

Natuurdoelanalyse

131 Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen Provincie Noord-Brabant

28 februari 2023

DISCLAIMER

Voorliggende natuurdoelanalyse is onderdeel van de eerste cyclus natuurdoelanalyses. Deze analyse is opgesteld met de informatie die door de provincie Noord-Brabant aan Arcadis ter beschikking is gesteld, vrij beschikbaar was of tijdig door derden is aangeleverd. Met deze informatie is zo goed mogelijk geprobeerd om conclusies te trekken. In dit rapport is geprobeerd om zo duidelijk mogelijk te zijn over gebruikte bronnen (zie verwijzingen en lijst met referenties) om daarmee ook helder te zijn op basis van welke informatie conclusies zijn getrokken. Het beschikbaar komen van relevante informatie die bij het opstellen van deze doelanalyse niet beschikbaar was voor Arcadis of die te laat is aangeleverd om nog tijdig te kunnen verwerken, kan leiden tot nieuwe inzichten en andere conclusies.

Voor de beoordeling van de kwaliteit van de habitattypen is gebruik gemaakt van de criteria die in de profieldocumenten zijn aangegeven. Totdat deze methodiek landelijk aangepast wordt is bij deze beoordeling uitgegaan van deze wetenschappelijke achtergronddocumenten die, tot op het moment van schrijven, het beleidsmatig kader vormen voor de aanwijzingsbesluiten en beheerplannen.

Contactpersoon

GIJS KOS

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-
Hertogenbosch
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doelstelling	2
1.3	Leeswijzer	2
2	Natuurdoelen	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Kernopgaven	4
2.3	Doelen habitattypen	5
2.4	Doelen Habitatrichtlijnsoorten	7
3	Landschapsecologische Systemanalyse (LESA)	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Methode en opzet	9
3.3	Ontstaansgeschiedenis	11
3.3.1	Loonse en Drunense Duinen	11
3.3.2	De Brand	12
3.3.3	Leemkuilen	12
3.4	Landschapscomponenten	12
3.4.1	Klimaat	12
3.4.2	Geologie	14
3.4.2.1	Loonse en Drunense Duinen	14
3.4.2.2	De Brand	15
3.4.2.3	Leemkuilen	16
3.4.3	(Geo)Morfologie en reliëf	16
3.4.3.1	Loonse en Drunense Duinen	16
3.4.3.2	De Brand	17
3.4.3.3	Leemkuilen	17
3.4.4	Hydrologie	17
3.4.4.1	Geohydrologie	17
3.4.4.2	Grondwater	19

3.4.4.3	Oppervlaktewater	23
3.4.5	Bodem	25
3.4.5.1	Loonse en Drunense Duinen	25
3.4.5.2	De Brand	26
3.4.5.3	Leemkuilen	27
3.4.6	Vegetatie en fauna	27
3.4.6.1	Loonse en Drunense Duinen	27
3.4.6.2	De Brand	29
3.4.6.3	Leemkuilen	31
3.4.6.4	Prioritaire soorten	32
3.4.7	De mens	32
3.4.7.1	Exploitatie en ontginningen	32
3.4.7.2	Grondwateronttrekking	32
3.4.7.3	Natuurbeheer en militair terreingebruik	33
3.4.7.4	Invloeden van buitenaf	33
3.4.7.5	Recreatie en versnippering	34
3.4.7.6	Huidige doelen en activiteiten van natuurbeheer	35
3.5	Landschapsecologische functioneren en aangrijpingspunten voor systeemherstel	36
3.5.1	Systeemwerking	36
3.5.1.1	Loonse en Drunense Duinen	37
3.5.1.2	De Brand	37
3.5.1.3	Leemkuilen	38
3.5.2	Knelpunten	39
3.5.2.1	Grond- en oppervlaktewaterregime	39
3.5.2.2	Vermesting	40
3.5.2.3	Minder verstuiving	40
3.5.2.4	Stikstofdepositie	41
3.5.2.5	Hoge recreatiedruk	41
3.5.2.6	Versnippering	42
3.5.2.7	Invasieve exoten	42
3.6	Leemtes in kennis	42
4	Visie op mogelijk doelbereik en ecologische potentie	43
4.1	Inleiding	43
4.2	Visie op systeemherstel	43
4.3	Visie op realisatie instandhoudingsdoelstellingen	46
4.3.1	Habitattypen	46
4.3.1.1	Algemeen	46
4.3.1.2	H2310 Stuiwandheiden met struikheide, H2330 Zandverstuivingen en H4030 Droge heiden	46
4.3.1.3	H3130 Zwakgebufferde vennen	47

4.3.1.4	H6410 Blauwgraslanden	48
4.3.1.5	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst en H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden)	49
4.3.1.6	H9190 Oude eikenbossen	50
4.3.1.7	H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	51
4.3.2	Habitatrichtlijnsoorten	52
4.3.2.1	H1166 Kamsalamander	52
4.3.2.2	H1831 Drijvende waterweegbree	53
5	Huidige staat van instandhouding en trends	55
5.1	Inleiding en methodiek	55
5.1.1	Methodiek habitattypen	55
5.1.2	Methodiek Habitatrichtlijnsoorten	58
5.2	Huidige situatie en trend habitattypen	58
5.2.1	H2310 Stuifzandheiden met struikhei	58
5.2.1.1	Beschrijving habitatype	59
5.2.1.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype	59
5.2.1.3	Oppervlakte en verspreiding	59
5.2.1.4	Kwaliteit	60
5.2.2	H2330 Zandverstuivingen	64
5.2.2.1	Beschrijving habitatype	64
5.2.2.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype	64
5.2.2.3	Oppervlakte en verspreiding	64
5.2.2.4	Kwaliteit	65
5.2.3	H3130 Zwakgebufferde vennen	69
5.2.3.1	Beschrijving habitatype	69
5.2.3.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype	69
5.2.3.3	Oppervlakte en verspreiding	69
5.2.3.4	Kwaliteit	70
5.2.4	H4030 Droge heiden	74
5.2.4.1	Beschrijving habitatype	74
5.2.4.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype	74
5.2.4.3	Oppervlakte en verspreiding	74
5.2.4.4	Kwaliteit	76
5.2.5	H6410 Blauwgraslanden	79
5.2.5.1	Beschrijving habitatype	79
5.2.5.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype	79
5.2.5.3	Oppervlakte en verspreiding	79
5.2.5.4	Kwaliteit	80
5.2.6	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	83
5.2.6.1	Beschrijving habitatype	83

5.2.6.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype	83
5.2.6.3	Oppervlakte en verspreiding	83
5.2.6.4	Kwaliteit	84
5.2.7	H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden)	87
5.2.7.1	Beschrijving habitatype	87
5.2.7.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype	87
5.2.7.3	Oppervlakte en verspreiding	87
5.2.7.4	Kwaliteit	88
5.2.8	H9190 Oude eikenbossen	91
5.2.8.1	Beschrijving habitatype	91
5.2.8.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype	91
5.2.8.3	Oppervlakte en verspreiding	92
5.2.8.4	Kwaliteit	93
5.2.9	H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	95
5.2.9.1	Beschrijving habitatype	95
5.2.9.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype	96
5.2.9.3	Oppervlakte en verspreiding	96
5.2.9.4	Kwaliteit	97
5.2.10	Samenvatting habitatypen	100
5.3	Huidige situatie en trend Habitatrichtlijnsoorten	103
5.3.1	H1166 Kamsalamander	103
5.3.1.1	Beschrijving soort	103
5.3.1.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. soort	103
5.3.1.3	Voorkomen en verspreiding	103
5.3.1.4	Kwaliteit leefgebied	107
5.3.2	H1831 Drijvende waterweegbree	108
5.3.2.1	Beschrijving soort	108
5.3.2.2	Overzicht van maatregelen t.b.v. soort	108
5.3.2.3	Voorkomen en verspreiding	108
5.3.2.4	Kwaliteit leefgebied	111
5.3.3	Samenvatting Habitatrichtlijnsoorten	112
5.4	Analyse mogelijk doelbereik	112
5.5	Overzicht knelpunten en kennisleemtes	114
5.6	Synthese ecologische analyse en stikstofanalyse	115
6	Maatregelen voor doelbereik	119
6.1	Overzicht uitgevoerde maatregelen en effecten daarvan	119
6.2	Conclusie	130
7	Nieuwe maatregelen voor doelbereik	133

7.1	Mogelijke maatregelen voor doelbereik	133
7.2	Maatregelen noodzakelijk om (verdere) verslechtering te voorkomen	156
7.3	Maatregelen voor uitbreiding en verbetering conform aanwijzingsbesluit	156
7.4	Overige mogelijke maatregelen voor optimaal systeemherstel	156
8	Geraadpleegde bronnen	157
	Bijlage A Typische soorten	163
	Bijlage B Vegetatiekaarten	169
	Bijlage C Aanvullende onderzoeken Natura 2000-gebied	173
	Bijlage D Informatie over stikstofdepositie	175

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De directe aanleiding voor de uitvoering van natuurdoelanalyses is het opstellen van de gebiedsplannen van het Nationaal Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (PSN). In de Wet Stikstofreductie en Natuurverbetering (2021) was opgenomen dat de minister een Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (PSN) vast zou stellen:

1. Voor het verminderen van de depositie van stikstof op voor stikstof gevoelige habitats in Natura 2000-gebieden om te voldoen aan de omgevingswaarden volgens en in overeenstemming met de WSN.
2. Voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen voor de in deze wet bedoelde habitats.

Daartoe zouden in het PSN tussentijdse doelstellingen worden opgenomen met het oog op:

1. Het tijdig voldoen aan de omgevingswaarden.
2. De in het programma opgenomen maatregelen voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen.

De minister maakte op 24 mei 2022 het Ontwerpprogramma Stikstofreductie en Natuurverbetering bekend. Voor elk in het PSN opgenomen Natura 2000-gebied zal een natuurdoelanalyse worden opgesteld. Dit gebeurt door de voortouwnemers van de Natura 2000-gebieden, waaronder de provincies. In de natuurdoelanalyse wordt, op basis van beschikbare informatie, ecologisch (ex ante) beoordeeld of de te verwachten stikstofreductie voor dat gebied in samenhang met de natuurherstelmaatregelen leidt tot bereik van de instandhoudingsdoelstellingen. Deze natuurdoelanalyses resulteren in een overzicht van resterende drukfactoren op het Natura 2000-gebied en geven mede richting aan verdere uitwerking van aanvullende (natuurherstel)maatregelen in gebiedsplannen.

De natuurdoelanalyses zijn inhoudelijke ecologische analyses en rapportages, geen beleidsstukken. Pas wanneer maatregelen worden opgenomen in het (provinciale) gebiedsplan of in een Natura 2000-beheerplan krijgen ze een beleidsstatus. In het gebiedsplan moet worden beschreven wat het verwachte effect is van het totale pakket voorziene maatregelen op het realiseren van de omgevingscondities die nodig zijn voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen. Dat vraagt een samenhangende omvattende beoordeling van de effecten van alle stikstofbronmaatregelen en natuurmaatregelen op gebiedsniveau. De gezamenlijke natuurdoelanalyses vormen hiervoor de basis. Deze analyses maken uiteindelijk inzichtelijk of het geheel aan geplande en reeds in uitvoering zijnde maatregelen naar verwachting leiden tot realisatie van condities voor het bereiken van instandhoudingsdoelstellingen.

Op 10 juni 2022 heeft de minister in de Startnotitie Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) een verdere invulling gegeven aan de in de wet opgenomen doelstellingen. Volgend uit de afspraken in het PSN worden de stikstof- en natuurdoelen uiterlijk in juli 2023 verplicht en onontkoombaar ruimtelijk uitgewerkt en vastgelegd in een gebiedsplan. Vanuit de NPLG-ambitie wordt dit samen met de andere uitgewerkte doelen voor natuur, water en klimaat, en de wisselwerking met de verduurzaming van de landbouw en de sociaaleconomische ontwikkelingen, opgenomen in de eerste versie van de brede gebiedsprogramma's. In het coalitieakkoord heeft het kabinet aangekondigd de huidige wettelijke omgevingswaarde voor stikstofdepositie voor 2035 uit de Wet stikstofreductie en natuurverbetering naar voren te halen. Dit betekent dat in 2030 74% van het stikstofgevoelig Natura 2000-areaal onder de kritische depositiewaarde moet zijn gebracht. In 2025 is dit conform de wettelijke verplichting 40% van dat areaal. Met de natuurdoelanalyses, die worden getoetst door een onafhankelijke ecologische autoriteit, wordt breed gekeken naar wat er nodig is voor een goede staat van instandhouding.

De provincie Noord-Brabant stelt natuurdoelanalyses op voor de volgende gebieden:

- Biesbosch.
- Brabantse Wal.
- Deurnsche Peel & Mariapeel.
- Groote Peel.
- Kampina & Oisterwijkse Vennen.
- Kempenland-West.
- Langstraat.
- Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux.
- Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen.

- Markiezaat¹.
- Oeffelter Meent.
- Regte Heide & Riels Laag.
- Strabrechtse Heide & Beuven.
- Ulvenhoutse Bos.
- Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek.

1.2 Doelstelling

Middels voorliggende natuurdoelanalyse wil de provincie Noord-Brabant antwoord krijgen op de volgende vragen:

1. Wat is de huidige situatie van alle voor dit gebied aangewezen habitats en soorten?
2. Wat is de trend?
3. In geval van een (mogelijk verdere) verslechtering: welke maatregelen moeten, in aanvulling op de huidige maatregelen, genomen worden om achteruitgang te stoppen? Welke ecologische potenties zijn er in het gebied aanwezig, op basis van reeds bestaande potentie-inschattingen (in de beheerplannen²)?
4. Welke maatregelen zijn, in aanvulling op de huidige maatregelen, in ieder geval nodig om voor de in de aanwijzingsbesluiten opgenomen doelstellingen uitbreiding en verbetering mogelijk te maken.
5. Welke maatregelen zijn nog meer mogelijk om het systeem en de daarbij behorende natuurwaarden verder te verbeteren?

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is ingegaan op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en welke kernopgaven er voor dit gebied liggen. Hierna wordt in hoofdstuk 3 de landschapsecologische systeemanalyse weergegeven aan de hand van de verschillende landschapscomponenten. Het hoofdstuk eindigt met een analyse van het landschapsecologisch functioneren en aangrijpingspunten voor systeemherstel (paragraaf 3.5) en leemten in kennis (paragraaf 3.6).

In hoofdstuk 4 wordt de visie op mogelijk doelbereik en ecologische potentie aangegeven. Eerst wordt de visie op systeemherstel weergegeven (paragraaf 4.2) en vervolgens in paragraaf 4.3 de visie op de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen. De huidige staat van instandhouding en trends staan in hoofdstuk 5. Achtereenvolgens zijn in paragraaf 5.2 de habitattypen beschreven en in paragraaf 5.3 de Habitatrichtlijnsoorten. In paragraaf 5.4 staat de analyse mogelijk doelbereik en in paragraaf 5.5 een overzicht van knelpunten en kennisleemtes. Het hoofdstuk eindigt met de synthese ecologische analyse en stikstofanalyse (5.6).

Hoofdstuk 6 gaat in op de uitgevoerde maatregelen. In paragraaf 6.1 wordt een overzicht gegeven van alle uitgevoerde maatregelen en effecten daarvan. In paragraaf 6.2 wordt per habitatype en (leefgebied van) soort de eindconclusie getrokken ten aanzien van doelbereik conform de ondersteunende notitie van de Taakgroep Ecologische Onderbouwing.

In hoofdstuk 7 staan de nieuwe maatregelen voor doelbereik. In paragraaf 7.1 worden mogelijke maatregelen voor doelbereik weergegeven. Van deze maatregelen wordt vervolgens aangegeven welke noodzakelijk zijn om (verdere) verslechtering te voorkomen (paragraaf 7.2), welke maatregelen ingezet kunnen worden voor uitbreiding en verbetering conform het aanwijzingsbesluit (paragraaf 7.3) en welke overige mogelijke maatregelen voor optimaal systeemherstel er zijn (paragraaf 7.4).

Tot slot staan in hoofdstuk 8 alle geraadpleegde bronnen weergegeven.

¹ Enige voortouwgebied van Noord-Brabant dat niet als stikstofgevoelig wordt aangemerkt en daarom niet in PSN opgenomen

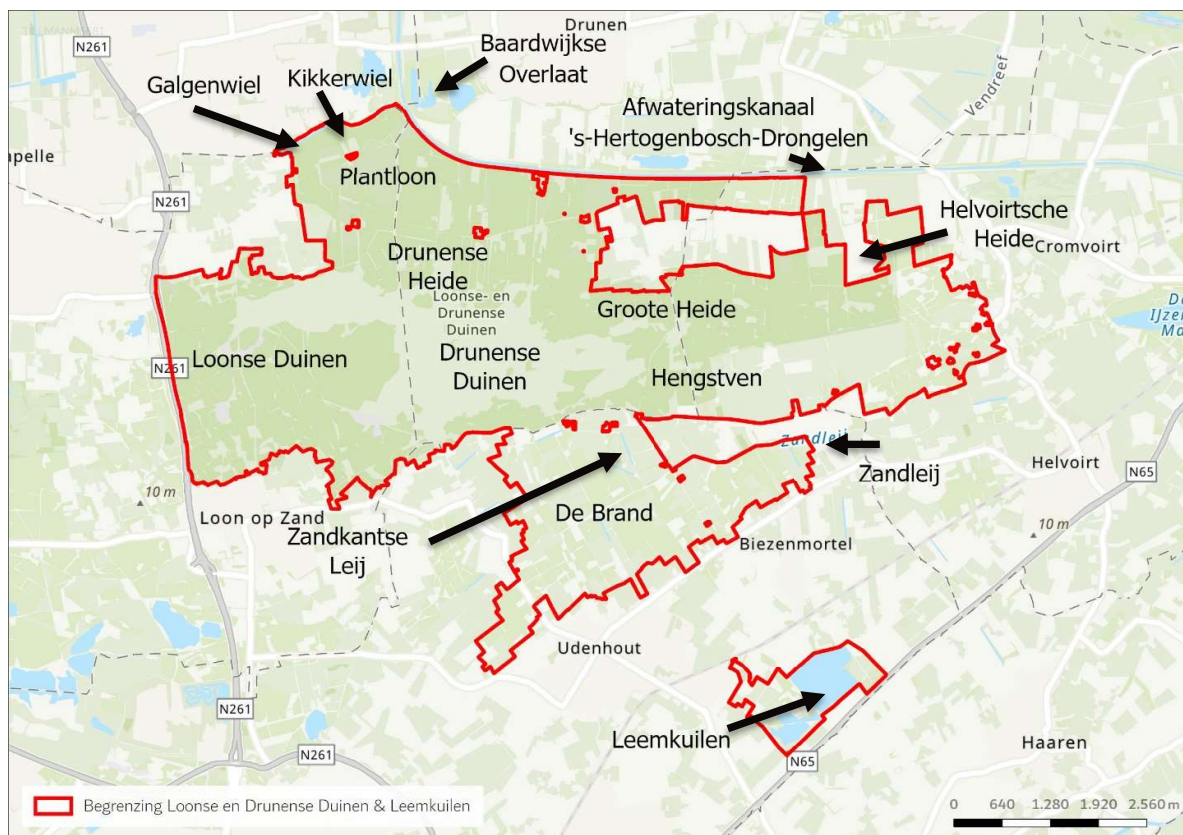
² [Natura 2000-gebieden - Provincie Noord-Brabant](#)

2 Natuurdoelen

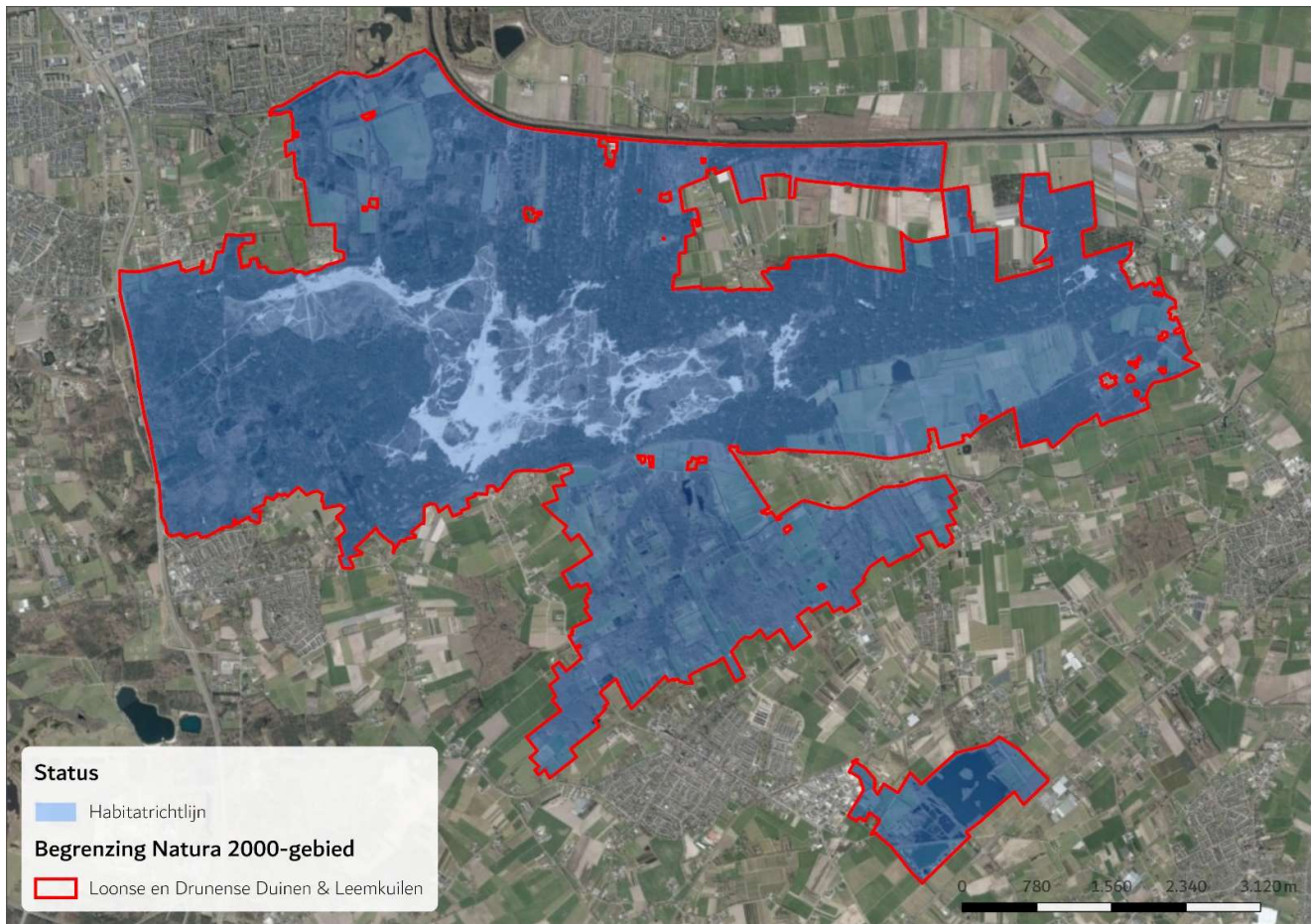
2.1 Inleiding

Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen behoort tot het Natura 2000-landschap “Hogere zandgronden”. In het doelendocument is echter aangegeven dat ook kernopgaven van het landschapstype “Beekdalen” van belang zijn.

Figuur 2-1 geeft de toponiemen die in het rapport gebruikt zijn. Het Natura 2000-gebied is grofweg in drie delen in te delen: de Loonse en Drunense Duinen, De Brand en Leemkuilen. De Brand en de Leemkuilen zijn landschappelijk duidelijk te onderscheiden van de Loonse en Drunense Duinen. De deelgebieden die binnen de Loonse en Drunense Duinen liggen zijn niet landschappelijk duidelijk van elkaar gescheiden. Namen zijn soms ook gebaseerd op het verleden, met name daar waar het woord “heide” in de naam zit.



Figuur 2-1 Deelgebieden en toponiemen binnen het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen



Figuur 2-2 Ligging en begrenzing Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen met de status van het Natura 2000-gebied

Het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen is geheel aangewezen als Habitatrichtlijngebied, zie Figuur 2-2.

De kernopgaven voor het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen zijn aangegeven in § 2.2. In het gebied gelden instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen (§ 2.3) en Habitatrichtlijnsoorten (§ 2.4). Deze zijn opgenomen in het Aanwijzingsbesluit (Ministerie van EZ, 2013) en het Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden (Ministerie van LNV, 2022). Daarnaast is er nog een wijzigingsbesluit (Ministerie van EZ, 2014a) geweest, maar dat besluit ging alleen over een grenswijziging en heeft verder geen consequenties voor de instandhoudingsdoelstellingen. De grenswijziging maakt uiteraard wel deel uit van de gebruikte begrenzingen in dit document.

2.2 Kernopgaven

Als verdere invulling van het stellen van prioriteiten zijn voor de acht onderscheiden Natura 2000-landschappen kernopgaven geformuleerd op grond van de daar voorkomende habitattypen en soorten, de landelijke betekenis van deze waarden binnen het betreffende landschap, de belangrijkste verbeteropgaven en de beïnvloedingsmogelijkheden. Per landschap omvatten ze de belangrijkste behoud- en herstelopgaven. De kernopgaven stellen prioriteiten (“richting geven”) en geven overeenkomsten en verschillen tussen en binnen de gebieden aan. Zij hebben in het bijzonder betrekking op habitattypen en (vogel)soorten die sterk onder druk staan en/of waarvoor Nederland van groot of zeer groot belang is. De kernopgaven worden per Natura 2000-landschap behandeld en opgesomd in hoofdstuk 5 van het Natura 2000 doelendocument (ministerie van LNV, 2006). Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen maakt deel uit van het Natura 2000-landschap Hogere zandgronden.

Hieronder is de opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid voor het landschap Hogere zandgronden en daaronder (Tabel 2-1) zijn de kernopgaven waar Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan bijdraagt opgenomen. Voor de Beekdalen heeft het gebied ook een bijdrage aan de kernopgave, omdat een deel van het Natura 2000-gebied (De Brand en Leemkuilen) in de beekdalen zijn gelegen.

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid landschap (Ministerie van LNV, 2006):

- Hogere zandgronden:
 - Vergroten van interne samenhang van gebieden door:
 - herstel van evenwichtige verdeling van open en gesloten
 - meer geleidelijke overgangen van zandverstuivingen, heide, vennen, graslanden en bos.
 - Versterken van het ruimtelijk netwerk van bos, heide- of stuifzandgebieden, waarbij tussenliggende gebieden gebruikt kunnen worden als stapstenen, met name voor soorten als reptielen en vlinders.
 - Versterken van overgangen van droge naar natte gebieden, zoals beekdalen en herstel van vennen op landschapsschaal.
- Beekdalen:
 - Versterken van de functionele samenhang van de Natura 2000 gebieden met hun omgeving ten behoeve van duurzame instandhouding en ter vergroting van de algemene biodiversiteit. Onder andere door herstel natuurlijke waterstromen en –standen, zowel grondwater als oppervlaktewater van goede kwaliteit, en op termijn herstel van overstromingsdynamiek.
 - Binnen de Natura 2000 gebieden herstel van gradiënten en mozaïeken van verschillende onderdelen met name t.b.v. kalkmoerassen, blauwgraslanden en vochtige alluviale bossen.

Tabel 2-1 Kernopgaven voor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen conform doelendocument (ministerie van LNV, 2006). Passages die onderdeel zijn van de kernopgaven, maar niet van toepassing zijn voor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen zijn in grijs opgenomen. w = wateropgave volgens doelendocument, Ω = sense of urgency beheeropgave/ opgave m.b.t. watercondities volgens doelendocument, X = opgenomen in doelendocument. Bron: Ministerie van LNV, 2006

Code	Kernopgave	Opgave
5.07	Vochtige alluviale bossen: Herstel kwaliteit en vergroting areaal vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) *H91E0_B en (beekbegeleidende bossen) *H91E0_C en behoud leefgebied zeggekorfslak H1016.	X
6.12	Stuifzandlandschappen: vergroting areaal gevarieerde zandverstuivingen H2330 met overgangen naar droge heiden en open bossen. Mede als leefgebied van de draaihals A233, tapuit A277, duinpieper A255 en nachtzwaluw A224.	X

2.3 Doelen habitattypen

In Tabel 2-2 zijn de instandhoudingsdoelen voor habitattypen samengevat. Voor elke habitatype in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen wordt de betekenis (relatieve bijdrage) van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen afgezet tegen de betekenis van de andere Habitatrichtlijngebieden binnen Nederland die aan de selectiecriteria voldoen, gebaseerd op het actuele aandeel van de landelijke oppervlakte dat in het gebied aanwezig is. Alle in de tabel gepresenteerde informatie is afkomstig uit de aanwijzingsbesluiten (Ministerie van EZ, 2013; Ministerie van LNV, 2022) en deze informatie kan daarom ook verouderd zijn. De habitattypen die opgenomen zijn in het Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden (Veegbesluit) zijn in de tabel grijs en cursief gedrukt weergegeven.

Tabel 2-2 Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen. Aangegeven is wat de relatieve bijdrage is van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen voor deze habitattypen binnen Nederland, gebaseerd op het actuele aandeel van de landelijke oppervlakte dat in het gebied aanwezig was ten tijde van de aanwijzing. Hiervoor is de volgende klasseindeling gehanteerd, A1 = 15-30%, A2 = 30-50%, A3 = 50-75% en A4 = >75%, B1 = 2-6% en B2 = 6-15% C = <2%. In de eindkolom is de toelichting op de instandhoudingsdoelstelling opgenomen. Bron: Ministerie van EZ, 2013; Ministerie van LNV, 2022

Code ¹	Habitatype	Relatieve bijdrage	Doelstelling	Toelichting conform Aanwijzingsbesluit ²
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	B1	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.	Het habitatype stuifzandheiden met struikhei komt voor binnen het stuifzandgebied en op enkele geïsoleerd gelegen heideterreintjes, te midden van de naaldbossen. Ten behoeve van duurzame instandhouding en verbetering van de kwaliteit voor de fauna wordt

Code ¹	Habitatype	Relatieve bijdrage	Doelstelling	Toelichting conform Aanwijzingsbesluit ²
				gestreefd naar een groter aaneengesloten oppervlakte.
H2330	Zandverstuivingen	A1	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit	Kwaliteitsverbetering van het habitatype zandverstuivingen is noodzakelijk in de soortensamenstelling: de overgangszone tussen open zand enerzijds en heide en bos anderzijds ontbreekt vrijwel, waardoor veel karakteristieke en bedreigde soorten broedvogels en insecten onder druk staan of reeds zijn verdwenen. Voldoende wind is een belangrijke randvoorwaarde voor de realisering van gevarieerde zandverstuivingen met overgangen naar droge heiden en bossen. Samen met de Veluwe is het gebied van groot belang voor het realiseren van het landelijk doel.
H3130	Zwakgebufferde vennen	B1	Behoud oppervlakte en kwaliteit	In de Leemkuilen is het habitatype goed ontwikkeld aanwezig. In een aantal andere vennen in het gebied is de kwaliteit matig maar zijn de mogelijkheden voor verbetering onzeker. Uit de vennen van De Brand is de medicinale bloedzuiger bekend.
H4030	<i>Droge heiden</i>	C	<i>Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.</i>	<i>Het habitatype komt met een beperkte oppervlakte op verschillende locaties voor in de Loonse en Drunense Duinen. Het gaat om restanten van de buiten het stuifzandlandschap gelegen Drunense Heide en Helvoirtse Heide. Uitbreiding en kwaliteitsverbetering kan plaatsvinden door de voorgenomen verwijdering van heidebebossingen en door vermindering van de vergrassing op bestaande locaties.</i>
H6410	Blauwgraslanden	C	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.	Het habitatype blauwgraslanden komt met een geringe oppervlakte in matige kwaliteit voor in het gebied. Er is potentie om het type hier uit te breiden en te herstellen.
H9120	<i>Beuken-eikenbossen met hulst</i>	C	<i>Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit.</i>	<i>Het habitatype komt, met wisselende kwaliteit, verspreid voor in de deelgebieden De Brand en Nieuwe, Oude en Hoornmanker Tiend. Het gaat om bos op oude bosgroeiplaatsen (soms betreft het tevens een oude bosopstand). Er zijn mogelijkheden voor kwaliteitsverbetering.</i>
H9160	Eiken-haagbeukenbossen	C	Behoud oppervlakte en kwaliteit eiken-haagbeukenbossen, hogere zandgronden (subtype A).	Het habitatype komt voor over een relatief klein gedeelte van het gebied. Dit subtype komt voor in een nat gedeelte, waar het op iets drogere plekken naast het habitatype vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (H91E0C) voorkomt.
H9190	Oude eikenbossen	C	Behoud oppervlakte en kwaliteit.	Het habitatype oude eikenbossen komt voor in de vorm van kleine eikenbosjes in het stuifzandgebied. Daarnaast komt het ook voor als beplante houtwallen langs het stuifzand. Hier zijn enkele zeer oude eikenstoven aanwezig met een doorsnede van meer dan 10 meter

Code ¹	Habitattype	Relatieve bijdrage	Doelstelling	Toelichting conform Aanwijzingsbesluit ²
H91E0*	Vochtige alluviale bossen	C	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (subtype C).	Het habitattype vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (subtype C) komt voor in de vorm van Elzenbroekbossen. De kwaliteit kan verbeterd worden en de oppervlakte sterk worden uitgebreid waarmee het gebied in de toekomst een zeer grote bijdrage aan het landelijke doel voor het habitattype kan gaan leveren.

* Prioritair habitattype

¹ Habitattypen uit het Wijzigingsbesluit Habitatrictlijngebieden vanwege aanwezige waarden (Ministerie van LNV, 2022) zijn grijs en cursief weergegeven

² Toelichting is overgenomen uit het aanwijzingsbesluit, deze informatie is mogelijk voor een deel verouderd.

Het Natura 2000-gebied is belangrijk voor de habitattypen H2310 Stuiwanden met struikhei, H2330 Zandverstuivingen, H3130 Zwakgebufferde vennen en H9190 Oude eikenbossen. Voor H2310 Stuiwanden met struikhei is het Natura 2000-gebied één van de zeven belangrijkste Natura 2000-gebieden. Van het habitattypen H2330 Zandverstuivingen komt ongeveer een zesde van het landelijke areaal in dit gebied voor en daarmee is het stuifzand het op een na grootste oppervlakte in een Natura 2000-gebied (alleen op de Veluwe is de oppervlakte groter). Voor het habitattype H3130 Zwakgebufferde vennen behoort het Natura 2000-gebied tot één van de zeven belangrijkste Natura 2000-gebieden, ondanks het geringe oppervlak. Tot slot is het Natura 2000-gebied voor het habitattype H9190 één van de belangrijkste gebieden, maar verder is hier geen nadere duiding aan gegeven (Ministerie van EZ, 2013).

2.4 Doelen Habitatrictlijnsoorten

Instandhoudingsdoelen

In Tabel 2-3 zijn de doelen voor habitatsoorten samengevat. Voor elke Habitatrictlijnsoort van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen wordt de betekenis (relatieve bijdrage) van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen afgezet tegen de betekenis van de andere Habitatrictlijngebieden binnen Nederland die aan de selectiecriteria voldoen, gebaseerd op het aandeel van de landelijke populatie dat (geregeld) in het gebied aanwezig is. Afhankelijk van de soort wordt dit afgemeten aan getelde aantallen, aantal bezette plekken of kilometerhokken. Alle in de tabel gepresenteerde informatie is afkomstig uit het aanwijzingsbesluit (Ministerie van EZ, 2013) en deze informatie kan daarom ook verouderd zijn.

Tabel 2-3 Instandhoudingsdoelstellingen Habitatrictlijnsoorten. Aangegeven is wat de relatieve bijdrage is van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen voor deze soorten binnen Nederland, gebaseerd op het aandeel van de landelijke populatie dat (geregeld) in het gebied aanwezig was ten tijde van de aanwijzing. Hiervoor is de volgende klasseindeling gehanteerd, A1 = 15-30%, A2 = 30-50%, A3 = 50-75% en A4 = >75% B1 = 2-6% en B2 = 6-15% C = <2%. In de eindkolom is de toelichting op de instandhoudingsdoelstelling opgenomen. Bron: Ministerie van EZ, 2013

Code	Soort	Relatieve bijdrage	Doelstelling	Toelichting conform Aanwijzingsbesluit ¹
H1166	Kamsalamander	-	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie.	De kamsalamander komt voor in De Brand en in de Leemkuilen. In De Brand komt een omvangrijke populatie voor met enkele tientallen voortplantingswateren die min of meer geregeld gebruikt worden. In de Leemkuilen komt een populatie voor in het westen van dit deelgebied. Binnen het gebied zijn goede mogelijkheden voor uitbreiding van het leefgebied. Verbetering van de kwaliteit leefgebied omvat tevens verbetering van de verbinding tussen populaties onderling. Daarnaast is verbinding met de nabijgelegen populaties van groot belang.
H1831	Drijvende waterweegbree	C	Behoud omvang en kwaliteit biotoop voor behoud populatie.	De drijvende waterweegbree is zowel het noordwesten van het gebied als recentelijk in het deelgebied Leemkuilen waargenomen.

¹ Toelichting is overgenomen uit het aanwijzingsbesluit of het wijzigingsbesluit, deze informatie is mogelijk voor een deel verouderd.

Het Natura 2000-gebied is belangrijk voor de kamsalamander. De Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen is echter niet één van de vijf Natura 2000-gebieden die als kerngebied voor deze soort is aangewezen, maar vormt wel een belangrijk leefgebied om ook een voldoende geografische spreiding van de populatie te bereiken (Ministerie van EZ, 2013).

Habitatrichtlijnsoorten en hun leefgebied

Voor Habitatrichtlijnsoorten zijn in het aanwijzingsbesluit geen kwantitatieve doelen geformuleerd. De instandhoudingsdoelstellingen voor Habitatrichtlijnsoorten zijn geformuleerd in termen van behoud of herstel van de omvang en kwaliteit van het leefgebied voor behoud of uitbreiding van de populatie. In onderstaande tabel is aangegeven van welke leefgebieden de soorten gebruik kunnen maken en, indien leefgebieden op verschillende manieren benut worden, wat de functie is van het betreffende leefgebied is.

Tabel 2-4 Beschrijving van de leefgebieden voor Habitatrichtlijnsoorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bronnen: Bal et al., 2001; Smits & Bal 2012

Habitatrichtlijnsoort	Leefgebied(en) ¹
H1166 Kamsalamander	Gebufferde poel en wiel 3.14 (va); Gebufferde sloot 3.15 (va); Geïsoleerde meander en petgat 3.17 (va); Zwakgebufferd ven 3.22 (va); Natte strooiselruigte 3.25 (aw); Nat, matig voedselrijk grasland 3.32 (va); Zoom, mantel en droog struweel van de hogere gronden 3.52 (aw); Zoom, mantel en droog struweel van het rivieren- en zeekleigebied 3.53 (aw); Wilgenstruweel 3.55 (aw); Eikenhakhout en -middenbos 3.56 (aw); Elzenessenhakhout en -middenbos 3.57 (aw); Eiken-haagbeukenhakhout en - middenbos van zandgronden 3.59 (aw); Park-stinzenbos 3.60 (aw); Ooibos 3.61 (aw); Bos van arme zandgronden 3.64 (aw); Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden 3.65 (aw); Bos van voedselrijke, vochtige gronden 3.66 (aw); Eiken-haagbeukenbos van zandgronden 3.69 (aw); LG02 Geïsoleerde meander en petgat; H3130; H3150
H1813 Drijvende waterweegbree	Langzaam stromende bovenloop 3.6; Geïsoleerde meander en petgat 3.17; Kanaal en vaart 3.19; Zwakgebufferde sloot 3.21; Zwakgebufferd ven 3.22; LG02 Geïsoleerde meander en petgat; LG03 Zwakgebufferde sloot; H3150

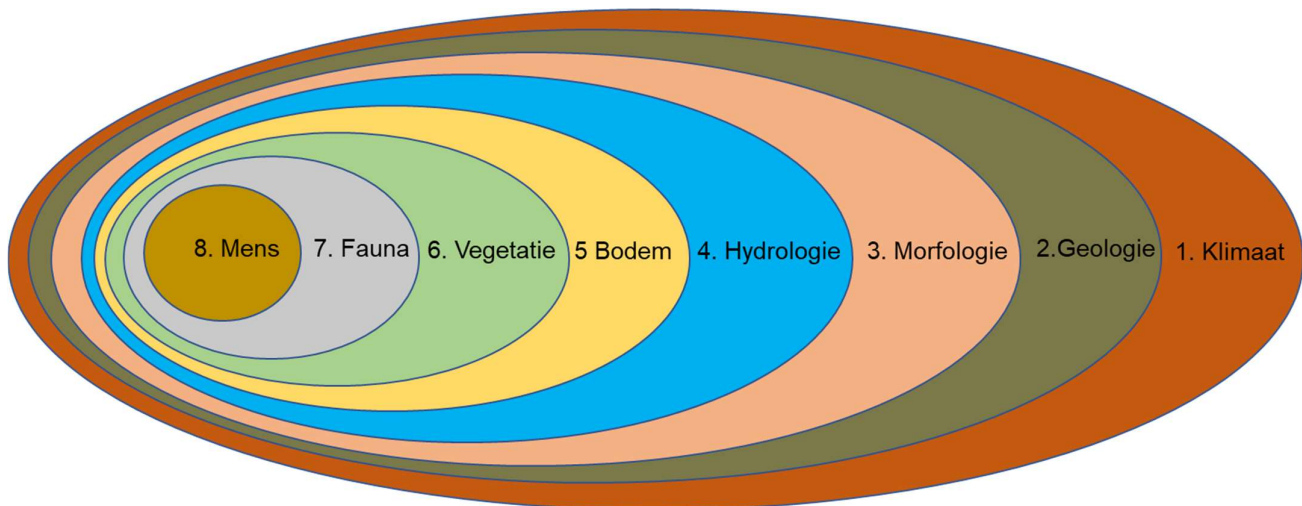
¹ v: het leefgebied wordt gebruikt voor de voortplanting, dat wil zeggen: het stadium van ei, larve of onvolwassen dier; a: het leefgebied wordt gebruikt voor activiteiten van het volwassen dier, zoals voedsel zoeken, slapen, schuilen; w: het leefgebied wordt gebruikt voor de winterrust van het volwassen dier.

² Leefgebieden die zeker niet relevant zijn voor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen zijn in grijs opgenomen.

3 Landschapsecologische Systemanalyse (LESA)

3.1 Inleiding

Centraal in de landschapsecologie staan de verbanden tussen de verschillende landschapscomponenten. De ene component vormt het kader waarbinnen de volgende component variaties kan aanbrengen; elke kleinere schil hangt dus af van de vorige grotere schil maar is daar ook weer op van invloed. De volgorde vormt de basis voor het stappenplan van de landschapsecologische analyse (Van der Molen e.a., 2010). Daarnaast helpt deze volgorde te achterhalen hoe het systeem functioneert voor menselijk ingrijpen. Daarmee zijn de gevolgen daarvan later beter in te schatten.



Figuur 3-1 De verschillende landschapscomponenten en hun onderlinge relaties vrij vertaald op basis van Van der Molen et al., 2010

In de onderstaande paragrafen worden de verschillende componenten uit Figuur 3-1 gebiedspecifiek uitgewerkt.

3.2 Methode en opzet

Methode

Een Landschapsecologische Systeem Analyse (kort: LESA) is een hulpmiddel om inzicht te krijgen in de sleutelfactoren die het ontstaan, maar ook het huidige functioneren (de huidige staat van instandhouding) van een (natuur)gebied bepalen. Het gaat erom de aan de standplaatscondities onderliggende processen en patronen daarin te verklaren en al doende knelpunten en potenties van een gebied in termen van natuurherstel- of ontwikkeling in kaart te brengen. Dat vraagt om systeemdenken of denken in schaalniveaus. Centraal in dat denken staat dat de (huidige) standplaatscondities op drie onderling hiërarchische schaalniveaus worden bepaald (Figuur 3-2; Van Wirdum, 1979, Jalink & Jansen, 1995, Besselink *et al.*, 2017), namelijk:

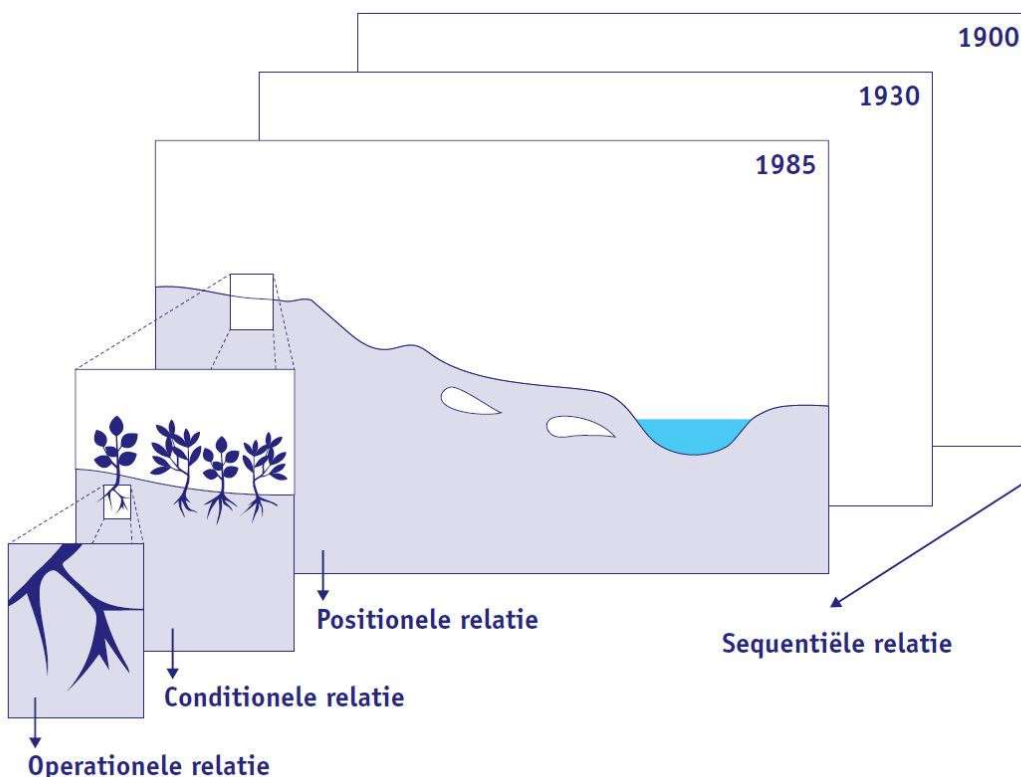
1. Positioneel (wat zijn de sleutelfactoren op landschapsschaal).
2. Conditioneel (wat zijn de standplaatsfactoren van de vegetatie).
3. Operationeel (de rhizosfeer: Dit is het wortelmilieu waar de plant interacteert met de bodem en het bodemleven. Voor een landschapsecologische systeemanalyse is de rhizosfeer minder relevant, omdat de zoektocht naar sleutelprocessen die de standplaatscondities bepalen centraal staat).

Belangrijk is dat de onderlinge relaties, zoals hierboven genoemd, kunnen veranderen in de tijd (sequentiële relatie; Figuur 3-2), bijvoorbeeld door menselijk ingrijpen (in geval van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen bijvoorbeeld militair gebruik of bebossing (e.g. Faasen, 2017)), waardoor ook landschapontwikkeling en cultuurhistorie van essentieel belang zijn voor een landschapsecologische systeemanalyse. Niet voor niets zijn tegenwoordig beschermde en zeldzame natuurwaarden als stuifzand of droge heide ontstaan als gevolg van intensief gebruik van het landschap zoals die gangbaar was vóór de intrede van bijvoorbeeld kunstmest.

De op grond van de LESA verkregen inzichten in het functioneren van het landschapsecologische systeem zijn een belangrijke basis voor de opstelling van deze natuurdoelanalyse:

4. De LESA geeft inzicht in ruimtelijke patronen en sturende abiotische en biotische processen die bepalend zijn voor verspreiding en kwaliteit van habitattypen en leefgebieden.
5. Aan de hand van de LESA kunnen systeemgebonden knelpunten worden geïdentificeerd, die de realisatie van instandhoudingsdoelstellingen belemmeren.
6. De LESA vormt de grondslag voor het identificeren van doeltreffende (systeemgerichte) maatregelen om instandhoudingsdoelen te realiseren.

De doelstellingen voor een Natura 2000-gebied én de toestand (mate van aantasting) van de samenstellende habitattypen en leefgebieden bepalen of maatregelen noodzakelijk zijn. Is de toestand van een of meerdere habitattypen wat betreft kwaliteit of oppervlakte niet in overeenstemming met de doelstellingen, dan zijn er een of meerdere knelpunten en zijn maatregelen noodzakelijk. De keuze van (de combinatie van) de maatregelen is afhankelijk van de situatie ter plaatse van het Natura 2000-gebied. Om die vast te stellen is een landschapsecologische systeemanalyse (LESA) noodzakelijk. Op grond van deze analyse kan worden vastgesteld in welke opeenvolging(en) habitattypen en leefgebieden in een gebied voorkomen, hoe deze opeenvolging(en) functioneren in verleden en heden en wat de actuele kwaliteit is van habitattypen en leefgebieden, afzonderlijk en in hun onderlinge ruimtelijke samenhang. Uit dat vroegere en huidige functioneren kunnen de oorzaken van de gesignaleerde knelpunten worden vastgesteld. Het abiotisch functioneren van de kenmerkende ruimtelijke opeenvolgingen in een Natura 2000-gebied en de oorzaken van de geconstateerde knelpunten bepalen gezamenlijk welke maatregel(en) (en met welke maatvoering) genomen dienen te worden om de doelstellingen te realiseren.



Figuur 3-2 Relaties op verschillende niveaus die een landschapsecologische systeemanalyse onderzoekt. Naar: Van Wirdum (1979) en Jalink & Jansen (1995)

Opzet van de systeemanalyse

Om de verschillende schaalniveaus en hun onderlinge samenhang in kaart te kunnen brengen, is informatie van verschillende vakgebieden nodig, waarvan geologie, bodem, (cultuur)historie, grond- en oppervlaktewater dynamiek en kwaliteit en ecologie (ecologische indicatoren, vaak vegetatie) de belangrijkste zijn. Zij vormen de telkens unieke bouwstenen voor de daadwerkelijke systeemanalyse, waar de in de individuele bouwstenen verzamelde kennis wordt samengebracht tot een ecohydrologische interpretatie waaruit de sleutelprocessen, die bepalend zijn voor de standplaatscondities, duidelijk worden.

Hieronder wordt voor elk van de bouwstenen voor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aangegeven welke informatie is gebruikt. Het huidige ontwerp Natura 2000-beheerplan voor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen is een belangrijk eerste vertrekpunt. Verder vormt een grondige review van bestaande literatuur- en onderzoeksgegevens de basis voor voorliggende rapportage. De aandacht bij de informatieverzameling spitste zich vanzelfsprekend toe op de eerder besproken voor een systeemanalyse gebruikelijke onderdelen:

- Geomorfologie, geologische opbouw, hoogteligging en bodem: (Maarleveld, 1954; Heijns & Tijssen, 1982; Buitenhuis et al., 1991; Broertjes, 1995; TNO, 2003; Lizard, 2021; AHN, 2022; Dinoloket, 2022).
- Hydrologie: Jansen, 2001; Verhagen et al., 2008; de Kraker, 2015; Grondwatertools, 2022; Waterschap De Dommel, 2022.
- Actuele ecohydrologische conditie: Bell Hullenaar, 2004; Faasen, 2017; Provincie Noord-Brabant, 2017.
- Historisch geografische informatie en uit (grijze) literatuur beschikbare, relevante onderzoeksresultaten: Brinkhof et al., 2004; Faasen, 2017, (historische) kaarten uit Verhees, 1794; Nationaal Archief, 1867; Anoniem, 2022.
- Tijdens het opstellen van deze LESA zijn twee relevante onderzoeken uitgevoerd: een LESA voor het Natura 2000-gebied (Paternotte et al., 2022) en een ecohydrologische analyse van de Leemkuilen (Hanhart et al., 2022). De planning van het opstellen van deze LESA maakte het niet mogelijk om deze onderzoeken mee te nemen in deze LESA. De onderzoeken zijn opgenomen in 0. Wanneer de onderzoeken en LESA elkaar tegenspreken, dan zijn de onderzoeken leidend.

Voor zover het de “grijze” literatuur betreft valt op dat met name de Loonse en Drunense Duinen, maar zeker de Leemkuilen op landschapsecologisch vlak nauwelijks zijn beschreven. Zo gaf bijvoorbeeld de database van Natuurtijdschriften (mei 2022) geen aanvullende relevante informatie. Dat past bij het beeld dat vooral de uitgestrekte stuifzanden vanaf begin twintigste eeuw voor natuurbeschermers aantrekkelijk waren, maar dat deze stuifzanden voor omwonenden lange tijd alleen strijd tegen stuivend zand betekenden en als zodanig het onderzoeken niet waard waren (Verschuren *et al.*, 1996). Wel is relatief veel onderzoek aan fauna en onderzoek naar jaarringen van bomen gedaan. Ook leverde het doorzoeken van de archieven van De Levende Natuur, Landschap en H₂O geen (aanvullende) onderzoeken of verslagen, relevant voor deze rapportage, op. Het gebrek aan (historische) informatie komt ook aan bod in Verschuren *et al.* (1996). Zij schrijven: “*Overzichten of rapporten van vroeger zijn zo goed als niet voor handen. De beschrijving van de natuurlijke historie reikt nauwelijks verder terug dan één generatie*”. Dat blijkt - nagenoeg onverkort - ook te gelden voor De Brand en zeker de Leemkuilen. Eenzelfde beeld volgt overigens ook uit de Landelijke Vegetatie Databank (Schaminée & Hennekens, 2022); van de 255 beschikbare opnamen voor de Loonse en Drunense Duinen, zijn er slechts 25 voor 1960 opgenomen.

3.3 Ontstaansgeschiedenis

Hoewel de drie belangrijkste deelgebieden van Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen - Loonse en Drunense Duinen, De Brand en Leemkuilen - een landschapsecologische samenhang hebben, worden ze hieronder toch in aparte paragrafen beschreven. Dat maakt het niet alleen makkelijker om de onderlinge samenhang te beschrijven, maar doet ook recht aan de wezenlijk andere verschijningsvorm (en deels geïsoleerde ligging) van de drie deelgebieden die we vandaag de dag in het veld zien.

3.3.1 Loonse en Drunense Duinen

De Loonse en Drunense Duinen liggen op een dekzandcomplex dat zich vanaf Bergen op Zoom via Oosterhout naar 's-Hertogenbosch uitstrekt in noordoostelijke richting. Het zand kon alleen in beweging komen tijdens koude, vegetatielose perioden met voldoende wind, bijvoorbeeld vanuit de vlakke ten noorden van Dongen en uit het stroomdal van de Donge (Broertjes, 1995). In het warmere en nattere Holoceen (en interglaciale perioden) legde het plantendek dat zich toen kon ontwikkelen, het zand vast (Buitenhuis *et al.*, 1991; Boertjes, 1995). Hoewel geschreven bronnen ontbreken, wordt algemeen aangenomen dat die vegetatie aan overexploitatie ten onder is gegaan, waardoor de stuifzanden die we vandaag de dag waarderen en beschermen konden ontstaan (zie ook Faasen, 2017). Overexploitatie vond plaats door kappen van bos, maaien en eventueel branden van de heide, (over)begrazing en almaar uitdijende zandwegen en schapendriften (Burny, 1999). Deze stuifzanden moeten dus worden gezien als halfnatuurlijke landschappen, waarbij de erosiegevoeligheid van de bodem is versterkt door lokale overexploitatie, waarna grote stuifzandcellen op natuurlijke wijze door verstuiving zijn ontstaan, zoals is aangetoond voor grote stuifzandcomplexen op de Veluwe door Koomen *et al.* (2004). Waren de Loonse en Drunense Duinen omstreeks het jaar 1200 nog structuurrijk, halfopen en omgeven door moerasbossen en veengebieden, een kleine honderd jaar later was al sprake van zandverstuivingen. Leenders (2015) dateert het begin van de verstuivingen voor de Drunense duinen rond 1400. De Loonse Duinen waren al daarvoor zo agressief dat de oude kerk van Venloon werd verlaten wegens het opdringende zand en er een kilometer zuidelijker in 1394 een nieuwe kerk werd gebouwd in het tegenwoordige Loon op Zand.

Een eeuw later, rond circa 1500 was het areaal stuifzand zodanig uitgebreid, dat het woningen, akkers en nederzettingen bedreigde (Faasen, 2017). De kaart van Verhees (1794) laat de Loonse en Drunense Duinen zien als één groot stuifzandgebied. Vanaf dat moment wordt begonnen met uitvoeren van maatregelen om het zand te beteugelen, maar dat krijgt pas echt vaart halverwege de negentiende eeuw, wanneer de grootschalige bosaanplant begint. Op dat moment was naar schatting 1.100 tot 1.500 hectare actief stuifzand aanwezig op de Loonse en Drunense Duinen. In 1990 was dat nog ongeveer 200 hectare (Faasen, 2017). Voor de bosaanleg zijn greppels en rabatten gegraven in de terreindepressies of heideveld (zie AHN4, in bos op de Kraanvense Heide, op Drunense Heide en bos ten westen van Hoef ten Halve).

De basis voor de Loonse en Drunense Duinen zoals we die vandaag de dag kennen werd dus gelegd tijdens de laatste ijstijd, maar het nu beschermde stuifzandlandschap heeft een veel jongere antropogene oorsprong.

3.3.2 De Brand

De dekzandrug, waarop de Loonse en Drunense Duinen liggen, is mede verantwoordelijk voor het ontstaan van De Brand: deze rug blokkeerde de loop van beekjes en waterloopjes die het uit de achterliggende dekzandrug uittredende grondwater naar het noordoosten afvoerden (Figuur 3-6). Deze waterstroompjes moesten daardoor oostelijk afbuigen. Ook de in ijstijd ontstane leemlagen vormden een stagnerende factor in het watersysteem (zie verder). Daardoor ontstonden tegen de dekzandrug uitgebreide, natte, moerassige gebieden (Heijmans & Tijssen, 1982; Dirx, 2001; Brinkhof *et al.*, 2004).

Van nature zijn leemgronden nat en landbouwkundig moeilijk te bewerken. Desondanks is De Brand niet vrij gebleven van menselijk gebruik. Een deel van de leembodems is op rabatten gelegd (ongeveer 40 cm diep) voor de bosbouw (Brinkhof *et al.*, 2004). De verkaveling van het gebied is typisch voor de (cultuurhistorisch relevante) boshoevenontginning. Dat waren lange in het bos ontgonnen stroken grond van 150 tot 200 meter breed, die het gehele grondbezit van een hoeve uitmaakten (Rentenaar, 1968; Vervloet, 1984; Dirx & Soonios, 1993). Hoeven lagen op hoge of verhoogde gebiedsdelen, een boshoeve bevatte bos, akker- en grasland. Bosjes lagen min of meer aan de uiteinden van de hoevestroken op de laagste en natste plekken die te nat waren voor andere vormen van grondgebruik. Verder blijkt uit oude topografische kaarten dat tussen omstreeks 1850 en nu kleine arealen bos zijn omgezet in grasland. De bossen werden voor het grootste deel als hakhout gebruikt (Brinkhof *et al.*, 2004). Zo werd hak- of rijshout geleverd uit bossen bij Udenhout (Dirx & Soonius, 1993). Toen de behoefte aan hakhout afnam heeft men de houtopstanden door laten schieten en is langzaam het huidige opgaande bos ontstaan (Brinkhof *et al.*, 2004).

3.3.3 Leemkuilen

De Leemkuilen hebben, net als de stuifzanden van de Loonse en Drunense Duinen een antropogene oorsprong. Vanaf 1890 is in de Leemkuilen leem gewonnen voor de baksteenindustrie. Dit gebeurde in eerste instantie met de hand. Er ontstonden enkele, betrekkelijk ondiepe plassen. Vanaf 1970 is er ook grootschalig zand gewonnen, waarbij diepe plassen ontstonden.

3.4 Landschapscomponenten

3.4.1 Klimaat

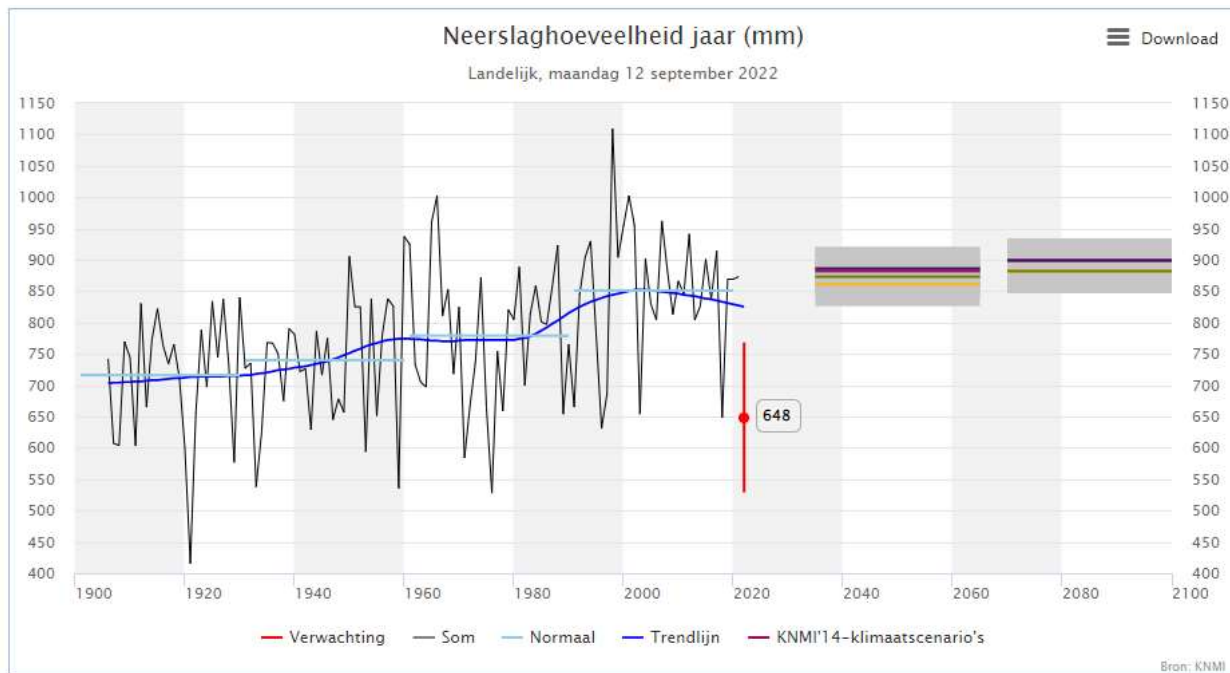
De neerslag en het neerslagoverschot zijn toegenomen in de laatste decennia van de 20e eeuw, zie Figuur 3-3 en Figuur 3-4. Het klimaat is in afgelopen jaren veranderd door een toename van de neerslag in de tweede helft van de 20^e eeuw en een toename van de verdamping in 21^e eeuw. Het gemiddelde jaarlijkse neerslagoverschot is rond het Natura 2000-gebied van 1951 tot 2010 toegenomen. In de periode 1991-2020 is vergeleken met de periode 1951-1980 nog steeds sprake van een hoger neerslagoverschot, maar het overschot is kleiner dan de periode 1981-2010 (zie Tabel 3-1). De verwachting is dat bij een verdere toename van de verdamping door de verwachte temperatuurstijging het neerslagoverschot niet meer toeneemt.

Tabel 3-1 Overzicht van neerslag, verdamping en neerslagoverschot. Bron: KNMIcijfers stations: Gilze-Rijen en de Bosatlas v/h klimaat d.d. 2011 en KNMI neerslagstations Capelle, Tilburg en Boxtel geven inzicht in huidige en historische klimaat (KNMI station Giersbergen heeft alleen recente metingen)

Onderdeel	Neerslag (mm)	Verdamping (mm)#	Neerslagoverschot (mm)#
Periode 1951-1980	750	555	195
Periode 1981-2010	818	580	238
“tijdelijke” toename	+68	+25	+43
Periode 1991-2020	815	601	214
Toe-/afname sinds 1951 - 1980	+65	+46	+19

verdamping in periode 1951-1980 methode Penman is bewerkt tot cijfers methode Makkink

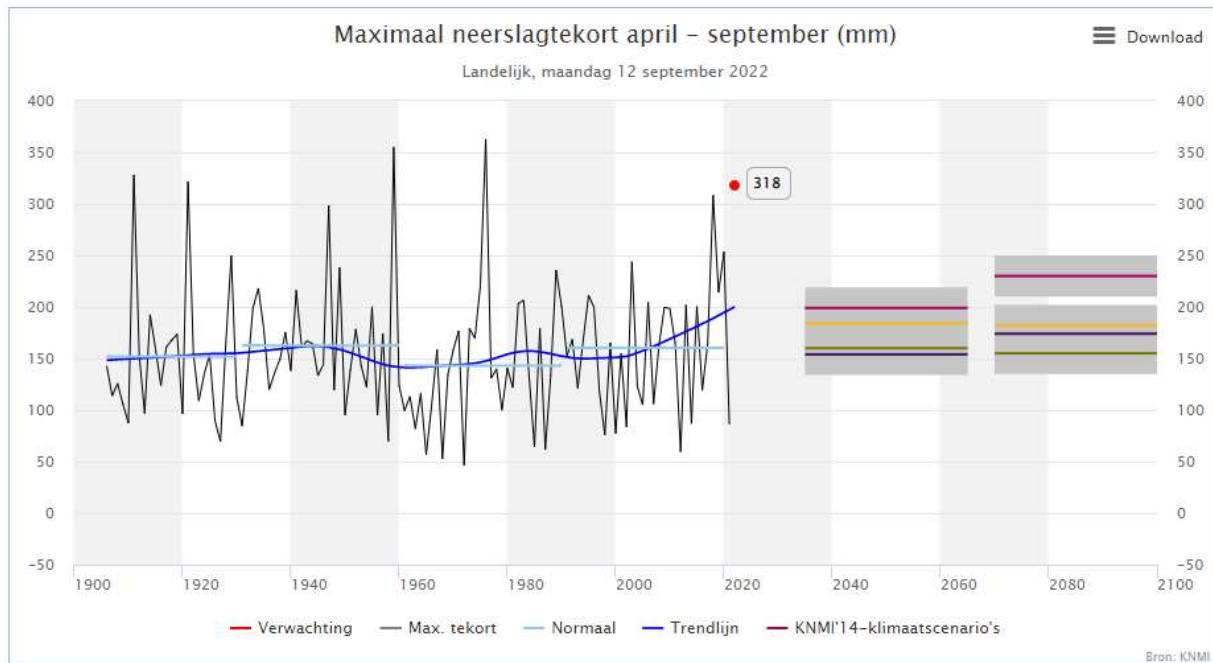
In de droge jaren 2018-2020 was de neerslag gemiddeld 746 mm/jaar en de referentieverdamping 672 mm/jaar. Het neerslagoverschot daalde in deze drie jaar naar gemiddeld 74 mm/jaar, dat is ongeveer een derde deel van de normaalwaarde in overige jaren (KNMIcijfers stations: Gilze-Rijen, Tilburg, Capelle en Boxtel).



Figuur 3-3 Landelijke neerslaghoeveelheden inclusief toekomstige scenario's. Ten aanzien van de scenario's is het volgende opgenomen: "De gekleurde horizontale lijnen geven de toekomstige normaal (het dertigjarige gemiddelde) rond 2050 en 2085 weer, volgens de vier KNMI'14-klimaatsscenario's. Ieder scenario heeft een eigen kleur en eigen naam (van boven naar beneden):

- WH-scenario: sterke temperatuurstijging (warm), sterke verandering luchtstromen;
- WL-scenario: sterke temperatuurstijging (warm), weinig verandering luchtstromen;
- GH-scenario: gematigde temperatuurstijging (warm), sterke verandering luchtstromen;
- GL-scenario: gematigde temperatuurstijging (warm), weinig verandering luchtstromen.

Bron: <https://www.knmi.nl/klimaatdashboard>, geraadpleegd op 12-09-2022



Figuur 3-4 Landelijke, maximale neerslagtekorten inclusief toekomstige scenario's. Bron: <https://www.knmi.nl/klimaatdashboard>, geraadpleegd op 12 september 2022. Zie voor scenario's bijschrift Figuur 3-3. Bron: <https://www.knmi.nl/klimaatdashboard>, geraadpleegd op 12 september 2022

De verandering van het klimaat in de toekomst vindt naar verwachting in de volgende vorm plaats:³

- De zwaarste zomerbuien worden extremer en de kans op valwinden neemt toe.
- De kans op drogere lentes en zomers wordt groter, het klimaat schuift meer richting het klimaat van Zuid-Europa op. De jaren 2018, 2019 en 2020 waren (extreem) droge jaren. Het tekort aan neerslag met hoge verdamping hebben geleid tot droogte in bodemvocht, grondwater en beekafvoer (droogval).

Voor de toekomst betekent dit dat langdurige droogtes kunnen optreden. Dit leidt tot schade aan de natuur en de verwachting is dat de natuur enkele jaren nodig heeft om te herstellen (Van den Eertwegh *et al.*, 2021). Als hiervoor aangegeven is het verder ook mogelijk dat door het neerslagoverschot ondiepe bodems verder verzuren. De gevolgen zijn afhankelijk van de grondwaterstanden en de aanvoer van voldoende buffering.

3.4.2 Geologie

3.4.2.1 Loonse en Drunense Duinen

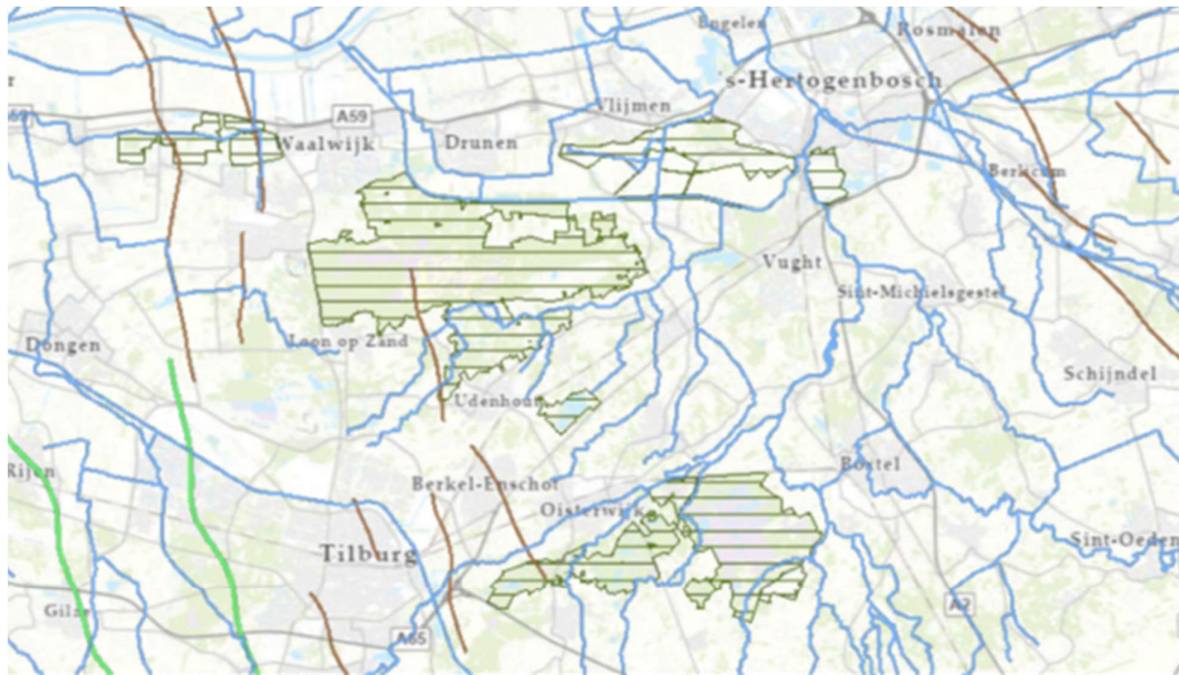
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen ligt in het dekzandlandschap (Buitenhuis *et al.*, 1991), in de Centrale Slenk op de overgang naar het rivierenlandschap (Figuur 3-6). De grote geologische breuken die de Centrale Slenk begrenzen liggen op afstand van het Natura 2000-gebied (linkse groene lijn in Figuur 3-5 en kilometers oostelijker van het gebied). Een geologische subbreuk ligt ten westen van De Brand en loopt door de ondergrond van de Loonse Duinen (kaartenbank Provincie Brabant 2022).

Dit dekzandlandschap is tijdens de laatste ijstijd (Weichselien) in drie fases ontstaan: de oudste zanden waren al aanwezig voor het Laat-Glaciaal (Ouder dekzand 1), daarbovenop vinden we zanden afgezet vroeg in het Dryas (Ouder dekzand 2 en Jonger dekzand 1) en tenslotte zanden afgezet na het Allerød-interstadiaal (Jonger dekzand 2; Heijns & Tijssen, 1982).

De diepere zandlagen zijn in algemene zin leemarm, maar op veel plaatsen zijn door vegetatie die zich in de warmere perioden kon ontwikkelen löss en leem ingevangen en werden veenlaagjes ingesloten. Ook komen oerbanken voor (Maarleveld, 1954), met name op de overgang van fijnere naar grovere zanden (Heijns & Tijssen, 1982).

³ <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/knmi-klimaatsignaal-21>, geraadpleegd op 8 juni 2022.

Vooral in het noorden en westen van de Loonse en Drunense Duinen is lemig zand in de bodem aanwezig, waarop water kan stagneren. Op ongeveer een meter beneden maaiveld bevindt zich ook in het centrale deel van de duinen een bijzonder stagnerende leemlaag, waarop (tijdelijk) uitgebreide vennen konden ontstaan (Verschuren *et al.*, 1996).

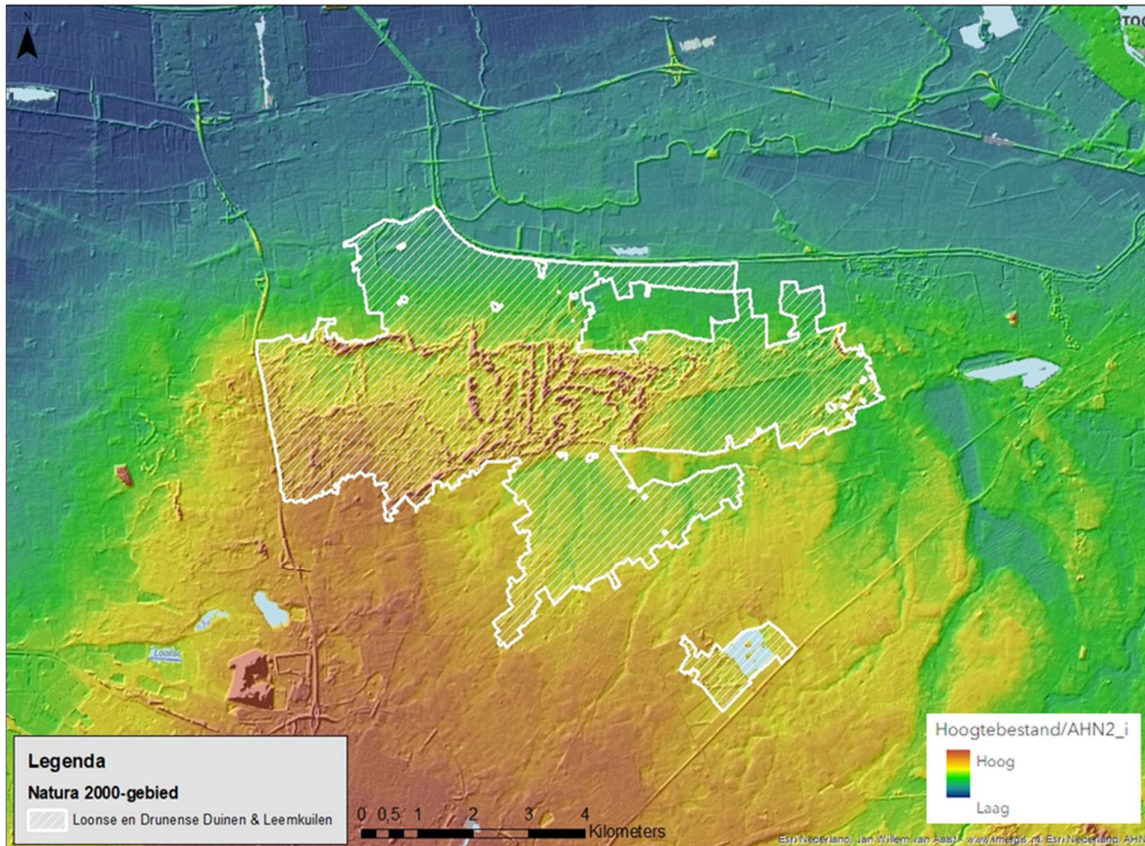


Figuur 3-5 Ligging van het Natura 2000-gebied en geologische (sub-)breuken

3.4.2.2 De Brand

De komvormige laagte van De Brand ligt in de Roerdalslenk of Centrale Slenk. De Roerdalslenk is een gebied gelegen tussen twee afschuivingsbreuken en daalt ongeveer 5-6 cm per duizend jaar. In het Pleistoceen (2,58 miljoen tot 11.700 jaar geleden) is zand door rivieren aangevoerd. Tot het Midden-Pleistoceen (781.000 tot 126.000 jaar geleden) stroomde de Maas door de Roerdalslenk. In de daaropvolgende periode werd de slenk verder opgevuld met sediment (zand) afkomstig uit beken, rivieren en smeltwaterstromen. In de koudste periodes van de laatste ijstijd (Weichselien) was de bodem tot op grote diepte bevroren. Tegelijkertijd werd door de wind löss aangevoerd. De leem bezonk tijdens de zomer in meertjes, waardoor de zogeheten Brabantleem⁴ ontstond. Voor afzetting van de leem door stromend water zijn wel aanwijzingen, maar die zijn beperkt en zeer lokaal. (nl.wikipedia.org/wiki/Brabantse_leem). Deze leemlagen zorgen plaatselijk voor waterstagnatie en ondiepe en hoge grondwaterstanden (Neeffes & Bleumink, 2017).

⁴ Deze lagen zitten in de Formatie van Buxtel (Laagpakket van Liempde)



Figuur 3-6 Hoogtekaart (AHN, 2022) met daarop Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (wit gearceerde polygoon). Het reliëf verloopt van rood (hoog) naar blauw (laag)

3.4.2.3 Leemkuilen

Het gebied is ontstaan door vergraving voor de winning van leem. De Leemkuilen liggen op een zandrug, waarin zich op betrekkelijk geringe diepte leem bevindt. Deze leem is gedolven geworden. Door de leemwinning ligt het tegenwoordige maaiveld relatief laag,

3.4.3 (Geo)Morfologie en reliëf

Het maaiveld verloopt overwegend van zuidwest naar noordoost (Figuur 3-6) van bijna 10 meter + NAP nabij de Leemkuilen en het zuidwestelijk deel van De Brand, naar 4 meter + NAP ten noordoosten van het Natura 2000-gebied. De stuifduinen in het centrale deel van de Loonse en Drunense Duinen zijn hoger, tot 22 meter + NAP, de hoogste plek is de Roestelberg van circa 19 meter + NAP en de laagste plek een weiland in het noordwestelijk deel van het Natura2000 gebied (Plantloon) met het maaiveld op ongeveer 3 meter + NAP.

3.4.3.1 Loonse en Drunense Duinen

Figuur 3-6 laat het eerder beschreven “onregelmatige patroon” van overstoven en uitgestoven delen in het centrale deel van de Loonse en Drunense Duinen zien. Dit patroon is overigens regelmatiger dan op het eerste oog zichtbaar: de meeste duinen liggen met hun langste as in de overheersende windrichting: westzuidwest – oostnoordoost (Faasen, 2017). Het betreft een serie van geschakelde paraboolduinen die van west naar oost steeds smaller worden en aan de randen van het gebied veelal eindigen in een randwal waar bos(aanplant) het stuivende zand heeft ingevangen. Jungerius *et al* (2004) onderscheiden tien geomorfologische eenheden ('cellen') in de Loonse en Drunense duinen, allen bestaand uit een uitgestoven vlakte en een bijbehorend paraboolduin, al dan niet gekarteld met 'haarspeldduinen' door inkervingen en uitbraken in de hoofdparabool. Een dergelijke serie van natuurlijke geomorfologische eenheden is in veel grote stuifzandgebieden aanwezig.

De erosie van zand start op een plek waar de wind krachtig is en kan aangrijpen op open, verstufbaar zand, zoals een schapendrift of overbegraasde plek in de heide. De wind neemt zand mee in de heersende windrichting, veelal van zuidwest naar noordoost, maar verliest daarbij energie. Duinvorming vindt plaats wanneer de windkracht zo sterk is afgenomen dat het geen zand meer kan verplaatsen, meestal op een locatie waar vegetatie de windkracht verder afremt. Wanneer zich een paraboolduin heeft ontwikkeld, wordt de zandverplaatsing verder afgeremd en ontstaat er een nieuw paraboolduin vóór het oude paraboolduin. Daarnaast zal erosie van zand plaats blijven vinden op de plek waar de wind het meest krachtig is, waardoor deze zandbron tegen de windrichting in groeit. Hoewel het zand dus van zuidwest naar noordoost wordt verplaatst, groeit het stuifzandgebied als geheel tegen de wind in, omdat er telkens aan de windzijde een nieuwe cel wordt geactiveerd. De kammen van oude en nieuwe paraboolduinen kunnen deels versmelten.

De onregelmatigheid in het stuifzandpatroon wordt veelal veroorzaakt door menselijke ingrepen, zoals actieve vastlegging van stuivend zand, aanleg van bomensingels en recreatie, waardoor de natuurlijke structuren zijn verstoord. Met name opvallend zijn de noord-zuid gerichte wallen in het centrale deel die zijn ontstaan daar waar in het verleden perceelsgrenzen en wegkanten zijn beplant (De Jongh & Jungerius, 2004; Jungerius *et al.*, 2004). Daarnaast is door militaire oefeningen (tot 1992), decennia intensieve recreatie (betreding) en door natuurherstelmaatregelen in verschillende delen van het gebied ook weer zand beschikbaar gekomen voor verstufing, waardoor in reeds vastgelegde gebieden secundaire verstufingen zijn ontstaan. Het huidige reliëfpatroon is dan ook een conglomeraat van natuurlijke eenheden en historische en recente antropogene invloeden.

3.4.3.2 De Brand

Het gebied waarin De Brand ligt, helt licht af in noordoostelijke richting (Figuur 3-6). Het reliëf is over het algemeen vlak tot licht glooiend met plaatselijk geïsoleerde hoogten of laagten. Duidelijk te herkennen zijn het natuurlijke slenkenstelsel waarin later de “beekdalen” van het “Brand- en “Roomleij-stelsel” zijn gegraven (Brinkhof *et al.*, 2004). Het toponiem “leijen” duidt op vergraven of gegraven waterlopen (Schönfeld, 1955). De Brand is te typeren als een schotelvormige, (nagenoeg) afvoerloze laagte, die is omgeven door drie relatief hoge dekzandruggen.

3.4.3.3 Leemkuilen

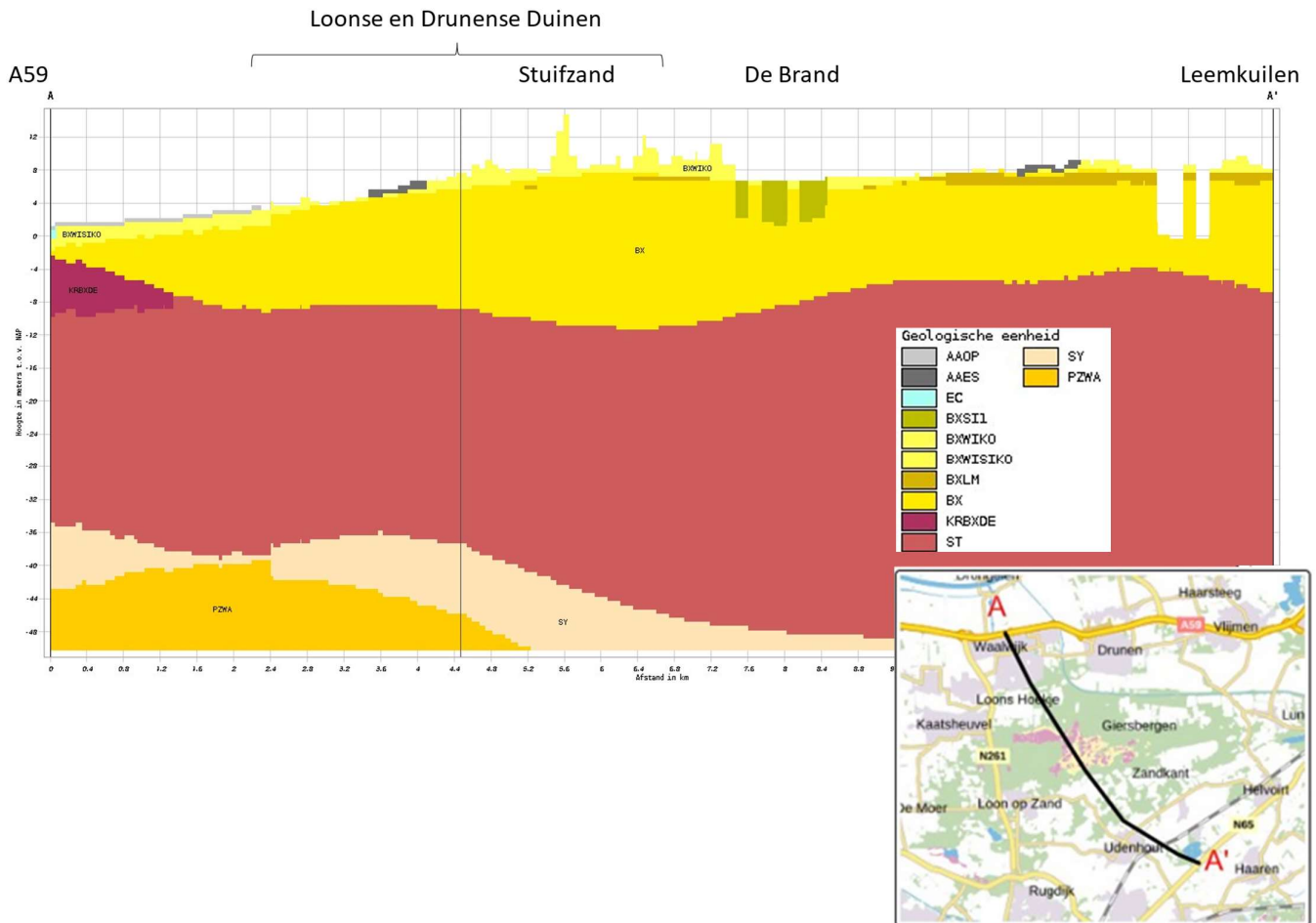
De Leemkuilen liggen op (de uitlopers van) een zandrug, waarin zich op betrekkelijk geringe diepte leem bevindt. De leemkuilen zijn gegraven ten bate van de winning van deze leem.

3.4.4 Hydrologie

3.4.4.1 Geohydrologie

De geohydrologische bodemopbouw volgens GeoTop (Dinoloket, 2022) is verbeeld in Figuur 3-7. Op grond van de beschikbare geologische informatie zijn behoorlijk dikke en goed doorlatende zandpakketten aanwezig. Die zijn tot een diepte van circa 40 meter - NAP ook aanwezig. Aan maaiveld vinden we het matig doorlatende pakket van de Formatie van Bostel (BX; geel in Figuur 3-7). Dit zijn de dekzanden die zijn afgezet in de koude, periglaciale omstandigheden. In algemene zin gaat het om zeer fijn tot matig grof, zwak tot sterk siltig zand.

