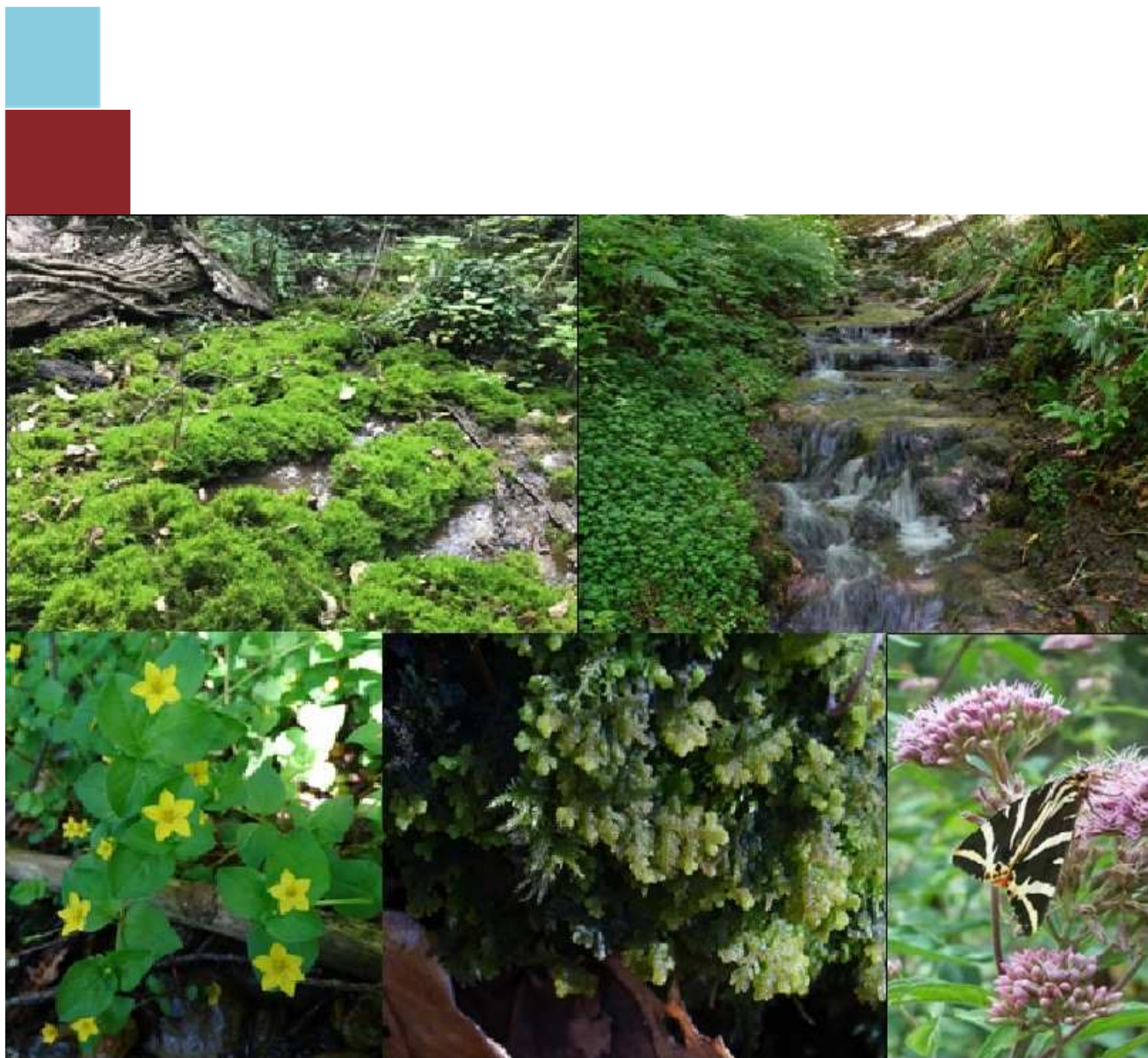


Natuurdoelanalyse

Bunder- en Elslooërbos (153)



