos (*Aglaia urticae*)

- De Kleine vos is een zeer mobiele, uiterst algemene vlinder die in het hele land voorkomt. De waardplant is Grote brandnetel (*Urtica dioica*). De soort vliegt in twee tot drie generaties per jaar en overwintert als vlinder. Vooral in augustus kunnen grote aantallen Kleine vossen op bijvoorbeeld distels worden waargenomen.

Dagpauwoog (*Aglaia io*)

- Ook de Dagpauwoog is afhankelijk van Grote brandnetel (*Urtica dioica*) als waardplant van de rups en is in het hele land uiterst algemeen. De soort vliegt in één tot twee generaties per jaar en overwintert als vlinder.

Landkaartje (*Araschnia levana*)

- Het Landkaartje kwam in de dertiger jaren nog nauwelijks in Nederland voor, maar heeft zich sindsdien zeer sterk uitgebreid. Inmiddels wordt de soort in het gehele land waargenomen. De soort komt voor in bosranden, het liefst met inhammen, waar de rupsen leven van Grote brandnetel (*Urtica dioica*). De volwassen vlinders hebben, als enige dagvlinder, een voorkeur voor witte schermbloemigen als nectarbron. De soort vliegt in twee, soms drie generaties per jaar. De voorjaarsgeneratie die in april en mei vliegt is oranje-bruin met zwarte vlekken, terwijl de vorm uit de zomer (juli/augustus) voornamelijk zwart is getekend, met een witte band over de vleugels. Het landkaartje overwintert als pop.

Bijlage 3 bij hoofdstuk 8: Korte bespreking Rode Lijstsoorten Libellen

Tengere pantserjuffer (*Lestes virens*)

- *Levenscyclus*: Overwintering als ei. De eieren komen in het voorjaar uit, waarna de larvale fase binnen enkele maanden wordt afgerond. De larven sluipen uit van eind juni tot in augustus.
- *Leefomgeving larf*: In de oeverzone, tussen water- en oeverplanten.
- *Habitat*: Heidevennen, hoogveen, soms plassen en poelen. Kritischer in habitatkeuze dan andere pantserjuffers.
- *Vliegtijd en gedrag*: Van eind juni tot eind oktober, hoogste dichtheid van midden juli tot en met half september. Net als andere pantserjuffers is de soort vaak te vinden in kniehoge vegetatie van bijvoorbeeld pijpenstrootje of pitrus. Eitjes worden boven de waterspiegel afgezet op moeras- en oeverplanten, zowel in levend als in dood materiaal.
- *Voorkomen*: Vrij zeldzaam, maar wordt de laatste jaren algemener.
- *Mobiliteit*: Waarschijnlijk een mobiele soort, net als andere pantserjuffers.

Glassnijder (*Brachytron pratense*)

- *Kenmerken*: 54-63 mm. Kleine glazenmaker met mozaïekpatroon op het achterlijf. Borststukzijde geelgroen met twee vrij brede zwarte naadstrepen. Achterlijf en vooral borststuk zijn opvallend donzig behaard (niet zichtbaar in vlucht). Vorm van de gekleurde vlekjes op het achterlijf anders dan bij andere glazenmakers: smal en lang. Op het midden van segment 1 een rond vlekje. Pterostigma's lang en zeer smal. Mannetje: vlekken op achterlijf blauw. Ogen blauw. Geelgroene schouderstrepen lang en smal. Segment 3 niet ingesnoerd, zoals bij mannetjes van andere glazenmakers. Vrouwtje: vlekken op achterlijf geel. Ogen bruin. Schouderstrepen gereduceerd tot vlekjes.

- *Levenscyclus*: De larven overwinteren twee of drie keer, vaker dan andere glazenmakers. Uitsluipen gebeurt vroeg: van eind april tot begin juli, met een piek in eind mei tot begin juni.
- *Leefomgeving larf*: Tussen waterplanten in ondiep water.
- *Habitat*: Grootste dichtheden in laagveenmoerassen. Verder in vegetatierijke plassen, poelen, vennen, sloten en kanalen.
- *Vliegtijd en gedrag*: Vroeg: eind april tot en met eind juli, met een duidelijke piek in mei en juni. In juli kan de glassnijder nog in lage dichtheden rondvliegen, terwijl de gelijkende paardenbijter dan net begint te vliegen. Mannetjes vliegen laag over het water dicht langs de oevervegetatie, op zoek naar vrouwtjes. Jagende glassnijders zijn vaak te vinden langs bosranden, in open rietmoeras en boven hooilanden. Eitjes worden solitair door het vrouwtje afgezet, in allerlei plantenmateriaal.
- *Mobiliteit*: Mobiele soort, die nieuw leefgebied waarschijnlijk snel kan koloniseren.
- *Concrete bedreigingen*: Larven van de glassnijder kunnen slecht tegen verdroging.

Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*)

- *Levenscyclus*: De larven overwinteren twee keer. Uitsluipen gebeurt van eind april tot begin juli, met de hoogste aantallen in eind mei. Het uitsluipen gebeurt meestal zeer geconcentreerd: in enkele dagen tijd kan het overgrote deel van een populatie uitsluipen.
- *Leefomgeving larf*: De larven leven vooral in drijvende veenmosmatten, soms ook op de bodem.
- *Habitat*: Vennen en hoogveen.
- *Vliegtijd en gedrag*: Van eind april tot eind augustus, met de grootste aantallen in de tweede helft van mei tot en met de eerste helft van juli. Jonge venwitsnuitlibellen vliegen van het water af en worden aangetroffen op beschutte plekken in bossen en heideterreinen. Zonnende dieren zijn vaak te vinden op boomstronken en dode boomtakken. Eenmaal terug bij het water verdedigen de mannetjes een klein territorium, vanaf een zitplek in de oevervegetatie. Bij hoge dichtheden verdwijnt het territoriale gedrag, of is het territorium beperkt tot alleen de zitplaats. De eitjes worden door het vrouwtje al vliegend los in het water afgezet, vaak op plaatsen met veel veenmos in het water. Het mannetje verdedigt het vrouwtje door vlak boven haar te blijven vliegen en andere mannetjes weg te jagen.
- *Mobiliteit*: Jonge dieren zwerven redelijk ver uit, maar zijn minder zwerflustig dan noordse en gevlekte witsnuitlibellen.

Hoofdstuk 9 Vermesting en verzuring

Dr. Annemieke Kooijman & drs. Hanneke van den Ancker

9.1 Inleiding

Op basis van het onderzoek aan geomorfologie, bodems, cultuurhistorie, flora en fauna van Hooge Heide Midden blijken alleen de terreinen Nulandse heide, het reeds geplagde deel van het Karregat en het stuifzandgebied nabij Rosmalen met plag- of andere maatregelen eenvoudig geschikt te maken voor schrale vegetaties in het kader van Effectgerichte maatregelen (EGM).

Daarnaast zijn er delen met relatief weinig bodemvorming in het gebied Karregat, Cello en het bosgebied van Brabant Water die voor plagmaatregelen en herstel van schrale graslanden in aanmerking komen. Deze gebieden zijn echter weinig uniform en vragen voorgaand aan bodemchemisch onderzoek eerst om een aanvullende, meer gedetailleerde veldbodembkundige kartering.