In de zanden van deze Formatie liggen op verschillende diepten leem- en veenlagen (BISIL en BXML in Figuur 3-7). Ze behoren tot het Laagpakket van Liempde (Dinoloket 2022) en staan bekend als Brabant leem. Deze leemlagen zijn wijd verbreid (over vele kilometers) en liggen tussen op 6 à 8 meter + NAP (Dinoloket 2022; zie Figuur 3-7 en Figuur 3-8). Ze zijn te vinden in en ten noorden van de Leemkuilen, ten zuiden van De Brand en onder het zuid(weste)lijke deel van het stuifzandencomplex van de Loonse en Drunense Duinen. Maarleveld (1954) zocht voor de leemindustrie gericht naar het voorkomen van leem in de ondiepe ondergrond. Uit zijn leemkaart (Figuur 3-8), die gebaseerd is op ongeveer 152 boringen tot gemiddeld drie meter diep en actuele geologische informatie, blijkt inderdaad dat onder vrijwel een groot deel van het gehele Natura 2000-gebied (löss)leem of Brabantleem aanwezig is op verschillende diepten. De verspreiding van het Laagpakket van Liempde komt hier goed mee overeen (Figuur 3-8 inzet). Volgens boringen en GeoTop ligt de leem ten zuiden van de duinen op twee à drie meter beneden maaiveld. Onder de duinen ligt de leemlaag overwegend dieper dan vier meter minus maaiveld. Verder valt op dat de dikte van het leempakket in noordelijke richting afneemt. In De Brand liggen humeuze lagen onder of boven de leem. Ook in de Loonse en Drunense Duinen is een leemlaag aanwezig - veelal dieper dan 1.20 meter onder maaiveld (de lengte van een standaard grondboring). Bij een veldonderzoek in het Hengstven bleek dat in het westelijk en oostelijk deel van het Hengstven leem ondiep in de ondergrond voorkomt (Hullenaar, 2004).



Figuur 3-7 Noordwest-Zuidoost georiënteerde geologische dwarsdoorsnede over Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen zoals deze volgt uit GeoTop v1.4.1 (Dinoloket, 2022) en enkele relevante toponiemen op de lijn A-A' (inzet). Legenda geologische formaties: AAOP = Antropogene afzettingen, opgebrachte grond; AAES = Antropogene afzettingen, esdekken; EC = Formatie van Echteld; BXSII = Formatie van Boxtel, modeleenheid Singraven 1 (bovenste deel); BSWIKO = Formatie van Boxtel, laagpakketten van Wierden en Kootwijk; BSWISIKO = Formatie van Boxtel, laagpakketten van Wierden, Singraven en Kootwijk; BXMLM = Formatie van Boxtel, Brabantleem; BX = is Formatie van Boxtel; KRBXDE = Formatie van Kreftenheye en Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen; ST = Formatie van Sterksel; SY = Formatie van Stramproy; PZWA = Formaties van Peize en Waalre

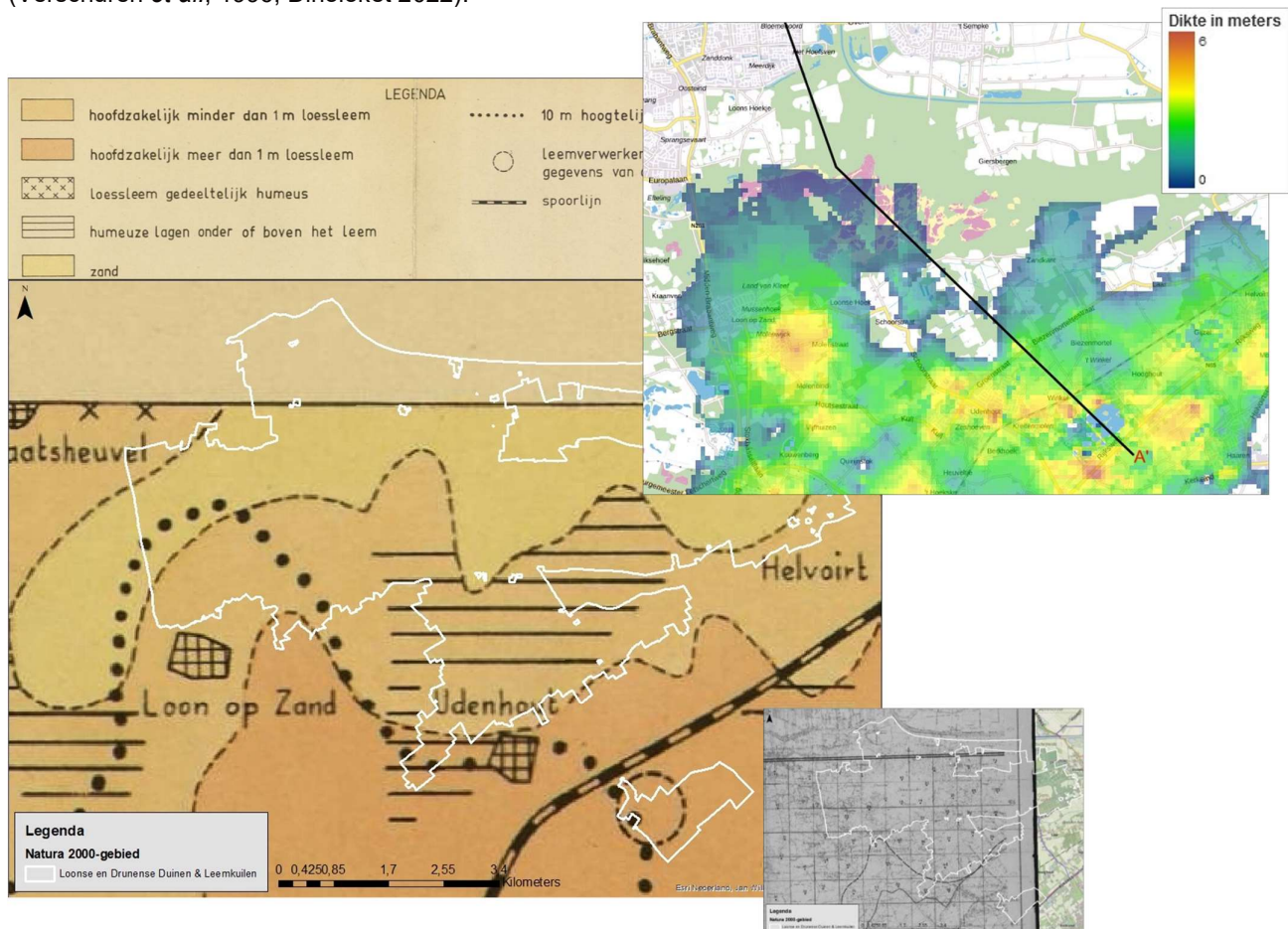
Onder de Formatie van Boxtel vinden we de Formatie van Sterksel (ST; rood Figuur 3-7). Dit zijn oude rivierafzettingen van de Maas en de Rijn. Ze zijn dan ook grofzandiger van aard en kunnen grind bevatten, en plaatselijk ook lokale dunne klei- of leemlagen (TNO, 2003).

Onder deze fluviatiele afzettingen ligt de eerste aaneengesloten slecht doorlatende laag van de Formatie van Waalre (PZWA; oranje in Figuur 3-7). Iets boven deze kleiige eenheid ligt nog een dunnere weerstandbiedende laag, die niet onder het hele gebied door lijkt te lopen, het zijn: fluvio-eolische zand en kleiige afzettingen Formatie van Stramproy, die onder periglaciaal⁵ condities zijn afgezet (TNO, 2003; SY; beige in Figuur 3-7). Deze Formatie bestaat onder andere uit fijn zand-, klei- en leemlagen (Geotop; dinoloket.nl) met plaatselijk lagen veen en fijn grind. Ze heeft een kleinschalig fluviatiele (Noord-Belgische rivieren) of fluvio-eolische (periglaciaal) herkomst, (www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator/formatie-van-stramproy). Dieper liggen afwisselend watervoerende en slecht doorlatende lagen van rivier en mariene afzettingen (tot grote diepte; dinoloket.nl).

⁵ Smeltwater en windafzettingen in niet onder ijs liggende streken langs de randen van ijzige gebieden, de daar heersende omstandigheden en de erdoor veroorzaakte verschijnselen. Ook wel bekend als gebieden met toendraklimaat.

De genoemde formaties en weerstandbiedende lagen daarin hellen licht noordwaarts, met het regionale verloop van het maaiveld mee.

Al met al bestaat het geo(hydro)logisch profiel tot ten minste 30-40 meter beneden NAP (ofwel ongeveer de bovenste 50 meter vanaf maaiveld) overwegend uit goed doorlatende zandige afzettingen. Onder het grootste deel van het Natura 2000-gebied komen op betrekkelijk geringe diepte dunnere of wat dikkere leem-, klei- en veenlagen voor. Op de ondiepere kan water stagneren, en traag stromen, hetgeen plaatselijk natte omstandigheden in de hand werkt (Verschuren *et al.*, 1996; Dinoloket 2022).



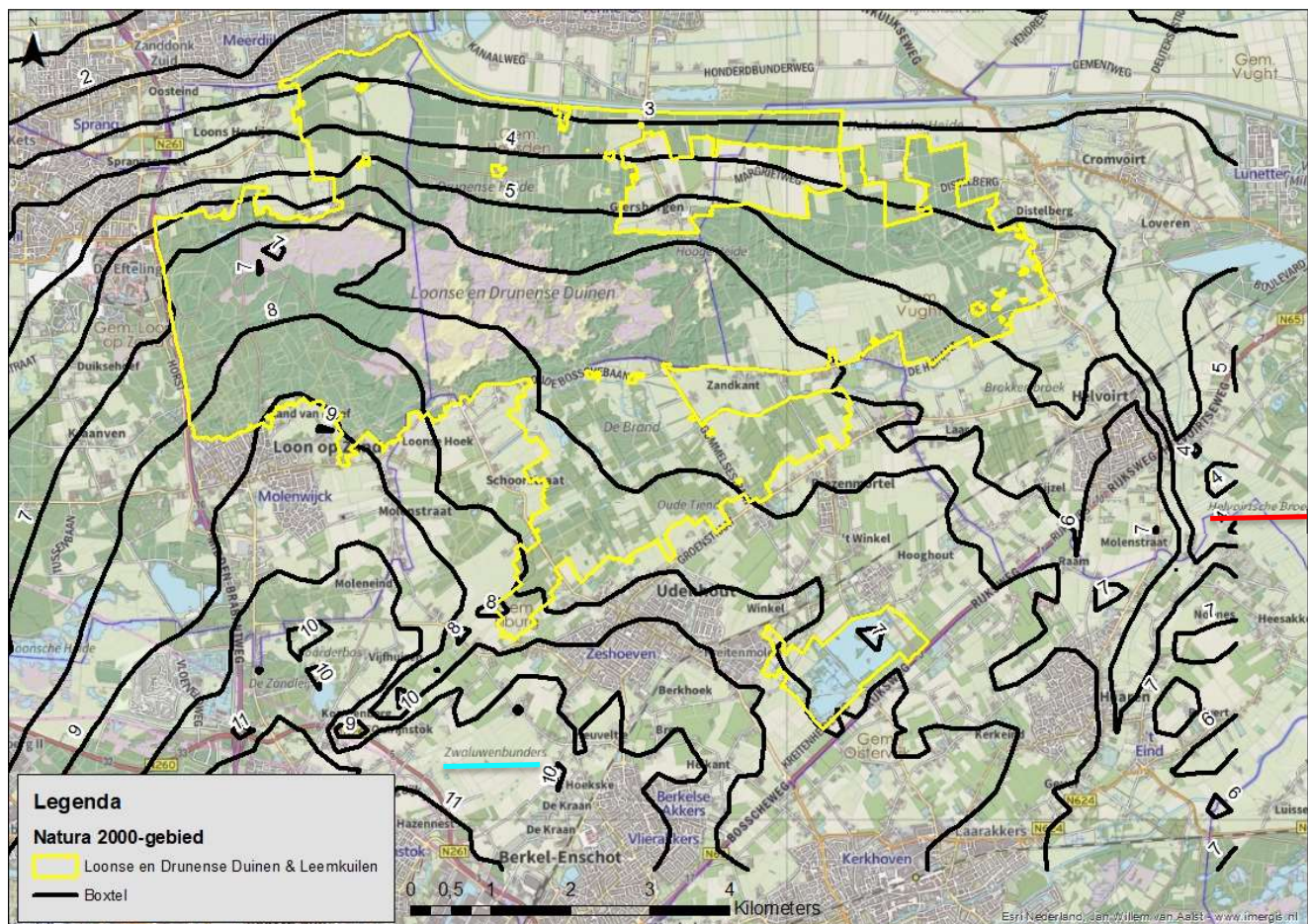
Figuur 3-8 Leemkaart zoals gemaakt door Maarleveld (1954). Inzet onder: boorpunten waarop de leemkaart is gebaseerd. Inzet boven: dikte en verspreiding van het laagpakket van Liempde (Dinoloket 2022)

3.4.4.2 Grondwater

De verspreiding van meetpunten is niet gelijkmatig. Er zijn weinig historische grondwatergegevens beschikbaar, zowel op het vlak van kwaliteit als kwantiteit. Het is daardoor niet mogelijk om bijvoorbeeld op basis van de inspanningen in het kader van het Beleidsmeetnet Verdroging (BMV) betrouwbare uitspraken te doen over aan- of afwezigheid van kwel dan wel waterkwaliteit (Runhaar *et al.*, 2017). Wanneer wel waterkwaliteitsgegevens beschikbaar waren, bleek de waterkwaliteit niet te passen bij het nagestreefde vegetatietype, mogelijk omdat de data op te grote diepte (onder de wortelzone van de vegetatie) zijn verzameld. Het Dinoloket (2022) en de Grondwatertools (2022) bevatten vooral meetpunten voor stijghoogtedynamiek in de lage natte gebieden als De Brand, Leemkuilen en Hengstven, alsmede nabij waterwinlocaties (Dinoloket 2022; Grondwatertools 2022). In het droge deel van de Loonse en Drunense duinen zijn bijna geen meetpunten.

Figuur 3-9 toont het berekende stijghoogteverloop in de Formatie van Boxtel, berekend m.b.v. grondwatertools.nl.⁶ Het stijghoogteverloop van dit grondwater is in noord tot noordoostelijke richting. Het stijghoogteverval is relatief groot in het noordelijke deel van het Natura 2000-gebied, toegenomen door de lage peilen van het Drongelens Kanaal en de polders ten noorden van de Loonse en Drunense Duinen. Volgens Figuur 3-9 gaan de isohypsen uiteindelijk parallel lopen aan het Drongelens Kanaal, wat erop wijst dat het grondwater draineert en afvoert. Dat wordt ook zichtbaar aan de getoonde stijghoogten: direct ten zuiden van het kanaal: die zijn circa 1 meter hoger dan het kanaalpeil van circa NAP+2m. Ten zuiden van de Loonse en Drunense duinen is de stromingsrichting meer noordoost, gelijk aan de oriëntatie van de vroegere beekdalen van het "Brand- en Roomleijstelsel (zie § 3.3.1; het Roomleijstelsel stroomt tussen Haaren en Cromvoirt). De huidige waterloop bij Zwaluwbunders (blauw onderstreept in Figuur 3-9) is herkenbaar in het isohypsenpatroon, deze waterloop heeft een drainerende werking. Ook wordt de regionale stroming beïnvloed door de lage ligging van het Helvoirts Broek (rood onderstreept in Figuur 3-9).

In het westen van de Loonse en Drunense Duinen is de stijghoogte duidelijk hoger dan in het oosten. Dat zou het gevolg kunnen zijn van het op die locatie ondiep aanwezige Brabantleem, die in het (noord)oosten ontbreekt d.w.z. vanaf Roestelberg in noordelijke richting. Over het algemeen is het verhang relatief klein, wat zichtbaar is aan de relatief grote afstand tussen de isohypsen. De isohypsen komen dichter bij elkaar te liggen – het stijghoogteverval wordt groter – ten zuiden van het Afwateringskanaal 's-Hertogenbosch - Drongelen, wat wederom duidt op een drainerende werking van dit kanaal.

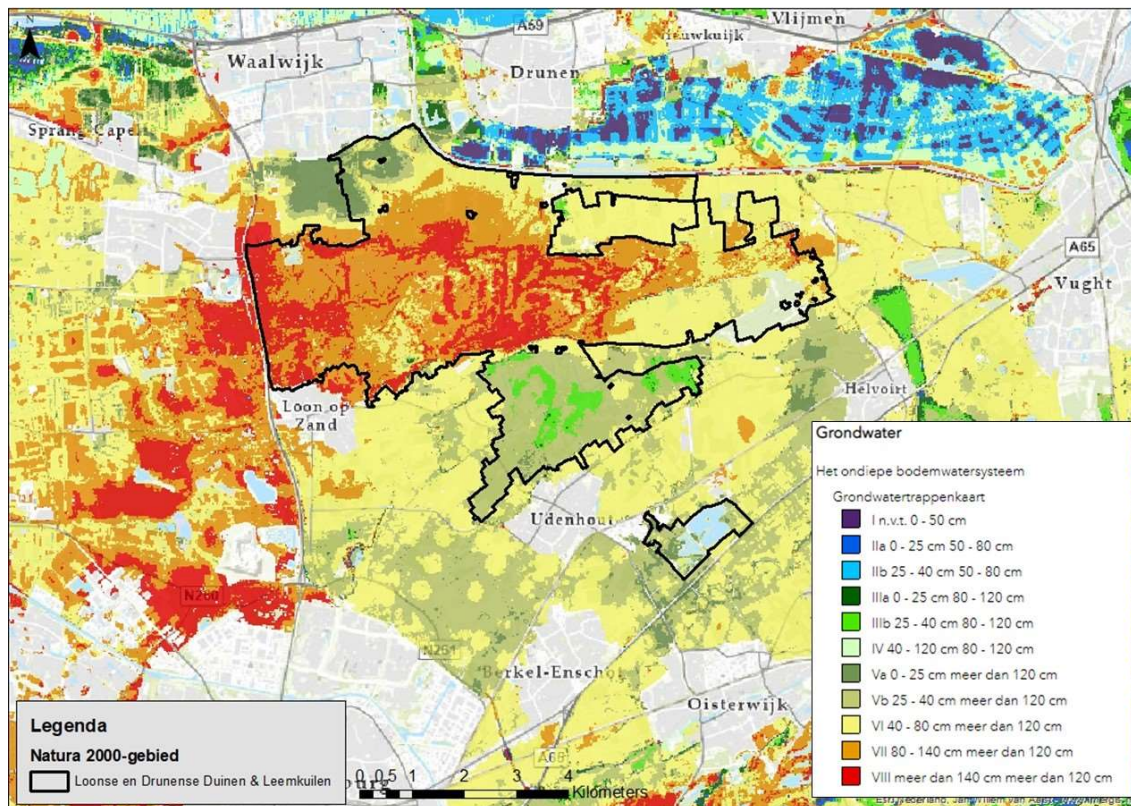


Figuur 3-9 Berekende Isohypsen op regionale schaal voor de Formatie van Baxtel (Grondwatertools, 2022)

⁶ De stijghoogte in de daaronder gelegen Formatie van Sterksel is vrijwel gelijk en daarom niet apart getoond.

Figuur 3-10 toont de regionale grondwaterdynamiek op basis van grondwatertrappen. Die gegevens bevestigen het beeld hierboven is geschetst. Ook een vergelijking met de aanwezige peilbuisdata ((Grondwatertools, 2022; niet getoond) laat zien dat de grondwatertrappenkaart de stijghoogtedynamiek ter plekke goed beschrijft. De Loonse en Drunense Duinen kennen diepe grondwaterstanden. Ze komen zelden binnen 140 centimeter onder maaiveld, uitgezonderd de uitgestoven laagten, waar het grondwater tot circa 40 centimeter beneden maaiveld kan stijgen en 's winters lokaal tot boven maaiveld. Waar lokaal ondiep gelegen slecht doorlatende lagen liggen, kunnen tijdelijk waterstanden boven maaiveld optreden.

De Brand is veel natter dan het stuifduinencomplex. Hier reikt het grondwater volgens de grondwatertrappenkaart in de winter tot minder dan 25 centimeter beneden maaiveld en zakt het 's zomers tot meer dan 120 centimeter beneden maaiveld uit. Dat zijn lage waterstanden en grote fluctuaties voor een van nature nat gebied, maar is wel verklaarbaar vanwege de aanwezigheid van leembodems met een gering porievolume. Alleen in het centrale deel van De Brand, met veen, zijn de fluctuaties geringer. In begin jaren 90 is op een grotere oppervlakte gekarteerd met een grondwaterstand in de zomer tussen 80-120 cm onder maaiveld dan in Figuur 3-10 vermeld. Uit het actuele bestand van de landelijke database grondwatertools blijkt dat 1 van de 20 meetpunten een seizoensfluctuatie heeft van <1 meter. Nabij de wegen en randen van De Brand is de fluctuatie overwegend 1 à 1,5 meter. Het is aannemelijk dat de kaart in Figuur 3-10 een te droge indruk van het gebied weergeeft (deze kaart is vervaardigd in 2005).



Figuur 3-10 Grondwatertrappenkaart zoals berekend door Provincie Noord-Brabant (Alterra, 2005) uit Provincie Noord-Brabant, 2022)

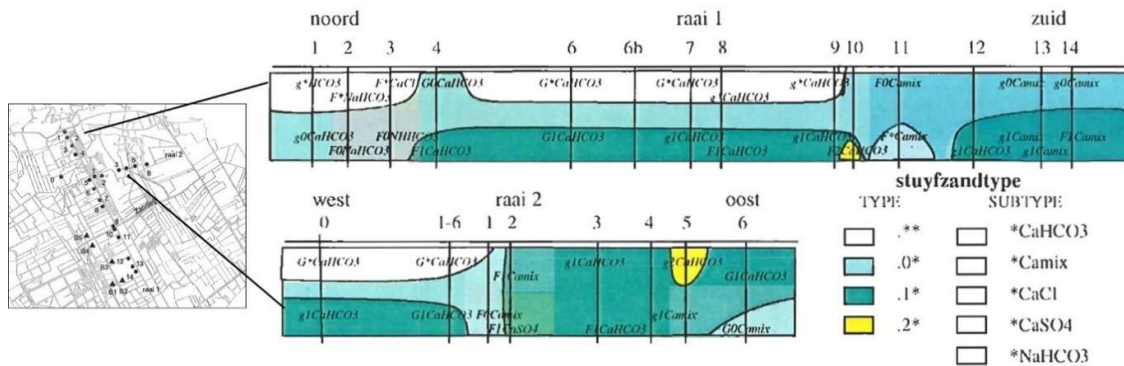
In zowel Loonse en Drunense Duinen en een deel van De Brand treedt infiltratie op van water (Provincie Noord-Brabant, 2022). Dat is in overeenstemming met gegevens uit de individuele meetpunten (Grondwatertools, 2022; niet weergegeven) met twee of meer filters op verschillende diepten of op onderling vergelijkbare diepte. In dat laatste geval is de hoogste stijghoogte in het diepere filter maximaal niet hoger of gelijk aan de stijghoogte in het ondiepere filter. Berekeningen van kwel, zoals op de kaarten zichtbaar van de kaartenbank Provincie Brabant, is een berekende kweldruk op enkele meters diepte in de bodem. Of deze kwelstroom in de wortelzone terecht komt, is niet af te leiden van deze provinciale kwelkaart (Provincie Noord-Brabant, 2022).

In diverse deelgebieden in De Brand wordt enige kwel berekend in de laagten (Provincie Noord-Brabant, 2022). Ten noordoosten van kasteel Strijdhoeve en in Brand-oost zijn veelvuldig kwelverschijnselen waargenomen (med. provincie Noord-Brabant op basis van LB&P en Heidemij Advies, 1994). In De Brand staan weinig meetpunten met filters op verschillende dieptes (Grondwatertools, 2022). Een uitzondering vormt B44H0900, waarvan slechts voor januari tot juli 2018 gegevens beschikbaar zijn. In die periode is de stijghoogte in het diepere filter ongeveer 10 centimeter hoger dan die in het ondiepere filter, wat op lichte kwel duidt. Het opstijgende grondwater bereikt hier de wortelzone; de stijghoogte bedraagt circa 7,20 meter +NAP bij een meetpuntmaaielveldhoogte van 7,26 meter +NAP (Dinoloket 2022). De stijghoogte is voldoende “hoog” om kwel in de wortelzone te laten stromen.

Gegevens over de waterkwaliteit zijn verzameld tijdens de vegetatiekartering De Leijen in periode 1992 – 1993. Het grondwater in De Brand en Hengstven was toen een mix van grondwater en overwegend regenwater (Stuifzandtypologie: F-MIX, F-SO₄). Ten opzichte van ecologische normen (CUWVO) waren er overschrijdingen voor NO₃, NH en SO₄. In de Leemkuilen was oppervlakte- en grondwater een mix van regen en grondwater (type F-MIX), alleen in één ondiepe Leemkuil is toen een type F-CaHCO₃ waargenomen, dat type is een indicatie voor kwelinvloed (LB&P en Heidemij Advies, 1994; Schouten, 2002). De herkomst van het grondwater is niet bekend.

De ondiepe leemlaag bevat schelpresten van zoetwaterslakken. Het voorkomen van schelpen en slakken geeft aan dat de leem kalkrijk is; de grove schelpresten lossen nauwelijks op – pas als laatste – en zorgen amper voor buffering van het grondwater op een hoog pH-niveau.

Waterkwaliteitsgegevens voor De Brand zijn ook verzameld door Jansen (2001) (Figuur 3-11). Hij laat zien dat het grondwater zwakzuur tot neutraal is en wat pH betreft weinig varieert. De hoogste concentraties van het inerte chloride-ion (zie ook Appelo & Postma, 2013) vond Jansen onder de agrarisch graslandpercelen, wat een sterke aanwijzing is voor antropogene herkomst. Ook Jansen (2001) concludeert dat De Brand een infiltratiegebied is, waar in een groot deel een regenwaterlens voorkomt in de wortelzone en boven op het grondwater met een basenrijkere, beter gebufferde samenstelling. Vanwege het optreden van infiltratie in de toplaag van de bodem, veronderstelt Jansen (2001) dat de vegetatie niet overal wordt beïnvloed door dieper grondwater. In de laagtes in het centrale deel van De Brand is wel sprake van (lichte) kwelinvloed, die toegenomen lijkt na de omleiding van de Zandleij in 2017.



Figuur 3-11 Stuifzandtypen en alkaliniteit (0 t/m 2) voor de dwarsraaien door De Brand (Jansen, 2001)

De Leemkuilen zijn - waarschijnlijk vanwege hun diepte – als kwelgebied berekend (Dinoloket, 2022; Grondwatertools, 2022; Provincie Noord-Brabant, 2022). Hoewel Figuur 3-9 doet vermoeden dat de Leemkuilen uit zuidwestelijke richting grondwater afvangen, is dit op basis van de beschikbare peilbuisgegevens niet vast te stellen. Relevante meetpunten ontbreken. Het gedurende de afgelopen jaren uitgevoerde onderzoek was ten tijde van het schrijven van deze natuurdoelanalyse nog niet beschikbaar.

Op grond van een vergelijking van peilschaal- en peilbuisdata in de Leemkuilen blijkt dat de oppervlaktewaterstand tussen 2015-2020 fluctueert van circa 8,0 tot 7,1 meter +NAP en de stijghoogte tussen 2010-2019 van ongeveer 8,3 tot 6,9 meter +NAP.⁷ Met andere woorden de stijghoogte in het zandpakket is hoger dan de waterstand in de plas(sen). De plassen draineren daarom waarschijnlijk het grondwater en daarom is het aannemelijk dat ze door grondwater worden gevoed. Het filter van de genoemde peilbuis zit in de Formatie van Boxtel (zie Figuur 3-7). De

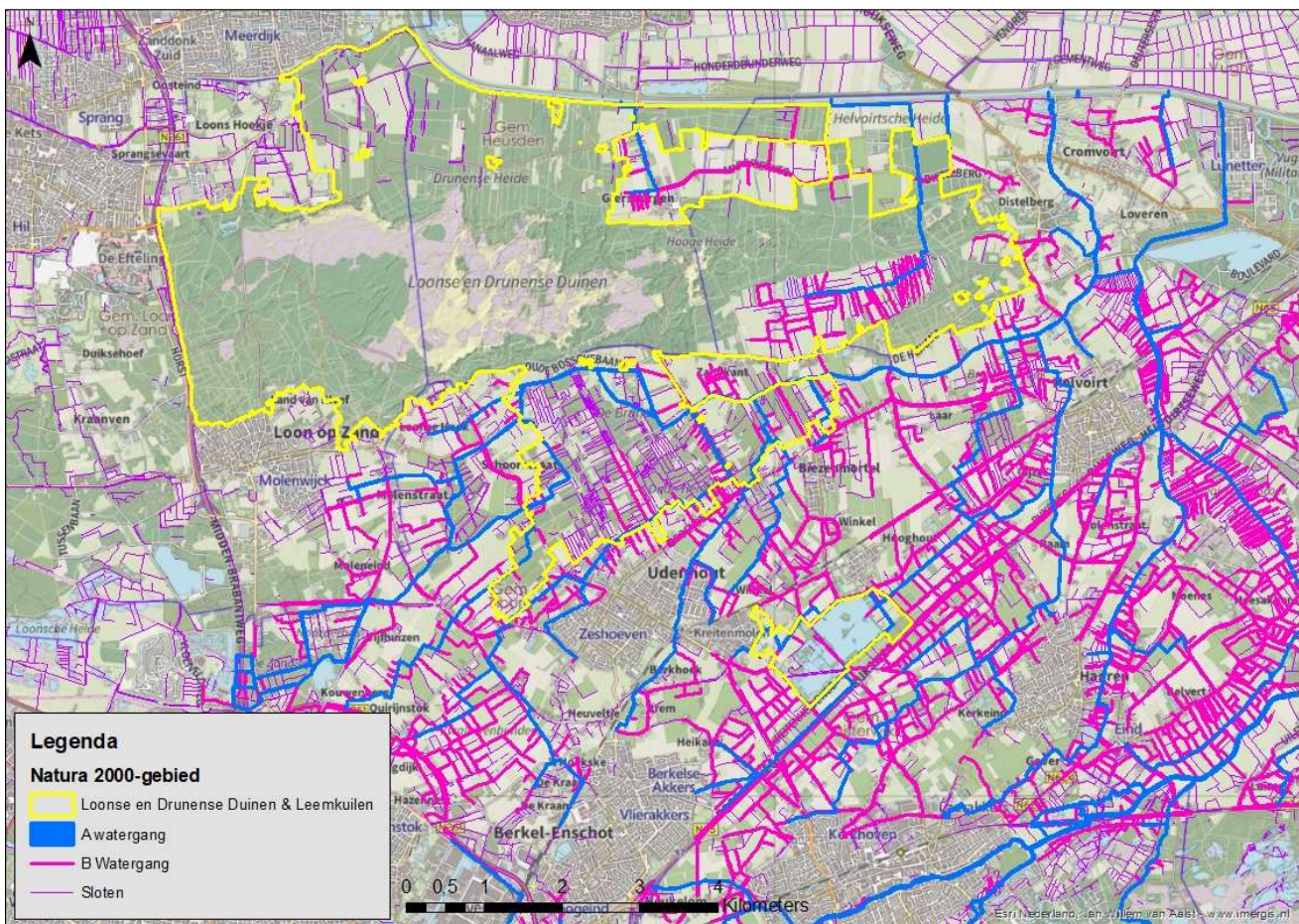
⁷ Voor zomer 2019 is de laagst gemeten waarde 6,4 meter +NAP, ongetwijfeld een gevolg van de droge zomers (het filter lijkt in 2018 ook drooggevallen).

stijghoogte in de daaronder gelegen Formatie van Sterksel – waar grondwater van het calciumcarbonaattype aanwezig is (Jansen, 2001) - is nagenoeg gelijk aan de stijghoogte in de Formatie van Boxtel (Grondwatertools, 2022). Daarom zal het grondwater dat in de plassen uittreedt vooral van lokale herkomst zijn en vermoedelijk weinig tot zwak gebufferd zijn (Jansen, 2001). Dat past bij de (veronderstelde) oppervlaktewaterkwaliteit (zie volgende paragraaf).

3.4.4.3 Oppervlaktewater

Loonse en Drunense Duinen

Het oppervlaktewatersysteem van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, zoals vastgelegd in de legger van Waterschap De Dommel (Waterschap De Dommel, 2022), staat in Figuur 3-12. Op de hoge en overwegend droge Loonse en Drunense duinen ontbreekt een oppervlaktewaterstelsel. Het Hengstven en noordelijk deel van de duinen kennen wel sloten. Het gebied grenst in het noorden aan het gestuwde Drongelens kanaal (Afwateringskanaal 's-Hertogenbosch-Drongelen) en lager gelegen polders die van invloed zijn op de grondwaterstroming (IWACO, 1994).

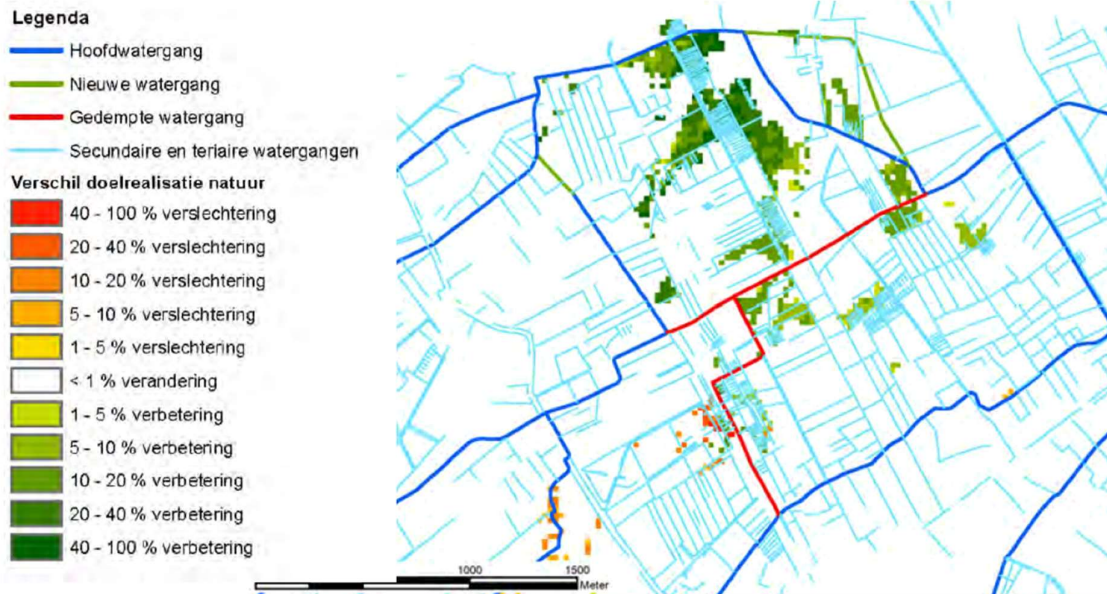


Figuur 3-12 Belangrijke watergangen (Waterschap De Dommel, 2022) en sloten (Provincie Noord-Brabant, 2022) voor Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (gele polygoon)

De Brand

Belangrijkste watergangen voor De Brand zijn de gestuwde Zandleij en de Zandkantse Leij (de blauwe A-watergangen in Figuur 3-12). Beide watergangen vinden hun oorsprong in de rioolwaterzuivering ten noorden van Tilburg. Via deze zuivering is een groot deel van de waterafvoer van de stad Tilburg geregeld en het zijn hoofdzakelijk deze beide functies waarop deze waterlopen gedimensioneerd zijn. Gemiddeld zijn ze 8 tot 10 meter breed met een bodemhoogte rond de 6 meter + NAP (meer dan 1,5 meter beneden maaiveld). Via de Zandleij watert De Brand uiteindelijk af op het al. genoemde Drongelens kanaal dat ten noorden van het Natura 2000-gebied loopt. De Zandleij en andere gegraven leien en sloten hebben een drainerende werking op het gebied, doordat water versneld wordt afgevoerd en lokale kwel vanuit de Loonse en Drunense duinen wordt weggevangen (mate van drainage wordt onderzocht in lopend project 'De Brand-Oost').

De Brand (Figuur 3-12) kent een uitgebreid slotenstelsel, waarin het patroon van de vroegere Leijen niet langer herkenbaar is.



Figuur 3-13 Aanpassingen aan de Zandleij en de Zandkantse Leij, inclusief het berekende effect van die maatregelen op de nagestreefde natuurdoelen, grondwaterpeil en waterkwaliteit, uitgedrukt in mate van doelbereik (De Kraker, 2015)

Het is geen verrassing dat de waterkwaliteit van de Zandleij en de Zandkantse Leij bepaald wordt door de kwaliteit van het effluent van de rioolwaterzuivering Tilburg-Noord en de op deze waterlopen afwaterende landbouwpercelen: de concentraties stikstof en fosfaat zijn hoog (Hydronet, 2022). Tot voor kort liep de Zandleij dwars door De Brand (zie rode lijnen in Figuur 3-13). Sinds de Zandleij in 2017 en 2019-2020 in twee fases werd gedempt, loopt de afwatering van de rioolwaterzuivering nu langs de randen van De Brand. Daardoor wordt de inundatie met nutriëntrijk water (effluent) in de kern van De Brand sterk teruggebracht (De Kraker, 2015). Van het oppervlaktewater buiten deze hoofdwaterringen ontbreken, voor zover bekend, relevante kwaliteitsgegevens (zie Dinoloket, 2022; Hydronet, 2022).

Leemkuilen

De plassen in de Leemkuilen zijn ontstaan door zandwinning en zijn 10 à 11 meter diep (med. Provincie Noord-Brabant, naar aanleiding van metingen van Eelerwoude in 2021).

Aan weerszijden van de Leemkuilen lopen twee waterringen die de ontwatering van het achterliggende landbouwgebied verzorgen. Via twee gemalen wordt water doorgevoerd in oostelijke richting, naar de Zandleij en vervolgens het Drongelens kanaal. De Leemkuilen zelf, wateren in oostelijke richting af onder natuurlijk verval via een kleine waterring met een bodemhoogte van ongeveer 7,5 meter +NAP (Waterschap De Dommel, 2022).

In de Leemkuilen staat één peilschaal, namelijk in de westelijke hoek van de oostelijk plas, die sinds 2015 wordt opgenomen. Daaruit is op te maken dat de jaarlijkse fluctuatie van het waterpeil ongeveer één meter bedraagt. Dat is veel meer dan de schommelingen die zouden optreden door alleen openwaterverdamping. Dat betekent dat deze plas ook op andere wijzen veel water verliest.

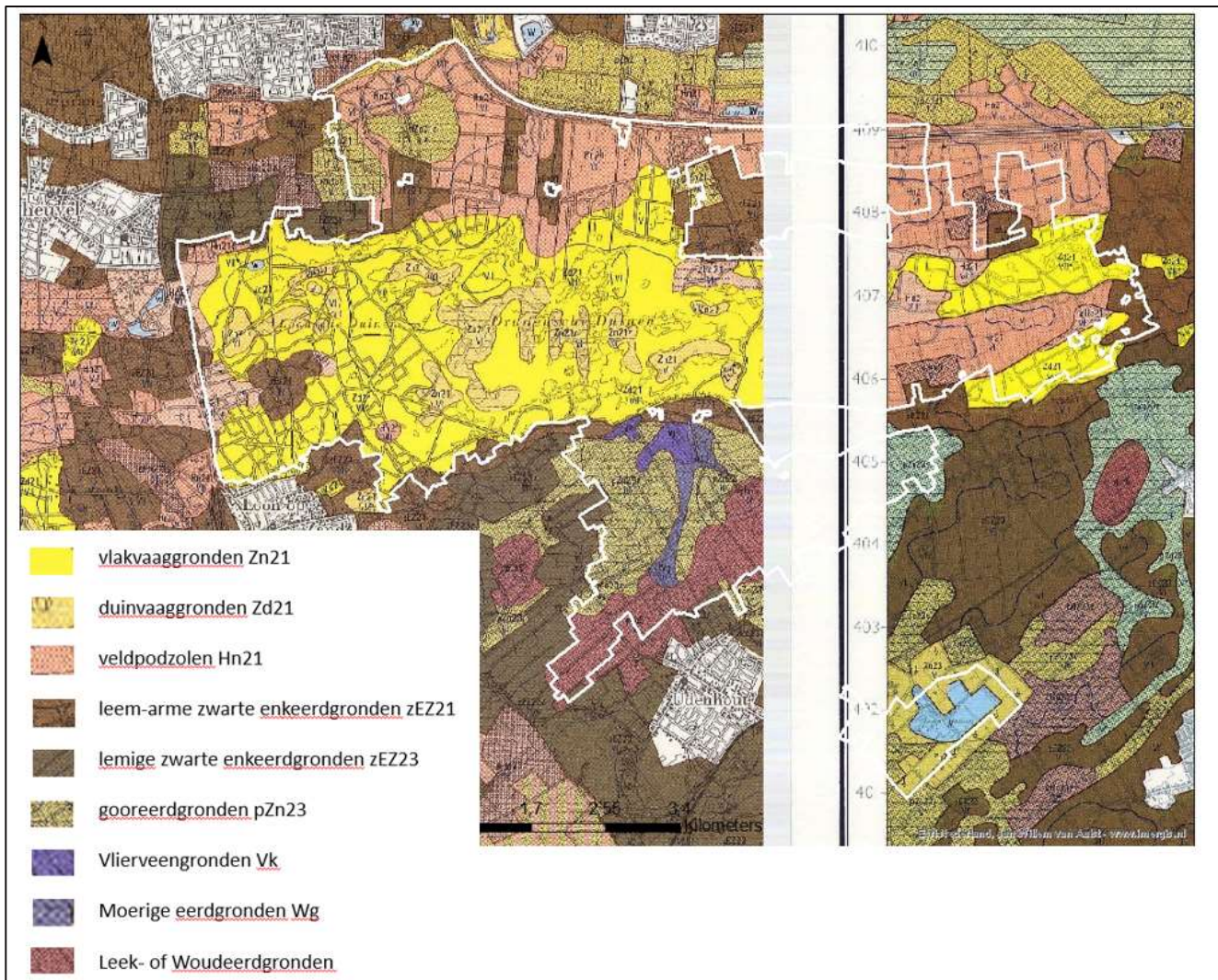
De Leemkuilen bevatten volgens Provincie Noord-Brabant (2017) zwak gebufferd water.

3.4.5 Bodem

De bodem van de Loonse en Drunense Duinen, De Brand en Leemkuilen is volgens de bodemkaart 1:50.000 zeer gevarieerd (Figuur 3-14).

3.4.5.1 Loonse en Drunense Duinen

De Loonse en Drunense Duinen bestaan overwegend uit Vlak- en Duinvaaggronden (respectievelijk Zn21 en Zd21; gele tinten in Figuur 3-14). Vaaggronden zijn leemarme tot zwak lemige, fijne zanden waarin nauwelijks sprake is van bodemvorming en waar infiltratie van water het dominante proces is (Bakker *et al.*, 1989). Duinvaaggronden zijn kenmerkend voor de stuifzanden. Vlakvaaggronden (Zn21) eveneens, maar dan voor de uitgestoven delen van de stuifzanden. Dat past uiteraard bij actieve stuifzanden. Lokaal zijn daarin, passend bij het beeld dat hierboven al ontstond, leemlaagjes van ten minste 20 centimeter dik aanwezig, die beginnen tussen 40 en 120 centimeter beneden). Deze Vlak- en Duinvaaggronden zijn het resultaat van de verstuiwingen die sinds de Late Middeleeuwen zijn opgetreden.



Figuur 3-14 Bodemkaart voor Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (wit omlind) en omgeving (Kaartbladen 45 West (Bles *et al.*, 1984) en 44 Oost (Herbers, 1990) voor de situatie uit respectievelijk 1984 en 1990). Een toelichting op het kaartbeeld is gegeven in de tekst. Zie de referenties voor een uitgebreidere legenda voor de betreffende kaartbladen

Ook nu nog vindt plaatselijk verstuiwing plaats. Jungerius *et al.* (2004) hebben een vrij uitgebreide beschrijving gemaakt van de aanwezige geomorfologische patronen en processen als basis voor een visie voor herstel van actieve verstuiwing in het gebied. Aan de hand van 38 bodemprofielen (tot 120 cm diepte) is deze laag in meer detail beschreven. Veelal bestaat de bovenste 10 tot 50 cm uit reeds verstoven stuifzanden (op de paraboolduinen en randwallen uiteraard meer) met daaronder tot nu toe onverstoven – maar wel verstufbaar! – dekzand. Ondiepe veen- en leemlagen ontbreken nagenoeg in deze boringen omdat de studie gericht is op de aanwezigheid van verstufbaar zand en de uitgestoven vlaktes met vlakvaaggronden buiten beschouwing zijn gelaten. In enkele nog actief stuivende vlaktes werd leemrijker zand, al dan niet met roestvlekken aangetroffen op 60-100 cm diepte. Alleen in het uiterste noorden van het gebied vinden we Veldpodzolen (Hn21; roze in Figuur 3-14), met lokaal hoge zwarte enkeerdgronden (zEZ21; bruin in Figuur 3-14). Veldpodzolen indiceren vochtig tot tijdelijk natte omstandigheden, (Bakker *et al.*, 1989). Veldpodzolen zijn kenmerkend voor inzijging onder vochtige tot natte omstandigheden. Door deze infiltratie vindt boven in het profiel uitspoeling plaats van humus en mineralen (basen en metalen als ijzer en mangaan) naar de diepere inspoelingshorizonten. Hoge zwarte enkeerdgronden zijn oude bouwlandgronden, meer specifiek gronden die door eeuwenlange ophoging met heideplaggen binnen het potstalsysteem zijn ontstaan (Bakker *et al.*, 1989).

19.	0 - 50	Z 2,g.	Ls1, zeer lichte loess of loessachtige leem (minder dan ca 40% < 25 mu) Ls2, lichte loess of loessachtige leem (ca 40-50% < 25 mu) Ls3, loess of loessachtige leem (ca meer dan 50% < 25 mu) Het zand werd evenals in het westelijk deel van Noord-Erebant in 3 groepen verdeeld: Z1, zeer fijn zand (hoofdzakelijk van 25-105 mu) Z2, fijn zand (hoofdzakelijk van 105-210 mu) Z3, zand (hoofdzakelijk grover dan 210 mu).
	50 - 70	Ls 1,lichtg.	
	70 - 80	Z 2,g.	
	80 - 100	Ls 2,gr.g.gevlekt.	
	100 -	Z 2 - 3,gebl.	
	grondw. 80.		
	geb. 160.		

Figuur 3-15 Boorbeschrijving uit het centrale deel (stuifzand) van de Loonse en Drunense Duinen zoals opgetekend door Maarleveld (1954)

De boorbeschrijvingen van Maarleveld (1954) geven inzicht in de processen die ervoor zorgen dat in de zeer droge stuifzanden van de Loonse en Drunense Duinen tóch natte omstandigheden kunnen voorkomen. Zo is te lezen dat onder meer boring 19 - centraal in het stuifzand - een grondwaterstand van 80 centimeter beneden maaiveld liet zien, precies boven een lössachtige leemlaag (Figuur 3-15). Kortom: hier stagneert infiltrerend regenwater naar verwachting op een (stapeling van) weerstandbiedende leemlaagjes. Ook oerbanken worden beschreven (boring 20, bijvoorbeeld, ook in het centrale deel van de Loonse en Drunense Duinen), zoals gezegd meestal op de overgang van een fijne naar een grovere textuur van het zand. IJzerbanken die onder deze omstandigheden ontstaan, staan bekend als placic horizon of placic B (Jansen *et al.*, 2014). Ze geven vaak aanleiding tot het ontstaan van schijngrondwaterspiegels (Sevink, 2019).

3.4.5.2 De Brand

De gronden in De Brand zijn kenmerkend voor veel nattere omstandigheden. Gooreerdgronden (pZn23; lichtbruin in Figuur 3-14) overheersen. Deze gronden kunnen ontstaan in afvoerloze laagten, op de overgang naar beekdalen óf in beekdalen die water uit veengebieden afvoeren. Het water is (over het algemeen) basen- en ijzerarm grondwater (Bakker *et al.*, 1989). Deze gronden omgeven aan weerszijden een brede laagte, waar in het centrum nog veengronden liggen, namelijk Vlierveengronden (Vk; paars in Figuur 3-14), die aan weerszijden zijn omgeven door Moerige eerdgronden op grijpde zavel of klei (Wg; vaal paarse uitloper zuidoost van de Vlierveengronden in Figuur 3-14). Vlierveengronden zijn natte veengronden zonder bodemvorming (Bakker *et al.*, 1989) ofwel ongerepte, niet-veraarde bodems. De ruimtelijk beperkte veenvorming wijst er volgens Dirx (2001) op dat grote delen van het gebied onder invloed van basenrijke kwel stonden. Omdat het grondwater door en over de alom aanwezige de kalk- en ijzerrijke (löss)leem toestroomde kon het veel kalk en ijzer opnemen. De waterkwaliteitsmetingen elders in het gebied (Bell Hullenaar, 2004), duiden hier inderdaad op. Dirx (2001) vond inderdaad ijzerhydroxide en moeraskalk in het profiel onder De Brand. Onder die relatief basische omstandigheden vindt over het algemeen slechts in beperkte mate veenvorming plaats. Immers, ondanks de permanent natte omstandigheden zorgt de aanvoer van basen- en ijzerrijk grondwater toch voor een relatief snelle afbraak van plantenresten. Plaatselijk zal helemaal geen veen zijn gevormd, maar slechts een – soms vrij dikke – moerige laag. Deze bodems behoren tot de Moerige eerdgronden. Een deel van het veen zal echter onder invloed van ontwatering gemineraliseerd zijn en ingeklonken, waardoor het dunner werd dan 40 cm en zodoende niet meer voldoet aan de criteria voor veengronden: een minimaal 40 cm dikke organische laag. Bovendien is door de veraarding het aandeel mineraal materiaal gestegen waardoor niet langer sprake is van een organische laag, maar van een humeuze eerdlaag.

In het uiterste zuiden van De Brand komen zandige leembodems voor, leek- of woudeerdgronden (Donkerroze in Figuur 3-14). Op die locaties is ten minste sprake van een relatief dun laagje organisch materiaal bovenop wisselvochtige, lemige gronden. In feite is dit bodemtype het equivalent van de Moerige eerdgronden op klei. Volgens <https://nl.wikipedia.org/wiki/Woudeerdgronden> zijn Woudeerdgronden kalkrijke zavel- en kleigronden met een 30 tot 50 cm dikke, donkere bovengrond (A-horizont) en roestvlekken binnen een halve meter in een grijze, gereduceerde, ondergrond.⁸ Dit bodemtype komt met name voor in droogmakerijen en in West-Friesland en de naam van deze gronden is dan ook ontleend aan de vele plaatsnamen eindigend op woud in West-Friesland. Vroege bodemkarterders als Edelman zagen een relatie tussen het voorkomen van dit type namen, een bosvegetatie en de donkere bovengrond van de bodem. Volgens latere bodemkundigen, zoals Pons, is de zwarte bovengrond ontstaan door de vertering van een dikke laag veen op een ondergrond bestaande uit zavel of klei. Door baggeren en het opbrengen van kalkrijk materiaal werd dit proces bevorderd. Net als de moerige eerdgronden indiceert het voorkomen van Woudeerdgronden dat eertijds een uitgestreker veengebied ontwikkeld was. Ook de naam De Brand geeft aanleiding dit te veronderstellen. Gebieden met hoogveen waar veen werd gewonnen voor de breiding van brandturf dragen vaak een naam met “brand” of “barn” erin (Schöneveld, 1950).

3.4.5.3 Leemkuilen

De Leemkuilen, tenslotte, zijn omsloten door gooreerdgronden met daaronder pleistoceen zand waarin tussen 40 en 120 centimeter beneden maaiveld een leemlaag van ten minste 20 centimeter dik aanwezig is (pZn23t). Maarleveld (1954) stelde vast dat de leem hier een dikte van ten minste een meter kent.

Kortom: de Loonse en Drunense Duinen zijn een infiltratiegebied, waar lokaal sprake kan zijn van stagnatie van regenwater op leemlagen, placic B's en/of verkitten B-horizonten. De watervoorraad wordt vooral aangevuld in natte, regenrijke periodes. De Brand is van nature een permanent nat kwelgebied, vanwege regenwater en kwelwater uit de omgeving. Water kan van nature maar moeilijk weg stromen, belemmeringen zijn er verticaal door de aanwezigheid van uitgebreide leemlagen, en lateraal door de aanwezigheid van de dekzandrug van de Loonse en Drunense Duinen. Deze omstandigheden waren begunstigend van het optreden van veenvorming. Van het voormalige veen is het grootste deel verdwenen en de aanleg van sloten heeft de afwatering zo sterk verbeterd dat het gebied nu vrijwel geheel fungeert als 'infiltratiegebied'. Alleen in enkele sloten duiden de hydrologie en indicatorsoorten nog op kwelinvloed. De Leemkuilen liggen in het gebied waar ondiep de meeste leem aanwezig is, die vervolgens is gewonnen met de Leemkuilen als resultaat.

3.4.6 Vegetatie en fauna

Gegeven de wezenlijk andere landschapsecologische achtergrond en vegetatie, komen de drie deelgebieden wat betreft vegetatie en fauna hier in aparte paragrafen aan de orde.

3.4.6.1 Loonse en Drunense Duinen

Vegetatie

Grote delen van de Loonse en Drunense Duinen bestaan uit bos, voornamelijk zomereiken, grove dennen, zeedennen en zwarte dennen die zijn aangeplant om het stuivende zand te beteugelen (Verschuren *et al.*, 1996; De Vaan, 2004; Faasen, 2017). Vanaf de jaren vijftig is ook gebruik gemaakt van Amerikaanse eik, Japanse lariks en Douglas. De zomereiken werden aangeplant op wallen om daarin het zand op te vangen ter bescherming van het achterland en van doorgaande wegen, en overeenkomstig goed (als hakhout) onderhouden. Aanplant van pijpenstrootje en mogelijk ook zandzegge was toen overigens een andere manier om actief zand vast te leggen (De Vaan, 2004). Later, vanaf de achttiende eeuw, werden op uitgebreide schaal grove dennen aangeplant ten behoeve van de mijnbouw (De Vaak, 2004; Faasen, 2017). Waarschijnlijk was door intensief gebruik en actief oogsten van strooisel de strooisellaag in deze bossen matig ontwikkeld tot afwezig (conform Limburgse Kempen; Burny, 1999).

De spaarzaam beschikbare meer recente gegevens (van na 2000) voor de Loonse en Drunense Duinen laten zien dat de naaldbossen overwegend nog steeds een matig ontwikkelde ondergroei kennen: overwegend worden romp- of derivaatgemeenschappen gekarteerd, meest met adelaarsvaren en brede stekelvaren (Schaminée & Hennekens, 2022). De laatste soort geldt als een indicator voor verzuring, waardoor stikstofrijke ruwe humus stapelt. Van deze condities profiteren stekelvaren.

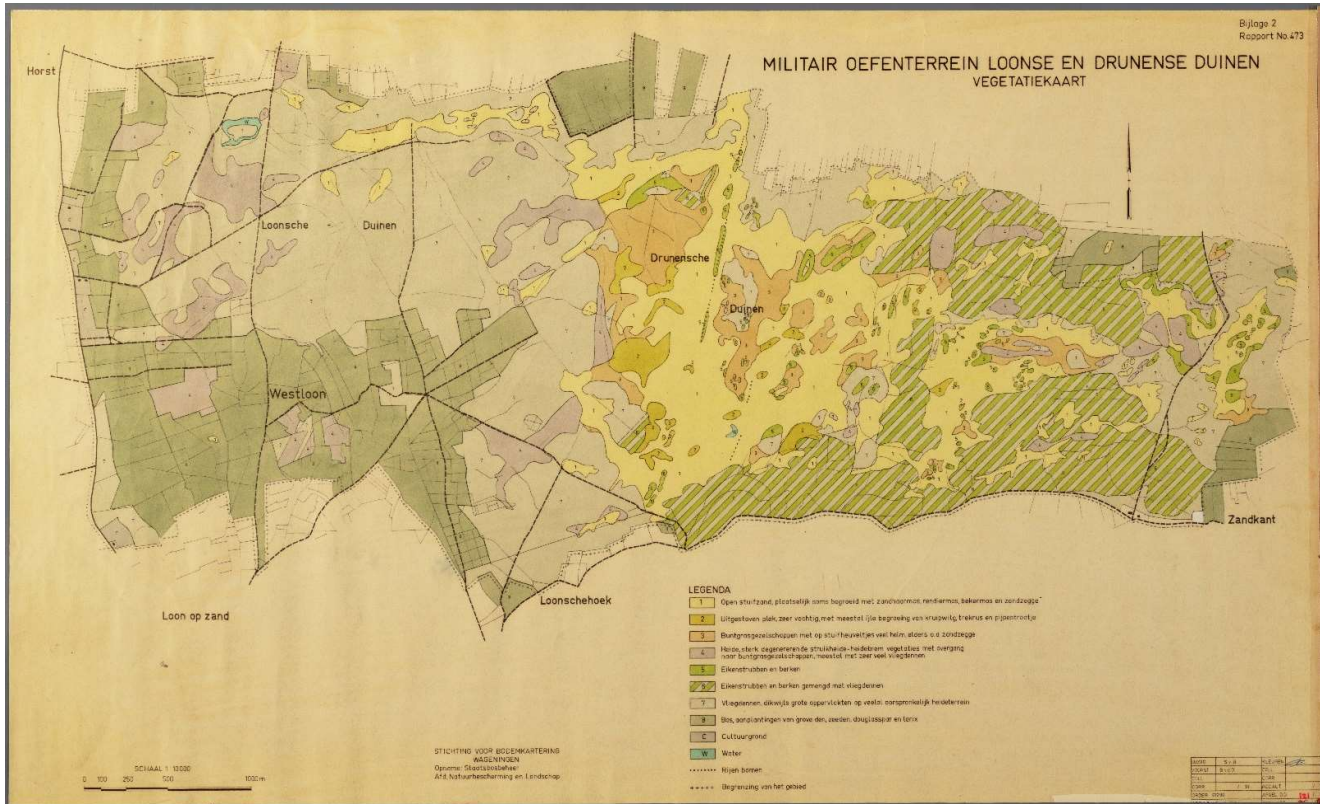
⁸ Vergelijkbare gronden met een dunnere donkere bovengrond worden geclassificeerd als leekerdgronden.

De eerste soort geldt als indicator voor oude bosgroeiplaatsen, hier mogelijk de oude eikenwallen en eikenaanplanten. Het kan ook zijn dat deze soort geprofiteerd heeft van de overstuiving van humuslagen, waarbij veel nutriënten vrijkomen. Ook op droge restveenpakketten van veenmosveen komt deze varen tot dominantie, profiterend van de vele nutriënten die vrijkomen door de mineralisatie van het veen. Wanneer de naaldbossen beter ontwikkeld zijn, komt het vegetatietype Kussentjesmos-Dennenbos (41Aa3) het meest voor.

De aanwezige loofbossen worden tot het Zomereiken-verbond gerekend, meestal betreft het Berken-Eikenbos (42Aa1). Berken-Eikenbos hoort bij de voedselarme, zure omstandigheden die algemeen voorkomen in de Loonse en Drunense Duinen. Dat er wat leem in de ondergrond zit, laat het Beuken-Eikenbos (42Aa2) zien dat lokaal goed ontwikkeld voorkomt. Vermoedelijk groeit daar Adelaarsvaren. Daar waar de bossen oud zijn - dateren van de strijd tegen het stuifzand - komen ze in goed ontwikkelde vorm voor en kwalificeren ze als Habitatype: H9190 Oude eikenbossen (Figuur 3-17).

Centraal in de Loonse en Drunense Duinen vinden we kaal zand, met daarin en daaromheen de verschillende successiestadia van het vastleggen van zand, vooral de Associatie van Buntgras en Heidespurrie (14Aa1) en de Associatie van Struikhei en Stekelbrem (20Aa01; Schaminée & Hennekens, 2022). Aan de randen en langs enkele forten is de vegetatie iets soortenrijker met onder andere zandblauwtje. Zij worden gerekend tot de habitatypen H2310 Stuifzandheide met struikheide en H2330 Zandverstuivingen. De ontwikkeling is lokaal goed, maar onder meer betreding en verbossing beperken de kwaliteit omdat deze zorgen voor harde vegetatiegrenzen, waarbij de overgangen van buntgras, ruig haarmos, soortenrijke korstmosvegetaties en stuifzandheide slechts zeer weinig ruimte krijgen om te ontwikkelen.

In de oudste opnamen (periode 1955-1965) worden nog begroeiingen van zwak gebufferde wateren opgegeven, meest de Associatie van Vlottende Bies (06Ac02; behorend tot het Verbond van Waternavel en Stijve moerasweegbree (*Hydrocotile-Baldellion*); Schaminée & Hennekens, 2022), die hoort bij oligo-mesotroof open water. 's Zomers vallen deze begroeiingen veelal droog. Voor 1958 is een vegetatiekaart aanwezig, waarop te zien is dat midden in de droge Loonse en Drunense Duinen "Open Water" is gekarteerd, naast "Uitgestoven, zeer vochtige plekken" (Figuur 3-16). Beide bronnen geven aan dat indertijd plaatselijk wisselnatte omstandigheden voorkwamen in de Loonse en Drunense Duinen. Na 1965 is deze associatie niet meer waargenomen, wat kan wijzen op het niet meer of veel minder frequent of langdurig voorkomen van water boven maaiveld.



Figuur 3-16 Vegetatiekaart voor het militaire oefenterrein (Bannink en Vleeshouwer, 1958) met daarop niet alleen “Uitgestoven, zeer vochtige plekken” (2), maar zelfs “Open water” (W)

Fauna

In Loonse en Drunense duinen komt slechts in het uiterste oosten (Helvoirtse heide) één kleine populatie van de kamsalamander voor; de enige aangewezen diersoort van de Habitatrichtlijn voor dit gebied. De duinen vormen echter het leefgebied voor een groot aantal zeldzame ongewervelden en typische gewervelde soorten van heide en stuifzand, zoals rugstreeppad, levendbarende hagedis, nachtzwaluw, boomleeuwerik, veldleeuwerik en roodborsttapuit. Soorten als tapuit, duinpieper, korhoen, wulp en klapekster kwamen tot eind vorige eeuw nog voor als broedvogels, maar zijn geheel verdwenen of enkel nog als doortrekker of wintergast aanwezig. In de bossen rondom het stuifzand komen veel typische broedvogels van uitgestrekte bossen voor, waaronder zwarte specht.

De Loonse en Drunense duinen zijn goed onderzocht op het voorkomen van ongewervelden (Faasen, 2017). Typische en veelal schaarse soorten zijn heivlinder, veldkrekkel, blauwvleugelsprinkhaan, zanddoorworm, sneeuwspringer en de loopkever *Harpalus flavescens* (enige populatie in Nederland).

3.4.6.2 De Brand

Vegetatie

De Brand is gekenmerkt door bos, waarbij het in het licht van Natura 2000 van belang is voor vochtige tot natte bossen (Figuur 3-17).

De soortenrijke bossen behoren tot de essen-eikenbossen met een bloemrijke kruidlaag. De bosgemeenschappen zijn zwak ontwikkeld (kenmerkende soorten op het niveau van de associatie ontbreken veelal). Deze bossen zouden ontstaan kunnen zijn vanuit het Vogelkers-Essenbos of het Eiken-Haagbeukenbos (zie Brinkhof *et al.*, 2004). Overigens komen begroeiingen van beide bostypen ook voor in het gebied (Schaminée & Hennekens, 2022).

De bossen van De Brand worden gedomineerd door zomereik. Verschillende planten in de ondergroei duiden op een eeuwenlange aanwezigheid van bos, bijvoorbeeld gulden boterbloem, gewone salomonszegel, bospaardenstaart en bosgierstgras. Waar deze bosplanten aanwezig zijn, wordt zomereik vaak begeleid door gewone es en is er een struiketage aanwezig of in ontwikkeling met onder meer hazelaar en zwarte els.

De verspreiding van het bos met onder meer bosanemoon en hazelaar valt in De Brand ongeveer samen met het ondiep voorkomen van leem in de bodem (zie § 3.4.5). Deze standplaats is kenmerkend voor Eiken-Haagbeukenbossen (habitattypen H9160A). Wanneer het zanddek op de leem dikker is zijn typische bosplanten als dalkruid, gewone salomonszegel en ruige veldbies te vinden (Brinkhof *et al.*, 2004). Bossen met deze soorten op zulke standplaatsen behoren tot het Beuken-Eikenbos (*Fago-Quercetum*) en het habitattypen H9120 Beuken-eikenbossen met Hulst. (Figuur 3-17). Meestal echter, zijn de eikenbossen minder soortenrijk tot uitgesproken soortenarm. Op verschillende plaatsen vindt “verbraming” plaats. Waar de (ondiepe) leem ontbreekt en de grondwaterspiegel in het groeiseizoen wegzakt in de voedselarme, zandige bodem verandert de aard en samenstelling van het bos. Zomereik komt nog steeds voor, maar de kruid- en struiklaag zijn anders ontwikkeld (Brinkhof *et al.*, 2004). Pijpenstrootje duidt hier op zure omstandigheden bij tamelijk grote fluctuaties van de grondwaterstanden.

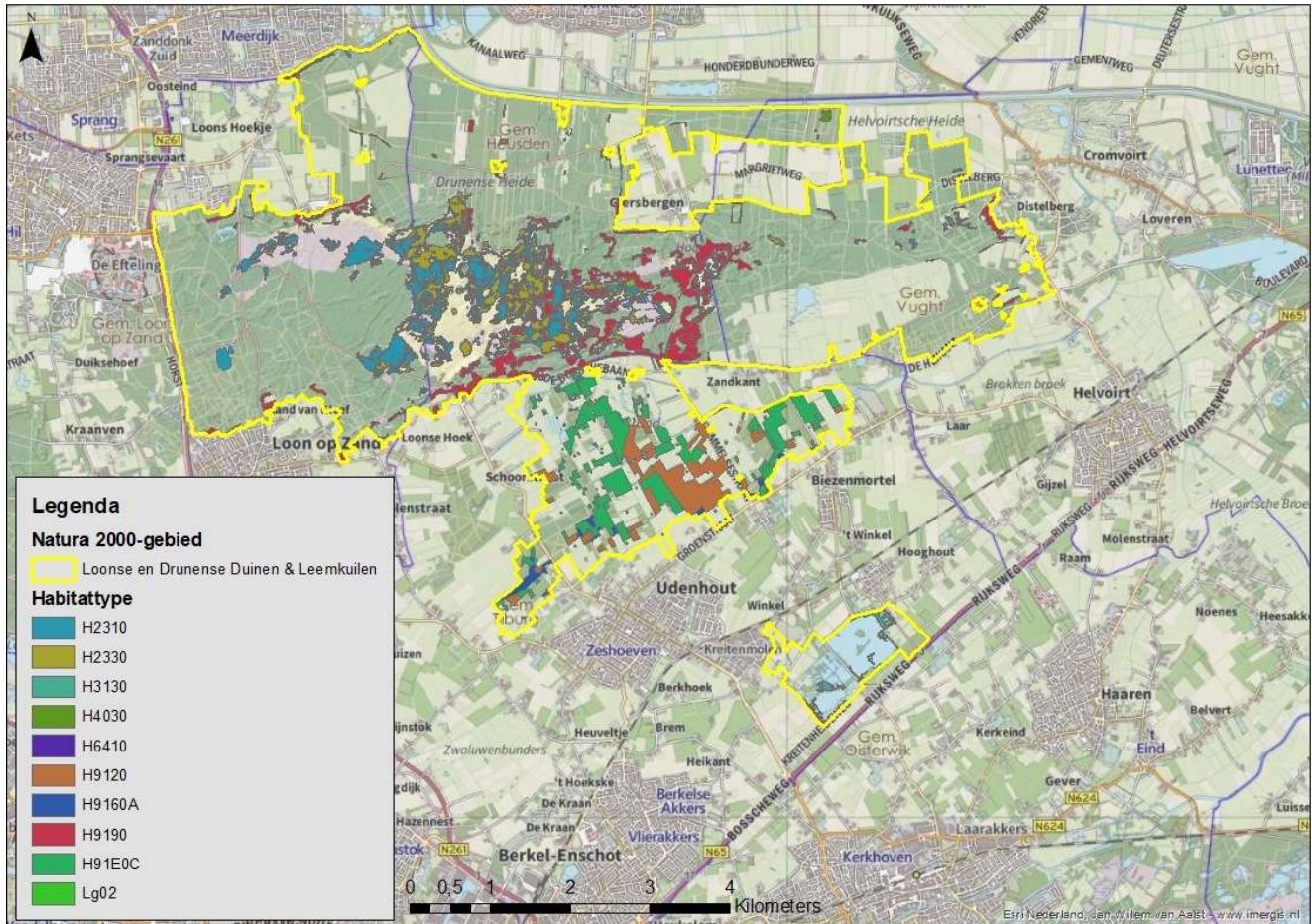
De plaatselijk goed ontwikkelde Elzenbroekbossen (*Alnion glutinosae*) zijn gekenmerkt door soorten als elzenzegge, stijve zegge, hoge cyperzegge, moerasvaren en koningsvaren (LB&P & Heidemij Advies, 1994). Ze worden gerekend tot het habitattypen Vochtige alluviale bossen (H91E0C).

De aanwezige moerasvegetaties werden gekenmerkt door blaaszegge, moeraszegge, scherpe zegge, gewone dotterbloem, moerasviooltje en wateraardbei. Het zijn kenmerkende soorten van de Grotezeggemoerassen (*Magnocaricion*) en de Kleinezeggemoerassen (*Caricion nigrae*). In hooi- en graslanden komen o.a. gevlekte orchis, rietorchis, moeraskartelblad, teer guichelheil, pinksterbloem, echte koekoeksbloem, snavelzegge en bosbies voor en plaatselijk blauwe knoop en blauwe zegge. Bijzondere soorten als brede orchis en gevlekte orchis en Spaanse ruiter zijn verdwenen. Deze soorten zijn typerend voor Dotterbloemhooiland (*Calthion palustris*) en rompgemeenschappen van het Blauwgrasland (*Junco-Molinion*). In kleine sloten groeien waterviolier, holpijp (beide kwelindicatoren), kikkerbeet en groot blaasjeskruid (LB&P & Heidemij Advies, 1994). Deze soorten duiden op basenrijke, voedselrijke condities.

De meeste graslanden in het gebied hebben voor zover bekend geen grote ecologische betekenis, omdat ze een intensief agrarisch beheer kennen of tot voor enige jaren kenden (Brinkhof *et al.*, 2004).

Fauna

De Brand vormt hét kerngebied voor kamsalamander in de streek. Het afwisselende landschap met verschillende typen nat tot droog loofbos en gemengd bos, rietmoerassen en graslanden en akkers met sloten vormen het leefgebied voor veel karakteristieke soorten als wielewaal, nachtegaal, roerdomp, middelste bonte specht, grauwe klauwier, boomkikker, weidebeekjuffer, gevlekte witsnuitlibel, grote weerschijnvlinder, kleine ijsvogelvlinder, bont dikkopje, moerassprinkhaan en medicinale bloedzuiger (NDFF 2022, Braam *et al.*, 2017). De boomkikker, en waarschijnlijk ook de kamsalamander en andere diersoorten, hebben sterk geprofiteerd van de landschapsinrichting die vanaf eind jaren '80 van de vorige eeuw is uitgevoerd, waaronder aanleg en herstel van poelen, houtwallen en geleidelijke overgangen tussen graslanden en bossen (Marijnissen, 2013). In het gebied komt inmiddels ook de invasieve exoot Amerikaanse rivierkreeft voor (NDFF 2022).



Figuur 3-17 Kaart met daarop de ligging van de Habitattypen (H) en leefgebieden (Lg) waarvoor in Natura 2000-gebied Loonse en Drunense & Leemkuilen instandhoudingsdoelstellingen gelden

3.4.6.3 Leemkuilen

Vegetatie

Het zwakgebufferde karakter van de Leemkuilen biedt (lokaal) ruimte aan de Naaldwaterbiesassociatie (06Ad1) en de Associatie van Teer vederkruid (05Ca3), waarvan de tweede kwalificeert voor een goede kwaliteit voor Habitattype H3130 Zwakgebufferde vennen (zie Figuur 3-17). In een aantal putten stonden in de jaren '90 van de vorige eeuw gemeenschappen uit de Oeverkruid-klasse met gesteeld glaskroos, pilvaren, oeverkruid, teer vederkruid en waterpostelein. In zure of mogelijk verzuurde putten stond een monotone knolrusvegetatie. In broekbosjes groeien soorten als elzenzegge, ijle zegge en hier en daar koningsvaren (LB&P & Heidemij Advies, 1994). Inmiddels zijn deze bijzondere vegetaties helaas (grotendeels) verdwenen en heeft het gebied sterk te leiden onder dominantie van invasieve exoten zoals watercrassula, Japanse duizendknoop, reuzenbalsemien en reuzenbereklaau (schrift. comm. Brabants Landschap).

Fauna

Van het gebied Leemkuilen is veel minder bekend van de fauna dan van de andere twee deelgebieden, maar ook hier komen kamsalamander en boomkikker voor (NDFF, 2022). Tevens is (of was) het gebied van belang voor dagvlinders en libellen (LB&P & Heidemij Advies, 1994). Ook voor de fauna is er sprake van invasieve exoten, zoals zonnebaars, Nijlgans en Canadese gans (schrift. comm. Brabants landschap & NDFF, 2022).

3.4.6.4 Prioritaire soorten

Verder komen in deze gebieden ook soorten voor die op de Brabantse lijst staan van prioritaire soorten vanuit Biodiversiteitsbeleid (<https://www.brabant.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/natuur/biodiversiteit/biodiversiteit-en-leefgebieden>). Het zou te ver voeren om alle prioritaire soorten die in deze gebieden voorkomen te noemen, maar het gaat om soorten als de draadgentiaan, vermiljoenkever en wielewaal die ook niet in de profieldocumenten zijn benoemd als typische soort voor de aangewezen habitattypen.

3.4.7 De mens

De Loonse en Drunense duinen, De Brand en de Leemkuilen zijn alle drie ontstaan door het menselijk gebruik van het landschap. Voor De Brand en de Leemkuilen geldt dat ze door mensenhanden zijn gevormd, voor de duinen geldt dat verstuiwingen mogelijk werden gemaakt door overexploitatie. Hieronder wordt in verschillende thema's de invloed van de mens op het gebied beschreven.

3.4.7.1 Exploitatie en ontginningen

Net als veel andere gebieden in Midden- en Oost-Brabant was het landschap van het Natura200 gebied Loonse en Drunense duinen en Leemkuilen van het einde van het Holoceen tot en met de Middeleeuwen voornamelijk bedekt met bos, moeras en veen. Toen de bevolkingsgroei in de Middeleeuwen toenam werd de exploitatie van het landschap intensiever. Bomen werden gekapt, de grond werd afgeveend of geplagd en het gebied werd gebruikt om vee te weiden. Tegen het einde van de 14e eeuw worden de eerste meldingen gemaakt van kaal, stuivend zand tussen Venloon (nu Loon op Zand) en Giersbergen. In 1475 waren deze verstuiwingen zodanig groot geworden dat er een eerste wal wordt aangelegd om nederzettingen te beschermen, een kleine 50 jaar later gevolgd door de aanplant van bomen en pogingen de veedichtheid in het gebied in te perken. Een aantal langwerpige structuren van met eiken aangeplante wallen is nog goed in het gebied herkenbaar. Pas in de 19e eeuw wordt er aan serieuze vastlegging van het stuifzand gewerkt door grootschalige aanplant van dennen. Deze dennenbossen zijn ook in terreindepressies in de duinen aangelegd, waarbij ook rabatten en sloten zijn gemaakt in de Kraanvense Heide en de Drunense Heide (AHN4). Zowel door actieve aanplant als door spontane opslag als gevolg van sterk verminderde windwerking neemt het open oppervlak af van ±1500ha tot ongeveer 200 ha in begin jaren '90 van de vorige eeuw (Faassen, 2017).

De Brand is een oude ontginning op leemgronden, in de laagte van de Zandleij. Het ontginningspatroon is typisch voor boshoevenontginningen, waarbij een deel van de leembodems op ca 40 cm diepe rabatten is gelegd voor bosbouw en een deel bestaat uit lange ontgonnen stroken grond van 150 tot 200 meter breed. De boshoeve zelf lag op een hoger – of verhoogd - deel in het landschap en had zowel bos, akker- als grasland in bezit of gepacht, met de bosjes op de laagste en natste plekken die te nat waren voor grondgebruik. Dit ontginningspatroon is nog steeds aanwezig in het gebied, en is hiermee van cultuurhistorische waarde. Het huidige bosareaal bestaat voornamelijk uit uitgelopen elzenhakhout, wat ontstond toen de behoefte aan hakhout afnam. Enkele delen van deze bossen stammen waarschijnlijk al uit de Middeleeuwen (Dirkx, 2001).

De Leemkuilen zijn ontstaan doordat er vanaf 1890 leem is gewonnen voor de baksteenindustrie. Dit gebeurde in eerste instantie met de hand in betrekkelijk ondiepe plassen. Vanaf 1970 is er ook grootschalig zand gewonnen, waarbij diepe plassen ontstonden.

Het agrarisch gebruik van De Brand en de gebieden rondom de Loonse en Drunense duinen en Leemkuilen is nog vrij lang intensief geweest. Inmiddels is het landgebruik bij De Brand sterk geëxtensiveerd, maar nog steeds vindt stikstofdepositie en aanvoer van nutriënten via oppervlaktewater plaats vanuit (voormalig) agrarisch gebied.

3.4.7.2 Grondwateronttrekking

Ingrepen in het oppervlaktewatersysteem - aanleg van sloten, graven van het Drongelens kanaal, Zandleij en Zandkantse Leij, ontwatering van polders - maakten het gehele Natura 2000-gebied De Brand droger en lieten daar steeds intensiever agrarisch gebruik toe. Als gevolg hiervan, en ook door grondwaterwinning en beregening, daalde de grondwaterstand aanzienlijk, waardoor het gehele Natura 2000-gebied nog droger werd. Ook de stijghoogte in de diepere watervoerende pakketten is fors gedaald na 1970 met circa 2 meter, waardoor er minder kwel in de wortelzone van vegetaties komt.



Figuur 3-18 Stijghoogte in de bovenste watervoerende laag boven (1 t/m 3 (roodpaars-oranje lijn boven) en onderste watervoerend pakket (4 t/m 7 blauw-groene lijn). Het stijghoogte- verschil tussen deze watervoerende pakketten (onderste lijn in figuur) is gestegen van 0,75 m in 1970 naar ruim 2,5 m vanaf 1990 (donker oranje lijn onder)

3.4.7.3 Natuurbeheer en militair terreingebruik

In 1921 begint Natuurmonumenten delen van de Loonse en Drunense duinen aan te kopen en veilig te stellen als natuurgebied. Al snel wordt bepaald dat bosaanplant moet worden ingeperkt om het gebied open te houden. Het Nederlandse leger gebruikte het gebied soms voor oefeningen, maar pas in de Tweede wereldoorlog door het Duitse leger en daarna door het Nederlandse wordt het terrein intensiever gebruikt. Rond 1970 stopt het intensieve gebruik met rupsvoertuigen, maar pas in 1994 stoppen de militaire activiteiten in het gebied helemaal.

Rond dezelfde tijd is het besef doorgedrongen dat er een actiever beheer moet plaatsvinden om de openheid van het gebied en de aanwezigheid van actief stuivend zand te behouden. Zowel door de grootschalige aanplant van bomen – wat heeft geleid tot een sterk afgenomen windkracht in het gebied – als door de sterk toegenomen stikstofdepositie groeit het terrein in hoog tempo dicht. Vanaf de jaren '90 wordt er kleinschalig ingegrepen, maar worden vooral plannen gemaakt voor grootschaliger systeemherstel (o.a. Jungerius *et al.*, 2004). Pas in de periode 2009-2013 kan er met een Europese LIFE subsidie een flink herstelproject worden uitgevoerd. Het project heeft als resultaat dat het open gebied wordt vergroot met 120 ha, daarnaast wordt in het nog open deel van het stuifzand de verspreide opslag van vliegdennen en berken verwijderd. Het project leidt zowel tot meer open zand voor verstuiving, maar vooral voor een groot oppervlak lage heidebegroeiingen die de wind vrij spel geeft om het open zand actief stuivend te houden.

De Brand is jarenlang vrij intensief in agrarisch gebruik geweest en ook zijn er historische vervuilingen van de Tilburgse textielindustrie aanwezig. Vanaf 2009 zijn er echter percelen aangekocht en zijn er sanerings- en herstelmaatregelen uitgevoerd om de waterkwaliteit en –kwantiteit in het gebied te verbeteren, zoals de demping van de Zandleij en Kasteelloop en het omleiden van de Zandkantse Leij (De Kraker, 2015).

3.4.7.4 Invloeden van buitenaf

Rondom de Loonse en Drunense Duinen en Leemkuilen liggen landbouwgronden, dorpen en infrastructuur. De activiteiten die daar en op grotere afstand plaatsvinden resulteren in stikstofemissie, waarvan een deel het gebied bereikt door middel van stikstofdepositie, oppervlaktewater en waarschijnlijk ook via het grondwater. Informatie over achtergronddepositie, overschrijding en ontwikkeling naar de toekomst toe is opgenomen in Bijlage D. Voor het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen is in 2020 en 2025 100% van het oppervlak sterk overbelast. In 2030 neemt het iets af naar 95% en is 5% van het oppervlak matig overbelast. Enkel voor het Leefgebied 02 Geïsoleerde meander en petgat geldt dat vanaf 2025 er geen sprake meer is van overbelasting. Bij alle andere habitatypen is er in 2025 sprake van matige tot deels sterke overbelasting.

Richting 2030 neemt dit wel af, maar er blijft in alle habitattypen sprake van (lokale) overbelasting. Belangrijk in dit kader is ook de depositie van stikstofdepositie verzuring versterkt en ook leidt tot vermesting, waardoor successie van de vegetatie versneld.

3.4.7.5 Recreatie en versnippering

De Loonse en Drunense duinen en omgeving kennen een hoge recreatiedruk (Figuur 3-19); het gebied is zeer goed ontsloten door een groot netwerk aan fiets- en wandelpaden en kent in vrijwel elke windrichting één of meer horecagelegenheden. De gradiënt in betredingsdruk vanaf deze uitspanningen de duinen in is zeer duidelijk aanwezig, met zeer veel open zand aan de randen (met name bij de Roestelberg en Bosch en Duin) en meer ontwikkeling van stuifzandvegetatie in het centrale en oostelijke deel van het gebied. Ook hier is echter sprake van een duidelijke betredingspatroon, in de vorm van harde vegetatiegrenzen tussen de door wandelaars en paarden betreden 'paden' en de met mos en grassen vastgelegde delen. Het aantal bezoekers wordt tegenwoordig geschat tussen de 1 en 1,5 miljoen per jaar, waarbij er op topdagen tot 25.000 mensen het gebied bezoeken. Meestal gaat het om dagrecreanten. Het open zand in de Loonse en Drunense Duinen is daarbij het meest in trek, De Brand en de Leemkuilen zijn veel beperkter ontsloten. Sinds het uitvoeren van herstelmaatregelen in het stuifzandgebied (2009-2013) wordt er ook gewerkt aan een recreatiezoneringsplan, om de invloed van recreatie beter te reguleren.

Het gebied wordt niet alleen doorkruist en omsloten door tal van fiets- en wandelpaden; ook bebouwing, doorgaande wegen, het Afwateringskanaal 's-Hertogenbosch-Drongelen en de resterende landbouwpercelen zorgen ervoor dat het Natura 2000-gebied redelijk geïsoleerd ligt ten opzichte van andere natuurterreinen. De Loonse en Drunense duinen en De Brand beslaan samen met de omliggende bossen een vrij groot oppervlak waardoor isolatie minder problematisch is. Maar de Leemputten liggen sterk geïsoleerd van de andere delen van het Natura 2000-gebied.



Figuur 3-19 Recreatie in Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Boven: 1950, Skiwedstrijd in de Drunense duinen (Nationaal archief Nummer toegang 2.24.01.09). Onder: 1971, Slipjacht in de bossen van Udenhout (Nationaal archief Nummer toegang 2.24.01.05)

3.4.7.6 Huidige doelen en activiteiten van natuurbeheer

Voor de Loonse en Drunense duinen geldt dat seminatuurlijke processen, zoals winderosie en overstuiving, voldoende ruimte krijgen. Het belangrijkste beheerdoel is om het stuifzandlandschap open te houden, zodat windwerking kan blijven optreden en er gradiënten behouden blijven (en nieuwe gradiënten ontstaan) van open zand naar de verschillende successiestadia van stuifzanden. Dit gevarieerde landschap is dan een geschikt leefgebied voor de karakteristieke flora en fauna van stuifzanden. Na het uitvoeren van de herstelmaatregelen in 2009-2013 is er geen directe noodzaak om op grote schaal bos te verwijderen. Wel wordt het terrein deels vrijgehouden van nieuwe opslag, wordt er begraasd met schaapskuddes en worden soms stukken zand die snel stabiliseren met algen en mossen (deels als gevolg van hoge stikstofdepositie) open gehouden door te eggen. Anderzijds wordt er verder gewerkt aan een recreatiezoneringsplan om ook de natuurlijke vegetatieontwikkeling in het gebied een kans te bieden en om recreatieluwte delen te creëren voor broedvogels en andere diersoorten.

Voor De Brand is voor het centrale deel het doel om een natte, moerasachtige situatie te laten ontwikkelen met ruimte voor natuurlijke processen. Voor de randen blijft de cultuurhistorische structuur van het landschap de basis voor beheer en inrichting. Beheer is gericht op behoud en ontwikkeling van met name beekbegeleidende bossen, eikenhaagbeuken-bossen, (riet)moeras, vochtige graslanden met kleinere delen met blauwgrasland en zwakgebufferde poelen. Daarnaast vindt er soortgericht beheer plaats voor kamsalamander, boomkikker en medicinale bloedzuiger.

In de Leemkuilen wordt beheer gericht op het behoud van het leefgebied voor veel bijzondere waterplanten en dieren. Omdat het gebied samen met De Brand voor verschillende diersoorten (o.a. kamsalamanders, boomkikkers) en drijvende waterweegbree (laatste jaren hier niet meer aangetroffen) een belangrijk kerngebied vormt (of kan vormen), wordt er gewerkt aan een ecologische verbindingzone met De Brand.

Overzicht van systeemmaatregelen

Tabel 3-2 geeft een overzicht van de bekende systeemmaatregelen in en rond het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen.

Tabel 3-2 Overzicht van de systeemmaatregelen die voorzien of uitgevoerd zijn in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bron: Provincie Noord-Brabant

ID provincie	ID BIJ 12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel	Kader	Relevant voor:	Afgerond?
1	-	Uitvoeren herstelplan: o.a. nieuwe heide verbindingen, verbetering uitwisseling omliggend gebied, etc. (uitgevoerd)	LDD	-	Onduidelijk	PAS	H2310, H2330	Ja, eerste fase, verdere details ontbreken
4	-	Uitvoeren herinrichtingsplan GGOR (hydrologisch herstel en herinrichting gronden)	De Brand	-	Systeem	PAS	H6410, H9160A, H91E0C, kamsalamander, drijvende waterweegbree	Deels westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.
4.1	1204	Uitvoeren herinrichtingsplan GGOR (hydrologisch herstel en herinrichting gronden) (betreft onder andere aanleg/in gebruik nemen Zandkantse Leij en dempen Zandleij)	-	± 200 ha	Systeem (eenmalig)	PAS	H6410	Deels westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.
6	-	Aanpassen peilbeheer (GGOR)	De Brand	-	Systeem	PAS	H3130, H6410, H9160A,	Deels westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor

ID provincie	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel	Kader	Relevant voor:	Afgerond?
							H91E0C, kamsalamander, drijvende waterweegbree	oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.
6.1	75	Aanpassen peilbeheer (als onderdeel van GGOR) (<i>Onderdeel GGOR-maatregelpakket, gericht op herstel basenrijke kwel</i>)	-	± 120 ha	Systeem (eenmalig)	PAS	H6410	Deels westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.
12	-	Buffering vennen (Leemkuilen)	Leemkuilen	-	Onduidelijk	BP	H3130	In studie
13	-	Onderzoek naar hydrologie, kwel en stroombanen (Leemkuilen)	Leemkuilen	-	Onderzoek	BP	H3130, drijvende waterweegbree	In studie
33	-	Dempen van de Zandleij (en omleiden van de Zandkantse Leij)	Zandleij	-	Systeem	Onbekend	H91E0C	Deels westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.
34	-	Uitvoeren herinrichtingsplan GGOR	-	-	Systeem	Onbekend	-	Deels westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.
35	-	Aanpassen peilbeheer	-	-	Systeem	Onbekend	-	Deels westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.
36	-	Realisatie herstelplan Hengstven	-	-	Onduidelijk	Onbekend	-	Lopend project Hengstven
41	-	Mogelijkheden voor waterconservering/aangepast peilbeheer	Deelgebieden rondom de Brand en Leemkuilen	-	Onduidelijk	Onbekend	-	Deels westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.