provincie limburg



Provincie Limburg, februari 2023



Inhoud

1.	Inleiding	5
1.1.	Achtergrond en doel van de natuurdoelanalyse	5
1.2.	Begrenzing en fysisch-geografische beschrijving	6
1.3.	Landschapsecologische analyse in kort bestek	7
1.3.1.	Geologie en geomorfologie	8
1.3.2.	Hydrologie	10
1.3.3.	Natuurwaarden in het Natura 2000-gebied en ecologische relaties met omgeving	16
2.	Beoordelingskader instandhoudingsdoelen	18
2.1.	Kernopgaven	18
2.2.	Instandhoudingsdoelstellingen	19
2.3.	Relatief belang	21
2.4.	Belangrijke feiten en trends	21
2.5.	Huidig beheer	22
2.6.	Kenmerken van habitattypen en habitatrichtlijnsoorten	23
2.6.1.	H6460C Ruigten en zomen (droge bosranden)	24
2.6.2.	H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	24
2.6.3.	*H7220 Kalktufbronnen	24
2.6.4.	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	25
2.6.5.	H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)	25
2.6.6.	*H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	26
2.6.7.	*H1078 Spaanse vlag	26
3.	Ecologische analyse huidige natuurkwaliteit en -oppervlak	27
3.1.	Huidige natuurkwaliteit en -oppervlakte en doelbereik	27
3.2.	H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	27
3.3.	H6510A Glanshaver- en Vossenstaarthooilanden (glanshaver)	28
3.4.	*H7220 Kalktufbronnen	29
3.5.	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	31
3.6.	H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)	32
3.7.	*H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	33
3.8.	*H1078 Spaanse vlag	35
4.	Inzicht in gewenste omgevingscondities	37
4.1.	Gewenste omgevingscondities	37
4.1.1.	H6340C Ruigten en Zomen (droge bosranden)	37
4.1.2.	H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	37
4.1.3.	*H7220 Kalktufbronnen	38
4.1.4.	H9120 Beuken- eikenbossen met hulst	38
4.1.5.	H9160B Eiken-haagbeukenbos (Heuvelland)	39
4.1.6.	*H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	40
4.1.7.	*H1078 Spaanse vlag	40
5.	Analyse en beoordeling van drukfactoren – inclusief stikstof	42
5.1.	H6340C Ruigten en zomen (droge bosranden)	42
5.2.	H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	43
5.3.	*H7220 Kalktufbronnen	44
5.4.	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	46
5.5.	H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)	47
5.6.	*H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	50
5.7.	*H1078 Spaanse vlag	53
6.	Overzicht uitgevoerde en geplande herstelmaatregelen	54

7.	(Ex ante) beoordeling verwacht effect herstelmaatregelen.	60
7.1.	(Deels) uitgevoerde herstelmaatregelen.....	60
7.2.	Geplande herstelmaatregelen.....	62
8.	Synthese en conclusie; beoogd doelbereik.	65
8.1.	Synthese	65
8.2.	Lange termijn toekomstperspectief	65
8.2.1.	Naar beoogd doelbereik H6340C Ruigten en zomen (droge bosranden)	65
8.2.2.	Naar beoogde doelbereik H6510A Glanshaver- en vossenstaartgraslanden (glanshaver) ..	66
8.2.3.	Naar beoogde doelbereik *H7220 Kalktufbronnen	66
8.2.4.	Naar beoogde doelbereik H9120 Beuken- eikenbossen met hulst	67
8.2.5.	Naar beoogde doelbereik H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)	68
8.2.6.	Naar beoogd doelbereik H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) ..	70
8.2.7.	Naar beoogde doelbereik *H1078 Spaanse vlag.....	71
8.3.	Richting bepalen nieuwe herstelmaatregelen	71
8.4.	Overlevingsmaatregelen versus systeemgerichte maatregelen	72
8.5.	Eindoordeel	73
9.	Bronvermelding	77
10.	Bijlagen	79
	BIJLAGE 1 Habitattypenkaarten	79
	BIJLAGE 2 Kaarten Uitbreiding H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	92
	BIJLAGE 3 Runoff-risico- en erosieknelpunten (voor nadere toelichting zie Natura 2000-plan Bunder- en Elslooërbos)	95
	BIJLAGE 4 AERIUS (M22) Ruimtelijke verdeling overbelasting stikstof in 2018-2030	96
	BIJLAGE 5 Beoordelingsformats habitattypen en habitatrichtlijnsoort voor actueel en beoogd doelbereik	97
	H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	97
	H6510A Glanshaver- en vossenstaartgraslanden (glanshaver)	99
	*H7220 Kalktufbronnen	102
	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst.....	105
	H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)	109
	H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	113
	*H1078 Spaanse vlag.....	117

1. Inleiding

1.1. Achtergrond en doel van de natuurdoelanalyse

De natuurdoelanalyse (NDA) is een analyse voorafgaand aan de vaststelling van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (PSN) (ex ante) per Natura 2000-gebied. Het doel van de NDA is te beoordelen of de uitgevoerde en geprogrammeerde natuurherstelmaatregelen in samenhang met de te verwachten daling van stikstofdepositie door vastgestelde bronmaatregelen, leiden tot het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor stikstofgevoelige habitattypen en soorten voor het betreffende Natura 2000-gebied en of deze volstaan om verslechtering van de natuurkwaliteit tegen te gaan. De voorliggende NDA betreft de eerste cyclus.