Naar aanleiding van deze resultaten is besloten de EGM maatregelen vooralsnog te concentreren op de terreinen Nulandse heide, Karregat en Rosmalen. Voor het EGM kader is in deze terreinen vervolgens een aanvullend bodemchemisch onderzoek uitgevoerd naar de mate van verzuring en eutrofiering van de bodems. Daarnaast is onderzocht welke maatregelen, waaronder bekalken, nut hebben om er zeer schrale graslanden te herstellen.

Een overzicht van het monsterschema en de resultaten van de bodemanalysen is opgenomen in de bijlage Bodemchemie.

9.2 Locaties bodemmonsters

In totaal zijn 10 locaties in duplo bemonsterd, zie kaartje met de locaties van de bodemmonsters en bijlage 1 bij dit hoofdstuk voor een beschrijving van de locaties waar de bodemmonsters zijn gestoken.

Behalve in de reeds in 2009 geplagde delen is er steeds op twee diepten bemonsterd: de humeuze bovengrond tussen 0 – 5 cm diepte en de bodemhorizont tussen 15-20 cm diepte. De duplo is afhankelijk van de omvang van het biotoop 1 tot maximaal 5 meter van de eerste site genomen. Het bleek het deel van de monsters met een grasland en mosbegroeiing niet mogelijk de F-H horizont van de 0 - 5 cm bodemlaag, de A-horizont, te scheiden, omdat de wortels deze horizonten door en door bij elkaar houden.

De chemische analyses zijn uitgevoerd door BLGG AgroXpertus in Oosterbeek volgens het basis onderzoek grasland. De volgende bodemchemische gegevens zijn bepaald: pH., CEC, %organische stof, N, C/N ratio, P (P-PAW, P-AL, Pw), K, S, Mg, Na.

De bepalingen zijn gedaan volgens de volgende methoden (Em = eigen methode BLGG):

Stikstof-totaal Q Em: NIRS (TSC®)

C/N-ratio afgeleide waarde

N-leverend vermogen afgeleide waarde

Fosfor (P-PAE) Q Em: CCL3(PAE®)

P-AL Q PAL1 Gw 2e o-NEN 5793

Kalium Q Em: CCL3(PAE®)
K-getal afgeleide waarde
Zwavel-totaal Q Em: NIRS (TSC®)
S-leverend vermogen afgeleide waarde
S-aanvoer (incl. SLV) afgeleide waarde
Magnesium Q Em: CCL3(PAE®)
Natrium Q Em: CCL3(PAE®)
Zuurgraad (pH) Q Em: PHC3(Gw ISO 10390)
Organische stof Q Em: NIRS (TSC®)
Klei-humus (CEC) Em: NIRS (TSC®)
Bodemleven Em: NIRS (TSC®)

Em: eigen methode BLGG

PAE = direct beschikbaar fosfaat

P-AL = fosfaat voorraad (duplo analyse per monster)

De uitkomsten van de chemische bepalingen zijn als bijlage 2 Bodemchemische data achter dit hoofdstuk opgenomen.



Locaties bodembemonstering Nulandse Heide en Karregat



Locaties bodembemonstering Rosmalen

9.3 De resultaten

Gezien de beperkte set bodemonsters van Nulandse heide en Karregat moeten de uitspraken vooral als kwalitatief worden gezien. Kwantitatieve uitspraken zijn er op basis van deze beperkte dataset niet mogelijk, ook al omdat een natuurlijke, niet verstoorde uitgangssituatie ontbreekt. Als referentiepunt voor de beoordeling van de bodemchemische gegevens zijn daarom de meest natuurlijke situaties op de Nulandse heide als uitgangspunt genomen. Het gaat hierbij om monsterpunt 5, ingevangen stuifzand met buntgras dat groeit in een rand van een stuifzandbaan op de Nulandse heide, en monsterpunt 4, een uitgestoven laagte met een begroeiing van mos eveneens op dit terrein. Deze beide punten hebben binnen de monsterserie een relatief hoge pH (4.3 - 4.7), lage organische stofgehalten (< 0.5%), en lage N en P-gehalten, zie bijlage. De CEC is door het lage organische stofgehalte zelfs niet meetbaar, en ook de zwavelgehalten zijn laag.

9.3.1 Verzuring

Ten opzichte van deze monsters is de pH in de meeste andere monsters duidelijk gedaald. Zo heeft een hoge stuifzandkop met daarop spontaan uitgegroeide bosopslag van Grove den en in de ondergroei het korstmos Zomersneeuw (monsterpunt 8) een pH van 3.8 in de toplaag. Dit komt mede door het relatief hoge organische stofgehalte van deze locatie. Ook monsterpunt 6, het gebied aan de voet van de helling in de groeve het Karregat, heeft een relatief lage pH dankzij de daar deels nog hogere organische stofgehalten. Deze patronen zijn ook terug te zien in de relatief hoge C:N ratio, die duidt op minder sterk afgebroken organisch materiaal en accumulatie van organische stof.

Een hoger organische stofgehalte en de tot op zekere hoogte lagere pH waarden zijn ook zichtbaar in de in 2009 geplagde monsters 2 en 3 op de Nulandse Heide. Hier is niet geheel tot op het moedermateriaal geplagd, maar tot op de voormalige Bg-horizont (punt 2) resp. de AE-horizont (punt 3), waardoor een deel van de organische stof nog steeds in de bodem aanwezig is. Organische stof en pH nemen wel voldoende af in monsterpunt 7 in het Karregat, daar waar het bos op de stuifzandhelling geheel is verwijderd en de bodem is afgeplagd tot in het moedermateriaal. In dit stuifzand is de pH weer hoger (4.3-4.5), terwijl ook organische stofgehalten, CEC en nutriënten in de bodem zijn afgenomen.

Een wat bijzondere situatie doet zich voor in het stuifzandje bij Rosmalen. De pH-waarden zijn relatief hoog (4.6-4.7), terwijl ook het organische stofgehalte en de C:N ratio's er relatief hoog zijn in plaats van laag zijn. Het is mogelijk dat het hier om een ander moedermateriaal gaat. Ook is niet uitgesloten dat het grote aantal honden hier een rol speelt, daar het gebied ook als hondenuitlaatplaats wordt gebruikt. Dit is echter verder niet aantoonbaar. Er zijn namelijk geen verhoogde concentraties aan Na, K, Mg gevonden, terwijl basische stoffen zoals ureum niet zijn bepaald. Daarnaast is het ook mogelijk dat hier in de oorlog bouwmaterialen zijn gedumpt, waarvan er ook verspreid restanten in het terrein voorkomen. Ook lijkt het erop dat er zeer korte tijd is gepoogd landbouw te bedrijven (zie de foto's van dit gebied van kort na de tweede wereldoorlog).

Conclusie verzuring

Dit alles duidt erop dat verzuring in de Nulandse Heide en het Karregat vooral optreedt door de hogere organische stofgehalten als gevolg van de voortgaande successie. De zwavelconcentraties in de bodem zijn over het algemeen zeer laag, met uitzondering van monsterpunt 1, het deel van de groeve Nulandse Heide dat niet is afgeplagd en waar het Grasklokje nu groeit. Dit afwijkende profiel is misschien een restant van een stuifduin dat al

zeer lang vastligt, een restant dat is overgebleven in deze voormalige groeve. Maar aangezien het profiel ook licht is verrommeld kan het tevens zijn ontstaan door ophoping van bruin bodemmateriaal van elders ten tijde van de zandwinning. Micromorfologisch bodemonderzoek kan hierover meer uitsluitsel geven. Ten tijde van de zandwinning kan overigens ook lokaal zwavelrijk materiaal het terrein ingevloed zijn. Ook is er in dit terrein met motoren gecrossed.