3.5 Landschapsecologische functioneren en aangrijpingspunten voor systeemherstel

3.5.1 Systeemwerking

Hoewel de drie deelgebieden van Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen een wezenlijk andere verschijningsvorm hebben, delen ze dat ze - zonder uitzondering - mede door mensenhanden gemaakt zijn. Bij gevolg zijn ook de natuurwaarden die in het gebied op grond van Natura 2000 bescherming genieten sterk beïnvloed door menselijk handelen. Daarnaast zijn De Brand en de Loonse en Drunense Duinen met elkaar verbonden als gevolg van de ontstaansgeschiedenis: de Loonse en Drunense Duinen belemmerde de oppervlakkige waterafvoer uit De Brand. Deze waterafvoer is van nature naar het noorden gericht, maar werd door het hoge duinmassief gedwongen eerst naar het oosten te stromen. Door deze belemmering ontstonden in de langgerekte laagte ten zuiden van het duinmassief, waarin De Brand is gelegen, natte omstandigheden, zelfs zo nat dat er veenvorming kon optreden.

Tegelijkertijd kon vanuit de opgebolde “zoetwaterbel” in het duinmassief lokaal grondwater radiaal afstromen, waarbij het grootste deel de natuurlijke, regionale stromingsrichting van het grondwater zal hebben gevolgd, d.w.z. naar het noordoosten. Desondanks begunstigde deze radiale lokale grondwaterafstroming het optreden van natte omstandigheden in de langgerekte laagte ten zuiden van de Loonse en Drunense Duinen, waardoor in De Brand natte omstandigheden ontstonden. Ook hydrologisch gezien zijn de twee gebieden met elkaar verbonden. De zandrug ten zuiden van de langgerekte laagten van De Brand, is van oudsher een infiltratiegebied geweest voor lokaal grondwater dat aan de zuidflank van De Brand uittrad en vervolgens over de oppervlakkige gelegen slecht doorlatende leemlaag in De Brand noordwaarts stroomde om daar in het centrum van de langgerekte laagte te stagneren en traag weg te stromen via een geul waar nu het oostelijke deel van de Zandleij ligt.

De Leemkuilen is een geïsoleerd complex van leem- en zandwinputten op een langgerekte dekzandrug, die min of meer zuidoost-noordwest is georiënteerd. Waterstagnatie op de slecht doorlatende, ondiep gelegen leemlagen heeft samen met toestroming van lokaal, zwak gebufferd grondwater uit de omringende dekzandrug gezorgd voor begroeiingen van zwakgebufferde wateren. Deze zandrug begrenst in het zuiden de langgerekte laagte van De Brand, en zal van oudsher infiltratiegebied geweest zijn voor lokaal grondwater dat aan de zuidflank van De Brand uittrad en vervolgens over de oppervlakkige gelegen slecht doorlatende leemlaag in De Brand noordwaarts stroomde om daar in het centrum van de langgerekte laagte te stagneren.

3.5.1.1 Loonse en Drunense Duinen

De Loonse en Drunense Duinen zijn regionaal beschouwd infiltratiegebied. Maar in de goed doorlatende zanden is in het zuidwestelijke deel van de Loonse en Drunense duinen en plaatselijk in het zuiden, in De Brand en bij Leemkuilen een dunne tot dikke leemlaag aanwezig. Lokaal zijn op verschillende diepten leemlaagjes aanwezig. Op deze lagen kon langdurig water traag in noordelijke richting stromen, mede door ondiepe grondwaterstanden in het Natura 2000-gebied en omgeving. Wanneer weerstandbiedende lagen als gevolg van verstuing van het bovenliggende zand (nagenoeg) aan maaiveld waren komen te liggen, is weinig aanvoer van regenwater en lokaal grondwater nodig om water op maaiveld te krijgen. Het water stroomde zo langzaam weg en was voldoende lang zichtbaar dat blijkens oude vegetatieopnamen begroeiingen uit de Oeverkruid-klasse voorkwamen. Bovendien is op oude vegetatiekaarten in het noordwesten zelfs open water ingetekend (in een vermoedelijk gegraven laagte). Anders gezegd: de droge zanden waren gepareld met natte en zeer natte plekken (zie de bossen in de duinen met rabattenstructuur). Die natte omstandigheden zijn nagenoeg helemaal verdwenen. Waar die plekken precies gelegen hebben, en hoeveel het er waren, is onbekend, maar we vermoeden dat ze gebonden zijn geweest aan het ondiepe voorkomen van slecht doorlatende leemlagen, dus vooral in het westen en plaatselijk elders in de duinen. Het zullen vermoedelijk vooral de terreindepressies in het midden van het gebied zijn geweest zijn – vergelijkbaar met de kustduinen – waar opbolling van het grondwater zodanig was dat grondwater aan of boven maaiveld kwam (rabatten zijn indicatie hiervoor).

De Loonse en Drunense Duinen hebben hun ontstaan te danken aan overexploitatie van de op het relatief arme dekzand ontstane vegetatie. De wind kon zo vat krijgen op het zand, waardoor een uitgebreid stuifzandgebied kon ontstaan. De bossen die tegenwoordig het gebied domineren, zijn het resultaat van de geslaagde pogingen om het stuivende zand te beteugelen; eerst door ze aan te planten en later doordat ze de vegetatiesuccessie versnelde, inclusief opslag van bomen. Deze factoren hebben er voor gezorgd dat het belangrijkste sturende proces voor de instandhouding van aan stuivend zand gebonden vegetatie - de wind - veel minder invloed heeft gekregen. Het gebied is opengebleven dankzij militair gebruik en een hoge recreatiedruk, en de afgelopen decennia door gericht herstelbeheer.

3.5.1.2 De Brand

De Brand ligt in een komvormige laagte ten zuiden van de Loonse en Drunense Duinen die van nature geen of slechts een zeer beperkte afvoer kende. Ten zuiden lag de hoge dekzandrug van Berkel-Udenhout-Helvoirt en in het noorden de (verstoven) dekzandrug met de Loonse en Drunense Duinen, die ter hoogte van Helvoirt-Zwijnsbergen aansloot op de genoemde dekzandrug ten zuiden van De Brand. In deze komvormige laagte trad grondwater uit afkomstig van beide dekzandruggen en stagneerde samen met regenwater. Dit gaf aanleiding tot veenvorming: eerst veenvorming gestuurd door baserijk grondwater, later door vooral regenwater. Ergens in de tweede helft van de Middeleeuwen (Leenders, 1989) is de mens dit veen gaan winnen voor de brandstofvoorziening. Om dat mogelijk te maken werden waterlopen gegraven. Deze lokale waterloopjes stroomden vanuit de kom naar het noorden om uit te monden in een watergang die onderlangs de Loonse en Drunense Duinen liep, dit is het oostelijke deel van de Zandleij (Historische atlas, 1836-1843 Noord-Brabant), en die zich bij Zwijnsbergen, ten noorden van Helvoirt, in het Helvoirtse Broek verenigde met de Broekleij om vervolgens naar het noorden te stromen, richting de Moerputten. Dit stelsel werkt nog steeds op min of meer dezelfde wijze, zij het dat de sloot die onderlangs de Loonse en Drunense Duinen liep niet meer als hoofdafvoer voor het water uit de Brand dient.

Die functie is gedurende vele jaren overgenomen door de Zandleij die in het centrum van De Brand is aangelegd en door de laagte tussen de beide dekzandruggen stroomt. Deze waterloop is en was bovendien dieper en breder dan de Zandkantse Leij. Zo kon de kom effectiever worden ontwaterd. Desondanks bleven de laagste delen zo nat, dat deze niet werden ontgonnen en bebost bleven. Het deeltraject Zandleij vanaf Molenstraat, dwars door De Brand, is in de jaren 60-70 van de vorige eeuw gegraven. De oorzaak van de grote natheid van deze kom, zelfs na het creëren van een (veel betere) ontwatering en afvoer, ligt in de toevoer van grondwater uit beide dekzandruggen en de stagnatie van dat water, samen met regenwater, op de ondiep gelegen slecht doorlatende Brabantse lemen. Deze lemen zijn vaak kalkrijk (Franssen *et al.*, 2022 in prep.), wat het basenrijke karakter van het grondwater en de daarvan afhankelijke vegetatie bepaalt. Op plekken met de dunste zandlaag op de kalkrijke lemen staat Eiken-Haagbeukenbos, op de hogere zandkoppen Beuken-Eikenbos en in de laagste en natste delen Elzenbroek, wilgenstruweel of rietmoeras. De Eiken-Haagbeukenbossen zijn gekenmerkt door sterk schommelende grondwaterstanden: 's winters tot aan maaiveld, 's zomers diep wegzakkend (Brouwer *et al.*, 2022). De Beuken-Eikenbossen zijn kenmerkend voor wat drogere en zuurdere omstandigheden, 's winters zijn de grondwaterstanden dieper t.o.v. maaiveld dan in de Eiken-Haagbeukenbossen, waardoor regenwater infiltreert en verzuring van de bovenste bodem is opgetreden. Elzenbroeken zijn van nature gekenmerkt door inundaties in de winter en 's zomers niet te diep wegzakkende grondwaterstanden (30-50 cm onder maaiveld).

De deelgebieden De Brand en de Loonse en Drunense duinen onderhouden, samengevat, twee belangrijke landschapsecologische relaties. De dekzandruggen van de Loonse en Drunense Duinen waren en zijn een belangrijk infiltratiegebied waar regenwater infiltreert dat als grondwater lokaal in het noorden van De Brand uittrad of uittreedt. Het meeste grondwater in de watervoerende pakketten in de Loonse en Drunense duinen en De Brand stroomde en stroomt noordoostwaarts sinds de veenafraving in de noordelijke polders. Verder zorgde deze rug ervoor dat vanuit het zuidwesten toestromend water stagneerde, en later, dat dit water via waterloopjes in oostelijk richting werd en wordt afgevoerd. Geholpen door de lemige ondergrond konden aldus zeer natte omstandigheden ontstaan, die veenvorming mogelijk maakten. Aan die natte omstandigheden is door ontwatering in de loop der tijd een einde gemaakt. Overtollig water werd met een uitgebreid stelsel van sloten en rabatten zo snel mogelijk afgevoerd, en grondwateronttrekkingen zijn toegenomen na 1950, waardoor de regionale stijghoogte sinds 1970 stevig werd verlaagd. In De Brand werd het areaal met kwel tot in maaiveld of de wortelzone steeds kleiner. Hoewel 's winters nog wel hoge grondwaterstanden voorkomen, zakken deze 's zomers veel verder uit. De fluctuaties in grondwaterstanden (en stijghoogten) zijn aanzienlijk toegenomen. De hoge winterstanden die in de laagste delen nog steeds optreden, ondanks de afname van kwel en een grotere afvoer van water zijn het gevolg van stagnatie van regenwater, dat in de drogere perioden geleidelijk infiltreert. Daardoor is een regenwaterlens ontstaan bovenop basenrijker grondwater dat ontstaat door de oplossing van kalk uit nog niet verzuurde c.q. ontkalkte Brabantleem materiaal.

Overigens zijn al voor de Tweede Wereldoorlog grote ingrepen gepleegd in de waterhuishouding, inclusief toegenomen grondwateronttrekkingen, die de stijghoogte van het grondwater onder het Natura 2000-gebied hebben verlaagd. Ten noorden ervan zijn op grote schaal polderpeilen verlaagd nadat het Drongelens Kanaal werd gegraven tussen 1907 en 1911. Ten zuiden en zuidwesten van het Natura 2000-gebied werden op grote schaal heiden ontgonnen tot bos en landbouwgronden. Daartoe werden de toekomstige landbouwgronden intensief ontwaterd, waardoor minder water kon infiltreren naar de ondergrond. De bebossing zorgde voor een grotere verdamping. Ook daardoor werd het grondwater minder aangevuld. Anders gezegd: aan de inzijgzijde van het systeem werd minder water toegevoerd en aan de wegzijgzijde ervan werd meer afgevoerd. In de jaren 1960 en 1970 werd dit systeem vanuit landbouwkundig oogpunt beschouwd verder geoptimaliseerd.

3.5.1.3 Leemkuilen

De Leemkuilen zijn plassen die zijn ontstaan door de winning van leem voor de baksteenindustrie en later van zand. De putten of plassen hebben verschillende diepten. Het grondwater rondom de Leemkuilen staat in de winter veelal hoger dan het oppervlaktewater in de plassen. In principe zal dus grondwater uit de directe omgeving lateraal naar de plassen stromen (lokale kwel). Dat gebeurt ook getuige de aanwezigheid van begroeiingen en soorten van zwak gebufferde wateren. in de plassen. Contact van het lokale grondwater met de lemige ondergrond zorgt vermoedelijk voor de noodzakelijke zwakke buffering van deze Zwakgebufferde vennen (H3130.) Een deel van de plassen wordt vermoedelijk gedraineerd door waterlopen met lagere waterpeilen dan de plassen in de Leemkuilen. Voor het gebied is een LESA uitgevoerd, waarvan de uitkomsten tijdens het schrijven van deze natuurdoelanalyse nog niet beschikbaar waren. We bevelen aan de inzichten uit deze natuurdoelanalyse te toetsen aan die van de LESA.

3.5.2 Knelpunten

3.5.2.1 Grond- en oppervlaktewaterregime

In het gehele Natura 2000-gebied is de stijghoogte van het regionale grondwater sterk gedaald (Figuur 3-20). Door de trends van de aanwezige meetpunten te combineren, wordt duidelijk dat de stijghoogte van het grondwater in het bovenste watervoerende pakket onder het gebied sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw met ongeveer 50 centimeter is afgenomen. De stijghoogte van de diepere pakketten is met 50 cm à ruim 1 meter afgenomen sinds 1970 (Dinoloket, 2022). Dat is relevant, omdat regenwater hierdoor makkelijker naar diepere lagen kan verdwijnen (het potentiaalverschil wordt groter), maar ook omdat grondwater steeds moeilijker als kwel aan maaiveld kan komen.

Belangrijk knelpunt voor zowel de Loonse en Drunense Duinen als De Brand is de sterk gedaalde grondwaterstand, ondanks de toename van het neerslagoverschot vanaf 1950 t.o.v. van 1991-2020 met circa 30 à 50 mm (bron KNMI stations: Capelle, Boxtel en Tilburg). Voor de Loonse en Drunense Duinen betekent de gedaalde stijghoogte dat het steeds moeilijker wordt voor water om op te bollen in de stuifzandruggen. Anders gezegd: er kan geen watervoorraad worden opgebouwd in het stuifzand. Die watervoorraad was nodig om langdurig natte omstandigheden of open water te laten bestaan boven de lokale leemlenzen of aan de randen van het duinmassief. Door de verdroging is de Associatie van Vlottende Bies (par. 3.5.6) verdwenen. Eenzelfde proces van verdroging van de 's winters kletsnatte heidegebieden wordt beschreven voor het Kempisch Plateau door Burny (1999) en voor het Drents plateau door De Smidt (1981) en door Bakker et al. (1989). Ook de Ferraris-kaart (Ferraris, 1777) bevat aanwijzingen dat ook de uitgestrekte heidegebieden boven op de plateau's vroeger behoorlijk nat waren in de winter. Een en ander is geheel in lijn met de daling van de stijghoogte die is ingezet in de jaren vijftig en gestaag doorgaat (Kremers & Van Geer, 2000), ook in gebieden waar overwegend sprake is van infiltratie.

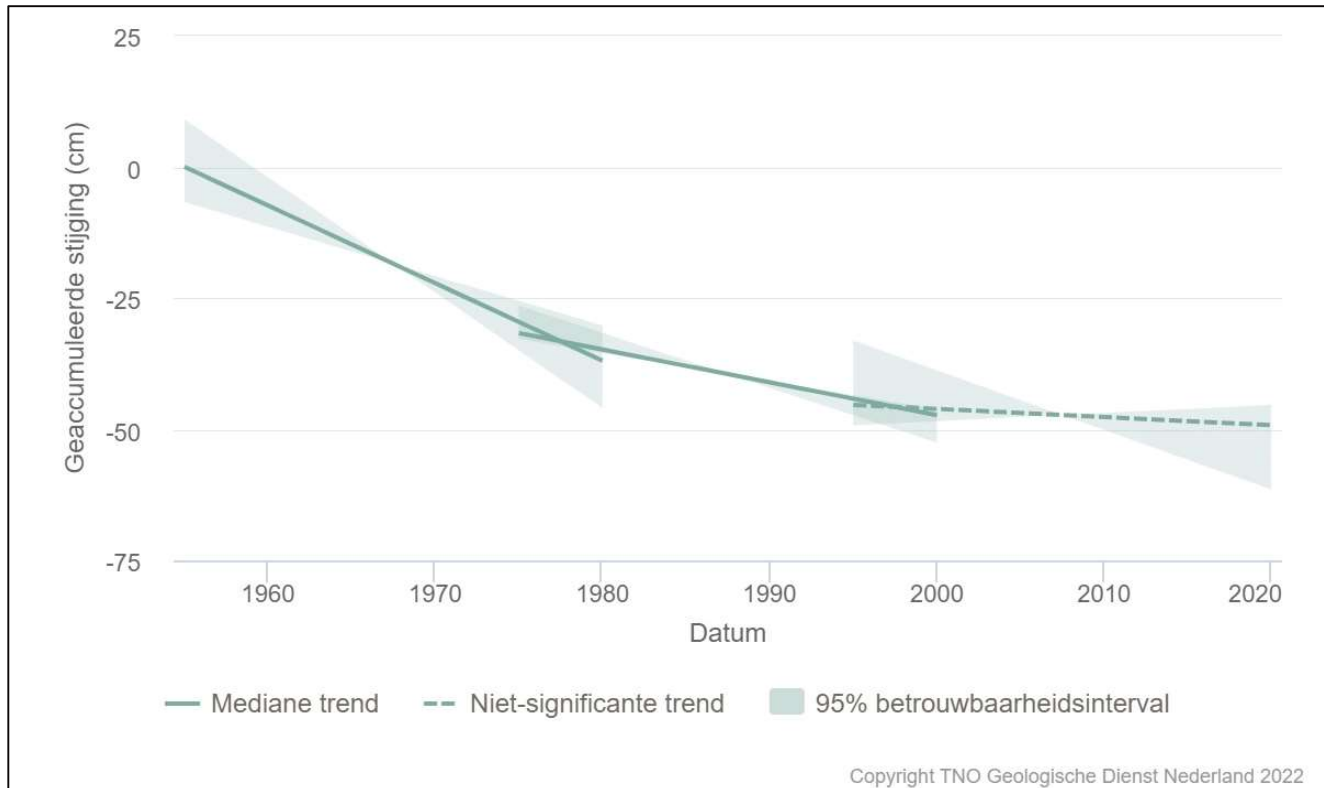
Voor De Brand en waarschijnlijk in mindere mate ook de Leemkuilen, is verdroging het belangrijkste knelpunt. Runhaar *et al.*, (2017) zeggen daarover: *“Voordat in de jaren zestig de Zandleij werd gegraven was het gebied 's winters gewoon ontoegankelijk omdat het onder water stond. Tegenwoordig is dat niet meer het geval (...). Van [sic] de 70-er jaren lijkt er geen verdere verdroging van het gebied te zijn opgetreden.”*. Hierdoor kan meer of minder gebufferd grondwater niet meer of kortstondiger het maaiveld of de wortelzone van de vegetatie bereiken en is de invloed van regenwater nabij het maaiveld groter geworden. Daardoor is niet alleen verdroging opgetreden, maar eveneens verzuring. Voor de Loonse en Drunense Duinen heeft dit tot gevolg gehad dat natte plekken en zelfs open water bijzonder zeldzaam zijn geworden. In De Brand is door de intensieve ontwatering allang geleden de veenvorming gestopt, Later heeft verder geïntensiveerde ontwatering vermoedelijk gezorgd voor een verminderde kwaliteit van de Alluviale bossen en de Eiken-Haagbeukenbossen. Vanwege het ontbreken van oude vegetatiedata kan dit vermoeden echter niet worden gestaafd.

Door het toenemen van de regenwaterinvloed, wordt voor de buffering van de bodem op een hoog niveau steeds zwaarder geleund op de in de bodem aanwezige leem. Deze buffering is essentieel voor de aanwezige bossen van de Habitattypen H9160A Eiken-haagbeukenbossen, H9120 Beuken-eikenbossen met Hulst en H910C Vochtige alluviale bossen. Het vasthouden van water in De Brand leidt wel tot nattere omstandigheden, maar niet tot een groter aandeel van aangerijkt water in de wortelzone. Het versterkt zelfs de (verzurende) invloed van regenwater (De Boo, 1996). Daarnaast is er in delen van De Brand nog sprake van een te grote voedselrijkdom van de bodem als erfenis van voormalig intensief gebruik (schrift. comm. Brabants Landschap). Met name inundaties vanuit de Zandleij kunnen deze voedingsstoffen verder verdeeld worden over het terrein wat tot verruiging van graslanden en bossen kan leiden.

Mogelijke oorzaken van de verdroging zijn divers. Er bestaan geen kwantitatieve referenties voor, maar waarschijnlijk dragen de volgende onderdelen bij aan verdroging in het gebied:

- Toename van de bebossing (Loonse en Drunense Duinen).
- Aanleg van het Drongelens Kanaal.
- Lagere peilen in de polders nabij het Drongelens Kanaal en in de Langstraat nabij Waalwijk.
- Herontginning van De Brand waarbij een intensief slotenstelsel is aangelegd.
- Diepere ontwatering van de slenk waarin De Brand is gelegen door het graven van de Zandleij in het centrum van de slenk in de jaren 1960.
- Het graven van diepe zandwinplassen, waardoor de stijghoogte van het grondwater in de dekzandrug van Berkel-Udenhout-Helvoirt ter hoogte van de Leemkuilen is gedaald.
- De grondwateronttrekking te Waalwijk, samen met de lage polderpeilen daar (mogelijk) bijdragen aan het snelle stijghoogteverval in noordoostelijke richting (zie Figuur 3-5).

- Grondwateronttrekkingen in de omgeving van het Natura 2000-gebied ten behoeve van beregening, drinkwater en industriële winningen. De waterwinning Helvoirt zal in het oostelijke deel van de Loonse en Drunense Duinen, waar een doorgaande leemlaag ontbreekt, de stijghoogte van het grondwater (mogelijk) verlagen.
- Drogere en warmere jaren als gevolg van klimaatverandering versterken de (kans op) verdroging.



Figuur 3-20 Gecombineerde 25-jarige trends in de stijghoogte voor Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Grondwatertools 2022)

3.5.2.2 Vermesting

Door de aanleg van de Zandleij (1919-1920) en de Zandkantse Leij (14^e eeuw) trad in het centrum van De Brand over grote oppervlakten inundatie op, met zeer voedselrijk water met een hoog aandeel effluent van de rioolwaterzuivering Tilburg-Noord. In de jaren 60 van de 20e eeuw kwam hier echter een eind aan. Vanwege capaciteitsproblemen in de Zandleij werd er een omleiding gegraven. Door de doorsnijding van De Brand door de Zandleij werden de hogere delen drooggelegd en kregen de lagere delen te maken met inundatie van vuil/voedselrijk water. Deze situatie duurde tot de demping van de Zandleij in 2017-2019. En tegenwoordig dient de omleiding als middenloop van de Zandleij. Aan deze vermesting is pas recent (vanaf 2017) een eind aan gemaakt, waarbij tegelijkertijd een vernatting van het gebied werd beoogd. Ook vermesting als gevolg van aanvoer van nutriënten via grondwater of vanuit omliggende landbouwgronden kan een rol spelen. De kwaliteit van het grondwater is hier een kennisleemte.

3.5.2.3 Minder verstuiving

De mens zorgde er in het (verre) verleden voor dat wind - de belangrijkste sturende factoren voor stuifzand (Faasen, 2017; Smits *et al.*, 2022) - vat kon krijgen op het zand en het in beweging kon brengen. Dat maakt zeker ook onder de huidige omstandigheden, met een hoge stikstofdepositie, warme en vochtige winters, de relatief kleine omvang van het overgebleven stuifzand én de pogingen in het verleden om het stuivende zand te beteugelen, dat frequent menselijk ingrijpen vooralsnog nodig blijft om stuifzand(landschappen) te behouden (e.g. Riksen *et al.*, 2006; Jungerius *et al.*, 2004; Nijssen *et al.*, 2011; Smits *et al.*, 2022).

Het proces van het vastleggen van het stuifzand is een zichzelf versterkend proces, dat nog wordt versterkt door de hoge depositie van stikstof (positieve feedback), waarbij een toename van biomassa van algen, mossen en grassen optreedt. Dit zorgt voor verdere vastlegging van stuivend zand en een verdere afname van aangrijpingspunten voor winddynamiek. Aldus verloopt de algehele successie van open en actief stuifzand naar een vastgelegd stuifzandlandschap sneller, met bijbehorende opslag van struiken en bomen. Dit doet de windwerking weer verder afnemen. Dit zichzelf versterkend proces wordt verder aangejaagd door warme en vochtige winters en voorjaren die zowel de vegetatiegroei versnellen (langer groeiseizoen) als de kans verminderen op het significant terugzetten van vegetatiesuccessie gedurende winterstormen in (vries)droge perioden. Warme voorjaren en natte, warme winters zorgen er immers voor dat de vegetatiegroei eerder op gang komt en dat de toplaag van het zand zowel door het vocht als door algen en cyanobacteriën verkit raakt en daardoor minder makkelijk stuift. Hierdoor wint de vegetatiesuccessie steeds vaker van het terugzetten van de vegetatie door winddynamiek. Dit is een belangrijke oorzaak voor het verlies aan actief stuivend zand. De zeer droge en warme zomers die sinds 2019 met regelmaat voorkomen hebben echter een sterk remmend effect op de groei van algen, mossen en vaatplanten en een positief effect op de verstufbaarheid van zand. Het is nog onduidelijk in welke kant de balans in de komende decennia gaat doorslaan. Het netto resultaat van klimaatverandering is daarom lastig te voorspellen.

3.5.2.4 Stikstofdepositie

De KDW voor stikstofdepositie wordt momenteel voor vrijwel alle habitattypen in de Loonse en Drunense duinen matig tot sterk overschreden. De verwachting is dat dit voor 2030 alleen voor Stuifzandheide (H2310) grotendeels zal zijn opgelost. De overige droge vegetaties zullen dus nog lange tijd te maken hebben met een te hoge stikstoflast (Provincie Noord-Brabant, 2017).

Hoge stikstofdepositie heeft zowel een vermestende als een verzurende invloed op de bodem. Door de depositie komt er meer stikstof ter beschikking voor planten en spoelen andere belangrijke voedingsstoffen versneld uit. Een hoge mate van vermeting leidt in droge heide en bossen tot verzuuring met hoge grassen, in open stuifzand tot versnelde 'verkitting' van verstufbaar zand door algen en cyanobacteriën, en in open tot halfopen stuifzandvegetaties tot vermosing met de invasieve exoot grijs kronkelsteeltje. De toename van stikstof in combinatie met de afname van andere voedingsstoffen leidt tot een onbalans in beschikbare nutriënten, waardoor zowel de vitaliteit van meerjarige planten (m.n. bomen en heide) kan afnemen en de voedselkwaliteit van deze planten voor dieren verandert.

3.5.2.5 Hoge recreatiedruk

De huidige, hoge recreatiedruk is een knelpunt voor de verschillende successiestadia van de vegetatie in stuifzanden, alsook voor Oude Eikenbossen en voor een aantal typische broedvogelsoorten van heide en stuifzand, (Provincie Noord-Brabant, 2017). Tegelijkertijd zorgt de hoge recreatiedruk er ook voor dat er zeer veel open zand beschikbaar blijft voor verstuiving; zonder deze betreding zou het gebied waarschijnlijk grotendeels zijn gestabiliseerd.

Over de oude begroeiing van de Loonse en Drunense duinen is niet veel bekend, maar onder invloed van verstuiving waren er (en zijn er lokaal nog steeds) overgangen van kaal zand, naar ruig haarmos, korstmos- en mosrijke graslanden en uiteindelijk stuifzandheide en bos op stuifzanden. Een knelpunt is dat de overgangsvegetaties (van haarmos tot grasland) nauwelijks meer ontwikkeld zijn door sterke betreding ten gevolge van recreatie: op veel plekken bestaan er enkel harde grenzen tussen kaal zand en (vergraste) stuifzandheide of bos. Alleen in het centrale deel, het meest afgelegen deel ten opzichte van de recreatie-uitspanningen in het oosten en westen, en op delen die actief zijn afgezet voor recreanten komen successie(overgangs)stadia met buntgras, ruig haarmos en bodembedekkende korstmossen goed tot ontwikkeling. Anders gezegd, het aantal gradiënten in het gebied is afgenomen.

De hoge bezoekersaantallen voor de Loonse en Drunense Duinen leiden tevens tot knelpunten met de geldende instandhoudingsdoelstellingen, bijvoorbeeld door te intensieve betreding van de Oude eikenbossen (H9190), maar ook Stuifzandheide met struikheide (H2310; Provincie Noord-Brabant, 2017).

Vogelsoorten als tapuit, duinpieper, korhoen, wulp en klapekster kwamen tot eind vorige eeuw nog voor als broedvogels, maar zijn geheel verdwenen of enkel nog als doortrekker of wintergast aanwezig. Of de ecologische kwaliteit van het gebied voor deze soorten voldoende is, is onbekend, maar de recreatiedruk is momenteel te hoog voor deze verstoringgevoelige broedvogels.

3.5.2.6 Versnippering

Versnippering van gebieden en daarmee isolatie van populaties is een knelpunt. Dit geldt in belangrijke mate voor de Leemkuilen. Het streven is om het Natura 2000-gebied beter te verbinden met omliggende natuurgebieden, onder andere om populaties van boomkikker en kamsalamander met elkaar te verbinden. Maar ook voor heide- en stuifzandsoorten zijn dergelijke verbindingen nuttig, zowel binnen het gebied als erbuiten. Dit is één van de kernopgaven van het Natura 2000-gebied.

3.5.2.7 Invasieve exoten

Aanwezigheid van invasieve exoten is, vooral voor de Leemkuilen, een knelpunt. Het betreft voornamelijk (semi-) aquatische soorten als watercrassula, zonnebaars en Amerikaanse rivierkreeft. Deze exoten (vooral watercrassula) verdringen de inheemse, gewenste vegetaties en soorten, zoals de vegetaties van de zwakgebufferde vennen. Zonnebaars heeft een negatief effect op amfibieën, waaronder de boomkikker en kamsalamander. Het is zodanig ernstig dat instandhoudingsdoelstellingen in gevaar kunnen komen.

3.6 Leemtes in kennis

De belangrijkste kennislacunes die volgen uit de systeemanalyse zijn:

- Ontbreken van een goede langetermijnvisie over hoe om te gaan met de eindigheid van actieve stuifzanden en de manier waarop (het stoppen van) beheermaatregelen hierop aansluit. Een update van de geomorfologische analyse van het gebied (Jungerius *et al.*, 2004) waarin de beschikbare hoeveelheden verstuifbaar zand inzichtelijk worden gemaakt kan hiervoor een goede basis zijn.
- Voor De Brand ontbreekt inzicht in de kwaliteit van het oppervlaktewater van sloten in bos en moeras. Een actueel inzicht in de omvang van kwel in de wortelzone ontbreekt. Met een doorkijk naar eventuele hydrologische maatregelen is dit inzicht wenselijk. Na afronding van de LESA is een LESA voor het Natura 2000-gebied (Paternotte *et al.*, 2022) opgeleverd, dus deze leemte in kennis is ondervangen.
- Ontbreken van inzicht in het functioneren van de Leemkuilen. De voor deze LESA beschikbare gegevens zijn onvoldoende om het systeem waarbinnen de Leemkuilen functioneren in beeld te brengen. Aan een ecohydrologische analyse van de Leemkuilen werd gewerkt tijdens het opstellen van dit rapport maar deze was nog niet beschikbaar. Na afronding van de LESA is een ecohydrologische analyse van de Leemkuilen (Hanhart *et al.*, 2022) opgeleverd, dus deze leemte in kennis is ondervangen.

4 Visie op mogelijk doelbereik en ecologische potentie

4.1 Inleiding

Voor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen is gekeken wat er aan doelbereik mogelijk is indien het systeem toekomstbestendig hersteld wordt aan de hand van de potenties die in en rond het gebied aanwezig zijn. Hierbij is ook de visie van Natuurmonumenten (2017) gebruikt en zijn aanvullingen gemaakt door het Brabants Landschap. Hierbij is bewust geen rekening gehouden met andere belangen en functies, aangezien dat onderwerp zal zijn van het gebiedsproces. De natuurdoelanalyse vormt daarmee tevens een van de bouwstenen voor toekomstige ontwikkelingen. De visie zoals die in dit hoofdstuk is gepresenteerd, gaat dan ook over de lange termijn. De visie beschrijft hoe het Natura 2000-gebied (en omgeving) er in de toekomst uitziet. Hierbij hoeft het niet te gaan over één of twee beheerplanperiodes, maar de ambitie moet wel zijn om zo snel zijn het streefbeeld te bereiken of hier in ieder geval het fundament (abiotiek) voor te hebben gelegd.

Op het moment van schrijven van deze natuurdoelanalyse is nog onduidelijk tot welke (regionale) kwantificering van uitbreidings- en kwaliteitsverbeteringsdoelen de landelijke actualisatie van Natura 2000 doelen, die onder verantwoordelijkheid van het ministerie van LNV wordt uitgevoerd, zal leiden. Daarom is nog niet exact te zeggen wat er in dit gebied nodig is voor het bereiken van de landelijke gunstige staat van instandhouding. Voor deze habitattypen en soorten is op basis van de visie van een hersteld systeem beoordeeld wat er aan doelbereik mogelijk is in het Natura 2000-gebied Loonse en Dunense Duinen en Leemkuilen.

Voor de habitattypen en soorten waarvoor een behoudsdoelstelling geldt wordt uitgegaan van de T0-habitattypenkaart, voor HR-soorten van de beschikbare informatie over het voorkomen ten tijde van de aanwijzing en voor vogelsoorten van de aantallen die in het aanwijzingsbesluit zijn opgenomen.

4.2 Visie op systeemherstel

De kernopgave op landschapniveau voor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen bestaat uit twee algemene doelstelling voor Hogere zandgronden en Beekdalen. Voor Hogere zandgronden is deze kernopgave: *“Vergroten van interne samenhang van gebieden door herstel van evenwichtige verdeling van open en gesloten met meer geleidelijke overgangen van zandverstuivingen, heide, vennen, graslanden en bos. Versterken van het ruimtelijk netwerk van bos, heide- of stuifzandgebieden, waarbij tussenliggende gebieden gebruikt kunnen worden als stapstenen, met name voor soorten als reptielen en vlinders. Versterken van overgangen van droge naar natte gebieden, zoals beekdalen en herstel van vennen op landschapsschaal”*. Voor de Beekdalen is de opgave: *“Versterken van de functionele samenhang van de Natura 2000 gebieden met hun omgeving ten behoeve van duurzame instandhouding en ter vergroting van de algemene biodiversiteit. Onder andere door herstel natuurlijke waterstromen en –standen, zowel grondwater als oppervlaktewater van goede kwaliteit, en op termijn herstel van overstromingsdynamiek. Binnen de Natura 2000 gebieden herstel van gradiënten en mozaïeken van verschillende onderdelen met name t.b.v. kalkmoerassen, blauwgraslanden en vochtige alluviale bossen.”* (Ministerie van LNV, 2006). Voor de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen betekent dat het volgende:

Optimalisatie hydrologische systemen

Het hydrologisch systeem van het Natura 2000-gebied is hersteld. Het uitzakken van het grondwater is gestopt en de aanvoer van voldoende gebufferd water is optimaal in De Brand en in Leemkuilen (omvang van kwel flux varieert). Voor de Loonse en Drunense Duinen betekent dit dat niet alleen sprake is van droge habitattypen en leefgebieden maar in de lagere delen is ook een volledig ontwikkelde gradiënt aanwezig naar nattere omstandigheden. Voor de Leemkuilen en De Brand geldt dat aanvoer van gebufferd water en regenwaterbellen afwisselend zorgen voor meer en minder gebufferde omstandigheden. Voor de Leemkuilen en ook de wielen, poelen en vochtige bossen in overige delen van het Natura 2000-gebied geldt dat sprake is van een constante aanvoer van gebufferd water waardoor een zwak gebufferd milieu aanwezig is. Grondwaterstanden in het gebied zijn optimaal en dat betekent dat de drainerende werking vanuit de omgeving van het Natura 2000-gebied minimaal is en dat het systeem robuust genoeg is om de gevolgen van klimaatveranderingen (waaronder extreme weesomstandigheden) op te vangen.

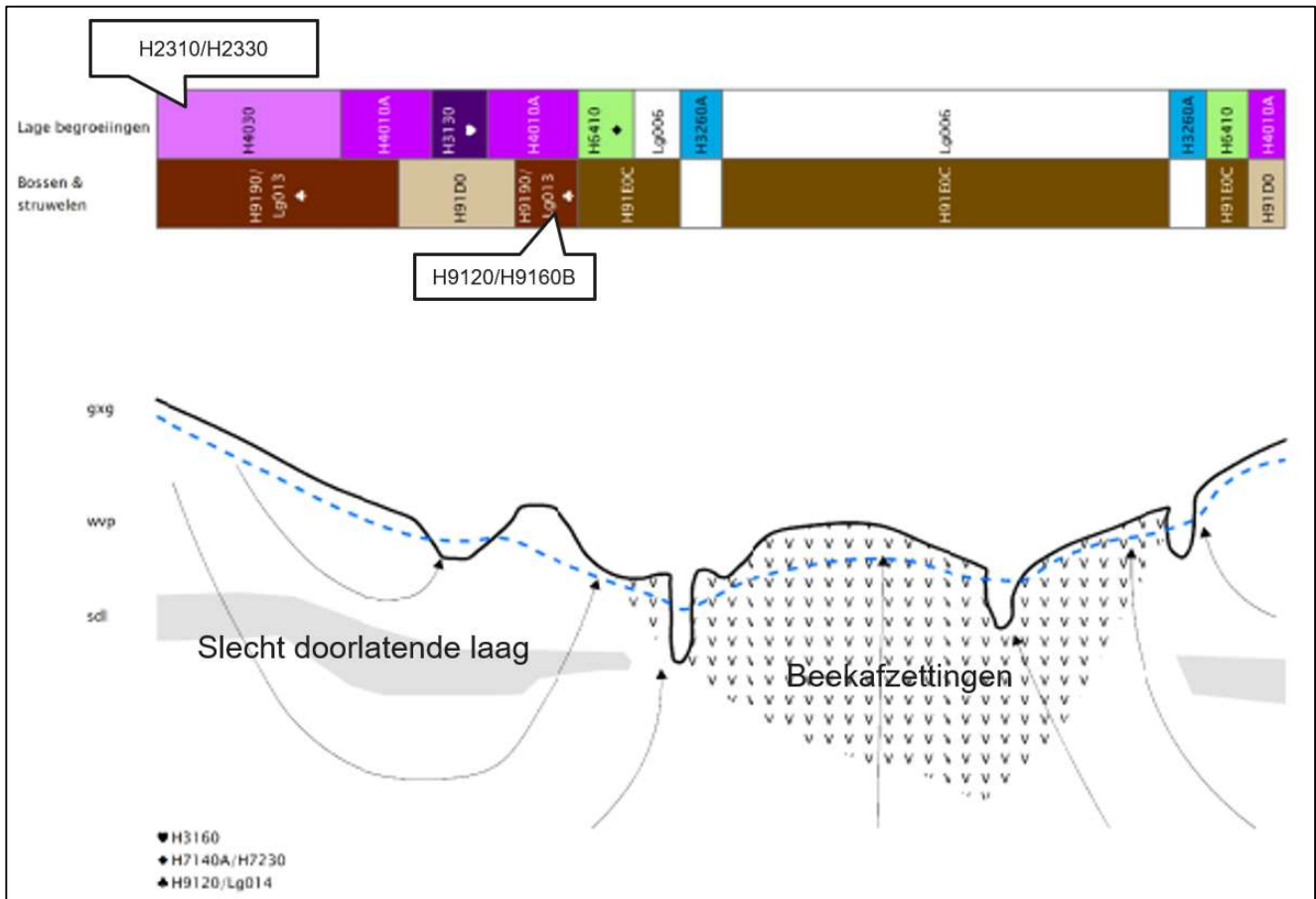
Vergroten areaal en connectiviteit

Binnen het Natura 2000-gebied zijn deelgebieden met elkaar verbonden en daarbuiten zijn de deelgebieden verbonden met andere natuurgebieden in de omgeving. Loonse en Drunense Duinen is verbonden met het natuurgebied rond Huis ter Heide. Nattere delen aan de randen van De Loonse en Drunense Duinen zijn verbonden met De Brand en de Leemkuilen. Verder liggen er verbindingzones van het Natura 2000-gebied naar andere natuurgebieden in de omgeving, waarlangs onder andere kamsalamander zich kan verspreiden. Hierbij is wel een scheiding aanwezig tussen de droge verbindingen naar het westen en natte verbindingen naar het oosten en zuiden, maar dit is landschappelijk (en dan met name door de hoogte) bepaald.

Vergroten dynamiek en diversiteit

In de Loonse en Drunense Duinen is op de zandverstuivingen sprake van relatief grootschalige verstuiwingsdynamiek die door menselijk ingrijpen op gang wordt gehouden. Open stuifzand ligt, in afwisseling met vooral droge en plaatselijk natte vormen van heide, in het hart van de Loonse en Drunense Duinen. Dit open gebied wordt omringd door bos. Aan de noordkant van het Natura 2000-gebied zijn nog enkele "wielen" aanwezig: dit zijn zwakgebufferde vennen. De overgang van de Loonse en Drunense Duinen naar het beekdal waarin De Brand is gelegen is landschappelijk gezien wat abrupt door de abrupte overgang van het hoger duingebied van de Loonse en Drunense duinen naar het beekdal waar De Brand is gelegen. In het centrale deel van De Brand ligt een natte, moerasachtige situatie waarin natuurlijke processen de ruimte hebben en de vorming van het landschap en het voorkomen van flora, fauna en vegetaties bepalen. Hier is dan ook sprake van natuurlijke verjonging van het aanwezige bos. Aan de randen van het gebied is sprake van patroonmatig beheer in een kleinschalig, cultuurhistorisch landschap met poelen, struwelen, houtsingels en droge tot vochtige graslanden. Voor de Leemkuilen geldt dat dit een gebied is met voornamelijk open water als gevolg van vergravingen. Dit is dan ook de plaats voor zwakgebufferde vennen en natuurwaarden gebonden aan natte omstandigheden als kamsalamander en drijvende waterweegbree.

De diversiteit van het Natura 2000-gebied is het gevolg van afwisselend hogere, drogere delen en lagere, nattere delen, die voor een deel zijn gebonden aan het beekdal en voor een deel aan vergravingen. Dit geeft een diversiteit aan omstandigheden waar verschillende vegetaties hun plaats hebben. De gradiënt in het Natura 2000-gebied komt voor een deel overeen met het plaatje van middenloop met sterke kwel, als weergegeven in Figuur 4-1. Het complete systeem is aanwezig: deze kan ook buiten het Natura 2000-gebied zijn gelegen en/of niet-kwalificerende natuurwaarden herbergen.



Figuur 4-1 Gradiënt in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen van de hogere drogere delen naar de beekdalen toe. Figuur 4: Gradiënttype 2, Middenloop met sterke kwel - hydrologisch niet optimaal (uit Grootjans et al., z.j.)

Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade

Input van nutriënten en chemische stoffen vindt plaats langs twee wegen: door het water en door de lucht.

De waterkwaliteit van het grondwater is goed: met name de concentratie aan meststoffen (nitraat, fosfaat) is beperkt, maar bufferstoffen zijn wel in voldoende mate aanwezig. Ook in de drogere delen vindt van onderaf aanvoer plaats van bufferende stoffen door het grondwater. Eventueel schadeherstel totdat de natuurlijke aanvoer op gang is gekomen, heeft plaatsgevonden door maatregelen (experimenten met steenmeel, kalksoorten). De aanvoer van meststoffen door de beken is beperkt.

De stikstofdepositie ligt onder de kritische depositiewaarden van de aanwezige habitattypen.

Verder is de mineralenhuishouding in het bosgebied in stand gehouden door hout na dunning en groepenkap in de bossen achter te laten. Verder wordt aan kennisontwikkeling gedaan ten aanzien van de mineralenhuishouding (experimenten met steenmeel, kalksoorten) en zijn op relevante locaties bomen aangeplant die baserijk strooisel leveren (bijvoorbeeld linde, hazelaar, esdoorn).

Herstel van biotische kwaliteit

De biotische kwaliteit die aanwezig is, is het gevolg van de aanwezige abiotische omstandigheden in combinatie met verbindingen met de omgeving. In voorgaande paragrafen zijn de omstandigheden beschreven waaronder de biotische kwaliteit zich optimaal ontwikkeld heeft. Dit leidt tot de aanwezigheid van bijzondere vegetaties met alle bijbehorende overgangen van stuifzanden naar heide (nat en droog), oude bossen en zwakgebufferde vennen. Recreatie in het gebied leidt niet tot het in gevaar komen van de instandhoudingsdoelstellingen.

Aanwezigheid van exoten

De aanwezigheid van exoten is minimaal. Exoten als Amerikaanse vogelkers en watercrassula zijn niet meer dominant in het gebied aanwezig als gevolg van effectieve bestrijding en systeemherstel. Exoten brengen het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar.

4.3 Visie op realisatie instandhoudingsdoelstellingen

4.3.1 Habitattypen

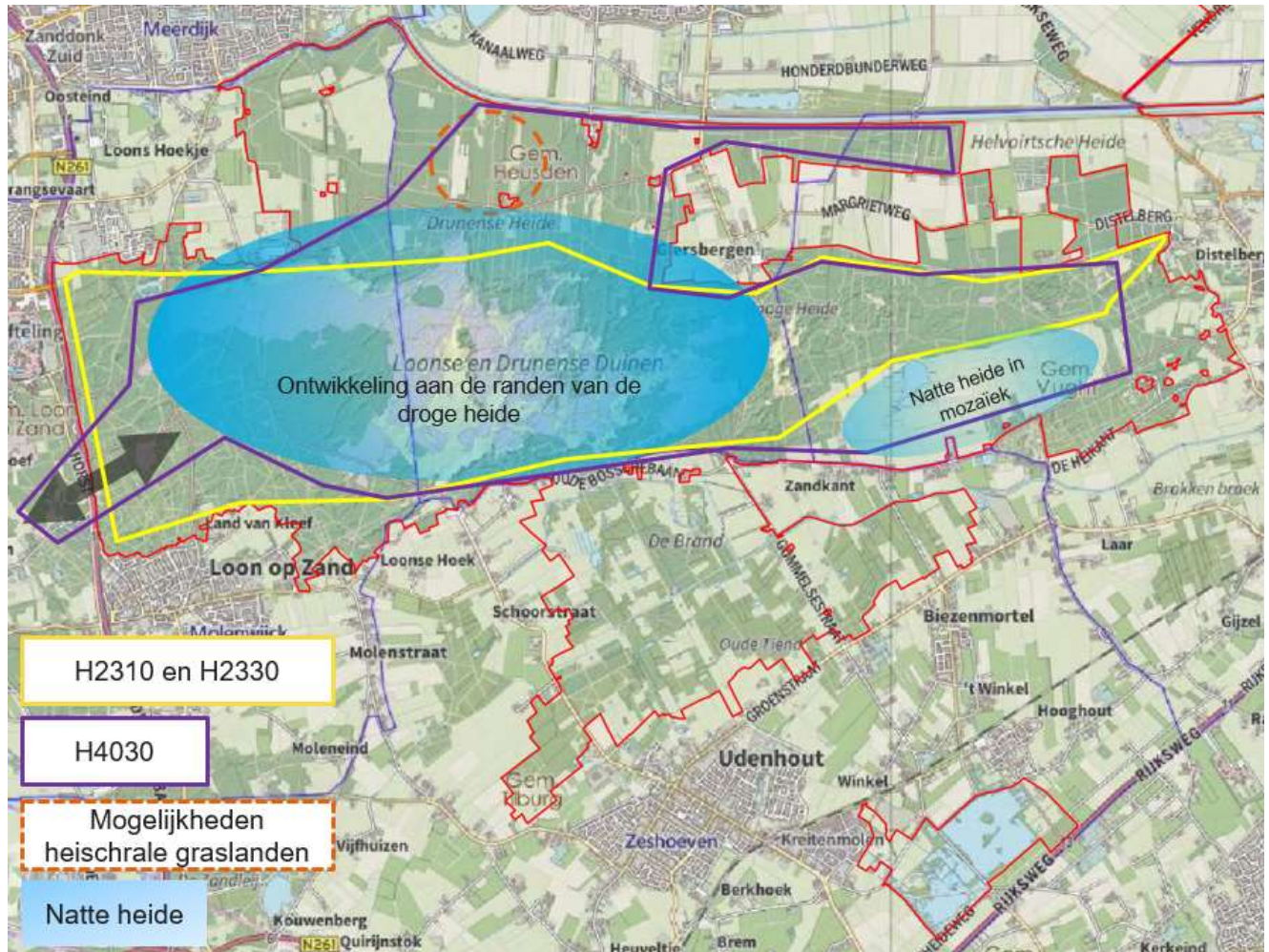
4.3.1.1 Algemeen

Voor het Natura 2000-gebied is sprake van een duurzaam hydrologisch herstel, optimaal beheer van de vegetatie en terugbrengen van de stikstofdepositie tot onder de kritische depositiewaarde van het meest stikstofgevoelige habitatype. Het reguliere beheer is doorgezet en wordt waar nodig en mogelijk plaatselijk en tijdelijk geïntensiveerd totdat de abiotische omstandigheden optimaal zijn. In het algemeen geldt in de toekomst voor habitattypen het volgende ten aanzien van de kwaliteit:

- Abiotische omstandigheden liggen in het kernbereik van de aanwezige habitattypen. Met name langs de randen van habitattypen of in overgangen naar andere habitattypen zijn de omstandigheden plaatselijk niet optimaal. Dit is echter beperkt en geeft een zekere variatie in het gebied die ook waardevol is.
- Het grootste deel van de aanwezige vegetaties indiceert een goede vegetatiekundige kwaliteit. Plaatselijk kunnen vegetaties ook een matige kwaliteit indiceren, maar het gaat hierbij om relatief beperkte oppervlaktes, die langs de randen van het habitatype liggen of in de overgang naar andere habitattypen.
- Typische soorten: Typische soorten van aanwezige habitattypen zijn in ruime aantallen en verspreid door het hele gebied aanwezig. Soorten die niet aanwezig zijn kunnen via verbindingzones het Natura 2000-gebied bereiken. Soorten waarvoor het niet mogelijk is om een verbinding te maken, zijn geherintroduceerd. Voorwaarde daarbij is dat de omstandigheden voor een beoogde soort reeds optimaal moeten zijn, voordat herintroductie kan plaatsvinden.
- Ten aanzien van kenmerken van een goede structuur en functie geldt dat vrijwel alle habitattypen zich in optimale functionele omvang in het Natura 2000-gebied bevinden. Uitzondering hierop zijn de habitattypen H6410 Blauwgraslanden en H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden), hiervan ligt een deel buiten het Natura 2000-gebied om te kunnen voldoen aan de optimale functionele omvang.

4.3.1.2 H2310 Stuifzandheiden met struikhei, H2330 Zandverstuivingen en H4030 Droge heiden

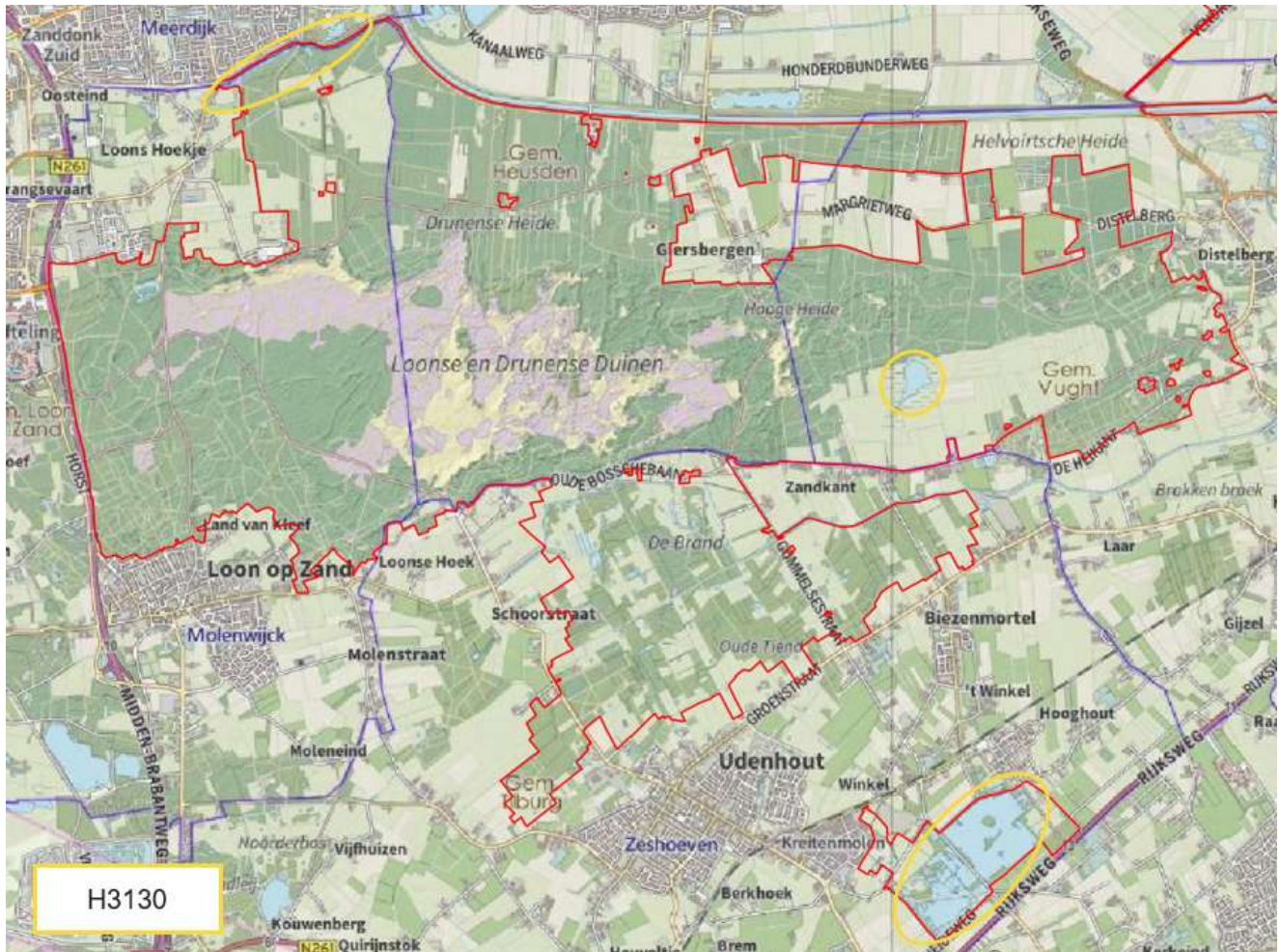
Het doel van H2310 Stuifzandheiden met struikhei, H2330 Zandverstuivingen en H4030 Droge heiden is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. H2330 Zandverstuivingen liggen in het hart van het Natura 2000-gebied. Op de overgangen naar de meer begroeide delen zonder duidelijke bodemvorming ligt H2310 Stuifzanden met struikhei. In de delen met meer begroeiing en meer bodemontwikkeling door weinig verstuiving (podzolbodems) komt het habitatype H4030 Droge heide voor. Voor alle delen geldt dat er variatie is van droog op de hoge delen naar nat op de lage delen. De lage delen staan onder invloed van grondwater of uittredend regenwater en hier kunnen zich meer natte vegetaties als H4010A Vochtige heide (kwalificeert nu niet voor dit Natura 2000-gebied) ontwikkelen. In het noorden ontwikkelen op de enkeerdgronden H6230 Heischrale graslanden (dit habitatype kwalificeert nu niet voor dit Natura 2000-gebied). De kwaliteit van het huidige areaal is verbeterd. De totale oppervlakte voor H2310 Stuifzanden met struikhei is 100-200 ha, voor H2330 Zandverstuivingen (inclusief open zand) 150-250 ha en voor H4030 Droge heide 50-100 ha, zie Figuur 4-2. Hierbij lopen habitattypen in elkaar over en kunnen delen ook niet kwalificeren omdat deze meer richting Vochtige heide (H4010A) en Heischrale graslanden (H6230) gaan. De droge gebieden hebben voor de aanwezige soorten met name een verbinding naar het westen richting Huis ter Heide.



Figuur 4-2 Locaties met de habitattypen H2310 Stufzanden met struikhei, H2330 Zandverstuivingen en H4030 Droge heide volgens de visie. Ook de locaties voor meer vochtige heide en heischrale graslanden voorkomen zijn weergegeven. De verbinding met vergelijkbare gebieden is met een zwarte pijl weergegeven

4.3.1.3 H3130 Zwakgebufferde vennen

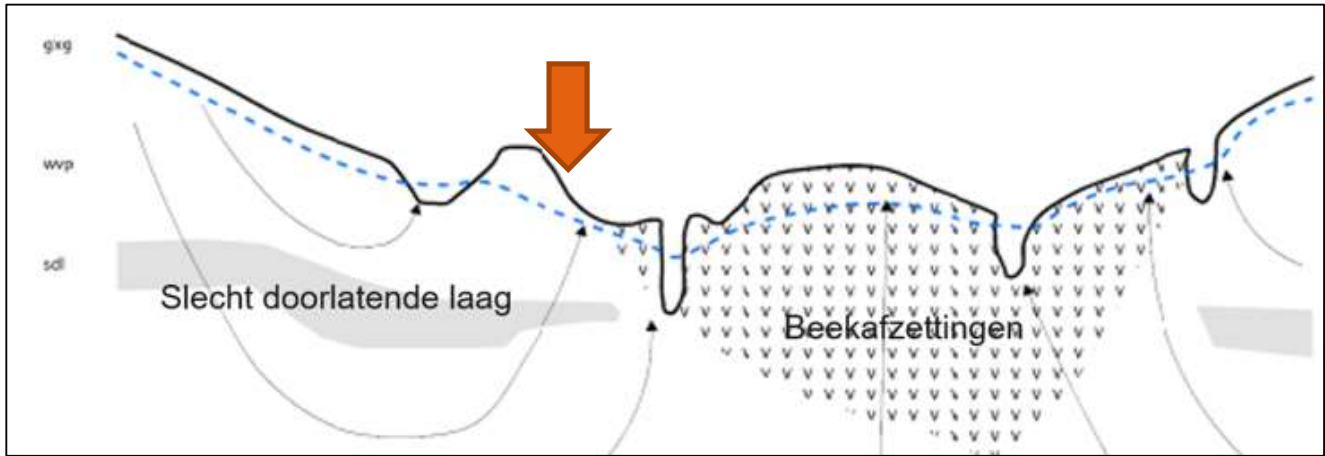
Het doel van H3130 Zwakgebufferde vennen is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit. Ontwikkeling en uitbreiding van dit habitattype heeft plaatsgevonden op en rond bestaande locaties, er is geen nieuw open water aangelegd in het Natura 2000-gebied. De abiotiek is leidend geweest voor de ontwikkeling van het habitattype en de aanvoer van gebufferd water is voldoende voor de instandhouding van het habitattype. De exacte invulling en ligging is het gevolg van het herstelde systeem waarvan nog niet exact bekend is welke omstandigheden dit oplevert. De totale oppervlakte voor H3130 Zwakgebufferde vennen is 6-10 ha, geconcentreerd op twee plaatsen in het Natura 2000-gebied, zie Figuur 4-3.



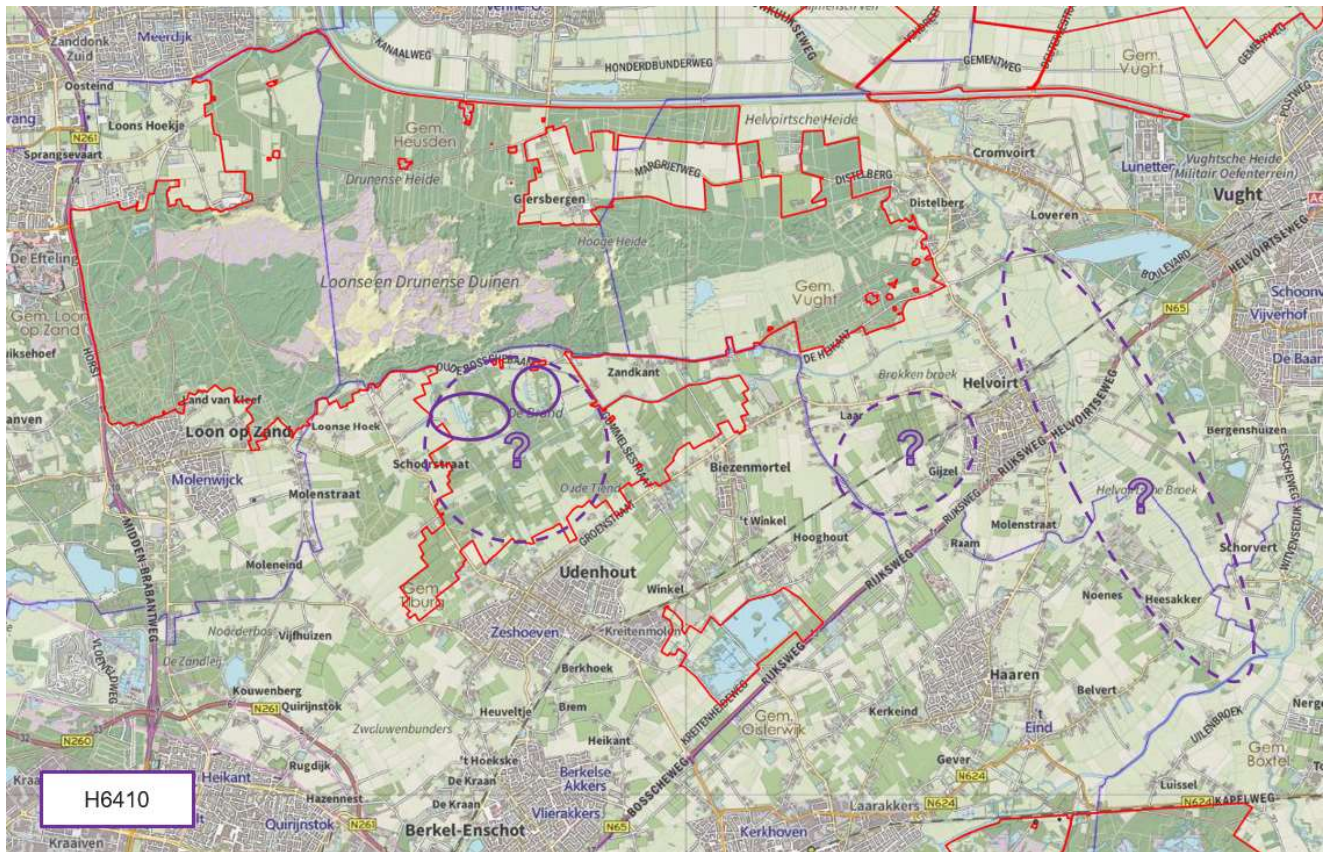
Figuur 4-3 Locaties met de habitattypen H3130 Zwakgebufferde vennen volgens de visie

4.3.1.4 H6410 Blauwgraslanden

Het doel van H6410 Blauwgraslanden is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. In de huidige situatie is niet goed bekend wat de ontwikkeling van het habitattype is. In De Brand zijn veel maatregelen uitgevoerd voor de ontwikkeling van natte, schrale graslanden en deze hebben mogelijk invloed gehad op de huidige groeiplaats. Het is de vraag wat de mogelijkheden zijn voor H6410 Blauwgrasland in De Brand, maar als het nog aanwezig is, dan ligt het mogelijk wat hoger op de flanken van het beekdal. Gezien de positie van het habitattype op de gradiënt, zie Figuur 4-4, liggen juist buiten het Natura 2000-gebied mogelijkheden voor dit habitattypen. H6410 Blauwgraslanden zijn vooral buiten het Natura 2000-gebied ontwikkeld bij Helvoirt en/of de ecologische zone langs de Broekleij, zie Figuur 4-5. De totale oppervlakte is 5-10 ha, waarvan een deel buiten het Natura 2000-gebied is gelegen in de overgangsgebieden.



Figuur 4-4 Deel van de doorsnede in Figuur 4-1 met daarin de locatie van H6410 Blauwgraslanden aangegeven



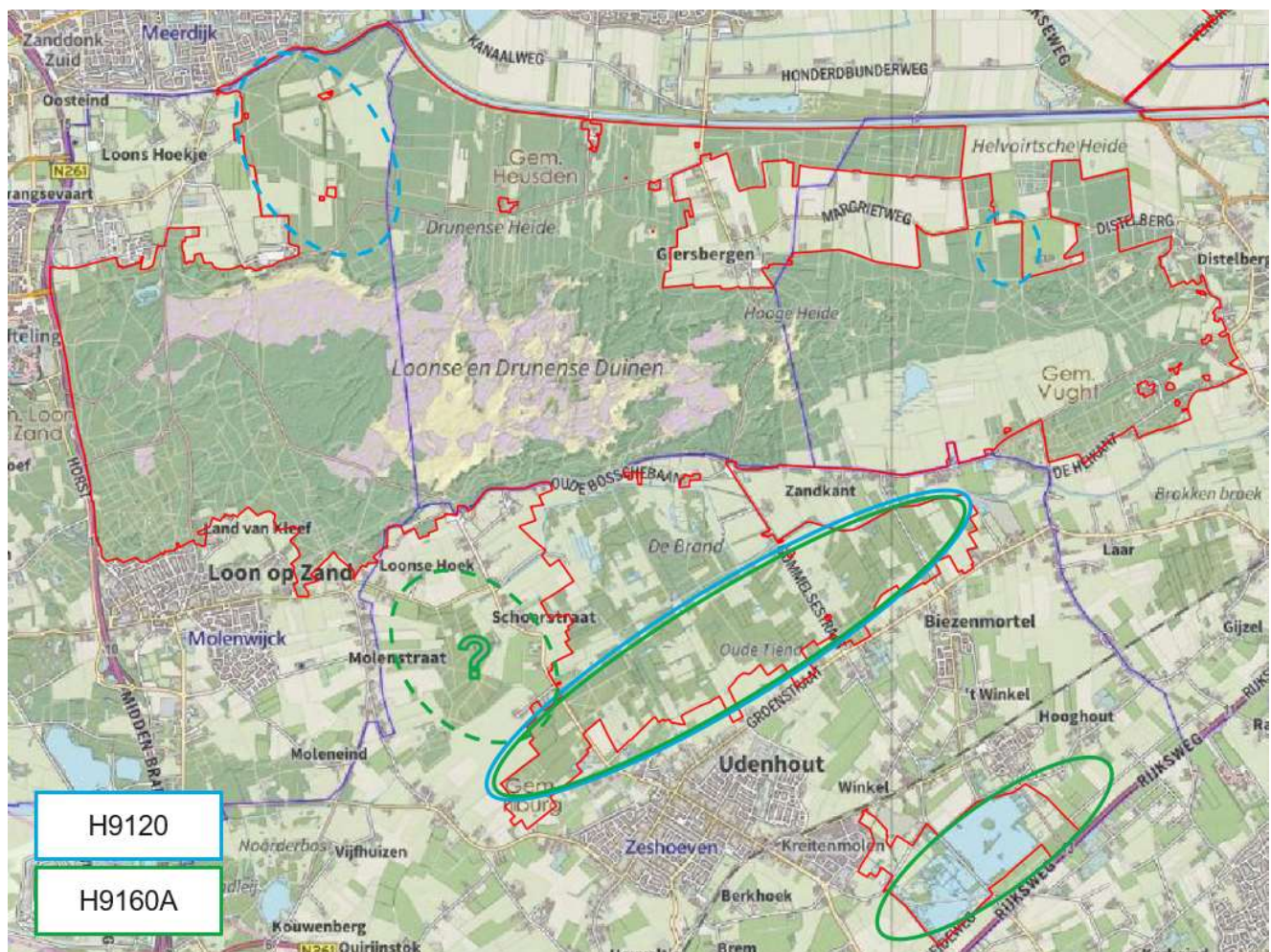
Figuur 4-5 Mogelijke locaties met het habitattype H6410 Blauwgraslanden volgens de visie

4.3.1.5 H9120 Beuken-eikenbossen met hulst en H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden)

Het doel van H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. Voor H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) is het doel behoud van de oppervlakte en de kwaliteit. Beide habitattypen komen voor in De Brand in het zuidelijke deel. Het zuidelijk deel van De Brand loopt iets omhoog en heeft in vergelijking met het lagere deel van De Brand een wat andere bodem (leem). De huidige bossen hebben zich verder ontwikkeld tot beide habitattypen en komen ook afwisselend met elkaar voor (en gaan in de lagere delen ook over in H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)).

Voor H9120 Beuken-eikenbossen met hulst geldt dat deze alleen kwalificeren op specifieke bodems en op oude bosgroeiplaatsen. De gewenste leembodem is in De Brand aanwezig en door de toegenomen leeftijd kwalificeren de bosplaatsen voor het habitatype (blauwe, ononderbroken cirkel in Figuur 4-6). De gewenste bossen zijn op termijn echter ontwikkeld en daardoor ontstaan vegetaties die in het licht van het habitatypen een wenselijke omvang hebben, van voldoende waarde zijn en op de lange termijn ook van de gewenste leeftijd. De totale omvang is 75-100 ha en bestaat uit een aaneengesloten oppervlakte (in combinatie met H9160A en ook H91E0C). Deze liggen vooral aan de zuidkant van De Brand, maar ontwikkeling van dit bostype in Plantloon of ten noorden van Hengstven heeft mogelijk plaatsgevonden (blauwe, onderbroken ovals in Figuur 4-6).

H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) komen ook voor op de lemige bodems. Dit habitatype is echter niet gebonden aan oude bosgroeiplaatsen. Uitbreiding binnen het gebied is beperkt geweest (groene, ononderbroken cirkel in Figuur 4-6), maar mogelijkheden buiten het Natura 2000-gebied zijn benut. Onder de bossen ten westen van de Molenstraat ligt een leembodem en daar hebben de bossen zich ook tot het habitatype ontwikkeld (groene, onderbroken cirkels in figuur 4-6). Deze bossen nabij de Molenstraat zijn verbonden met de bossen van het Natura 2000-gebied. De totale omvang is 25-50 ha en bestaat uit een aaneengesloten oppervlakte (in combinatie met H9120 en ook H91E0C).

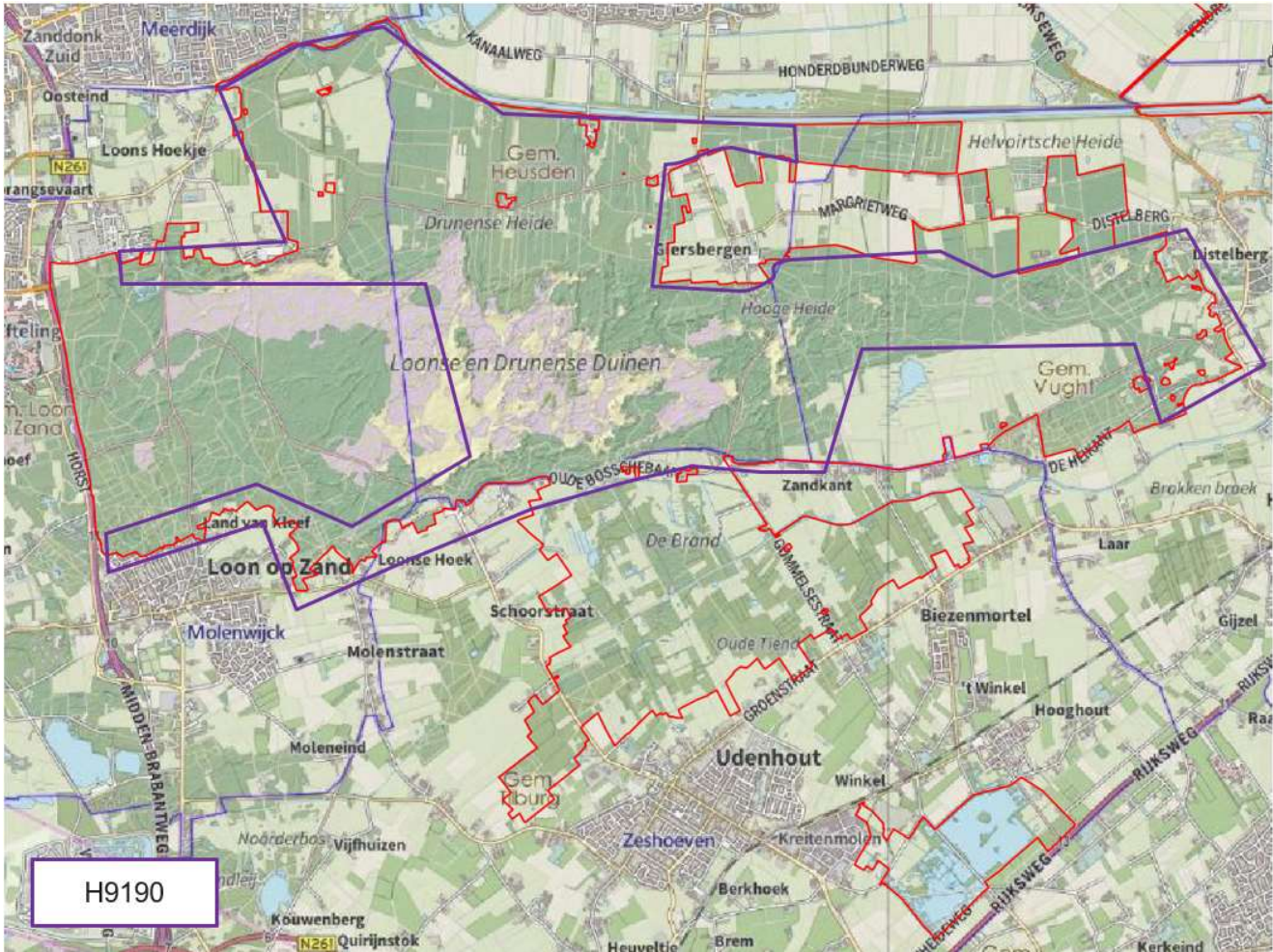


Figuur 4-6 (Mogelijke) locaties met de habitattypen H9120 Beuken-eikenbossen met hulst en H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) volgens de visie

4.3.1.6 H9190 Oude eikenbossen

Het doel van H9190 Oude eikenbossen is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit. Dit habitatype bestaat uit bossen en bomen die in het verleden zijn geplant om de stuifzanden te beheersen. Dit habitatype komt in het Natura 2000-gebied dan ook in kleine oppervlaktes versnipperd langs de oude randen van de stuifzanden voor.

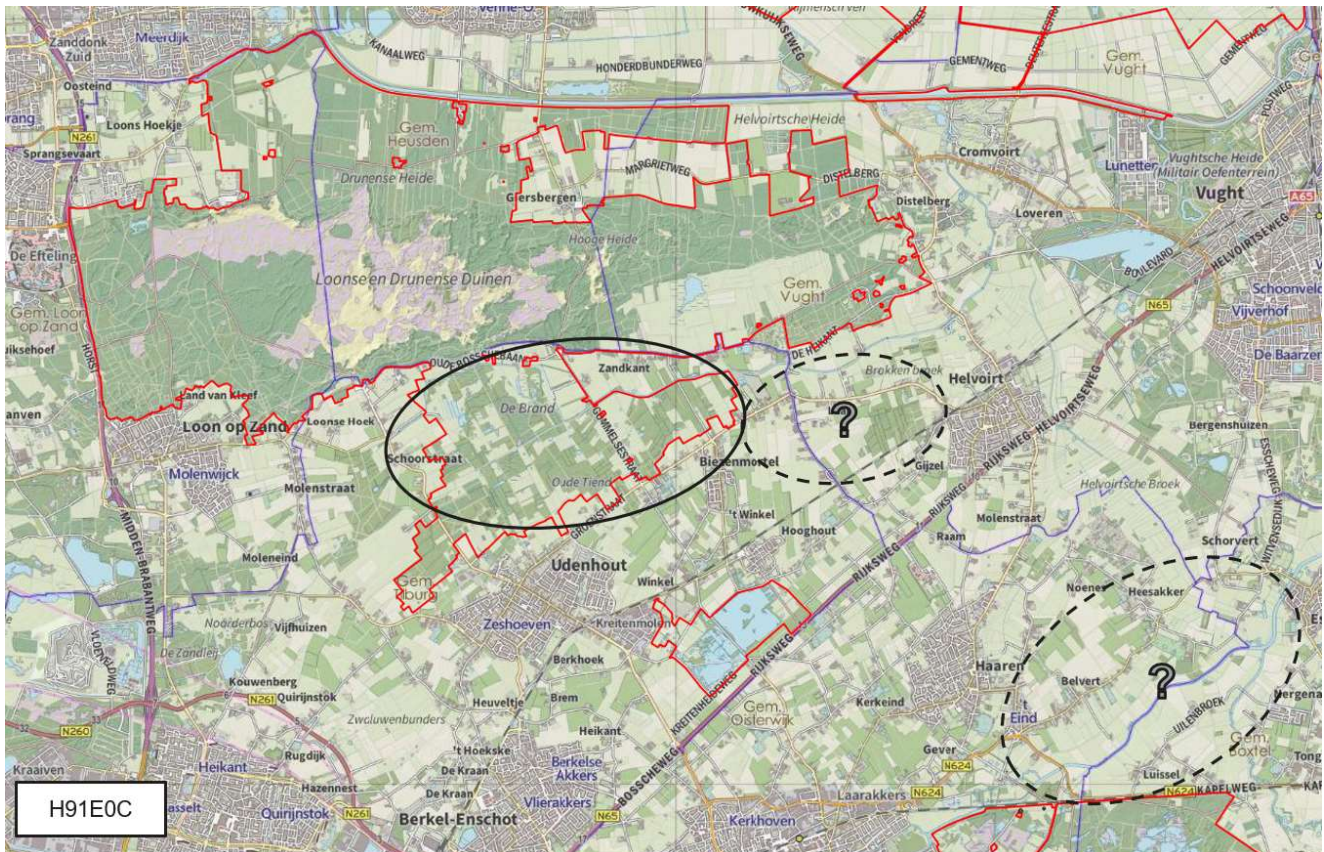
Het habitatype heeft in het Natura 2000-gebied geen grote oppervlakte: het gaat om oude wallen die in het gebied zijn gelegen. De grootste oppervlakte bevindt zich rond de stuifzanden en het gebied ten oosten hiervan. Maar verspreid in het Natura 2000 komen kleinere oppervlaktes voor. Het totale gebied waar het habitatype verspreid voorkomt is weergegeven in Figuur 4-7. De totale oppervlakte ligt tussen de 150 en 200 ha.



Figuur 4-7 Zoekgebied voor de locaties van het habitatype H9190 Oude eikenbossen volgens de visie

4.3.1.7 H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

Het doel van H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. De beekbegeleidende bossen zijn de bossen van de beekdalen en komen dus voor nabij de beken (zie ook Figuur 4-1) en op locaties met een grote invloed van grondwater. In het Natura 2000-gebied liggen de mogelijkheden met name in De Brand. Uitbreiding heeft daarom met name plaatsgevonden langs de Zandleij en de Broekleij en de bossen maken deel uit van de natte verbindingzones. Binnen het Natura 2000-gebied is de omvang van het habitatype 150-200 ha (voor een deel ook in combinatie met H9120 en H9160A), buiten het Natura 2000-gebied komt het habitatype voor in natte verbindingzones.

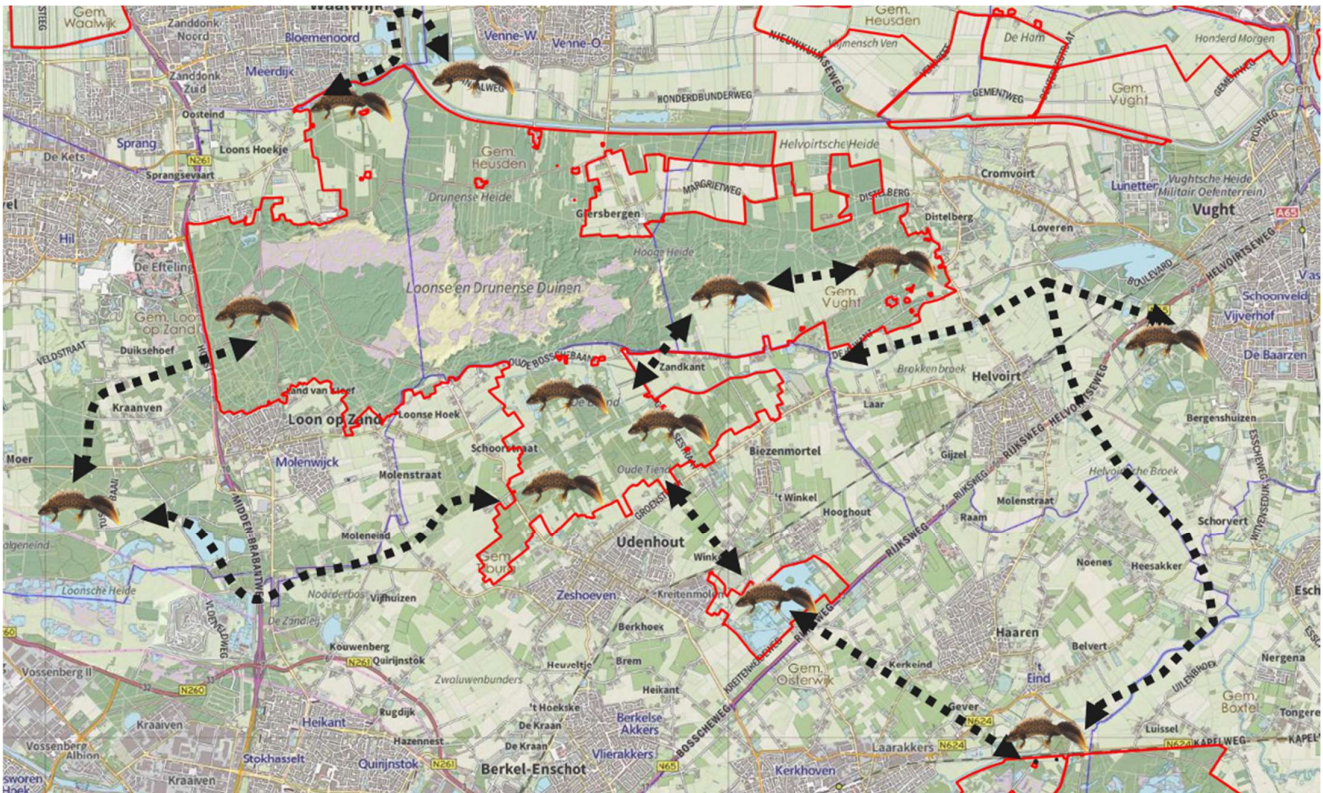


Figuur 4-8 (Mogelijke) locaties met habitattype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) volgens de visie

4.3.2 Habitatrictlijnsoorten

4.3.2.1 H1166 Kamsalamander

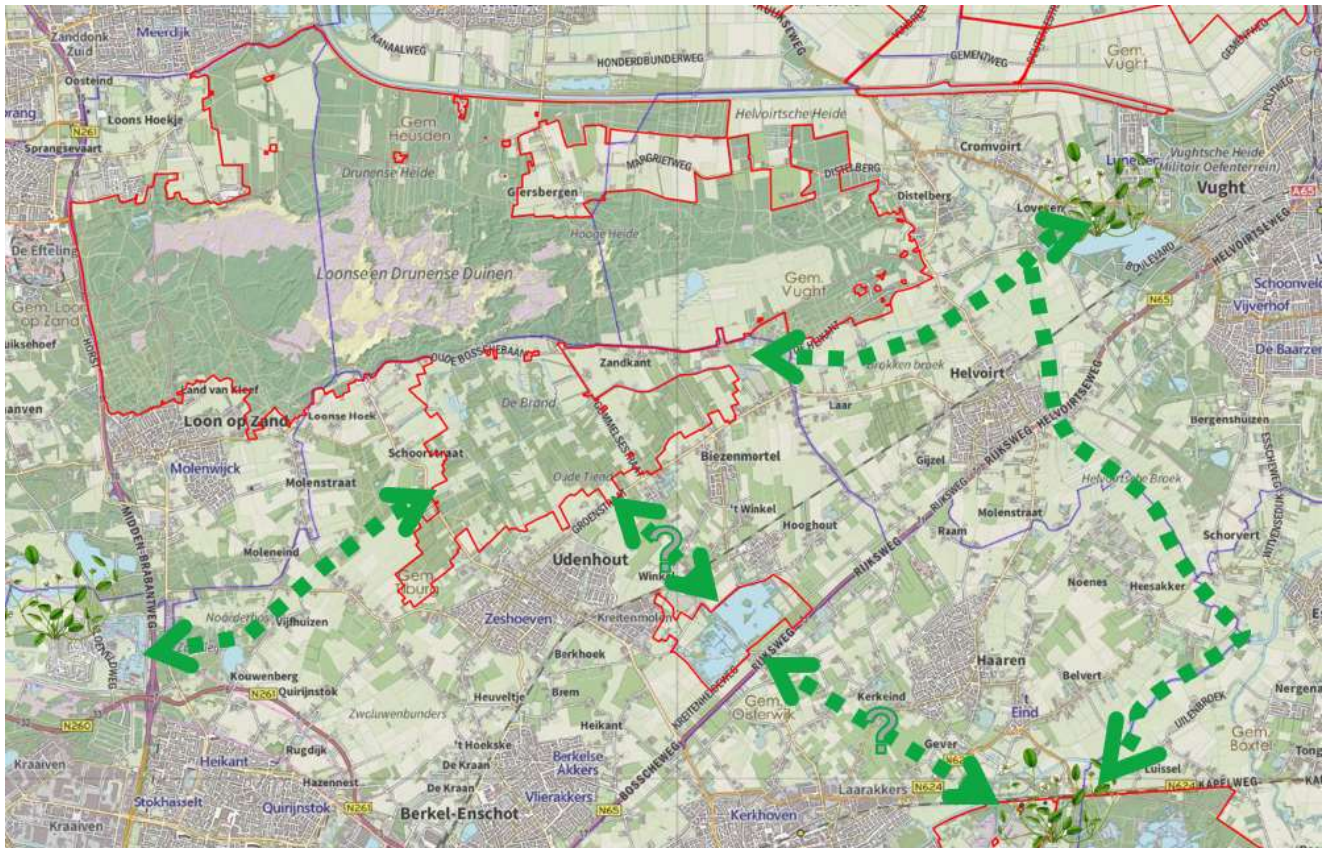
Het doel voor de kamsalamander is uitbreiding van de omvang en verbetering van de kwaliteit van leefgebied voor uitbreiding van de populatie. De omvang van de leefgebieden in het Natura 2000-gebied is vergelijkbaar met de huidige situatie. Uitwisseling tussen populaties vindt plaats door verbindingzones als weergegeven in Figuur 4-10. De verbindingzones bestaan uit poelen en kleinschalige landschapselementen (bosjes, houtwallen) en stellen de soort in staat om ook wegen (als de N65) en de spoorlijn te kruisen. Over de N261 ligt al de Westloonse Wissel, maar na 2023 is onder dezelfde weg nog een faunapassage aangelegd om Huis ter Heide en De Brand met elkaar te verbinden. Verder zijn ook verbindingzones voorzien bij de Baardwijkse Overlaat, naar de Leemkuilen en Kampina en het Helvoirtse Broek.