De uitkomsten van de eerste cyclus NDA zijn input voor de gebiedsplannen van het PSN en de uitwerking van de tweede fase van het Uitvoeringsprogramma Natuur. De eerste cyclus NDA geeft een overzicht van relevante drukfactoren op de Natura 2000-gebieden en geeft per Natura 2000-gebied richting aan de benodigde aanvullende (natuurherstel)maatregelen.

De natuurdoelanalyse is een aanscherping van de PAS-gebiedsanalyse (waarvan de laatste update dateert uit 2017) op basis van recente inzichten en onderzoeken, resultaten en effecten van uitgevoerde maatregelen, en gewijzigde omstandigheden. Voor de geplande maar nog uit te voeren maatregelen geeft de NDA aan de hand van een ecologische beredenering (werkhypothese) aan in hoeverre deze maatregelen naar verwachting leiden tot het realiseren van de instandhoudingsdoelen, dan wel of er en welke aanvullende maatregelen nodig zijn.

De voorliggende NDA heeft betrekking op het Natura 2000-gebied Bunder- en Elsllooërbos (153). De vragen die in de NDA beantwoord dienen te worden zijn kort samengevat:

1. Gaan we de condities ten behoeve van de instandhoudingsdoelen halen met de uitgevoerde en voorgenomen herstelmaatregelen en stikstofbronmaatregelen? Zo niet:
2. Voor welke omgevingscondities zijn aanvullende maatregelen nodig om deze condities te behalen?

In de NDA is inzichtelijk gemaakt wat de huidige omvang en kwaliteit is van de aangewezen habitattypen en habitatrichtlijnsoorten, het zogenaamde actueel doelbereik, en welke omvang en kwaliteit praktisch gesproken haalbaar is, het beoogde doelbereik, voor het bereiken van de instandhoudingsdoelen en een gunstige staat van instandhouding op gebiedsniveau.

De NDA kan leiden tot actualisatie van het lopende Uitvoeringsprogramma Natuur, het (tussentijds) opnemen van natuurherstelmaatregelen in Natura 2000 beheerplannen en aanvullende bronmaatregelen.

De NDA is een inhoudelijke ecologische analyse en rapportage, geen beleidsstuk. Pas wanneer maatregelen worden vastgesteld in een Natura 2000 beheerplan of gebiedsplan hebben zij een beleidsstatus. Gebiedsplan en evaluatie van beheerplannen kunnen vervolgens weer aanleiding geven tot een bijstelling van natuurdoelanalyse in een volgende cyclus.

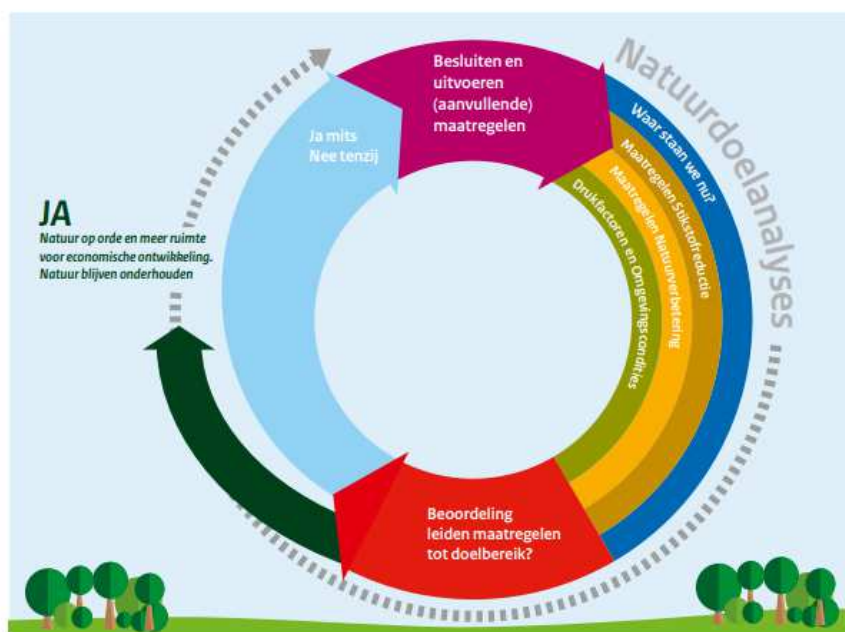
Natuurdoelanalyses met betrekking tot samenhang natuurherstelmaatregelen met het stikstofspoor