Een lage pH zal ongetwijfeld de kwaliteit van het grasland beïnvloeden. Door plaggen als beheermaatregel toe te passen verbetert de pH in dit gebied alleen als er tot op het moedermateriaal wordt geplagd, zoals dat in monsterpunt 7 het geval is. De verzuring kan in dit gebied alleen worden opgelost door voldoende diep te plaggen en op deze manier de voortgaande vegetatiesuccessie terug te zetten.

9.3.2 Eutrofiering

Hogere N-gehalten in deze bodems hangen vooral samen met de hoeveelheid organische stof. In de natuurlijke stuifzandbodems zoals bij monsterpunt 4 en 5 is het N-gehalte laag, terwijl in de voorheen beboste gebieden het N-gehalte nog relatief hoog is. Een hogere organische stof- of N-gehalte lijkt in dit onderzoeksgebied echter niet te leiden tot een hogere N-levering.

De natuurlijke stuifzandbodems (monsterpunt 4 en 5) vertonen ook lage P-gehalten. Vaak zijn de P-fracties zelfs niet detecteerbaar. Hogere P-gehalten lijken in het gebied niet veel voor te komen. Verhoogde P-gehalten werden alleen gevonden in de tot de E-horizont geplagde bodem in de voormalige groeve op de Nulandse Heide (monsterpunt 3), en de westkant van het stuifzand bij Rosmalen (monsterpunt 9).

Atmosferische depositie van N

De beschikbaarheid van N wordt voor een belangrijk deel bepaald door de hoge atmosferische N-depositie. In Hooge Heide Midden zal de N-depositie vrijwel overal hoger zijn dan de kritische depositie van 10-20 kg N ha⁻¹ jaar⁻¹. Bovendien zijn er aanwijzingen dat zelfs een matige N-depositie van 5-8 kg N ha⁻¹ jaar⁻¹ al kan leiden tot vergrassing en achteruitgang van schrale graslanden (Remke et al. 2009).

Beperking door P-limitatie

Hoewel hoge N-depositie wat betreft vergrassing een belangrijke rol heeft gespeeld, kan het effect hiervan versterkt of verzwakt worden door andere factoren als de beschikbaarheid van P en de pH in de bodem. Stikstof komt vrij bij de afbraak van organische stof. Over het algemeen is het zo dat hoe hoger de biomassa is, hoe meer strooisel er geproduceerd wordt, en hoe hoger de netto N-mineralisatie in de bodem zal zijn. Als de beschikbaarheid van P echter een beperkende factor is wordt de groei van de vegetatie hierdoor geremd (Kooijman & Besse 2002). Zowel N als P zijn essentiële voedingsstoffen, die in een bepaalde verhouding opgenomen moeten worden (Koerselman & Meuleman 1996). Als er een tekort van de een is (P), leidt een hogere beschikbaarheid van de ander (N) niet tot hogere groeisnelheid. Door de geremde plantengroei bij P-limitatie zullen ook de strooiselproductie en netto N-mineralisatie relatief laag zijn, zelfs bij hoge atmosferische N-depositie.

Mineralisatie van N en pH-gradiënt

Ook de pH van de bodem is van belang voor de N-beschikbaarheid voor de vegetatie. Stikstof komt vrij bij de afbraak van organische stof, en in kalkrijke bodems met een hoge pH is de afbraaksnelheid hoger dan in zure bodems. Ook de hoeveelheid N die in zijn totaliteit (bruto) vrijkomt, is hoger in kalkrijke dan in zure bodems. Volgens het klassieke beeld zou dan ook

de netto beschikbaarheid van N voor de vegetatie in kalkrijke bodems hoger zijn dan in zure bodems, maar dat (b)lijkt niet het geval te zijn (Kooijman & Besse 2002, Kooijman et al. 2008). In zure duinbodems, met name in het kalkrijke Waddendistrict, is de netto N-beschikbaarheid juist een heel stuk hoger dan in kalkrijke bodems, dus tegengesteld aan de verwachting. Voor bosbodems is uitgezocht dat verschillen in micro-organismen hierbij een belangrijke rol spelen. In kalkrijke bodems leven vooral bacteriën, die weliswaar een hogere activiteit hebben dan de schimmels uit de zure bodems, maar zelf ook veel meer N nodig hebben. Misschien is dit omdat bacteriën in tegenstelling tot schimmels voor hun groei telkens complete nieuwe cellen moeten maken. Op deze wijze kan er in kalkrijke bodems bruto meer N worden vrijgemaakt, maar doordat een groot deel weer wordt vastgelegd in micro-organismen en vervolgens in organische stof in de bodem, blijft er netto minder voor de vegetatie over.

De rol van de bodemfauna is voor andere locaties nog niet goed onderzocht, maar het zou een verklaring kunnen zijn voor de lage netto N-mineralisatie in de meer fosfaatrijke duinbodems (Figuur 2) en hiermee tevens voor de lagere snelheid van vergrassing daar. Omgekeerd is in zure bodems de hoeveelheid N die bruto vrijkomt gering, maar omdat schimmels zelf ook weinig N nodig hebben blijft er dus relatief veel N voor de vegetatie over. Er blijft zelfs zoveel over, dat een relatief kleine verhoging in strooiselinput resulteert in een grote toename van de N-beschikbaarheid voor de vegetatie. Ook kan een hoge atmosferische N-depositie dan extra efficiënt door de vegetatie worden benut. Het zelfversterkende proces van meer strooisel, meer nutriënten, een hogere groeisnelheid en nog weer meer strooisel, heeft een grote rol gespeeld bij de sterke vergrassing in de zure bodems van het Waddendistrict. In de zure bodems van het Renodunaaldistrict is dit mechanisme waarschijnlijk minder belangrijk geweest, omdat daar de groeisnelheid voor een deel door P-limitatie wordt beperkt.

Dit zelfversterkende proces van meer strooisel, meer nutriënten, een hogere groeisnelheid en nog weer meer strooisel, heeft een grote rol gespeeld bij de sterke vergrassing in de zure bodems van het Waddendistrict. In de zure bodems van het Renodunaaldistrict is dit mechanisme waarschijnlijk minder belangrijk geweest, omdat daar de groeisnelheid voor een deel door een P-limitatie wordt beperkt. Stuifzanden komen met meer met laatstgenoemd habitat overeen.

Uit eerder onderzoek in stuifzandbodems blijkt dat de netto N-mineralisatie toeneemt met het organische stofgehalte (Sparrius 2010), waardoor de N-beschikbaarheid wel weer wordt vergroot. Dit geldt vooral voor stuifzandgebieden met een hoge atmosferische N-depositie.