Figuur 4-9 Aanwezigheid van de kamsalamander in het Natura 2000-gebied en de verbindingen met populaties in de omgeving. De pijlen geven indicatief de verbindingzones weer

4.3.2.2 H1831 Drijvende waterweegbree

Het doel van de drijvende waterweegbree is behoud van de omvang en kwaliteit biotoop voor behoud van de populatie. Het is een soort die niet goed te sturen is. De omstandigheden in het Natura 2000-gebied zijn op termijn goed als groeiplaats voor de drijvende waterweegbree (helder, voedselarm of hooguit matig voedselrijk, fosfaatarm en kalkarm water). Groeiplaatsen van de drijvende waterweegbree kunnen wisselen naar gelang de omstandigheden geschikt zijn. De soort vestigt zich uit de zaadbank of via aanvoer langs natte verbindingen. Deze verbindingen met de populaties zijn globaal weergegeven in Figuur 4-10.



Figuur 4-10 Aanwezigheid van de drijvende waterweegbree in de omgeving van het Natura 2000-gebied en de verbindingen met populaties in de omgeving. De pijlen geven indicatief de verbindingzones weer

5 Huidige staat van instandhouding en trends

5.1 Inleiding en methodiek

In dit hoofdstuk worden de huidige situatie en trends weergegeven van voorkomen, omvang en kwaliteit van aangewezen habitattypen en leefgebieden van aangewezen soorten en wordt het voorkomen afgezet tegen de doelstelling. Daarbij eventuele knelpunten aangegeven in relatie tot negatieve ontwikkelingen.

Referentiesituatie

Artikel 6 lid 2 van de Habitatrictlijn geeft de verplichting dat 'verdere' verslechtering en significante verstoring moet worden voorkomen. Dit betekent dat de ecologische kenmerken van een Natura 2000-gebied niet slechter mogen worden dan het niveau ten tijde van de aanwijzing van een gebied als speciale beschermingszone (of, voor VR-gebieden, vanaf het moment dat de HR van kracht werd). Daarenboven stelt de Leidraad "Beheer van Natura 2000-gebieden" (versie 2018) dat als, na de peildatum, een betere staat van instandhouding binnen een Natura 2000-gebied is bereikt, deze verbeterde staat als referentie dient.

De referentiesituatie (T0) is daarmee feitelijk de minimale verplichting die op het gebied ligt. Om een antwoord te kunnen geven of verslechtering optreedt en of instandhouding bereikt wordt is het van belang de referentiesituatie (T0) en de huidige stand in de gebieden te bepalen en te vergelijken. Een negatief verschil is een verslechtering ten opzichte van moment van aanwijzen. Daarnaast vergelijken we de huidige natuurkwaliteit met de uitbreidingsdoelstellingen om te toetsen aan de wenselijke situatie, namelijk het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. We voeren deze vergelijking uit voor habitattypen en Vogelrichtlijnsoorten. Voor Groote Peel betekent dit dat voor de HR-typen en soorten 2004 geldt als referentiesituatie en voor de VR-soorten 1994.

5.1.1 Methodiek habitattypen

De analyse voor habitattypen wordt in het kader van de instandhoudingsdoelen onderscheiden in omvang en kwaliteit. Onderstaand is aangegeven hoe de beoordeling van omvang en kwaliteit en de trends hierin zijn uitgevoerd.

Oppervlakte

Voor het bepalen van de omvang van de habitattypen is de T0-kaart (N2K_HKLLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209), hierna T0-kaart, gebruikt. De verantwoording van de habitattypenkaart is opgenomen in een rapport van der Linden *et al.*, 2020. In dit rapport is over het tot stand komen van de habitattypenkaart het volgende opgenomen (zie voor de volledige verwijzing van de genoemde bronnen het rapport van Van der Linden *et al.*, 2020): "In 2008 is de habitatkartering van deze gebieden uitgevoerd door Patrick Lansing (Loonse en Drunense duinen) en Fiona Franken (de Brand en de Leemkuilen). Vrijwel alle vlakken zijn toen onderzocht. Voor de Loonse en Drunense Duinen en de Leemkuilen is bij de verwerking van de gegevens gebruik gemaakt van de vlakkenbestanden zoals gegenereerd door Alterra, bij De Brand met zijn veelal rechthoekige grasland- en bospercelen werkte dat niet en zijn de bostypen per perceel aangeduid.

Het voorkomen van oude eikenbossen in de Loonse en Drunense Duinen was gebaseerd op de inventarisatie van oude bosgroeiplaatsen door Maes (2007), maar veel vlakken bleken niet te voldoen aan de beperkende criteria, met name de bosjes in het stuifzandgebied. Voor de ouderdom is niet alleen afgegaan op het bestand met bosgroeiplaatsen en het bestand van de Bosstatistiek van Alterra, maar zijn ook topografische kaarten geraadpleegd van rond 1900 (topotijdreis.nl).

Voor De Brand is bij de samenstelling van de vorige habitattypenkaart [welke kaart dit betreft wordt niet aangegeven] teruggegaan op de kartering die in 1988 door STL (De Boer, 1988) is uitgevoerd. Uit een steekproef in 2017 bleek dat een veldcheck nodig was. Een deel van de vlakken die als H9120 Beuken-eikenbossen met hulst op de kaart stonden was niet terecht. In 2017 is een veldcheck uitgevoerd op alle vlakken met dit habitattypen. Door tijdgebrek zijn de bossen in Oude Tiend niet gecontroleerd. Voor dit gebied is nog de kartering van STL gebruikt. Er heeft wel een vertaalslag plaatsgevonden, omdat de typologie van STL gebaseerd was op de indeling van der Werf. Op grond van de vegetatietabel en de beschrijving van de vegetatietypen zijn de typen van STL vertaald naar de huidige standaard van de Vegetatie van Nederland (zie Bijlage 2).

Voor de Leemkuilen is de veldkartering uit 2008 aangevuld met informatie van soortkarteringen van Ecologisch Adviesbureau Cools uit 2004 en 2011 (Ecologisch Adviesbureau Cools, 2004, 2011).

In Kraanvensche Heide, de Drunense Duinen, De Brand (3x) en de Leemkuilen liggen meetnetroutes van het provinciale meetnet flora/vegetaties en er liggen 15 LMF-pq's in het gebied.”.

Bij de berekeningen van de totale oppervlakte van de habitattypen zijn de oppervlakte van het habitatype als hoofdtype (vegetatie 1) en de oppervlaktes als subtypes (vegetatie 2 t/m 3) meegenomen. Hierbij is ook het percentage waarmee het habitatype op de oppervlakte voorkomt meegenomen bij de berekening van het daadwerkelijk aanwezige oppervlak. De oppervlakte van habitattypen wordt uitgedrukt in hectare (ha). Een T1-kaart en vegetatiekaarten van de T1-situatie waren niet beschikbaar bij het opstellen van de natuurdoelanalyse waardoor het niet mogelijk is om veranderingen in omvang weer te geven. Hierbij wordt uitgegaan van wat in het beheerplan (Provincie Noord-Brabant, 2017a) is opgenomen, wat waar mogelijk wordt aangevuld met andere informatie, welke informatie is gebruikt is daar aangegeven. Het is dus belangrijk om te beseffen bij het lezen van de volgende ecologische analyse, dat deze met oude gegevens is uitgevoerd omdat ten tijde van het opstellen van deze natuurdoelanalyse geen huidige gegevens en/of analyses beschikbaar waren. Het kan dus zijn dat de huidige staat van instandhouding van habitattypen is veranderd. Recente gebiedskennis van betrokken experts en beheerders wordt gebruikt voor het opstellen van visie en maatregelen en deze kunnen daarom dus afwijken van de ecologische analyse.

Kwaliteit

De kwaliteit van habitattypen wordt conform de Profielendocumenten gebaseerd op de volgende aspecten:

- Vegetatie.
- Typische soorten.
- Abiotische kenmerken.
- Overige kenmerken van goede structuur en functie.

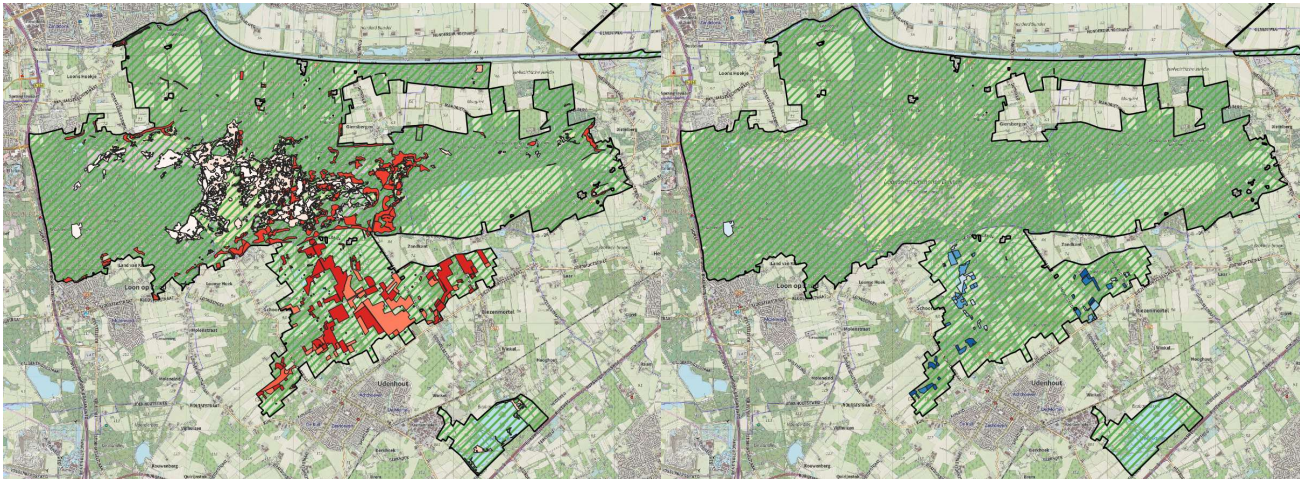
Deze aspecten zijn alle afzonderlijk beoordeeld. Er heeft geen totaalbeoordeling van kwaliteit plaatsgevonden op basis van deze aspecten samen, zoals in het beheerplan van het gebied is gedaan, omdat dit door het ontbreken van gegevens en/of analyses mogelijk geen goed beeld geeft en hiermee ook informatie verloren gaat die van belang is voor het bepalen van de juiste maatregelen. Onderstaand wordt voor de verschillende aspecten weergegeven welke bronnen zijn gebruikt en op welke wijze de gegevens en/of analyses zijn verwerkt, en waar mogelijk aangepast op basis van de beschikbare nieuwe gegevens. Nieuwe trendanalyses hebben niet plaatsgevonden. Hierbij is het belangrijk om te realiseren dat de droge jaren 2018-2022 nog niet in deze trends zijn meegenomen.

Vegetatie

De kwaliteit van habitattypen op basis van de vegetatie dient in principe te worden afgeleid van een vegetatiekaart aan de hand van vegetatietypen, zoals deze in de profielendocumenten zijn opgenomen. In de profielendocumenten voor de habitattypen is aangegeven welke kwaliteit bij de aanwezige vegetaties hoort. In de T0-kaart zijn echter te beperkt vegetatiegegevens opgenomen om voor alle habitattypen vlakdekkend de vegetatiekundige kwaliteit te duiden, zie Figuur 5-1. De provincie heeft voor een beperkt deel van het Natura 2000-gebied wel een vegetatiekartering uit 2010 beschikbaar gesteld voor de natuurdoelanalyse. De gebruikte vegetatiecodering en uitleg⁹ zijn echter niet voldoende om een kwalitatief oordeel te geven aan de hand van de voorwaarden uit de profielendocumenten. De codes voor vegetatietypen die zijn gebruikt corresponderen met meerdere habitattypen, waardoor meerdere uitkomsten mogelijk zijn bij het “vertalen”, terwijl voor een goede analyse één uitkomst noodzakelijk is. De vegetatiekaarten afkomstig uit de T0-kaart zijn opgenomen in 0. Bij het presenteren van de vegetaties zijn de oude codes gebruikt.

In de habitattypenkaart zelf is wel een oordeel gegeven over de kwaliteit. Hierbij is het echter niet duidelijk om welke van de vier aspecten het gaat en bovendien is ook niet duidelijk hoe tot het oordeel is gekomen. Dit is niet opgenomen in het rapport van Van der Linden *et al*, 2020. Daarom is deze kwaliteitsbeoordeling niet meegenomen in het kwaliteitsoordeel. Uiteindelijk is gekozen om alleen de beperkte vegetatiegegevens die in de habitattypenkaart zelf zitten te gebruiken voor het oordeel over de vegetatiekundige kwaliteit.

⁹ Uitleg bestaat uit “Bijlage 1. Raamwerk vegetatie-hoofdtypen Natuurmonumenten” aangeleverd door de provincie Noord-Brabant.



Figuur 5-1 Ligging van habitattypen (links, vlakken met verschillende kleuren rood) en bijbehorende vegetatietypen (rechts, vlakken met verschillende kleuren blauw) volgens de T0-kaart in het Natura 2000-gebied (gearceerde gebied)

Typische soorten

De beoordeling van typische soorten is gebaseerd op het aandeel van de aangetroffen soorten van de soortenlijst uit de Profielendocumenten¹⁰:

- Goed: >60%.
- Matig: 20-60%.
- Slecht: <20%.

Voor de aanwezigheid van typische soorten is gebruik gemaakt van NDFD-data van de laatste zes jaar (vanaf 1-1-2016). Voor een deel van de aangewezen typische soorten worden structurele inventarisaties uitgevoerd (broedvogels en planten). Voor de rest van de data is onduidelijk welke inventarisatie-inspanning er aan een waarneming ten grondslag ligt. Deze waarnemingen zijn waarschijnlijk afhankelijk van de toegankelijkheid van een gebied. Locaties direct naast watergangen of paden worden bijvoorbeeld drukker bezocht wat kan resulteren in meer waarnemingen van een bepaalde soort op deze locaties of het totaal ontbreken van waarnemingen. Zie voor nadere toelichting bijlage A.

Abiotische randvoorwaarden

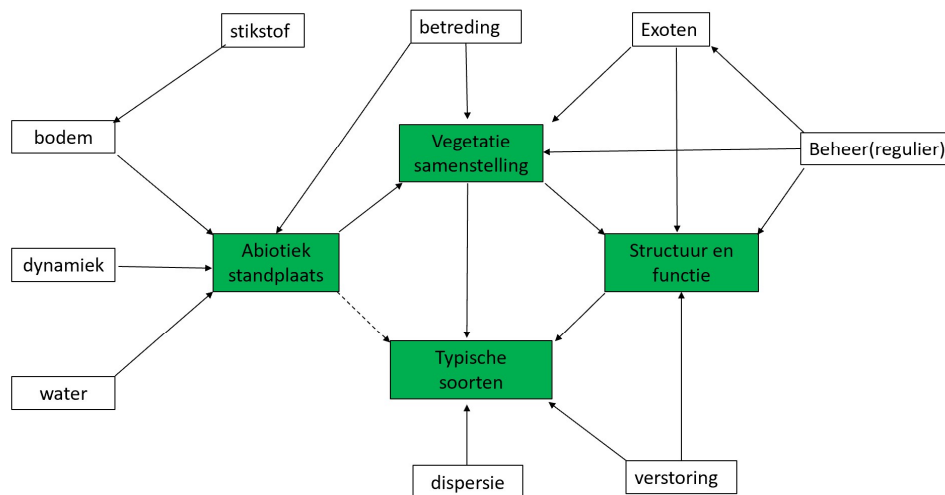
De beoordeling van de abiotische kwaliteit dient plaats te vinden op basis van kenmerken zoals deze in de Profielendocumenten per habitatype in de abiotische randvoorwaarden zijn opgenomen. Deze kenmerken beperken zich tot zuurgraad, voedselrijkdom, vocht en overstromingstolerantie. Andere relevante abiotische randvoorwaarden zoals basenrijkdom zijn niet in de Profielendocumenten onder deze kenmerken opgenomen. Specifieke gegevens en analyses over de abiotiek ontbreken in het gebied echter vrijwel geheel, omdat hier geen onderzoek naar is verricht met het oogmerk dit onderdeel van kwaliteit te kunnen beoordelen. Abiotische kenmerken kunnen deels worden afgeleid uit de indicatiewaarden van de vegetatieopnamen uit de PQ's. De PQ's zijn echter niet bruikbaar om te koppelen aan habitattypen, omdat niet bekend zijn in welke mate ze representatief zijn voor het habitatypevlak waarin ze liggen. Verder vindt ook monitoring naar procesindicatoren plaats. Alleen zijn deze gegevens slechts voor twee jaar beschikbaar en is geen analyse uitgevoerd naar de veranderingen aan de hand van de indicatorsoorten (zie Loermans *et al.*, 2019; 2020). Om een goede beoordeling te kunnen maken van de kwaliteit van habitattypen op basis van abiotische kenmerken dient het bepalen hiervan in het veld onderdeel uit te maken van de nieuwe monitoringsstrategie. Voor deze natuurdoelanalyse is gebruik gemaakt van informatie uit de LESA, beschikbare onderzoeken naar abiotiek en expert judgement. Als geen uitspraak te doen is, dan is dit ook aangegeven.

¹⁰ Percentages zijn overeenkomstig met Tauw, 2019.

Overige kenmerken van goede structuur en functie

De beoordeling van de overige kenmerken van goede structuur en functie is gebaseerd op kenmerken die per habitatype zijn opgenomen in de profielendocumenten. Er was geen recente, gerichte en gebiedsdekkende structuurkartering beschikbaar voor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse. Om die reden is er – afhankelijk van de verschillende aspecten onder structuur en functie – beoordeeld in welke mate gegevens en analyses vanuit de beschikbare vegetatie- en florakarteringen (maar ook andere gegevens) kunnen worden gebruikt om die aspecten nader te duiden. De beoordeling van structuur en functie geeft een belangrijk inzicht in de kwaliteit van habitattypen, omdat deze ook een goede indicatie geeft van de kwaliteit (lees samenstelling) van de vegetatie en bepalend is voor het voorkomen van typische soorten, waarvoor in belangrijke mate de structuur leidend is.

In Figuur 5-2 worden de onderlinge relaties weergegeven tussen de aspecten waarop de kwaliteitsbeoordeling in dit hoofdstuk heeft plaatsgevonden en de landschapsfactoren uit hoofdstuk 3 die daaraan ten grondslag kunnen liggen.



Figuur 5-2 Schematisch overzicht van relaties tussen de kwaliteitbeoordelingsaspecten en de landschapsfactoren, die daaraan ten grondslag kunnen liggen

In de paragrafen hieronder worden de kwaliteitscomponenten eerst afzonderlijk besproken, daarna is per habitatype een vergelijking gemaakt van de huidige staat en de doelstellingen, opgesplitst in oppervlakte en kwaliteitscomponenten.

5.1.2 Methodiek Habitatrictlijnsoorten

Voor het bepalen van de huidige situatie en trends van de Habitatrictlijnsoorten is gebruik gemaakt van beschikbare gegevens uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF), monitoringsgegevens uit rapporten en aanvullende inventarisaties (voornamelijk monitoringsrapporten, verwijzingen naar specifieke rapporten zijn in de tekst opgenomen). Daarnaast is ook de kwaliteit en kwantiteit van geschikt leefgebied voor de betreffende soort bepaald aan de hand van beschikbare gegevens (rapporten en habitattypenkaarten met leefgebieden).

5.2 Huidige situatie en trend habitattypen

5.2.1 H2310 Stuifzandheiden met struikhei

De instandhoudingsdoelstelling van dit habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

5.2.1.1 Beschrijving habitatype

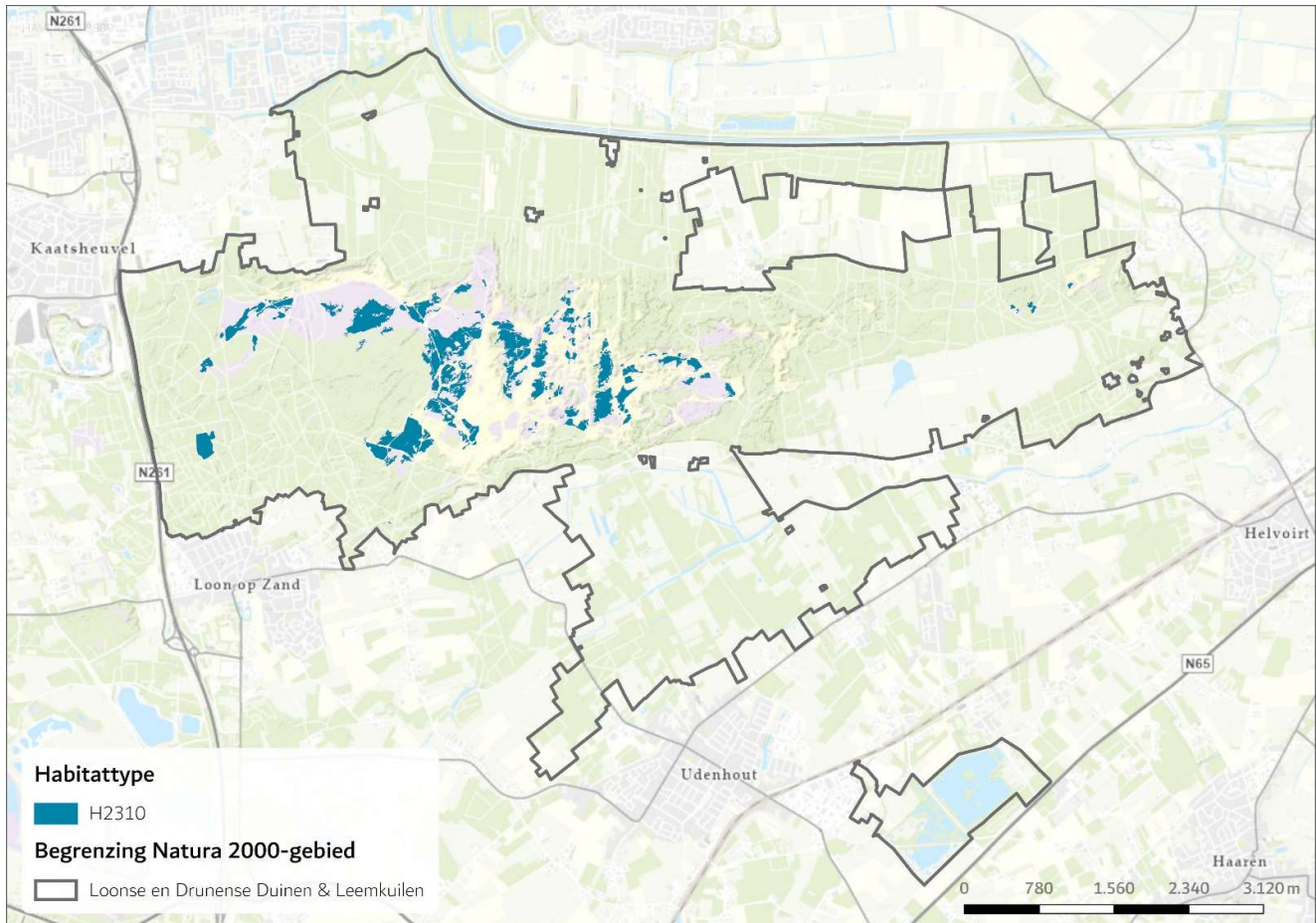
De volgende beschrijving van het habitatype is overgenomen uit het profiel van het habitatype (Ministerie van LNV, 2008a): *“Stuifzandheiden met struikhei omvat begroeiingen met dwergstruiken op droge zandgrond in binnenlandse stuifzandgebieden . Deze stuifzanden zijn gevormd door herverstuiving van dekzanden, met name na de late Middeleeuwen. De bodems zijn droog, zuur en zeer voedsel- en kalkarm. [...] Er hebben zich nog nauwelijks of geen podzolprofielen ontwikkeld en de bodem is nog niet of slechts oppervlakkig ontijzerd. In de stuifzandheiden overheerst doorgaans struikhei (Calluna vulgaris). Andere dwergstruiken kunnen ook een belangrijke rol spelen, bijvoorbeeld blauwe bosbes (Vaccinium myrtillus) of, op noordhellingen, rode bosbes (Vaccinium vitis-idaea). Zelfs plekken waar gewone dophei (Erica tetralix) domineert over struikhei kunnen onder dit habitatype vallen [...]. Door grassen (bochtige smele) of struwelen (brem, gaspeldoorn) gedomineerde begroeiingen kunnen afwisselen met de dwergstruikbegroeiingen en daarmee kleinschalige mozaïeken vormen. Op steile noordhellingen met een vochtiger microklimaat kan een mosrijke heidevorm voorkomen, terwijl op geëxponeerde hellingen juist een korstmosrijke variant kan voorkomen.”* In de Loonse en Drunense Duinen komt het habitatype voor op de overgangen van de stuifzanden naar de droge heiden, maar de scheiding tussen het habitatype H4030 Droge heiden en dit habitatype is niet heel duidelijk.

5.2.1.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype

In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor het habitatype H2310 Stuifzanden met struikhei zijn genomen of nog gepland zijn.

5.2.1.3 Oppervlakte en verspreiding

Het habitatype H2310 Stuifzandheiden met struikhei komen, volgens de meest recente habitatypenkaart (T0-kaart), voor in het centrum van de Loonse en Drunense Duinen, zie Figuur 5-3. De totale oppervlakte van 113,3 ha is versnipperd gelegen tussen de stuifzanden en droge heide, zie Tabel 5-1. Opvallend is dat een groot stuk in een deel van de Loonse en Drunense duinen niet is aangewezen als dit habitatype of H4030 Droge heide. Het habitatype komt volgens de T0-kaart voor in het centrale deel van de Loonse en Drunense Duinen. In het beheerplan is opgenomen dat sprake is van negatieve effecten als gevolg van de hoge recreatiedruk en verzuring en vermessing door stikstofdepositie (wat gevolgen heeft voor de bodemkwaliteit), maar door maatregelen (zie § 5.2.1.2) worden de negatieve effecten tegengegaan. Verder vormen exoten (grijs kronkelsteeltje) mogelijk een knelpunt voor alle instandhoudingsdoelstellingen. De oppervlakte gaat echter wellicht achteruit. Het perspectief voor de oppervlakte is gunstig vanwege de genomen maatregelen (Provincie Noord-Brabant, 2017).



Figuur 5-3 Verspreiding van het habitattyp H2310 Stuifzandheiden met struikhei in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HK_LK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-1 Oppervlakte van het habitattyp H2310 Stuifzandheiden met struikhei in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bij het bepalen van de oppervlaktes zijn oppervlaktes op kaart vermenigvuldigd met het bedekkingspercentage voor het vlak als aangegeven in de kaart om tot de oppervlakte in deze tabel te komen

Deelgebied	T0-kaart [ha]	Trend kwalitatief
Loonse en Drunense duinen	113,3	- volgens beheerplan, maar perspectief door maatregelen is gunstig
De Brand	0	n.v.t.
Leemkuilen	0	n.v.t.
Totaal	113,3	- volgens beheerplan, maar perspectief door maatregelen is gunstig

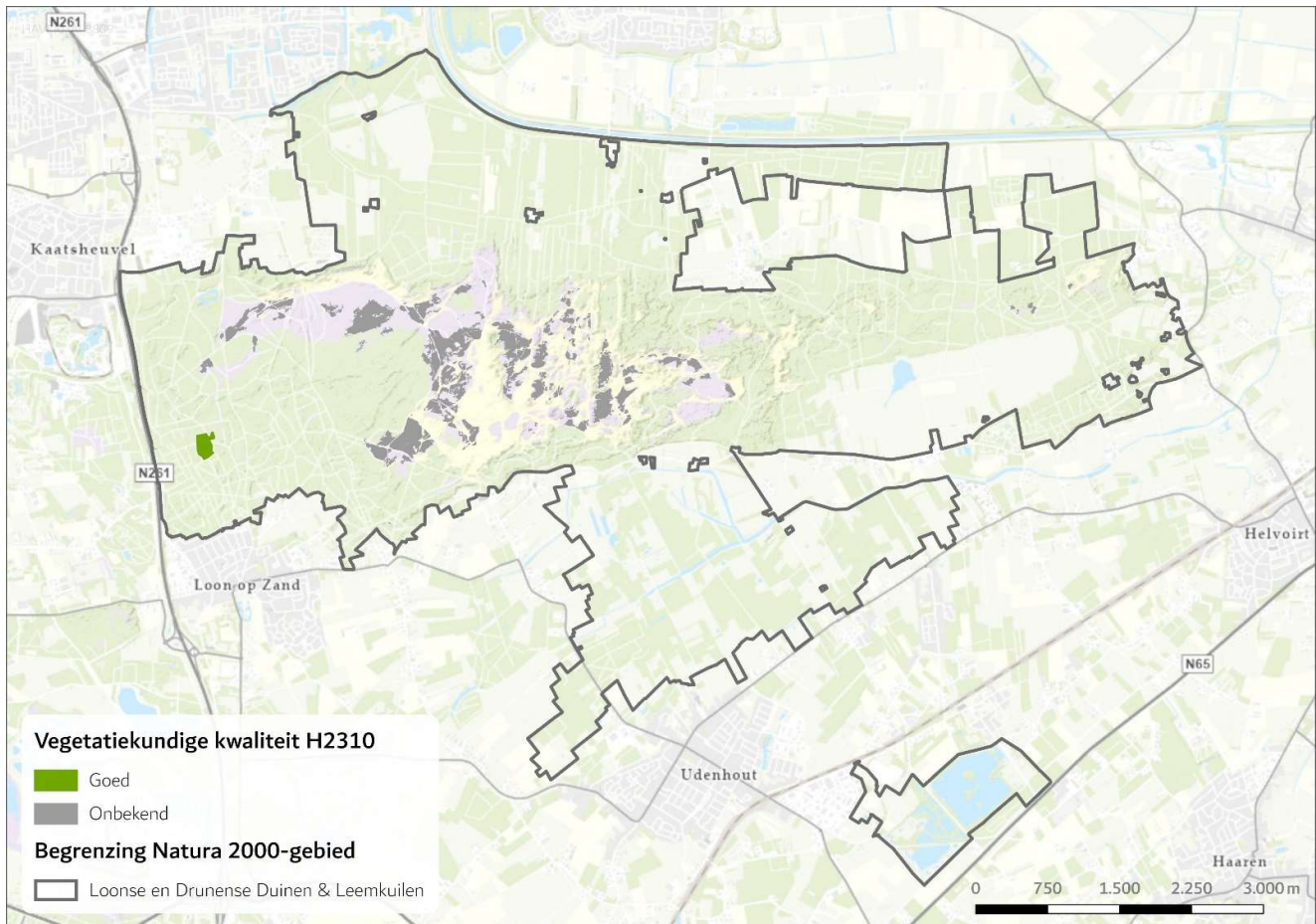
5.2.1.4 Kwaliteit

Vegetatie

Voor het habitattyp H2310 Stuifzandheiden met struikhei is slechts voor een klein oppervlakte de vegetatiekundige kwaliteit bekend: deze kwaliteit is goed, zie Figuur 5-4 en Tabel 5-2. Het gaat hier om het vegetatietyp Associatie van Struikhei en Stekelbraam *Genisto anglicae-Callunetum* [20Aa1]. Voorwaarde voor een goede kwaliteit is echter dat de vegetatie voorkomt op vaaggronden, niet in het kustgebied en dat kraaiheide niet dominant is (Ministerie van LNV, 2008a).

Het habitatype komt niet voor langs de kust en van dominantie van kraaiheide is geen sprake¹¹, maar het habitatype ligt als naar Figuur 3-14 gekeken wordt op een podzolbodem. Mogelijk kwalificeert het habitatype ter plaatse niet, in dit geval is eerder sprake van H4030 Droge heide.

In het beheerplan is beschreven dat overal vergrassing met pijpenstrootje en bochtige smele heeft plaatsgevonden. De kwaliteit staat onder druk, maar het perspectief voor de kwaliteit is volgens het beheerplan wel gunstig door beheer, afname van atmosferische depositie en sturing van recreatie (Provincie Noord-Brabant, 2017). Maar omdat niet duidelijk is of het habitatype kwalificeert, is de vegetatiekundige kwaliteit beoordeeld als onbekend.



Figuur 5-4 Vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype H2310 Stui/zandheiden met struikhei in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HK_LK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-2 Overzicht oppervlakte (ha) voor H2310 Stui/zandheiden met struikhei per deelgebied van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen met bepaalde vegetatiekundige kwaliteit volgens de T0-kaart

Deelgebied	Goed [ha]	Matig [ha]	Onbekend [ha]	% Goed [%]	Totaal [ha]
Loonse en Drunense duinen	4,2*	0	109,1	3,7	113,3
De Brand	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Leemkuilen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Totaal	4,2	0	109,1	3,7	113,3

*Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat het habitatype mogelijk op podzolbodem voorkomt en niet op vaaggronden, wat eigenlijk een vereiste is om te kwalificeren voor het habitatype.

¹¹ Ten zuiden van de grote rivieren komt kraaiheide vrijwel niet voor, zie <https://www.verspreidingsatlas.nl/0447>, geraadpleegd op 15 juni 2022.

Typische soorten

Het habitatype H2310 Stui fzandheiden met struikhei kent 26 typische soorten, zie Tabel A-8-1. Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van 14 van deze soorten. Gedrongen schoffelmoss is in Noord-Brabant het laatst waargenomen vóór 1995. Gekroesd gaffeltandmos, gewoon trapmos, glanzend tandmos en kaal tandmos zijn vóór 1990 voor het laatst waargenomen in Noord-Brabant. De grote wolfsklauw kwam vóór 1990 met enkele waarnemingen voor ten zuiden van de Loonse en Drunense Duinen, kleine wolfsklauw vooral in het zuidoosten van Noord-Brabant. De zandhagedis komt wel voor in Noord-Brabant, vooral in het oosten, niet in de omgeving van de Loonse en Drunense Duinen. Voor de klapekster is op basis van de verstrekte gegevens niet aan te geven of de soort als broedvogel voorkomt in het Natura 2000-gebied. Omdat de leefgebieden van de klapekster geen gescheiden functies kent (de soort foerageert en broedt in hetzelfde gebied), is deze soort in het totaal relevante soorten binnen de het Natura 2000-gebied meegenomen. Omdat niet bekend is of de soort daadwerkelijk ook broedt in het gebied is de soort als “niet aanwezig” meegenomen. Kleine wrattenbijter, zadelsprinkhaan en zoemertje komen niet voor in Noord-Brabant. Bovengenoemde soorten zijn niet meegenomen in de analyse.

In het gehele gebied zijn twaalf van de veertien typische soorten waargenomen. Het gebied valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van kommavolinder en klein warkruid maar deze soorten zijn niet waargenomen binnen het Natura 2000-gebied. In Tabel 5-3 is het aantal typische soorten voor het enige deelgebieden met habitatype H2310 gegeven. In het deelgebied Loonse en Drunense Duinen komen negen typische soorten voor binnen het habitatype, boomleeuwerik, heivlinder, kronkelheidestaartje, kruipbrem, open rendiermos, rode heidelucifer, roodborsttapuit, tapuit¹² en veldleeuwerik. Verder komen de mobiele soorten blauwvleugelsprinkhaan en groentje wel binnen het deelgebied voor. Deze soort wordt hierdoor ook verwacht binnen het habitatype.

De kwaliteit van het habitatype H2310 voor het aspect typische soorten wordt beoordeeld als goed, zie Tabel 5-3.

In de kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is geconcludeerd dat de dichtheid waargenomen typische soorten vrij laag is. Voor flora lijken met name de nieuwe ontwikkelde heidedelen van belang. Verdere bijzonderheden die worden genoemd zijn de kleine maar stabiele populatie van groentje, afname van heivlinder door de droogte, opmars van de boomleeuwerik na een dip sinds 2000 en het verdwijnen van de blauwvleugelsprinkhaan.

Tabel 5-3 Aantal aanwezige typische soorten van H2310 Stui fzandheiden met struikhei in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Alleen de deelgebieden waar het habitatype in voorkomt zijn opgenomen in de tabel. Voor mobiele soorten (dieren) zijn alle soorten die zijn waargenomen binnen het deelgebied waar het habitatype in voorkomt meegenomen. Voor vogels waarvan er individuen aanwezig zijn die gedrag vertonen wat indiceert dat de soort broed binnen het gebied (bijv. baltsen, territoriaal gedrag, broedend etc.), zijn alle individuen van deze soort meegenomen (dus niet alleen de individuen met broed-indicerend gedrag). Niet-mobiele soorten, zoals planten, zijn alleen opgenomen als deze zijn waargenomen binnen het habitatype

Deelgebied	Aantal soorten aanwezig binnen habitatype	Percentage
Loonse en Drunense Duinen	11 van 15 soorten	73%
Hele gebied	12 van 15 soorten	80%

Abiotiek

In Tabel 5-4 is voor de abiotische kenmerken de range voor het habitatype H2310 Stui fzanden met struikhei gegeven en of in het Natura 2000-gebied de omstandigheden binnen deze range liggen. Hierbij wordt echter geen rekening gehouden met de volgende zaken: hoewel het een droog habitatype betreft, is enige aanvoer van bufferende stoffen wel noodzakelijk. Door verdroging gebeurt dit echter niet (Natuurmonumenten, 2017). Voor het habitatype H2310 Stui fzanden met struikhei is het eindoordeel voor de abiotiek slecht; de eisen waaraan wordt voldaan zijn eigenlijk niet relevant (zoutgehalte en overstromingsdynamiek).

Tabel 5-4 Overzicht abiotische eisen van het habitatype H2310 Stui fzandheiden met struikhei en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie van LNV, 2008a)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
Zuurgraad	Matig zuur tot zuur	Nee, door stikstofdepositie en beperkte aanvoer van buffers is sprake van verzuring	In het beheerplan (Provincie Noord-Brabant, 2017) en kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is aangegeven dat bodems verzuurd zijn in

¹² Let op: dit is een doortrekker en geen broedvogel.

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie van LNV, 2008a)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
			het verleden door stikstof en zwavel. De kwaliteit staat hierdoor onder druk. De hypothese voor Loonse en Drunense Duinen is dat buffering werd aangevoerd door ondiep grondwater in de winter en dat dat in de huidige situatie niet meer gebeurt (Natuurmonumenten, 2019). Ook Tak <i>et al.</i> (2022) geven aan dat in de Loonse en Drunense Duinen bekalking na plagen nodig is voor een goede bodembuffering, beschikbaarheid van voedingsstoffen en voorkomen van ammoniumaccumulatie.
Vochttoestand	Droog, vochtig tot matig droog ook mogelijk	Op zich wel, maar natte omstandigheden ontbreken en dat heeft mogelijk gevolgen voor de buffering.	Op basis van de beschrijvingen in hoofdstuk 3 wordt uitgegaan dat de groeiplaatsen droog zijn. Aan deze abiotische randvoorwaarde wordt voldaan. Het habitatype komt hier echter voor op vlakvaaggronden die hogere waterstanden indiceren. De hypothese voor Loonse en Drunense Duinen is dat buffering werd aangevoerd door ondiep grondwater in de winter en dat dat in de huidige situatie niet meer gebeurt (Natuurmonumenten, 2019).
Zoutgehalte	Zeer zoet	Ja	Uit beschikbare metingen grond- en oppervlaktewater blijkt dat in het gehele Natura 2000-gebied chloridegehalte lager zijn dan 150 mg/l (Bron: Provincie Noord-Brabant).
Voedselrijkdom	Zeer voedselarm, matig voedselarm ook mogelijk	Nee	De stikstofdepositie is te hoog en hierdoor staat de kwaliteit onder druk (Provincie Noord-Brabant, 2017).
Overstromingstolerantie	Niet	Ja	Dit habitatype is aanwezig in de hogere delen van het gebied en niet nabij een beek. Van overstroming is geen sprake.

Overige kenmerken van goede structuur en functie

In Tabel 5-5 is een overzicht gegeven van de eisen aan structuur en functie voor het habitatype H2310 Stuifzand met struikhei. In de T0-kaart is geen informatie opgenomen over de aanwezigheid van dwergstruiken, vegetatiestructuur en (korst)mossen. Voor deze aspecten is het onbekend of wordt voldaan de aan de eisen.

Het habitatype is wel in totaal een oppervlakte van meer dan 100 ha aanwezig. Figuur 5-3 laat wel zien dat het habitatype versnipperd op veel verschillende locaties voorkomt. Dit komt omdat het habitatype hier voorkomt op de overgang van het echte stuifzand naar de heide (twee andere habitatypen). De vraag is of het echt wenselijk of überhaupt haalbaar is dat dit habitatype in grote aaneengesloten oppervlaktes voorkomt.

Voor het habitatype H2310 Stuifzanden met struikhei is het eindoordeel voor structuur en functie onbekend, omdat aan voor 80% van de aspecten onbekend is of aan de eisen wordt voldaan.

Tabel 5-5 Overzicht eisen structuur en functie van het habitatype H2310 Stuifzandheiden met struikhei en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Eisen structuur en functie (Ministerie LNV, 2008a)	Wordt voldaan aan de eis van structuur en functie?
Dominantie van dwergstruiken (> 25%)	Onbekend
Gevarieerde vegetatiestructuur	Onbekend
Aanwezigheid van hoge, oude heidestruiken	Onbekend
Hoge bedekking van mossen en korstmossen (> 30%)	Onbekend
Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares	Voor een groot deel niet

5.2.2 H2330 Zandverstuivingen

De instandhoudingsdoelstelling van dit habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

5.2.2.1 Beschrijving habitatype

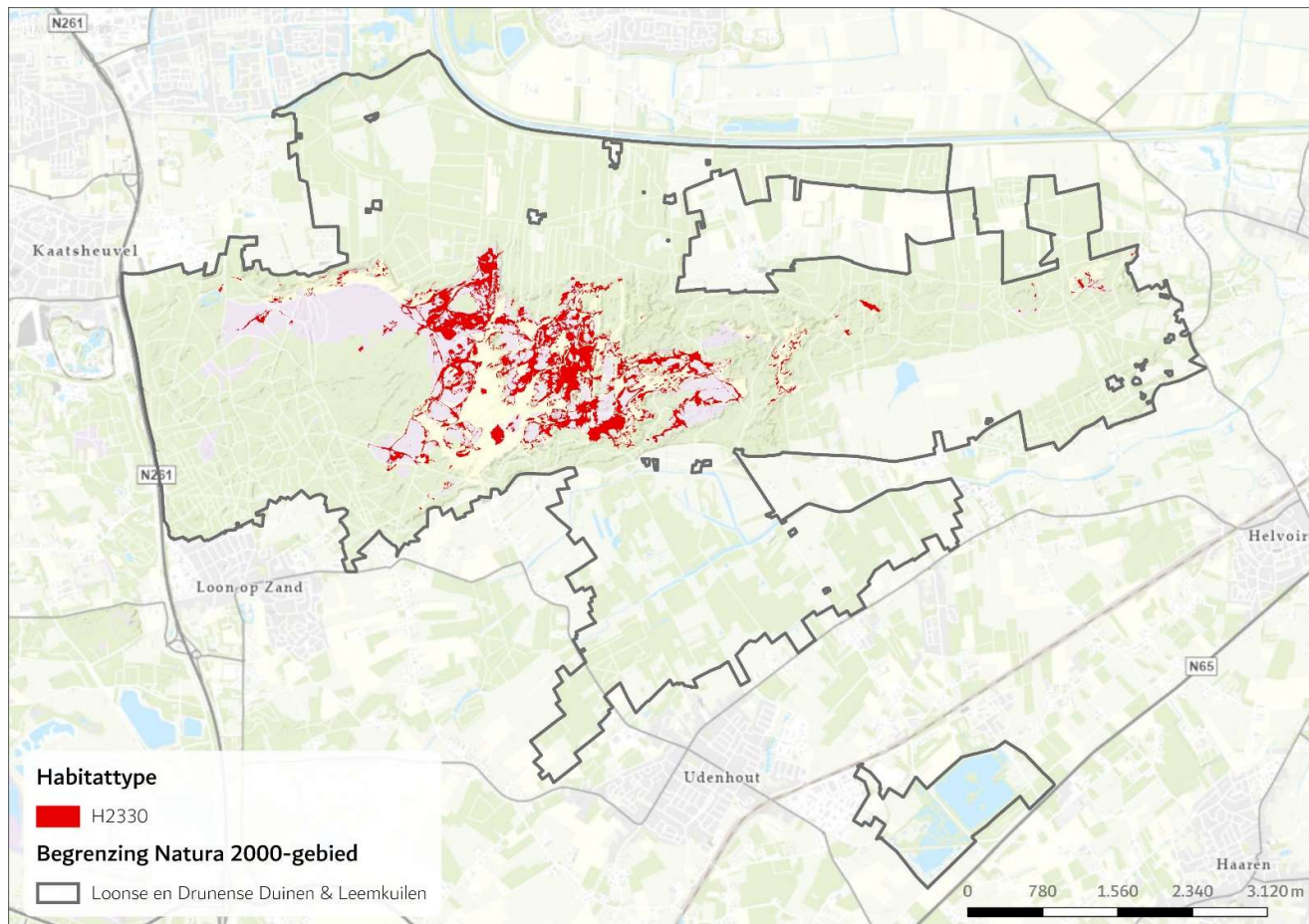
De volgende beschrijving is overgenomen uit het profiel van het habitatype (Ministerie van LNV, 2008b): *“Het habitatype betreft pionierbegroeiingen in afwisseling met onbegroeid zand op droge, zeer voedselarme zandgrond in binnenlandse stuifzandgebieden. Het habitatype kan op kleine schaal voorkomen in heidelandschappen, maar ook zo grootschalig zijn ontwikkeld dat van een zandverstuivingslandschap sprake is. In het eerste geval komt het meestal voor op plekken die zijn omgeven door het habitatype Stui fzandheiden met struikhei (H2310). Zonder periodiek actief herstel van de pionieromstandigheden zullen deze kleine plekken dichtgroeien. In het tweede geval gaat het om een afwisseling van veelal geheel of gedeeltelijk begroeide duinen, waar vegetatie het zand invangt en vasthoudt, en vlakke, onbegroeide of spaarzaam begroeide laagten waar het zand wegstuift. Van een uitgestoven laagte spreekt men als verdere uitstuiving niet mogelijk is omdat de verstuiving tot op het natte zand is gekomen (tot aan het grondwater) of een niet verstuifbare grindlaag of (kei)leemlaag bereikt heeft. In tot het grondwater uitgestoven laagten kunnen zich lokaal ook vochtige pioniervegetaties ontwikkelen die een waardevolle bijdrage leveren aan de diversiteit in het gebied. Bij verdere uitstuiving en/of bij grondwaterstandstijging kunnen zich hier ook vennen ontwikkelen. De vastlegging van het zand vindt gedurende de vegetatiesuccessie plaats door respectievelijk Buntgras en algen, mossen, korstmossen en ten slotte grassen (die met name op de overgang naar omliggende heiden en bossen domineren). Duurzame instandhouding van het habitatype kan vooral plaatsvinden in grootschalige gebieden waar de wind vrij spel heeft en een voortdurend wisselend mozaïek van successiestadia kan voortbestaan. Naast winderosie kan watererosie op de begroeide hellingen een grote invloed hebben op zowel bodem- als vegetatieontwikkeling en voor steilwandjes zorgen. Het stuifzandmilieu is extreem arm aan soorten vaatplanten, maar vooral rijk aan korstmossen. Er zijn maar weinig vaatplanten die de extreme droogte en de afwisseling tussen de soms hoge dagtemperaturen en lage nachttemperaturen kunnen overleven. Ook de fauna is soortenarm, maar omvat wel enkele soorten die juist aan deze extreme omstandigheden zijn aangepast. Indien het habitatype op landschapsschaal voorkomt, bij voorkeur in aansluiting op habitatypen van het heidelandschap, kan het beduidend soortenrijker worden dan wanneer het op kleine plekjes voorkomt.”* In het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen is sprake van de grootschalige ontwikkeling als beschreven in voorgaande tekst.

5.2.2.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype

In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor het habitatype H2330 Zandverstuivingen zijn genomen of nog gepland zijn.

5.2.2.3 Oppervlakte en verspreiding

Het habitatype H2330 Zandverstuivingen komen, volgens de meest recente habitatypenkaart (T0-kaart), voor in het centrum van de Loonse en Drunense Duinen, zie Figuur 5-5. De totale oppervlakte is 146,7 ha dat versnipperd langs de randen van de heide is gelegen en uitsluitend in de Loonse en Drunense Duinen, zie Tabel 5-6. Opvallend is dat zandvlakte niet is aangemerkt als het habitatype, maar dit komt omdat volgens het profiëldocument vegetatieloos zand alleen in mozaïek met vegetaties tot het habitatype mag worden gerekend (Ministerie van LNV, 2008b). In het beheerplan is opgenomen dat sprake is van negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie, maar door de hoge recreatiedruk worden de negatieve effecten tegengegaan. Verder vormen exoten (niet gespecificeerd) mogelijk een knelpunt voor alle instandhoudingsdoelstellingen. De oppervlakte gaat echter wel licht achteruit. Het perspectief voor de oppervlakte is gunstig vanwege de genomen maatregelen (beheer, sturen van recreatie en afname van de atmosferische depositie van stikstof) (Provincie Noord-Brabant, 2017). Natuurlijke uitbreiding van het habitatype is mogelijk op het moment dat de aanwezige eikenbossen (H9190) afsterven (uitsterven). Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat bij een overmatige stikstofdepositie versneld podzolbodems ontstaan, waardoor het habitatype minder lang in stand blijft, omdat het habitatype gebonden is aan vaaggronden (med. Natuurmonumenten).



Figuur 5-5 Verspreiding van het habitattyp H2330 Zandverstuivingen in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-6 Oppervlakte van het habitattyp H2330 Zandverstuivingen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bij het bepalen van de oppervlaktes zijn oppervlaktes op kaart vermenigvuldigd met het bedekkingspercentage voor het vlak als aangegeven in de kaart om tot de oppervlakte in deze tabel te komen.

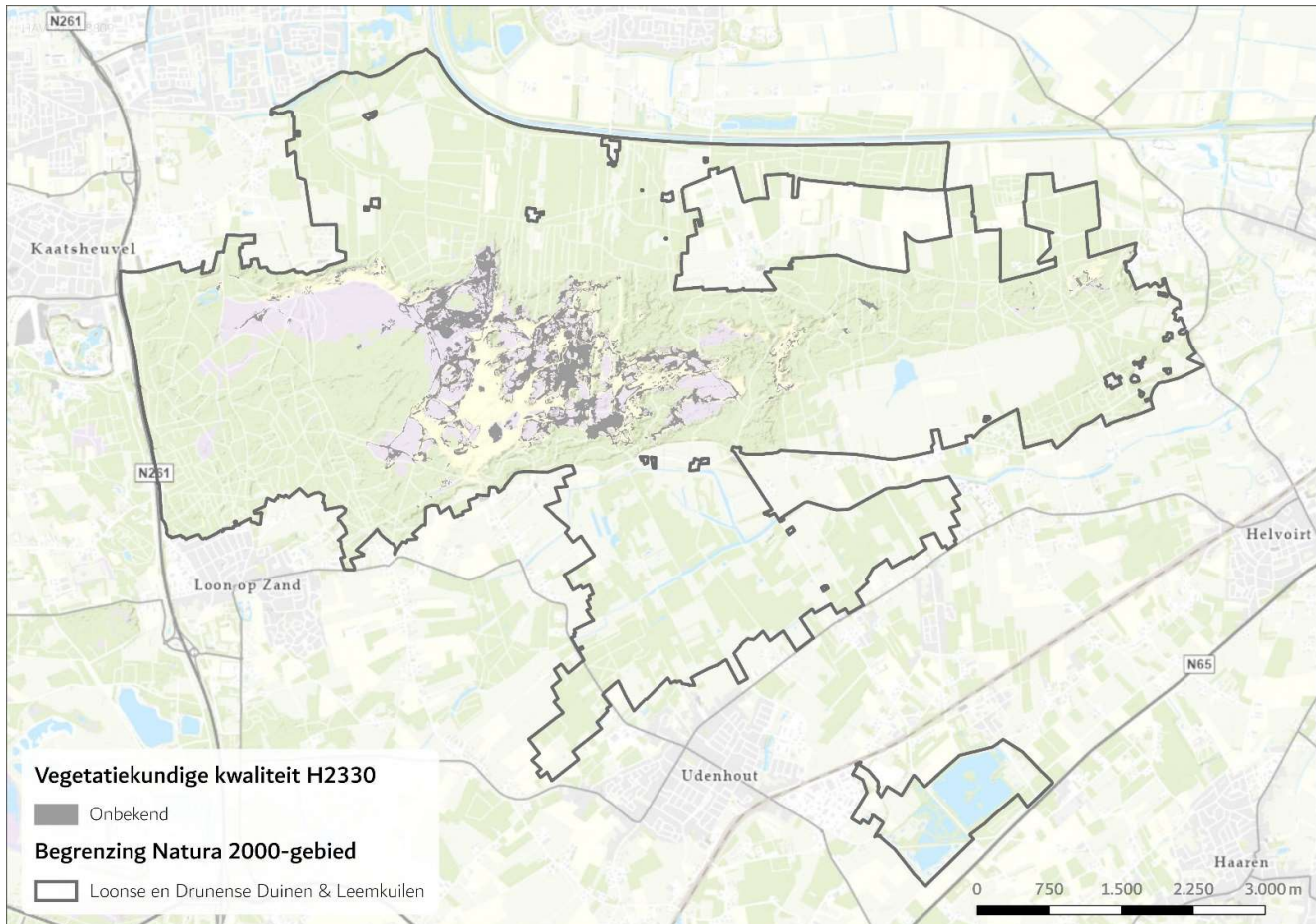
Deelgebied	T0-kaart [ha]	Trend kwalitatief
Loonse en Drunense duinen	146,7	0 volgens beheerplan, maar perspectief door maatregelen is gunstig
De Brand	0	n.v.t.
Leemkuilen	0	n.v.t.
Totaal	146,7	0 volgens beheerplan, maar perspectief door maatregelen is gunstig

5.2.2.4 Kwaliteit

Vegetatie

Figuur 5-6 laat zien dat voor het habitattyp H2330 Zandverstuivingen geen vegetatiekundige kwaliteit bepaald is (zie ook Tabel 5-7). Dit is niet gedaan omdat in de habitattypenkaart vegetatietypen ontbreken en andere vegetatiekaarten niet bruikbaar zijn om de vegetatiekundige kwaliteit te bepalen. In het beheerplan is opgenomen dat sprake is van vergrassing van het habitattyp. Deze vergrassing blijft echter beperkt door recreatief medegebruik.

Korstmosvegetaties zijn echter wel betredingsgevoelig. Door het nemen van maatregelen is het perspectief echter positief (Provincie Noord-Brabant, 2017).



Figuur 5-6 Vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype H2330 Zandverstuivingen in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209).

Tabel 5-7 Overzicht oppervlakte (ha) voor H2330 Zandverstuivingen per deelgebied van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen met bepaalde vegetatiekundige kwaliteit volgens de T0-kaart

Deelgebied	Goed [ha]	Matig [ha]	Onbekend [ha]	% Goed [%]	Totaal [ha]
Loonse en Drunense duinen	0	0	145,7	0	146,7
De Brand	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Leemkuilen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Totaal	0	0	145,7	0	146,7

Typische soorten

Het habitattype H2330 Zandverstuivingen kent zestien typische soorten, zie Tabel A-8-2. De Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van acht soorten. De kleine heivlinder is na 1990 niet meer waargenomen in Noord-Brabant. Hamerblaadje komt wel voor in Noord-Brabant, maar voornamelijk ten zuiden en oosten van de Loonse en Drunense Duinen. Ijslands mos komt alleen in het zuidoosten van Noord-Brabant voor, waarbij de meeste waarnemingen van vóór 1990 zijn. Stuiwandkorrelloof komt uitsluitend met enkele waarnemingen voor in het uiterste oosten, westen en zuiden van Noord-Brabant. Wollig korrelloof en wrattig bekermos komen uitsluitend met enkele waarnemingen voor in het zuiden en noordoosten van Noord-Brabant. Ruig schapengras komt uitsluitend in het meest noordoostelijke deel van Noord-Brabant voor met enkele waarnemingen. De duinpieper komt enkel als niet-broedvogel voor in de Loonse en Drunense Duinen. Bovengenoemde soorten zijn niet meegenomen in de analyse.

In het gehele Natura 2000-gebied zijn zeven van de acht typische soorten waargenomen. Het gebied valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van plomp bekermos, maar deze soort is niet waargenomen binnen het Natura 2000-gebied. In Tabel 5-8 is het aantal typische soorten voor alle deelgebieden met habitattype H2330 Zandverstuivingen gegeven.

In deelgebied Loonse en Drunense Duinen komen zeven typische soorten voor binnen het habitattype: boomleeuwerik, buntgras, ezelspootje, heidespurrie, heivlinder, slank stapelbekertje en stuifzandstapelbekertje.

De kwaliteit van het habitattype H2330 Zandverstuivingen voor het aspect typische soorten wordt beoordeeld als goed, zie Tabel 5-8.

In de kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is aangegeven dat vier soorten (heivlinder, buntgras, heidespurrie, boomleeuwerik) verspreid in het gebied best veel voorkomen. Voor korstmossen is sprake van twee duidelijke hotspots in het gebied aan de noordrand en het zuidwestelijke deel van het stuifzand.

Tabel 5-8 Aantal aanwezige typische soorten van H2330 Zandverstuivingen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Alleen de deelgebieden waar het habitattype in voorkomt zijn opgenomen in de tabel. Voor mobiele soorten (dieren) zijn alle soorten die zijn waargenomen binnen het deelgebied waar het habitattype in voorkomt meegenomen. Voor vogels waarvan er individuen aanwezig zijn die gedrag vertonen wat indiceert dat de soort broed binnen het gebied (bijv. baltsen, territoriaal gedrag, broedend etc.), zijn alle individuen van deze soort meegenomen (dus niet alleen de individuen met broed-indicerend gedrag). Niet-mobiele soorten, zoals planten, zijn alleen opgenomen als deze zijn waargenomen binnen het habitattype

Deelgebied	Aantal soorten aanwezig binnen habitattype	Percentage
Loonse en Drunense Duinen	7 van 8 soorten	88%
Hele gebied	7 van 8 soorten	88%

Abiotiek

In Tabel 5-9 is voor de abiotische kenmerken de range voor het habitattype H2330 Zandverstuivingen gegeven en of in het Natura 2000-gebied de omstandigheden binnen deze range liggen. Hierbij wordt echter geen rekening gehouden met de volgende zaken: hoewel het een droog habitattype betreft, is enige aanvoer van bufferende stoffen wel noodzakelijk. Door verdroging gebeurt dit echter niet (Natuurmonumenten, 2017). Voor het habitattype H2330 Zandverstuivingen is het eindoordeel voor de abiotiek slecht; de eisen waaraan wordt voldaan zijn eigenlijk niet relevant (zoutgehalte en overstromingsdynamiek).

Tabel 5-9 Overzicht abiotische eisen van het habitattype H2330 Zandverstuivingen en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008b)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
Zuurgraad	Matig zuur tot zuur	Nee, door stikstofdepositie en beperkte aanvoer van buffers is sprake van verzuring	In het beheerplan (Provincie Noord-Brabant, 2017) en kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is aangegeven dat bodems verzuurd zijn in het verleden door stikstof en zwavel. De kwaliteit staat hierdoor onder druk. De hypothese voor Loonse en Drunense Duinen is dat buffering werd aangevoerd door ondiep grondwater in de winter en dat dat in de huidige situatie niet meer gebeurt (Natuurmonumenten, 2019). De hypothese voor Loonse en Drunense Duinen is dat buffering werd aangevoerd door ondiep grondwater in de winter en dat dat in de huidige situatie niet meer gebeurt (Natuurmonumenten, 2019). Ook Tak <i>et al.</i> (2022) geven aan dat in de Loonse en Drunense Duinen bekalking na plaggen nodig is voor een goede bodembuffering, beschikbaarheid van voedingsstoffen en voorkomen van ammoniumaccumulatie.
Vochttoestand	Droog, maar zeer vochtig tot matig droog is ook mogelijk	Op zich wel, maar natte omstandigheden ontbreken en dat heeft	Op basis van de beschrijving in hoofdstuk 3 wordt uitgegaan dat de groeiplaatsen droog zijn. Aan deze abiotische randvoorwaarde wordt voldaan. Het habitattype komt hier echter voor op

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008b)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
		mogelijk gevolgen voor de buffering.	vlakvaaggronden die hogere waterstanden indiceren. De hypothese voor Loonse en Drunense Duinen is dat buffering werd aangevoerd door ondiep grondwater in de winter en dat dat in de huidige situatie niet meer gebeurt (Natuurmonumenten, 2019).
Zoutgehalte	Zeer zoet	Ja	Uit beschikbare metingen grond- en oppervlaktewater blijkt dat in het gehele Natura 2000-gebied chloridegehalte lager zijn dan 150 mg/l (Bron: Provincie Noord-Brabant).
Voedselrijkdom	Zeer voedselarm, maar matig voedselarm is ook mogelijk	Nee	De stikstofdepositie is te hoog en hierdoor staat de kwaliteit onder druk (Provincie Noord-Brabant, 2017, Natuurmonumenten, 2019).
Overstromingstolerantie	Niet	Ja	Dit habitatype is aanwezig in de hogere delen van het gebied en niet nabij een beek. Van overstroming is geen sprake.

Overige kenmerken van goede structuur en functie

In Tabel 5-10 is een overzicht gegeven van de eisen aan structuur en functie voor het habitatype H2330 Zandverstuivingen.

Het habitatype komt voor in een mozaïek van begroeide delen afgewisseld met laagtes. Als aangegeven in § 3.5.2.5 gaat het echter om abrupte overgangen en missen de tussenstadia.

In de T0-kaart is geen informatie opgenomen over de aard van begroeiingen. Voor aspecten die gaan over begroeiing is onbekend of wordt voldaan aan de eisen.

Ten aanzien van erosie is in hoofdstuk 3 beschreven dat deze voornamelijk het gevolg is van recreatie en militair gebruik. De eroderende werking van wind en regen zijn beperkt in het gebied.

Volgens Figuur 5-5 komt dit habitatype “slechts” voor met een oppervlakte van 146,7 ha. Als naar de figuur wordt gekeken dan is echter te zien dat een groot deel van het open zand niet is meegenomen in de berekening. Uit het profielfeldocument van het habitatype (Ministerie van LNV, 2008b) blijkt echter dat vegetatieloze delen ook meegerekend mogen worden, als deze in mozaïek met vegetaties van zandverstuivingen liggen. Dit is hier het geval, waardoor uitgegaan wordt dan enkele honderden ha wel wordt gehaald, waarvan het grootste deel ook aaneengesloten ligt.

Voor het habitatype H2330 Zandverstuivingen is het eindoordeel voor structuur en functie onbekend, maar mogelijk matig.

Tabel 5-10 Overzicht eisen structuur en functie van het habitatype H2330 Zandverstuivingen en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Eisen structuur en functie (Ministerie LNV, 2008b)	Wordt voldaan aan de eis van structuur en functie?
Mozaïek van voornamelijk begroeide duinen afgewisseld met laagtes met kaal zand en zeer open vegetatie	Ja, maar overgangen zijn abrupt en tussenstadia ontbreken
Begroeide delen beslaan tenminste 40 – 50%, waarvan tenminste de helft met buntgras en/of korstmossen	Onbekend
Hoge bedekking van korstmossen (> 10%)	Onbekend
Erosie en sedimentatie door wind en regenwater	Erosie is beperkt, andere factoren zijn belangrijker
Optimale functionele omvang: vanaf honderden hectares	Mogelijk wel

5.2.3 H3130 Zwakgebufferde vennen

De instandhoudingsdoelstelling van dit habitatype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

5.2.3.1 Beschrijving habitatype

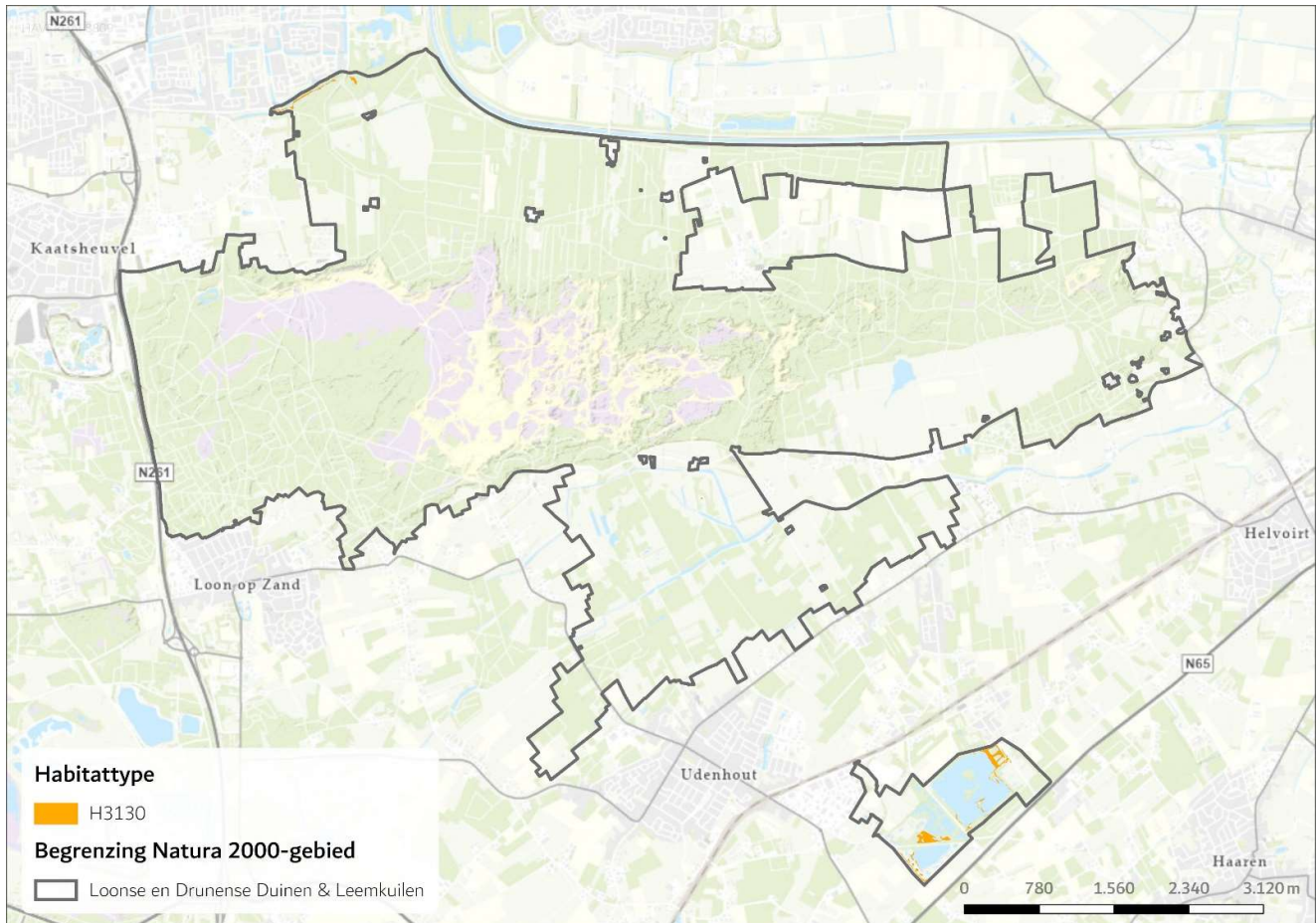
De volgende beschrijving is overgenomen uit het profiel van het habitatype (Ministerie van LNV, 2008c): *“Dit habitatype betreft begroeiingen van zwakgebufferde vennen. Het onderscheid met de zeer zwak gebufferde vennen van habitatype 3110 is dat die vennen een lager gehalte aan bicarbonaat hebben ofwel koolstofgelimiteerd zijn. Zwakgebufferde vennen daarentegen zijn niet-koolstofgelimiteerd en kunnen [...] zowel zwak gebufferd als zeer zwak gebufferd zijn. Kenmerkend voor deze vennen is een groot aantal soorten, waaronder veel pioniersoorten van kale oevers en open water. En toch zijn de meeste van de vennen van dit habitatype niet meer dan enkele tientallen meters lang en breed. De leefgemeenschappen van deze vensystemen – de plassen plus de oeverzones - vertonen een grote variatie binnen een klein oppervlak. Dat komt door allerlei milieverschillen binnen het systeem en overgangssituaties (gradiënten) in zones en fijnschalige mozaïeken. De standplaatscondities variëren van zeer voedselarm (oligotroof) tot voedselarm (mesotroof), van aquatisch tot vochtig, langdurig tot zeer kortstondig overstromd enzovoort. Voor een deel betreft het systemen die zijn ontstaan uit uitgeveende hoogveenvennen. Sommige van de pioniergemeenschappen komen binnen vensystemen alleen voor op kale vochtige plekken in het hogere gedeelte van de oeverzone. Die gemeenschappen zijn ook elders – buiten de vensystemen - op de zandgronden te vinden op plekken met vergelijkbare condities zoals op afgeplagde natte heide. De begroeiingen vormen in de zwakgebufferde vensystemen veelal patronen van smalle zones of mozaïeken of ze zijn met elkaar verweven zoals ‘schering- en inslag’. [...] De begroeiingen behoren tot vier verschillende verbonden van plantengemeenschappen (het Potamion graminei, Hydrocotylo-Baldellion, Eleocharition acicularis uit de klasse Littorelletea uniflorae en het Nanocyperion flavescens uit de klasse Isoeto-Nanojuncetea). Drijvende waterweegbree (Luronium natans) kan in sommige van de zwakgebufferde vennen van dit habitatype grote populaties vormen.”*

5.2.3.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype

In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen zijn genomen of nog gepland zijn.

5.2.3.3 Oppervlakte en verspreiding

Het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen komen, volgens de meest recente habitatypenkaart (T0-kaart), verspreid op enkele locaties in het Natura 2000-gebied voor, zie Figuur 5-7. De totale oppervlakte is 5,8 ha, zie Tabel 5-6. Het grootste deel van het habitatype is gelegen in de Leemkuilen. Aan de noordkant van de Loonse en Drunense duinen ligt het habitatype in het Galgenwiel en Kikkerwiel. In de Leemkuilen beperkt het habitatype zich tot één poel, waarbij het beheer dat is gericht op het tijdig opschonen voor amfibieën ook gunstig is voor dit habitatype. In het beheerplan is opgenomen dat het Galgenwiel en Kikkerwiel sterk geëutrofeerd zijn en dat hier herstelmaatregelen zijn voorgesteld. Over de oppervlaktes van de Leemkuilen is aangegeven dat de aanwezigheid in de oostelijke put niet helemaal verklaard kan worden en dat in het westelijk gelegen put de kwaliteit duurzaam in stand is te houden. Verder vormen exoten (voornamelijk watercrassula) mogelijk een knelpunt voor alle instandhoudingsdoelstellingen. De trend voor de oppervlakte is licht negatief (Provincie Noord-Brabant, 2017).



Figuur 5-7 Verspreiding van het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

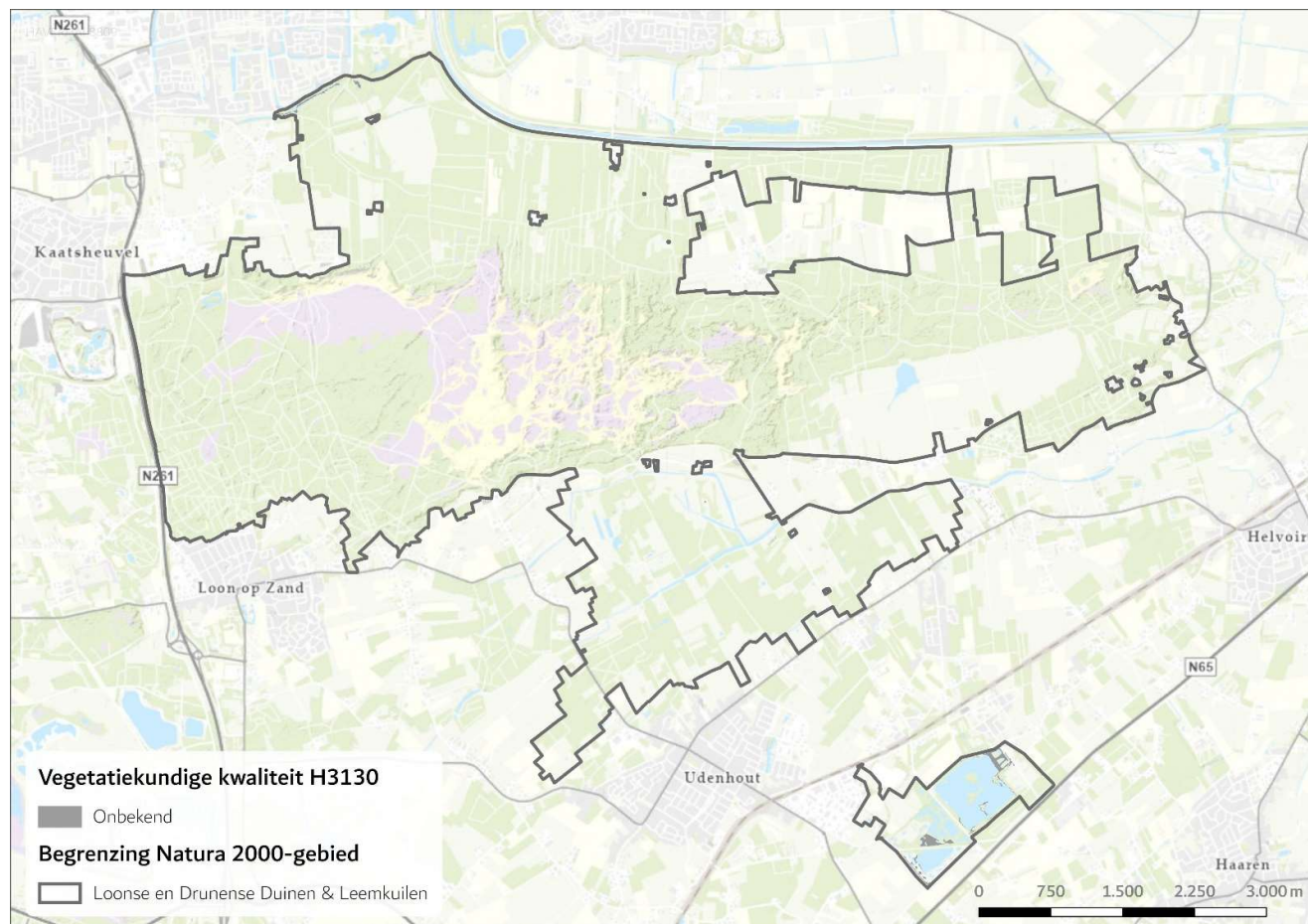
Tabel 5-11 Oppervlakte van het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bij het bepalen van de oppervlaktes zijn oppervlaktes op kaart vermenigvuldigd met het bedekkingspercentage voor het vlak als aangegeven in de kaart om tot de oppervlakte in deze tabel te komen

Deelgebied	T0-kaart [ha]	Trend kwalitatief
Loonse en Drunense duinen	1,2	- volgens beheerplan
Leemkuilen	4,6	0 volgens beheerplan
De Brand	0,02	Onbekend
Totaal	5,8	0/-

5.2.3.4 Kwaliteit

Vegetatie

Figuur 5-8 laat zien dat voor het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen geen vegetatiekundige kwaliteit bepaald is (zie ook Tabel 5-12). Dit is niet gedaan omdat in de habitattypenkaart vegetatietypen ontbreken en andere vegetatiekaarten niet bruikbaar zijn om de vegetatiekundige kwaliteit te bepalen.



Figuur 5-8 Vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype H3130 Zwakgebufferde vennen in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-12 Overzicht oppervlakte (ha) voor H3130 Zwakgebufferde vennen per deelgebied van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen met bepaalde vegetatiekundige kwaliteit volgens de T0-kaart

Deelgebied	Goed [ha]	Matig [ha]	Onbekend [ha]	% Goed [%]	Totaal [ha]
Loonse en Drunense duinen	N.v.t.	N.v.t.	1,2	N.v.t.	N.v.t.
De Brand	N.v.t.	N.v.t.	4,6	N.v.t.	N.v.t.
Leemkuilen	0	0	0,02	0	5,8
Totaal	0	0	5,8	0	5,8

Typische soorten

Het habitattype H3130 Zwakgebufferde vennen kent 23 typische soorten, zie Tabel A-8-3. De Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van negentien soorten. De moerassmele is rondom de Loonse en Drunense Duinen alleen vóór 1990 waargenomen. Van de *Leptophlebia vespertina* en *Agrypnia obsoleta* is onbekend of Loonse en Drunense Duinen deel uitmaakt van het verspreidingsgebied. De dodaars komt alleen voor als niet-broedvogel in de Loonse en Drunense Duinen. Bovengenoemde soorten zijn niet meegenomen in de analyse.

In het gehele gebied zijn dertien van de negentien typische soorten waargenomen. Het gebied valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van Kempense heidelibel, Oostelijke witsnuitlibel, sierlijke witsnuitlibel, speerwaterjuffer, drijvende waterweegbree, en kleinste egelskop, maar deze soorten zijn niet waargenomen binnen het Natura 2000-gebied. In Tabel 5-13 is het aantal typische soorten voor alle deelgebieden met habitattype H3130 gegeven.

In deelgebied De Brand komen zeven typische soorten binnen het habitatype voor: duizendknoopfonteinkruid, heikikker, moerashertshooi, ongelijkbladig fonteinkruid, pilvaren, poelkikker en vlottende bies. Verder komt de mobiele soort bruine winterjuffer voor binnen het deelgebied. Deze soort worden ook binnen het habitatype verwacht.

In deelgebied Leemkuilen komen twee typische soorten voor binnen het habitatype: gesteld glaskroos en moerashertshooi. De mobiele bruine winterjuffer en poelkikker zijn ook binnen het habitatype te verwachten omdat deze binnen het deelgebied voorkomen.

In deelgebied Loonse en Drunense Duinen komen geen typische soorten binnen het habitatype voor. Wel zijn de mobiele bruine winterjuffer, heikikker en poelkikker binnen het habitatype te verwachten omdat deze binnen het deelgebied voorkomen.

Op basis van de oppervlakte van het habitatype per deelgebied wordt de kwaliteit van het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen voor het aspect typische soorten beoordeeld als matig, zie Tabel 5-13. De oppervlakte van het habitatype binnen deelgebieden De Brand en Leemkuilen is groter dan de oppervlakte van het habitatype in deelgebied Loonse en Drunense Duinen, dus het oordeel van deze gebieden telt meer dan van de Loonse en Drunense Duinen.

In de kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is aangegeven dat redelijk wat typische soorten zijn aangetroffen en dat in vergelijking met de ronde daarvoor het aantal soorten was toegenomen. Dit kan echter een waarnemingseffect zijn. Het aantal typische soorten in de vennen is afgenomen.

Tabel 5-13 Aantal aanwezige typische soorten van H3130 Zwakgebufferde vennen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Alleen de deelgebieden waar het habitatype in voorkomt zijn opgenomen in de tabel. Voor mobiele soorten (dieren) zijn alle soorten die zijn waargenomen binnen het deelgebied waar het habitatype in voorkomt meegenomen. Voor vogels waarvan er individuen aanwezig zijn die gedrag vertonen wat indiceert dat de soort broed binnen het gebied (bijv. baltsen, territoriaal gedrag, broedend etc.), zijn alle individuen van deze soort meegenomen (dus niet alleen de individuen met broed-indicerend gedrag). Niet-mobiele soorten, zoals planten, zijn alleen opgenomen als deze zijn waargenomen binnen het habitatype

Deelgebied	Aantal soorten aanwezig binnen habitatype	Percentage
De Brand	8 van 19 soorten	42%
Leemkuilen	4 van 19 soorten	21%
Loonse en Drunense Duinen	3 van 19 soorten	16%
Hele gebied	13 van 19 soorten	68%

Abiotiek

In Tabel 5-14 is voor de abiotische kenmerken de range voor het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen gegeven en of in het Natura 2000-gebied de omstandigheden binnen deze range liggen. Voor het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen is het eindoordeel voor de abiotiek matig. De abiotiek is, in ieder geval, voor delen van het gebied niet in orde.

Tabel 5-14 Overzicht abiotische eisen van het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008c)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
Zuurgraad	Neutraal tot matig zuur	Voor een deel van het gebied wel en een deel van het gebied niet.	Galgenwiel en Kikkerwiel: Voedselrijk water komt via de agrarische percelen in deze wielen terecht. De buffering neemt hierdoor af (Eelerwoude, 2016). De Brand: zuurgraad is niet bekend. Omstandigheden zijn spontaan ontstaan in poel die voor amfibieën zijn aangelegd (Provincie Noord-Brabant, 2017). Vermoedelijk ligt de zuurgraad binnen de noodzakelijke range. Voor de Leemkuilen is ecohydrologisch onderzoek uitgevoerd (Hanhart <i>et al.</i> , 2022). Dit onderzoek is bijgevoegd in 0.
Vochttoestand	Diep water tot 's winters inunderend	Ja, maar wel sprake van verslechtering	Galgenwiel en Kikkerwiel: de bodem hoogt op wat leidt tot verdroging (Eelerwoude, 2016).

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008c)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
			De Brand: Omstandigheden zijn spontaan ontstaan in poel die voor amfibieën zijn aangelegd en periodiek wordt geschoond (Provincie Noord-Brabant, 2017). Aangenomen wordt dat de vochttoestand binnen de noodzakelijke range voor het habitatype ligt. Leemkuilen. Het Brabants Landschap geeft aan dat steeds vaker sprake is van droogval.
Zoutgehalte	Zeer zoet	Ja	Uit beschikbare metingen grond- en oppervlaktewater blijkt dat in het gehele Natura 2000-gebied chloridegehalte lager zijn dan 150 mg/l (Bron: Provincie Noord-Brabant).
Voedselrijkdom	Zeer voedselarm tot matig voedselrijk	Nee	Galgenwiel en Kikkerwiel: in het noorden van het Natura 2000-gebied groeien de bossen tot aan de randen van de wielen. Inval van bladeren, takken en eikels zorgen voor toevoer van voedingsstoffen. Verder komt voedselrijk water via de agrarische percelen in deze wielen (Eelerwoude, 2016; Provincie Noord-Brabant, 2017). De Brand: Omstandigheden zijn spontaan ontstaan in poel die voor amfibieën zijn aangelegd en periodiek wordt geschoond om verlanding te voorkomen (Provincie Noord-Brabant, 2017). Verlanding is het gevolg van een te hoge voedselrijkdom. Voor de Leemkuilen is ecohydrologisch onderzoek uitgevoerd (Hanhart et al., 2022). Dit onderzoek is bijgevoegd in Bijlage C.
Overstromingstolerantie	Incidenteel tot niet	Ja	De locaties van dit habitatype in het Natura 2000-gebied liggen niet op locaties waar sprake is van overstroming.

Overige kenmerken van goede structuur en functie

In Tabel 5-15 is een overzicht gegeven van de eisen aan structuur en functie voor het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen.

Uit § 3.4.4 blijkt dat jaarlijks het waterpeil fluctueert in de Leemkuilen.

Voor de plassen in de Leemkuilen geldt dat het niet duidelijk is op welke bodem het habitatype voorkomt. Hoewel de bodem grotendeels uit zand bestaan, zijn deze uitgegraven vanwege de leem. Het is niet bekend welk materiaal zich op de bodem bevindt, maar er is een kans dat het leem betreft.

In de T0-kaart is geen informatie opgenomen over de aanwezigheid van veenmossen. Het is niet bekend of aan deze eis van goede structuur en functie wordt voldaan.

Het habitatype komt versnipperd in verschillende delen van het Natura 2000-gebied voor. Alleen in de Leemkuilen is sprake van een aaneengesloten oppervlakte van voldoende omvang voor optimaal functioneren. Voor de overige delen is dit niet het geval.

Voor het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen is het eindoordeel voor structuur en functie onbekend, omdat voor de helft van de aspecten niet bekend is of aan de eisen van structuur en functie wordt voldaan.

Tabel 5-15 Overzicht eisen structuur en functie van het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Eisen structuur en functie (Ministerie LNV, 2008c)	Wordt voldaan aan de eis van structuur en functie?
Periodiek wisselende waterstanden	Ja, waarbij wel opgemerkt moet worden dat de Leemputten in de Leemkuilen steeds vaker en langer droogvallen, wat als negatieve ontwikkeling wordt gezien.
Zandige of venige bodem	Onbekend
Geen of weinig dominantie van veenmossen (< 20%)	Onbekend
Optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares	Alleen in de Leemkuilen, in de overige delen niet.

5.2.4 H4030 Droge heiden

De instandhoudingsdoelstelling van dit habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

5.2.4.1 Beschrijving habitatype

De volgende beschrijving is overgenomen uit het profiel van het habitatype (Ministerie van LNV, 2008d): *“Het habitatype betreft struikheibegroeiingen in het laagland en gebergte van Europa. Ze worden gedomineerd door struikheide al dan niet in combinatie met andere dwergstruiken, grassen en mossen. Droge heides komen in Nederland voor op matig droge tot droge, kalkarme zure bodems waarin zich meestal een podzolprofiel heeft gevormd. Het meest komt het type voor op –al dan niet lemige- dekzanden en op stuwwallen, maar ze strekken zich ook uit op stuwwallen, rivierterrassen en tertiaire (mariene) zandafzettingen. In de stuifzandheiden overheerst doorgaans struikheide (*Calluna vulgaris*). Andere dwergstruiken kunnen ook een belangrijke rol spelen, bijvoorbeeld blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) of rode bosbes (*Vaccinium vitis-idaea*). Zelfs plekken waar gewone dophei (*Erica tetralix*) domineert over struikheide kunnen onder dit habitatype vallen [...]. Andere soorten die algemeen voorkomen zijn fijn schapegras (*Festuca filiformis*) en de mossen heide-klauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*), gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*) en bronsmos (*Pleurozium schreberi*). Struwelen met brem (*Cytisus scoparius*), solitaire jeneverbes (*Juniperus oxycedrus*) of gaspeldoorn (*Ulex europaeus*) maken in veel gebieden deel uit van het heidelandschap en worden dan ook bij dit habitatype gerekend. Plaatselijk komen grasrijke delen voor met grassen zoals ruwe smele (*Deschampsia flexuosa*), bochtige smele en pijpenstrootje. Zolang de door grassen gedomineerde verarmde vegetaties niet domineren, worden ze als deel van het habitatype beschouwd [...]. De subassociatie met tandjesgras komt voor op iets voedsel- en basenrijkere standplaatsen, bijvoorbeeld op plekken waar de bodem is omgewoeld of waar de bodem iets lemiger is. De mosrijke subassociatie komt voor op noordhellingen van stuwwallen, met een iets vochtiger microklimaat. Vormen met veel dophei komen vooral voor op de meer lemige zandgronden. [...] Droge heide met dominantie van kraaiheide (*Empetrum nigrum*) wordt beschouwd als een eigen habitatype (H2320).”*

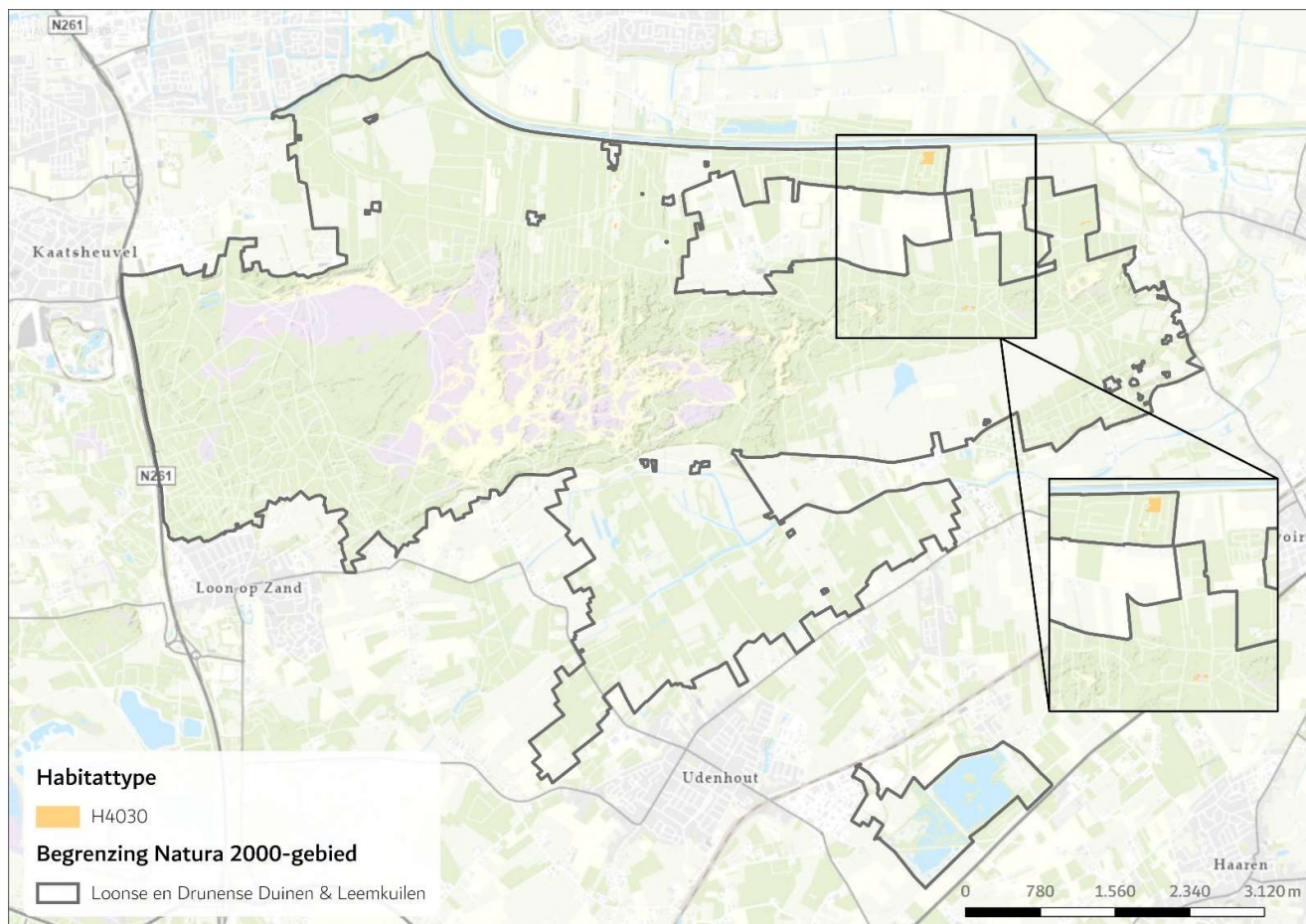
Het verschil tussen het habitatypen H2310 Stuifzandheiden met struikheide en H4030 Droge heide is eigenlijk alleen de bodem. Het habitatype bevindt zich niet op vaaggronden. Voor de Loonse en Drunense Duinen zijn de overgangen van het habitatype H2310 Stuifzandheiden met struikheide en H4030 Droge heide arbitrair. Bodemvorming vindt ook op de vaaggronden plaats (Tak *et al.*, 2022), waardoor dit habitatype eigenlijk in samenhang met H2310 Stuifzandheiden met struikheide moet worden gezien. Mogelijk zijn grote delen die mogelijk kwalificeren niet in de kaart opgenomen als dit habitatype.