De effectiviteit van natuurherstelmaatregelen is veelal afhankelijk van de (over)belasting met stikstof. In deze paragraaf wordt kort procesmatig weergegeven hoe in het vervolgproces rekenschap wordt gegeven aan deze samenhang. Bij het oordeel dat in deze natuurdoelanalyse is opgenomen wordt uitgegaan van de stikstofdepositieontwikkeling die in AERIUS 2022 is opgenomen. Dit betekent dat alleen vastgesteld beleid en geborgde stikstofbronmaatregelen zijn meegenomen in de prognoses van de stikstofdepositieontwikkeling. Daarnaast kan in de natuurdoelanalyses een doorkijk worden gegeven naar hoe het oordeel zich kan ontwikkelen wanneer ook verwachte, aanvullende stikstofreductiemaatregelen hierbij betrokken worden. Het gaat dan met name om de maatregelen die

getroffen zullen worden om de wettelijke omgevingswaarden voor stikstofreductie te realiseren. Deze doorkijk biedt daarmee ook input voor handelingsperspectief en laat zien of er verdere aanvullende herstelmaatregelen en/of stikstofbronmaatregelen nodig zijn om een tijdige stikstofdepositiedaling op locatie zeker te stellen.

Het oordeel in de natuurdoelanalyse, en eventueel de doorkijk en het handelingsperspectief, zijn een belangrijk onderdeel in de gebiedsplannen (en daarmee programma Stikstofreductie en Natuurverbetering) waarvan uiterlijk 1 juli 2023 een eerste versie gereed moet zijn. In de gebiedsplannen worden onder andere regionale doelen voor stikstofreductie opgenomen. Het tegengaan van verslechtering en het verbeteren van instandhoudingsdoelstellingen staat centraal bij de uitwerking van deze doelen. Op basis van het gebiedsplan worden er afspraken tussen Rijk en provincies gemaakt over de bijbehorende verantwoordelijkheden, maatregelen en middelen. Gebiedsplannen vormen input voor de gebiedsprogramma's in het kader van het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). Na oplevering van de gebiedsprogramma's zullen deze getoetst (door in ieder geval de Ecologische Autoriteit), doorgerekend en beoordeeld worden.

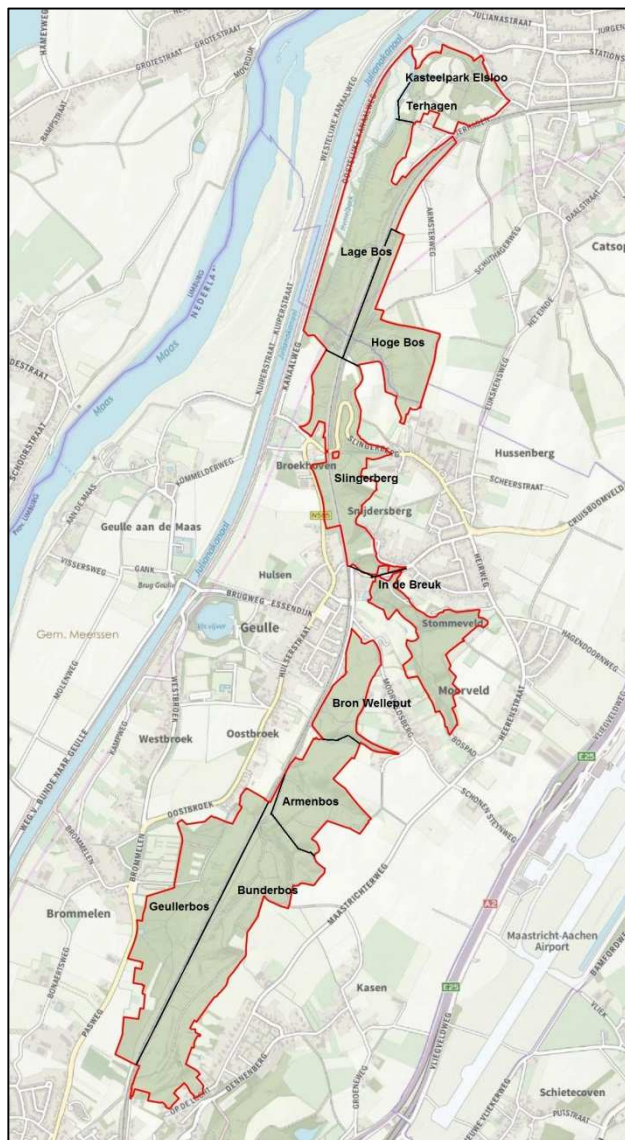
De natuurdoelanalyses en gebiedsplannen (en vervolgens gebiedsprogramma's) zijn onderdeel van een cyclisch proces. Daarmee wordt ervoor gezorgd dat de informatie aanwezig is om bij vaststelling van maatregelen te komen tot een balans tussen maatregelen voor natuurherstel en stikstofreductie die aansluit bij de ecologische randvoorwaarden en gevoeligheid van de effectiviteit van de natuurherstelmaatregelen voor daadwerkelijke daling van stikstofbelasting. Wanneer in het gebiedsplan, mede op basis van de uitkomsten van de natuurdoelanalyses, aanvullende maatregelen worden opgenomen en de uitvoering van deze maatregelen geborgd is, dan kunnen de verwachte effecten van deze maatregelen worden betrokken bij een nieuw oordeel op basis van de aanvullende maatregelen (bijvoorbeeld in een volgende cyclus natuurdoelanalyses). Onderstaande figuur geeft het cyclische proces van beoordeling weer:



1.2. Begrenzing en fysisch-geografische beschrijving

Het Natura 2000-gebied Bunder- en Elslooërbos is een hellingboscomplex op de steile oostelijke terrashelling van de Maas in de overgang van het laagterras van de Maas naar het lössplateau van het Heuvelland in Zuid-Limburg, in de gemeente Meerssen en Stein (fig. 1). Tot het Natura2000-gebied behoren tevens gedeelten die op het plateau zelf liggen en delen die vallen binnen het

laagterras van de Maas (Geullerbos, Terhagen, Lage Bos). Het gebied omvat 190 ha. De bovenrand van de helling ligt in het zuidelijk deel van het gebied op ca. 104 m +NAP en loopt naar het noorden af tot ca. 67 m +NAP.



Figuur 1. Begrenzing Natura 2000-gebied (rode omlijning) en (systeem)deelgebieden

Het hoogteverschil met het aangrenzende laagterras van de Maas bedraagt ca. 60 m in het zuiden tot 30 m in het noorden.

Het gebied is fysiek begrensd door het Julianakanaal aan de westzijde en de agrarische cultuurgronden, bewoning, A2 en Maastricht-Aachen Airport op het Centraal Plateau aan de oostzijde. Met name rond Geulle is het gebied doorsneden door dorpen en buurtschappen (Geulle, Moerfeld, Sniijdersberg, Hussenberg) waardoor de samenhang van het gebied is doorbroken.

Op basis van topografische ligging, geologische opbouw, geohydrologie en historische ontwikkeling en de daarmee samenhangende verschillen in natuurlijke processen en natuurwaarden, is in navolging van het Natura 2000-plan Bunder- en Elslooërbos, het gebied onderverdeeld in (systeem)deelgebieden (fig. 1).

1.3. Landschapsecologische analyse in kort bestek

Voor een beter begrip van de volgende hoofdstukken van de natuurdoelanalyse wordt in deze paragraaf in kort bestek een uiteenzetting gegeven van het landschapsecologisch functioneren van het Natura 2000-gebied Bunder- en Elslooërbos. Voor een uitgebreidere beschrijving en achtergrondinformatie wordt verwezen naar het Natura 2000-plan.

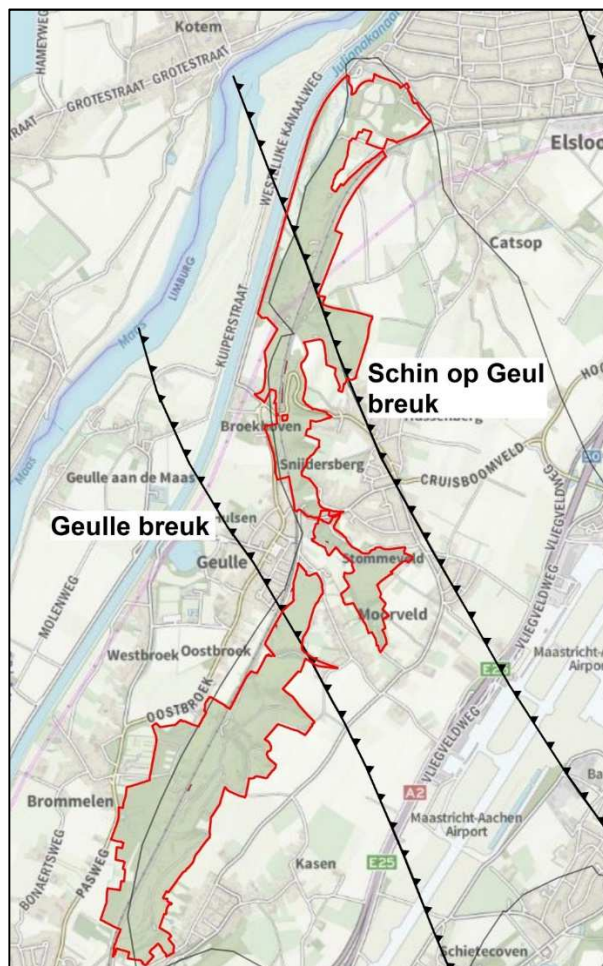
https://www.limburg.nl/publish/pages/1217/hoofdrapport_ontwerp_n2000-plan_bunder-en_elslooerbos.pdf