Conclusie eutrofiering

Een hoge N-beschikbaarheid kan een probleem zijn in de locaties met hogere organische stofgehalten, vooral waar de stuifzandlocaties liggen in een gebied met een relatief hoge N-depositie. Aan de andere kant is de rol van de organische stof in de N-mineralisatie die toeneemt in de loop van de vegetatiesuccessie hier veel belangrijker dan die van atmosferische depositie. Een hoge P-beschikbaarheid lijkt in de bemonsterde gebieden slechts zeer lokaal op te treden, waardoor de groeisnelheden waarschijnlijk ook door een P-limitatie worden beperkt.

9.4 Bekalken als beheermaatregel

Een van de beheersvragen is of bekalking nut heeft. Toepassing van bekalking kan leiden tot een hogere pH, en kan in dat opzicht nuttig zijn voor de verbetering van de botanische

kwaliteit van schrale graslanden. Het gaat hier echter om voormalige stuifzandgebieden en zandwinningen in dekzand, waarvan de bodem van nature uit mineraalarm en ontkalkt zand bestaat. In dit soort ecosystemen zijn zwak-gebufferde graslanden altijd relatief zeldzaam geweest.

Voor de biodiversiteit van deze gebieden zijn korstmosrijke vegetaties, met een zure bodem, van veel groter belang en meer karakteristiek. Bovendien lijkt de verzuring in deze stuifzandlocaties vooral het gevolg van accumulatie van organische stof, wat een natuurlijk, en snel optredend proces is. Als terugzetting van de successie door het bevorderen van actieve verstuiving hier niet mogelijk is, lijkt plaggen tot op het moedermateriaal een meer bij dit systeem passende maatregel om de schrale korstmos en graslandvegetaties uit het verleden te herstellen dan bekalken.

Bijlage 1 bij bodemchemische bemonstering - Korte beschrijving van monsterlocaties

De bemonstering is een basis voor verdere monitoring en dient tevens om de mate van eutrofiering, fosfaatbelasting en verzuring vast te stellen voor het EGM.

De bodems zijn bemonsterd op een diepte van 0 – 5 cm en op een diepte van 15 – 20 cm. Daarbij zijn wortels en delen van F en H horizont waar korte vegetaties stonden in de bemonstering 0 – 5 cm meegenomen omdat deze niet goed te scheiden waren.

Monster 1

Locatie: Nulandse Heide

Eigenaar: Brabant Water

Vorm: laag duin

Vegetatie: dichte grasmat met Grasklokje, daarom gespaard bij het plaggen, in duplo ook korstmossen

Oorsprong: mogelijk is dit een laag duin met daarin een 100 jaar oude bodem, dat is overgebleven in de zandwinning (ondiepe zandwinning in 19^{de} eeuwse landbouwontginning). Het terrein is tot een tien jaar geleden ook als cross-terrein gebruikt dus het is moeilijk te zeggen of de bodem geheel ongestoord is.

Bodemopbouw: 3 – 5 cm dikke A-horizont, daaronder meer dan 30 cm B-horizont. In de duplo is de horizont aanzienlijk lichterbruin.

Monster 2

Locatie: Nulandse Heide

Eigenaar: Brabant Water

Vorm: vlak afgeplagd lager terreindeel

Bodem: B geel-oranje kleurige horizont ligt aan het oppervlak, door het plaggen is het ijzer verkit tot concreties, de grondwaterspiegel staat nu ca. een meter diep

Vegetatie: nauwelijks, restanten van wortels van afgeplagde vegetatie

Oorsprong: Zandwinning, het terrein is tot een tien jaar geleden regelmatig als cross-terrein gebruikt.

Bodemopbouw: 1 – 5 cm dikke A-horizont die onregelmatige pockets vormt, daaronder lichtgele C-horizont.

Monster 3

Locatie: Nulandse Heide

Eigenaar: Brabant Water

Vorm: vlak afgeplagd lager terreindeel, als monster 2

Bodem: A-E kleurige horizont ligt anders dan bij monster 2 aan het oppervlak

Vegetatie: nauwelijks, restanten van wortels van afgeplagde vegetatie

Oorsprong: Zandwinning, het terrein is tot een tien jaar geleden ook als cross-terrein gebruikt.

Bodemopbouw: 3 - 7 cm dikke A-horizont, daaronder lichtgele C-horizont.

Monster 4

Locatie: Nulandse Heide

Eigenaar: Brabants Landschap

Vorm: uitgestoven laagte in deel dat vroeger waarschijnlijk deel was van de zandwinning

Bodem: A-C, A 1 tot 5 cm dik, daaronder tot 4 cm bruinverkleuring. Het profiel is licht vochtig. Enkele brokken steen nabij de duplo duiden erop dat hier iets als bebouwing is geweest (nog niet eerder vastgesteld in dit terrein).

Vegetatie: beginnende mosvlakte (Haarmos) met hier en daar kiemende struikheide. Opslag van jonge berkjes.

Monster 5

Locatie: Nulandse Heide

Eigenaar: Brabants Landschap

Vorm: Opgestoven lage embryo duintjes

Oorsprong: deel van de Nulandse heide, waar stuifzand over dekzand is gewaaid. Dit deel van de Nulandse heide is niet uitgegraven voor zandwinning. Op sommige plekken vind je er restanten van de vroegere haarpodzol, maar niet hier. Het stuifzand is grotendeels colluviaal of anders verplaatst. Er worden kuilen gegraven en vuurtjes gestookt en vroeger was ook dit een cross-terrein. Deze plek lijkt zeer weinig verstoord.

Vegetatie: randje met Buntgras, Zandzegge tegen lage takken van breed uitgegroeide Grove den en wat bladafval van eik.

Bodem: A-C profiel; ca. 0 - 2 cm dunne A horizont

Monster 6

Locatie: Karregat

Eigenaar: Brabants Landschap

Vorm: vlakke helling, recent afgeplagd deel in dekzand nabij waterpartij

Ontstaan: zandwinning, vlakbij waterpartij, onderaan de helling van een hoge duinrug

Bodem: BC horizont met gleyvlekking, gleyvlekken verhard tot ijzerconcreties

Vegetatie: opslag van o.a. Braam, grassen o.a. Molinia, Heidespurrie (deze laatste vooral op meer humeuze restantjes). Monster 1a is iets humeuzer

Monster 7

Locatie: Karregat

Eigenaar: Brabants Landschap

Vorm: recent afgeplagd deel in stuifzand

Ontstaan: duinhelling die ca. 200 jaar onder bosaanpant van Grove den heeft gestaan en recent van bos is ontdaan

Vegetatie: slechts zeer hier en daar een polletje Heidespurrie

Bodem: C horizont

Monster 8

Locatie: Karregat

Eigenaar: Brabants Landschap

Vorm: hoge duintop met actieve watererosie en colluviatie, stuifzand

Ontstaan: duintop

Bodem: A-C, monster 1 heeft duidelijk een complex profiel en aanrijking door colluviatie

Vegetatie: klein deel dat in ca 100 jaar tijd spontaan van heide naar bos is ontwikkeld met vliegdennen en hier en daar een lage eik is begroeid, waaronder op monsterplek 1 een vrijwel dichte grasmatt met Deschampsia (NW) op 20 cm oude A-horizont die is overspoeld, monsterplek 2 (ZW) heeft veel meer kaal zand en is dicht bezaaid met stukjes takken en hout en heeft veel minder gras. Op deze tweede monsterplek staan ook korstmossen (Zomersneeuw?). Op monsterplek 2 komen ook veel grote rode bosmieren voor!