5.2.4.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype

In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor het habitatype H4030 Droge heiden zijn genomen of nog gepland zijn.

5.2.4.3 Oppervlakte en verspreiding

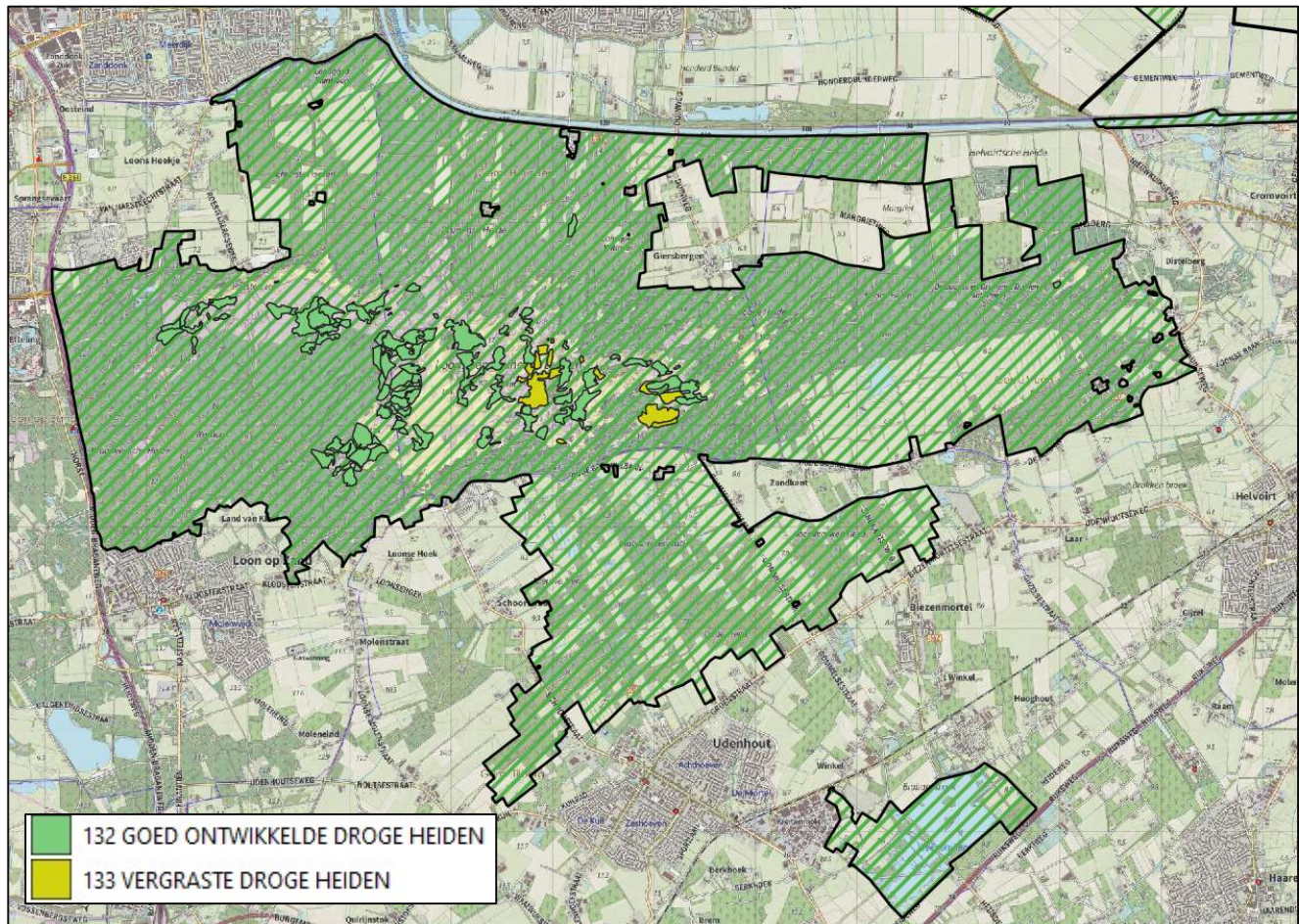
Volgens de meest recente T0-kaart komt het habitatype H4030 Droge heiden alleen voor aan de oostkant van de Drunense Heide, zie Figuur 5-9. De totale oppervlakte is “slechts” 1,5 ha, zie Tabel 5-16. Met name in het centrale delen van de Loonse en Drunense Duinen lijken grote delen te kwalificeren, maar deze zijn niet opgenomen op kaart. Het habitatype is in het veegbesluit opgenomen en dat verklaart de afwezigheid op kaart en in het beheerplan. De habitatypekaart geeft mogelijk wel een onderschatting van de aanwezige oppervlakte, vergelijk Figuur 5-9 met Figuur 5-10. In het beheerplan is geen trend voor dit habitatype gegeven (Provincie Noord-Brabant, 2017). De knelpunten voor het habitatype zijn vergelijkbaar met het habitatype H2310 Stuifzandheiden met struikheide (zie § 5.2.1).



Figuur 5-9 Verspreiding van het habitattype H4030 Droge heiden in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-16 Ontwikkeling van de oppervlakte van het habitattype H4030 Droge heiden in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bij het bepalen van de oppervlaktes zijn oppervlaktes op kaart vermenigvuldigd met het bedekkingspercentage voor het vlak als aangegeven in de kaart om tot de oppervlakte in deze tabel te komen

Deelgebied	T0-kaart [ha]	Trend kwalitatief
Loonse en Drunense duinen	1,5	Onbekend
De Brand	0	n.v.t.
Leemkuilen	0	n.v.t.
Totaal	1,5	Onbekend

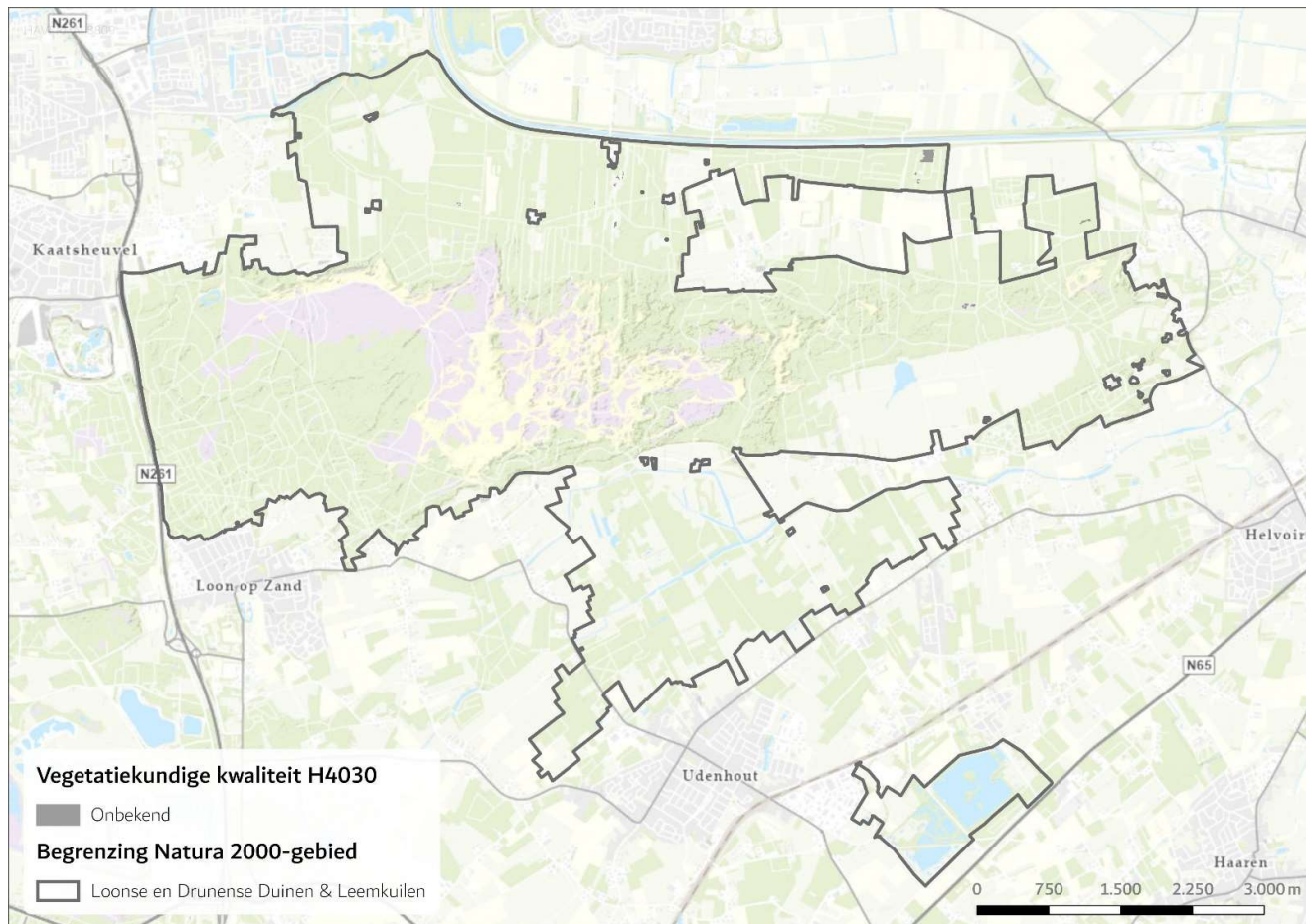


Figuur 5-10 Mogelijke ligging van droge heiden. Kaart: VEGETATIE NM LDD Vegetatiekartering 2010. Een deel van de hier aangegeven droge heiden vallen onder het habitattype H2310 Stui/zandheiden met struikhei

5.2.4.4 Kwaliteit

Vegetatie

Figuur 5-11 laat zien dat voor het habitattype H4030 Droge heiden geen vegetatiekundige kwaliteit bepaald is (zie ook Tabel 5-17). Dit is niet gedaan omdat in de habitattypenkaart vegetatietypen ontbreken en andere vegetatiekaarten niet bruikbaar zijn om de vegetatiekundige kwaliteit te bepalen.



Figuur 5-11 Vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype H4030 Droge heiden in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HK_LK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-17 Overzicht oppervlakte (ha) voor H4030 Droge heiden per deelgebied van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen met bepaalde vegetatiekundige kwaliteit volgens de T0-kaart

Deelgebied	Goed [ha]	Matig [ha]	Onbekend [ha]	% Goed [%]	Totaal [ha]
Loonse en Drunense duinen	0	0	1,5	0	1,5
De Brand	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Leemkuilen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Totaal	0	0	1,5	0	1,5

Typische soorten

Het habitatype H4030 Droge heiden kent 26 typische soorten, zie

Tabel A-8-4. Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van zestien soorten. Vals heideblauwtje is na 1990 niet meer waargenomen in Noord-Brabant. Gekroesd gaffeltandmos, glanzend tandmos en kaal tandmos zijn vóór 1990 voor het laatst waargenomen in Noord-Brabant. De zandhagedis komt wel voor in Noord-Brabant, vooral in het oosten, niet in de omgeving van de Loonse en Drunense Duinen. Kleine schorseneer komt met een enkele waarneming van vóór 1990 enkel in het noordoosten van Noord-Brabant. Voor de klapkster is op basis van de verstrekte gegevens niet aan te geven of de soort als broedvogel voorkomt in het Natura 2000-gebied. Omdat de leefgebieden van de klapkster geen gescheiden functies kent (de soort foerageert en broedt in hetzelfde gebied), is deze soort in het totaal relevante soorten binnen de het Natura 2000-gebied meegenomen. Omdat niet bekend is of de soort daadwerkelijk ook broedt in het gebied is de soort als “niet aanwezig” meegenomen. Wrattenbijter, zadelsprinkhaan en zoemertje komen niet voor in Noord-Brabant. Bovengenoemde soorten zijn niet meegenomen in de analyse.

In het gehele gebied zijn twaalf van de zestien typische soorten waargenomen. Het gebied valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van heideblauwtje, kommavlinde, klein warkruid en rode dophei, maar deze soorten zijn niet waargenomen binnen het Natura 2000-gebied. In Tabel 5-18 is het aantal typische soorten voor alle deelgebieden met habitatype H4030 Droge heide gegeven.

In deelgebied Loonse en Drunense Duinen is alleen de levendbarende hagedis binnen het habitatype waargenomen. Verder zijn de mobiele soorten boomleeuwerik, groentje, heivlinde, roodborsttapuit, blauwvleugelsprinkhaan en veldleeuwerik binnen het habitatype te verwachten, omdat deze in het deelgebied zijn waargenomen.

De kwaliteit van het habitatype H4030 Droge heide voor het aspect typische soorten wordt beoordeeld als matig omdat de kwaliteit binnen het relevante deelgebied matig is, zie Tabel 5-18.

In de kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is aangegeven dat de typische soorten overeen komen de habitatypen H2310 Stui fzanden met struikhei en H2330 Zandverstuivingen.

Tabel 5-18 Aantal aanwezige typische soorten van H4030 Droge heiden in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Alleen de deelgebieden waar het habitatype in voorkomt zijn opgenomen in de tabel. Voor mobiele soorten (dieren) zijn alle soorten die zijn waargenomen binnen het deelgebied waar het habitatype in voorkomt meegenomen. Voor vogels waarvan er individuen aanwezig zijn die gedrag vertonen wat indiceert dat de soort broed binnen het gebied (bijv. baltsen, territoriaal gedrag, broedend etc.), zijn alle individuen van deze soort meegenomen (dus niet alleen de individuen met broed-indicerend gedrag). Niet-mobiele soorten, zoals planten, zijn alleen opgenomen als deze zijn waargenomen binnen het habitatype

Deelgebied	Aantal soorten aanwezig binnen habitatype	Percentage
Loonse en Drunense Duinen	7 van 17 soorten	41%
Hele gebied	12 van 17 soorten	71%

Abiotiek

In Tabel 5-19 is voor de abiotische kenmerken de range voor het habitatype H4030 Droge heiden en of in het Natura 2000-gebied de omstandigheden binnen deze range liggen. Voor het habitatype H4030 Droge heiden is het eindoordeel voor de abiotiek slecht; de eisen waaraan wordt voldaan zijn eigenlijk niet relevant (zoutgehalte en overstromingsdynamiek).

Tabel 5-19 Overzicht abiotische eisen van het habitatype H4030 Droge heiden en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008d)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
Zuurgraad	Matig zuur tot zuur	Nee, door stikstofdepositie en beperkte aanvoer van buffers is sprake van verzuring	Zie Tabel 5-4.
Vochttoestand	Matig droog tot droog, maar vochtig is ook mogelijk	Op zich wel, maar waardevolle gradiënten van droog naar nat ontbreken.	Zie Tabel 5-4.
Zoutgehalte	Zeer zoet	Ja	Uit beschikbare metingen grond- en oppervlaktewater blijkt dat in het gehele Natura 2000-gebied chloridegehalte lager zijn dan 150 mg/l (Bron: Provincie Noord-Brabant).
Voedselrijkdom	Zeer voedselarm, maar matig voedselarm is ook mogelijk	Nee	Zie Tabel 5-4.
Overstromingstolerantie	Niet	Ja	Dit habitatype is aanwezig in de hogere delen van het gebied en niet nabij een beek. Van overstroming is geen sprake.

Overige kenmerken van goede structuur en functie

In Tabel 5-20 is een overzicht gegeven van de eisen aan structuur en functie voor het habitattype H4030 Droge heiden. In de T0-kaart is geen informatie opgenomen over de aanwezigheid van dwergstruiken, vegetatiestructuur en bedekking van grassen en struweel. Voor deze aspecten is het onbekend of wordt voldaan de aan de eisen.

Als de habitattypenkaart wordt gevolgd, dan wordt de oppervlakte voor optimaal functioneren niet gehaald. De vraag is echter of deze kaart de oppervlakte van het habitattype niet onderschat. Het is daarom onbekend of de optimale omvang niet wordt gehaald.

Voor het habitattype H4030 Droge heiden is het eindoordeel voor structuur en functie onbekend.

Tabel 5-20 Overzicht eisen structuur en functie van het habitattype H4030 Droge heiden en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Eisen structuur en functie (Ministerie LNV, 2008d)	Wordt voldaan aan de eis van structuur en functie?
Dominantie van dwergstruiken (>25%)	Onbekend
Aanwezigheid van hoge, oude heidestruiken	Onbekend
Gevarieerde vegetatiestructuur	Onbekend
Lage bedekking van grassen <25% en struweel (<10%)	Onbekend
Optimale functionele omvang: vanaf tientallen ha	Onbekend

5.2.5 H6410 Blauwgraslanden

De instandhoudingsdoelstelling van dit habitattype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

5.2.5.1 Beschrijving habitattype

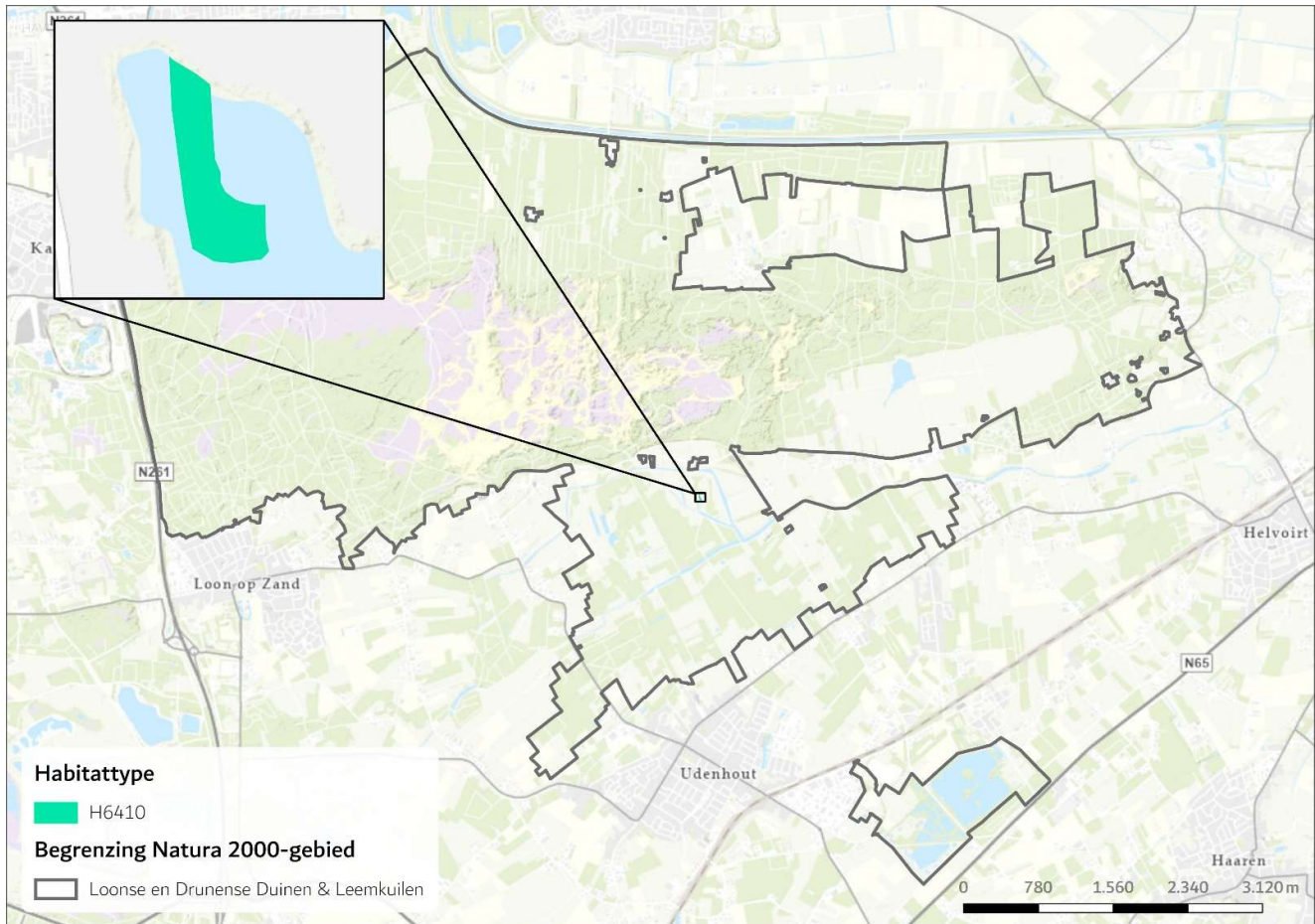
De volgende beschrijving is overgenomen uit het profiel van het habitattype (Ministerie van LNV, 2008^e): *“Het habitattype betreft in ons land de zogenoemde blauwgraslanden. Het zijn soortenrijke hooilanden op voedselarme, basenhoudende bodems die 's winters plasdras staan en 's zomers oppervlakkig uitdrogen. De naam blauwgrasland is afgeleid van de zwak blauwgroene kleur van de soorten die het aanzien bepalen. Dat zijn bijvoorbeeld Spaanse ruiter (Cirsium dissectum), blauwe zegge (Carex panicea) en tandjesgras (Danthonia decumbens). De blauwgraslanden worden plantensociologisch gerekend tot het verbond Junco-Molinion. De begroeiingen kennen een grote variatie in soortensamenstelling, afhankelijk van bodem, hydrologie en geografische ligging. Zo kunnen in het laagveengebied plaatselijk riet (Phragmites australis) en melkeppe (Peucedanum palustris) talrijk zijn, terwijl op de hogere zandgronden soorten uit de heischrale graslanden opvallend aanwezig zijn. In sommige geografische regio's zijn bepaalde soorten kenmerkend, zoals Grote pimpernel (Sanguisorba officinalis) in noordelijk Noord-Brabant, [...]. Schrale hooilanden met veel Veldrus worden eveneens tot het habitattype H6410 gerekend, wanneer ze veel soorten van het verbond Junco-Molinion bevatten (tenminste drie typische soorten aanwezig). Op relatief basenrijke natte plekken kunnen bepaalde basenminnende soorten naar voren treden zoals Parnassia (Parnassia palustris). Basenrijke kwelmoerassen, waarin de typische blauwgraslandsoorten ontbreken en kleine zeggen domineren, worden echter gerekend tot het habitattype 'Alkalisch laagveen' (habitattype H7230).”*

5.2.5.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. habitattype

In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor het habitattype H6410 Blauwgraslanden zijn genomen of nog gepland zijn.

5.2.5.3 Oppervlakte en verspreiding

Het habitattype H6410 Blauwgraslanden komt, volgens de meest recente habitattypenkaart (T0-kaart), voor op één locatie in De Brand, zie Figuur 5-12. De totale oppervlakte is 0,01 ha, zie Tabel 5-21. In het beheerplan is opgenomen dat het niet om een stabiel of goed ontwikkeld habitattype gaat, maar een prille ontwikkeling. Knelpunten voor het habitattype zijn dan ook het kleine oppervlakte en geïsoleerde ligging. Door maatregelen (uitvoering inrichtingsplan Natte Natuurparel De Brand) wordt wel geprobeerd om de potentie te benutten en de situatie duurzaam in stand te houden, maar het is onduidelijk in hoeverre dit ook gebeurt (RHDHV, 2015). Een trend is niet bekend (Provincie Noord-Brabant, 2017). Verder vormen exoten (niet gespecificeerd) mogelijk een knelpunt voor alle instandhoudingsdoelstellingen (Provincie Noord-Brabant, 2017).



Figuur 5-12 Verspreiding van het habitattype H6410 Blauwgraslanden in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

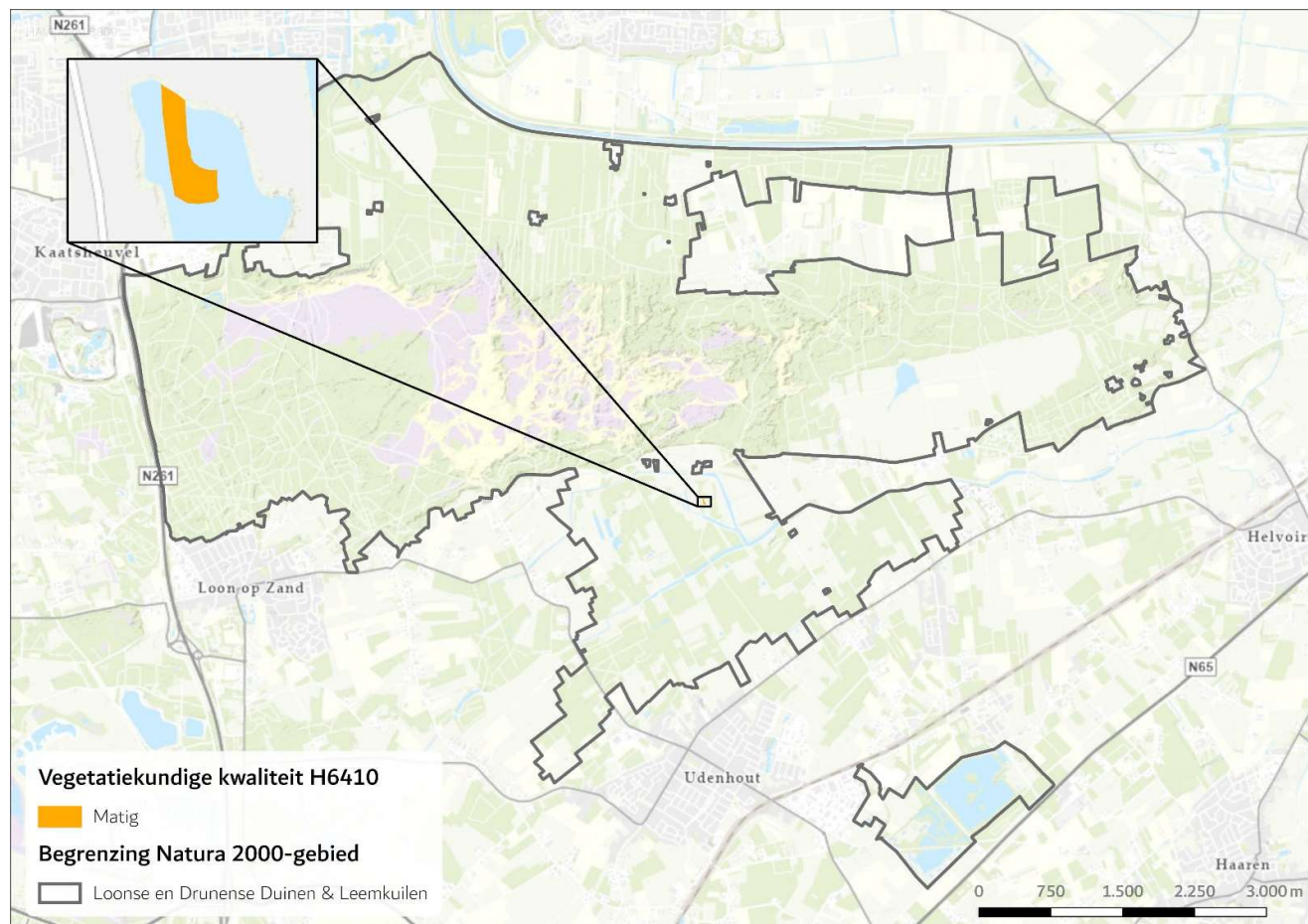
Tabel 5-21 Oppervlakte van het habitattype H6410 Blauwgraslanden in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bij het bepalen van de oppervlaktes zijn oppervlaktes op kaart vermenigvuldigd met het bedekkingspercentage voor het vlak als aangegeven in de kaart om tot de oppervlakte in deze tabel te komen

Deelgebied	T0-kaart [ha]	Trend kwalitatief
Loonse en Drunense duinen	0	n.v.t.
De Brand	0,1	0 volgens beheerplan, perspectief is wel gunstig
Leemkuilen	0	n.v.t.
Totaal	0,1	0

5.2.5.4 Kwaliteit

Vegetatie

Binnen H6410 Blauwgraslanden is slechts één vegetatietype opgenomen. Dit vegetatietype, de Rompgemeenschap met Blauw zegge en Blauw knoop van het Verbond van Biezeknoppen en Pijpenstrootje *RG Carex panicea-Succisa pratensis-[Junco-Molinia]* [16RG05], is kenmerkend voor een matige kwaliteit (Ministerie van LNV, 2008e). De kwaliteit van het habitattype op het aspect vegetatie wordt beoordeeld als ‘matig’ over het hele oppervlak, zie Figuur 5-13 en Tabel 5-22.



Figuur 5-13 Vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype H6410 Blauwgraslanden in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLG_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-22 Overzicht oppervlakte (ha) voor H6410 Blauwgraslanden per deelgebied van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen met bepaalde vegetatiekundige kwaliteit volgens de T0-kaart

Deelgebied	Goed [ha]	Matig [ha]	Onbekend [ha]	% Goed [%]	Totaal [ha]
Loonse en Drunense duinen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
De Brand	0	0,1	0	0	0,1
Leemkuilen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Totaal	0	0,1	0	0	0,1

Typische soorten

Het habitatype H6410 Blauwgraslanden kent dertien typische soorten, zie Tabel A-8-5. Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van tien soorten. De moerasparelmoervlinder is na 1990 niet meer waargenomen in Noord-Brabant. Knotszegge is na 1990 niet meer waargenomen in Noord-Brabant. Kranskarwij is na 1990 niet meer in de omgeving van het gebied waargenomen. Bovengenoemde soorten zijn niet meegenomen in de analyse.

In het gehele gebied zijn drie van de tien typische soorten waargenomen. Het gebied valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van zilveren maan, blonde zegge, klein glidkruid, kleine valeriaan, melkvioltje, Spaanse ruiter en vlozegge, maar deze soorten zijn niet waargenomen binnen het Natura 2000-gebied. In Tabel 5-23 is het aantal typische soorten voor alle deelgebieden met habitatype H6410 Blauwgraslanden gegeven.

In het deelgebied De Brand komt alleen de blauwe zegge binnen het habitatype voor. Watersnip komt wel binnen het deelgebied voor en is hierdoor ook te verwachten binnen het habitatype.

De kwaliteit van het habitatype H6410 Blauwgraslanden voor het aspect typische soorten wordt beoordeeld als slecht, omdat dit van toepassing is op het relevante deelgebied zie Tabel 5-23.

In de kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is dit habitatype niet behandeld, omdat dit habitatype niet voorkomt binnen de eigendomsgrenzen van Natuurmonumenten.

Tabel 5-23 Aantal aanwezige typische soorten van H6410 Blauwgraslanden in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Alleen de deelgebieden waar het habitatype in voorkomt zijn opgenomen in de tabel. Voor mobiele soorten (dieren) zijn alle soorten die zijn waargenomen binnen het deelgebied waar het habitatype in voorkomt meegenomen. Voor vogels waarvan er individuen aanwezig zijn die gedrag vertonen wat indiceert dat de soort broed binnen het gebied (bijv. baltsen, territoriaal gedrag, broedend etc.), zijn alle individuen van deze soort meegenomen (dus niet alleen de individuen met broed-indicerend gedrag). Niet-mobiele soorten, zoals planten, zijn alleen opgenomen als deze zijn waargenomen binnen het habitatype

Deelgebied	Aantal soorten aanwezig binnen habitatype	Percentage
De Brand	2 van 10 soorten	20%
Hele gebied	3 van 10 soorten	30%

Abiotiek

In Tabel 5-24 is voor de abiotische kenmerken de range voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden gegeven en of in het Natura 2000-gebied de omstandigheden binnen deze range liggen. Voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden is het eindoordeel voor de abiotiek onbekend. Voor de belangrijkste aspecten (zuurgraad en voedselrijkdom) waren geen analyses beschikbaar bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse. Bovendien gaat het om een klein stukje waar sprake is van specifieke omstandigheden. In De Brand hebben werkzaamheden plaatsgevonden die hebben geleid tot vernatting. Het is niet bekend wat dit betekent voor de aanwezige H6410 Blauwgraslanden. Hier wordt in het onderzoek niet op ingegaan (RHDHV, 2015). Maar vernatting kan wel betekenen dat de huidige locatie van het habitatype niet meer geschikt is. Het is onbekend waar de mogelijkheden voor ontwikkeling wel liggen.

Tabel 5-24 Overzicht abiotische eisen van het habitatype H6410 Blauwgraslanden en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008e)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
Zuurgraad	Zwak zuur tot matig zuur, maar neutraal is ook nog mogelijk	Onbekend	Geen analyses beschikbaar.
Vochttoestand	Zeer nat tot nat, maar zeer vochtig is ook nog mogelijk	Mogelijk niet optimaal	GVG en GLG zijn 25 cm te laag; lemige bodem kan vochttoestand gunstig houden (med. Provincie Noord-Brabant).
Zoutgehalte	Zeer zoet	Ja	Uit beschikbare metingen grond- en oppervlaktewater blijkt dat in het gehele Natura 2000-gebied chloridegehalte lager zijn dan 150 mg/l (Bron: Provincie Noord-Brabant).
Voedselrijkdom	Matig voedselarm tot licht voedselrijk, maar matig voedselrijk is ook mogelijk	Onbekend	Geen analyses beschikbaar.
Overstromingstolerantie	Niet, maar incidenteel is ook mogelijk	Ja	Blauwgrasland ligt in de zone die niet meer beïnvloed wordt door water uit de Zandleij. Inundatie met regenwater en grondwater kan optreden

Overige kenmerken van goede structuur en functie

In Tabel 5-25 is een overzicht gegeven van de eisen aan structuur en functie voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden. De informatie over vrijwel alle aspecten ontbreekt voor de zeer geringe oppervlakte van dit habitatype.

Het habitatype komt volgens de T0-kaart slechts in een kleine oppervlakte voor. Dit is niet voldoende voor optimaal functioneren. In het beheerplan is aangegeven dat maatregelen worden genomen om de potentie te benutten (zie RHDHV, 2015), maar het is niet bekend wat dit uiteindelijk heeft opgeleverd of gaat opleveren.

Voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden is het eindoordeel voor structuur en functie onbekend.

Tabel 5-25 Overzicht eisen structuur en functie van het habitatype H6410 Blauwgraslanden en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Eisen structuur en functie (Ministerie LNV, 2008*)	Wordt voldaan aan de eis van structuur en functie?
Hooibeheer (jaarlijks laat in het jaar maaien en materiaal afvoeren)	Onbekend
Toevoer van baserijk water (door overstromingen met oppervlaktewater of door toestroom grondwater)	Onbekend
Opslag van struwelen en bomen < 5%	Onbekend
Optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares	Nee
Het zo nu en dan opbrengen van organisch materiaal kan noodzakelijk zijn om verzuring tegen te gaan.	Onbekend

5.2.6 H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

De instandhoudingsdoelstelling van dit habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

5.2.6.1 Beschrijving habitatype

De volgende beschrijving is overgenomen uit het profiel van het habitatype (Ministerie van LNV, 2008f): *“Het habitatype betreft bossen met meestal beuk in de boomlaag en hulst en/of taxus in de struiklaag, voorkomend op voedselarme tot licht voedselrijke zand- en leemgronden. Het habitatype komt voor op de hogere zandgronden en in het heuvelland. Het type neemt een tussenpositie in tussen enerzijds de Oude eikenbossen (H9190) en anderzijds de Eiken-haagbeukenbossen (H9160). Ten opzichte van de ‘Oude eikenbossen’ komen de ‘Beuken-eikenbossen met hulst’ voor op plekken met een moder- in plaats van een humuspodzolbodemp of een leemhoudende in plaats van een leemarme bodem. Op deze gronden is de Beuk concurrentiekrachtig en zal in de loop van de successie gaan domineren ten koste van de zomereik. Ten opzichte van de ‘Eiken-haagbeukenbossen’ komen de ‘Beuken-eikenbossen met hulst’ voor op plekken zonder grondwaterinvloed. Tot het habitatype worden alleen gerekend: bossen op bosgroeiplaatsen van vóór 1850 en bosopstanden van minstens 100 jaar oud die daaraan grenzen. Een belangrijk deel van de biodiversiteit van dit habitatype komt voor in de zomen en mantels van het bos zelf. Daarom zijn deze (gewenste) mozaïekvegetaties opgenomen in de definitie. Hoewel beuk en hulst in de Europese definitie een duidelijke rol spelen, wordt daarin ook melding gemaakt van de invloed van bosbeheer op het voorkomen van deze naamgevendende soorten. In de Nederlandse situatie zijn door intensief bosbeheer beuk, hulst en taxus uit veel bossen op de genoemde bodems verdwenen, maar ze komen ook weer vanzelf terug bij extensivering van het beheer. Het actuele voorkomen van beuk, taxus of hulst is dus geen goed onderscheidingscriterium.”*

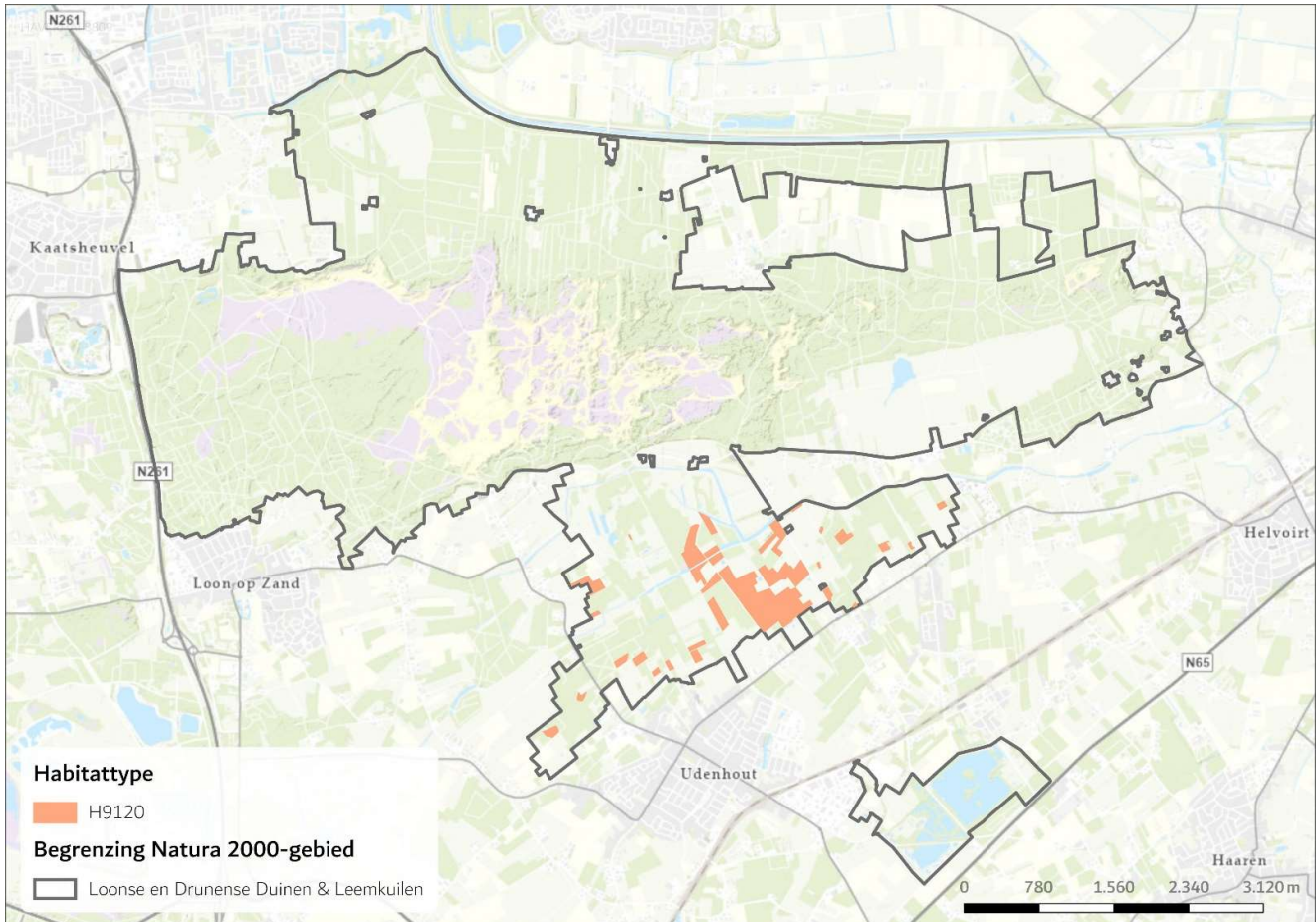
5.2.6.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype

In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst zijn genomen of nog gepland zijn.

5.2.6.3 Oppervlakte en verspreiding

Het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst komen, volgens de meest recente habitatypenkaart (T0-kaart), alleen voor in De Brand, zie Figuur 5-14. De totale oppervlakte is 72,6 ha, zie Tabel 5-26. Het habitatype komt voor in enkele grotere oppervlaktes en veel kleine snippers. De versnipperde en geïsoleerde ligging vormt een knelpunt voor het habitatype. Het habitatype is aangewezen in het veegebesluit.

Dit betekent dat aanwijzing later plaatsvindt en dat er nog weinig informatie over de ontwikkeling van de oppervlakte beschikbaar was bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse. In het beheerplan is aangegeven dat exoten (niet gespecificeerd) mogelijk een knelpunt vormen voor alle instandhoudingsdoelstellingen (Provincie Noord-Brabant, 2017).



Figuur 5-14 Verspreiding van het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-26 Oppervlakte van het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bij het bepalen van de oppervlaktes zijn oppervlaktes op kaart vermenigvuldigd met het bedekkingspercentage voor het vlak als aangegeven in de kaart om tot de oppervlakte in deze tabel te komen

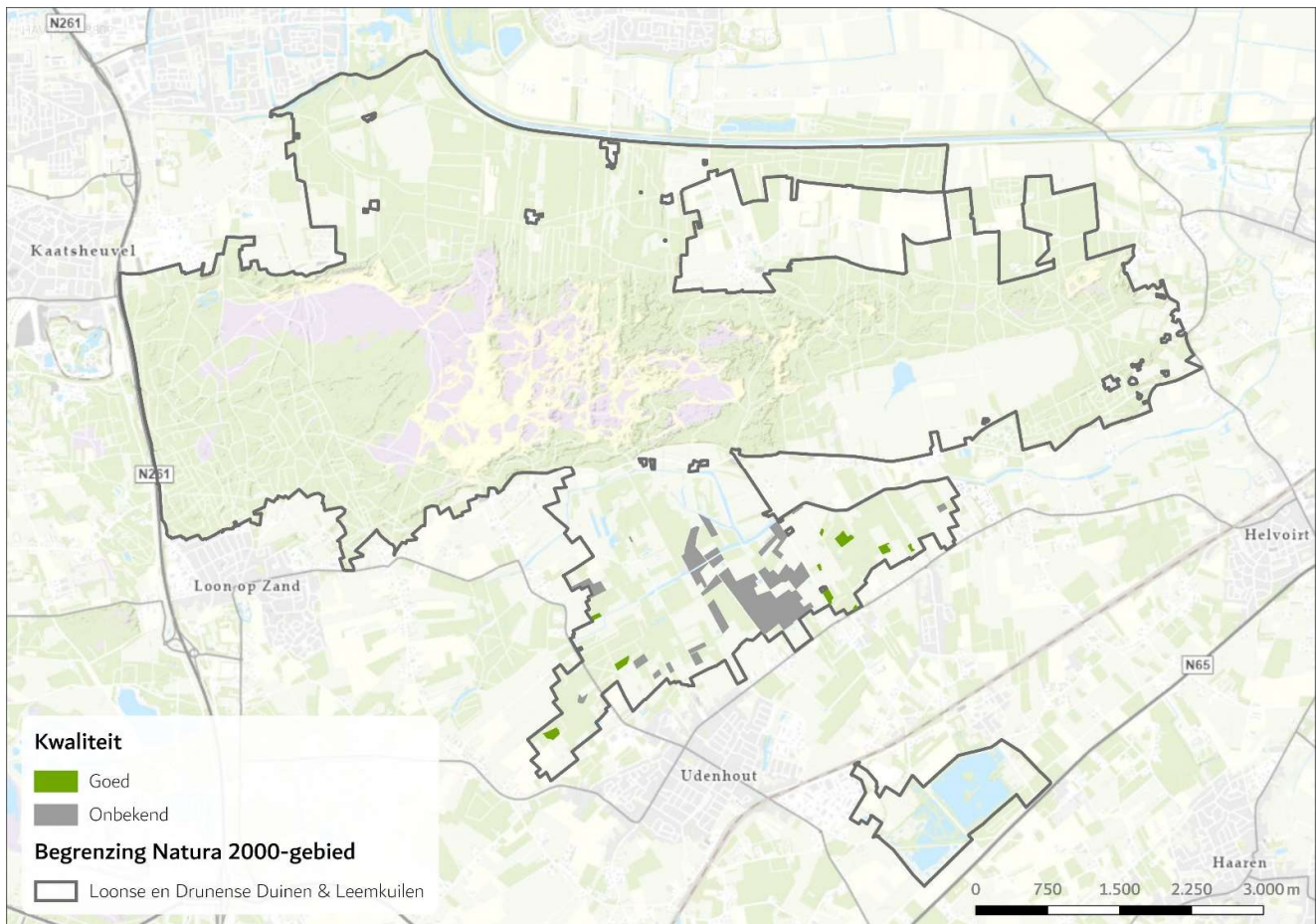
Deelgebied	T0-kaart [ha]	Trend kwalitatief
Loonse en Drunense duinen	0	N.v.t.
De Brand	72,6	Onbekend
Leemkuilen	0	N.v.t.
Totaal	72,6	Onbekend

5.2.6.4 Kwaliteit

Vegetatie

Binnen H9120 Beuken-eikenbossen met hulst komen twee vegetatietypen voor die beide kenmerkend zijn voor een goede kwaliteit zie Figuur 5-15 en Tabel 5-27. De vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype wordt beoordeeld als 'goed' voor een klein deel van het oppervlak. De vegetatietypen die voorkomen zijn Beuken-Eikenbos *Fago-Quercetum* [42Aa03] en Bochtige smele-Beukenbos *Deschampsio-Fagetum* [42Aa02].

Voor beide vegetatietypen geldt wel dat deze voorkomen “op moderpodzolgronden, lemige humuspodzolgronden, oude kleigronden of leemgronden en mits op een bosgroeiplaats ouder dan 1850 of in een daaraan grenzende minimaal honderdjarige bosopstand en mits niet in FGR Duinen”. Volgens de bodemkaart in Figuur 3-14 komen in De Brand echter alleen gooreerdgronden, vlierveengronden en moerige eerdgronden voor. Dit betekent dat wat betreft de bodem het habitattype niet kwalificeert. Aan de andere twee voorwaarden wordt wel voldaan: in de habitattypenkaart is genoteerd dat het om oude bosgroeiplaatsen gaat en het gebied ligt niet in de duinen.



Figuur 5-15 Vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HK_LK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-27 Overzicht oppervlakte (ha) voor H9120 Beuken-eikenbossen met hulst per deelgebied van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen met bepaalde vegetatiekundige kwaliteit volgens de T0-kaart

Deelgebied	Goed [ha]	Matig [ha]	Onbekend [ha]	% Goed [%]	Totaal [ha]
Loonse en Drunense duinen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
De Brand	7,4	0	65,2	10%	72,6
Leemkuilen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Totaal	7,4	0	65,2	10%	72,6

Typische soorten

Het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen kent acht typische soorten, zie Tabel A-8-6. Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van zeven soorten. Maleboskorst komt niet in de omgeving van het Natura 2000-gebied voor. Deze soort is niet meegenomen in de analyse.

In het gehele gebied zijn zeven van de zeven typische soorten waargenomen. In Tabel 5-28 is het aantal typische soorten voor alle deelgebieden met habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst gegeven.

In het deelgebied De Brand zijn de boomklever, gewone salomonszegel, witte klaverzuring en zwarte specht binnen het habitatype waargenomen. Ook de mobiele hazelworm is binnen het habitatype te verwachten omdat deze soort binnen het deelgebied voorkomt.

De kwaliteit van het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst voor het aspect typische soorten wordt beoordeeld als goed, zie Tabel 5-28.

In de kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is dit habitatype niet behandeld, omdat dit habitatype niet voorkomt binnen de eigendomsgrenzen van Natuurmonumenten.

Tabel 5-28 Aantal aanwezige typische soorten van H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Alleen de deelgebieden waar het habitatype in voorkomt zijn opgenomen in de tabel. Voor mobiele soorten (dieren) zijn alle soorten die zijn waargenomen binnen het deelgebied waar het habitatype in voorkomt meegenomen. Voor vogels waarvan er individuen aanwezig zijn die gedrag vertonen wat indiceert dat de soort broed binnen het gebied (bijv. baltsen, territoriaal gedrag, broedend etc.), zijn alle individuen van deze soort meegenomen (dus niet alleen de individuen met broed-indicerend gedrag). Niet-mobiele soorten, zoals planten, zijn alleen opgenomen als deze zijn waargenomen binnen het habitatype

Deelgebied	Aantal soorten aanwezig binnen habitatype	Percentage
De Brand	5 van 7 soorten	71%
Hele gebied	7 van 7 soorten	100%

Abiotiek

In Tabel 5-29 is voor de abiotische kenmerken de range voor het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst gegeven en of in het Natura 2000-gebied de omstandigheden binnen deze range liggen. Voor het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is het eindoordeel voor de abiotiek matig. Dit omdat voor twee aspecten geen analyses beschikbaar waren bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse en voor twee aspecten mogelijk niet wordt voldaan aan de abiotische randvoorwaarden.

Tabel 5-29 Overzicht abiotische eisen van het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008f)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
Zuurgraad	Matig zuur tot zuur	Onbekend	Geen analyses beschikbaar.
Vochttoestand	Vochtig tot droog	Mogelijk niet, periodiek te nat voor dit habitatype.	Uit § 3.4.4.2 volgt dat in De Brand de waterstanden in de winter tot ongeveer 25 centimeter beneden maaiveld liggen en zakt 's zomers tot meer dan 120 centimeter beneden maaiveld uit. De definitie van vochtig tot droog is echter dat de waterstanden 40 cm onder maaiveld liggen (Ministerie van EZ, 2014b). Dit betekent dat de omstandigheden periodiek mogelijk te nat zijn voor dit bos.
Zoutgehalte	Zeer zoet	Ja	Uit beschikbare metingen grond- en oppervlaktewater blijkt dat in het gehele Natura 2000-gebied chloridegehalte lager zijn dan 150 mg/l (Bron: Provincie Noord-Brabant).
Voedselrijkdom	Zeer voedselarm tot licht voedselrijk	Onbekend	Geen analyses beschikbaar.
Overstromingstolerantie	Niet	Onbekend, maar mogelijk niet	Het habitatype is gelegen in De Brand. Door recente ontwikkelingen zijn delen hier vernat. Mogelijk dat ook de standplaats van het habitatype vernat is, maar er zijn geen gegevens die hierop wijzen. Mogelijk is de standplaats niet optimaal voor dit habitatype.

Overige kenmerken van goede structuur en functie

In Tabel 5-30 is een overzicht gegeven van de eisen aan structuur en functie voor het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst. Informatie over soortenrijke open plekken en bosranden met specifieke vegetatietypen of bramensoorten en aanwezigheid van specifieke bomen was niet beschikbaar bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse.

Het habitattype komt in één groot aaneengesloten oppervlakte voor in De Brand. Dit deel heeft voldoende omvang voor optimaal functioneren. Voor de kleine snippers geldt dat dit niet het geval is.

Voor het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is het eindoordeel voor structuur en functie onbekend.

Tabel 5-30 Overzicht eisen structuur en functie van het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan. Eisen structuur en functie (Ministerie LNV, 2008f)	
	Wordt voldaan aan de eis van structuur en functie?
Op landschapsschaal: aanwezigheid van soortenrijke open plekken en bosranden met plantensoorten uit de klasse <i>Melampyro-Holcetea mollis</i> of bijzondere braamsoorten (<i>Rubus</i>)	Onbekend
Aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen en/of oude hakhoutstoven	Onbekend
Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares	Voor een deel wel, voor een deel niet

5.2.7 H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden)

De instandhoudingsdoelstelling van dit habitattype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

5.2.7.1 Beschrijving habitattype

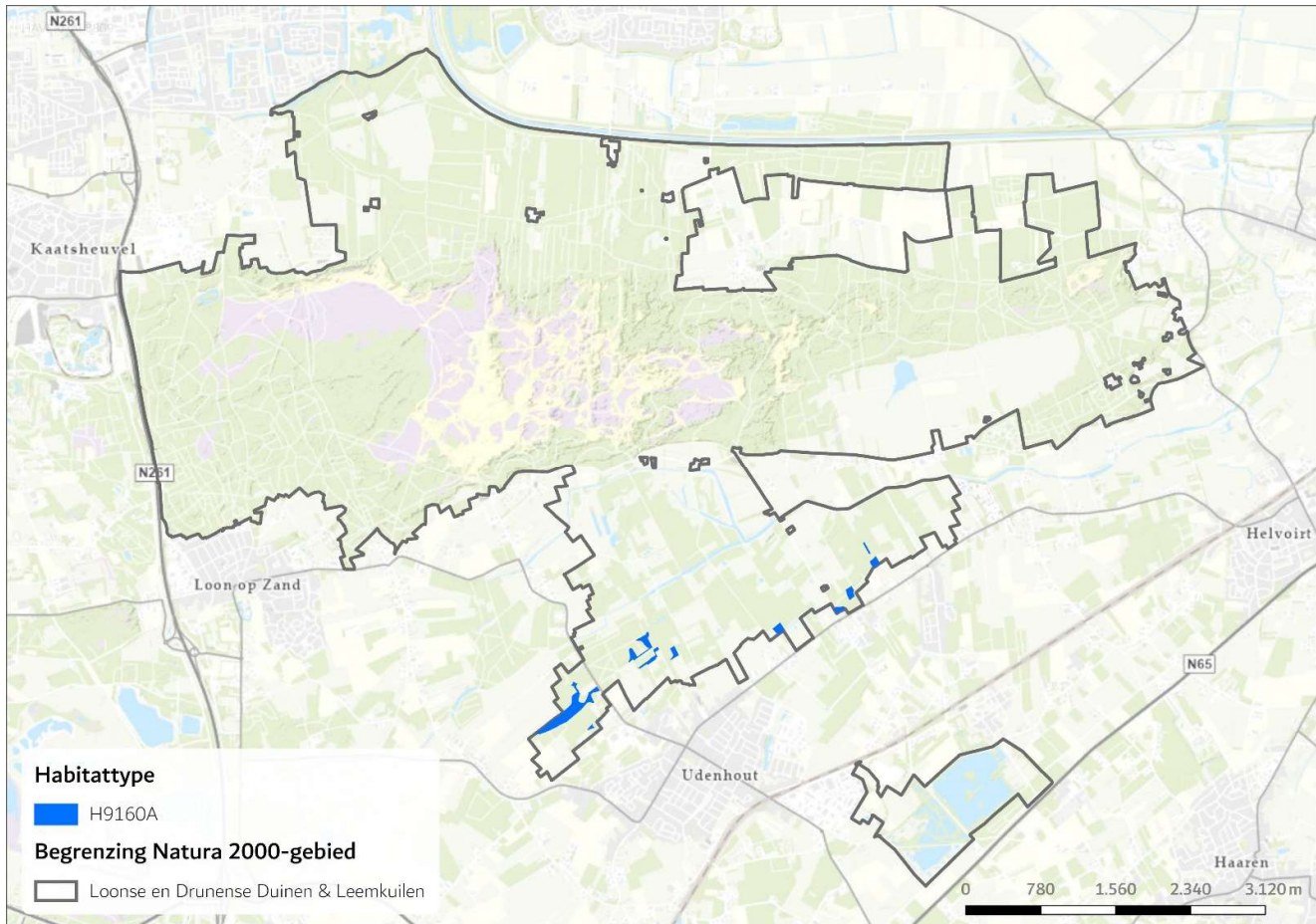
De volgende beschrijving is overgenomen uit het profiel van het habitattype (Ministerie van LNV, 2009): *“Eiken-haagbeukenbossen vormen een loofbosgemeenschap met een gevarieerde vegetatiestructuur met een (tot 30 m) hoge en een lage boomlaag, een goed ontwikkelde struiklaag en een weelderige, soortenrijke kruidlaag met typische soorten. De kruidlaag bezit doorgaans een mozaïekachtig karakter, doordat zowel ruimtelijk als in de tijd het lichtaanbod op de bodem sterk wisselt. Veel soorten, waaronder diverse voorjaarsbloeiërs, kunnen zich door middel van wortelstokken of bovengrondse uitlopers vegetatief sterk uitbreiden, waardoor ze in staat zijn grote en dikwijls aaneengesloten groepen te vormen. Een opvallende altijdgroene component in deze bossen is de klimop (*Hedera helix*). Vaak groeit enige klimop op de bodem, maar in deze ‘rijke bossen’ dringt ze ook als liaan tot in het kronendak door. De gevarieerde structuur van deze eiken-haagbeukenbossen hangt samen met een eeuwenlange menselijke exploitatie, waarvan het middenbosbeheer het belangrijkste aspect vormt.”*

5.2.7.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. habitattype

In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor het habitattype H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) zijn genomen of nog gepland zijn.

5.2.7.3 Oppervlakte en verspreiding

Het habitattype H9160A Eiken-haagbeukbossen van hogere zandgronden komt, volgens de meest recente habitattypenkaart (T0-kaart), voor langs de zuidoostrand van De Brand, zie Tabel 5-16. De totale oppervlakte is 13,7 ha, zie Tabel 5-31. Het habitattype komt niet aaneengesloten voor, maar in snippers die op afstand van elkaar liggen. De geringe oppervlakte en de versnipperde ligging vormen knelpunten voor het habitattype. Specifieke informatie over de ontwikkeling van de oppervlakte is niet opgenomen in het beheerplan. Wel is aangegeven dat maatregelen in het kader van de GGOR (Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime) invloed hebben op de ontwikkeling van het bos. Tot slot is in het beheerplan ook aangegeven dat exoten (niet gespecificeerd) mogelijk een knelpunt voor alle instandhoudingsdoelstellingen (Provincie Noord-Brabant, 2017).



Figuur 5-16 Verspreiding van het habitattype H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

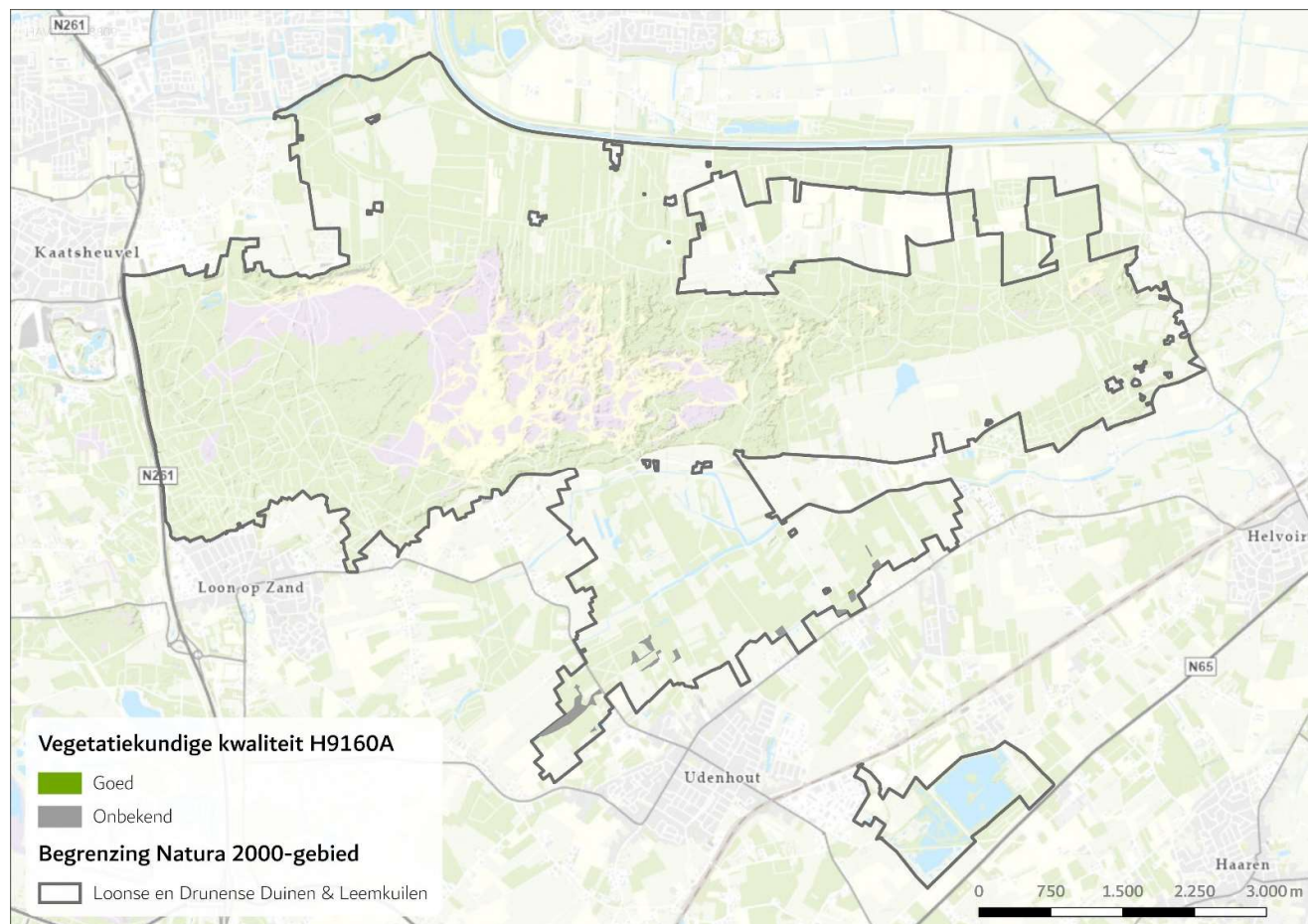
Tabel 5-31 Oppervlakte van het habitattype H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bij het bepalen van de oppervlaktes zijn oppervlaktes op kaart vermenigvuldigd met het bedekkingspercentage voor het vlak als aangegeven in de kaart om tot de oppervlakte in deze tabel te komen

Deelgebied	T0-kaart [ha]	Trend kwalitatief
Loonse en Drunense duinen	0	n.v.t.
De Brand	13,7	Onbekend
Leemkuilen	0	n.v.t.
Totaal	13,7	Onbekend

5.2.7.4 Kwaliteit

Vegetatie

Binnen H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) komt over een zeer beperkt oppervlakte één vegetatietype voor die kenmerkend is voor een goede kwaliteit, zie Figuur 5-17 en Tabel 5-32. Het relevante vegetatietype is Vogelkers-Essenbos *Pruno-Fraxinetum* [43Aa05].



Figuur 5-17 Vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-32 Overzicht oppervlakte (ha) voor H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) per deelgebied van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen met bepaalde vegetatiekundige kwaliteit volgens T0-kaart

Deelgebied	Goed [ha]	Matig [ha]	Onbekend [ha]	% Goed [%]	Totaal [ha]
Loonse en Drunense duinen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
De Brand	0,1	0	13,5	1%	13,7
Leemkuilen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Totaal	0,1	0	13,5	1%	13,7

Typische soorten

Het habitattype H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) kent zeventien typische soorten, zie Tabel A-8-7. Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van tien soorten. Bosroos en heekruid zijn na 1990 niet meer in de omgeving van het Natura 2000-gebied waargenomen. Donkersporig bosviooltje, ruig hertshooi en zwartblauwe rapunzel komen ook niet voor in de omgeving van het Natura 2000-gebied. Rood peperboompje is alleen waargenomen in het oosten van Noord-Brabant. Schedegeelster komt niet voor in Noord-Brabant. Bovengenoemde soorten zijn niet meegenomen in de analyse.

In het gehele gebied zijn zeven van de tien typische soorten waargenomen. Het gebied valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van aardbeiganzerik, eenbes en ruig klokje, maar deze soorten zijn niet waargenomen binnen het

Natura 2000-gebied. In Tabel 5-33 is het aantal typische soorten voor alle deelgebieden met habitattype H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) gegeven.

In het deelgebied De Brand zijn appelvink, boomklever, bosuil, daslook en zwarte specht binnen het habitattype waargenomen.

De kwaliteit van het habitattype H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) voor het aspect typische soorten wordt beoordeeld als matig, omdat de kwaliteit van het relevante deelgebied ook matig is, zie Tabel 5-33.

In de kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is dit habitattype niet behandeld, omdat dit habitattype niet voorkomt binnen de eigendomsgrenzen van Natuurmonumenten.

Tabel 5-33 Aantal aanwezige typische soorten van H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Alleen de deelgebieden waar het habitattype in voorkomt zijn opgenomen in de tabel. Voor mobiele soorten (dieren) zijn alle soorten die zijn waargenomen binnen het deelgebied waar het habitattype in voorkomt meegenomen. Voor vogels waarvan er individuen aanwezig zijn die gedrag vertonen wat indiceert dat de soort broed binnen het gebied (bijv. baltsen, territoriaal gedrag, broedend etc.), zijn alle individuen van deze soort meegenomen (dus niet alleen de individuen met broed-indicerend gedrag). Niet-mobiele soorten, zoals planten, zijn alleen opgenomen als deze zijn waargenomen binnen het habitattype

Deelgebied	Aantal soorten aanwezig binnen habitattype	Percentage
De Brand	5 van 10 soorten	50%
Hele gebied	7 van 10 soorten	70%

Abiotiek

In Tabel 5-34 is voor de abiotische kenmerken de range voor het habitattype H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) gegeven en of in het Natura 2000-gebied de omstandigheden binnen deze range liggen. Voor het habitattype H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) is het eindoordeel voor de abiotiek matig, omdat voor zover bekend niet aan alle eisen wordt voldaan. In het beheerplan is ook aangegeven dat de bodemkwaliteit onder druk staat als gevolg van verzuring uit het verleden en stikstofdepositie (Provincie Noord-Brabant, 2017).

Tabel 5-34 Overzicht abiotische eisen van het habitattype H9160A Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden) en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2009)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
Zuurgraad	Basisch tot matig zuur, maar zuur is ook nog mogelijk	Waarschijnlijk niet	Volgens het beheerplan is voor dit habitattype sprake geweest van verzuring (Provincie Noord-Brabant, 2017).
Vochttoestand	Zeer vochtig tot vochtig, maar nat en matig droog is ook nog mogelijk	Ja	In § 3.4.4.2 is beschreven dat in De Brand de waterstanden liggen in de winter tot ongeveer 25 centimeter beneden maaiveld en zakt 's zomers tot meer dan 120 centimeter beneden maaiveld uit. De optimale range voor dit habitattype is 25 cm onder maaiveld tot meer dan 40 cm onder maaiveld. Suboptimaal is waterniveau tot maaiveld (Ministerie van EZ, 2014b). Dit betekent dat de omstandigheden geschikt zijn voor dit bos.
Zoutgehalte	Zeer zoet	Ja	Uit beschikbare metingen grond- en oppervlaktewater blijkt dat in het gehele Natura 2000-gebied chloridegehalte lager zijn dan 150 mg/l (Bron: Provincie Noord-Brabant).
Voedselrijkdom	Licht voedselrijk, maar matig voedselarm en matig voedselrijk is ook mogelijk	Onbekend	Geen analyses beschikbaar.
Overstromingstolerantie	Niet	Onbekend, maar mogelijk niet	Het habitattype is gelegen in De Brand. Door recente ontwikkelingen zijn delen hier vernat. Mogelijk dat ook de standplaats van het habitattype vernat is, maar hier zijn geen analyses van.

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2009)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
			Mogelijk is de standplaats niet optimaal voor dit habitattype.

Overige kenmerken van goede structuur en functie

In Tabel 5-35 is een overzicht gegeven van de eisen aan structuur en functie voor het habitattype H9160 Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden). In de T0-kaart is geen informatie opgenomen over de aanwezigheid van bosstructuur, aanwezigheid van specifieke bomen, voorjaarsflora of klimop. Voor deze aspecten is het onbekend of wordt voldaan de aan de eisen.

Het habitattype komt voor in een beperkt oppervlakte versnipperd in het gebied. Aan de eisen van optimale functionele omvang wordt niet voldaan.

Voor het habitattype H9160 Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) is het eindoordeel voor structuur en functie onbekend.

Tabel 5-35 Overzicht eisen structuur en functie van het habitattype H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Eisen structuur en functie (Ministerie LNV, 2009)	Wordt voldaan aan de eis van structuur en functie?
Gevarieerde bosstructuur met hoge boomlaag, lage boomlaag en struiklaag	Onbekend
Aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen en/of oude hakhoutstoven	Onbekend
Hoge bedekking van voorjaarsflora (> 10%)	Onbekend
Lage bedekking van klimop (< 10%)	Onbekend
Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares	Nee

5.2.8 H9190 Oude eikenbossen

De instandhoudingsdoelstelling van dit habitattype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

5.2.8.1 Beschrijving habitattype

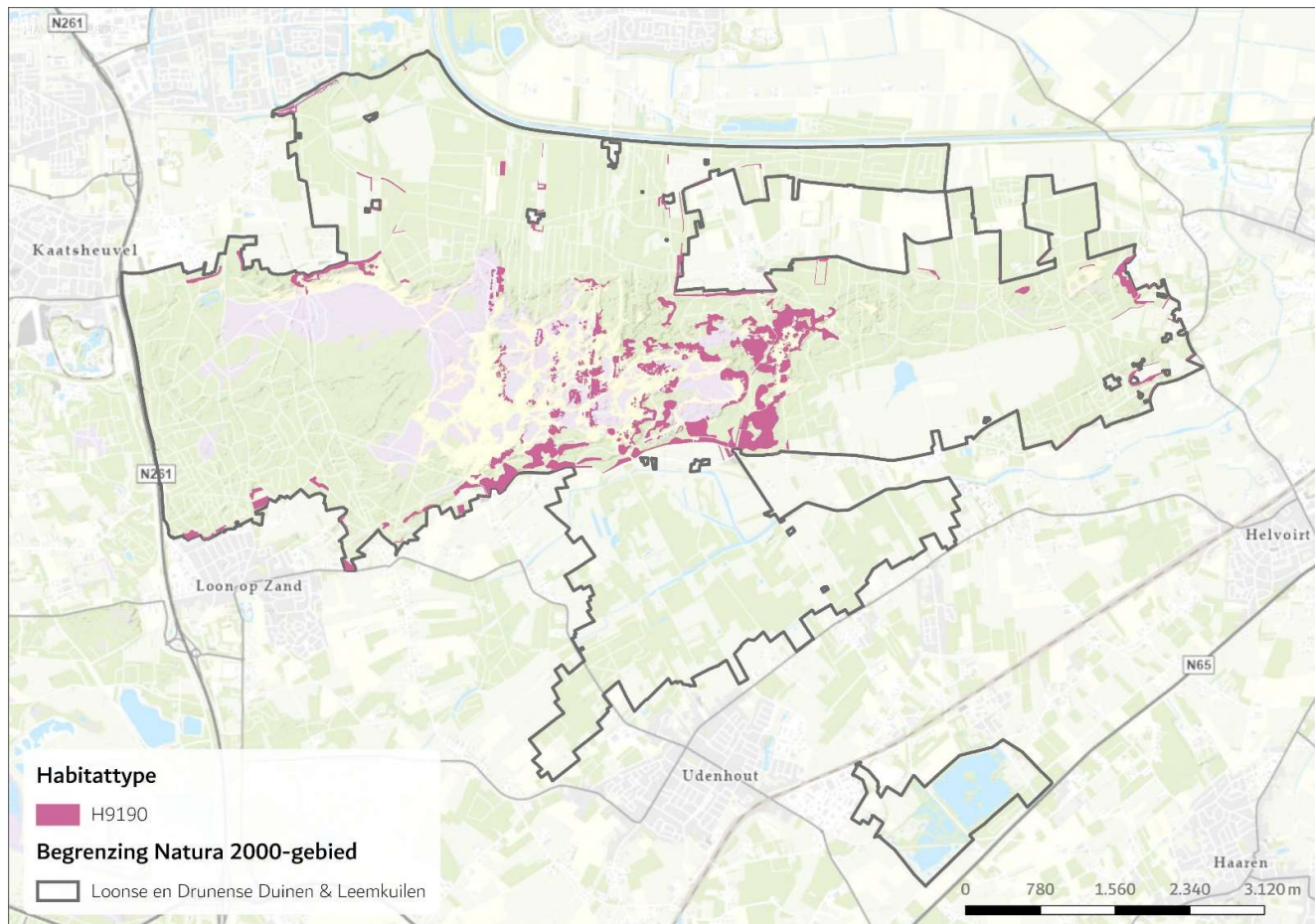
De volgende beschrijving is overgenomen uit het profiel van het habitattype (Ministerie van LNV, 2008g): “Het habitattype betreft eiken-berkenbossen op leemarme zandbodems, waarvan de boomlaag en/of de bosgroeiplaats oud is. Het habitattype komt voor op kalkarme, zeer voedselarme, vochtige tot droge zandgronden, vaak met een duidelijk podzolprofiel. Het zijn stuif- en dekzanden die door de wind zijn afgezet of in het verre verleden door gletsjerijs opgestuwde en verspoelde zanden. De bodem wordt enkel gevoed door regenwater, waardoor uitspoeling van mineralen naar de diepere ondergrond optreedt. In de boomlaag van Oude eikenbossen domineren zomereik (*Quercus robur*) en ruwe berk (*Betula pendula*). In de ijle struiklaag vallen vooral wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), sporkehout (*Rhamnus frangula*) en ratelpopulier (*Populus tremula*) op. De ondergroei is door de arme bodem doorgaans soortenarm en bestaat vooral uit zuurminnende dwergstruiken, grassen, mossen en paddenstoelen. Daaronder zijn een aantal typische soorten die vooral op oude boslocaties groeien. De mantel- en zoomgemeenschappen van dit bostype zijn van wezenlijk belang voor de soortensamenstelling van het habitattype. De Oude eikenbossen zijn in het algemeen ontstaan in het heide- en stuifzandlandschap en hebben nu vaak de vorm van strubbenbossen. Zij onderscheiden zich daarmee van de bossen op de wat rijkere zandgronden (habitattype H9120), die overigens ook oud zijn en een boomlaag van eiken kunnen hebben.”

5.2.8.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. habitattype

In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor het habitattype H9190 Oude eikenbossen zijn genomen of nog gepland zijn.

5.2.8.3 Oppervlakte en verspreiding

Het habitatype H9190 Oude eikenbossen komen, volgens de meest recente habitattypenkaart (T0-kaart), voor in de Loonse en Drunense Duinen. Het habitatype omringt het stuifzand en is ook tussen het stuifzand en heide gelegen, zie Tabel 5-18. De totale oppervlakte is 162,5 ha, zie Tabel 5-36. Het habitatype ligt in enkele grote gebieden, maar het beeld is dat vooral een versnipperd oppervlakte dat in en rond het stuifzandgebied is gelegen. Het habitatype is ontstaan op de wallen die in het verleden het stuifzand in toom moesten houden. De oppervlakte van het habitattypen staat niet onder druk, maar de kwaliteit wel (zie hierna). Verder vormen exoten en mogelijk knelpunt voor alle habitattypen (Provincie Noord-Brabant, 2017).



Figuur 5-18 Verspreiding van het habitatype H9190 Oude eikenbossen in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

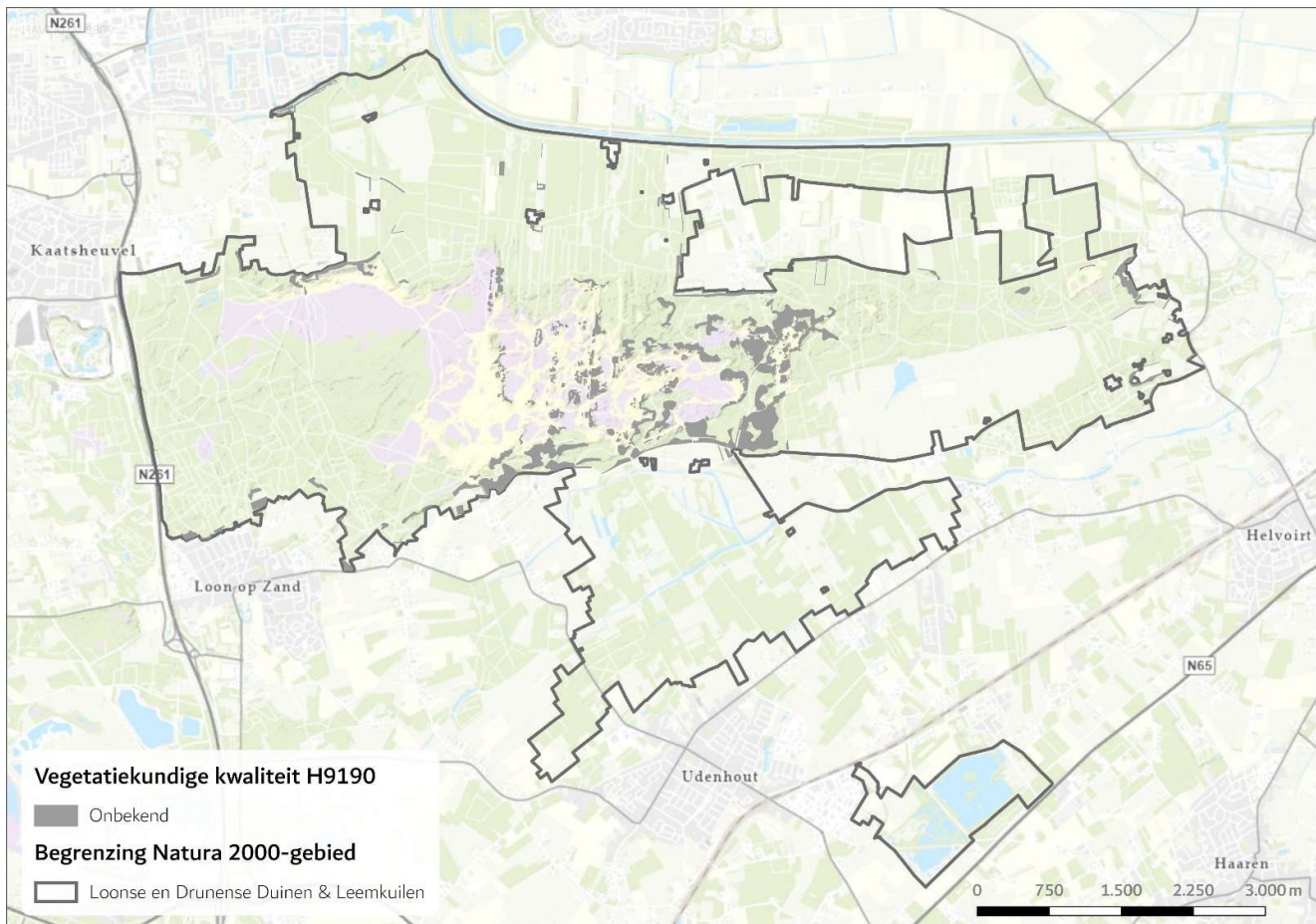
Tabel 5-36 Oppervlakte van het habitatype H9190 Oude eikenbossen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bij het bepalen van de oppervlaktes zijn oppervlaktes op kaart vermenigvuldigd met het bedekkingspercentage voor het vlak als aangegeven in de kaart om tot de oppervlakte in deze tabel te komen

Deelgebied	T0-kaart [ha]	Trend kwalitatief
Loonse en Drunense duinen	162,5	0 volgens beheerplan
De Brand	0	n.v.t.
Leemkuilen	0	n.v.t.
Totaal	162,5	0

5.2.8.4 Kwaliteit

Vegetatie

Figuur 5-19 laat zien dat voor het habitatype H9190 Oude eikenbossen geen vegetatiekundige kwaliteit bepaald is (zie ook Tabel 5-37). Dit is niet gedaan omdat in de habitattypenkaart vegetatietypen ontbreken en andere vegetatiekaarten niet bruikbaar zijn om de vegetatiekundige kwaliteit te bepalen.



Figuur 5-19 Vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype H9190 Oude eikenbossen in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLL_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-37 Overzicht oppervlakte (ha) voor H9190 Oude eikenbossen per deelgebied van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen met bepaalde vegetatiekundige kwaliteit volgens T0-kaart

Deelgebied	Goed [ha]	Matig [ha]	Onbekend [ha]	% Goed [%]	Totaal [ha]
Loonse en Drunense duinen	0	0	162,5	0	162,5
De Brand	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Leemkuilen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Totaal	0	0	162,5	0	162,5

Typische soorten

Het habitatype H9190 Oude eikenbossen kent negen typische soorten, zie Tabel A-8-8. Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van alle negen soorten.

In het gehele Natura 2000-gebied zijn negen van de negen typische soorten waargenomen. In Tabel 5-38 is het aantal typische soorten voor alle deelgebieden met habitatype H9190 Oude eikenbossen gegeven.

Binnen het deelgebied Loonse en Drunense Duinen komen zes soorten, eikenpage, hanenkam, hengel, kussentjesmos, matkop en wespandief, voor binnen het habitatype.

De kwaliteit van het habitatype H9190 Oude eikenbossen voor het aspect typische soorten beoordeeld als goed, zie Tabel 5-38.

In de kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is geconcludeerd dat mogelijk alle typische soorten in het gebied voorkomen, maar mogelijk niet binnen het habitatype. Zo liggen de territoria van de matkop en de wespandief niet binnen het habitatype. Noemenswaardige paddenstoelen zijn hanenkam (op 84 locaties) en zwavelmelkzwam.

Tabel 5-38 Aantal aanwezige typische soorten van H9190 Oude eikenbossen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Alleen de deelgebieden waar het habitatype in voorkomt zijn opgenomen in de tabel. Voor mobiele soorten (dieren) zijn alle soorten die zijn waargenomen binnen het deelgebied waar het habitatype in voorkomt meegenomen. Voor vogels waarvan er individuen aanwezig zijn die gedrag vertonen wat indiceert dat de soort broed binnen het gebied (bijv. baltsen, territoriaal gedrag, broedend etc.), zijn alle individuen van deze soort meegenomen (dus niet alleen de individuen met broed-indicerend gedrag). Niet-mobiele soorten, zoals planten, zijn alleen opgenomen als deze zijn waargenomen binnen het habitatype

Deelgebied	Aantal soorten aanwezig binnen habitatype	Percentage
Loonse en Drunense Duinen	6 van 9 soorten	67%
Hele gebied	9 van 9 soorten	100%

Abiotiek

In Tabel 5-39 is voor de abiotische kenmerken de range voor het habitatype H9190 Oude eikenbossen gegeven en of in het Natura 2000-gebied de omstandigheden binnen deze range liggen. Voor het habitatype H9190 Oude eikenbossen is het eindoordeel voor de abiotiek matig. Hoewel grotendeels aan eisen lijkt te worden voldaan vormen de beperkte bodemvorming voor recreatie, verdroging en stikstofdepositie (verslechtering bodemkwaliteit) knelpunten (Natuurmonumenten, 2019). Deze zaken zijn van wezenlijk belang voor de abiotiek maar zijn van ondergeschikt belang omdat punten die niet van belang zijn (zoutgehalte, overstromingstolerantie) even zwaar worden gewogen.

Tabel 5-39 Overzicht abiotische eisen van het habitatype H9190 Oude eikenbossen en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008g)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
Zuurgraad	Zuur	Waarschijnlijk niet	In het beheerplan is aangegeven dat door verzuring de kwaliteit van de bodem achteruit is gegaan (Provincie Noord-Brabant, 2017). Vermoedelijk speelt hetzelfde als in de Maasduinen: bodemverzuring speelt een sturende rol in de vitaliteit van eiken. "Door uitwisseling van protonen (zuur) met basische kationen is de basenverzadiging van de bodem rondom minder vitale eiken aanzienlijk afgenomen. Doordat Ca, Mg en K uitspoelen naar diepere bodemlagen is de beschikbaarheid van deze mineralen dusdanig afgenomen dat in bladeren en spinthout een gebrek op[...]treedt." ¹³
Vochttoestand	Vochtig tot droog, maar zeer vochtig is ook nog mogelijk	Op zich wel, maar vochtgehalte is niet voldoende voor aanvoer van bepaalde stoffen die bomen nodig hebben	Op basis van de beschrijving in hoofdstuk 3 wordt uitgegaan dat de groeiplaatsen droog zijn. Aan deze abiotische randvoorwaarde wordt voldaan. Als beschreven bij de abiotiek van H2310 en H2330 is de theorie dat voor Loonse en Drunense Duinen buffering werd aangevoerd door hoog grondwater in de winter en dat dat in de huidige situatie niet meer gebeurt (Natuurmonumenten, 2019).
Zoutgehalte	Zeer zoet	Ja	Uit beschikbare metingen grond- en oppervlaktewater blijkt dat in het gehele Natura

¹³ <https://edepot.wur.nl/298270>, geraadpleegd op 19-12-2022. Zie ook <https://www.boomzorg.nl/upload/artikelen/bz618eikensterfte.pdf>.

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008g)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
			2000-gebied chloridegehalte lager zijn dan 150 mg/l (Bron: Provincie Noord-Brabant).
Voedselrijkdom	Zeer voedselarm, maar matig voedselarm is ook nog mogelijk	Onbekend	Geen analyses beschikbaar.
Overstromingstolerantie	Niet	Ja	Dit habitattype is aanwezig in de hogere delen van het gebied en niet nabij een beek. Van overstroming is geen sprake.

Overige kenmerken van goede structuur en functie

In Tabel 5-40 is een overzicht gegeven van de eisen aan structuur en functie voor het habitattype H9190 Oude eikenbossen. In de T0-kaart is geen informatie opgenomen over de structuur, (korst)moslaag of aanwezigheid van dood hout. Voor deze aspecten is het onbekend of wordt voldaan de aan de eisen.

Het habitattype komt volgens de T0-kaart in totaal voor in een aanzienlijk oppervlak. Maar alleen aan de randen van het stuifzand komen grotere aaneengesloten oppervlaktes voor. Voor wat betreft dit aspect wordt voor een deel wel en een deel niet aan de eis van minimale omvang voor optimaal functioneren voldaan.