1.3.1. Geologie en geomorfologie

Het Natura 2000-gebied Bunder- en Elslooërbos behoort binnen het Heuvelland van Zuid-Limburg tot het gebied met löss-, terrasafzettingen en tertiaire afzettingen. Dit gebied strekt zich uit ten noorden van de lijn Meerssen-Heerlen (Benzenrade).

De kalksteenafzettingen die ten zuiden van deze lijn dagzomen, zijn ten noorden ervan in de diepere ondergrond gelegen en bedekt met dikke pakketten zandafzettingen afgewisseld met kleilagen, die zijn ontstaan in de geologische periode Oligoceen.

Door daling van het Noordzeebekken in het Oligoceen zijn in de aardkorst zuidoost-noordwest georiënteerde breuken ontstaan. Binnen het Natura2000-gebied zijn hierdoor twee geologische breuken aanwezig: de zuidelijke Geulle-breuk en de noordelijke Schin-op-Geul-breuk (fig. 2).



Figuur 2 Ligging geologische breuken

Langs deze breuken zijn gebieden t.o.v. elkaar verticaal verschoven en varieert de hoogteligging van overeenkomstige afzettingen sprongsgewijs: ten noorden van de Geulle-breuk ca. 25 m lager dan ten zuiden ervan, en ten noorden van de Schin-op-Geul breuk ca. 10 m meter lager.

In het Mioceen zijn Oligocene lagen bedekt met mariene en terrestrische afzettingen bestaande uit afzettingen van fijne zanden afgewisseld met bruinkoollagen en rivierafzettingen van zand, klei en grind.

Door stijging van de Ardennen in het Pleistoceen onderging Zuid-Limburg een kantelende beweging waarbij de geologische afzettingen in de ondergrond in noordwestelijke richting scheef kwamen te liggen. In Zuid-Limburg ontstond een zwak gloeiende schiervlakte.

De stijging van de Ardennen in samenloop met de ijstijden staan aan de basis van het ontstaan van het reliëf in Zuid-Limburg. De Maas verlegde haar loop naar het westen en vormde als gevolg van afwisselende warme en koude perioden op verschillende niveaus rivierterrassen. De overgang tussen terrasniveaus kenmerkt zich door grote hoogteverschillen over een korte afstand.

Het Bunder- en Elslooërbos ligt op de overgang van het pleistocene hoogterras van het Centraal Plateau naar het laagterras in het huidige Maasdal. De Maas heeft zich hier diep ingesneden waarbij de huidige steile terrashelling met een groot hoogteverschil is ontstaan. Behalve door insnijding van de Maas, is in het Bunder- en Elslooërbos reliëf ontstaan door erosiedalen dwars op de terrashelling. Tijdens het Laat-Pleistoceen werd door de wind een lössdek afgezet op de plateaus en op de hellingen. De dikte van het lösspakket varieert sterk en kan plaatselijk tot 15 m bedragen. In het noordoostelijke deel van het Heuvelland (Centraal Plateau) zijn de lössafzettingen het dikst. De löss is kalkrijk afgezet, maar in de loop der tijd is de bovenste 2-3 m ontkalkt.

Bij de insnijding van de Maas op de overgang van het Centraal Plateau naar het huidige Maasdal zijn de rivierterrasafzettingen en oudere tertiaire afzettingen aangesneden en dagzomen op de terrashelling.

Op basis van de geologische opbouw en de aanwezigheid van breuken valt het Bunder- en Elslooërbos in drie deelgebieden onder te verdelen (fig. 2):

– het gebied ten noorden van de Schin op Geul-breuk (Noord; deelgebied 1).