Monster 9

Locatie: Rosmalen

Eigenaar: Gemeente 's Hertogenbosch

Vorm: lage duinrug, stuifzand over dekzand, langs de rand nu flauw colluviale helling

Ontstaan: zeer waarschijnlijk als uitgesleten zandweg en daarlangs ingestoven duin

Vegetatie: kruidenrijk kort gras met Agrostis, Zandzegge en rozetjes

Bodem: humeus stuifzand (colluviaal materiaal) over Bh van dekzand op 20 cm, bij duplo zwart humeuze Bh horizont binnen 15 cm

Monster 10

Locatie: Rosmalen

Eigenaar: Gemeente 's Hertogenbosch

Vorm: kom, lager deel

Ontstaan: zeer waarschijnlijk ontstaan als zandwinning met daarna korte tijd een poging tot landbouw

Vegetatie: open zand met Zandzegge en gras

Bodem: C profiel, 1a en 2a stuifzand op dekzand, monster 2b ligt helemaal in het dekzand, monster 1b op het grensvlak

Bijlage 2 bij bodemchemische bemonstering – Resultaten Analysen

no monster	diepte (cm)	duplo	N (mg/kg)	C/N ratio	N-levering (kg/ha)	P(mg/kg) P-PAW	P2O5mg/l P-Al	P2O5mg/l Pw
Nulandse heide (BW), laag duin?, 5 cm A horizont, 30 egale bruine horizont (ca. 100 jaar bodemontwikkeling of groeve?)								
	10-5	1a	1060	15	107	0,5	3	8
	10-5	2a	1260	13	113	0,5	4	10
	1 15-20	1b	320	18	77	1,1	20	24
	1 15-20	2b	340	12	97	1	20	24
Nulandse heide (BW),geplagd deel - BC horizont aan oppervlakte met ijzerconcreties								
	20-5	1a	780	16	100	0,3	5	8
	20-5	1b	620	19	85	0,4	7	10
Nulandse heide (BW), geplagd deel - grijze AE horizont aan oppervlakte								
	30-5	1a	520	11	102	0,8	14	19
	30-5	1b	580	11	104	0,7	9	15
Nulandse heide (BL), uitgestoven laagte met 3 cm A-horizont op C, mos en beginnende opslag van berk en struikheide								
	40-5	1a	120	8	91 <0,2	<3		3
	40-5	1b	640	2	111 <0,2	<3		3
	4 15-20	2a	<100	10	88 <0,2	<3		3
	4 15-20	2b	<100	10	88 <0,2	<3		3
Nulandse heide, ingestoven buntgrasvegetatie aan rand met dennen								
	50-5	1a	110	9	91	0,4 <3		7
	50-5	2a	<100	10	88	0,6	3	11
	5 15-20	1b	<100	10	88	0,5	4	10
	5 15-20	2b	<100	10	88	0,6	4	11
Karregat, groeve in dekzand, kaal afgeplagd, voormalige gleyzone matrix ontijzerd zand (ca 100 jaar oud bos verwijderd)								
	60-5	1a	230	25	69 <0,2	<3		3
	60-5	1b	350	22	78 <0,2	<3		3
Karregat, stuifzand halverwege helling, kaal afgeplagd (ca 200 jaar oud bos verwijderd)								
	70-5	1a	<100	10	88	0,4	4	9
	70-5	1b	<100	10	88	0,5	4	10
Karregat, stuifzandtop, watererosie (kleinschalig colluvatie; duplo meer op zonkant met Zomersneeuw en grote rode mieren, minder humeus)								
	80-5	1a	240	34	70	0,3 <3		5
	80-5	2a	590	23	79	0,5 <3		8
	8 15-20	1b	1000	30	91	1,8 <3		19
	8 15-20	2b	140	7	97 <0,2	<3		3
Rosmalen -westzijde, stuifzand overstoven dekzand, open kruidenrijk gras (duplo stuit op overstoven B-horizont van podzol)								
	90-5	1a	260	20	75	1,1	7	17
	90-5	2a	330	30	72	1,6	7	21
	9 15-20	1b	180	6	98	0,4	5	9
	9 15-20	2b	350	23	73	0,2	8	8
Rosmalen - oostzijde, dun stuifzand op ontijzerd dekzand, open gras								
	100-5	1a	570	22	84	1 <3		13
	100-5	2a	200	17	83	0,2 <3		4
	10 15-20	1b	<100	10	88	0,3	5	8
	10 15-20	2b	<100	10	88 <0,2	<3		3

Vervolg bodemchemische analyse

no monster	K (mg/kg)	K-getal	S-totaal (mg/kg)	S-kg/ha	S-aanvoer Mg	Na	pH	org stof %	CEC
Nulandse heide (BW), laag duin?, 5 cm A horizont, 30 egale bruine horizont (ca. 100 jaar bodemontwikkeling of groeve?)									
1	12	11	150	4	14	15<6	3,9	2,7	8
1<9		8	180	4	14	10<6	4	2,9	7
1<9		1	100	3	13<5	<6	4	1<2	
1<9		1	90	2	12<5		7 4,3	0,7<2	
Nulandse heide (BW),geplagd deel - BC horizont aan oppervlakte met ijzerconcreties									
2<9		1<150		0	10<5	<6	4	2,2	16
2	9	8<150		0	10<5	<6	4	2	10
Nulandse heide (BW), geplagd deel - grijze AE horizont aan oppervlakte									
3<9		1<150		0	10<5	<6	4,4	1<2	
3<9		1<150		0	10<5	<6	4,1	1,1<2	
Nulandse heide (BL), uitgestoven laagte met 3 cm A-horizont op C, mos en beginnende opslag van berk en struikheide									
4	11	8<150		0	10<5		6 4,4	0,5<2	
4	15	11	210	5	14	8<6	4,2<0,5	<2	
4<9		1<50		0	10<5	<6	5,1<0,5	<2	
4<9		1<50		0	10<5	<6	5,1<0,5	<2	
Nulandse heide, ingestoven buntgrasvegetatie aan rand met dennen									
5	10	8<150		0	10<5		5 4,6<0,5	<2	
5	10	8<50		0	10<5	<6	4,7<0,5	<2	
5<9		1<50		0	10<5	<6	4,4	0,5<2	
5<9		1<50		0	10<5	<6	4,4<0,5	<2	
Karregat, groeve in dekzand, kaal afgeplagd, voormalige gleyzone matrix ontijzerd zand (ca 100 jaar oud bos verwijderd)									
6<9		1<150		0	10<5	<6	4	1	2
6<9		1	120	3	13<5	<5	4,3	1,3<11	
Karregat, stuifzand halverwege helling, kaal afgeplagd (ca 200 jaar oud bos verwijderd)									
7<9		1<50		0	10<5	<6	4,5	0,5<2	
7<9		1<50		0	10<5	<6	4,3<0,5	<2	
Karregat, stuifzandtop, watererosie (kleinschalig colluvatie; duplo meer op zonkant met Sneeuwroemvegetatie, minder humeus)									
8<9		1<150		0	10<5	<6	3,7	1,4	4
8	11	8<150		0	10	10<6	3,8	2,3<2	
8	10	5<150		0	10	23 9	3	5,1	28
8<9		1<50		0	10<5	<6	4,5<0,5	<2	
Rosmalen -westzijde, stuifzand overstoven dekzand, open kruidenrijk gras (duplo stuit op overstoven B-horizont)									
9	11	8<150		0	10	11<6	4,8	0,9	2
9	9	8<150		0	10	11<6	4,6	1,7	4
9<9		1<50		0	10<5	<6	4,6	0,5<2	
9<9		1	50	1	11<5	<6	4,2	1,4<2	
Rosmalen - oostzijde, dun stuifzand op ontijzerd dekzand, open gras									
10	20	14<150		0	10	26<6	4,7	2,2<2	
10	12	11<50		0	10<5	<6	4,5	0,6<2	
10	8	8<50		0	10<5	<6	4,9	0,5<2	
10<9		1<50		0	10<5	<6	4,9<0,5	<2	