Voor het habitattype H9190 Oude eikenbossen is het eindoordeel voor structuur en functie onbekend.

Tabel 5-40 Overzicht eisen structuur en functie van het habitattype H9190 Oude eikenbossen en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Eisen structuur en functie (Ministerie LNV, 2008g)	Wordt voldaan aan de eis van structuur en functie?
Zeer open structuur; deze structuur wordt negatief beïnvloed door de in de loop van de successie, met name op de iets minder voedselarme bodems, optredende Beuk (waardoor de beschaduwing en strooiselvorming sterk toenemen en de soortenrijkdom afneemt)	Onbekend
Goed ontwikkelde moslaag en/of korstmoslaag	Onbekend
Aanwezigheid van dood hout op de bosbodem	Onbekend
Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares	Voor een deel wel en voor een deel niet

5.2.9 H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

De instandhoudingsdoelstelling van dit habitattype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

5.2.9.1 Beschrijving habitattype

De volgende beschrijving is overgenomen uit het profiel van het habitattype (Ministerie van LNV, 2008h): “Dit habitattype omvat bossen die groeien op beek- of rivierafzettingen (van het zogenoemde alluvium of alluviaal) en die direct of indirect onder invloed staan van beek- of rivierwater. De verschijningsvorm loopt sterk uiteen. Ze kunnen zeer soortenrijk zijn en zeldzame typische soorten bevatten. De grote variatie aan bostypen wordt binnen het habitattype verdeeld over drie subtypen, twee subtypen voor het rivierengebied en één voor de beken en kleine riviertjes van de hogere zandgronden en het heuvelland. H91E0_C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) De beekbegeleidende essenbossen in beekdalen en langs kleinere rivieren van de hogere zandgronden en het heuvelland vertonen veel overeenkomst met het vochtige hardhoutoibos. Ze bezitten echter een typische ondergroei met een bijzonder uitbundig voorjaarsaspect. In het rivierengebied komt dit subtype (ondanks wat de verkorte naam kan suggereren) soms ook voor, in de vorm van Vogelkers-Essenbos. In brongebieden van beekdalen wisselen deze bossen af met natte bossen waarin zwarte els op de voorgrond treedt. Ook deze zogenoemde elzenbroekbossen worden tot dit habitattype H91E0 gerekend.

De beekbegeleidende essenbossen in beekdalen en langs kleinere rivieren van de hogere zandgronden en het heuvelland vertonen veel overeenkomst met het vochtige hardhoutoibos. Ze bezitten echter een typische ondergroei met een bijzonder uitbundig voorjaarsaspect. [...] In brongebieden van beekdalen wisselen deze bossen af met natte

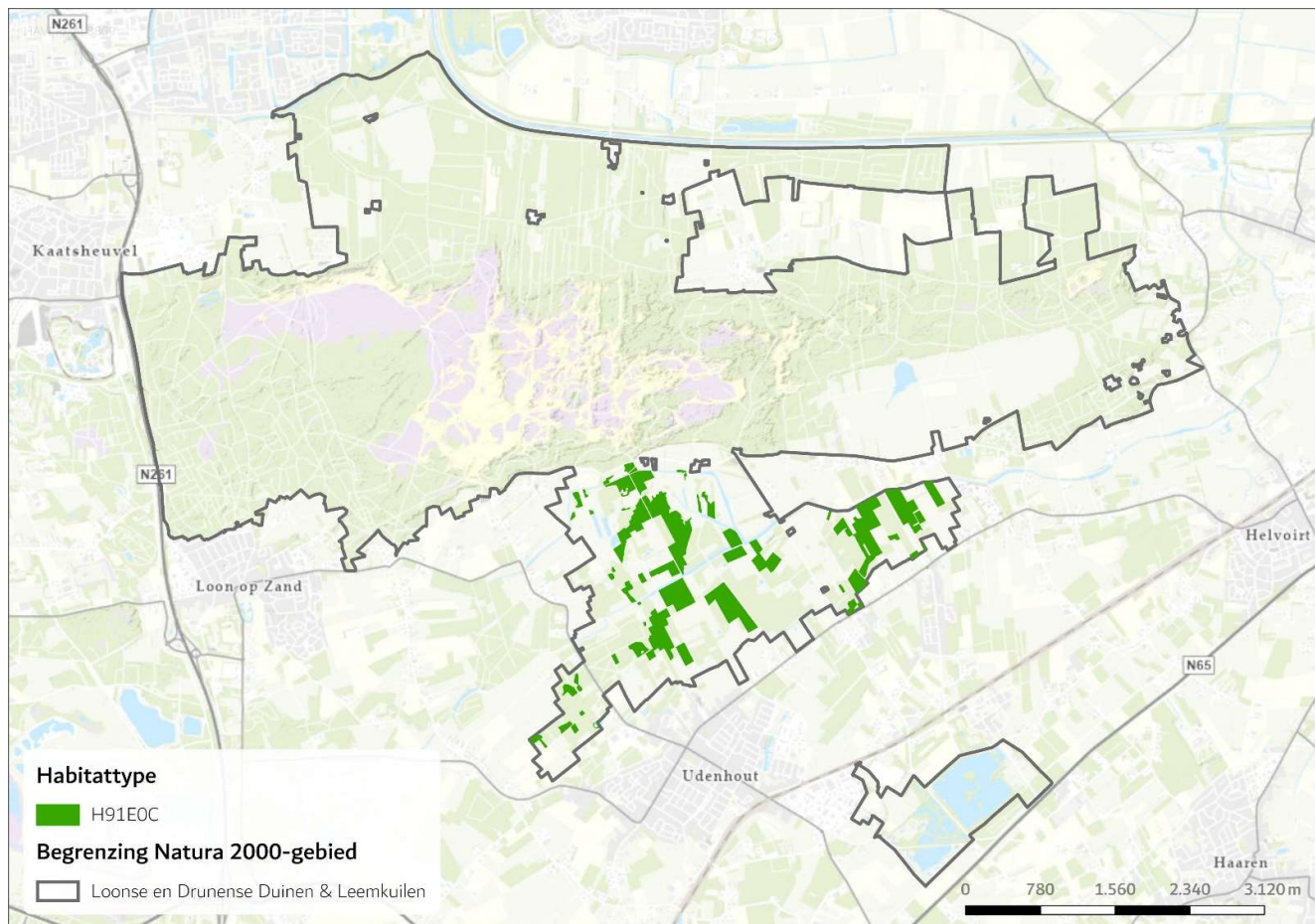
bossen waarin zwarte els op de voorgrond treedt. Ook deze zogenoemde elzenbroekbossen worden tot dit habitatype H91E0 gerekend.”

5.2.9.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. habitatype

In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) zijn genomen of nog gepland zijn.

5.2.9.3 Oppervlakte en verspreiding

Het habitatype H91E0C Beekbegeleidende bossen komt, volgens de meest recente habitattypenkaart (T0-kaart), voor in verschillende delen van De Brand, zie Tabel 5-20. De totale oppervlakte is 118,9 ha, zie Tabel 5-41. Het habitatype ligt versnipperd in grotere oppervlaktes in het gebied en dit is dan ook een knelpunt voor het habitatype. De oppervlakte is stabiel en wordt ook in stand gehouden door verschillende maatregelen (maatregelen in het kader van de GGOR) die in het gebied zijn genomen. Mogelijk dat exoten wel een knelpunt vormen (Provincie Noord-Brabant, 2017).



Figuur 5-20 Verspreiding van het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLL_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

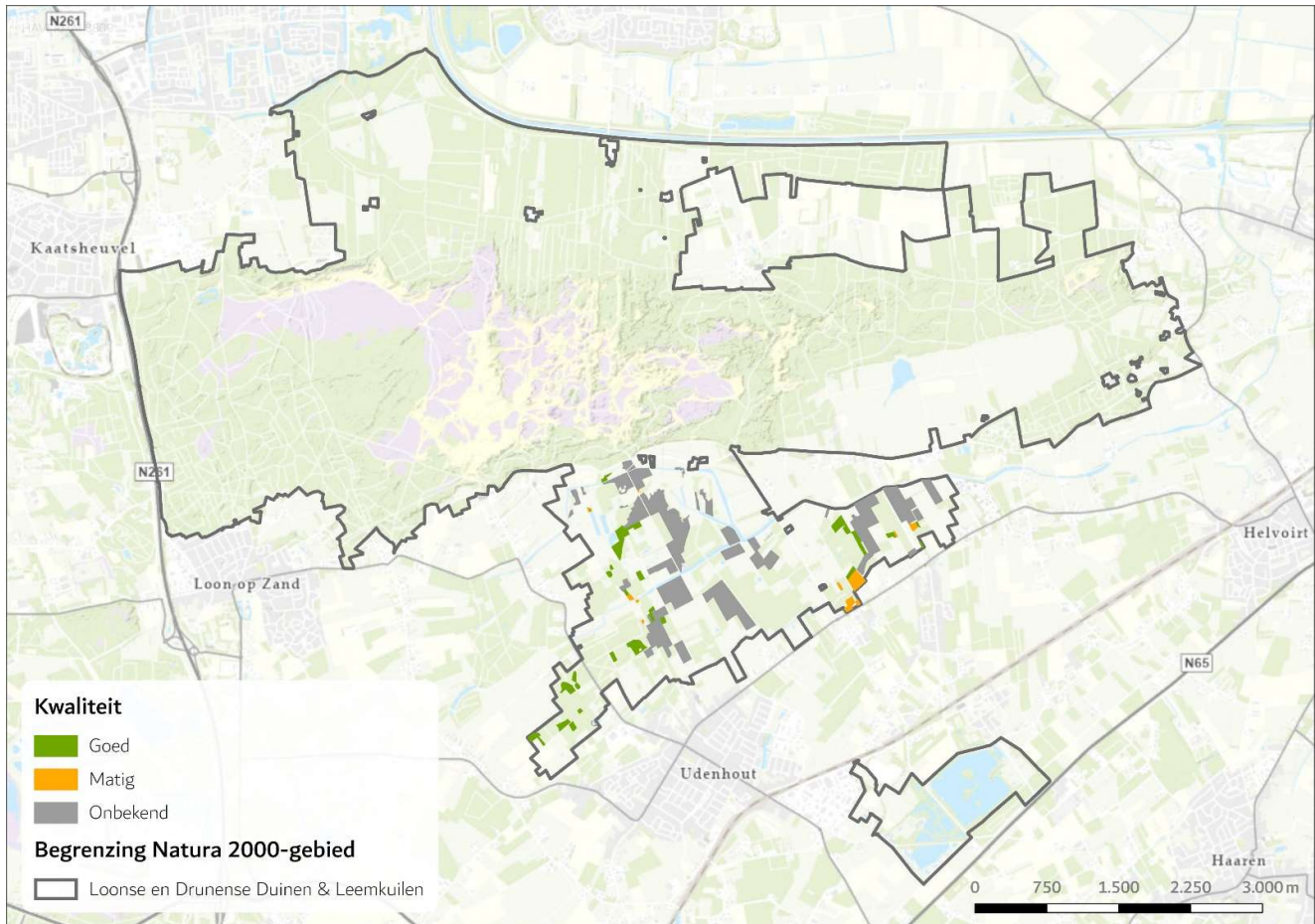
Tabel 5-41 Oppervlakte van het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Bij het bepalen van de oppervlaktes zijn oppervlaktes op kaart vermenigvuldigd met het bedekkingspercentage voor het vlak als aangegeven in de kaart om tot de oppervlakte in deze tabel te komen

Deelgebied	T0-kaart [ha]	Trend kwalitatief
Loonse en Drunense Duinen	0	n.v.t.
De Brand	118,9	0 volgens beheerplan
Leemkuilen	0	n.v.t.
Totaal	118,9	0

5.2.9.4 Kwaliteit

Vegetatie

Figuur 5-21 geeft de ligging van vegetatiekundig goede en matige kwaliteit voor het habitatype H91E0C Beekbegeleidende bossen. Voor een groot deel is niet bekend wat de kwaliteit is. Voor deze delen is in de T0-kaart geen vegetatietype bekend of het vegetatietype kwalificeert niet. In dit laatste geval is niet duidelijk waarom het habitatype kwalificeert en daarom zijn deze ook op onbekend gezet (een vegetatie met slechte kwaliteit bestaat niet). Binnen H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) komen acht kwalificerende vegetatietypen voor waarvan twee kenmerkend zijn voor een goede kwaliteit volgens het profielendocument (Ministerie van LNV, 2008h). De overige zes waargenomen vegetatietypen zijn rompgemeenschappen en indiceren een matige kwaliteit. De vegetatietypen die voorkomen met een goede kwaliteit zijn Elzenzegge-Elzenbroek [*Carici elongatae-Alnetum*] en Vogelkers-Essenbos [*Pruno-Fraxinetum*]. Voorwaarde voor deze vegetatietypen is wel dat ze op alluviale bodem en onder invloed van de beek of rivier staan, dit is in De Brand het geval. Zie voor een overzicht van de vegetatiekundige kwaliteit van dit habitatype in het Natura 2000-gebied Tabel 5-42.



Figuur 5-21 Vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-42 Overzicht oppervlakte (ha) voor H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) per deelgebied van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen met bepaalde vegetatiekundige kwaliteit volgens TO-kaart

Deelgebied	Goed [ha]	Matig [ha]	Onbekend [ha]	% Goed [%]	Totaal [ha]
Loonse en Drunense duinen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
De Brand	14,7	5,2	96,2	12%	118,9
Leemkuilen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Totaal	14,7	5,2	96,2	12%	118,9

Typische soorten

Het habitatype H91E0C Beekbegeleidende bossen kent 28 typische soorten, zie Tabel A-8-9. Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van achttien van deze 28 soorten. De vuursalamander en grote ijsvogelvlinder komen niet voor in de omgeving van Loonse en Drunense Duinen, maar voornamelijk in Zuid-Limburg. Alpenheksenkruid is zeer zeldzaam en komt niet voor in Noord-Brabant. Bosmuur en witte rapunzel zijn na 1990 niet meer waargenomen in de omgeving van Loonse en Drunense Duinen. Gele monnikskap en klein heksenkruid komen niet voor in Noord-Brabant. Gladde zegge en paarbladig goudveil komen niet voor in de omgeving van Loonse en Drunense Duinen. Van *Lepidostoma hirtum* is onbekend of de Loonse en Drunense Duinen binnen het verspreidingsgebied valt. Bovengenoemde soorten zijn niet meegenomen in de analyse.

In het gehele gebied zijn tien van de achttien typische soorten waargenomen. Het gebied valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van bittere veldkers, bloedzuring, boswederik, knikkend nagelkruid, reuzenpaardenstaart, slanke zegge, verspreidbladig goudveil en waterspitsmuis, maar deze soorten zijn niet waargenomen binnen het Natura

2000-gebied. In Tabel 5-43 is het aantal typische soorten voor alle deelgebieden met habitatype H91E0C Beekbegeleidende bossen gegeven.

In het deelgebied De Brand komen negen typische soorten binnen het habitatype voor, appelvink, boomklever, bosereprijs, bospaardenstaart, groot springzaad, grote bonte specht, grote weerschijnvlinder, kleine ijsvogelvlinder en matkop.

De kwaliteit van het habitatype H91E0C Beekbegeleidende bossen voor het aspect typische soorten wordt beoordeeld als matig, omdat voor het relevante deelgebied de kwaliteit beoordeeld is als matig, zie Tabel 5-43.

In de kwaliteitstoets (Natuurmonumenten, 2019) is dit habitatype niet behandeld, omdat dit habitatype niet voorkomt binnen de eigendomsgrenzen van Natuurmonumenten.

Tabel 5-43 Aantal aanwezige typische soorten van H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Alleen de deelgebieden waar het habitatype in voorkomt zijn opgenomen in de tabel. Voor mobiele soorten (dieren) zijn alle soorten die zijn waargenomen binnen het deelgebied waar het habitatype in voorkomt meegenomen. Voor vogels waarvan er individuen aanwezig zijn die gedrag vertonen wat indiceert dat de soort broed binnen het gebied (bijv. baltsen, territoriaal gedrag, broedend etc.), zijn alle individuen van deze soort meegenomen (dus niet alleen de individuen met broed-indicerend gedrag). Niet-mobiele soorten, zoals planten, zijn alleen opgenomen als deze zijn waargenomen binnen het habitatype

Deelgebied	Aantal soorten aanwezig binnen habitatype	Percentage
De Brand	9 van 18 soorten	56%
Hele gebied	10 van 18 soorten	61%

Abiotiek

In Tabel 5-44 is voor de abiotische kenmerken de range voor het habitatype H91E0C Beekbegeleidende bossen gegeven en of in het Natura 2000-gebied de omstandigheden binnen deze range liggen. Voor het habitatype H91E0C is het eindoordeel voor de abiotiek onbekend, omdat voor twee aspecten geen analyses beschikbaar waren bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse en niet bekend is of aan de belangrijkste randvoorwaarde (vochttoestand) wordt voldaan.

Tabel 5-44 Overzicht abiotische eisen van het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008h)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
Zuurgraad	Neutraal tot matig zuur, maar basisch is ook nog mogelijk	Onbekend	Geen actuele analyses beschikbaar. Voor de Leemkuilen is ecohydrologisch onderzoek uitgevoerd (Hanhart <i>et al.</i> , 2022). Dit onderzoek is bijgevoegd in 0.
Vochttoestand	's Winters inzonderend tot vochtig, maar matig droog is ook nog mogelijk	Mogelijk niet optimaal	Op basis van de Gt-kaart (Figuur 3-10), en metingen in het gebied kan geconstateerd worden dat de vochttoestand voldoende is voor de vochtige tot matige droge typen. Voor natte typen zoals Elzenbroekbos is de grondwaterstand met name in de zomer te diep.
Zoutgehalte	Zeer zoet	Ja	Uit beschikbare metingen grond- en oppervlaktewater blijkt dat in het gehele Natura 2000-gebied chloridegehalte lager zijn dan 150 mg/l (Bron: Provincie Noord-Brabant).
Voedselrijkdom	Licht voedselrijk tot matig voedselrijk, maar zeer voedselrijk is ook nog mogelijk	Onbekend	Geen analyses beschikbaar.
Overstromingstolerantie	Regelmatig tot niet	Waarschijnlijk wel	In de winter kan water in De Brand waar het habitatype voorkomt op maaiveld staan. Nu de Zandleij niet meer door dit deelgebied stroomt, zal van overstroming geen sprake

Abiotisch kenmerk	Abiotische eisen (Ministerie LNV, 2008h)	Wordt voldaan aan abiotische eisen?	Beschrijving
			zijn. Aan deze voorwaarde wordt waarschijnlijk voldaan.

Overige kenmerken van goede structuur en functie

In Tabel 5-45 is een overzicht gegeven van de eisen aan structuur en functie voor het habitatype H91E0C Beekbegeleidende bossen. Informatie over locatie en aard van overstromingen, de dominantie van boomsoorten, bedekking van exoten, bosstructuur, soortensamenstelling, aanwezigheid van specifieke bomen en een bloeiend voorjaarsaspect ontbreken. Voor deze aspecten is het onbekend of wordt voldaan de aan de eisen. In het beheerplan is opgenomen dat de trend voor de kwaliteit positief is, door het ouder worden van het bos (Provincie Noord-Brabant, 2017).

In § 3.4.4.2 is aangegeven dat in De Brand sprake is van kwel. Door de werkzaamheden in De Brand zou deze situatie moeten verbeteren (RHDHV, 2015).

Het habitatype komt voor een aantal delen in voldoende omvang voor om optimaal te functioneren. Dit geldt niet voor de kleinere snippers, maar dit oppervlakte is beperkt.

Voor het habitatype H91E0C Beekbegeleidende bossen is het eindoordeel voor structuur en functie onbekend.

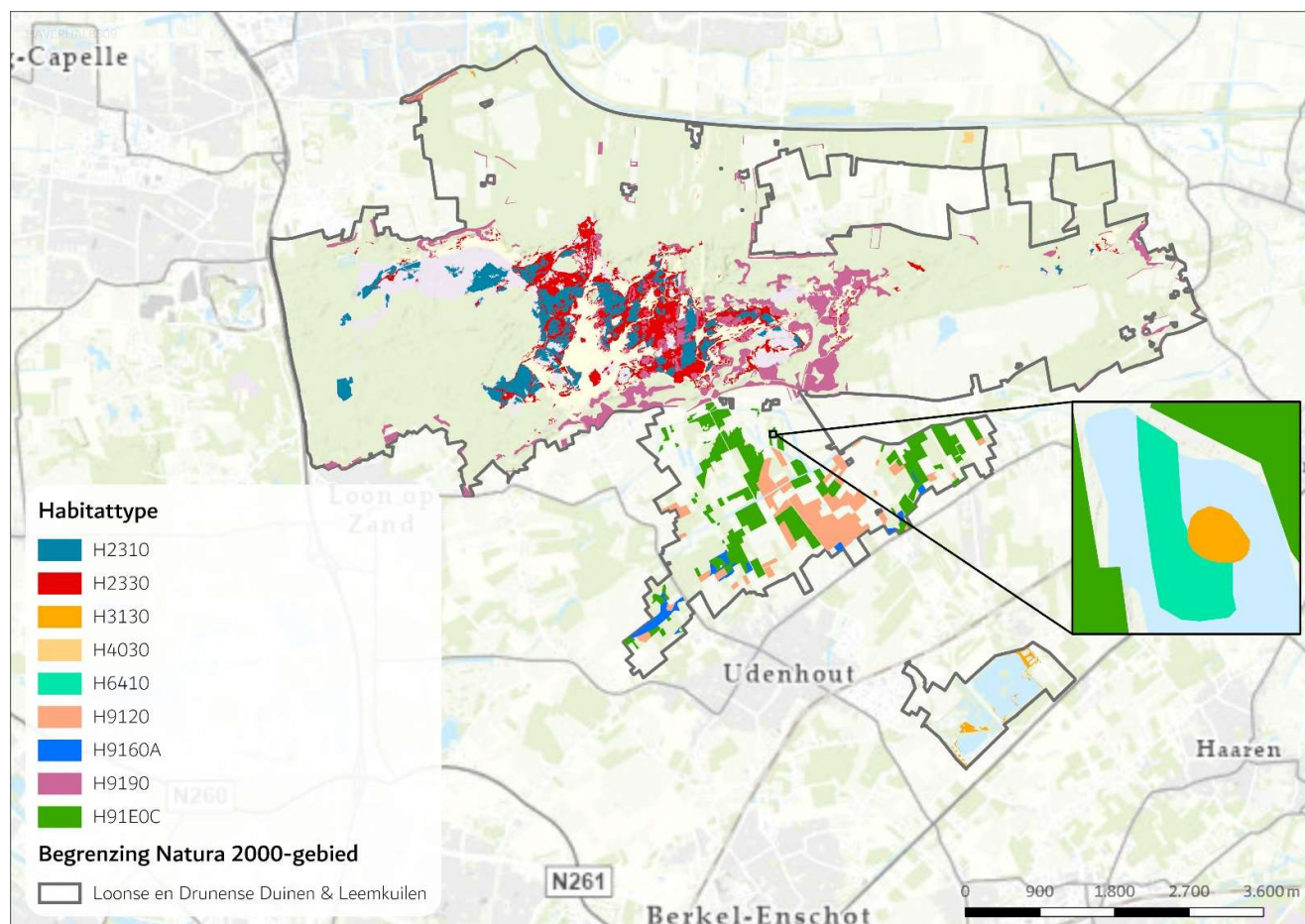
Tabel 5-45 Overzicht eisen structuur en functie van het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) en in hoeverre daar in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen aan wordt voldaan

Eisen structuur en functie (Ministerie LNV, 2008h)	Wordt voldaan aan de eis van structuur en functie?
Periodieke overstroming met rivier- of beekwater	Onbekend
Dominantie van wilgen, zwarte populier, gewone es, iep of zwarte els	Onbekend
Bedekking van exoten < 5%	Onbekend
Gevarieerde bosstructuur en gemengde soortensamenstelling	Onbekend
Aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen en/of oude hakhoutstoven	Onbekend
Bloemrijk voorjaarsaspect	Onbekend
Aanwezigheid van kwel en/of bronnen	Mogelijk
Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares (alle subtypes)	Voor het grootste deel wel

5.2.10 Samenvatting habitattypen

Oppervlakte

Van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen is alleen de T0-kaart beschikbaar. De oppervlaktes van de habitattypen zijn op basis van deze kaart berekend. In Tabel 5-46 zijn de oppervlaktes van de habitattypen opgenomen, verder is ook opgenomen of er sprake is van een uitbreidingsopgave vanuit de instandhoudingsdoelstelling. Door het ontbreken van de T1-kaart is er geen trend te berekenen. De trend is bepaald aan de hand van wat in het beheerplan (Provincie Noord-Brabant, 2017) is beschreven.



Figuur 5-22 Habitatkaart met habitattypen Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: Provincie Noord-Brabant, habitattypenkaart N2K_HKLLK_131_LoonseEnDrunenseDuinen_v20180209)

Tabel 5-46 Ontwikkeling van de oppervlakte van de habitattypen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en de opgave

Habitattype	Gekarteerd	Meest recente kartering [ha]	Uitbreidingsopgave?*	Knelpunten (ook voor kwaliteit, zie Tabel 5-47)
H2310	Gekarteerd	113,3	Ja, trend is echter licht negatief (verslechteringsverbod)	<ul style="list-style-type: none"> - Hoge recreatiedruk (bodemkwaliteit) - Verzuring en vermisting stikstofdepositie - Droogte/lage grondwaterstanden - Visie voor verstuiving op lange termijn ontbreekt - Exoten
H2330	Gekarteerd	146,7	Ja, trend is echter licht negatief (verslechteringsverbod)	<ul style="list-style-type: none"> - Hoge recreatiedruk (deels positief, deels negatief)) - Verzuring en vermisting stikstofdepositie - Droogte/lage grondwaterstanden - Visie voor verstuiving op lange termijn ontbreekt - Exoten
H3130	Gekarteerd	5,8	Nee, trend is echter licht negatief (verslechteringsverbod)	<ul style="list-style-type: none"> - Droogte/lage grondwaterstanden - Eutrofiëring door bomen, bladval, stikstofdepositie en mogelijk instroom via grondwater en oppervlaktewater - Onvoldoende aanvoer bufferrijk grondwater

Habitattype	Gekarteerd	Meest recente kartering [ha]	Uitbreidingsopgave?*	Knelpunten (ook voor kwaliteit, zie Tabel 5-47)
				- Exoten
H4030	Gekarteerd	1,5	Ja, trend is onbekend	Zie H2310
H6410	Gekarteerd	0,01	Ja, trend is onbekend	- Klein oppervlak, geïsoleerde ligging - Onduidelijk of omstandigheden na werkzaamheden geschikt blijven - Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie, grondwater en nalevering uit het verleden. - Exoten
H9120	Gekarteerd	72,6	Nee, trend is onbekend	- Beperkt oppervlak, versnippering en geïsoleerde ligging - Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie en nalevering uit het verleden. - Exoten
H9160A	Gekarteerd	13,7	Nee, trend is onbekend	- Beperkt oppervlak, versnippering en geïsoleerde ligging - Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie en nalevering uit het verleden.
H9190	Gekarteerd	162,5	Nee, trend is neutraal	- Hoge recreatiedruk (bodemkwaliteit) - Verzuring stikstofdepositie - Droogte/lage grondwaterstanden - Exoten
H91E0C	Gekarteerd	118,9	Ja, trend is neutraal	- Beperkt oppervlak, versnippering en geïsoleerde ligging - Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie en nalevering uit het verleden. - Exoten

* Met "ja" of "nee" is aangegeven of sprake is van een uitbreidingsopgave (instandhoudingsdoelstelling). De trend maakt welke kleur is gegeven aan de cel. Voor de rode cellen is meer aandacht vereist dan de oranje cellen.

Kwaliteit

Op basis van de analyses in voorgaande paragrafen is bepaald wat de algemene kwaliteit is van de vier kwaliteitsparameters per habitattype. In Tabel 5-47 is een overzicht opgenomen. Opvallend is dat veel gegevens en analyses ontbreken om een goed oordeel over de kwaliteit te kunnen geven.

Tabel 5-47 Overzicht van de kwaliteitsaspecten per habitattype in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen: groen=goed, oranje = matig en rood=slecht/onbekend. Van de vegetatie is het percentage kwaliteit berekend en van typische soorten, abiotische randvoorwaarden en structuur en functie is de kwaliteit kwalitatief bepaald. Als per kwaliteitsaspect de opgetelde waarden niet tot 100% komen, dan geldt voor het resterende deel dat de kwaliteit onbekend is. (!) Let op: voor het bepalen van de kwaliteit is geen gericht onderzoek uitgevoerd. Aan de conclusies in deze tabel kunnen derhalve geen rechten worden ontleend

Habitattype	Kwaliteitsparameters [%] (!)									Structuur en functie	Verbeteringsopgave**		
	Vegetatie			Typische soorten			Abiotiek						
	Goed	Matig	Slecht	Goed	Matig	Slecht	Goed	Matig	Slecht	Goed	Matig	Slecht	
H2310	4			100						Onbekend			Ja, trend is negatief.***
H2330		Onbekend		100						Onbekend (mogelijk matig)			Ja, trend is negatief.***
H3130		Onbekend			80	20				Onbekend			Nee, trend is onbekend****
H4030		Onbekend			100					Onbekend			Ja, trend is onbekend
H6410		Onbekend				100		Onbekend		Onbekend			Ja, trend is onbekend
H9120	10			100						Onbekend			Ja, trend is onbekend

Habitat-type	Kwaliteitsparameters [%] (!)												Verbeterings-opgave**	
	Vegetatie			Typische soorten			Abiotiek			Structuur en functie				
	Goed	Matig	Slecht	Goed	Matig	Slecht	Goed	Matig	Slecht	Goed	Matig	Slecht		
H9160A	1				100								Onbekend	Nee, trend is negatief***
H9190				100									Onbekend	Nee, trend is negatief
H91E0C	12				100					Onbekend			Onbekend	Ja, trend is positief****

* Deze percentages zijn bepaald aan de hand van de oppervlaktes van de habitattypen per deelgebied. Bijvoorbeeld 10% goede kwaliteit betekent dat in een deelgebied/deelgebieden met in totaal 10% van de oppervlakte van het habitatype, de kwaliteit voor het aspect typische soorten goed is.

** Met "ja" of "nee" is aangegeven of sprake is van een verbeteringsopgave (instandhoudingsdoelstelling). De trend maakt welke kleur is gegeven aan de cel. Voor de rode cellen is meer aandacht vereist dan de oranje cellen. Trend kwaliteit is de trend volgens beheerplan (Provincie Noord-Brabant, 2017).

*** Perspectief is gunstig door maatregelen.

**** Waarschijnlijk negatief door klimaatverandering, stikstofdepositie en invasieve exoten.

***** Dit is waarschijnlijk niet het geval omdat er nog veel onzekerheden spelen rond de uitgevoerde maatregelen bemesting uit het grondwater, nalevering uit het verleden en stikstofdepositie.

5.3 Huidige situatie en trend Habitatrichtlijnsoorten

5.3.1 H1166 Kamsalamander

De instandhoudingsdoelstelling voor deze soort is uitbreiding van de omvang en verbetering van de kwaliteit van het leefgebied voor uitbreiding van de populatie.

5.3.1.1 Beschrijving soort

De volgende tekst is afkomstig uit het profieldocument voor deze soort (Ministerie van LNV, 2008i): "De Kamsalamander is de grootste inheemse watersalamander. Vrouwtjes kunnen 18 cm lang worden, mannetjes 16 cm. De Kamsalamander heeft een bruine of blauwzwarte rug, de flanken zijn wit gespikkeld en de onderzijde van de dieren is oranjerood tot geel met een zwart vlekkenpatroon. Dit vlekkenpatroon is voor elk dier uniek. In de paartijd, wanneer de dieren in het water verblijven, zijn de volwassen mannelijke exemplaren gemakkelijk te herkennen aan een hoge, getande rugkam, die met een onderbreking aan de staartbasis doorloopt tot aan het einde van de staart. Daarnaast hebben ze midden op de staart aan beide kanten een opvallende witte band. Vrouwelijke dieren missen deze kenmerken. Na de voortplantingstijd trekken de meeste Kamsalamanders naar het land. De mannetjes verliezen dan hun kenmerkende kam. De tot 7 cm grote larven van de soort zijn te herkennen aan de zwarte vlekken op de staartzoom en aan de extreem lange dunne tenen".

5.3.1.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. soort

In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor de kamsalamander zijn genomen of nog gepland zijn.

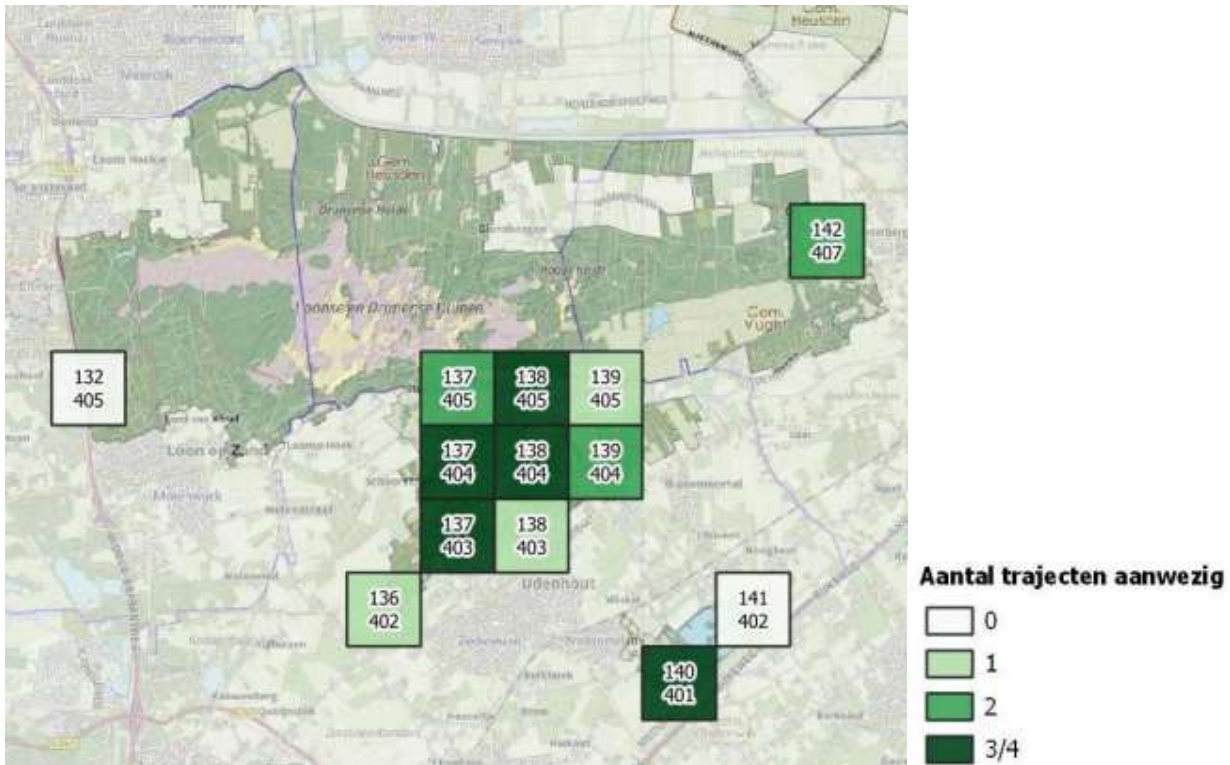
5.3.1.3 Voorkomen en verspreiding

In de NDFF zijn meerdere waarnemingen van de kamsalamander opgenomen. Deze zijn met name gelokaliseerd in De Brand. Verder zijn enkele waarnemingen gedaan in de deelgebieden Loonse Duinen, Grootte Heide, Helvoirtse Heide en Leemkuilen. Ook net ten noorden van het Natura 2000-gebied, in de Baardwijkse Overlaat, is de kamsalamander aangetroffen. In De Brand en Helvoirtse Heide hangen de waarnemingen samen met de ligging van Lg02 geïsoleerde meander en petgat.

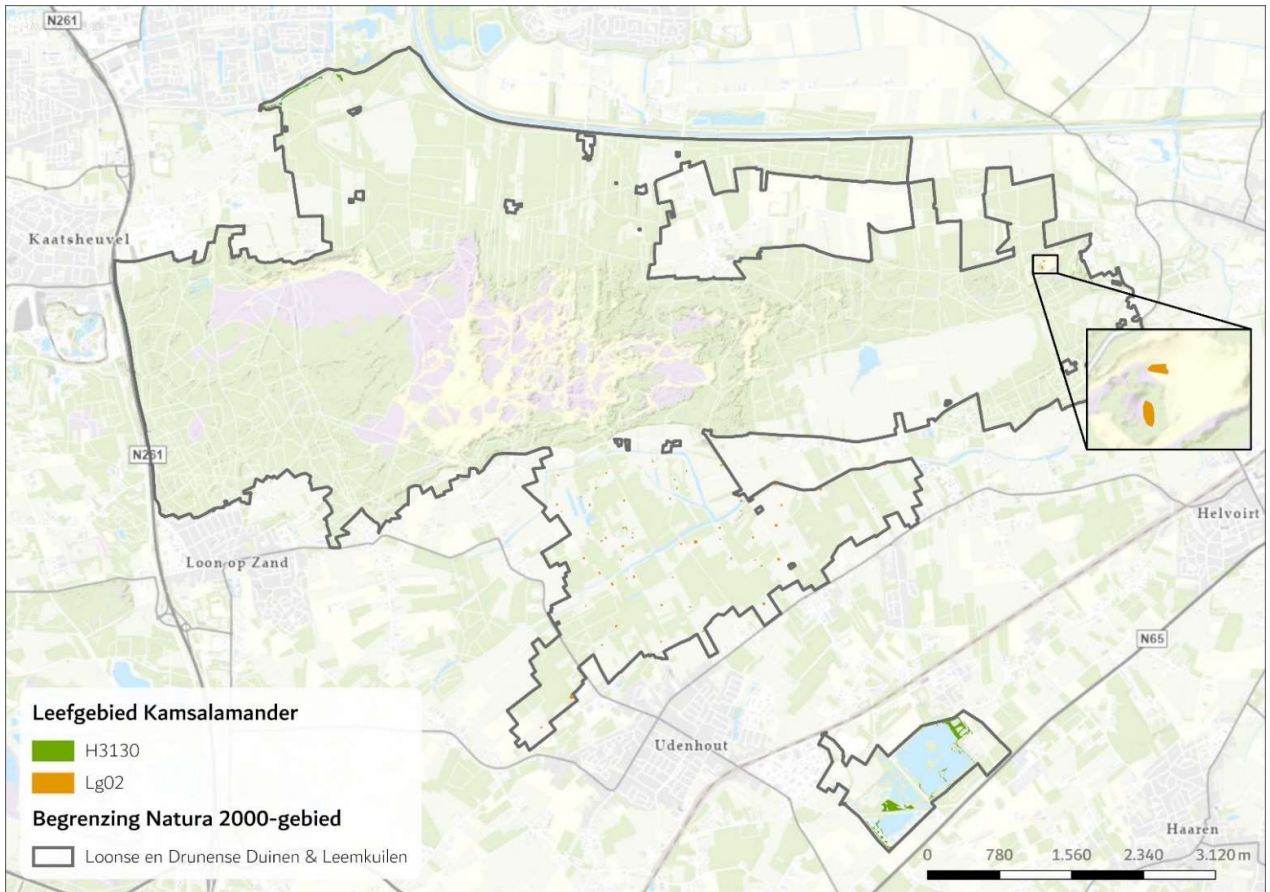
Verschillende onderzoeken zijn uitgevoerd naar de aanwezigheid van de kamsalamander in het Natura 2000-gebied. In 2014 is de kamsalamander aan de zuidkant van De Brand aangetroffen (Van Erve Natuuronderzoek, 2014). In Figuur 5-23 zijn de uitkomsten van de monitoring tussen 2019 en 2021 opgenomen. In drie delen van het Natura 2000-gebied is de kamsalamander aangetroffen: De Brand, De Leemkuilen en de Helvoirtse Heide (Kranenbarg *et al.*, 2021). Over de trends waren geen analyses beschikbaar bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse. Potentiële leefgebieden zijn weergegeven in Figuur 5-24, Figuur 5-25 en Figuur 5-26.

De populaties in het Natura 2000-gebied zijn geïsoleerd van elkaar. In de Baardwijkse Overlaat is bekend dat een populatie voorkomt, die op termijn als bronpopulatie voor een populatie aan de noordkant van het Natura 2000-gebied (Kikkerwiel, Galgenwiel) kan vormen (Provincie Noord-Brabant, 2017). Het Afwateringskanaal 's-Hertogenbosch –

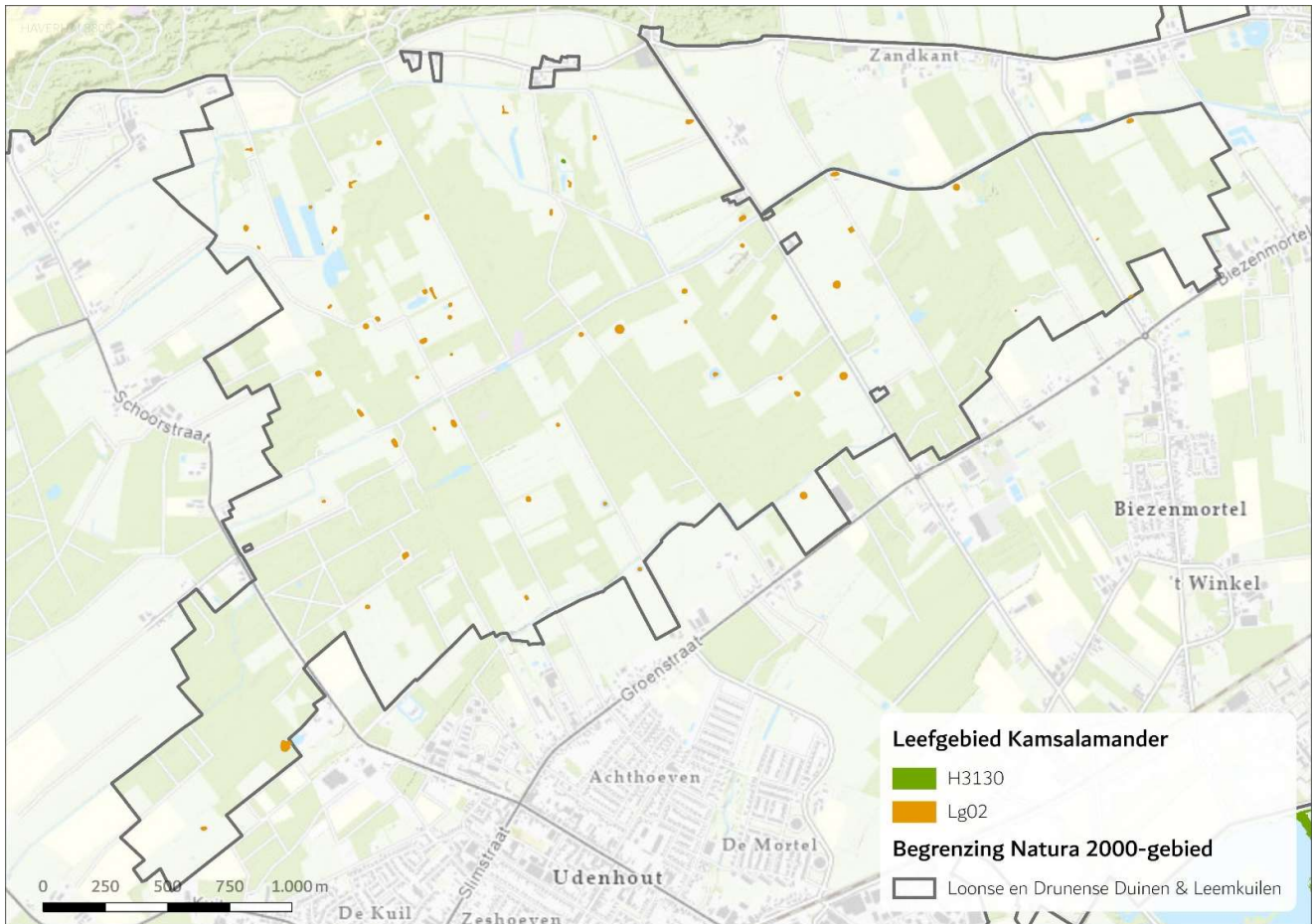
Drongelen scheidt deze gebieden echter van elkaar, het is niet duidelijk hoe deze gebieden met elkaar verbonden moeten worden. In het “beschermingsplan kamsalamander in Noord-Brabant” (Smit *et al.*, 2017) richten de maatregelen zich onder andere op het verbinden van kamsalamanderpopulaties in deelgebieden De Brand en de Leemkuilen met populaties buiten het Natura 2000-gebied, bijvoorbeeld bij Huis ter Heide en Vughtse Hoeven.



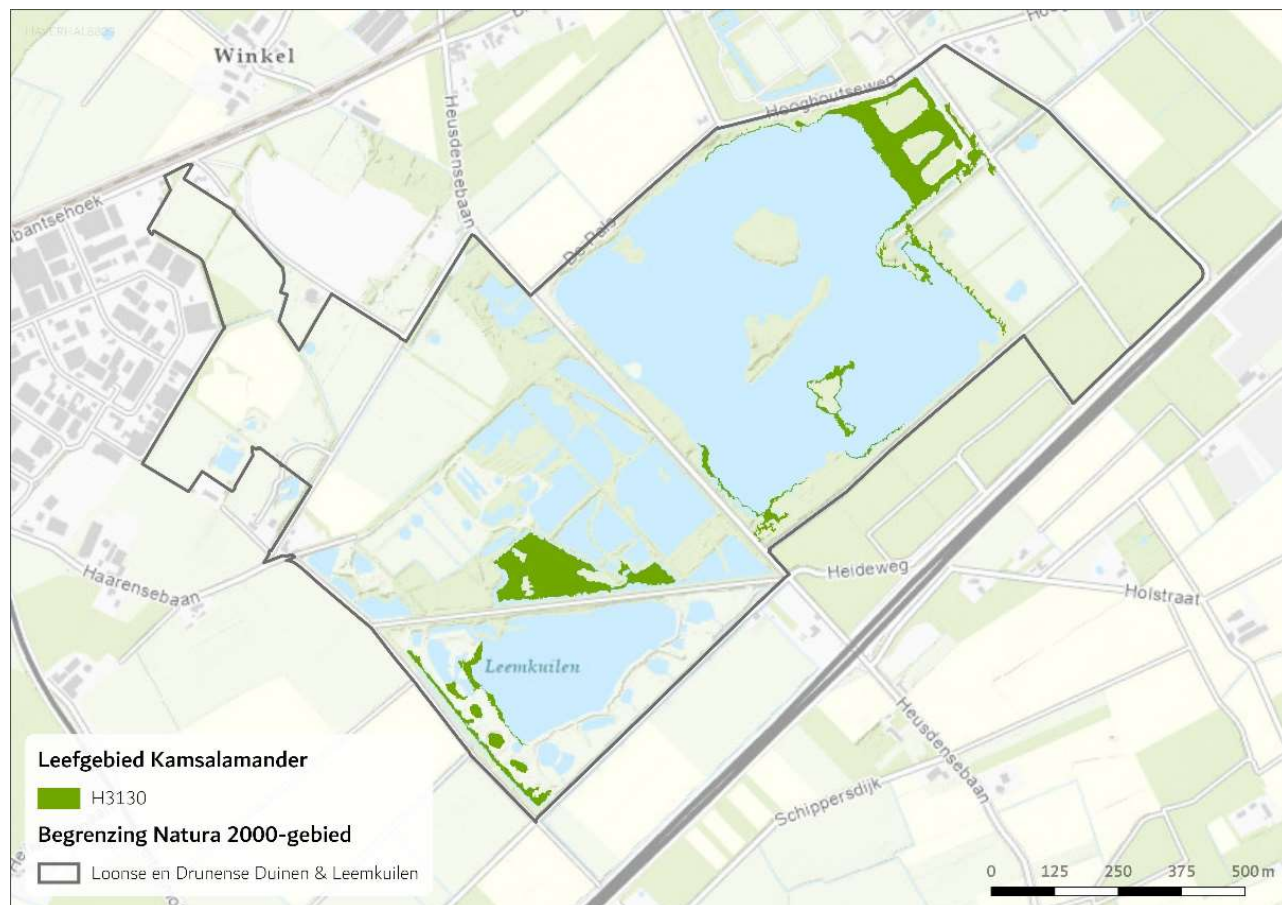
Figuur 5-23 Voorkomen van de kamsalamander (H1166) in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Figuur afkomstig uit Kranenbarg *et al.*, 2021



Figuur 5-24 Aanwezigheid van potentiële leefgebieden van de Habitatrictlijnsoort kamsalamander (H1166) binnen Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: T0-kaart). Let op: de kaart is samengesteld uit habitattypenkaarten en stikstofgevoelige leefgebieden uit Aerials-kaarten (niet -stikstofgevoelige leefgebieden anders dan habitattypen zijn niet beschikbaar)



Figuur 5-25 Aanwezigheid van potentiële leefgebieden van de Habitatrichtlijnsoort kamsalamander (H1166) binnen Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, deelgebied De Brand (Bron: T0-kaart)



Figuur 5-26 Aanwezigheid van potentiële leefgebieden van de Habitatrichtlijnsoort kamsalamander (H1166) binnen Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, deelgebied Leemkuilen (Bron: T0-kaart)

5.3.1.4 Kwaliteit leefgebied

De kenmerken van de leefgebieden van de kamsalamander zijn beschreven in Tabel 5-48. Volgens het beheerplan is in het algemeen de kwaliteit van de leefgebieden goed als gevolg van inrichtingsmaatregelen (vernassing en de aanleg van poelen) (Provincie Noord-Brabant, 2017). Concreet voor de leefgebieden in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen is het volgende bekend (Kranenbarg *et al.*, 2021):

- De Brand: de habitatkwaliteit is goed. Dit is met name het gevolg van de uitgevoerde maatregel dempen van de Zandleij waardoor het gebied is vernat, zie § 3.4.4. Mogelijke bedreigingen voor de kwaliteit zijn aanwezigheid van watercrassula, stekelbaars en exotische rivierkreeften.
- Leemkuilen: de kwaliteit van het oostelijke deel is slecht, de kwaliteit in het westelijke deel is goed. Voor het oosten geldt dat door de aanwezigheid van vis en overgroeiing met bomen en struiken de kwaliteit verslechtert. Voor het westen geldt dat watercrassula een potentiële bedreiging van de kwaliteit vormt.
- Helvoirtse Heide: over de kwaliteit worden geen uitspraken gedaan, maar het aanwezige leefgebied is klein en vanwege de geïsoleerde ligging kwetsbaar.

Tabel 5-48 Aanwezigheid kenmerken leefgebied kamsalamander

Kenmerken leefgebied (Ministerie LNV, 2008i)	Aanwezig
<p>Voortplantingswateren: vrij grote, geïsoleerde, stilstaande, onbeschaduwde of licht beschaduwde, voedselrijke wateren zoals poelen, vennen, sloten en overstromingsvlaktes langs oevers met een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie. Het betreft doorgaans poelen met jonge verlandingsstadia. Belangrijk is dat de plassen en sloten niet te vroeg in het seizoen droogvallen omdat de larven dan niet de kans krijgen succesvol van gedaante te wisselen. De wateren moeten vrij zijn van vissen die de eieren en larven opeten. De biotopen moeten een groot deel van het jaar water bevatten, maar incidenteel droogvallen kan gunstig zijn voor de kamsalamander, omdat daarmee vissen uit het water verdwijnen.</p>	<p>Ja, in De Brand, Leemkuilen-West en Helvoirtse Heide.</p>
<p>Overwintering: De landbiotopen zijn kleine landschapselementen zoals bosjes, hagen, struwelen, houtwallen en overhoekjes of bosranden.</p>	

5.3.2 H1831 Drijvende waterweegbree

De instandhoudingsdoelstelling voor deze soort is behoud van de omvang en kwaliteit van de biotoop voor behoud van de populatie.

5.3.2.1 Beschrijving soort

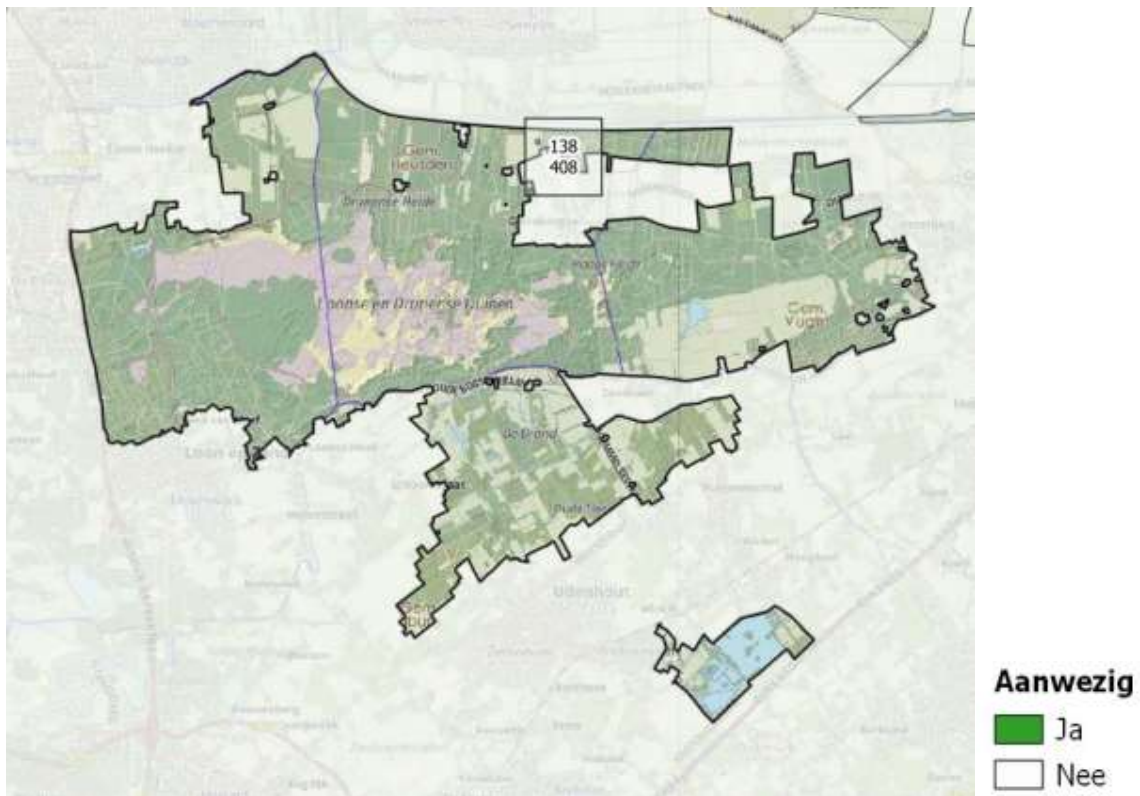
De volgende tekst is afkomstig uit het profieldocument voor deze soort (Ministerie van LNV, 2008j): *“Drijvende waterweegbree is een zeldzame waterplant uit de Waterweegbreefamilie (Alismataceae). De plant heeft een isoëtide groeivorm. De isoëtide planten zijn gekenmerkt door een rozet van stevige, holle, lijn- of priemvormige bladeren. Ze zijn aangepast aan standplaatsen die een groot deel van het jaar onder water staan en zo nu en dan droogvallen. Drijvende waterweegbree heeft een wortelrozet met ondergedoken, lijnvormige bladen (5-6 cm lang, 5-8 mm breed) en ijle stengels met lang gesteelde, drijvende of in het water zwevende, 1-3 cm grote bladeren die ovaal tot elliptisch van vorm zijn. De bloeistengels die aan de wortelrozet ontspringen, dragen lang gesteelde bloemen. De bloemen spreiden zich boven het water uit en hebben drie witte kroonbladen met een gele nagel. De planten bloeien van juni tot september. De bloeiwijze vormt zich in eerste instantie onder water, maar gaat vervolgens drijven, waarna bestuiving kan plaatsvinden. Soms blijft de bloem gesloten onder water; dan vindt zelfbestuiving plaats.”*

5.3.2.2 Overzicht van maatregelen t.b.v. soort

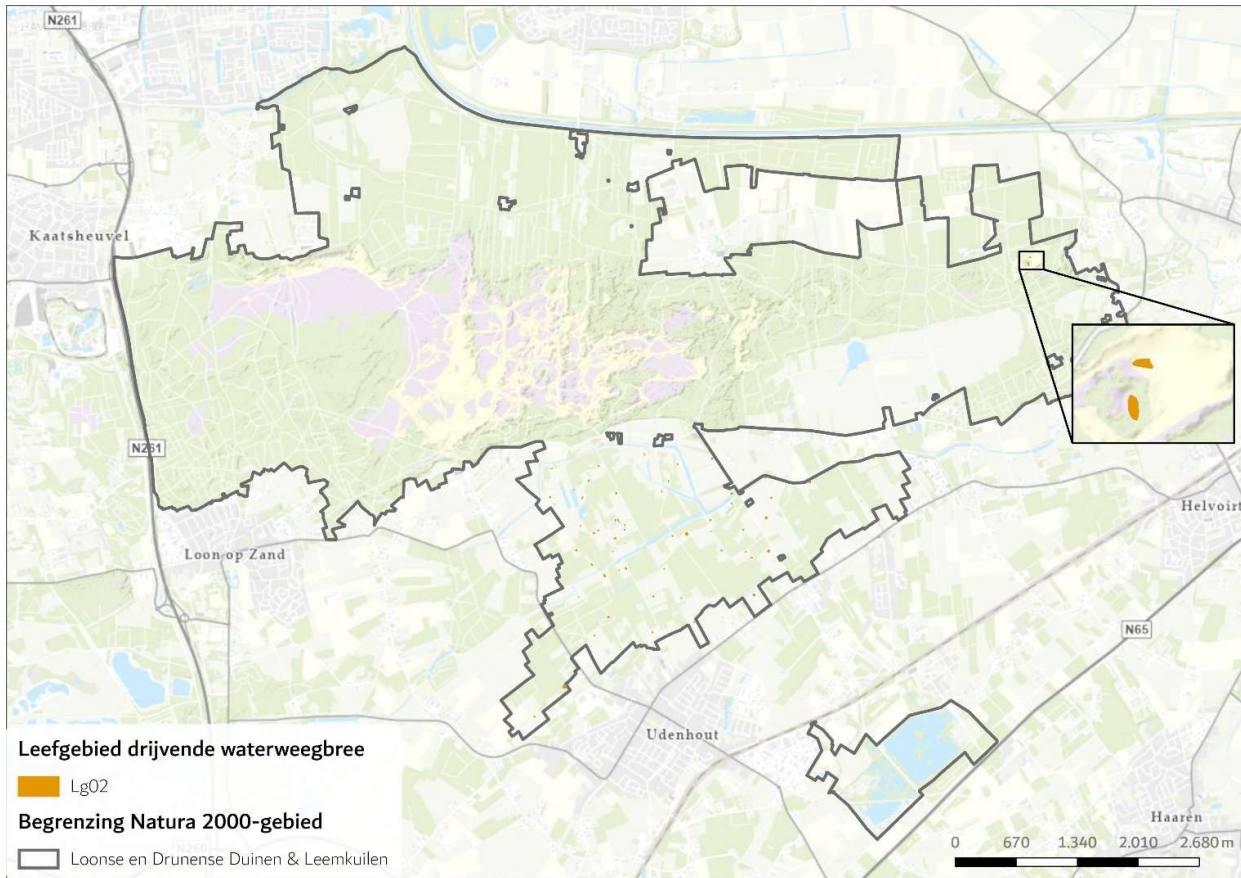
In Tabel 6-1 in hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de bekende maatregelen die voor de drijvende waterweegbree zijn genomen of nog gepland zijn.

5.3.2.3 Voorkomen en verspreiding

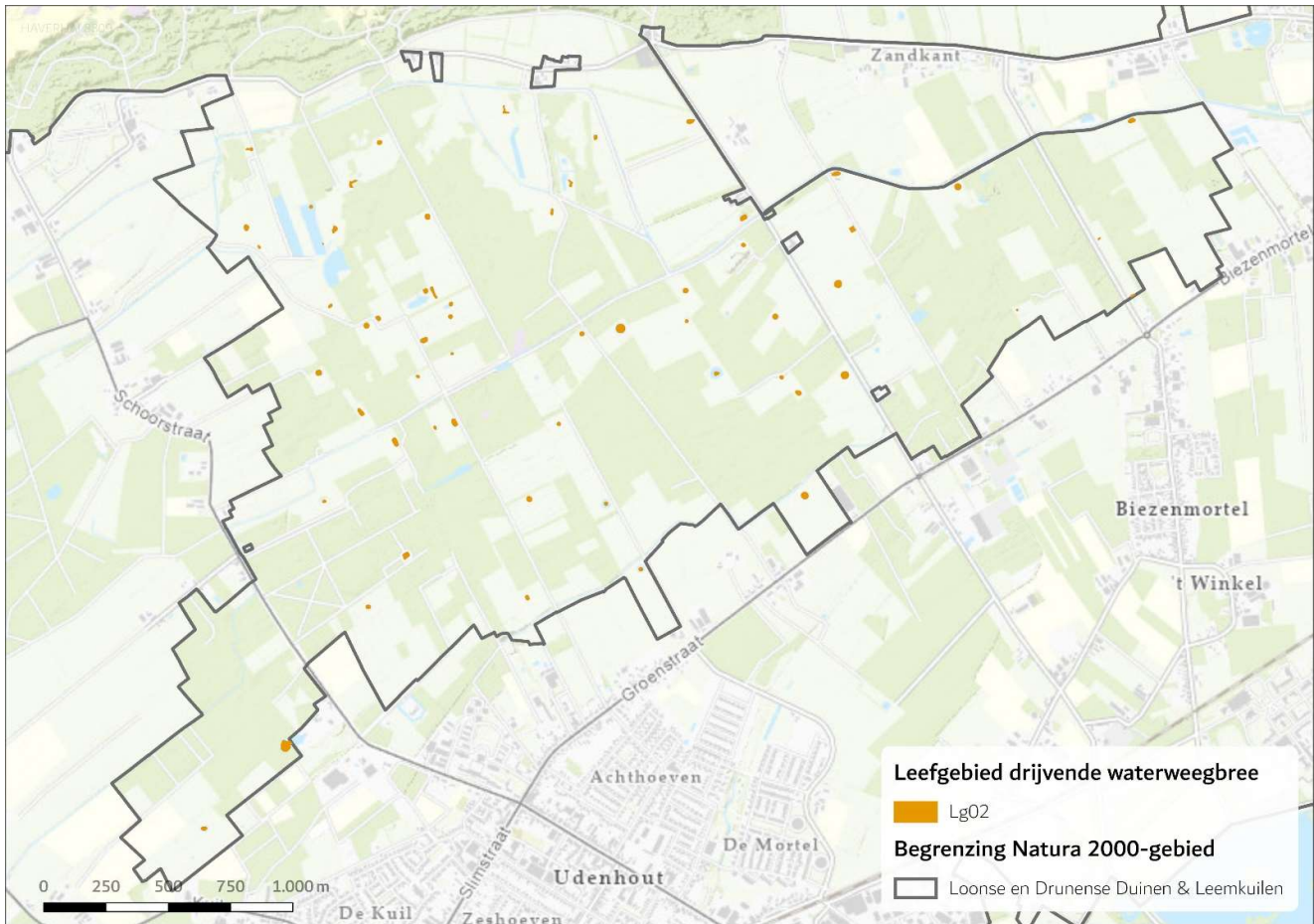
Het soortbeschermingsplan voor de drijvende waterweegbree in Noord-Brabant (Lucassen *et al.*, 2007) beschrijft een sterke achteruitgang van de soort in de Leemkuilen, door eutrofiëring door boomopslag en bladinvall (watercrassula vormt volgens het beheerplan mogelijk ook een bedreiging). Volgens het beheerplan kwam drijvende waterweegbree in 2010 voor op drie vindplaatsen (Provincie Noord-Brabant, 2017). De drijvende waterweegbree is in de monitoringsronde van 2019-2021 niet meer aangetroffen, zie Figuur 5-27 (Kranenbarg *et al.*, 2021). Lg02 vormt potentieel de groeiplaats van de drijvende waterweegbree (Van den Brand *et al.*, 2013), de locaties van deze leefgebieden zijn weergegeven in Figuur 5-28 en Figuur 5-29. In de NDFF zijn voor de periode 2012-2022 geen waarnemingen van de drijvende waterweegbree opgenomen voor het Natura 2000-gebied.



Figuur 5-27 Voorkomen van de drijvende waterweegbree (H1831) in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Figuur afkomstig uit Kranenbarg et al., 2021



Figuur 5-28 Aanwezigheid van potentiële groeiplaatsen (leefgebied) van de Habitatrictlijnsoort drijvende waterweegbree (H1831) binnen Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (Bron: T0-kaart). Let op: de kaart is samengesteld uit habitattypenkaarten en stikstofgevoelige leefgebieden uit Aerial-kaarten (niet -stikstofgevoelige leefgebieden anders dan habitattypen zijn niet beschikbaar)



Figuur 5-29 Aanwezigheid van potentiële groeiplaatsen (leefgebied) van de Habitatrichtlijnsoort drijvende waterweegbree (H1831) binnen Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen in deelgebied De Brand (Bron: T0-kaart)

5.3.2.4 Kwaliteit leefgebied

De kenmerken van de groeiplaatsen van de drijvende waterweegbree zijn opgenomen in Tabel 5-49. De huidige trend is negatief, maar de soort is goed in staat om als zaad te overleven. Vrijwel alle waterlopen in het Natura 2000-gebied zijn potentieel geschikt, maar hier is wel gericht slootbeheer, verbetering van de waterkwaliteit en toename van de kweldruk voor nodig (Provincie Noord-Brabant, 2017). In de huidige situatie zijn de watergangen matig geschikt: de watergangen vallen droog en zijn overgroeid met riet, lisdodde en grote waterweegbree (Kranenbarg *et al.*, 2021)).

Tabel 5-49 Aanwezigheid kenmerken groeiplaats drijvende waterweegbree

Kenmerken leefgebied (Ministerie LNV, 2008j)	Aanwezig
Drijvende waterweegbree groeit in uiteenlopende stilstaande of zwak stromende wateren, zoals heide- en veenplassen, duinplassen, meren, afgesloten rivierarmen, laaglandbeken, kanalen, sloten en vijvers. Het best gedijt deze waterplant in water dat helder, voedselarm of hooguit matig voedselrijk, fosfaatarm en kalkarm is. Op sommige plaatsen bevat het water daarbij veel ijzer.	Nee
In voedselrijkere omgeving staat de soort het meest op plaatsen met menging van regenwater met kwelwater. In specifieke omstandigheden, namelijk bij een lage beschikbaarheid van fosfaat, kan de Drijvende waterweegbree nitraat- en ammoniakrijk water verdragen.	Nee
De plant groeit ondergedoken in het water, maar kan ook op tijdelijk droogvallende oevers staan. Het open water of de kale bodems van pas gegraven of regelmatig geschoonde poelen en vennen bieden een geschikt vestigingsmilieu, maar de soort verdwijnt daarna tenzij er factoren of processen in het spel zijn die dichtgroeien van de plek met andere soorten tegengaan. De soort kan bijvoorbeeld even goed lang standhouden op geregeld sterk uitdrogende oevers als in stromend water en in grote wateren waar golfwerking en erosie optreden. Ook waar voedselarme omstandigheden een hoge biomassa-productie belemmeren en in diep water waar licht een beperkende factor is handhaaft ze zich.	Nee

5.3.3 Samenvatting Habitatrictlijnsoorten

Het Natura 2000-gebied is aangewezen voor twee Habitatrictlijnsoorten: met de ene soort gaat het relatief goed en met de andere soort relatief slecht. De kwaliteit van de leefgebieden van de kamsalamander is goed, maar het is de vraag in hoeverre verschillende knelpunten in de toekomst gaan spelen. Voor de drijvende waterweegbree geldt dat deze niet meer aanwezig is in het Natura 2000-gebied: de kwaliteit van het leefgebied is onvoldoende voor een bestendige populatie. In Tabel 5-50 is een overzicht van de knelpunten opgenomen.

Tabel 5-50 Overzicht van belangrijkste knelpunten voor Habitatrictlijnsoorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Code	Habitatrictlijnsoort	Doelstelling	Trend	Knelpunten/ontbrekende informatie	Opgave
H1166	Kamsalamander	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie	Stabiel, maar mogelijk in de toekomst negatief	- Aanwezigheid exoten (watercrassula, rivierkreeften) - Aanwezigheid van vis - Overgroeiing van wateren door bomen en struiken.	Ja: met name monitoring en gericht onderzoek naar negatieve invloeden. Ingrijpen als dit nodig is.
H1831	Drijvende waterweegbree	Behoud omvang en kwaliteit biotoop voor behoud populatie	Negatief	- Onvoldoende waterkwaliteit en kweldruk - Successie - Aanwezigheid exoten (watercrassula)	Ja: 1) Herstellen waterkwaliteit en kweldruk 2) Gericht slootbeheer zodat geschikte groeiplaatsen ontstaan 3) Monitoring

5.4 Analyse mogelijk doelbereik

Habitattypen

Oppervlakte

Tabel 5-51 geeft een overzicht van de oppervlakttes, het mogelijk doelbereik en de restopgave die daaruit volgt voor de habitattypen.

Tabel 5-51 Ontwikkeling van de oppervlakte van de habitattypen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, mogelijk doelbereik en de restopgave

Habitatype	IHD*	T0-kaart [ha]	Trend [ha]**	Mogelijk doelbereik [ha]	Restopgave [ha] *****
H2310 Stui/zandheiden met struikhei	>	113	-***	100-200	>
H2330 Zandverstuivingen	>	147	0***	150-250	>
H3130 Zwakgebufferde vennen	=	6	0/-	6-10	0/>
H4030 Droge heiden	>	2	?	50-100	>
H6410 Blauwgraslanden	>	0,01	0***	5-10****	>
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	=	73	?	75-100	>
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	=	14	?	25-50	>
H9190 Oude eikenbossen	=	163	0	150-200	>
H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	>	119	0	150-200	>

* Een T1-habitattypenkaart was niet beschikbaar bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse.

** Trend is aan de hand van gegevens niet te bepalen. Oordeel uit het beheerplan is hier overgenomen.

*** Perspectief was volgens het beheerplan gunstig, want voor dit habitatype waren veel maatregelen voorzien voor uitvoering in het beheerplan.

**** De vraag is hoeveel van dit habitatype in het Natura 2000-gebied ligt, mogelijk ligt het habitatype vooral buiten het Natura 2000-gebied.

***** Op basis van voorgaande kolommen is aangegeven welke opgave is voorzien. "0" staat voor behoud, ">" staat voor een uitbreiding.

Kwaliteit

Om een duidelijke duiding van de kwaliteit te geven volgens de vier pijlers van het Ministerie van LNV zijn voldoende gegevens en/of analyses nodig. Uit § 5.2.10 blijkt dat veel onbekend is. Op basis van de bestaande knelpunten is het vermoeden dat echter de kwaliteit nog niet optimaal is als wordt uitgegaan van het streefbeeld als beschreven in hoofdstuk 4 en ecologische analyse in hoofdstuk 5. Tabel 5-52 geeft een duiding van de kwaliteit van de habitattypen en daaruit volgt of er sprake is van een restopgave of niet.

Tabel 5-52 Kwaliteit van de habitattypen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en de restopgave. De duiding is een korte samenvatting van de teksten die in voorgaande paragrafen over de kwaliteit is opgenomen

Habitatype	IHD*	Duiding kwaliteit	Opgave**
H2310	>	De vegetatiekundige kwaliteit (T0) is onbekend, een T1-habitattypenkaart was nog niet beschikbaar. Typische soorten zijn aanwezig, maar de dichtheid is laag. De abiotiek is slecht, dit komt door een beperkte aanvoer van bufferstoffen door verdroging. De droge jaren (2018-2022) hebben hier mogelijk ook aan bijgedragen. Het effect hiervan is nog niet te duiden. Andere knelpunten zijn recreatiedruk en stikstofdepositie. Of wordt voldaan aan de eisen van structuur en functie is niet bekend, maar het habitatype komt beperkt voor in aaneengesloten oppervlaktes.	>
H2330	>	De vegetatiekundige kwaliteit (T0) is onbekend, een T1-habitattypenkaart was nog niet beschikbaar. De abiotiek is slecht, dit komt door een beperkte aanvoer van bufferstoffen door verdroging. De droge jaren (2018-2022) hebben hier mogelijk ook aan bijgedragen. Het effect hiervan is nog niet te duiden. Andere knelpunten zijn recreatiedruk (betreding) en stikstofdepositie (versnelt successie). Of wordt voldaan aan de eisen van structuur en functie is niet bekend, maar het habitatype komt voor met abrupte overgangen en zonder tussenstadia in de vegetatie.	>
H3130	=	De vegetatiekundige kwaliteit (T0) is onbekend, een T1-habitattypenkaart was nog niet beschikbaar. Typische soorten zijn aanwezig, maar mogelijk is wel sprake van een afname. Dit habitatype heeft naar alle waarschijnlijkheid hinder ondervonden van de droge jaren (2018-2022). Het effect hiervan is nog niet te duiden. De abiotiek is matig, de beperkte aanvoer van gebufferd water en eutrofiëring vormen knelpunten. Of wordt voldaan aan de eisen van structuur en functie is grotendeels onbekend, maar dit lijkt voor een deel van het habitatype wel het geval.	>
H4030	>	De vegetatiekundige kwaliteit (T0) is onbekend, een T1-habitattypenkaart was nog niet beschikbaar. Typische soorten zijn beperkt aanwezig, recreatiedruk vormt hier een knelpunt. De abiotiek is slecht, dit heeft voornamelijk te maken met stikstofdepositie en beperkte aanvoer van bufferstoffen. Of wordt voldaan aan de eisen van structuur en functie is niet bekend.	>
H6410	>	De vegetatiekundige kwaliteit (T0) is onbekend, een T1-habitattypenkaart was nog niet beschikbaar. De aanwezigheid van typische soorten is beperkt. Of de abiotiek op orde is, is niet bekend. Ook is niet bekend of aan de eisen van structuur en functie wordt voldaan. Het grote knelpunt is dat het habitatype in slechts een klein oppervlakte, geïsoleerd voorkomt in het gebied.	>
H9120	>	De vegetatiekundige kwaliteit (T0) is onbekend, een T1-habitattypenkaart was nog niet beschikbaar. Groot punt hier is dat het niet duidelijk is of de vegetaties voldoen aan de aanvullende eisen om te kwalificeren als het habitatype. Typische soorten komen wel in voldoende mate voor. De abiotiek is matig. Qua structuur en functie is weinig bekend, maar de oppervlakte is te klein en versnipperd om te voldoen aan de functionele omvang.	>
H9160A	=	De vegetatiekundige kwaliteit (T0) is onbekend, een T1-habitattypenkaart was nog niet beschikbaar. Typische soorten komen niet in voldoende mate voor. De abiotiek is matig, knelpunten zijn stikstofdepositie en verzuring uit het verleden. Qua structuur en functie is weinig bekend, maar de oppervlakte is te klein en versnipperd om te voldoen aan de functionele omvang.	>
H9190	=	De vegetatiekundige kwaliteit (T0) is onbekend, een T1-habitattypenkaart was nog niet beschikbaar. Typische soorten komen in voldoende mate voor. De abiotiek is matig, knelpunten zijn beperkte bodemvorming door hoge recreatiedruk, stikstofdepositie en verdroging. Ook is beperkt sprake van aanvoer van gebufferde stoffen. Dit habitatype heeft naar alle waarschijnlijkheid hinder ondervonden van de droge jaren (2018-2022). Het effect hiervan is nog niet te duiden. Qua structuur en functie is weinig bekend, maar	>

Habitattype	IHD*	Duiding kwaliteit	Opgave**
		voor een deel is de oppervlakte te klein en versnipperd om te voldoen aan de functionele omvang.	
H91E0C	>	De vegetatiekundige kwaliteit (T0) is onbekend, van kleine oppervlaktes is bekend dat deze afwisselend een matige en goede kwaliteit hebben. Een T1-habitattypenkaart was nog niet beschikbaar. Typische soorten komen niet in voldoende mate voor. De abiotiek is matig, knelpunten zijn stikstofdepositie en verzuring uit het verleden. Dit habitattype heeft naar alle waarschijnlijkheid hinder ondervonden van de droge jaren (2018-2022). Het effect hiervan is nog niet te duiden. Qua structuur en functie is weinig bekend, maar voor een deel is de oppervlakte te klein en versnipperd om te voldoen aan de functionele omvang.	>

* IHD voor kwaliteit is gegeven, “=” staat voor behoud, “>” voor verbetering.

** Op basis van de duiding is aangegeven welke opgave is voorzien. “0” staat voor behoud, “>” staat voor een verbetering.

Habitatrichtlijnsoorten

Tabel 5-53 geeft een samenvatting van de ecologische analyse voor de kwalificerende Habitatrichtlijnsoorten van het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Het doelbereik en de restopgave zijn ook gegeven.

Tabel 5-53 Samenvatting Habitatrichtlijnsoorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, mogelijk doelbereik en de restopgave

Habitatrichtlijnsoort	Huidig leefgebied/groeiplaats	Kwaliteit	Trend	Mogelijk doelbereik	Restopgave
H1166 Kamsalamander	Met name in De Brand, ook in de Leemkuilen, Helvoirtse Heide en ten noorden van Loon op Zand	De Brand: goed Leemkuilen: goed/slecht Helvoirtse Heide: waarschijnlijk matig	Onbekend	Behoud van leefgebieden, uitwisseling tussen populaties binnen en buiten Natura 2000-gebied.	- Verbinden van populaties. - Monitoring
H1831 Drijvende waterweegbree	Voor zover bekend komt de soort niet meer voor in het gebied.	Waarschijnlijk onvoldoende	Negatief	Hervestiging in het Natura 2000-gebied	- Creëren van groeiplaatsen en verbindingen met bestaande populaties. - Monitoring

5.5 Overzicht knelpunten en kennisleemtes

Tabel 5-54 geeft een overzicht van de knelpunten en kennisleemtes. In het volgende hoofdstuk zijn de maatregelen opgenomen om de knelpunten tegen te gaan. Kansen zijn niet in de tabel opgenomen, de kansen zijn afhankelijk van de maatregelen die worden genomen.

Tabel 5-54 Overzicht van de knelpunten en kennisleemtes

OBN aangrijpingspunt	Resterende knelpunten in het gebied	Kennisleemtes
1. Optimalisatie van hydrologische systemen	Voor H2310, H2330, H4030, H9190: verdroging en uitblijven aanvoer bufferende stoffen. H3130: onvoldoende aanvoer gebufferd water, droogte, lage grondwaterstand. Voor drijvende waterweegbree: waterkwaliteit is niet voldoende. Algemeen: in de periode tussen 2018-2022 is sprake geweest van een aantal droge jaren. Het effect hiervan is nog niet goed te duiden, maar heeft mogelijk geleid tot verdroging.	Voor H6410: onduidelijk waar de mogelijkheden voor het habitattype ligt. Dit in relatie tot uitgevoerde maatregelen.
2. Vergroten dynamiek en diversiteit;	Voor H9190: hoge recreatiedruk verstoort bodemvorming. Voor drijvende waterweegbree: successie.	Voor H2310, H2330, H4030, H9190: Ontbreken van een goede langetermijnvisie over hoe om te gaan met de eindigheid van actieve stuifzanden en de manier waarop (het stoppen van) beheermaatregelen hierop aansluit. Een update van de geomorfologische analyse van het

OBN aangrijpingspunt	Resterende knelpunten in het gebied	Kennisleemtes
		gebied (Jungerius <i>et al.</i> , 2004) waarin de beschikbare hoeveelheden verstuifbaar zand inzichtelijk worden gemaakt kan hiervoor een goede basis zijn.
3. Vergroten areaal en connectiviteit;	Voor H6410: klein oppervlak, geïsoleerde ligging. Voor H2310, H9120, H9160A, H91E0C: versnipperd oppervlak, geïsoleerde ligging. Voor kamsalamander: overgroeiingen van poelen door bomen en struiken.	Algemeen: Ontbreken T1-kaart Voor H6410: de mogelijkheden voor ontwikkeling na hydrologische ontwikkelingen is niet bekend.
4. Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade;	Voor H2310, H2330, H3130, H4030, H6410, H9120, H9160A, H9190, H91E0C: stikstofdepositie wat bijdraagt aan verzuring (lage pH) en vermisting en leidt tot bijvoorbeeld vergrassing. Voor H3130: eutrofiëring door bladval.	Vermestende invloeden van grondwater en oppervlaktewater. Nalevering als gevolg van vermisting in het verleden (met name door overstromingen met voedselrijk water) en de locaties van overbemeste delen.
5. Herstel van biotische kwaliteit;	Voor H2310, H2330, H4030: hoge recreatiedruk Voor kamsalamander: aanwezigheid van vis.	Monitoringsgegevens voor kwaliteit van habitattypen en kwalificerende soorten ontbreken.
6. Aanpak exoten	Voor H2310, H2330, H3130, H4030, H6410, H9120, H9160A, H9190, H91E0C, kamsalamander, drijvende waterweegbree: aanwezigheid van exoten.	-

5.6 Synthese ecologische analyse en stikstofanalyse

Per habitatype en (leefgebied van) soort wordt in onderstaande tabellen de balans opgemaakt van de huidige (meest recente) situatie en trends. Daarnaast wordt inzicht gegeven in de belangrijkste drukfactoren die (mogelijk) doelbereik nog in de weg staan. Voor de drukfactor stikstof zijn de prognoses voor 2025 en 2030 betrokken bij analyse van de mate waarin (toekomstige) stikstofdepositie een relevante drukfactor is en blijft.

Habitattypen

Tabel 5-55 geeft de synthese ecologische analyse en stikstofanalyse voor de aangewezen habitattypen.

Tabel 5-55 Ontwikkeling van oppervlak en kwaliteit van de habitattypen in Loonse en Drunense Duinen en Leemkuilen, stikstofbelasting en belangrijkste overige drukfactoren

Habitat-code	Habitattype	Doel oppervlakte*	Doel kwaliteit*	Trend oppervlakte	Trend kwaliteit	Stikstof 2020 (AERIUS 2022)	Stikstof 2030 (AERIUS 2022)	Andere drukfactoren dan stikstof?
H2310	Struifzandheiden met struikhei	>	>	Licht negatief		Matige overbelasting	Matige overbelasting	Hoge recreatiedruk (bodemkwaliteit) Verzuring en vermesting stikstofdepositie Droogte/lage grondwaterstanden Visie voor verstuiving op lange termijn ontbreekt Exoten
H2330	Zandverstuivingen	>	>	Licht negatief		Sterke overbelasting	Sterke overbelasting	Hoge recreatiedruk (bodemkwaliteit) Verzuring en vermesting stikstofdepositie Droogte/lage grondwaterstanden Visie voor verstuiving op lange termijn ontbreekt Exoten
H3130	Zwakgebufferde vennen	=	=	Licht negatief	Onbekend	Sterke overbelasting	Sterke overbelasting	Droogte/lage grondwaterstanden Eutrofiëring door bomen, bladinvall, stikstofdepositie en mogelijk instroom via grondwater en oppervlaktewater Onvoldoende aanvoer bufferrijk grondwater Exoten
H4030	Droge heiden	>	>	Onbekend	Onbekend	Sterke overbelasting	Matige overbelasting	Hoge recreatiedruk (bodemkwaliteit) Verzuring en vermesting stikstofdepositie Droogte/lage grondwaterstanden Visie voor verstuiving op lange termijn ontbreekt Exoten
H6410	Blauwgraslanden	>	>	Onbekend	Onbekend	Matige overbelasting	Matige overbelasting	Hoge recreatiedruk (bodemkwaliteit) Verzuring en vermesting stikstofdepositie Droogte/lage grondwaterstanden Visie voor verstuiving op lange termijn ontbreekt Exoten
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	=	>	Onbekend	Onbekend	Matige overbelasting	Matige overbelasting	Beperkt oppervlak, versnippering en geïsoleerde ligging Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie en nalevering uit het verleden. Exoten
H9160A	Eiken-haagbeukbossen (hogere zandgronden)	>	>	Onbekend	Negatief	Matige overbelasting	Matige overbelasting	Beperkt oppervlak, versnippering en geïsoleerde ligging Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie en nalevering uit het verleden.
H9190	Oude eikenbossen	=	=	Neutraal	Negatief	Sterke overbelasting	Matige overbelasting	Hoge recreatiedruk (bodemkwaliteit) Verzuring stikstofdepositie

NATUURDOELANALYSE

Habitat-code	Habitattype	Doel oppervlakte*	Doel kwaliteit*	Trend oppervlakte	Trend kwaliteit	Stikstof 2020 (AERIUS 2022)	Stikstof 2030 (AERIUS 2022)	Andere drukfactoren dan stikstof?
								Droogte/lage grondwaterstanden Exoten
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	>	>	Neutraal	Positief	Matige overbelasting	Matige overbelasting	Beperkt oppervlak, versnippering en geïsoleerde ligging Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie en nalevering uit het verleden. Exoten

* IHD voor omvang en kwaliteit: ">" is uitbreiding/verbetering; '=' is behoud

Habitatrichtlijnsoorten

Tabel 5-56 geeft de synthese ecologische analyse en stikstofanalyse voor de aangewezen Habitatrichtlijnsoorten.

Tabel 5-56 Ontwikkeling van oppervlak en kwaliteit van (de leefgebieden van) soorten in Loonse en Drunense Duinen en Leemkuilen, stikstofbelasting en belangrijkste overige drukfactoren

Soortcode	Habitatsoort	Doel populatie	Doel oppervlakte*	Doel kwaliteit*	Trend oppervlakte	Trend kwaliteit	Trend populatie	Stikstof 2020 (AERIUS 2022)	Stikstof 2030 (AERIUS 2022)	Andere drukfactoren dan stikstof?
H1166	Kamsalamander	>	>	>	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Geen overbelasting	Geen overbelasting	Aanwezigheid exoten (watercrassula, rivierkreeften) Aanwezigheid van vis Overgroeiing van wateren door bomen en struiken.
H1831	Drijvende waterweegbree	=	=	=	Negatief	Negatief	Negatief	Sterke overbelasting (H3130)	Sterke overbelasting (H3130)	Onvoldoende waterkwaliteit en kweldruk Successie Aanwezigheid exoten (watercrassula)
								Geen overbelasting (LG02)	Geen overbelasting (LG02)	

* IHD voor omvang en kwaliteit leefgebied ten behoeve van behoud/uitbreiding populatie: ">" is uitbreiding/verbetering; '=' is behoud

6 Maatregelen voor doelbereik

6.1 Overzicht uitgevoerde maatregelen en effecten daarvan

Tabel 6-1 geeft een overzicht van de maatregelen die in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen zijn genomen of reeds voorzien zijn en de verwachte effecten van deze maatregelen op hoofdlijnen. Verwachte effecten zijn overgenomen uit de Herstelstrategieën (www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen) en de Overzichtstabel Typen Herstelmaatregelen versie 28042022 (Taakgroep ecologische onderbouwing, 2022a).