Het plateau en de terrashelling zijn bedekt met kalkrijke löss. Plaatselijk ontbreekt op het plateau de lösslaag of is er uiterst dun. In vergelijking tot de andere twee deelgebieden is de laag met terrasafzettingen van zand en grind onder het lössdek veel dikker. De kleilaag onder de terrasafzettingen betreft Boomse klei (Formatie van Rupel). De dikte van de Boomse klei bedraagt hier ca 30 – 36 meter. Aan de voet van de terrashelling in het Maasdal ligt op de Boomse klei een dik pakket grind en zand afgedekt met jonge rivierklei.

– het gebied tussen de Geulle-breuk en de Schin op Geul-breuk (Midden; deelgebied 2):

Het plateau en de terrashelling zijn bedekt met löss. Daaronder bevinden zich terrasafzettingen van zand en grind. Opvallend in dit deelgebied is het dikke pakket van Miocene zanden (Formatie van Breda) onder de terrasafzettingen. De zand- en kleilaag die hierop volgen behoren tot de Formatie van Rupel. De kleilaag (Boomse klei) is kalkrijk (Septariënklei) met een relatief hoog pyrietgehalte. De bovenzijde van de kleilaag dagzoomt op een hoogte van 75 m + NAP in het zuiden tot 45 – 60 m + NAP in het noorden. De dikte van de Boomse klei is ca 10 – 15 meter en neemt in zuidelijke richting af. De onder de Boomse klei gelegen lagen van de Formatie van Rupel en Tongeren die in het zuidelijk deelgebied dagzomen, komen hier niet aan de oppervlakte.

– ten zuiden van de Geulle-breuk (Zuid; deelgebied 3)

De afzettingen die op de helling binnen het Natura 2000-gebied dagzomen zijn van hoog naar laag: löss dat tot op vrij grote diepte is ontkalkt; een relatief dunne laag terrasafzettingen van grind- en zand; een dik pakket kalkarme zanden van Waterval, de kleilaag van Kleine Spouwen (Nuculaklei) en de zanden van Berg (Formatie van Rupel); de klei van Goudsberg (Cerithiumklei) en het zandpakket van Klimmen bestaande uit fijne zanden (Formatie van Tongeren).

In het Maasdal aan de voet van de terrashelling (Geullerbos) bevinden zich op het zandpakket van Klimmen de zand- en grindafzettingen van de Formatie van Beegden die zijn afgedekt met jonge rivierklei.

De boven beschreven geologische processen hebben in het Natura2000-gebied geleid tot een markant geomorfologisch patroon. Allereerst betreft dit de steile terrashelling (een zgn. afbraakwand), ontstaan als gevolg van de diepe insnijding van de Maas, die de overgang markeert tussen het Centraal Plateau en het Maasdal. Deze bepaalt in belangrijke mate het reliëf in het gebied. Het geaccidenteerde karakter van het gebied wordt verder versterkt door erosiedalen die dwars op de helling zijn ontstaan. In de huidige situatie vormen deze erosiedalen de dalen waarlangs beken afwateren. Door afschuiving van materiaal langs de helling hebben zich aan de voet van de helling uitspoelingswaaiers gevormd.

De geomorfologie van het Bunder- en Elslooërbos wordt niet alleen door natuurlijke geologische processen bepaald, maar ook antropogene invloeden drukken een belangrijk stempel op het gebied (de Mars et al. 2009). Op diverse plaatsen is de geomorfologie door ontgrondingen beïnvloed. Het betreft veelal kleinschalige ingrepen. Een omvangrijke beïnvloeding van de geomorfologie zijn de ingrepen ter hoogte van de tunnel ('de poort') (Lage Bos) waar de Hemelbeek onder de spoorlijn wordt geleid. Bij de reconstructie van de spoorlijn rond 1928, is ten oosten hiervan een diepe ontwateringslossing (Poortlossing) gegraven. Het vrijgekomen materiaal is ten westen van de spoorlijn, in twee forse hopen (een zand- en een kiezelfractie) gedeponeerd.

1.3.2. Hydrologie

Grondwater

Geohydrologisch is de omgeving van het Bunder- en Elslooërbos onder te verdelen in een diep en een ondiep systeem. Het ondiepe systeem bestaat uit het eerste watervoerend pakket (tot enkele tientallen meters dikte), dat is opgebouwd uit zand- en grindlagen van de Formaties van Beegden, Breda en Rupel (zanden van Waterval in het zuidelijk deel van het gebied). Het diepe systeem bestaat uit grondwater in zandlagen van de Formatie van Tongeren en kalksteenafzettingen van de Formaties van Houthem en Maastricht. Het ondiepe en diepe systeem zijn van elkaar gescheiden door de slecht doorlatende kleiafzettingen in de Formatie van Tongeren en Landen (de Mars et al. 2009).