Hoofdstuk 10 Voorlichting en communicatie

Ir. Kars Veling & drs. Hanneke van den Ancker

Om meer draagvlak te krijgen voor te nemen inrichtings- en beheermaatregelen in Hooge Heide Midden is een goede communicatie en voorlichting onmisbaar. De bewoners kunnen namelijk zelf ook actief bijdragen aan behoud en herstel van diergroepen als insecten, vlinders en vogels en op die manier een belangrijke ondersteuning geven aan de grootschaliger maatregelen die er op gebiedsniveau genomen zullen worden, ondersteuning waar ook andere diersoorten van zullen profiteren.

Soorten als dagvlinders en vogels kunnen bij de voorlichting naar bewoners een belangrijke rol bij vervullen. Het zijn kwetsbare en geliefde dieren, die ook dichtbij de mensen te zien zijn. Een ander voordeel is dat er al veel educatieve middelen en projecten rond vlinders en vogels zijn gemaakt. Daarom zijn de illustraties en voorbeelden hieronder van producten die gemaakt kunnen worden afkomstig van De Vlinderstichting, die zeer actief is op het terrein van educatie.

Anders dan voor vogels en vlinder dient voor een beter begrip van het ontstaan van het landschap en de cultuurhistorie de informatie meer specifiek voor de regio te zijn en moeten de communicatie en leermiddelen nog worden ontwikkeld. Ook voor de flora en andere soorten als amfibieën en insecten ontbreken deze materialen.

Hieronder volgen suggesties voor producten op het gebied van communicatie en voorlichting die ook in Hooge Heide Midden kunnen worden ingezet.

Informatieborden

Bij een aantal gebiedsdelen, daar waar bezoekers zelf soorten, landvormen, processen of historische objecten kunnen waarnemen kunnen voorlichtingsborden worden geplaatst. Ditzelfde geldt voor borden met een toelichting op uit te voeren maatregelen en de te verwachten soorten als de maatregelen zijn of worden uitgevoerd.

In de tuin



Omdat vlinders en vogels ook bij de mensen in de tuin aanwezig zijn kunnen ze uitstekend gebruikt worden in communicatie en voorlichting. De mensen kunnen actief benaderd worden met folders over wat ze in hun tuin kunnen doen voor deze diersoorten. Hieraan kan de boodschap worden gekoppeld dat het hele gebied aantrekkelijker zal worden voor deze diersoorten en dat de mensen dat in hun eigen tuin zullen kunnen constateren.

Bij instellingen



Bij De Binckhorst, Jozefoord en Maria Oord kunnen vogel-, vlinder- en insectentuinen worden aangelegd met een meervoudige functie. Natuur en gezondheidszorg blijken veel met elkaar te maken te hebben, zo blijkt ook uit een rapport van de gezondheidsraad. Natuur heeft een positieve invloed op patiënten. Tuinen zijn een goed middel voor het welbevinden van de cliënten en hun bezoek, en kunnen tevens worden gebruikt voor (school)educatie en als verbetering van de leefgebieden.

Projecten op scholen



Vlinders zijn ook zeer geschikt om ecologische processen en landschap mee onder aandacht te brengen. Door op de basisscholen in de omgeving vlinderprojecten uit te voeren worden de eisen die vlinders stellen aan hun leefomgeving duidelijk. Kinderen komen thuis met enthousiaste verhalen over de kweek van vlinders in de klas of over het ontpoppen waarvan ze gelukkigerwijs getuige waren. Het loslaten van de gekweekte vlinders is een geslaagd moment om de ouders erbij te betrekken.

Lezingen/presentaties/tentoonstellingen



Op allerlei locaties en bij allerlei verenigingen en bijeenkomsten kan aandacht worden gevraagd voor de flora en fauna die in het gebied aanwezig zijn. Dat kan gaan om de plattelandsvrouwen, de groei- en bloeigroepen, maar ook bij bejaarden- en verzorgingstehuizen. Ook tentoonstellingen in het gemeentehuis, de bibliotheek of de sporthal kunnen gebruikt worden om het draagvlak voor de te nemen maatregelen in de streek te vergroten.

Soort van de week in de plaatselijke pers

In de plaatselijke pers kan gedurende een aantal maanden aandacht worden gevraagd voor de natuur en landschap in de omgeving door elke week een dier- of plantensoort of een cultuurhistorisch of een aardkundig object in het zonnetje te zetten. Een fraaie foto met een korte tekst kan die aandacht genereren en geeft eveneens de mogelijkheid om de waarde van het gebied en de zin van de voorgestelde maatregelen voor het voetlicht te brengen.



Geraadpleegde literatuur

Inleiding

- Bureau Parklaan, 2005. *Nota van uitgangspunten voor de dorpsrand Bruggen in Rosmalen*. Notitie.
- Dienst Landelijk Gebied, 2007. *Recreatievisie 's Hertogenbosch*.
- 's-Hertogenbosch, 2008. *Hooge Heide Midden Boszone. Kader voor toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden*.
- Offerteverzoek Vooronderzoek naar herstel van de Hooge Heide op landschapsschaal, 2008. Met aanvullingen.
- Projectnotitie Beheer- en inrichtingsvisie Hooge Heide Midden. *Herstel van een landschap in het zand*, 2008.
- Provincie Brabant, 2007. *Over bevers, blauwtjes en brabanters - Ruimer baan voor bedreigde 'Brabanders'*.
- Stichting Geomorfologie en Landschap, 2008. *Offerte Vooronderzoek naar herstel van de Hooge Heide op landschapsschaal*. Ede.