Tabel 6-1 Overzicht van de maatregelen die in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen zijn genomen of voorzien. Of een maatregel is afgerond is bepaald op het moment van schrijven van deze natuurdoelanalyse. Bron: Provincie Noord-Brabant. In de kolom kader staat PAS voor Programma Aanpak Stikstof en BP voor beheerplan

ID PNB	ID BU12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
1	-	Uitvoeren herstelplan: o.a. nieuwe heide verbindingen, verbetering uitwisseling omliggend gebied, etc. (uitgevoerd)	LDD	-	Onduidelijk	PAS	H2310, H2330	Ja, eerste fase, verdere details ontbreken	Geen maatregel in herstelstrategie Geen beoordeling in tabel
2	-	Aanvullend onderhoud	LDD	-	Proces	PAS	H2310, H2330, H9190	Onbekend	Onbekend
3	-	Maatregelen beperken erosie oude Eikenbos	LDD	-	Patroon	PAS	H9190	Uitgevoerd, zand verplaatst naar eiken die dreigden te eroderen. Ten noorden van de Rustende jager.	Geen maatregel in herstelstrategie Geen beoordeling in tabel
4	-	Uitvoeren herinrichtingsplan GGOR (hydrologisch herstel en herinrichting gronden)	De Brand	-	Systeem (S)	PAS	H6410, H9160A, H91E0C, kamsalamander, drijvende waterweegbree	Natte natuurparel (NNP) De Brand is afgerond in 2017. In westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.	Schoon en basenrijk grondwater (B); lage zomergrond-waterstand (B; H6410) Tegengaan verzuring, verdroging
4.1	1204	Uitvoeren herinrichtingsplan GGOR (hydrologisch herstel en herinrichting gronden) (betreft onder andere aanleg/in gebruik nemen Zandkantse Leij en dempen Zandleij)	-	± 200 ha	Systeem (eenmalig) (S)	PAS	H6410	Natte natuurparel (NNP) De Brand is afgerond in 2017. In westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deelplan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.	Schoon en basenrijk grondwater; lage zomergrond-waterstand (B) Tegengaan verzuring, verdroging
5	-	Aanvullend onderhoudsbeheer	De Brand	-	Proces	PAS	H3130, H9160A, H91E0C, kamsalamander	Cyclisch, dus geen afronding	Onbekend

ID PNB	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
6	-	Aanpassen peilbeheer (GGOR)	De Brand	-	Systeem (S)	PAS	H3130, H6410, H9160A, H91E0C, kamsalamander, drijvende waterweegbree	Natte natuurparel (NNP) De Brand is afgerond in 2017. In westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deelplan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.	Herstel waterkwaliteit en waterkwantiteit (H3130: B) Schoon en basenrijk grondwater; lage zomergrond-waterstand (B) Tegengaan verzuring, verdroging Tegengaan verzuring, verdroging
6.1	75	Aanpassen peilbeheer (als onderdeel van GGOR) (<i>Onderdeel GGOR-maatregelpakket, gericht op herstel basenrijke kwel</i>)	-	± 120 ha	Systeem (eenmalig) (S)	PAS	H6410	Natte natuurparel (NNP) De Brand is afgerond in 2017. In westelijk deel, alleen nog detailontwatering en voor oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.	Schoon en basenrijk grondwater; lage zomergrond-waterstand (B) Tegengaan verzuring, verdroging
7	-	EVZ tussen De Brand en Leemkuilen (in kader van EHS) (in uitvoering)	De Brand & Leemkuilen, tussen De Brand en Leemkuilen	-	Eenmalig	BP	Kamsalamander	Nee, nog beperkt grondverwerving nodig. Zal niet op vrijwillige basis kunnen. Faunavoorziening onder spoorlijn is kostbaar en behoeft medewerking van ProRail.	Geen herstelstrategie, soort niet opgenomen in tabel
8	-	Herstelplan uitvoeren (Galgenwiel en Kikkerwiel)	LDD, Galgenwiel en Kikkerwiel	-	Onduidelijk	BP	H3130	Niet uitgevoerd i.v.m. risico watercrassula en Galgenwiel niet vanwege rapport Eelerwoude over ontbreken grondwaterstromen. Kikkerwiel is wel een deel van de over vrij gezet en kleinschalig herstel als proef uitgevoerd.	Onbekend
8.2	1575	Baggeren waterbodem (<i>nodig om systeem robuust en gezond te maken</i>)	LDD	± 5,8 ha	Proces (eenmalig) (O/Ob)	PAS	H3130	Niet uitgevoerd	Verwijdering voedingsstoffen (B) Tegengaan vermesting
8.2	2256	Baggeren waterbodem (fall-back optie) (<i>pas na 3e beheerplanperiode nodig, eventueel fall-back optie in 2e of 3e periode</i>)	LDD	± 5,8 ha	Proces (eenmalig) (O/Ob)	PAS	H3130	Niet uitgevoerd	Verwijdering voedingsstoffen (B) Tegengaan vermesting
9	-	Beheer leefgebied kamsalamander	Leemkuilen	-	Patroon	BP	H3130, kamsalamander,	Cyclisch, dus geen afronding	Onbekend

NATUURDOELANALYSE

ID PNB	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
							drijvende waterweegbree		
10	-	Bestrijding van exoten	-	-	Patroon	BP	H2310, H2330, H3130, H6410, H9160A, H9190, H91E0C, kamsalamander, drijvende waterweegbree	Binnen H9190: doorlopende bestrijding Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik. In Leemkuilen uitvoering gaande. Overig cyclisch en dus geen afronding	Geen maatregel in herstelstrategie Geen maatregel in tabel
11	-	Onderzoek bodemkwaliteit en bodemecosysteem (LDD)	LDD	-	Onderzoek	BP	H9190	Voor zover bekend niet uitgevoerd	Nvt
12	-	Buffering vennen (Leemkuilen)	Leemkuilen	-	Onduidelijk	BP	H3130	Lopend bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse	Onduidelijk
13	-	Onderzoek naar hydrologie, kwel en stroombanen (Leemkuilen)	Leemkuilen	-	Onderzoek	BP	H3130, drijvende waterweegbree	Lopend bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse	Nvt
14	-	Onderzoek naar voorkomen drijvende waterweegbree (leemkuilen)	Leemkuilen	-	Onderzoek	BP	Drijvende waterweegbree	Onbekend	Nvt
15	-	Onderzoek voorkomen en bestrijding exoten (Leemkuilen en Brand)	Leemkuilen en Brand	-	Onderzoek	BP	H3130, H91E0C, drijvende waterweegbree	Ja, details onbekend. In uitvoering bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse.	Nvt
16	-	Plaggen chopperen	LDD	-	Patroon (Ob)	PAS	H2310, H6410	Onbekend	H2310_ Mozaïekstructuur versterken, successie vertragen (V) H6410: Afvoer N; afvoer zure toplaag (H) Tegengaan vermessing (Chopperen is geen maatregel in herstelstrategie/tabel)
16.1	2487	Chopperen (Onderzoeksmaatregel als alternatief voor plaggen)	LDD	± 12 ha	Onderzoek (cyclisch)	PAS	H2310	Minder gedaan en niet vanuit de PAS. Maatregel niet meer intensief nodig door schapenbegrazing	Chopperen is geen maatregel in herstelstrategie/tabel
16.1	2191	Chopperen (In de 2e en 3e periode alleen chopperen op oude delen. Daarna mogelijk ook uitbreidingslocaties)	LDD	± 12 ha	Patroon (cyclisch)	PAS	H2310	Niet uitgevoerd, momenteel herstel heide middels schapenbegrazing. Mogelijk in de toekomst wel nodig.	Chopperen is geen maatregel in herstelstrategie/tabel
16.2	2616	Plaggen (Op zowel oude als nieuwe delen, uitvoeringsgebied omvat zowel H2310 als H2330)	LDD	± 18 ha	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H2330	Niet uitgevoerd, momenteel herstel heide middels schapenbegrazing. Mogelijk in de toekomst wel nodig.	Mozaïekstructuur versterken, successie vertragen (V) Tegengaan vermessing

ID PNB	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
16.2	1992	Plaggen (<i>In de 2e en 3e periode alleen op oude delen</i>)	LDD	± 18 ha	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H2330	Niet uitgevoerd, momenteel herstel heide middels schapenbegrazing. Mogelijk in de toekomst wel nodig.	Mozaïekstructuur versterken, successie vertragen (V) Tegengaan vermessing
16.3	997	Plaggen (<i>Zal ingezet worden voor uitbreiding als GGOR maatregelen zijn uitgevoerd</i>)	-	± 3,8 ha (<i>totaal voor de eerste PAS-periode</i>)	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H6410	Onbekend	Afvoer N; afvoer zure toplaag (H) Tegengaan vermessing
17	-	Begrazing met schaapkuddes stuifzanden	LDD	-	Patroon (Ob)	BP	H2310, H9160A, H9190	Uitgevoerd	Mozaïekstructuur versterken, successie vertragen (V: H2310) Variatie structuur, afvoer nutriënten, open bodem (B: H9190) Tegengaan vermessing (H2310)
17.1	1231	Extra begrazen/drukbegrazing (<i>Drukbegrazing voor periode van 4 jaar, 20% PAS-gerelateerd</i>)	LDD	± 21 ha	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H2310	Uitgevoerd voor stukken in reservaat en delen met extra pijpenstrootje.	Mozaïekstructuur versterken, successie vertragen (V) Tegengaan vermessing
17.1	204	Extra begrazen/drukbegrazing (<i>Drukbegrazing voor periode van 4 jaar, 20% PAS-gerelateerd</i>)	LDD	± 21 ha + 40 ha nieuw	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H2310	Uitgevoerd voor stukken in reservaat en delen met extra pijpenstrootje.	Mozaïekstructuur versterken, successie vertragen (V) Tegengaan vermessing
17.2	453	Extra begrazen/drukbegrazing (<i>is vrijwel overal onderdeel van een integraal (met schapen) begraasd gebied. Deels is dit nodig als gevolg van te hoge stikstofdepositie (20%)</i>)	LDD	± 28,5 ha	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H9190	Uitgevoerd	Variatie structuur, afvoer nutriënten, open bodem (B) Tegengaan vermessing alleen in optimale omstandigheden
17.3	2599	Extra begrazen/drukbegrazing (<i>Naast regulier begrazing drukbegrazing van 20% voor 4 jaar per periode, uitvoeringsgebied omvat zowel H2310 als H2330</i>)	LDD	± ca. 18 ha	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H2330	Uitgevoerd	Vertragen successie (V) Tegengaan vermessing
17.3	2022	Extra begrazen/drukbegrazing (<i>Naast regulier begrazing drukbegrazing van 20% voor 4 jaar per periode, uitvoeringsgebied omvat zowel H2310 als H2330</i>)	LDD	± ca. 18 ha + max. 40 ha nieuw stuifzand	Patroon (cyclisch)	PAS	H2330	Uitgevoerd	Vertragen successie (V) Tegengaan vermessing

NATUURDOELANALYSE

ID PNB	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
18	-	Bekalken c.q. mineralen toevoegen	-	-	Proces	PAS	H2310, H6410	Nee, maatregel wordt geschrappt	Nvt
18.1	1789	Bekalken <i>(Onderzoeksmaatregel na plaggen of als fall-back indien de vegetatie te schraal is)</i>	LDD	± 12 ha	Onderzoek (cyclisch)	PAS	H2310	Niet uitgevoerd. Wel vanuit LIFE+, resultaten daarvan nog niet in beeld.	Geen maatregel in herstelstrategie en tabel
18.2	1486	Bekalken <i>(In combinatie met plaggen)</i>	De Brand	± 3,8 ha max <i>(totaal voor de eerste PAS-periode)</i>	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H6410	Niet uitgevoerd, meer kennis of systeem hersteld is n.a.v. uitvoering herstelmaatregelen 2017-2019 is gewenst.	pH verhogen (H) Alleen onder optimale omstandigheden tegengaan vermisting en verzuring
19	-	Extra maaien	-	-	Patroon (Ob)	PAS	H2310, H6410	Nee, maatregel wordt geschrappt	Mozaïekstructuur versterken, successie vertragen (H2310) Afvoer N (H6410) (V) Tegengaan vermisting
19.1	1747	Extra maaien (fall-back optie) <i>(Wordt nu niet toegepast. Kan als fall-back optie ingezet worden (maatwerk)).</i>	LDD	± 106 ha	Patroon (cyclisch)	PAS	H2310	Nee, maatregel wordt geschrappt.	Nvt
19.1	1731	Extra maaien (fall-back optie) <i>(Wordt nu niet toegepast. Kan als fall-back optie ingezet worden (maatwerk)).</i>	LDD	± 106 ha + nieuw ontwikkeld oppervlak	Patroon (cyclisch)	PAS	H2310	Niet gedaan (schapenbegrazing)	Nvt
19.2	552	(Extra) maaien en afvoeren <i>(0,2 ha, 50% als gevolg van stikstof)</i>	De Brand	0,1 ha <i>(voor de totale eerste PAS-periode; tweede maaibeurt uit de PAS)</i>	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H6410	Cyclisch, dus geen afronding.	Afvoer N (V) Tegengaan vermisting
19.2	2537	(Extra) maaien en afvoeren <i>(Gemiddeld 9 jaar x 4 ha maaien. Ook als ontwikkelstrategie. 50% als gevolg van stikstof)</i>	De Brand	± 2 ha max	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H6410	Cyclisch dus geen afronding.	Afvoer N (V) Tegengaan vermisting
19.2	1354	(Extra) maaien en afvoeren <i>(0,2 ha, 50% als gevolg van stikstof)</i>	De Brand	± 2 ha max	Patroon (cyclisch) (Ob)	PAS	H6410	Cyclisch dus geen afronding.	Afvoer N (V) Tegengaan vermisting
20	-	Opslag verwijderen	LDD	-	Patroon (O)	PAS	H2310, H2330, H6410	Uitgevoerd, stuk ten noorden van Bosch en Duin	Verbosning tegengaan (H2310), meer windwerking, beter microklimaat (H2330) (B), Depositie, bladval en/of verdroging verminderen

ID PNB	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
									(H6410, mits in omgeving) (B?) Tegengaan vermessing
20.1	1518	Opslag verwijderen (<i>Elk jaar in 20% van het gebied waarvan de helft als gevolg van stikstofdepositie</i>)	LDD	± 10,6 ha	Patroon (cyclisch) (O)	PAS	H2310	Ja, in 2021	Verbosning tegengaan (B) Tegengaan vermessing
20.1	1839	Opslag verwijderen (<i>Elk jaar in 20% van het gebied waarvan de helft als gevolg van stikstofdepositie</i>)	LDD	± 10,6 ha + nieuw ontwikkeld oppervlak	Patroon (cyclisch) (O)	PAS	H2310	Onbekend	Verbosning tegengaan (B) Tegengaan vermessing
20.2	1863	Opslag verwijderen (<i>Elk jaar in 20% van het gebied waarvan de helft als gevolg van stikstofdepositie, uitvoeringsgebied omvat zowel H2310 als H2330</i>)	LDD	± 84 ha	Patroon (cyclisch) (O)	PAS	H2330	Ja, in 2021	Meer windwerking, beter microklimaat (B) Tegengaan vermessing
20.2	500	Opslag verwijderen (<i>Elk jaar in 20% van het gebied waarvan de helft als gevolg van stikstofdepositie</i>)	LDD	± 84 ha + max. 60 ha nieuw stuifzand	Patroon (cyclisch) (O)	PAS	H2330	Onbekend	Meer windwerking, beter microklimaat (B) Tegengaan vermessing
21	-	Kappen bos (onderdeel van huidige toekomstige uitbreidingsmaatregel)	LDD	-	Proces	PAS	H2310, H2330	Ja, details onbekend	Nieuwvorming habitattype, meer windwerking (B)
21.1	914	Bos kappen t.b.v. uitbreiding (<i>Naaldbos omvormen naar heide/stuifzand, dus inclusief stobben frezen en plaggen.</i>)	LDD	± 200 ha samen met H2330	Proces (eenmalig)	PAS	H2310	Boskap heeft plaatsgevonden in LIFE-project, niet op deze schaal vanuit de PAS.	Nieuwvorming habitattype (V) Geen oordeel in tabel
21.2	2555	Bos kappen t.b.v. uitbreiding (<i>Naaldbos omvormen naar heide/stuifzand, dus inclusief stobben frezen en plaggen.</i>)	LDD	± 200 ha samen met H2310	Proces (eenmalig)	PAS	H2330	Ja, in 2020. Boskap heeft plaatsgevonden in LIFE-project, niet op deze schaal vanuit de PAS.	Meer windwerking (B) Geen oordeel in tabel
21.3	542	Bos kappen t.b.v. uitbreiding (<i>Naaldbos omvormen naar heide/stuifzand, dus inclusief stobben frezen en plaggen. 400 ha in 2e en 3e beheerplanperiode.</i>)	LDD	± 200 ha samen met H2310	Proces (eenmalig)	PAS	H2330	Boskap heeft plaatsgevonden in LIFE-project, niet op deze schaal vanuit de PAS.	Meer windwerking (B) Geen oordeel in tabel
22	-	Aanvoeren typische soorten via maaisel	LDD	-	Patroon	PAS	H2310	Alleen binnen vochtige heide kleinschalig gedaan, niet vanuit de PAS	Geen maatregel in herstelstrategie, geen oordeel in tabel
22.1	645	Herinstructie typische soorten via maaisel (<i>Onderzoeksmaatregel,</i>	LDD	± 200 ha	Patroon (eenmalig)	PAS	H2310	Niet uitgevoerd. Eerst moeten de	Geen maatregel in herstelstrategie, geen oordeel in tabel

NATUURDOELANALYSE

ID PNB	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
		<i>uitvoeren direct na kappen/plaggen en bekalken.)</i>						randvoorwaarden op orde zijn.	
23	-	Branden (fall back optie)	LDD	-	Proces (Ob)	PAS	H2330	Nee, er wordt niet meer gedaan dan op illegale wijze al plaatsvindt.	Terugdringen Grijs kronkelsteeltje (H) Tegengaan vermessing
23.1	1691	Branden (fall-back) (kan evt. als fall-back optie ingezet worden, i.c.m. H2310)	LDD	± 140 ha	Proces (cyclisch) (Ob)	PAS	H2330	Nee, maatregel wordt geschrapd.	Terugdringen Grijs kronkelsteeltje (H) Tegengaan vermessing
23.1	1048	Branden (fall-back) (kan evt. als fall-back optie ingezet worden, i.c.m. H2310)	LDD	± 140 ha + max. 200 ha nieuw stuifzand	Proces (cyclisch) (Ob)	PAS	H2330	Niet uitgevoerd, maatregel is geschrapd.	Terugdringen Grijs kronkelsteeltje (H) Tegengaan vermessing
24	-	Verstuiving op gang houden	LDD	-	Systeem (Sb)	PAS	H2330	Onbekend	Verstuiving (B) Onder optimale omstandigheden tegengaan verzuring
24.1	612	Verstuiving op gang houden (Door betreding door ruiters en andere recreanten wordt bijgedragen aan verstuiving. Daarnaast kan ook het kappen van bos bijdragen. Uitvoeringsgebied omvat zowel H2310 als H2330)	LDD	± 140 ha	Proces (cyclisch) (Sb)	PAS	H2330	Ja, open houden door betreding is een <i>ongoing process</i> . De vraag is echter wel of de verstoring niet negatief werkt op successie en grondbroeders	Verstuiving (B) Onder optimale omstandigheden tegengaan verzuring
24.1	485	Verstuiving op gang houden (Door betreding door ruiters en andere recreanten wordt bijgedragen aan verstuiving. Daarnaast kan ook het kappen van bos bijdragen)	LDD	± 140 ha + max. 200 ha nieuw stuifzand	Proces (cyclisch) (Sb)	PAS	H2330	Open houden door betreding is een <i>ongoing process</i> . De vraag is echter wel of de verstoring niet negatief werkt op successie en grondbroeders.	Verstuiving (B) Onder optimale omstandigheden tegengaan verzuring
25	-	Zeven, frezen, eggen	LDD	-	Proces	PAS	H2330	Wordt jaarlijks gedaan, niet vanuit de PAS, maar in eigen beheer.	Terugzetten successie (B) Geen maatregel in tabel
25.1	1221	Zeven, frezen, eggen (fall-back) (fall-back, noodzaak nader te bepalen, uitvoeringsgebied omvat zowel H2310 als H2330)	LDD	± 140 ha	Proces (cyclisch)	PAS	H2330	Onbekend	Terugzetten successie (B) Geen maatregel in tabel
25.1	2241	Zeven, frezen, eggen (fall-back) (fall-back, noodzaak nader te bepalen)	LDD	± 140 ha + max. 200 ha nieuw stuifzand	Proces (cyclisch)	PAS	H2330	Onbekend	Terugzetten successie (B) Geen maatregel in tabel
26	-	Herstel buffercapaciteit door gedoseerde inlaat van gebufferd water (afhankelijk resultaten Leemkuilen)	-	-	Proces (S)	PAS	H3130	In onderzoek.	Toevoer van bufferstoffen (B) Tegengaan verzuring en verdroging

ID PNB	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
27	-	Maaien, plaggen en verwijderen bos	-	-	Patroon (O)	PAS	H3130	Onbekend	Verwijdering voedingsstoffen (B) Tegengaan vermessing
27.1	1958	Vrijzetten venoevers (<i>Oevers plaggen/bomen verwijderen. Evt. enkele bomen laten staan voor landschap</i>)	LDD, Leemkuilen	± 12 ha	Patroon (cyclisch)	PAS	H3130	Nee, details onbekend. Voor een deel uitgevoerd in Leemkuilen	Verwijdering voedingsstoffen en verlaging van invang depositie (B) Geen oordeel in tabel
27.2	1458	Vrijzetten oevers (fall-back optie) (<i>Pas na 3e beheerplanperiode nodig, eventueel fall-back optie in 2e of 3e periode</i>)	LDD, Leemkuilen	± 12 ha	Patroon (cyclisch)	PAS	H3130	Onbekend	Verwijdering voedingsstoffen en verlaging van invang depositie (B) Geen oordeel in tabel
28	-	Herstel buffercapaciteit door bekalken in zijgebied	-	-	Proces (O)	BP	H3130	Onbekend	Toevoer van bufferstoffen (B) Tegengaan verzuring
29	-	Herintroductie	-	-	Onduidelijk	PAS	H6410	Onbekend	Geen maatregel in herstelstrategie, geen oordeel in tabel
29.1	1290	Herintroductie typische soorten via maaisel (fall-back) (<i>Onderzoeksmaatregel, i.c.m. plaggen</i>)	-	± 3,8 ha max.	Patroon (eenmalig)	PAS	H6410	Uitgevoerd bij inrichting Boompjesven, niet vanuit de PAS, maar leefgebiedensubsidie.	Geen maatregel in herstelstrategie, geen oordeel in tabel
30	3092	Extra maaien van water- en oevervegetatie	-	?	Patroon (cyclisch) (O)	PAS	H3130	Onbekend	Verwijdering voedingsstoffen (B) Tegengaan vermessing
31	3093	Extra maaien van water- en oevervegetatie	-	?	Patroon (cyclisch)	PAS	Drijvende waterweegbree	Onbekend	Verbeteren kwaliteit leefgebied Geen herstelstrategie, geen oordeel in tabel
32	-	Kade aanleggen	Zuidzijde Zandkantse Leij	-	Onduidelijk	-	-	Uitgevoerd in 2017.	Onduidelijk
33	-	Dempen van de Zandleij (en omleiden van de Zandkantse Leij)	Zandleij	-	Systeem	-	H91E0C	Uitgevoerd in 2017.	Onduidelijk
34	-	Uitvoeren herinrichtingsplan GGOR	-	-	Systeem	-	-	Nee, 600 ha is uitgevoerd	Onduidelijk
35	-	Aanpassen peilbeheer	-	-	Systeem	-	-	Onbekend	Onduidelijk
36	-	Realisatie herstelplan Hengstven	-	-	Onduidelijk	-	-	Onbekend	Onduidelijk
37	-	Onderzoek is uitgevoerd en maatregelen zijn voorgesteld voor een verbetering van de omstandigheden in de	Noordzijde Loonse en Drunense duinen, Vennen	-	Onduidelijk	-	-	Onderzoek is uitgevoerd.	Nvt

NATUURDOELANALYSE

ID PNB	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
		zwakgebufferde vennen Galgenwiel en Kikkerwiel	Galgenwiel en Kikkerwiel						
38	-	Ecologische verbinding voor de kamsalamander realiseren tussen Leemkuilen en De Brand	Tussen Leemkuilen en De Brand	-	Onduidelijk	-	-	Nee, nog beperkt grondverwerving nodig. Faunavoorziening onder spoorlijn behoeft medewerking ProRail en is relatief duur.	Geen maatregel in herstelstrategie, geen maatregel in tabel
39	-	Uitplaatsen van een landbouwbedrijf aan de Zandkantseweg	Zandkantseweg	-	Onduidelijk	-	-	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
40	-	Afstemming van recreatieve ontwikkelingen en behoud van oude eikenbossen	Oostkant van de Loonse en Drunense Duinen	-	Onduidelijk	-	-	Vanuit de PAS, dennen afgezet in oude eikenbossen om ter plaatse wat paden dicht te leggen.	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
41	-	Mogelijkheden voor waterconservering/ aangepast peilbeheer	Deelgebieden rondom De Brand en Leemkuilen	-	Onduidelijk	-	-	In westelijk deel uitgevoerd, alleen nog detailontwatering daar. Voor oostelijk deel plan in voorbereiding. Daarnaast nog maatregelen buiten het NNB treffen.	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
42	-	Rekening houden met actualiteit kavelruilen	De Brand	-	Onduidelijk	-	-	Lopend bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse.	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
43	-	Overleg eigenaar landgoed Strijdhoeve over uitvoering PAS-maatregelen, o.a. mogelijkheden voor enige vernatting of waterconservering	Landgoed Strijdhoeve	-	Onduidelijk	-	-	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
44	-	Omvorming van bossen van particuliere boseigenaren, o.a. douglasspar en beukenbos omvormen naar een loofbos dat passend is bij de aanwezige bodem en actueel grondwaterregime	De Brand	-	Proces	-	-	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
45	-	Onderzoek naar het wel of niet bestaan van een verbinding tussen landbouwpercelen ten zuiden van Galgenwiel met het Galgenwiel zelf en of de	De diepe waterloop ten noorden van het Galgenwiel en Kikkerwiel	-	Onderzoek	-	-	Oud onderzoek van het waterschap, maar niet meer van toepassing. Landbouw watert niet meer hierop af.	Nvt

ID PNB	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
		waterkwaliteit wordt beïnvloed door het huidige gebruik							
46	-	Ingrijpen in soorten-samenstelling	-	-	Onduidelijk	PAS	H9120	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
47	-	Ingrijpen in soorten-samenstelling	-	-	Onduidelijk	PAS	H9120	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
48	-	Ingrijpen in soorten-samenstelling	-	-	Onduidelijk	PAS	H9120	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
49	-	Chopperen	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H4030	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
50	-	Chopperen	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H4030	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
51	-	Chopperen	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H4030	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
52	-	Maaien	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H4030	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
53	-	Maaien	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H4030	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
54	-	Maaien	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H4030	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
55	-	Opslag verwijderen	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H4030	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
56	-	Opslag verwijderen	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H4030	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
57	-	Opslag verwijderen	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H4030	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
58	-	Naaldbos kappen	-	-	Proces (eenmalig)	PAS	H4030	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen

ID PNB	ID BIJ12	Maatregel	Locatie	Omvang (ha)	Soort maatregel ¹	Kader	Relevant voor:	Afgerond?	Doel en verwacht effect ²
59	-	Opslag verwijderen	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H2310	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen
60	-	Opslag verwijderen	-	-	Patroon (cyclisch)	PAS	H2310	Onbekend	Onduidelijk, niet uitgewerkt op niveau habitattypen

¹ type maatregel:

- O = overlevingsmaatregel die zo lang als nodig kan worden ingezet;
- Ob = overlevingsmaatregel die slechts beperkt kan worden ingezet;
- S = Systeemherstelmaatregel;
- Sb = Systeemherstelmaatregel die slechts beperkt effect heeft onder huidige omstandigheden.

² Mate van bewijs:

B - Bewezen: de maatregel heeft onder de in de tekst gegeven voorwaarden (gebiedssituatie + manier van uitvoeren) met zekerheid het in de tekst beschreven positieve effect als hij in de praktijk wordt uitgevoerd. In de regel zal dat onderbouwd moeten zijn met (OBN-)literatuur, maar het kan eventueel ook met (nog niet eerder gepubliceerde) goed gedocumenteerde waarnemingen en o.a. OBN-handleidingen.

V - Vuistregel: de maatregel kan onder de in de tekst gegeven voorwaarden (gebiedssituatie + manier van uitvoeren) in veel gevallen het in de tekst beschreven positieve effect hebben als hij in de praktijk wordt uitgevoerd, maar dat is niet zeker. Redenen voor de onzekerheid kunnen zijn dat uit monitoring is gebleken dat er ook (onverklaarde) mislukkingen zijn of dat de voorwaarden voor succesvol herstel nog niet goed bekend zijn.

H - Hypothese: door logisch nadenken is een maatregel geformuleerd die in de praktijk nog niet of nauwelijks is uitgeprobeerd, maar die in theorie effectief zou kunnen zijn. De aanleiding van de hypothese kan gelegen zijn in analogieën (de maatregel is een vuistregel of bewezen maatregel in een sterk verwant habitatype) of in processen waarvan we denken dat we ze goed begrijpen, maar die echter nog niet op praktijkschaal zijn getoetst.

6.2 Conclusie

In de kern is de hoofdvraag van voorliggende NDA: is er wetenschappelijke zekerheid om ervanuit te gaan dat er geen verslechtering plaatsvindt en de instandhoudingsdoelstellingen worden bereikt? De mate van zekerheid over de effectiviteit van herstelmaatregelen hangt vooral af van de mate van bewijs over de stand van zaken van de natuurwaarden in een gebied en de ontwikkeling daarin. Daarbij hebben we twee mogelijke situaties:

1. Hebben we bijvoorbeeld monitoringsgegevens om te kunnen zien hoe een gebied zich heeft ontwikkeld na het treffen van herstelmaatregelen – of
2. Zijn die incompleet of zijn ze verouderd? Dan hebben we onvoldoende bewijs.

In de Handreiking Natuurdoelanalyse (Jorissen e.a., 2022) staat dat bij onvoldoende bewijs vanuit het voorzorgsbeginsel niet kan worden uitgesloten dat er verslechtering is opgetreden of zal optreden, dus moet uitgegaan worden van een worst-case scenario (oordeel 'nee, tenzij'). De vraag is dan vervolgens wat dat betekent voor te nemen extra maatregelen. De Taakgroep Ecologische Onderbouwing (2022) heeft hiervoor een ondersteunende notitie opgesteld die hieronder wordt toegepast.

Voor de evaluatie van het doelbereik in een maatregel-effectgebied is het belangrijk om te kunnen vaststellen

- Of er onverhoopt verslechtering heeft plaatsgevonden én
- Of het (met de maatregel beoogde) verbeter- of uitbreidingsdoel zal worden gehaald.

Vanwege de Natura 2000-regelgeving moet daarvoor een checklist worden gehanteerd voor de verschillende kwaliteitsaspecten¹⁴: Daarbij geldt de stelregel dat de daarin genoemde kwaliteitsaspecten niet onderling 'uitgeruild' kunnen worden tot een soort 'netto-effect', waarbij verslechtering van het ene aspect kan worden weggestreept tegen de verbetering van een ander aspect. En uiteraard zijn ook kwaliteit en kwantiteit niet uitwisselbaar. De conclusie is dus gebaseerd op het 'one out all out-principe'.

Vanuit het voorzorgsbeginsel kan een negatieve conclusie eenvoudiger worden onderbouwd dan een positieve, juist vanwege het hierboven genoemde 'one out all out-principe'. Concreet betekent dit dat één van de beschikbare monitoringsgegevens zodanig eenduidig kan zijn dat verslechtering (van dat aspect) aangetoond of aannemelijk is. Voor het nemen van extra maatregelen is het natuurlijk belangrijk om een grondiger diagnose te stellen, maar voor de NDA is dit al voldoende om een negatieve conclusie te trekken, ook al is de informatie incompleet.

Indien er op basis van monitoring geen aanwijzingen zijn voor verslechtering, maar de informatie incompleet en/of verouderd is dan hoeft de conclusie niet direct te luiden dat vanwege gebrek aan gegevens verslechtering niet kan worden uitgesloten. Daar is dan wel een geformaliseerd deskundigenoordeel voor nodig. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van erkende herstelstrategieën (<https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>). Dat biedt de mogelijkheid om goed in te kunnen schatten of een maatregel ter plekke voldoende effectief kan zijn.

Op basis van bovenstaande wordt in onderstaande tabel per habitatype en soort aangegeven wat de eindconclusie is. Bij ja en ja, mits is dit, daar waar gegevens onvoldoende voorhanden zijn, onderbouwd op basis van een deskundigenoordeel dat is afgestemd met de gebiedsdeskundigen. Daar waar dit speelt is dit met '**' aangegeven. Hierbij is gebruikgemaakt van de volgende indeling:

¹⁴https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Habitattypen_profielen_algemene_documenten/Werkwijze%20kwaliteit%20habitattypen%20gebiedsniveau%20%28versie%202014%29.pdf.

NDA	PAS	VERSLECHTERING	VERBETERDOELEN
JA - a (behoudsdoel)	1a	Wordt voorkomen.	Niet van toepassing.
JA - b (verbetering korte termijn)	1a	Wordt voorkomen.	Van toepassing en behalen van de verbeterdoelen al verwacht voor de korte (en lange) termijn.
JA - c (verbetering langere termijn)	1b	Wordt voorkomen.	Nog niet gehaald, maar behalen van de verbeterdoelen pas verwacht op de langere termijn.
JA, MITS - a (effectieve aanvullende maatregelen)	1b	Wordt voorkomen.	Nog niet gehaald, maar wel verwacht op de langere termijn met aanvullende, effectieve bron- en/of herstelmaatregelen.
JA, MITS - b (onzekere aanvullende maatregelen)	2	Wordt voorkomen.	Nog niet gehaald en ook nog geen zicht op, omdat zekerheid over effectiviteit van aanvullende maatregelen ontbreekt.
NEE, TENZIJ - a (kennisgebrek)	2	Niet uitgesloten (door kennisgebrek).	Niet van toepassing. Of: van toepassing en verwacht op de langere termijn met (al dan niet aanvullende), effectieve bron- en/of herstelmaatregelen.
NEE, TENZIJ - b (aanvullende maatregelen tegen verslechtering urgent)	2	Geconstateerd.	Niet van toepassing. Of: van toepassing en verwacht op de langere termijn met (al dan niet aanvullende), effectieve bron- en/of herstelmaatregelen.
NEE, TENZIJ - c (aanvullende maatregelen tegen verslechtering urgent; onzekere aanvullende maatregelen voor verbetering)	2	Geconstateerd.	Van toepassing, maar geen zicht op het behalen, omdat zekerheid over effectiviteit van aanvullende maatregelen ontbreekt.

Instandhoudingsdoel	Conclusie	Belangrijkste knelpunten
H2310 Stufzanden met struikheide	Nee, tenzij - a	- Hoge recreatiedruk (bodemkwaliteit) - Verzuring en vermesting stikstofdepositie - Droogte/lage grondwaterstanden - Visie voor verstuiving op lange termijn ontbreekt - Exoten
H2330 Zandverstuivingen	Nee, tenzij - a	- Hoge recreatiedruk (deels positief, deels negatief) - Verzuring en vermesting stikstofdepositie - Droogte/lage grondwaterstanden - Visie voor verstuiving op lange termijn ontbreekt - Exoten
H3130 Zwakgebufferde vennen	Nee, tenzij - c	- Droogte/lage grondwaterstanden - Eutrofiëring door bomen, bladval, stikstofdepositie en mogelijk instroom via grondwater en oppervlaktewater - Onvoldoende aanvoer bufferrijk grondwater - Exoten
H4030 Droge heiden	Nee, tenzij - a	Zie H2310
H6410 Blauwgraslanden	Nee, tenzij - a	- Klein oppervlak, geïsoleerde ligging

Instandhoudingsdoel	Conclusie	Belangrijkste knelpunten
		<ul style="list-style-type: none"> - Onduidelijk of omstandigheden na werkzaamheden geschikt blijven - Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie, grondwater en nalevering uit het verleden. - Exoten
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	Nee, tenzij - a	<ul style="list-style-type: none"> - Beperkt oppervlak, versnippering en geïsoleerde ligging - Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie en nalevering uit het verleden. - Exoten
H9160A Eiken-haagbossen (hogere zandgronden)	Nee, tenzij - a	<ul style="list-style-type: none"> - Beperkt oppervlak, versnippering en geïsoleerde ligging - Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie en nalevering uit het verleden.
H9190 1.1.8 H9190 Oude eikenbossen	Nee, tenzij - c	<ul style="list-style-type: none"> - Hoge recreatiedruk (bodemkwaliteit) - Verzuring, stikstofdepositie - Droogte/lage grondwaterstanden - Exoten
H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	Nee, tenzij - a	<ul style="list-style-type: none"> - Beperkt oppervlak, versnippering en geïsoleerde ligging - Mogelijke eutrofiëring door stikstofdepositie en nalevering uit het verleden. - Exoten
H1166 Kamsalamander	Ja, mits - a	<ul style="list-style-type: none"> - Aanwezigheid exoten (watercrassula, rivierkreeften) - Aanwezigheid van vis - Overgroeiing van wateren door bomen en struiken.
H1831 Drijvende waterweegbree	Nee, tenzij - a	<ul style="list-style-type: none"> - Onvoldoende waterkwaliteit en kweldruk - Successie - Aanwezigheid exoten (watercrassula)

7 Nieuwe maatregelen voor doelbereik

Als uit de synthese blijkt dat een restprobleem aanwezig is, zijn - naast een bepaalde mate van extra depositiedaling - aanvullende natuurherstelmaatregelen noodzakelijk om verslechtering tegen te gaan en/of instandhoudingsdoelstellingen te kunnen bereiken. Het restprobleem kan vanuit verschillende drukfactoren ontstaan. In paragraaf 7.1 wordt aangegeven bij welke OBN-systeemknop de maatregel hoort. Aangezien de exacte kwantitatieve opgave nog niet bekend is zijn tevens aanvullende maatregelen opgenomen om uitbreiding (bij huidige behoudsopgave) of verbetering (bij huidige behoudsopgave) te realiseren zodat het gebied optimaal kan bijdragen aan de landelijk gunstige staat van instandhouding.

7.1 Mogelijke maatregelen voor doelbereik

In Tabel 7-1 is een overzicht gegeven van alle maatregelen die genomen kunnen worden om te komen tot het doelbereik als voorgesteld in de visie in hoofdstuk 4. Waar mogelijk zijn de maatregelen op kaart gezet (zie Figuur 7-1 t/m Figuur 7-5). Bij de maatregelen zijn de volgende zaken van belang:

- In § 6.1 zijn de reeds uitgevoerde en voorziene maatregelen opgenomen. Het resultaat van deze maatregelen is niet altijd bekend. Het kan zijn dat de maatregelen overlappen met een deel van de nieuwe maatregelen.
- Op basis van de Overzichtstabel Typen Herstelmaatregelen (TEO, 2022) is in de kolom 'Soort maatregel' voor de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden aangegeven of het gaat om O (overlevingsmaatregel die zo lang als nodig kan worden ingezet), Ob (overlevingsmaatregel die slechts beperkt kan worden ingezet), S (Systeemherstelmaatregel) of Sb (Systeemherstelmaatregel die slechts beperkt effect heeft onder huidige omstandigheden). Voor de niet-stikstofgevoelige (leefgebieden van) soorten heeft de Taakgroep Ecologische Onderbouwing geen oordeel gegeven.
- Het is goed om voorgestelde onderzoeken prioriteit te geven en zo snel mogelijk uit te (laten) voeren, naast de regulieren monitoring, waarvan resultaten ook prioriteit hebben. Voor beide geldt dat de uitkomsten kunnen worden gebruikt om maatregelen te verbeteren of bij te sturen.
- De maatregelen zijn ingedeeld in de categorieën systeem, proces en patroon. Systeemmaatregelen zijn gericht op grootschalig/integraal herstel van het natuurlijke systeem. Procesmaatregelen zijn gericht op optimalisatie van afzonderlijke abiotische processen op lokaal systeemniveau en patroonmaatregelen zijn gericht op veranderingen op standplaatsniveau. Daarnaast is ook apart aangegeven als het een onderzoeksmaatregel betreft. Bij het nemen van maatregelen is er een voorkeur voor 1) systeemmaatregelen, vervolgens 2) proces- en als laatste 3) patroonmaatregelen. Systeemmaatregelen zijn het meest ingrijpend, maar leiden wel tot een robuuste situatie waarin fluctuaties niet tot problemen leiden en weinig kunstgrepen nodig zijn om de specifieke natuurwaarden te behouden. Hierbij moet ook de kanttekening worden geplaatst dat de effectiviteit van proces- en patroonmaatregelen afhankelijk kan zijn van de systeemmaatregelen. Proces- en patroonmaatregelen zijn niet altijd effectief als het systeem niet voldoende op orde is gebracht (met andere woorden: dan is het "dweilen met de kraan open"). Ook kan het zijn dat proces- en patroonmaatregelen systeemherstel versterken of versnellen, maar het kan ook zijn dat deze maatregelen niet meer nodig zijn als het systeem voldoende op orde is gebracht. Met andere woorden: de overlevingsmaatregelen zijn bij voldoende systeemherstel niet altijd meer nodig. In hoeverre hiervan sprake van is, is niet aan de voorkant te zeggen omdat dit afhangt van de omvang en effectiviteit van de systeemmaatregel. De maatregelen hieronder zijn dan ook niet in een specifieke volgorde gegeven, maar de basis op orde brengen heeft prioriteit. Voordat wordt begonnen met onomkeerbare maatregelen moet eerst met onderzoeken worden begonnen, enerzijds omdat hier nog maatregelen uit kunnen volgen, maar anderzijds ook omdat andere maatregelen mogelijk nog aangepast moeten worden.
- Het is de vraag of alle maatregelen noodzakelijk zijn om het doelbereik te halen. Als alle systeemmaatregelen worden genomen, dan zijn mogelijk minder proces- en patroonmaatregelen nodig. Omgekeerd kan het ook zijn dat meer proces- en patroonmaatregelen nodig zijn, als niet voldoende systeemmaatregelen worden genomen. Omdat echter informatie over het kwantitatieve doelbereik en trend beperkt is, is echter niet bij voorbaat uitgesloten dat alle maatregelen uit de tabel nodig zijn om het doelbereik te halen.
- Regulier beheer is en wordt blijvend voortgezet.

Tabel 7-1 Overzicht van maatregelen die uitgewerkt moeten worden om tot doelbereik te komen voor het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrictlijn soorten
NDA1a	1. Optimalisatie hydrologische systemen	Systeem / onderzoek (S)	Hydrologische maatregelen in de omgeving van het Natura 2000-gebied.	<p>Verskillende maatregelen zijn mogelijk om het hydrologisch systeem te herstellen. De maatregelen zijn bedoeld om de waterstanden in het Natura 2000-gebied te verhogen en onttrekken van water te beperken.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Op hoge gelegen gebieden water beter laten infiltreren en in lager gelegen gebieden meer ruimte geven aan water en vertraagd afvoeren. - Op hoge zandkoppen: <ul style="list-style-type: none"> - geen bemesting en bestrijdingsmiddel toestaan. - A-watergangen voeren alleen af bij piekbuien. - Alle vormen van onttrekking wordt heroverwogen - Ruimte voor innovatie agrarisch gebruik en extensieve begrazing en mogelijk toepassing van de bossenstrategie. - In beekdal: <ul style="list-style-type: none"> - Inundatie toestaan - Beekdal creëren die niet verdrogend werkt. - Toepassen van de bossenstrategie - Op de flanken van beekdal kan landbouw plaatsvinden, hier moeten de condities na maatregelen gunstiger zijn. Aan- en afvoer van water is beter in balans bij een hoger grondwaterpeil. <p>Natuurontwikkeling volgt hydrologisch systeem. Om de effectiviteit van maatregelen in kaart te brengen is onderzoek nodig. Waterschap De Dommel heeft hierover het volgende aangegeven: <i>“Waterschap De Dommel heeft met een regionaal modelinstrumentarium berekend wat het doelgat is van de ambitiebeheertypen binnen Natura 2000. Dit schetst een beeld van welke ambitiebeheertypen nu al goede grondwatercondities hebben, welke mogelijk met aanvullende maatregelen op termijn haalbaar zijn of welke eigenlijk niet realistisch zijn omdat het doelgat gewoon te groot is. Qua</i></p>	Binnen en in de omgeving van het Natura 2000-gebied.	Binnen en buiten	n.v.t.	Verbeteren van het hydrologisch systeem, hier profiteren alle habitatype en leefgebieden van natte omstandigheden en/of die afhankelijk zijn van grondwater. Verder moet een verhoging van het grondwater ook leiden tot meer aanvoer van bufferende stoffen. Dit laatste is ook gunstig voor vegetaties van drogere omstandigheden.	H2310, H2330, H3130, H4030, H9190, drijvende waterweegbree en waarschijnlijk ook voor de resterende kwalificerende natuurwaarden

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
				<p><i>maatregelen kunnen we hier grof in beeld brengen wat er ten aanzien van de ambitiebeheertypen verbetert als we: drinkwaterwinningen + onttrekkingen uitzetten, A-watergangen peil verhogen of detailontwatering dempen. Ook kunnen we een kanskaart maken met hierop een beeld op welke plek ambitietypen zich het best kunnen ontwikkelen omdat de grondwatercondities hier al goed zijn of gemakkelijker kunnen worden bereikt. Dit zijn echter ook locaties buiten Natura 2000 en de NNB. Voor de landbouw zouden we soortgelijke kaarten kunnen maken."</i></p> <p>Tot slot is het ook belangrijk om rekening te houden met droogte in de toekomst. Het is belangrijk om na te gaan of genomen maatregelen voldoende zijn bij langdurige droge periodes (zoals 2018-2022). Als uit onderzoek noodzaak voor het nemen van maatregelen volgt, dan moeten deze maatregelen ook worden genomen.</p>					
NDA1b	1. Optimalisatie hydrologische systemen	Onderzoek en Systeem (S)	Aanpassing landbouw in landbouwenclave rond Giersbergen	Het dorp Giersbergen en het landbouwgebied eromheen, zijn omringd door Natura 2000-gebied. Een meer natuurvolgende landbouw sluit beter aan bij de omstandigheden in het Natura 2000-gebied. Dit betekent hogere grondwaterstanden, beperkte/geen bemesting en geen gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen en kleinschalig cultuurlandschap. Dit heeft ook samenhang met maatregel NDA32.	Noorden, bij landbouwenclave, zie Figuur 7-1.	Buiten	±250 ha	Minder uitstroom van nitraten en voedingsstoffen naar het Natura 2000-gebied maar ook richting het Vlijmens Ven. Kleinschalig landschap biedt tevens leefgebied voor soorten als de das, boomleeuwerik en andere zaadetende vogels. De landbouwenclave heeft een oppervlakte van circa 2,5 km ²	Zie kolom "Beoogde effecten".
NDA1c	1. Optimalisatie hydrologische systemen 3. Vergroten areaal en connectiviteit 4. Verminderen input nutriënten	Onderzoek en Systeem / patroon (S)	Landschappelijke bufferzone rond het Natura 2000-gebied,	Rond de Margriet en aan de zuidkant loopt het Natura 2000-gebied over in landbouwgebied. Een landschappelijke zone om het Natura 2000-gebied waarin activiteiten plaatsvinden die aansluiten op het nabijgelegen Natura 2000-gebied is positief. Hierbij kan gedacht worden aan een meer natuurinclusieve landbouw met hogere grondwaterstanden en minder/geen	Buiten begrenzing, met name rond de Margriet en ten zuiden van het Natura 2000-gebied, zie Figuur 7-1.	Buiten	Onbekend	Minder uitstroom van nitraten en voedingsstoffen naar het Natura 2000-gebied maar ook richting het Vlijmens Ven. Kleinschalig landschap biedt tevens leefgebied voor soorten	H2310, H2330, H4030, H9190

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
	en chemische stoffen en herstel van schade 5. Herstel van biotische kwaliteit			gebruik van bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Door inrichting van een kleinschaliger landschap is ook recreatief aantrekkelijker, waardoor ook de druk op het stuifzandgebied af kan nemen.				als de das. Groot voordeel is ook dat deze zone meer te benutten is voor recreanten, zodat de druk op het Natura 2000-gebied afneemt.	
NDA1d	1. Optimalisatie hydrologische systemen	Patroon	Verplaatsen van EVZ naar Diepe Leij.	De locatie van de EVZ Zwaluwenbunder-De Brand ligt momenteel op de Kasteelloop. Het voorstel is om de EVZ te verplaatsen naar de Diepe Leij. De Diepe Leij is een beek die centraal in De Brand afwatert. Vanwege deze locatie maar ook gezien de KRW-opgave lijkt het logisch om dit uit te voeren.	Zie Figuur 7-1.	Buiten	N.t.b.	Verbeteren van het hydrologisch systeem, hier profiteren alle habitattypen en leefgebieden van natte omstandigheden en/of die afhankelijk zijn van grondwater. Verder moet	Met name de habitattypen en leefgebieden in De Brand,
NDA1e	1. Optimalisatie hydrologische systemen	Onderzoek/patroon (S)	Onderzoek en uitvoeringsplan voor oppompen en inlaten water ten noorden van het Natura 2000-gebied	Het is mogelijk om water uit het Afwateringskanaal 's-Hertogenbosch-Drongelen op te pompen en in de (droge) sloten ten noorden van de Loonse en Drunense Duinen als beregeningswater te laten gebruiken of om vanuit de droge sloot te laten infiltreren en daarmee tegendruk te veroorzaken in het (freatisch) grondwater, zodat minder grondwater uit de duinen noordwaarts stroomt. De mogelijkheden, belemmeringen, voor- en nadelen van deze maatregel te onderzoeken. Met de uitkomsten van het onderzoek kan een uitvoeringsplan gemaakt worden.	Gebied ten noorden van het Natura 2000-gebied.	Binnen en buiten	N.v.t.	een verhoging van het grondwater ook leiden tot meer aanvoer van bufferende stoffen. Dit laatste is ook gunstig voor vegetaties van drogere omstandigheden.	Met name habitattypen en leefgebieden in de Loonse en Drunense Duinen.
NDA2	2. Herstel natuurlijke dynamiek en vergroten diversiteit	Proces (O)	Kappen van bos	Versterken van windwerking om uitbreiding van stuifzandheiden en droge heiden mogelijk te maken. Vanuit LIFE-project. Om windwerking te versterken t.b.v. uitbreiding stuifzandheiden en droge heiden. Let op: de wens is niet om op grote schaal verstuiving mogelijk te maken. Het risico bestaat dat het systeem te snel door de hoeveelheid verstuifbaar zand heen raakt. Deze maatregel moet ook in combinatie met stikstofdepositie bezien worden. Bij een lagere stikstofdepositie gaat de successie minder snel en is minder "heftige" verstuiving nodig. Hangt ook samen met maatregel NDA8.	Onder Roestelberg, zie Figuur 7-2.	Binnen	100 ha	Uitbreiding en verbetering kwaliteit van habitattypen.	H2310, H2330, H4030
NDA3	2. Herstel natuurlijke dynamiek en	Patroon (Ob)	Begrazing	Door begrazing wordt opslag van bomen en gras tegengegaan. Dit is met name op de delen met heide een goede maatregel.	Delen met heide	Binnen	50 ha	Uitbreiding en verbetering kwaliteit van habitattypen.	H2310, H2330, H4030

NATUURDOELANALYSE

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
NDA4	2. Herstel natuurlijke dynamiek en vergroten diversiteit	Patroon	Sturen van recreatie en beheer	Betreding door recreanten en toegenomen beheer door versnelde successie beperken ontwikkeling van beginnende vegetatie. Het resultaat zijn harde overgangen van ontwikkelde heidevegetatie naar kaal zand zonder alle tussenvormen. Door het beperken van recreatie is het mogelijk om deze tussenvormen ook te laten ontwikkelen. Ook voor H9190 geldt dat bodemvorming belemmerd wordt door te hoge recreatiedruk. Ten aanzien van beheer moet de kanttekening worden geplaatst dat extra beheer ook nodig is omdat het systeem niet op orde is. De noodzaak voor extra beheer komt ook te vervallen als sprake is van een systeem dat op orde is.	Hele habitatype	Binnen	Onbekend	Uitbreiding en verbetering kwaliteit van habitattypen.	H2310, H2330, H4030, H9190
NDA5	2. Herstel natuurlijke dynamiek en vergroten diversiteit	Proces (Ob)	Kappen van dennen	Door het kappen van dennen komt naast dat er ruimte komt voor de ontwikkeling van habitattypen ook een verbetering van de lokale hydrologie. Let op: de wens is niet om op grote schaal verstuiving mogelijk te maken. Het risico bestaat dat het systeem te snel door de hoeveelheid verstuifbaar zand heen raakt. Bovendien is het ook van belang zoals aangegeven bij andere maatregelen, dat de noodzaak voor maatregelen als deze minder wordt op het moment dat het systeem op orde is.	Delen die grenzen aan de huidige heide.	Binnen	Onbekend	Uitbreiding en verbetering kwaliteit van habitattypen	H2310, H2330, H4030
NDA6	5. Herstel van biotische kwaliteit	Onderzoek	Onderzoek bodemchemie en aanvullen van bufferstoffen.	Onderzoek naar de bodemchemie (met name verzuring en aanwezigheid van bufferende stoffen) is van belang. De hypothese is dat van onderaf door het grondwater bufferende stoffen worden aangevoerd en dat verdroging dit proces belemmerd. Het is goed om uit te vinden met onderzoek of dit daadwerkelijk het geval is of dat het gebrek aan buffering andere oorzaken heeft. Als uit onderzoek de noodzaak tot maatregelen volgt, dan moeten maatregelen worden genomen.	Hele habitatype	Binnen	Onbekend	Herstel, behoud en verbetering van habitattypen	H2310, H2330
NDA7	5. Herstel van biotische kwaliteit	Onderzoek	Onderzoek naar mogelijkheden om	De mogelijkheden om stikstof uit het systeem te halen zijn beperkt. Het is wel mogelijk om zand te eggen, maar hiermee wordt telkens de	Hele habitatype	Binnen	N.v.t.	Herstel, behoud en verbetering van habitattypen	H2310, H2330

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
			overmaat stikstof uit het systeem te halen.	successie helemaal teruggezet. De focus moet dan ook niet alleen zijn om de stikstof echt uit het systeem te verwijderen, maar ook hoe effecten zijn tegengaan, bijvoorbeeld door verbeteren van buffering. Als uit onderzoek de noodzaak tot maatregelen volgt, dan moeten maatregelen worden genomen.					
NDA8	2. Herstel natuurlijke dynamiek en vergroten diversiteit	Patroon	Terugbrengen zand	Indien het systeem door de hoeveelheid verstuifbaar zand heen raakt, is het noodzakelijk om zand terug te brengen naar die delen van het gebied waar het begint te stuiven (aan de zuidwestelijke kant van de open delen). De noodzaak om maatregelen rond zandverstuiving te nemen hangen overigens wel samen met stikstofdepositie. Zie ook maatregel NDA2.	Zand wordt gehaald uit delen waar het ophoopt naar delen waar het vandaan stuift. De beweging van het zand is overwegend van noordwest naar noordoost.	Binnen	Niet bij voorbaat aan te geven	Behoud van omvang en kwaliteit van habitattypen	H2310, H2330
NDA9	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Proces/patroon	Verbinding met stuifzandcomplex bij Huis ter Heide	Uitbreiden van het habitatype en zorgen voor natuurlijke connectiviteit met andere gebieden. Huis ter Heide is het dichtstbijzijnde heidegebied en het is logisch om met dit gebied een verbinding te leggen in de vorm van een heidecorridor.	Tussen Huis ter Heide en Loonse en Drunense Duinen, zie voor globale ligging Figuur 7-2.	Binnen en buiten	Onbekend	Uitbreiding en verbetering van habitattypen	H2310, H2330, H4030
NDA10	6. Exoten	Patroon	Verwijderen van watercrassula	Herstel van vennen kan belemmerd worden door de uitbreiding van watercrassula. Bij het nemen van maatregelen maar ook in bestaande vennen is het noodzakelijk om te zorgen dat watercrassula zich niet grootschalig kan uitbreiden.	Meest noordelijke deel van het habitatype	Binnen	Hele habitatype	Verbetering waterkwaliteit van vennen	H3130
NDA11	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek	Onderzoek naar ontwikkeling van habitatype in het Boompjesven.	In het Boompjesven zijn omstandigheden gecreëerd voor het habitattypen maar het is nog niet aanwezig. Monitor de ontwikkeling en grijp in als de ontwikkeling niet de goede kant op gaat.	Boompjesven, zie Figuur 7-2.	Binnen	± 6 ha	Mogelijke uitbreiding van het habitatype.	H3130
NDA12	4. Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade	Patroon (S)	Kappen van bomen rond de wielen	De bomen rond de vennen hebben schaduwwerking en zorgen voor bladval, wat de eutrofiëring niet ten goede komt. Een deel van deze bomen is al gekapt en voor een deel is sprake van H9190 Oude eikenbossen. Mogelijk dat nog een deel verwijderd moet worden (hangt af van ontwikkeling na eerdere kap).	Galgenwiel en Kikkerwiel, zie Figuur 7-2.	Binnen	± 3 ha	Verbetering van het habitatype	H3130

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
NDA13	1. Optimalisatie hydrologische systemen 3. Vergroten areaal en connectiviteit	Systeem (S)	Herstel hydrologie landbouwenclave	In de landbouwenclave kan de hydrologie situatie natuurlijker worden gemaakt en de sloten te dempen. In de situatie die vervolgens ontstaat, kan vervolgens natuur ontwikkelen die passend is bij die situatie. Maatregelen voor natuurontwikkeling moeten dan ook worden afgestemd op de herstelde hydrologische situatie en afgestemd worden op de effecten van de herstelmaatregelen.	Landbouwenclave oostkant van het gebied / Hengstven, zie Figuur 7-2.	Binnen	Onbekend	Uitbreiding en verbetering habitattypen en leefgebieden.	Aansluitend op natuurlijke situatie die ontstaat.
NDA14a	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Patroon	Uitbreiding van schralere vegetaties	Aan de noordkant van Plantloon ligt veel vergraste heide. Mogelijkheid voor uitbreiding van heide inclusief stapstenen en verbindingzones die bestaande heidegebieden met elkaar verbinden.	Noordkant Plantloon en richting het kanaal, zie Figuur 7-2.	Binnen	Onbekend	Uitbreiding habitatype	H4030, ook natte en grazige varianten hiervan
NDA14b	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek en Patroon	Ontwikkelen heischrale graslanden	Op oude akkers bij Boerenverdriet liggen verschillende noord-zuid georiënteerde graslandjes. Hier ligt potentie voor heischrale graslanden, vanwege aanwezigheid van soorten van droge heischrale graslanden. Als uit onderzoek maatregelen volgen, moet ook gekeken worden hoe en in welke vorm maatregelen moeten worden genomen.	Fellenoord, Boerenverdriet, zie Figuur 7-2.	Binnen	Onbekend	Completer maken van het systeem met natuurlijke overgangen, met name voor habitattypen die hierna genoemd zijn.	H4030, H6410 (eigenlijk meer H6230).
NDA15	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Proces / patroon	Vernatting en beheer heide voor uitbreiding populatie groentje	Na vernatting (maatregel 1) zijn er mogelijkheden voor het ontstaan van een bronpopulatie van groentjes. Het groentje is een typische soort van het habitatype. De soort maakt gebruik van struikhei en dophei en heeft ook planten uit de bossen in de buurt nodig.	Zie Figuur 7-2.	Binnen	1 ha	Verbetering habitatype (groentje is typische soort)	H4030 (meer natte variant hiervan)
NDA16a	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek	Door monitoring onderzoeken waar de mogelijkheden voor blauwgraslanden ontstaan.	In De Brand hebben werkzaamheden plaatsgevonden (dempen Zandleij) en zijn nog werkzaamheden voorzien (Brand-Oost). Daarnaast is ook sprake geweest van een aantal droge jaren (2018-2022). Dit heeft gevolgen voor de waterhuishouding. Mogelijk dat de omstandigheden op de huidige locatie van blauwgrasland niet meer optimaal zijn. De vraag is waar dit habitatype kan ontwikkelen in het Natura 2000-gebied. Mogelijk dat wat hoger op de flanken er mogelijkheden zijn. Als uit onderzoek de noodzaak tot maatregelen volgt, dan moeten maatregelen worden genomen.	Zie Figuur 7-3.	Binnen	N.v.t.	Behoud en verbetering van het habitatype.	H6410
NDA16b	4. Verminderen input nutriënten en chemische	Onderzoek	Onderzoek naar historische vermessing	In het verleden is de Zandleij overstroomd. Dit kan geleid hebben tot vermessing in delen van De Brand en omgeving. Door archiefonderzoek	De Brand en mogelijk ook omgeving	Binnen en buiten	N.t.b.	Behoud en verbetering van habitattypen.	H6410, H9120, H9160A, H91E0C

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
	stoffen en herstel van schade		door overstroming uit Zandleij	kan worden gekeken waar overstromingen hebben plaatsgevonden. Aan de hand van dat onderzoek kunnen monsters voor bodemchemisch onderzoek worden genomen. Referentiemonsters worden genomen in gebieden met weinig of geen overstroming, de overige monsters in het onderzoeksgebied. Met dit onderzoek kan de historische vermessing onderzocht worden. Als uit het onderzoek noodzaak voor maatregelen volgt, dan moeten deze maatregelen ook worden genomen.					
NDA17	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek	Onderzoek uitbreidingslocaties blauwgraslanden binnen en buiten Natura 2000-gebied.	In het Natura 2000-gebied zijn de mogelijkheden voor de ontwikkeling van blauwgraslanden mogelijk beperkt. Buiten het Natura 2000-gebied zijn mogelijk wel de omstandigheden aanwezig. Het is nodig om dit te onderzoeken om hier duidelijkheid over te krijgen. Nu ligt het habitatype geïsoleerd in een klein oppervlakte.	Zie voor globale locatie Figuur 7-3.	Binnen en buiten	N.v.t.	Inzicht in mogelijkheden uitbreiding van habitatype.	H6410
NDA18	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Patroon	Heidecorridor oostkant gebied	De wens bestaat voor een heidecorridor tussen het hart van de Loonse en Drunense Duinen en het Hengstven. Corridor is nu beperkt aanwezig.	Zie voor globale locatie Figuur 7-2.	Binnen	0,5 km ²	Uitbreiding en verbetering habitatype.	H4030
NDA19	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Patroon	Chopperen ondergrond bos	Met chopperen is een deel van verruigde ondergroei en ongewenste soorten uit gebieden te halen. Het is ook mogelijk om een deel van de voedingsstoffen die zich in de bodem gecumuleerd hebben hiermee af te voeren. Dit gaat verruiging tegen. Deze omvorming vindt mogelijk al plaats als door systeemmaatregelen de hydrologische situatie op orde is, maar het kan zijn dat het toch nodig is om periodiek deze maatregel te nemen zolang de situatie nog niet op orde is.	Algemeen voor bossen	Binnen	Onbekend	Verbetering van habitattypen.	H9120, H9160A, H91E0C
NDA20a	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Patroon (Ob)	Geleidelijk omvormen naaldbos naar loofbos	Het grootschalig kappen van bossen kan op maatschappelijke weerstand stuiten. Los daarvan, is het landschappelijk mogelijk ook wenselijk om bossen in het Natura 2000-gebied te behouden. Hydrologisch gezien zijn loofbomen echter beter dan naaldbomen, omdat deze laatste meer water verdampen. Geleidelijke omvorming van naaldbossen naar loofbossen is een goede tussenoplossing.	Algemeen voor bossen	Binnen	N.t.b.	Uitbreiding en verbetering van habitattypen.	Bossen (geen specifiek habitatype)

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten		Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
						Natura 2000	Omvang		
NDA20b	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Patroon (Ob)	Bestaande bossen behouden en/of omvormen naar H9120 en H9160A	Mogelijk dat H9120 van oude bosplaatsen en H9160A te ontwikkelen zijn op jongere groeiplaatsen, die vanzelf oud worden als deze maar lang genoeg in stand worden gehouden. Voor bestaande beukenbossen geldt dat deze behouden moeten voor andere bossen geldt dat deze ook omgevormd kunnen worden.	Zie voor indicatieve locaties Figuur 7-4. Dit zijn delen waar al beukenbossen voorkomen.	Binnen	Onbekend	Uitbreiding en verbetering van habitatype.	H9120, H9160A
NDA21	1. Optimalisatie hydrologische systemen	Proces (S)	Herstel hangwaterprofielen in bossen	Het is belangrijk dat bossen langer water blijven vasthouden. Dit water kan infiltreren en deels door de bomen worden gebruikt, maar ook doorlopen naar andere delen van het gebied. Het is belangrijk dat regenwater niet snel infiltreert en/of afgevoerd wordt maar in laagtes in het bos blijft behouden. Het kan dus nodig zijn om greppels en sloten te dempen en laagtes in het bos aan te brengen.	Bossen	Binnen	Onbekend	Verbetering van habitattypen.	Meerdere habitattypen, afhankelijk van de locatie
NDA22	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek	Onderzoek naar mogelijke uitbreidingslocaties H9160A	De mogelijkheden voor uitbreiding van het habitatype H9160A zijn beperkt aanwezig in het Natura 2000-gebied. Daarom is het goed om te kijken wat de mogelijkheden zijn om het areaal te vergroten nabij het habitatype, buiten het Natura 2000-gebied. Aan de hand van het onderzoek kunnen maatregelen buiten het Natura 2000-gebied worden genomen.	Zie Figuur 7-4.	Buiten	Onbekend	Uitbreiding van habitatype	H9160A
NDA23a	4. Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade	Onderzoek	Onderzoek naar opkweken en planten van autochtone zomereiken.	Naast stikstofdepositie speelt verdroging ook een rol bij het afsterven van zomereiken. Met name met verdroging speelt ook klimaatverandering een rol. De vraag is of het niet noodzakelijk is om afstervende zomereiken te vervangen door autochtone zomereiken die beter tegen verdroging kunnen. Als uit onderzoek de noodzaak tot maatregelen volgt, dan moeten maatregelen worden genomen.	Ter plaatse van habitatype.	Binnen	Onbekend	Behoud, mogelijk uitbreiding en verbetering van habitatype	H9190
NDA23b	4. Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade	Onderzoek	Bodemchemisch onderzoek.	Op veel locaties is het onduidelijk wat de omstandigheden zijn en of dit problemen oplevert voor zomereiken. Problematiek is met name gerelateerd aan vermesting, verzuring (met de negatieve gevolgen) en beperkte bodemvorming. Mineralentekort als gevolg van voorgaande speelt een rol, maar is mogelijk niet de enige factor. Het is belangrijk om voldoende inzicht hierin te krijgen, om gericht maatregelen te kunnen nemen. Als uit onderzoek de	Ter plaatse van habitatype	Binnen	Representatieve bemonstering binnen habitatype.	Behoud, mogelijk uitbreiding en verbetering van habitatype	H9190

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
NDA23c	4. Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade	Onderzoek	Onderzoek eikengerelateerde paddenstoelen/ mycorrhiza	Op veel locaties is het onduidelijk wat de omstandigheden zijn en of dit problemen oplevert. Het habitatype kent vier typische soorten paddenstoelen: hanenkam, regenboogrussula, smakelijke russula en zwavelmelkzwam. Als uit onderzoek de noodzaak tot maatregelen volgt, dan moeten maatregelen worden genomen.	Ter plaatse van habitatype	Binnen	Representatieve bemonstering binnen habitatype.	Behoud, mogelijk uitbreiding en verbetering van habitatype	H9190
NDA23d	4. Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade	Onderzoek	Integraal plan H9190	De problematiek rond H9190 is complex en een aantal zaken is nog niet bekend. Op het moment dat de onderzoeken 23a t/m c zijn uitgevoerd, is het belangrijk om de resultaten van deze onderzoeken en eerder onderzoek te combineren in een integraal plan van aanpak en de voorgestelde maatregelen uit te voeren.	Ter plaatse van habitatype	Binnen	N.v.t.	Behoud, mogelijk uitbreiding en verbetering van habitatype	H9190
NDA24	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek	Onderzoek mogelijkheden uitbreiding beekbegeleidend bos	Het habitatype ligt geïsoleerd in De Brand. De mogelijkheid voor vergelijkbare bossen moet buiten het Natura 2000-gebied gezocht worden. De mogelijkheid is geopperd om dit bij Molenstraat/Loonse Hoek te doen, maar die locatie lijkt qua bodem en hoogtelgging meer potentie te hebben voor H9160A te hebben. Met name in de gebieden langs de waterlopen is de vraag wat hier de mogelijkheden zijn voor beekbegeleidende bossen.	Zie Figuur 7-4.	Binnen en buiten	N.v.t.	Uitbreiding en verbetering van habitatype.	H91E0C
NDA25a	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek	Onderzoeken wielen en poelen	De kamsalamander komt niet in alle poelen en wielen in het Natura 2000-gebied. De vraag is of de soort niet bij deze poelen kan komen of dat deze niet geschikt zijn voor de kamsalamander. Mogelijkheden uit de Baardwijkse Overlaat over te zetten. Uit dit onderzoek volgen mogelijk maatregelen om poelen wel geschikt te maken.	Zie kolom "Korte toelichting op maatregel".	Binnen	N.v.t.	Uitbreiding en verbetering van habitatype.	Kamsalamander
NDA25a1				Vergelijkbaar onderzoek Poelen en wielen Plantloon		Binnen	N.v.t.		
NDA25a2				Vergelijkbaar onderzoek Hengstven		Binnen	N.v.t.		
NDA25b	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek	Herintroductie van de kamsalamander aan de noordzijde van het Natura 2000-gebied	In de Baardwijkse Overlaat komt een populatie kamsalamanders voor. Het Afwateringskanaal 's-Hertogenbosch-Drongelen scheidt het Natura 2000-gebied echter van deze populatie. Het is mogelijk om individuen uit de Baardwijkse	Noordkant Natura 2000-gebied, zie Figuur 7-5.	Binnen	N.v.t.	Vergroten populatie	Kamsalamander

NATUURDOELANALYSE

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten		Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
					Natura 2000	Omvang			
				overlaat te introduceren aan de noordkant van het Natura 2000-gebied (in afwachting van een ecologische verbindingzone). Uit het onderzoek kunnen gerichte maatregelen volgen.					
NDA26	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Proces en patroon	Maak verbindingzones voor kamsalamander (en drijvende waterweegbree)	Het is belangrijk dat uitwisseling plaatsvindt tussen populaties kamsalamander. Op deze manier blijft de genetische diversiteit hoog en is de kans groter dat soorten beter met veranderende omstandigheden en ziektes om kunnen gaan. In dit kader is het belangrijk om kleinere populaties met elkaar te verbinden zodat een grotere metapopulatie ontstaat. Het is belangrijk dat de verbindingzone bestaat uit poelen (voortplantingsbiotoop) in combinatie met kleinschalig landschap (landbiotoop). De volgende locaties zijn voorzien:	Zie Figuur 7-5.	Binnen en buiten	N.v.t.	Vergroten en verbeteren van leefgebieden, uitwisseling van populaties. Dit geldt met name voor de kamsalamander maar kan ook positief uitwerken voor de drijvende waterweegbree.	Kamsalamander, drijvende waterweegbree
NDA26a				Richting Baardwijkse Overlaat					
NDA26b				Richting Huis ter Heide I					
NDA26c				Richting Huis ter Heide II					
NDA26d				Richting Leemkuilen en Kampina. Belangrijk hier is grondverwerving en medewerking van ProRail.					
NDA26e				Richting Helvoirt					
NDA27a	2. Herstel natuurlijke dynamiek en vergroten diversiteit	Patroon	Beheer van poelen met kamsalamander I	Een knelpunt is overgroeiing van geschikte poelen. Daar waar het nodig is, moet aanvullend beheer uitgevoerd worden. Hierbij is het belangrijk om rekening te houden met andere natuurwaarden als boomkikker en medicinale bloedzuiger.	Poelen met en potentiële leefgebieden voor kamsalamander	Binnen	Niet bekend	Behoud van leefgebieden voor behoud van de populatie	Kamsalamander
NDA27b	2. Herstel natuurlijke dynamiek en vergroten diversiteit	Patroon	Beheer van poelen met kamsalamander II	Een knelpunt voor de kamsalamander is de aanwezigheid van vis. Door vijvers leeg te vissen of periodiek droog te leggen, is het mogelijk om vissen te verwijderen en op die manier het water weer geschikt te maken voor kamsalamander.	Poelen met en potentiële poelen voor kamsalamander	Binnen	Niet bekend	Behoud van leefgebieden voor behoud van de populatie	Kamsalamander
NDA28	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Proces	Creëer groeiplaatsen drijvende waterweegbree	Creëer groeiplaatsen voor drijvende waterweegbree. Bij voorkeur op of nabij locaties waar de soort in het verleden voorkwam. Maar het is een soort die moeilijk te sturen is en door het creëren van groeiplaatsen is de hoop dat de	Nader te bepalen	Binnen	N.v.t.	Uitbreiding en verbetering van groeiplaatsen voor behoud en mogelijk uitbreiding van populatie.	Drijvende waterweegbree

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
NDA29	6. Exoten	Patroon / onderzoek	Verwijderen of onderdrukken invasieve exoten	<p>Invasieve exoten komen op veel verschillende plekken voor in Natura 2000-gebieden en in de directe omgeving daarvan, met risico op besmetting van het natuurgebied. Bekendste voorbeelden In natte en vochtige systemen zijn Amerikaanse zonnebaars, Amerikaanse rivierkreeften en watercrassula, in droge systemen Amerikaanse vogelkers, grijs kronkelsteeltje en Aziatische duizendknopen. Invasieve uitheemse soorten kunnen zodanig gaan domineren dat ze inheemse soorten verdringen en de biodiversiteit van het systeem sterk aantasten.</p> <p>Het lokaal volledig elimineren van een invasieve soort is vrijwel alleen mogelijk bij een kleine, geïsoleerde besmetting. Bij een grote besmetting - of een groot aantal kleine besmettingen - en in gebieden die met elkaar verbonden zijn, is volledige eliminatie zelden mogelijk. De soorten kunnen zich snel opnieuw vestigen of uitbreiden vanuit achterblijvende (resten van) individuen. Een mogelijke oplossing is het onderdrukken van invasieve soorten door middel van het vergroten van de weerstand van het ecosysteem. Dit kan door het verbeteren van de abiotische kwaliteit en door het inbrengen van inheemse concurrenten of vijanden, waarbij op basis van de huidige kennis de volgende aanpak wordt voorgesteld:</p> <ul style="list-style-type: none"> - goede inventarisatie van de omvang van de besmetting - bij een kleine geïsoleerde besmetting de populatie volledig afgraven/wegvangen. Bij afgraven eventueel aanbrengen van een laag schone grond op het afgegraven deel. Na de maatregel frequent monitoren op en verwijderen van hergroei. - bij een grote besmetting de populatie(s) zo goed mogelijk afgraven/wegvangen, in 	Binnen Natura 2000-gebied maar ook omgeving. In Kikkerwiel en Leemkuilen al relevant.	Binnen en buiten	N.v.t.	Behoud van habitattypen en leefgebieden	Alle habitattypen en HR-soorten

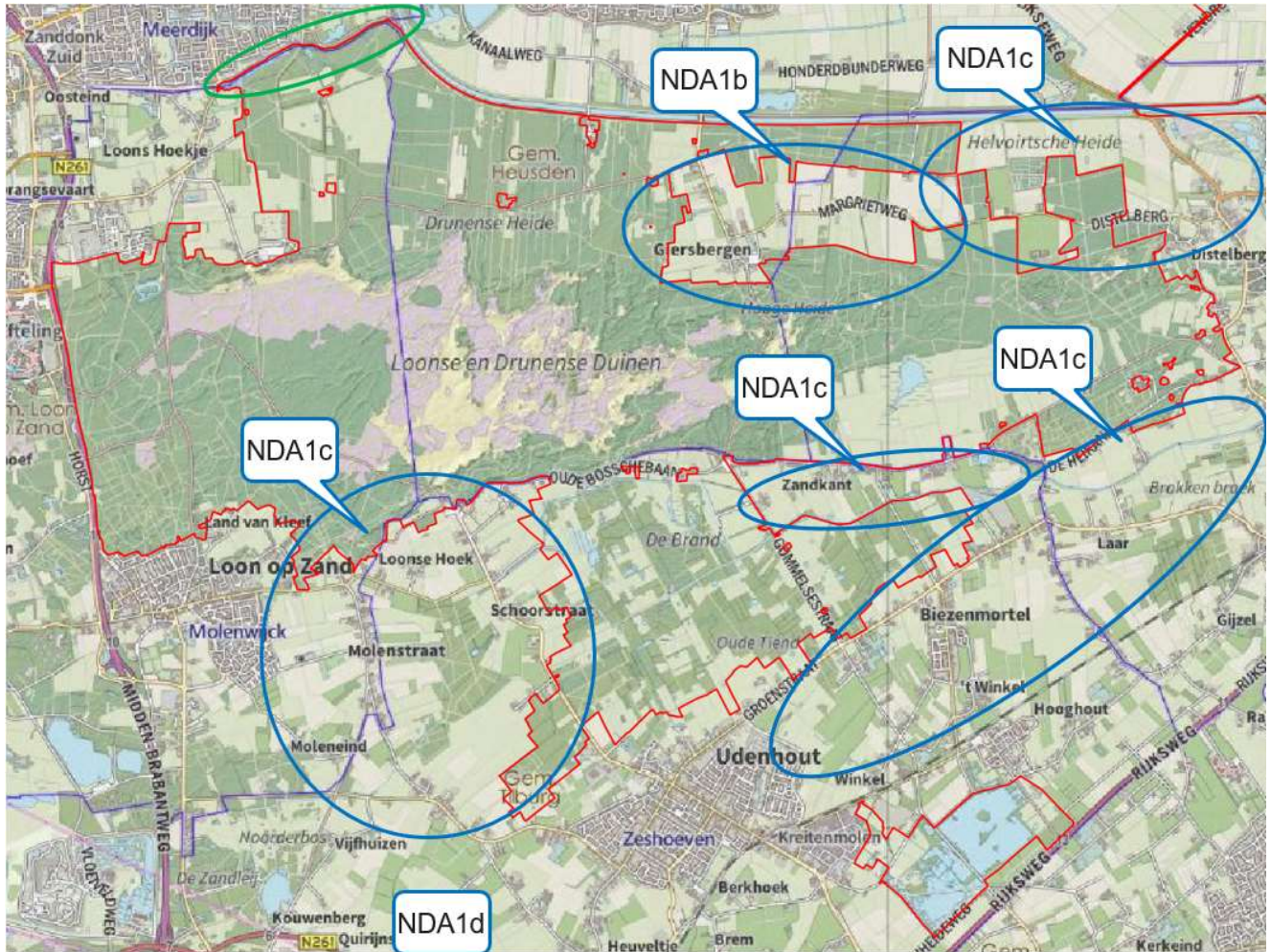
NATUURDOELANALYSE

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
				combinatie met het verbeteren van de (variatie in) abiotische omstandigheden en/of het inbrengen van inheemse concurrenten of vijanden. Daarna frequente monitoring op hergroei; waar wederom dominantie op treedt de maatregelen lokaal herhalen. - Bovenstaande methode is al onderzocht voor zonnebaars en watercrassula, voor veel andere invasieve soorten loopt er onderzoek. Om de kennis over bestrijding van exoten te vergroten is het aan te raden om exotenbeheer experimenteel uit te voeren en er een onderzoek aan te koppelen.					
NDA30	2. Herstel natuurlijke dynamiek en vergroten diversiteit 3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek	Opstellen langetermijnvisie actieve stuifzanden	Het is belangrijk om een goede langetermijnvisie te hebben over hoe om te gaan met de actieve stuifzanden en het eindigende karakter daarvan. Een update van de geomorfologische analyse (Jongerus <i>et al.</i> , 2004) waarin de hoeveelheden verstuifbaar zand inzichtelijk worden gemaakt kan een goede basis zijn. Als uit onderzoek de noodzaak tot maatregelen volgt, dan moeten maatregelen worden genomen.	Loonse en Drunense Duinen	Binnen	N.v.t.	Inzicht in behoud van habitattypen	H2310, H2330, H4030, H9190
NDA31a	1. Optimalisatie hydrologische systemen 4. Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade	Onderzoek	Onderzoek naar abiotiek H3130	Onderzoek naar invloed van stikstofdepositie en de kwaliteit van het grondwater. En of in het verleden sprake is van inspoeling van nutriënten vanuit omliggende landbouwgronden. Als uit het onderzoek maatregelen volgen, dan moeten deze ook worden genomen.	Binnen het Natura 2000-gebied maar mogelijk ook voor een deel buiten	Binnen en buiten	N.v.t.	Inzicht in behoud en mogelijkheden voor verbetering van habitattypen	H3130
NDA31b	1. Optimalisatie hydrologische systemen 4. Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade	Onderzoek	Onderzoek instroming van vermestende stoffen	Via grond- en oppervlaktewater stromen mogelijk meststoffen het Natura 2000-gebied in. Het is belangrijk om hier voldoende zicht op te hebben voor de toekomstige ontwikkeling van habitattypen en leefgebieden.	Binnen en buiten Natura 2000-gebied	Binnen en buiten	N.v.t.	Inzicht in behoud en mogelijkheden voor verbetering van habitattypen en leefgebieden.	Alle habitattypen en leefgebieden
NDA32	5. Herstel van biotische kwaliteit	Patroon/proces	Foerageermogelijkheid en voor dieren verbeteren	Verbetering van foerageermogelijkheden voor dieren zijn mogelijk door graslandjes om te vormen naar akker (vooral op locaties van historisch akkercomplexen). Dit is vooral voorzien op oude enkeerdgronden. Naast	Binnen en buiten het Natura 2000-gebied	Binnen en buiten	N.t.b.	Verbetering leefgebieden voor kwalificerende en typische soorten. Effecten zijn direct en indirect.	Alle habitattypen en leefgebieden

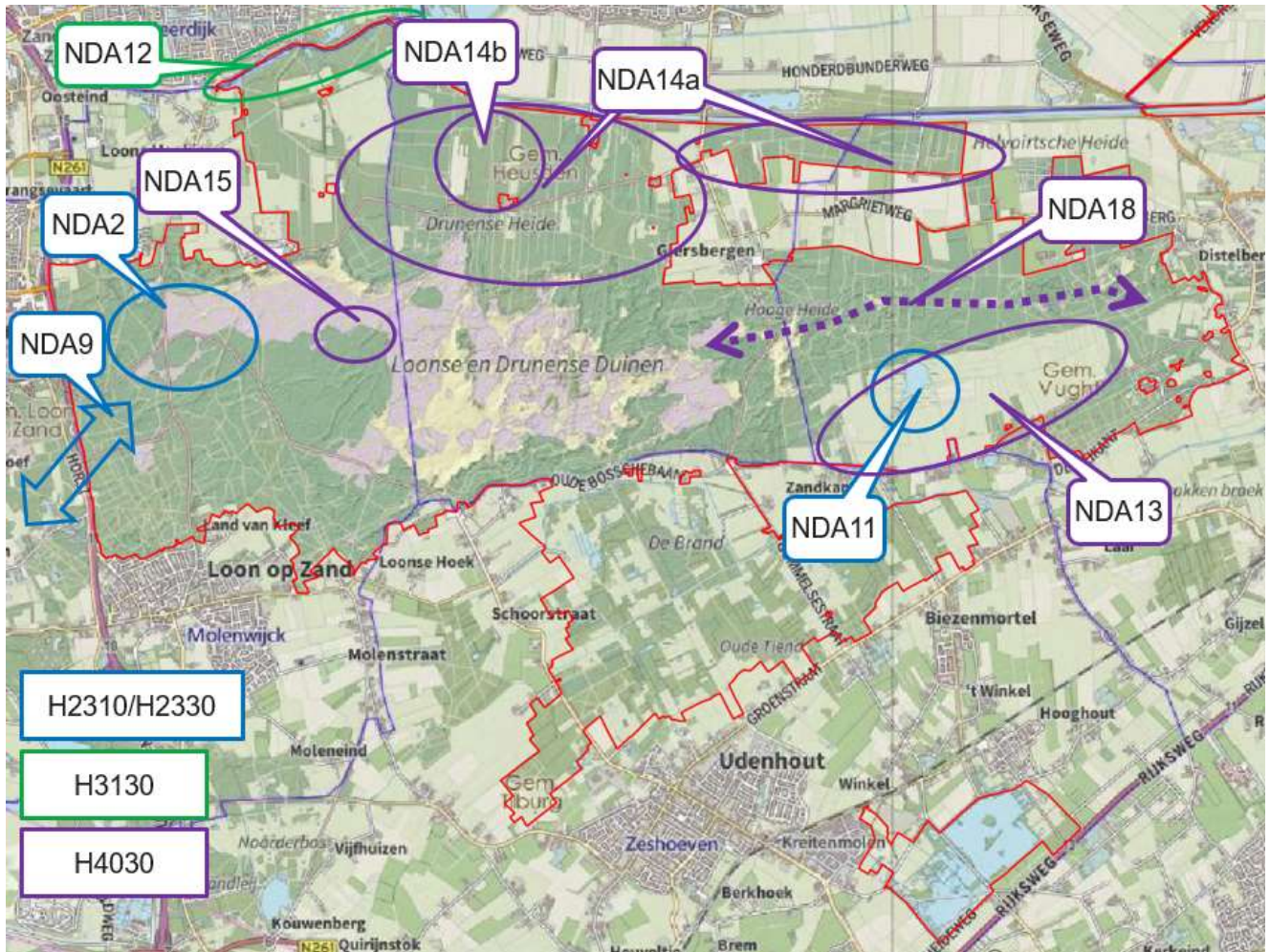
Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
				herinrichting (scheuren) worden percelen bekalkt (of andere bufferstoffen aangebracht) om de nutriënteninflux van het gebied een boost te geven. Vanuit Natura 2000 liggen hier belemmeringen op, terwijl dit gunstig uit kan pakken voor de soorten van het Natura 2000-gebied. Dit heeft ook samenhang met maatregel NDA1b.					
NDA33	-	Onderzoek	Uitvoeren monitoring / opstellen monitoringsplan	<p>Het is belangrijk voor toekomstige beheerplannen en natuurdoelanalyses om voldoende gegevens te verzamelen over de kwalificerende natuurwaarden. Hierbij moet voldoende aandacht zijn voor alle habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voor de kwaliteit van habitattypen is het noodzakelijk om voor alle kwaliteitspijlers met bijbehorende aspecten gegevens te verzamelen. Hierbij kan het zijn dat ook metingen moeten worden gedaan in het kader van abiotiek, maar ook het gebruik van procesindicatoren is mogelijk. - Monitoring naar kwalificerende en typische soorten moet vlakdekkend worden gedaan en periodiek worden herhaald. Hierbij moet voldoende aandacht zijn voor zowel aanwezigheid in het heden en verleden, geschiktheid van leefgebieden en connectiviteit. - Voor soorten die afhankelijk zijn van leefgebieden buiten het Natura 2000-gebieden, moet ook voldoende onderzoek worden gedaan. - Voer ook analyses van verzamelde gegevens uit, zodat ook ingegrepen kan worden als ongunstige ontwikkelingen waargenomen worden. - Stel monitoringsplannen op die alle aspecten meenemen voor zover deze niet aanwezig zijn. Pas bestaande monitoringsplannen zo nodig aan. - Onderhoud nauw contact met de TBO's omdat zij ook veel gegevens tot hun beschikking hebben en onderzoeken uitvoeren/laten uitvoeren. 	Natura 2000-gebied en functionele omgeving	Binnen en buiten	N.v.t.	Meer inzicht in de aanwezigheid van kwalificerende natuurwaarden	Alle habitattypen en soorten

Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten Natura 2000	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
NDA34	4. Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade	Systeem (S)	Reductie stikstofdepositie	Stikstofdepositie op alle habitattypen en leefgebieden is thans boven de kritische depositiewaarde (KDW) en lijkt op basis van prognoses voor 2030 ook komende jaren boven de KDW te blijven (met uitzondering van Lg02). Voor habitattypen H2310, H2330, H3130, H4030, H6410, H9120, H9160A, H9190. H91E0C is het noodzakelijk om de stikstofdepositie te verlagen. Hiervoor moeten bronmaatregelen worden genomen, die verder uitgewerkt dienen te worden in het gebiedsplan.	Buiten het Natura 2000-gebied	Buiten	N.v.t.	Verbetering van habitattypen en leefgebieden	H2310, H2330, H3130, H4030, H6410, H9120, H9160A, H9190, H91E0C
NDA35	Meerdere categorieën, afhankelijk van uitkomst	Onderzoek	Onderzoek naar grotere samenhang	Knelpunten / maatregelen worden per soort en habitatype genoemd, terwijl er overkoepelende problemen zijn. Naast hydrologie, stikstof en bestrijdingsmiddelen (insecticiden) spelen ook voedselvoorziening/vitale bodem en klimaatverandering. Het is belangrijk om bij het zoeken naar oplossingen integraal rekening te houden met de voorgenoemde problematiek. Er is ooit met de provincie een klimaatadaptatiestudie gedaan (https://edepot.wur.nl/201820). Daar kwam uit dat hydrologisch systeemherstel het belangrijkste is. Wat ook belangrijk bleek: Zuid-Noord corridors in Dommeldal (van België naar 's-Hertogenbosch) en in het Beerzedal. Het is belangrijk om de gevolgen en de rol van het Natura 2000-gebied hierin duidelijk te maken.	Binnen en buiten het Natura 2000	Binnen en buiten	N.v.t.	Behoud van habitattypen en leefgebieden	Alle kwalificerende natuurwaarden
NDA36	3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek	Opstellen T1-kaart en zonodig aanpassen T0-kaart	Het is noodzakelijk om een T1-kaart op te stellen. De provincie was hiermee bezig bij het opstellen van deze natuurdoelanalyse maar deze was nog niet beschikbaar. Als deze kaart gereed is, dan is het ook belangrijk om de T0-kaart kritisch te bekijken. Hierbij gaat het met name om methodieken: het is belangrijk dat de T0 en T1 goed met elkaar vergelijkbaar zijn om ontwikkelingen te duiden.	Binnen Natura 2000-gebied	Binnen	N.v.t.	Inzicht in behoud en verbetering van habitattypen en leefgebieden	Alle habitattypen en leefgebieden
NDA37	1. Optimalisatie hydrologische systemen	Onderzoek / systeem	Uitvoering maatregelen als voorgesteld in Paternotte <i>et al.</i> , 2022	In het onderzoek van Paternotte <i>et al.</i> (2022) worden een aantal aanbevelingen gedaan voor maatregelen. Hierbij gaat het in grote lijnen om het volgende: - Bos omvormen naar heide/stuifzand, waarbij het belangrijk is om enerzijds rekening te houden met de aanwezige natuurwaarden en	Zie Figuur 7-6, de dikte van de cirkel geeft de maat van het effect: hoe dikker de cirkel, hoe groter het effect.	Binnen en buiten	N.v.t.	Behoud en verbetering van habitattypen en leefgebieden	Alle habitattypen en leefgebieden

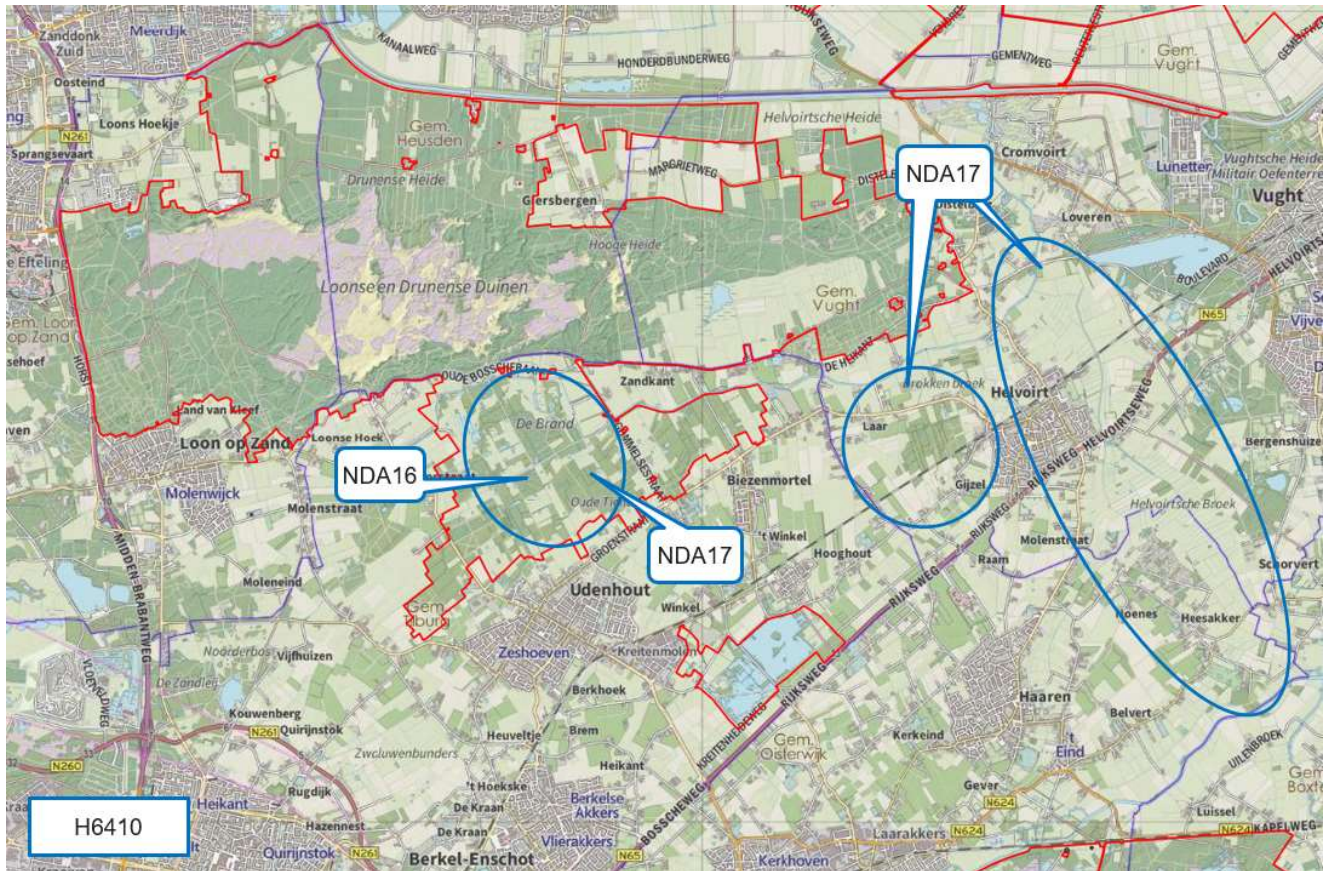
Nr.	Categorie	Soort maatregel	Maatregel	Korte toelichting op maatregel	Locatie (let op: een deel van de maatregelen is globaal op kaarten opgenomen, een deel is alleen beschreven in de tabel)	Binnen/ buiten	Omvang	Beoogde effecten	Profiterende habitattypen, vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn soorten
					Natura 2000				
				<p>de bosopgave van de provincie, maar anderzijds rekening te houden met het voldoende open houden van het Natura 2000-gebied. Het effect op grondwater wordt als bonus gezien.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realisatie NNN, omdat landbouwgronden worden omgevormd naar natuur. Hierbij worden maatregelen genomen om ontwatering te beperken en dat is gunstig. - Beperken grondwateronttrekkingen. - Maatregelen in stedelijk gebied, waarbij het gaat om versterking, of sprake is van gemengde of gescheiden regenwaterafvoer), infiltratiemogelijkheden en gehanteerde peilen vanwege huizen. Gekeken moet worden welke aanpassingen mogelijk zijn, <p>Bovenstaande maatregelen overlappen ook met de maatregelen die zijn voorgesteld in deze natuurdoelanalyse.</p> 					
NDA38	1. Optimalisatie hydrologische systemen 3. Vergroten areaal en connectiviteit	Onderzoek / systeem	Uitvoering maatregelen als voorgesteld in Hanhart <i>et al.</i> , 2022	In het onderzoek van Hanhart <i>et al.</i> (2022) worden een aantal aanbevelingen gedaan voor maatregelen. Op basis van de onderzoeksresultaten wordt een voorstel gedaan voor inrichting- en beheermaatregelen voor de versterking van zwak gebufferde wateren en groeiplaatsen van de drijvende waterweegbree. Deze maatregelen zijn opgenomen in Figuur 7-7.	Zie Figuur 7-7.	Binnen en buiten	N.v.t.	Behoud en verbetering van habitattypen en leefgebieden	H3130, drijvende waterweegbree



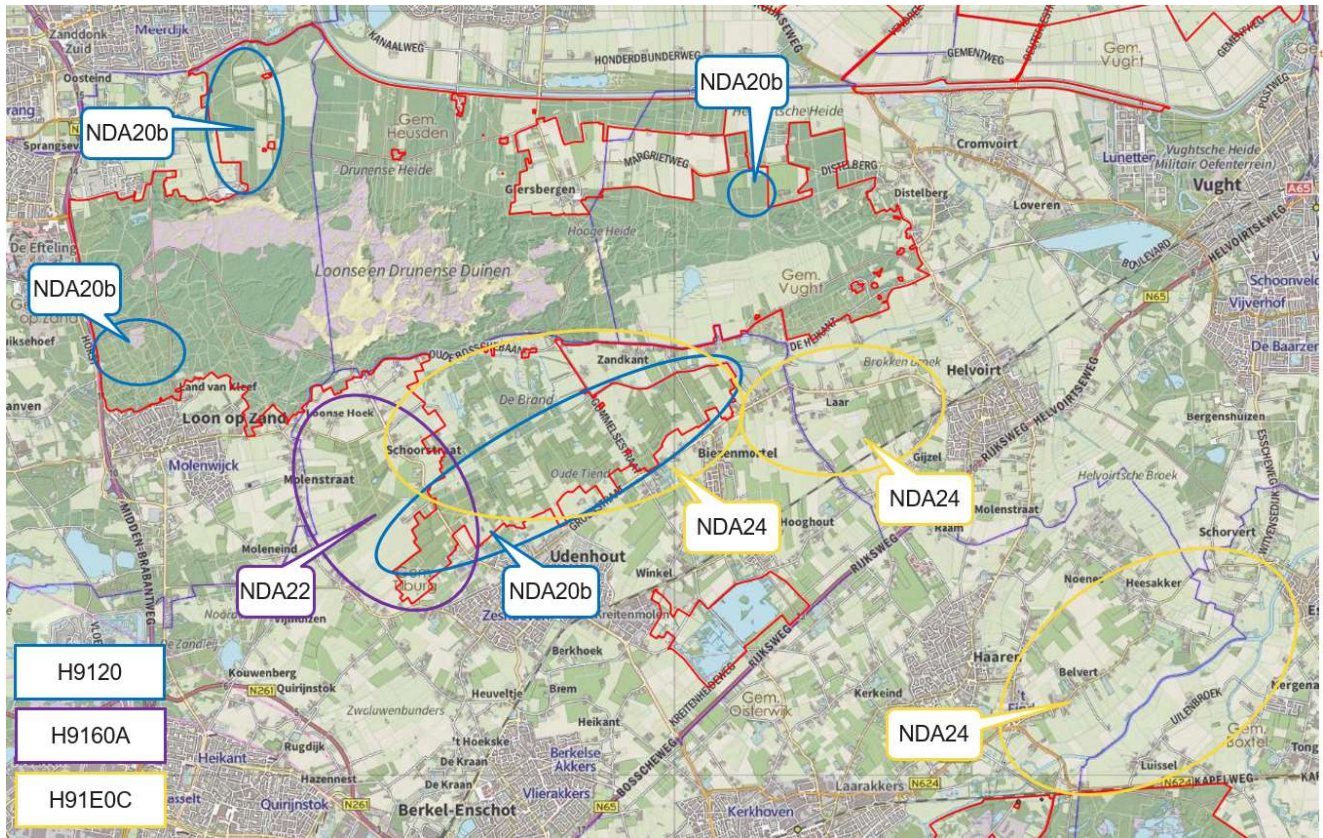
Figuur 7-1 Maatregelkaart voor maatregel 1: globale ligging van grootschalige hydrologische maatregelen (blauwe ovals) rond het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (rode begrenzing)



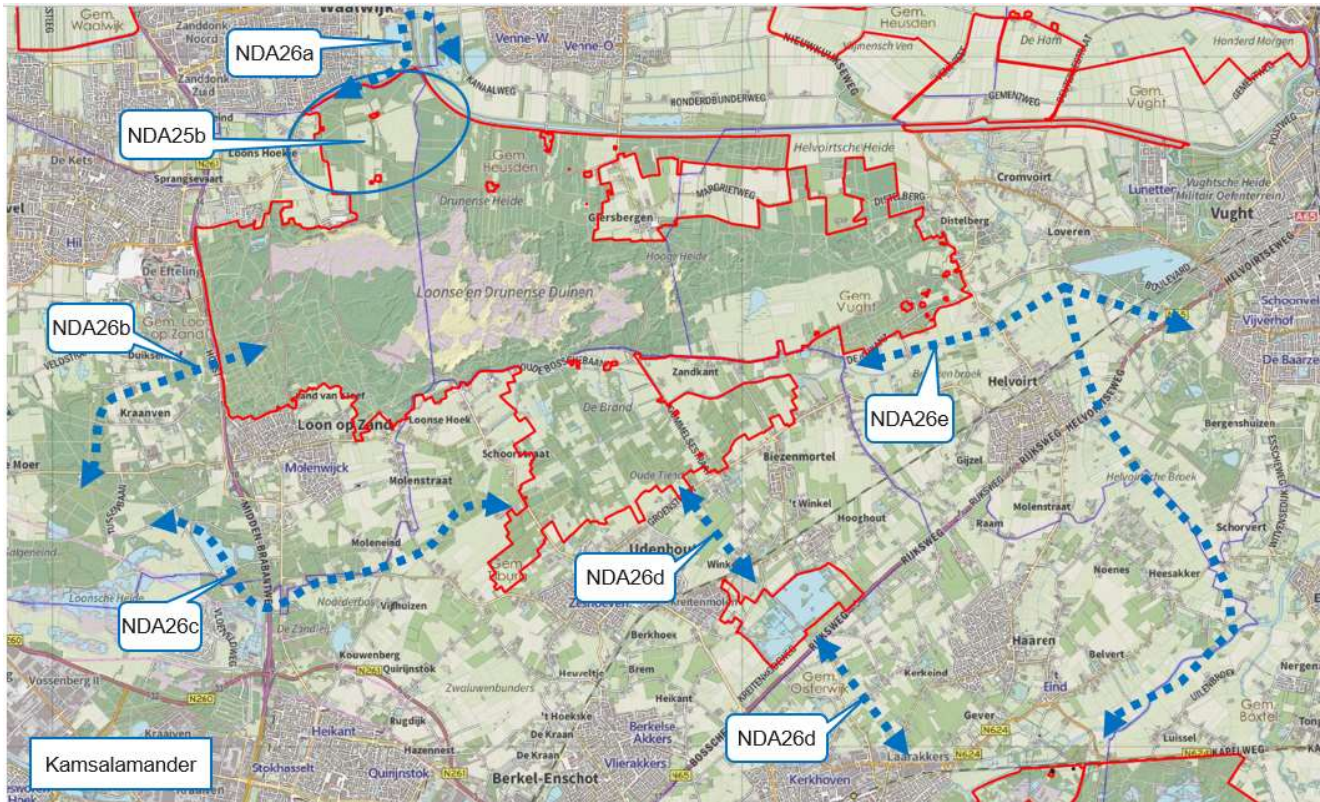
Figuur 7-2 Kaart met globale ligging van maatregelen voor de habitattypen H2310 Stuiwandheiden met struikhei, H2330 Zandverstuivingen, H3130 Zwakgebufferde vennen en H4030 Droge heiden voor het Natura 2000- gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (rode begrenzing)



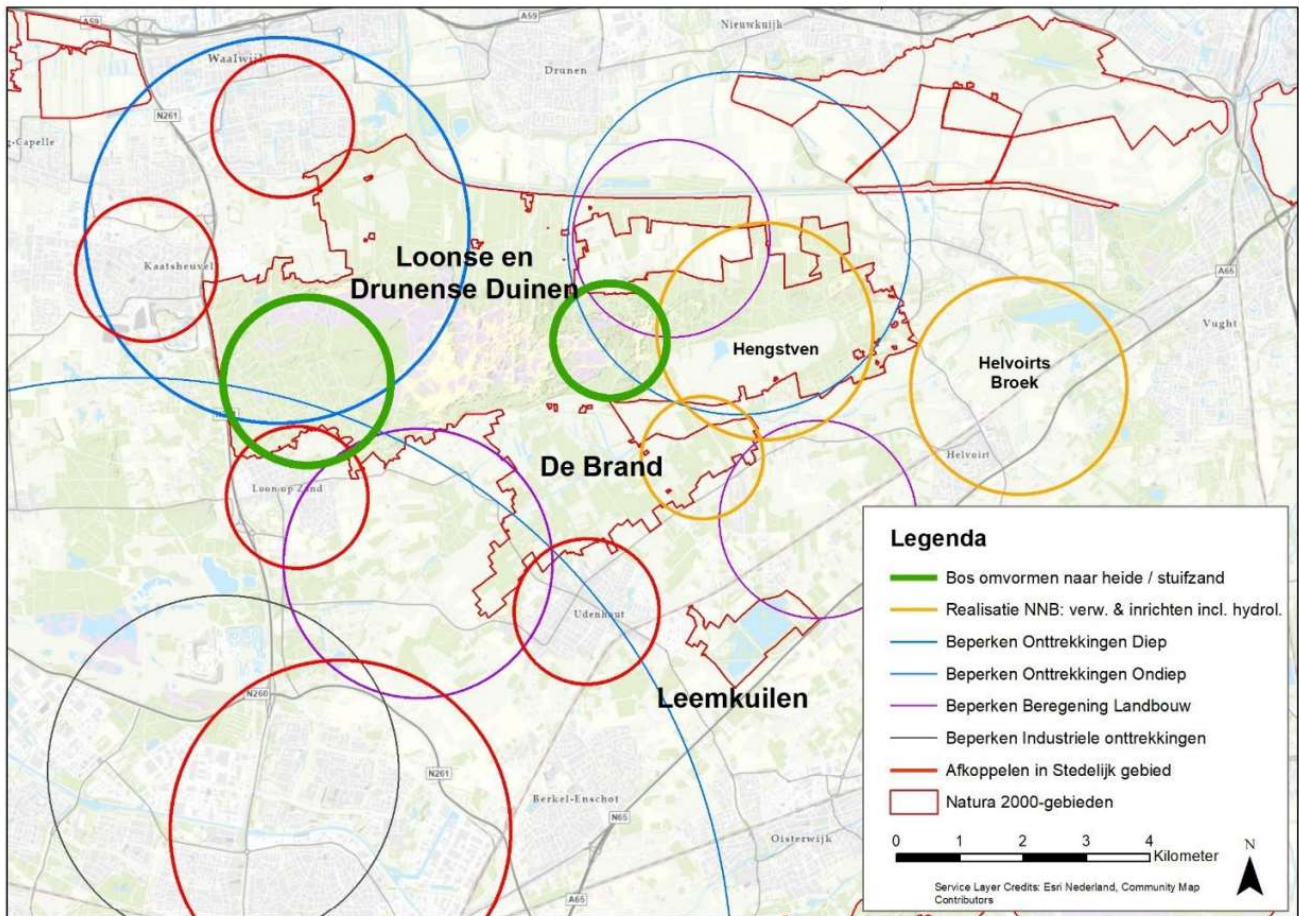
Figuur 7-3 Kaart met globale ligging van maatregelen voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden voor het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (rode begrenzing)



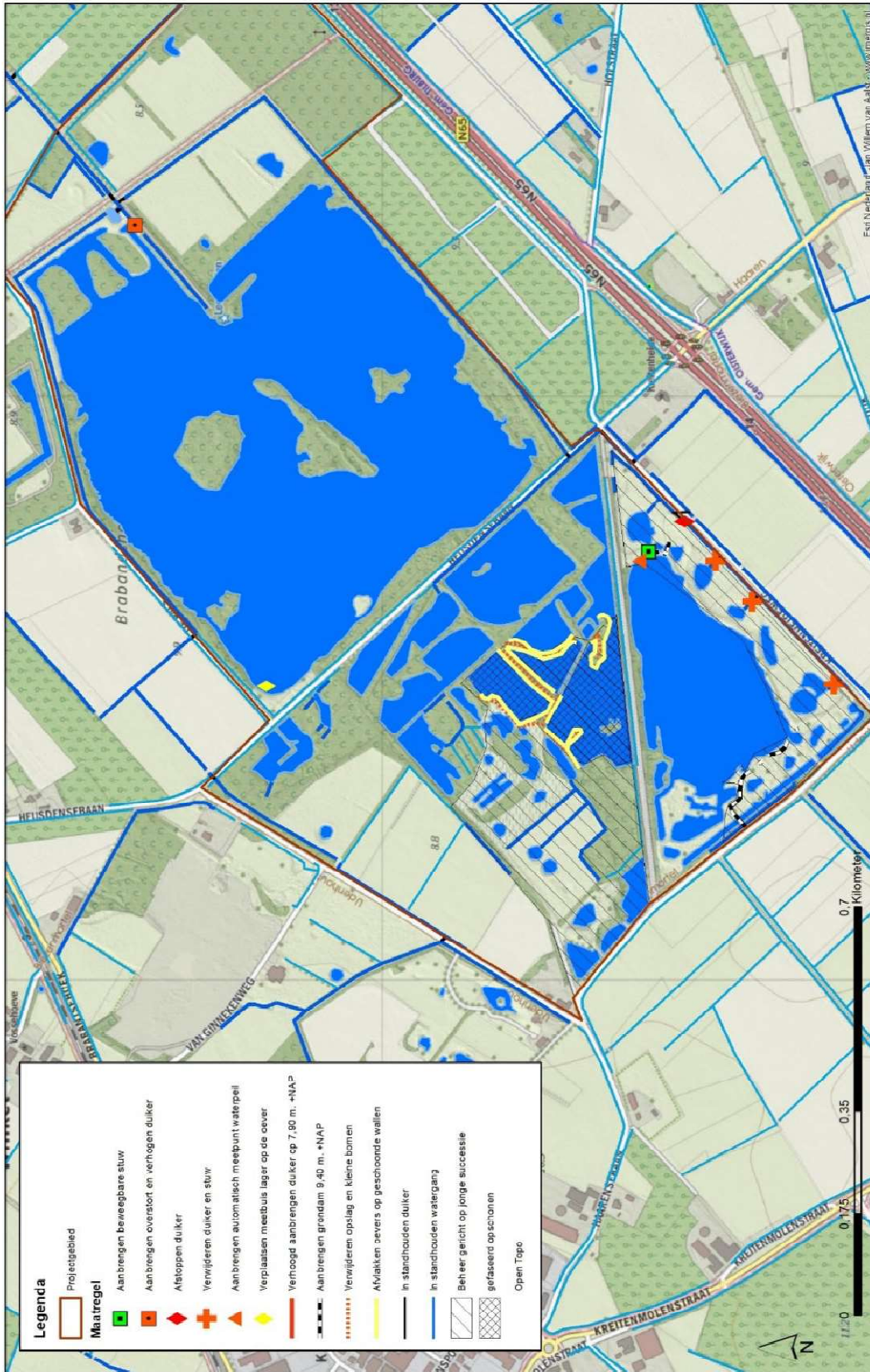
Figuur 7-4 Kaart met globale ligging van maatregelen voor de habitattypen H9120 Beuken-eikenbossen met hulst, H9160A Eikenhaagbeukenbossen (hogere zandgronden) en H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) van het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (rode begrenzing)



Figuur 7-5 Kaart bij maatregel 35. Globale ligging van verbindingzones kamsalamander populaties (blauwe pijlen) rond het Natura 2000- gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (rode begrenzing). De maatregel is mogelijk ook gunstig voor de drijvende waterweegbree



Figuur 7-6 Overzicht van mogelijkheden om in en rond het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen hydrologische condities voor natuurherstel te verbeteren. Uit: Paternotte et al., 2022



Figuur 7-7 Kaart met voorstel voor maatregelen voor inrichting en beheer. Uit: Hanhart et al., 2022

7.2 Maatregelen noodzakelijk om (verdere) verslechtering te voorkomen

In eerst instantie is het belangrijk dat maatregelen worden genomen om verslechtering (zowel in oppervlakte als kwaliteit) te voorkomen (Verslechtingsverbod). Maatregelen die verdere verslechtering voorkomen zijn niet alleen maatregelen die ter plaatse van de reeds aanwezige habitattypen worden genomen, maar kunnen ook systeemmaatregelen zijn. De maatregelen die betrekking hebben op habitattypen en (leefgebieden van) soorten die in paragraaf 6.2 het oordeel nee, tenzij gekregen hebben zijn noodzakelijk om (verdere) verslechtering te voorkomen. Dit zijn mogelijk alle maatregelen de betrekking hebben op habitatype H2310 Stuifzanden met struikhei, H2330 Zandverstuivingen, H3130 Zwakgebufferde vennen, H4030 Droge heiden, H6410 Blauwgraslanden, H9120 Beuken-eikenbossen met hulst, H9160A Eiken-haagbossen (hogere zandgronden), H9190 Oude eikenbossen, H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) en maatregelen ten behoeve van H1831 Drijvende waterweegbree. Verder leiden alle onderzoeksmaatregelen niet direct tot het tegengaan van verslechtering, maar zijn wel noodzakelijk om maatregelen gericht te kunnen nemen en ook in te kunnen grijpen als gewenste resultaten uitblijven.

7.3 Maatregelen voor uitbreiding en verbetering conform aanwijzingsbesluit

Voor maatregelen die gericht zijn op habitattypen en soorten waarvoor een uitbreidings- of verbeteropgave geldt en waarvan het deskundigenoordeel is dat behoud van oppervlakte en kwaliteit gegarandeerd is en duurzaam in stand gehouden kan worden horen thuis in deze paragraaf. Dit geldt dus voor alle maatregelen ten behoeve van H1166 Kamsalamander. Niet alle onderzoeksmaatregelen leiden direct tot het uitbreiding en verbetering, maar zijn wel noodzakelijk om maatregelen gericht te kunnen nemen en ook in te kunnen grijpen als gewenste resultaten uitblijven. Het kan zijn dat uit monitoringsgegevens blijkt dat het oordeel ten onrechte gegeven is. Dat zou direct betekenen dat de maatregelen voor dit habitatype verschuiven naar de paragraaf hierboven.

7.4 Overige mogelijke maatregelen voor optimaal systeemherstel

Maatregelen voor die natuurwaarden waarvoor een behoudsdoelstelling geldt, behoud al is gegarandeerd (deskundigenoordeel) en dan met "extra" maatregelen uitbreiding mogelijk is, staan in deze paragraaf. Er zijn geen habitattypen en soorten waarvoor dit geldt.

8 Geraadpleegde bronnen

AHN. 2022. Algemeen Hoogtebestand Nederland.

Anoniem. 2022. Wildernis Kaartenkamer. Online beschikbaar: <http://www.wildernis.eu/chart-room/>.

Appelo, CA. J., & D. Postma. 2013. Geochemistry, groundwater and pollution. 2. ed., 10., corr. repr. CRC Press [u.a.], Boca Raton. 649 p.

Arts, G.H.P., E. Brouwer & N.A.C. Smits, update 2016. Herstelstrategie H3130: Zwakgebufferde vennen. Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.

Bakker, H. de, J. Schelling, & D. J. Brus. 1989. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland: de hogere niveaus: With Engl. summary: A system of soil classification for the Netherlands. 2. gew. dr. Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen. 209 p.

Bakker, T. W. M., 1981. Nederlandse kustduinen: geohydrologie. Wageningen University and Research.

Bal, D., Beije, H. M., Fellingner, M., Haveman, R., Van Opstal, A. J. F. M., & Van Zadelhoff, F. J. 2001. Handboek natuurdoeltypen; 2e geheel herz (No. 2001/020). Expertisecentrum LNV.

Beije, H.M., A. Aptroot, N.A.C. Smits & L.B. Sparrius, 2012. Herstelstrategie H2310: Stuifzandheiden met struikhei. Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.

Beije, H.M., A.J.M. Jansen, Q.L. Slings Q & N.A.C. Smits, 2012. Herstelstrategie H6410: Blauwgraslanden. Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.

Beije, H.M., P.W.F.M. Hommel, R.W. de Waal & N.A.C. Smits, 2012. Herstelstrategie H91E0C: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.

Bell Hullenaar. 2004. Ecologisch herstel Hengstven Uitwerking inrichtingsplan op basis van ecohydrologisch vooronderzoek. Bell Hullenaar, Zwolle.

Besselink, D., D. Logemann, H. van de Werfhorst, A. Jansen, & B. Reeze. 2017. Handboek ecohydrologische systeemanalyse beekdallandschappen. Online beschikbaar: <http://edepot.wur.nl/415284>; Laatste bezocht April 28, 2020.

Bouwman, J.H., M.E. Nijssen, A.S. Adams, H.M. Beije, D. Groenendijk, D. Bal & N.A.C. Smits, update 2016. Herstelstrategie Geïsoleerde meander en petgat (leefgebied 2). Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.

Bouwman, J.H., M.E. Nijssen, H.M. Beije, D. Groenendijk & N.A.C. Smits, update 2016. Herstelstrategie Zwakgebufferde sloot (leefgebied 3). Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.

Braam, A., W. Poelmans, H. Sierdsema, J. Steur & J. Van der Straaten, 2017. De Brabantse Leemstreek. in Natuurgebieden in Noord-Brabant - Ontstaan, Ontginning en Natuurontwikkeling, Picture Publishers, Woudrichem.

Brand, C. van den, Bal, D., Jap, B., Schipper, P., , Weinreich, H., & Molen, P. van der (DLG), 2013. VHR-soorten met N-gevoelig leefgebied. 26-11-2012, aangevuld op 22042013.

Brinkhof, R., R. Buskens, & J. van der Straaten. 2004. De Brand: historie & ontwikkeling van een bijzonder Brabants landschap. Brabants Landschap ; Ecologische Kring Midden-Brabant, Haaren; [Haaren.

Broertjes, J. 1995. De geologische ontstaansgeschiedenis van het gebied van de Oisterwijkse bossen, de Drunense Duinen en de Peel. Grondboer En Hamer. 3/4:68-72.

Buitenhuis, A., S. Kluiving, G. de Lange, R. de Waal, & H. Wolfert. 1991. Geomorfologische gesteldheid van Midden en Oost Noord-Brabant. Staring Centrum, Wageningen.

Burny, J. 1999. Bijdrage tot de historische ecologie van de Limburgse Kempen (1910-1950). Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.

Dinoloket. 2022. Dinoloket. Online beschikbaar: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>.

Dirkx, G.H.P. & C.M. Soonius, C.M., 1993. De ontwikkeling van het cultuurlandschap in het herinrichtingsgebied 'De Leijen-west'. Staring Centrum & Stichting RAAP Wageningen.

Dirkx, J. 2001. Historische ecologie van De Brand en De Mortelen (Noord-Brabant). Alterra, Wageningen.

- Eelerwoude, 2016. Haalbaarheidsstudie naar herstel van het Galgenwiel en Kikkerwiel. Definitief, versie 1. In opdracht van Natuurmonumenten Brabant midden/zuid. Projectnummer: P7365, d.d. 3-5-2016.
- Eertwegh, G. van den, Perry de Louw, P. de, Witte, J., Huijgevoort, M. van, Bartholomeus, R., Deijl, D. van, Dam, J. van, Hunink, J., America, I., Pouwels, J., Hoefsloot, P. & Wit, J. de, 2021. Eindrapport project 'Droogte Zandgronden Nederland' (Fase 3): Droogte in zandgebieden van Zuid-, Midden- en Oost-Nederland: het verhaal – analyse van droogte 2018 en 2019 en bevindingen. Projectteam Droogte Zandgronden Nederland, in opdracht van Provincie Noord-Brabant, Gelderland, Limburg, Utrecht, Overijssel, Drenthe; Waterschap WL, WAM, WDD, WBD, WVV, WRIJ, WVS, WDO; Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer; MinLNV; met bijdragen uit het Deltaplan Hoge Zandgronden en het Deltafonds. D.d. 4 oktober 2021.
- Faasen, T., 2017. Stuifzanden van de Loonse en Drunense Duinen. In: Natuurgebieden in Noord-Brabant - Ontstaan, Ontginning en Natuurontwikkeling, Picture Publishers, Woudrichem.
- Ferraris, J. 1777. Overzichtsbeeld van ingescande en gegeorefreerde kaartbladen van de "Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik" opgemaakt door J. J. F. graaf de Ferraris in 1777, exemplaar Koninklijke Bibliotheek van België, Vlaams landgedeelte. Opgemaakt op kaartschaal van ca 1/11.520. Online beschikbaar: <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/2d7382ea-d25c-4fe5-9196-b7ebf2dbe352>.
- Grondwatertools. 2022. Grondwatertools. Online beschikbaar: <https://www.grondwatertools.nl/grondwatertools-viewer>.
- Grootjans, A. P., & Van Diggelen, R., 2009. Hydrological dynamics III: hydro-ecology. The wetlands handbook, 194-212.
- Hanhart, K., Brouwer, E., Verstijnen, Y. & Spa, L., 2022. Ecohydrologisch onderzoek N2000 Leemkuilen. Eelerwoude in opdracht van de provincie Noord-Brabant. Projectnummer 201013, status Eindconcept, versie 2, d.d. 06-09-2022.
- Heijmans, M., & J. Tijssen. 1982. The Influence of The Development of A Weichselian Coversand Ridge on The Drainage of A River Valley In Noord-Brabant (The Netherlands); A Geomorphological and Palynological Study. Geol. En Mijnb. 0016-7746/82/6102-0191:191-199.
- Hommel, P.W.F.M., H.P.J. Huiskes, J. den Ouden, J. H. Siebel, N.A.C. Smits & H.F. van Dobben, 2012. Herstelstrategie H9160A: Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden). Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.
- Hommel, P.W.F.M., J. den Ouden, H.P.J. Huiskes, W.A. Ozinga, G.A. van Duinen, M. Weijters, R. Bobbink & N.A.C. Smits, update 2020. Herstelstrategie H9120: Beuken-eikenbossen met hulst. Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.
- Hommel, P.W.F.M., J. den Ouden, H.P.J. Huiskes, W.A. Ozinga, G.A. van Duinen, M. Weijters, R. Bobbink & N.A.C. Smits, update 2020. Herstelstrategie H9190: Oude eikenbossen. Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.
- Hydronet. 2022. Hydronet: het meetgegevensportaal van samenwerkende Brabantse waterschappen. Online beschikbaar: <https://brabant.hydronet.nl/default.aspx?page=1>.
- IWACO. 1994. Onderzoek gewenst peil Drongelens Kanaal. IWACO, 's-Hertogenbosch.
- Jalink, M., & A. Jansen. 1995. Indicatorsoorten deel 2: Beekdalen. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwaterafhankelijke beekdallandschappen. Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Jansen, P. 2001. Inventarisatie waterkwaliteit voor ecologische doelstellingen. Alterra, Wageningen.
- Jongh, P. de, & P. Jungerius. 2004. De Loonse en Drunense Duinen op oude kaarten zijn opmaat voor beheervisie. Vakbl. Nat. Bos Landsch. December 2004:24-26.
- Jorissen, J., Riphagen, E. en voortouwnemers (ISPN), 2022. Handreiking Natuurdoelanalyse; Bedoeld voor eerste cyclus NDA, BIJ12, Utrecht.
- Jungerius, P., T. Bakker & H. van den Ancker, 2004. Beheer- en inrichtingsvisie Loonse en Drunense duinen. Rapport Stichting Geomorfologie en Landschap & Ten Haaf en Bakker, in opdracht van Vereniging Natuurmonumenten, Ede. 36 pp. + bijlagen.
- Kalkhoven, J. T. R., 1999. Landschapsecologie als zelfstandig vakgebied. In Landschapsecologie; natuur en landschap in een veranderende samenleving (pp. 15-46). Boom.
- Koomen, A. J. M., Maas, G. J., & Jungerius, P. D., 2004. Het stuifzandlandschap als natuurverschijnsel. Landschap: tijdschrift voor landschapsecologie en milieukunde, 21(3), 159-169.

- Kraker, G., de, 2015. Projectplan Aanpassing Zandkantse Leij & Zandleij Herstel Natte Natuurparel De Brand - inclusief bijlagen. RoyalHaskoningDHV, Eindhoven.
- Kranenborg, J., Meer, S. van der, Janse, J., Janssen, M. & Groen, M., 2021 Resultaten monitoring Natura 2000-gebieden Noord-Brabant. Vissen, kamsalamander & drijvende waterweegbree 2019-2021. Stichting RAVON, Nijmegen. Rapport 2019.0099.
- Kremers, A., & F. Van Geer. 2000. Trendontwikkeling grondwater 2000 Analyseperiode 1955-2000. TNO, Delft.
- LB&P en Heidemij Advies, 1994. Vegetatiekartering en ecologische systeembeschrijving landinrichtingsgebied De Leijen. In opdracht van Landinrichtingsdienst.
- Linden, J. van der, Franken, E.J.A.A., Lansing, P., Goeij, A.A.M. de, Scherpenisse, M.C., 2020. Habitattypen in 8 Natura2000 gebieden Verantwoording voortouwgebieden Noord-Brabant Aangepast en aangevuld met informatie uit 2017. D.d. 21 september 2020.
- Lizard. 2021. Lizard. Online beschikbaar: <https://rhdhv.lizard.net/>.
- Loermans, J.H.T., H. Soomers, R.J.W. van de Haterd, P.J. de Gier & J. Zwerver, 2019. Monitoring procesindicatoren provincie Noord-Brabant vegetatie & soorten. Rapportnr.19-204. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Loermans, J.H.T., R.J.W. van de Haterd, P.J. de Gier & H. Soomers, 2020. Monitoring procesindicatoren provincie Noord-Brabant vegetatie & soorten 2020. Rapportnr. 20-241. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lucassen, E. C. H. E. T., van den Munckhof, P. J. J., Brouwer, E., & Roelofs, J. G. M. (2007). Een soortbeschermingsplan voor de Drijvende waterweegbree (*Lurionium natans*) in Noord-Brabant. B-WARE.
- Maarel, E. van der, 1976. De winning en aanvulling van grondwater: ecologische gevolgen. H2O (9): pg. 533-42.
- Maarleveld, G. 1954. De aanwezigheid van leem in Noord-Brabant. Stichting voor Bodemkartering Wageningen, Wageningen.
- Maes, B., 2007. Oude boskernen in de Loonse en Drunense Duinen overzicht van de autochtone genenbronnen van bomen en struiken in het Nationaal Park. Ecologisch Adviesbureau Maes, in opdracht van Het Nationaal Park Loonse en Drunense Duinen. Utrecht, 44 pp.
- Marijnissen, K., 2013. De Boomkikker in De Brand, 1985-2012. RAVON, 15(3), 76-81.
- Ministerie van Economische Zaken, 2013. Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Programmadirectie Natura 2000 | PDN/2013-131 | 131 Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen.
- Ministerie van Economische Zaken, 2014a. Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Programmadirectie Natura 2000 | PDN/2014-131 | 131 Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (wijziging).
- Ministerie van Economische Zaken, 2014b. Leeswijzer Natura 2000 profielen Geheel herziene versiesepember 2014 Ten behoeve van de profielen behorende bij de aanwijzing van de Natura 2000-gebieden in de EEZ.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2006. Natura 2000 doelendocument. Duidelijkheid bieden, richting geven en ruimte laten, versie 1.1.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008a. Psammofiele heide met *Calluna* en *Genista* (H2310). Verkorte naam: Stuifzandheiden met struikhei Ministerie LNV.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008b. Profieldocument Open grasland met *Corynephorus*- en *Agrostis*-soorten op landduinen (H2330) Verkorte naam: Zandverstuivingen.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008c. Profieldocument Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot het *Littorelletalia uniflorae* en/of *Isoëto-Nanojuncetea* (H3130) Verkorte naam: Zwakgebufferde vennen.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008d. Profieldocument Droge Europese heide (H4030) Verkorte naam: Droge heiden.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008e. Profieldocument Grasland met *Molinia* op kalkhoudende, venige of lemige kleibodem (*Molinion caeruleae*) (H6410). Verkorte naam: Blauwgraslanden.

- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008f. Profieldocument Zuurminnende Atlantische zuurminnende beukenbossen met Ilex en soms ook Taxus in de ondergroei (Quercion robori-petraeae of Ilici-Fagenion) (H9120) Verkorte naam: Beuken-eikenbossen met hulst.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008g. Profieldocument Oude zuurminnende eikenbossen op zandvlakten met Quercus robur (H9190) Verkorte naam: Oude eikenbossen.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008h. Profieldocument *Bossen op alluviale grond met Alnus glutinosa en Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (H91E0) Verkorte naam: Vochtige alluviale bossen.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008i. Profieldocument Kamsalamander (Triturus cristatus) H1166.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008j. Profieldocument Drijvende waterweegbree (Luronium natans) (H1831).
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009. Profieldocument Sub-Atlantische en midden-Europese wintereikenbossen of eiken-haagbeukenbossen behorend tot het Carpinion betuli (H9160) Verkorte naam: Eiken-haagbeukenbossen.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2022. Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden. Directoraat-generaal Natuur en Visserij | DGNV-N2000/2022-000 | Aanwezige waarden (wijziging).
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (z.d.). Herstelstrategieën | natura 2000. Natura 2000. <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>
- Molen, P.C. van der, Baaijens, G.J., Grootjans, A. & Jansen, A., 2010. LESA : Landschapsecologische Systeemanalyse.
- Nationaal Archief. 1867. Topografische kaart van de omgeving rond Loon op Zand.
- Natuurmonumenten, 2017. Natuurvisie Huis ter Heide & Loonse en Drunense Duinen 2018-2035
- Natuurmonumenten, 2019. Kwaliteitstoets NP De Loonse en Drunense Duinen.
- Neefjes, J. & Bleumink, H., 2015. Kampina en Oisterwijkse Bossen en Vennen Historisch-landschappelijke inventarisatie. Definitieve versie. Overland, in opdracht van Vereniging Natuurmonumenten. D.d. oktober 2015.
- Nijssen, M., Riksen, M. J. P. M., Sparrius, L. B., Bijlsma, R. J., De Waal, R. A. van den Burg, H. van Dobben, P. Jungerius, R. Ketner-Oostra, A. Kooijman, L. Kuiters, Chr. van Swaay, Chr. van Turnhout & R. de Waal, 2011. Onderzoek naar effectgerichte maatregelen voor het herstel en beheer van stuifzanden. WUR, UvA, Alterra en Stichting Bargerveen in opdracht van Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Paternotte, T., Kleingeld, E., Verhagen, F., 2022. LESA Loonse en Drunense Duinen en De Brand. RoyalHaskoningDHV in opdracht van provincie Noord-Brabant. Referentie: BI5759-RHD-XX-XX-RP-EO-0001, status: 1.0/Definitief, d.d. 6 oktober 2022.
- Provincie Noord-Brabant, 2017. Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen Natura 2000-beheerplan. D.d. januari 2017.
- Provincie Noord-Brabant, 2022. Kaartenbank Provincie Noord-Brabant. Online beschikbaar: <https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b6414403ef5e4e9aa8875a7c366209c6>.
- Reemer, M., & Peeters, T. M. J., 2013. Bijen in het centrale stuifzandgedeelte van de Loonse en Drunense Duinen–EIS Kenniscentrum Insecten.
- Rentenaar, R., 1968. Geschiedenis en nederzettingsgeografie. Tijdschr. Voor Geschied. 81(1):1–21.
- Riksen, M., R. Ketner-Oostra, C. van Turnhout, M. Nijssen, D. Goossens, P. D. Jungerius, & W. Spaan. 2006. Will We Lose the Last Active Inland Drift Sands of Western Europe? The Origin and Development of the Inland Drift-sand Ecotype in the Netherlands. Landsc. Ecol. 21(3):431–447 Online beschikbaar: <https://link.springer.com/10.1007/s10980-005-2895-6>;Laatst bezocht June 7, 2022.
- RoyalHaskoningDHV, 2015. Projectplan Aanpassing Zandkantse Leij & Zandleij Herstel Natte Natuurparel De Brand. In opdracht van Waterschap De Dommel. Definitief rapport, referentie 9Y4038/R00003/903092/Eind, d.d. 2 september 2015.

- Runhaar, H., A. van Doorn, J. Vermulst, B. Possen, & M. van Kempen. 2017. Toestandrapportage Verdroging Noord-Brabant 2017. KWR, Royal HaskoningDHV, Nieuwegein.
- Schaminée, J., & S. Hennekens. 2022. Landelijke Vegetatie Databank. Online beschikbaar: <https://www.synbiosys.alterra.nl/LVD2/#OVER%20DE%20LANDELIJKE%20VEGETATIE%20DATABANK>.
- Schouten, G., Rietsma, J.J. & Molen, P.C. van der, 2002. Studie naar het ecohydrologische systeem De Leijen, Dienst Landelijk Gebied, Tilburg.
- Smidt, J. de 1981. De Nederlandse heidevegetaties. K. Ned. Natuurhistorische Ver. (144).
- Smit, G.F.J., Brekelmans, F.L.A., Anema, L.S.A., & van Eekelen, R. (2007). Kansen voor de kamsalamander – Beschermingsplan voor de kamsalamander in Noord-Brabant.
- Smits, N.A.C., A. Aptroot, M. Nijssen, M. Riksen, L. Sparrius, & H. van Dobben. 2012. Herstelstrategie H2330: Zandverstuivingen. Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.
- Smits, N.A.C., Beije, H.M. , J.J. Vogels & R.W. de Waal, update 2020. Herstelstrategie H4030: Droge heiden. Online beschikbaar: <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>.
- Taakgroep Ecologische Onderbouwing, 2022a. Overzichtstabel Typen Herstelmaatregelen versie 28042022
- Taakgroep Ecologische Onderbouwing, 2022b. Ondersteuning beoordeling herstelmaatregelen
- Tak, D., E. Bohnen-Verbaarschot, L. Smits & R. Loeb, 2022. Bodemchemisch onderzoek t.b.v. herstelmaatregelen in de Loonse en Drunense duinen. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen, RP-21.134.22.18.
- Tauw, 2019. Beoordeling van de kwaliteit van habitattypen Uitwerking methode en aanbevelingen voor verder uitwerking. Kenmerk R001-1244560CDE-V03-mwi-NL, d.d. 16 januari 2019.
- TNO, 2003. Lithostratigrafische nomenclator ondiepe ondergrond. TNO, Utrecht. Online beschikbaar: <https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep;Laatst bezocht July 26, 2017>.
- Vaan, B. de 2004. Geschiedenis van de Loonse en Drunense Duinen, Het Nationaal Park en het Afwateringskanaal van Drongelen naar 's-Hertogenbosch. Online beschikbaar: <https://docplayer.nl/12481685-De-ontstaansgeschiedenis-van-de-loonse-en-drunense-duinen.html>.
- Van Erve Natuuronderzoek, 2014. Onderzoek kamsalamander in delen van natuurgebied De Brand. D.d. juni 2014.
- Verhagen, F., T. Carron, A. Soetens, & M. Segers. 2008. Hydrologische analyse vier Natura 2000 gebieden Rovertse Heide, Landschotse Heide, Groot en Klein Meer en De Leemkuilen. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.
- Verhees, 1794. Meijerij 1794. Online beschikbaar: http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2FAtlas.brabant.nl%2Farcgis%2Frest%2Fservices%2FHis_Atlas_Brabant%2FMapServer&source=sd;Laatst bezocht November 22, 2018.
- Verschuren, G., F. van Erven, F. Post, & T. Wanders. 1996. Loonse en Drunense Duinen - 75 jaar natuurbeheer. Natuurmonumenten.
- Vervloet, J. 1984. Inleiding tot de historische geografie van de Nederlandse cultuurlandschappen. Pudoc, Wageningen.
- Waterschap De Dommel. 2022. Vastgestelde legger oppervlaktewateren (versie 22 januari 2019). Online beschikbaar: <https://dommel.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=vastgestelde-legger-oppervlaktewaterlichamen-2018>.
- Wirdum, G. van, 1979. Dynamic aspects of thropic gradients in a mire complex.

Bijlage A Typische soorten

Het voorkomen van typische soorten is in principe beschikbaar op puntniveau. Dit voorkomen kan worden gekoppeld aan een vlak op de habitattypenkaart van het relevante habitatype. De betrouwbaarheid van de beoordeling is daarmee zowel afhankelijk van de volledigheid van de (vaak verouderde) habitatkartering als de inventarisaties van soorten. Deze zijn volledig indien deze afkomstig zijn uit vlakdekkende onderzoeken. Veel gegevens uit de NDFF bestaan uit losse waarnemingen en geven hiermee geen zekerheid over de volledigheid van de informatie. Op basis van deze gegevens kan alleen geconcludeerd worden wat er wel zit, maar niet wat er niet zit. Onvolledigheid van informatie kan in deze situatie leiden tot een onderschatting van de kwaliteit. Omdat de beoordeling is gebaseerd op meerdere soorten hoeft dit binnen bepaalde marges niet altijd te leiden tot een onjuiste beoordeling, maar dit leidt er wel toe dat de beoordeling van kwaliteit op basis van typische soorten niet altijd even betrouwbaar is. Bij habitattypen met weinig typische soorten is de kans op onderschatting van de kwaliteit het grootst, omdat dit bij het missen van een soort direct consequenties heeft voor de beoordeling. Omdat ook de methode (wel/geen provinciale soorten) en mogelijke verschillen in intensiteit van inventariseren van invloed is op de waarnemingen is er geen trendanalyse uitgevoerd van het voorkomen van typische soorten, zoals dit in het beheerplan is gedaan. Voor alle typische soorten uit de Profielendocumenten behorende bij de habitattypen die zijn aangewezen voor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen zijn de volgende vragen beantwoord:

3. Komt of kwam de soort regionaal voor (gebaseerd op het wel of niet voorkomen in de laatste 10 jaar in het relevante rasterhok van de Verspreidingsatlas of Sovon database)?
4. Is de soort de afgelopen 6 jaar voorgekomen binnen het habitatype (gebaseerd op NDFF, vanaf 1-1-2016)?
5. Is de soort de afgelopen 6 jaar voorgekomen binnen het deelgebied waar het habitatype in voorkomt (gebaseerd op NDFF)?
6. Is de soort de afgelopen 6 jaar voorgekomen binnen het Natura 2000-gebied (gebaseerd op NDFF en aanvullende inventarisaties)?

Voor de analyse van de typische soorten zijn de volgende stappen doorlopen met behulp van de programma's ArcGIS Pro en Microsoft Excel:

7. NDFF data van vlakdata omgezet naar puntdata met behulp van de tool "feature to point" in ArcGIS Pro.
8. Spatial Join van de punt data met de bijbehorende habitatypekaart.
9. Spatial Join van het uit stap 2 komende bestand met de deelgebiedenkaart van het Natura 2000-gebied.
10. Exporteren van de attribute table uit stap 3 naar Microsoft Excel.
11. Maken van een draaitabel waarin per deelgebied is aangegeven welke typische soorten binnen welk habitatype voorkomen (of buiten het habitatype, maar binnen het deelgebied).

Op basis van de analyse uit stap 5 is per habitatype beschreven welke typische soorten zijn aangetroffen per deelgebied en binnen welk habitatype. Hierbij zijn onderstaande uitgangspunten meegenomen:

- Voor typische vogelsoorten waarvan er individuen aanwezig zijn die gedrag vertonen wat indiceert dat de soort broedt binnen het gebied (afleidingsgedrag, alarmerend, Atlascode 2 waarschijnlijk broedend, baltsend of parend, baltsend/zingend, eieren afzettend, nest-indicerend gedrag, parend/copula, roepend, territorium indicierend, vastgesteld territorium) zijn alle individuen van deze soort meegenomen (dus niet alleen de individuen die broed-indicerend gedrag vertonen).
- Voor mobiele soorten (dieren) die zijn waargenomen binnen het deelgebied waar het habitatype voorkomt is ervanuit gegaan dat deze soorten ook binnen het habitatype kunnen voorkomen.
- Voor niet-mobiele soorten, zoals planten, zijn alleen de soorten die daadwerkelijk binnen het habitatype zijn aangetroffen meegenomen in de analyse.

Bij de analyse van de typische soorten zijn kanttekeningen te plaatsen:

- Over typische soorten is de discussie te voeren in hoeverre deze soorten indicatief zijn voor een goede kwaliteit van het betreffende habitatype. Soortenlijsten van typische soorten zijn deels arbitrair en bij bepaalde habitattypen te beperkt. Dit leidt tot een kwaliteitsoordeel waar weinig waarde aan kan worden gehecht. Het lijkt erop dat het ministerie van LNV bezig is met een uitwerking van wat nu 'kenmerkende soorten' wordt genoemd in het kader van de actualisatie doelensystematiek. Het is niet bekend wanneer deze resultaten beschikbaar zijn. Op het moment dat de nieuwe lijsten beschikbaar zijn, is het goed om te kijken hoe hiermee verder te gaan. De beoordeling van de kwaliteit van habitattypen aan de hand van typische soorten wordt totdat nieuwe lijsten beschikbaar zijn, gebaseerd op soortenlijsten per habitatype zoals deze in de Profielendocumenten zijn opgenomen.
- De analyse van typische soorten geeft mogelijk een te positief beeld van de kwaliteit van het habitatype; Omdat verschillende soorten afvallen vanwege beperkte aanwezigheid, blijven er minder soorten over en is het

percentage van aanwezige soorten al snel hoog. Aan deze benadering zitten twee kanten: enerzijds wordt de beoordeling te positief, als bepaalde soorten verdwenen zijn terwijl deze wel in het gebied voor hadden kunnen komen, dan is het goed om dat in kaart te brengen. Anderzijds, als soorten al lang niet meer in de omgeving voorkomen en het habitatype is optimaal geschikt, maar de soort kan vanwege het ontbreken van een bronpopulatie nooit het Natura 2000-gebied bereiken, is de vraag of het reëel is om de soort mee te nemen om de kwaliteit te duiden. Kortom: soorten uitsluiten en soorten meenemen op basis van afwezigheid gedurende langere tijd in een ruime omgeving heeft voor- en nadelen. Om echter wel inzichtelijk te maken welke soorten zijn afgefallen, zijn deze soorten wel benoemd in de tekst en in deze bijlage, zodat de lezer ook zelf conclusies kan trekken over de kwaliteit op basis van typische soorten. Wij bevelen de provincie aan om gericht en structureel monitoring naar typische soorten uit te voeren, om goed uitspraken over trends en ontwikkelingen te doen. Hierbij moet ook aandacht zijn voor historische aanwezigheid, geschiktheid van leefgebieden voor typische soorten en de connectiviteit als knelpunt.

De resultaten van de analyse staan in Tabel A-8-1 t/m Tabel A-8-9 weergegeven.

Tabel A-8-1 Typische soorten behorende bij habitatype H2310 Stufzandheiden met struikhei. Wanneer een mobiele soort binnen een deelgebied waar het betreffende habitatype aanwezig is voorkomt, wordt er ook vanuit gegaan dat deze soort binnen het habitatype voorkomt

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar			Bron
	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype		
Groentje	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Heivlinder	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Kommavlinder	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Kronkelheidestaartje	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Open rendiermos	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Rode heidelucifer	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Gedrongen schoffelmoss	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Gekroesd gaffeltandmos	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Gewoon trapmos	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Glanzend tandmos	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Kaal tandmos	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Zandhagedis	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Blauwvleugelsprinkhaan	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Kleine wrattenbijter	Nee			NDFF
Zadelsprinkhaan	Nee			NDFF
Zoemertje	Nee			NDFF
Grote wolfsklauw	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Klein warkruid	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Kleine wolfsklauw	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Kruipbrem	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Stekelbrem	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Boomleeuwerik	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Klapekster	Ja, waarschijnlijk alleen als niet-broedvogel			NDFF, Verspreidingsatlas
Roodborsttapuit	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Tapuit, alleen als niet-broedvogel	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Veldleeuwerik	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas

Tabel A-8-2 Typische soorten behorende bij habitatype H2330 Zandverstuivingen. Wanneer een mobiele soort binnen een deelgebied waar het betreffende habitatype aanwezig is voorkomt, wordt er ook vanuit gegaan dat deze soort binnen het habitatype voorkomt

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype	Bron
Heivlinder	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Kleine heivlinder	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Ezelspootje	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Hamerblaadje	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
IJslands mos	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Plomp bekermos	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Slank stapelbekertje	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Stuifzandkorrelloof	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Stuifzandstapelbekertje	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Wollig korrelloof	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Wrattig bekermos	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Buntgras	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Heidespurrie	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Ruig schapengras	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Boomleeuwerik	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Duinpieper	Nee, alleen als niet-broedvogel			NDFF, Verspreidingsatlas

Tabel A-8-3 Typische soorten behorende bij habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen. Wanneer een mobiele soort binnen een deelgebied waar het betreffende habitatype aanwezig is voorkomt, wordt er ook vanuit gegaan dat deze soort binnen het habitatype voorkomt

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype	Bron
Heikikker	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Poelkikker	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
<i>Leptophlebia vespertina</i>	Onbekend, niet meegenomen			NDFF, Verspreidingsatlas
<i>Agrypnia obsoleta</i>	Onbekend, niet meegenomen			NDFF, Verspreidingsatlas
Bruine winterjuffer	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Kempense heidelibel	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Oostelijke witsnuitlibel	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Sierlijke witsnuitlibel	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Speerwaterjuffer	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Drijvende waterweegbree	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Duizendknoopfonteinkruid	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Gesteeld glaskroos	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Kleinste egelskop	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Kruipende moerasweegbree	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Moerashertshooi	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Moerassmele	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Oeverkruid	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Ongelijkbladig fonteinkruid	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Pilvaren	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Veelstengelige waterbies	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Vlottende bie	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype	Bron
Witte watteranonkel	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Dodaars	Nee, alleen als niet-broedvogel			NDFF, Verspreidingsatlas

Tabel A-8-4 Typische soorten behorende bij habitatype H4030 Droge heiden. Wanneer een mobiele soort binnen een deelgebied waar het betreffende habitatype aanwezig is voorkomt, wordt er ook vanuit gegaan dat deze soort binnen het habitatype voorkomt

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype	Bron
Groentje	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Heideblauwtje	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Heivlinder	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Kommavlinder	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Vals heideblauwtje	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Kronkelheidestaartje	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Open rendiermos	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Rode heidelucifer	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Gekroesd gaffeltandmos	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Glanzend tandmos	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Kaal tandmos	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Levendbarende hagedis	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Zandhagedis	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Blauwvleugelsprinkhaan	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Wrattenbijter	Nee			NDFF
Zadelsprinkhaan	Nee			NDFF
Zoemertje	Nee			NDFF
Klein warkruid	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Kleine schorseneer	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Kruipbrem	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Rode dophei	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Stekelbrem	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Boomleeuwerik	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Klapekster	Ja, alleen als niet-broedvogel			NDFF, Verspreidingsatlas
Roodborsttapuit	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Veldleeuwerik	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas

Tabel A-8-5 Typische soorten behorende bij habitatype H6410 Blauwgraslanden. Wanneer een mobiele soort binnen een deelgebied waar het betreffende habitatype aanwezig is voorkomt, wordt er ook vanuit gegaan dat deze soort binnen het habitatype voorkomt

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype	Bron
Moerasparelmoervlinder	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Zilveren maan	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Blauwe knoop	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Blauwe zegge	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Blonde zegge	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype	Bron
Klein glidkruid	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Kleine valeriaan	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Knots zegge	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Kranskarwij	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Melkvioltje	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Spaanse ruiter	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Vlozegge	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Watersnip	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas

Tabel A-8-6 Typische soorten behorende bij habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst. Wanneer een mobiele soort binnen een deelgebied waar het betreffende habitatype aanwezig is voorkomt, wordt er ook vanuit gegaan dat deze soort binnen het habitatype voorkomt

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype	Bron
Maleboskorst	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Hazelworm	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Dalkruid	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Gewone salomonszegel	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Lelietje-van-dalen	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Witte klaverzuring	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Boomklever	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Zwarte specht	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas

Tabel A-8-7 Typische soorten behorende bij habitatype H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden). Wanneer een mobiele soort binnen een deelgebied waar het betreffende habitatype aanwezig is voorkomt, wordt er ook vanuit gegaan dat deze soort binnen het habitatype voorkomt

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype	Bron
Aardbeiganzerik	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Bosroos	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Daslook	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Donkersporig bosvioltje	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Eenbes	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Heelkruid	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Lievrouwewedstro	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Rood peperboompje	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Ruig hertshooi	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Ruig klokje	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Schedegeelster	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Winterlinde	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Zwartblauwe rapunzel	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Appelvink	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Boomklever	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Bosuil	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Zwarte specht	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas

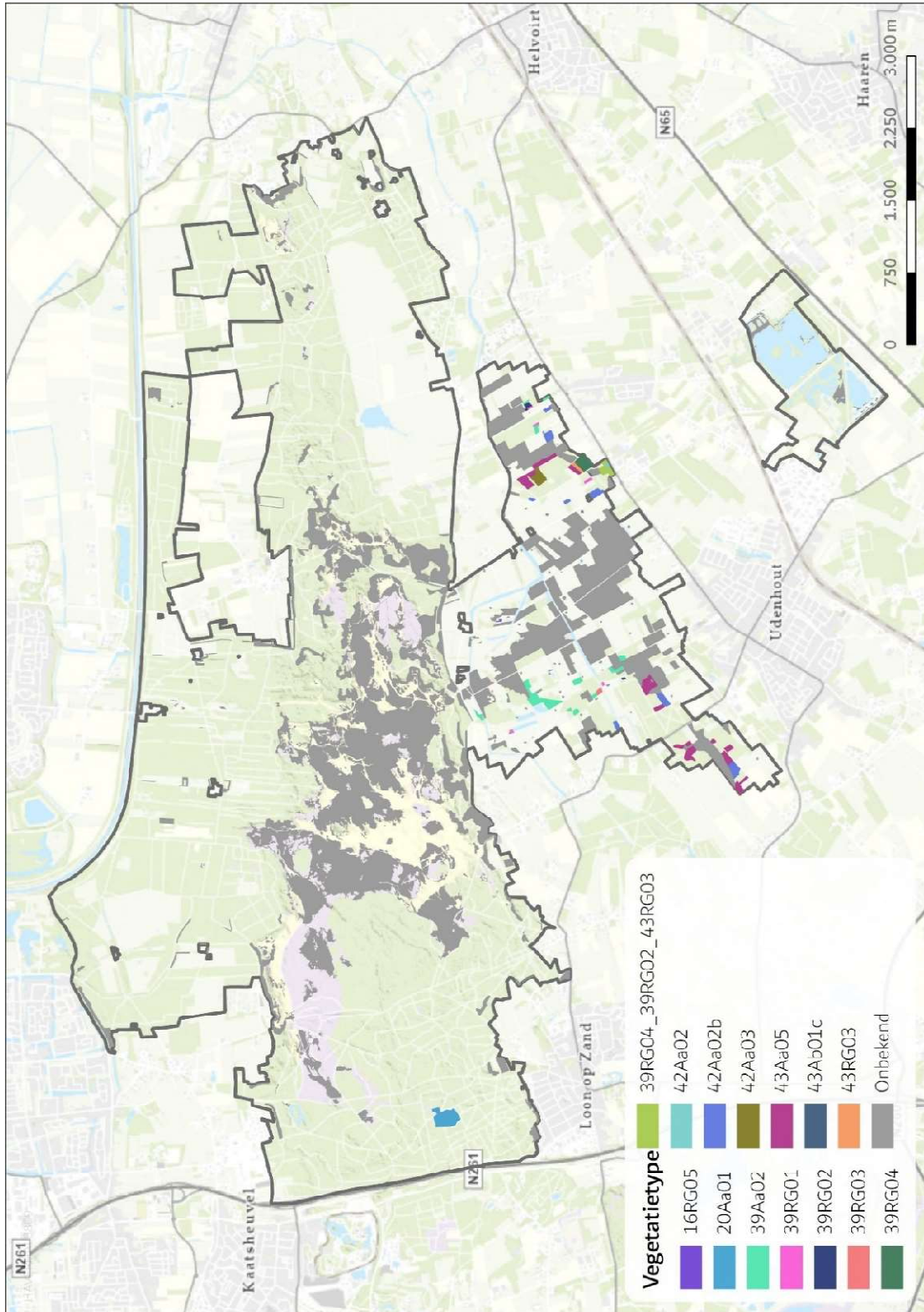
Tabel A-8-8 Typische soorten behorende bij habitatype H9190 Oude eikenbossen. Wanneer een mobiele soort binnen een deelgebied waar het betreffende habitatype aanwezig is voorkomt, wordt er ook vanuit gegaan dat deze soort binnen het habitatype voorkomt

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype	Bron
Eikenpage	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Kussentjesmos	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Hanenkam	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Regenboogrussula	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Smakelijke russula	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Zwavelmelkzwam	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Hengel	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Matkop	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Wespendief	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas

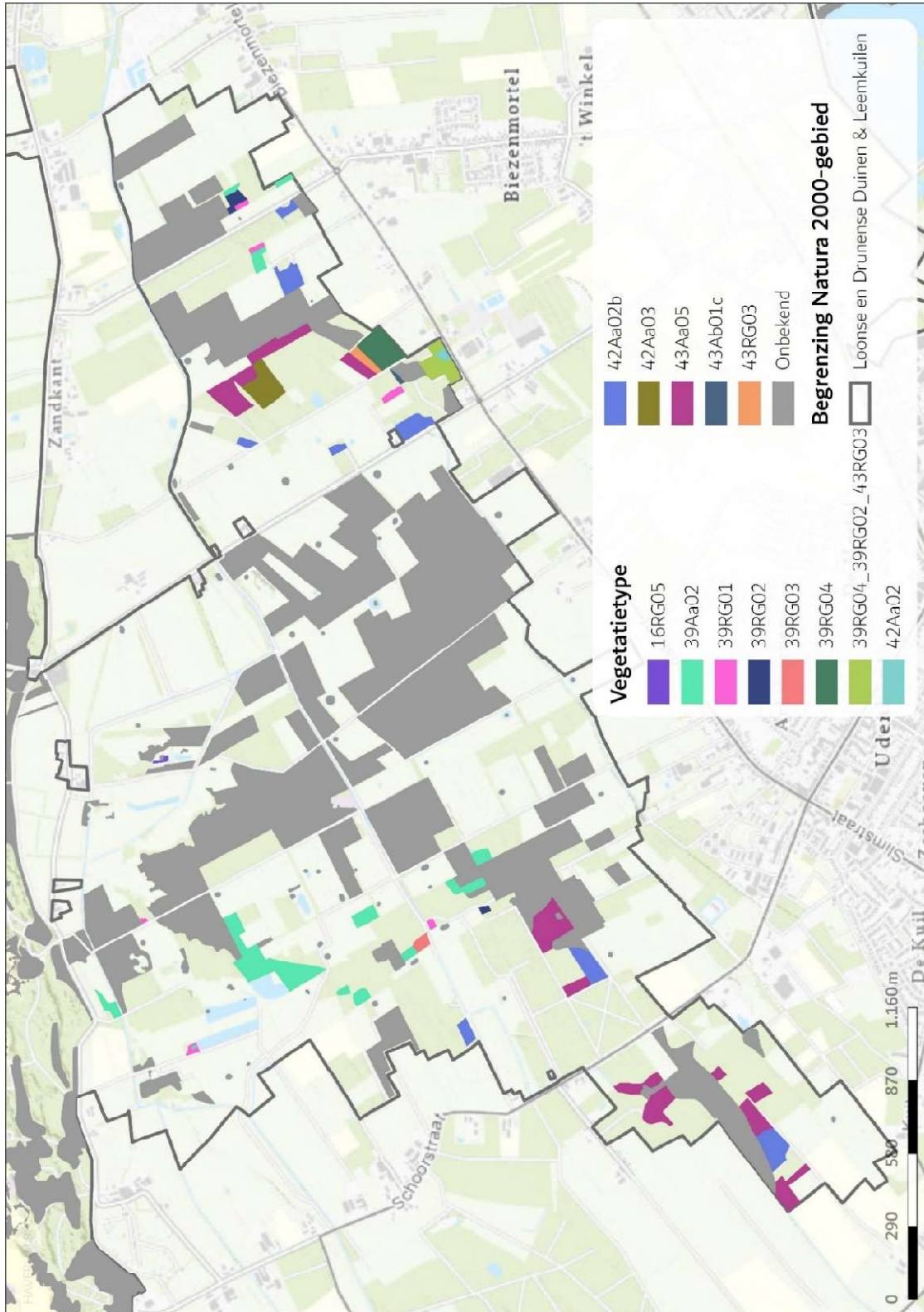
Tabel A-8-9 Typische soorten behorende bij habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). Wanneer een mobiele soort binnen een deelgebied waar het betreffende habitatype aanwezig is voorkomt, wordt er ook vanuit gegaan dat deze soort binnen het habitatype voorkomt

Typische soort	Voorkomen van soort op regionaal niveau (midden-Brabant) in afgelopen 10 jaar	Aanwezigheid in Natura 2000-gebied	Aanwezig binnen habitatype	Bron
Vuursalamander	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Grote ijsvogelvlieder	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Grote weerschijnvlieder	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Kleine ijsvogelvlieder	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
<i>Lepidostoma hirtum</i>	Onbekend, niet meegenomen			NDFF, Verspreidingsatlas
Alpenheksenkruid	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Bittere veldkers	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Bloedzuring	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Bosereprijs	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Bosmuur	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Bospaardenstaart	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Boswederik	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Gele monnikskap	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Gladder zegge	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Groot springzaad	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Hangende zegge	Ja	Ja	Nee	NDFF, Verspreidingsatlas
Klein heksenkruid	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Knikkend nagelkruid	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Paarbladig goudveil	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Reuzenpaardenstaart	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Slanke zegge	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Verspreidbladig goudveil	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas
Witte rapunzel	Nee			NDFF, Verspreidingsatlas
Appelvink	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Boomklever	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Grote bonte specht	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Matkop	Ja	Ja	Ja	NDFF, Verspreidingsatlas
Waterspitsmuis	Ja	Nee		NDFF, Verspreidingsatlas

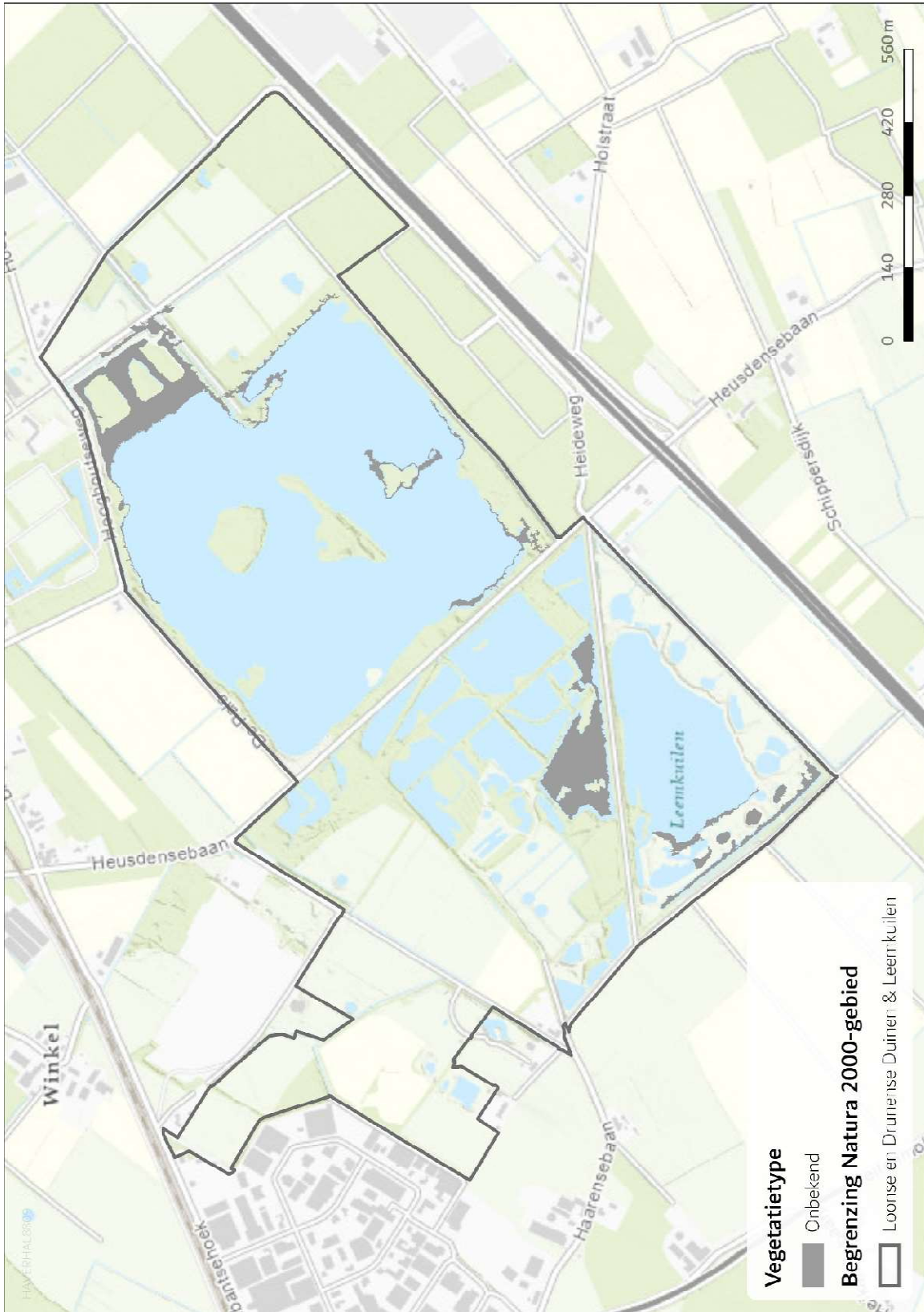
Bijlage B Vegetatiekaarten



Figuur B-1 Vegetatiekaart voor de habitattypen van het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. De vegetatiekaart is overgenomen uit de habitattypenkaart (T0-kaart)



Figuur B-2 Vegetatiekaart voor de habitattypen van het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, deelgebied De Brand. De vegetatiekaart is overgenomen uit de habitattypenkaart (T0-kaart)



Figuur B-3 Vegetatiekaart voor de habitattypen van het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen voor het deelgebied Leemkuilen. De vegetatiekaart is overgenomen uit de habitattypenkaart (T0-kaart)

Tabel B-1 Overzicht van de vegetatietypen en de bijbehorende naam welke zijn opgenomen in de T0-habitattypenkaart

Vegetatie- code	Naam vegetatietype
14RG06	Rompgemeenschap met Gewoon struisgras en Gewoon biggekruid van de Struisgras-orde
16RG05	Rompgemeenschap met Blauwe zegge en Blauwe knoop van het Verbond van Biezeknoppen en Pijpestrootje
19RG02	Rompgemeenschap met Bochtige smele van de Klasse der heischrale graslanden/de Klasse der droge heiden
20Aa01	Associatie van Struikhei en Stekelbrem
36Aa02	Associatie van Grauwe wilg
39Aa02	Elzenzegge-Elzenbroek
39RG01	Rompgemeenschap met Hennegras van het Verbond der elzenbroekbossen
39RG02	Rompgemeenschap met Gewone braam van het Verbond der elzenbroekbossen
39RG03	Rompgemeenschap met Moeraszegge van het Verbond der elzenbroekbossen
39RG04	Rompgemeenschap met Grote brandnetel van het Verbond der elzenbroekbossen
42Aa01b	Berken-Eikenbos
42Aa01d	Berken-Eikenbos
42Aa01e	Berken-Eikenbos
42Aa02	Beuken-Eikenbos
42Aa02b	Beuken-Eikenbos
42Aa03	Bochtige smele-Beukenbos
43Aa05	Vogelkers-Essenbos
43Ab01c	Eiken-Haagbeukenbos (typische subassociatie)
43RG03	Rompgemeenschap met Grote brandnetel van het Onderverbond der vochtige Elzen-Essenbossen

Bijlage C Aanvullende onderzoeken Natura 2000-gebied

Bij deze bijlage horen de onderzoeken die tijdens het opstellen van de LESA in voorliggende NDA door derden zijn uitgevoerd. Vanwege de planning was het niet mogelijk om deze onderzoeken te integreren in het rapport. Het betreft de volgende onderzoeken:

- LESA Loonse en Drunense Duinen en De Brand. Tom Paternotte, Evy Kleingeld, Floris Verhagen, RoyalHaskoningDHV in opdracht van provincie Noord-Brabant. Referentie: BI5759-RHD-XX-XX-RP-EO-0001, status: 1.0/Definitief, d.d. 6 oktober 2022.
- Ecohydrologisch onderzoek N2000 Leemkuilen. Karel Hanhart, Emiel Brouwer, Yvon Verstijnen en Laura Spa. Eelerwoude in opdracht van de provincie Noord-Brabant. Projectnummer 201013, status Eindconcept, versie 2, d.d. 6 september 2022.

De onderzoeken zijn apart van de NDA beschikbaar gesteld.

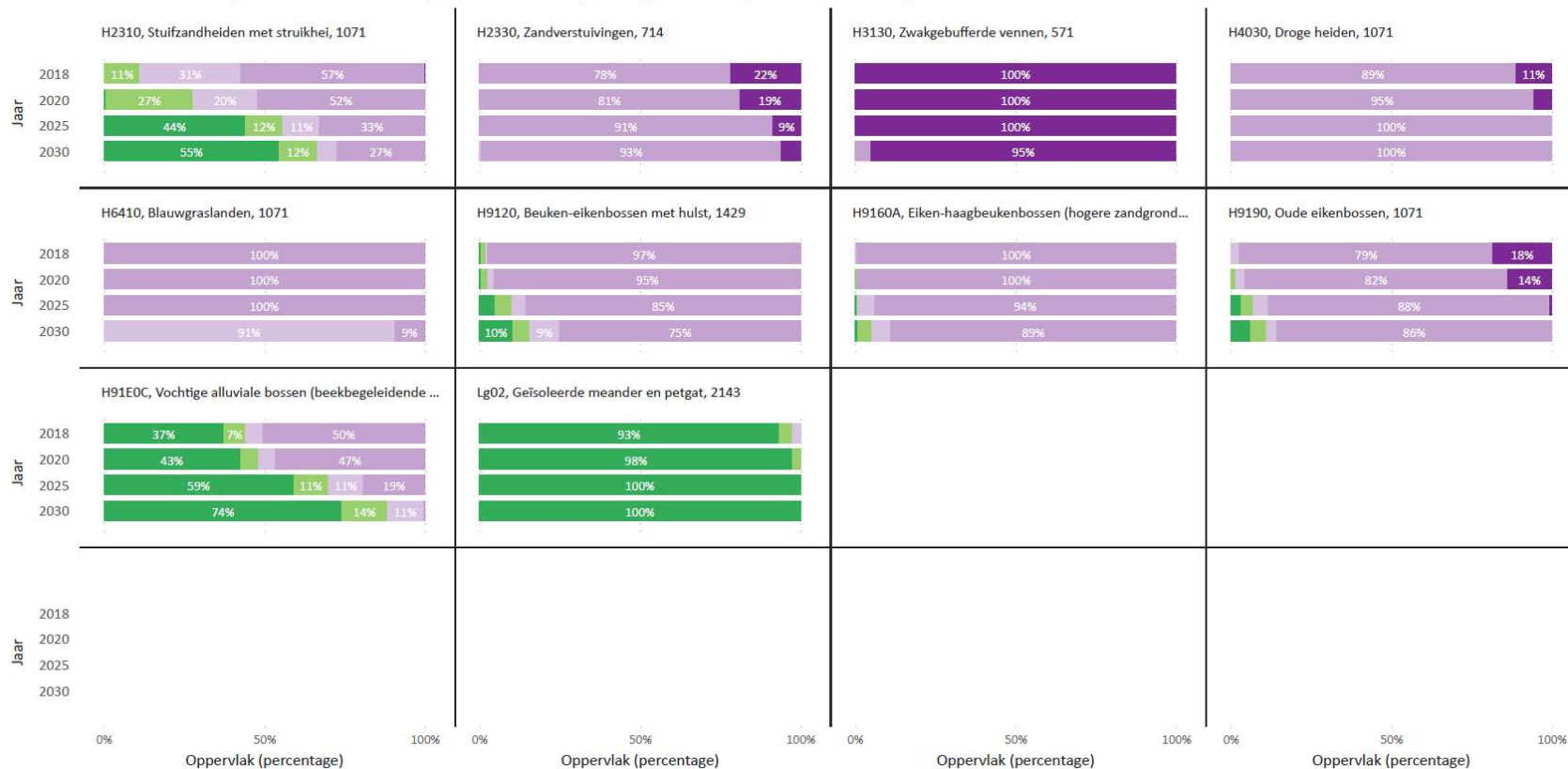
Bijlage D Informatie over stikstofdepositie

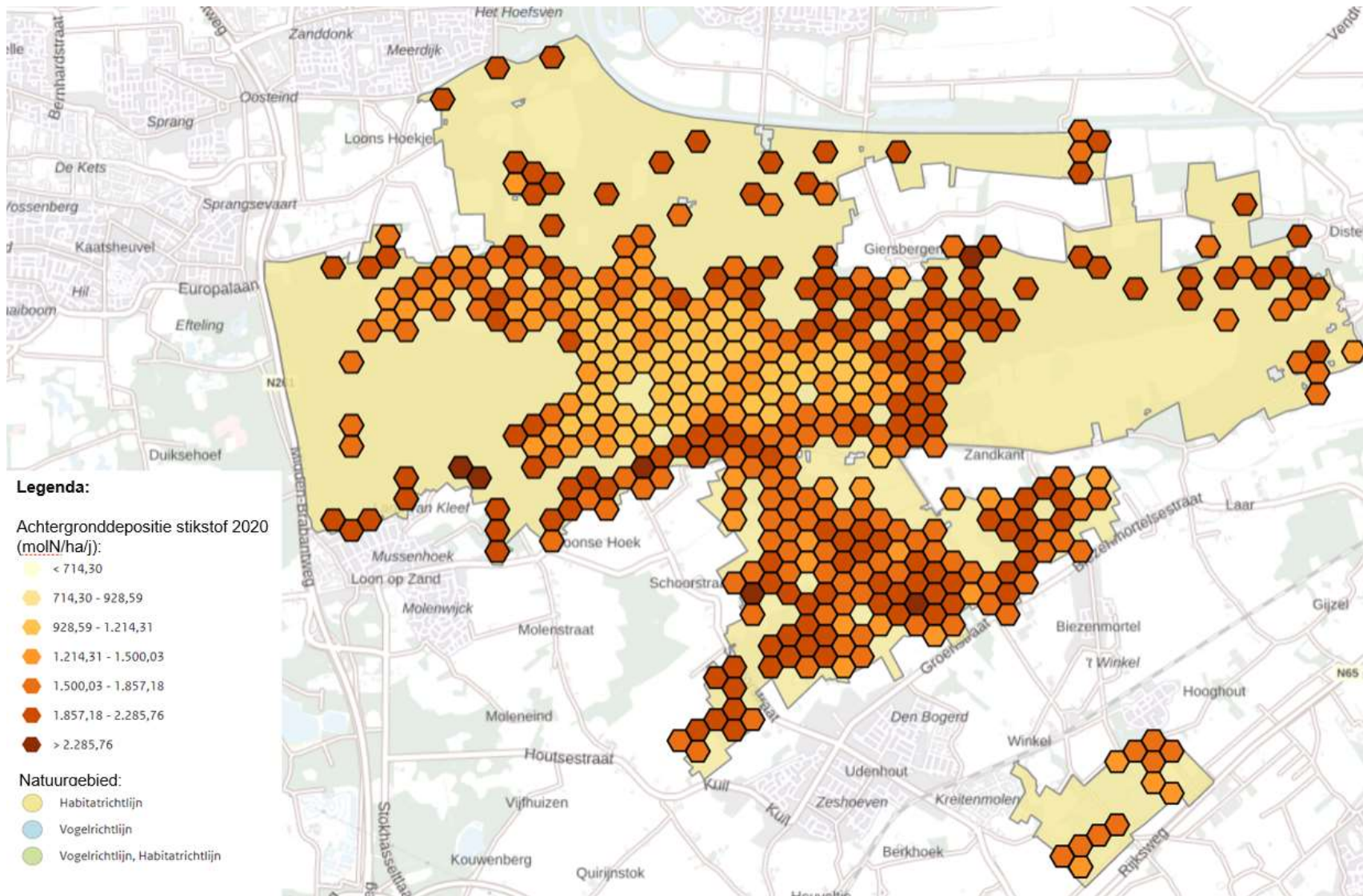
Bron: AERIUS 2022 (<https://monitor.aerius.nl/>)

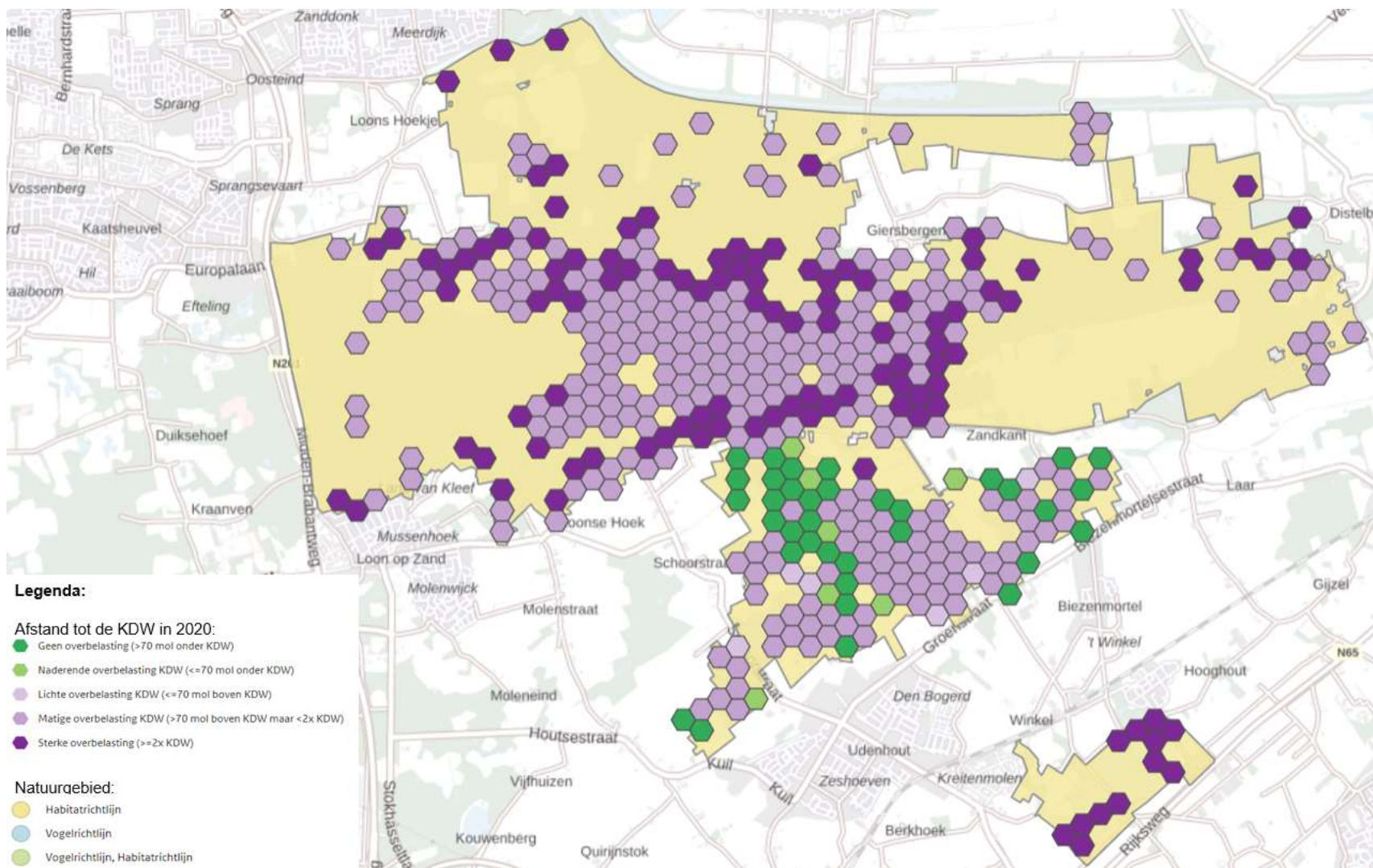
Totale gebiedsanalyse Per habitattype

Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Overbelast ● Geen overbelasting ● Naderende overbelasting ● Lichte overbelasting ● Matige overbelasting ● Sterke overbelasting







Colofon

NATUURDOELANALYSE
131 LOONSE EN DRUNENSE DUINEN & LEEMKUILEN

KLANT
Provincie Noord-Brabant

AUTEUR
Gijs Kos

PROJECTNUMMER
30123132

ONZE REFERENTIE
TZ2VYAR763JH-1795937009-6067:1

DATUM
28 februari 2023

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR

Miriam de Boer
Senior ecoloog

Hans Hollander
Senior ecoloog / Projectmanager

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.linkedin.com/company/arcadis-nederland)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.facebook.com/ArcadisNetherlands)