Landschapsgeschiedenis, geomorfologie en bodems (vd Ancker, Riksen & Jungerius)

- Arens, S.M. e.a., 2006. *Uitvoeringsplan stuifzanden*. Provincie Noord-Brabant. EGG-consult.
- Bakker, T., Everts, H., Jungerius, P.D., Ketner-Oostra, R., Kooijman, A., Turnhout, C. van, Esselink, H., 2003. *Preadvies Stuifzanden*. Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Cools, J., Y. van der Velde, H. Runhaar, R. Stuurman, 2006. *Herstel- en Ontwikkelplan Schraallanden*, TNO/EAC/Alterra.
- Jungerius, P.D., 2003. *De rol van de beheerder bij het behoud van actieve stuifzanden*. Vakblad Natuurbeheer 42, 3, 43-45.
- Jungerius, P.D., Bakker, T., Ancker, J.A.M. van den, 2004. *Beheer- en inrichtingsvisie Loonse en Drunense Duinen*. Rapport Ten Haaf & Bakker en Stichting Geomorfologie & Landschap i.o.v. de Vereniging Natuurmonumenten, 36p + bijlage.
- Jungerius, P.D., Ancker, J.A.M. van den, 2008. *Voorstel aanpassen 'vrij terrein' OT Weerterheide*. Rapport Stichting G&L in opdracht van Dienst Vastgoed Defensie, Ministerie van Defensie.
- Jungerius PD, Kooijman AM, 2009. *Bodemvorming en beschikbare nutriënten*. In: Burg A.B. van den (red.), *Preadvies Duin- en Kustlandschap*. Directie Kennis, Min. LNV, hfdst. 7: 59-66.
- Ketner-Oostra, Rita, Jungerius, Pim, 2004. *Strategies and management measures for conservation and restoration of inland sand dunes(drift sands), with emphasis on the eastern part of The Netherlands*. In: *Dünen und trockene Sandlandschaften; Gefährdung und Schutz*. Westfälischer Naturwissenschaftlicher Verein e.B., Verlag Wolf & Kreuels, Münster.
- Koomen, A., Maas, G., Jungerius, P.D., 2004. *Het zandverstuivingslandschap als natuurverschijnsel*. Landschap 3: 159-155.
- Leenders, K., Maes, P., Jungerius, P., Ancker, H. van den, Jongh, P.de, 2008. *Oude bossen en wallen in Het Groene Woud. Verslag van een verkenning najaar 2008*. In opdracht van Innovatieplatform Duurzame Meierij en Stichting Het Groene Woud in Uitvoering.
- Sparrius, L., A. Kooijman, M. Nijssen, H. Esselink, A. v.d. Burg, M. Riksen, L. Kuiters, R.J. Bijlsma, R. de Waal, H. van Dobben, R. Ketner-Oostra, P. Jungerius, C. v. Turnhout, C. v. Swaay, 2010. *Onderzoek naar effectgerichte maatregelen voor het herstel en beheer*

van stuifzanden, Eerste tussenrapport, concept eindrapport. In opdracht van Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit.
Stichting voor Bodemkartering, 1969. *Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Blad 45 West 's-Hertogenbosch*. Wageningen.

Landschapsgeschiedenis, het cultuurhistorisch perspectief (Leenders)

- Adriaenssen, L.F.W., 2007. *Staatsvormend geweld. Overleven aan de frontlinies in de meierij van Den Bosch, 1572 - 1629*. Tilburg (SZHC), 487 pp.
- ANWB, 2005. *Topografische Atlas 1:25.000. Noord-Brabant*, (2e druk). Den Haag,. (ISBN 90 18 0212 8)
- Asseldonk, M.M.P. van, 2002. *De Meierij van 's-Hertogenbosch. De evolutie van plaatselijk bestuur, bestuurlijke indeling en dorpsgrenzen, circa 1200 - 1832*. Oosterhout.
- Bles, B.J., P. Harbers, R. Visschers, F. de Vries, 1984. *Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Toelichting bij de herziene uitgave van Blad 45 West, 's-Hertogenbosch*. Wageningen (Stiboka). (Herziening van de uitgave 1969 - basis topografische kaart 1:50.000, uitgave 1978; herziening: 1983-1984; toelichting + 2 krtn.)
- Bont, C.H.M. de, 1993. *'... Al het merkwaardige in bonte afwisseling...'. Een historische geografie van Midden- en Oost-Brabant*. Waalre.
- Camps, H.P.H., 1979. *Oorkondenboek van Noord - Brabant tot 1312. Deel I, De Meierij van 's - Hertogenbosch (met de heerlijkheid Gemert)*. Den Haag.
- Caspers, T., H. Stam (samenstellers), 2008. *Historische topografische atlas Noord-Brabant schaal 1: 25.000 (1836 - 1843)*. Tilburg (Nieuwland). (ISBN 978 0- 8645 023 73)
- Crijns, A.H., F.W.J. Kriellaars, 1987 *Het gemengde landbouwbedrijf op de zandgronden in Noord-Brabant 1800 - 1885*. Tilburg. (Bijdragen LXXII).
- Stichting voor Bodemkartering, 1978. *Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000. Blad 45 's-Hertogenbosch*. Wageningen.
- Leenders, K.A.H.W., 1994. *Het Schijndelse cultuurlandschap. Een detailstudie*. Gemeentebestuur Schijndel. (8+108 blz., kaarten, tabellen, lit.) ISBN 90-801543-2-6.
- Leenders, K.A.H.W., 1998. *Landscape-change, rural industry and tax-policies in the eastern part of the province North-Brabant, the Netherlands (18th century)*. In: Sereno, P., M.L. Sturani (red.). *Rural landscape between state and local communities in Europe. Past and present. Proceedings of the 16th session of the Standing European conference for the study of the rural landscape* (Torino, 12-16 September 1994). Turijn, 131 - 140. (ISBN 88-7694-285-8)
- Ordre en Reglement van den Raed van State der Vereenigde Nederlanden op het beplanten van de Meyerie van 's-Hertogenbosch*. Den Haag, 1697. (KUB: TRE C1224)
- Pel, H., 2007. *Op de kaart gezet Hendrik Verhees. Politicus, kaartenmaker en waterstaatkundige 1744 - 1813*. Stichting Cultuurgeschiedenis Boxtel - Meierij " Hendrik Verhees", Boxtel, 253 pp. (ISBN 978 90 79076 01 -7)
- Sanders, J.G.M., W.A. van Ham, J. Vriens (red.), 1996. *Noord-Brabant tijdens de Republiek der Verenigde Nederlanden 1572 – 1795, een institutionele handleiding*. Den Bosch/Hilversum, 575 pp. (ISBN 90-6550-532-6)
- Wieberdink, G.L. (samensteller), 1989. *Historische Atlas van Noord-Brabant. Chromo-topografische Kaart des Rijks 1:25.000*. Den Ilp. (topografische kaarten ca.1900, KL)
- Wijk, I.M. van, L.G.L. van Hoof, 2004. *Aanvullend archeologisch onderzoek in Nuland en Vinkel, gemeente Maasdonk; onderzoek van twee esdekcomplexen*, Archeol, Leiden.
- Wolters-Noordhoff, 1990. *Grote Provincie Atlas 1:25.000. Noord-Brabant/Oost*. Groningen.

Kaart van de Meierij van 's-Hertogenbosch, 1794.

Titel: Kaart figuratief van het grootste gedeelte van Bataasch Brabant bevattende de Meyerye van 's Bosch bestaande in de vier quartieren van Peelland Kempeland Oisterwyk en Maasland stadt Grave en t land van Kuyk en een gedeelte van de Baronnie van Breda benevens een gedeelte van Holland bevattende de landen van Heusden, Altena de Langestraat & den Bommellerwaard en een verder gedeelte van de Provintie Gelderland het land van Kessel en meer andere landen en plaatsen.

Met groote moeyte en kosten merendeels opgenoomen en saamen gesteld door Hendrik Verhees geadmiteerd landmeter te Boxtel. 1794.

Datum: 1794
 Maker: Hendrik Verhees
 Orig : Mortier Covens en zoon, Amsterdam, uitgevers.
 Kopie:
 Afgedrukt: o.a. gevoegd bij Crijns en Kriellaars, 1987; Pel, Verhees, 226 - 227.
 Opmerking: 910 x 1080 mm.

Cultuurhistorie, waardevolle bomen en struiken (Maes)

- Bastiaens, Jan, e.a. 2010. (In voorbereiding). *Eikenerfgoed in Nederland en Vlaanderen; Eikenbossen en eikenstoven in heden, verleden en toekomst*. In: Historisch Geografisch Tijdschrift. Matrijs, Utrecht.
- Ludwig, H.A. & N.C.M. Maes, 2006. *Hakhout: historie en verschijningsvormen*. In: Historisch Geografisch Tijdschrift. Matrijs, Utrecht.
- Maes, N.C.M., 1993. *Genetische kwaliteit inheemse bomen en struiken*. Deelproject: Randvoorwaarden en knelpunten bij behoud en toepassing van inheems genenmateriaal. IBN-DLO, Wageningen.
- Maes, N.C.M., 1996. *Bomen en Monumenten*. SDU, 's-Gravenhage.
- Maes, N.C.M., 1998. *Cultuurhistorische Waardenkaart Provincie Noord-Brabant; onderdeel Groenelementen*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.
- Maes, Bert (N.C.M.) (redactie) e.a., 2007. *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen; herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*. Boom, Amsterdam.
- Maes, N.C.M., 2007. *Oude boskernen in de Loonse en Drunense Duinen. Een overzicht van de autochtone genenbronnen van bomen en struiken in het Nationaal Park*. Ecologisch Adviesbureau Maes, Utrecht.
- Maes, Bert (N.C.M.) en René van Loon, 2008. *Oude boskernen in Midden- en Oost-Brabant; autochtone bomen en struiken in vier reconstructiegebieden*. Ecologisch Adviesbureau Maes & Ecologisch Adviesbureau van Loon, Utrecht & Berg en Dal.
- Maes, Bert (N.C.M.), 2009. *Bossen van Veghel; Cultuur- en natuurwaarden van vier boscomplexen in de gemeente Veghel*. Ecologisch Adviesbureau Maes, Utrecht.
- Maes, Bert (N.C.M.), 2009. *Historische dendrologie Landgoederen Oud en Nieuw Amelisweerd en Rhijnauwen*. Ecologisch Adviesbureau Maes, Utrecht.
- Maes, Bert (N.C.M.) en René van Loon, 2010 (in voorbereiding), 2010. *Rapport Brabants Landschap; Inventarisatie autochtone bomen en struiken in de terreinen van het Brabants Landschap*. Ecologisch Adviesbureau Maes & Ecologisch Adviesbureau van Loon, Utrecht & Berg en Dal.

Flora (Aptroot)

- Arens, S.M. e.a., 2006. *Uitvoeringsplan stuifzanden*. Provincie Noord-Brabant. EGG-consult.
- Verbeek, P.J.M., 1998. *Vegetatiekartering, inventarisatie najaarslibellen en beheersadviezen van drie vennen in 1997*. Rapport Limes Divergens.
- Wit, H.A.M. de, G.J.J. Staal. *Inventarisatie natuurgebied "De Nieuwe Karreput"*.

Fauna (Raemakers)

- Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhoff, 2006. *De Nederlandse dagvlinders. Nederlandse Fauna 7*. KNNV-uitgeverij, Utrecht.

- Bosman, W., 2004. *De knoflookpad in Noord-Brabant. Inventarisatie in 2003 en leefgebiedplannen voor de periode 2004-2009*. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Bouwman, J.H., H.H. de Vries, M. Reemer, V.J. Kalkman, J. Noordijk, R. Vermeulen, 2008. *Bedreigde insecten van Noord-Brabantse stuifzanden*. Rapport VS2008.034. Vlinderstichting, Wageningen.
- Cramer, T., 2009. *Het Karregat in 2009*. Verslag op: <http://www.ivn-s-hertogenbosch.nl/>. Geraadpleegd januari 2010.
- Crombaghs, G. H.J.M, R.C.M. Creemers, 2001. *Beschermingsplan Knoflookpad 2001-2005*. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Dijkstra, K.-D. B., V.J. Kalkman, R. Ketelaar, M. J.T. van der Weide, 2002. *De Nederlandse libellen*. Nederlandse Fauna 4. KNNV-uitgeverij, Utrecht.
- Ecologisch Adviesbureau Cools, 2007. *Onderzoek naar vogel- en vleermuissoorten binnen het plangebied De Binckhorst te Rosmalen*. Tilburg.
- Faasen, T., M. Bleeker, 2009. *Verspreidingskaarten prioritaire en aandachtsoorten Provincie Noord-Brabant*. Ecologica, Maarheeze.
- Grontmij/Aquasense, Alterra, 2005. *Huidige toestand en vervolgaanpak Brabantse vennen*. Grontmij/Aquasense rapport nr. 05.2184.2, Alterra rapport nr. 1200.
- Hustings F., J.W. Vergeer, 2002. *Atlas van de Nederlandse broedvogels*. Nederlandse Fauna 5. KNNV-uitgeverij, Utrecht.
- Reemer M., W. Renema, W. van Steenis, T. Zeegers, A. Barendregt, J.T. Smit, M.P. van Veen, J. van Steenis, L.J.J.M. van der Leij, 2009. *De Nederlandse zweefvliegen*. Nederlandse Fauna 8. KNNV-uitgeverij, Utrecht.
- Turin, H., 2002. *De Nederlandse loopkevers*. Nederlandse Fauna 3. KNNV-uitgeverij, Utrecht

Vermesting en verzuring (Kooijman)

- Eisma, D. (1968) Composition, origin and distribution of Dutch coastal sands between Hoek van Holland and the island of Vlieland. PhD- thesis, Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.
- Koerselman, W. & Meuleman, A.F.M. (1996) The vegetation N:P ratio: a new tool to detect the nature of nutrient limitation. *Journal of Applied Ecology* 33: 1441-1450.
- Kooijman, A.M., Dopheide, J., Sevink, J., Takken, I. & Verstraten, J.M. (1998) Nutrient limitation and their implications on the effects of atmospheric deposition in coastal dunes: lime-poor and lime-rich sites in the Netherlands. *Journal of Ecology* 86: 511-526.
- Kooijman, A.M. & Besse, M. (2002) On the higher availability of N and P in lime-poor than in lime-rich coastal dunes in the Netherlands. *Journal of Ecology* 90: 394-403.
- Kooijman, A.M., Kooijman-Schouten, M.M. & Martinez-Hernandez, G.B. (2008) Alternative strategies to sustain N-fertility in acid and calcareous beech forests: low microbial N-demand versus high biological activity. *Basic Applied Ecology* 9: 410-421.
- Kooijman, A.M., Lubbers, I & Til, M. van (2009). Iron-rich dune grasslands: Relations between soil organic matter and sorption of Fe and P. *Environmental Pollution* 157: 3158-3165.
- Remke, E., Brouwer, E., Kooijman, A., Blindow, I., Esselink, H. & Roelofs, J.G.M. (2009) Even low to medium nitrogen deposition impacts vegetation of dry, coastal dunes around the Baltic Sea. *Environmental Pollution* 157: 792-800