Voor het ecohydrologisch functioneren van het Bunder- en Elslooërbos is het ondiepe systeem relevant.

De breuklijnen markeren de hydrologische éénheden, waarbinnen het grondwater van zuidoost naar noordwest naar de bronnen en bronzones in het bosgebied stroomt.

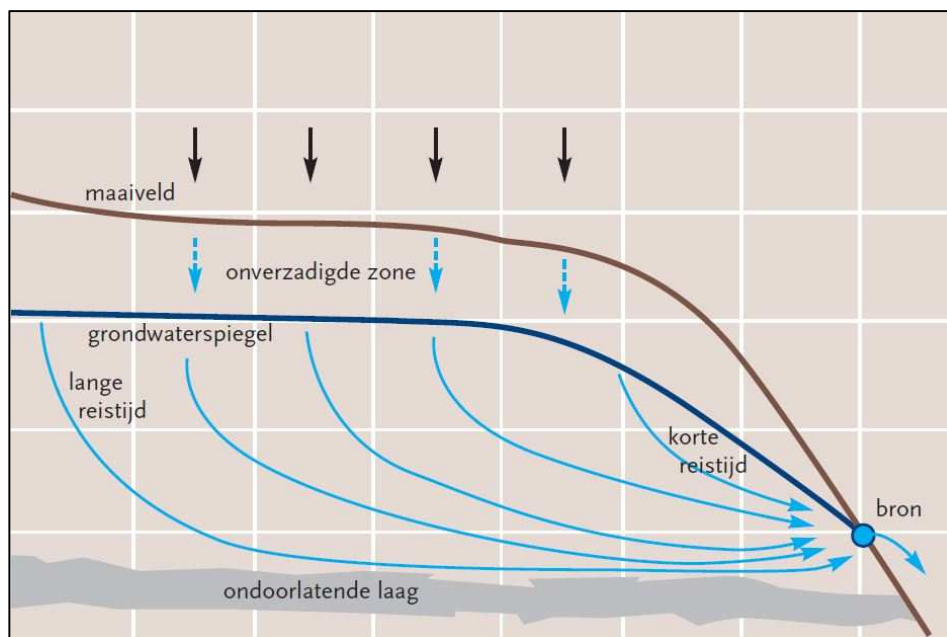
Het ondiepe geohydrologisch systeem van het Bunder- en Elslooërbos bestaat globaal uit:

- Het intrekgebied op het Centraal Plateau. Het neerslagoverschot infiltreert hier naar de ondergrond en vult via de onverzadigde zone in de lössbodem het grondwater aan in de verzadigde zone;
- watervoerende pakketten bestaande uit zand en grind boven een ondoorlatende kleilaag. Het hoofdpatroon van grondwaterstroming verloopt binnen het watervoerende pakket over de ondoorlatende kleilaag in noordwestelijke richting als gevolg van de scheefstelling. Per systeemdeelgebied betreft dit de bovenste ondoorlatende kleilaag (de Mars et al, 2009) die dagzoomt in de bron- en kwelzones op de terrashelling.

Echter voor het deelgebied Noord (Lage Bos) is gebleken dat in de overgang van terrashelling naar Maasdal onder het niveau van de bovenkant van de ondoorlatende kleilaag aan de voet van de terrashelling, grondwater met een hoge intensiteit uittreedt uit zandige kleilagen (Versluijs et al., 2016; Versluijs & de Hullu, 2017). Dit grondwater stoot hier op de slecht doorlatende kleilagen in het Maasdal en treedt als kwel in maaiveld. Dit duidt erop dat hier sprake is van een complexer grondwatersysteem als gevolg van een heterogene samenstelling van de Formatie van Rupel waarbij

onder de ondoorlatende kleilaag (Boomse Klei) ook watervoerende lagen op de helling dagzomen waaruit grondwater treedt, vermoedelijk van hoge ouderdom.

Het dagzomend grondwater in een bron of bronzone kent grote verschillen in herkomst en reis/verblijftijd in de ondergrond. Het grondwater binnen een intrekgebied volgt een aantal stroombanen waarlangs water naar de bronnen stroomt (fig. 3). De stroombanen verschillen in reistijd. In de bronzone mengt het water van verschillende stroombanen zich. Het grondgebruik in de intrekgebieden, de reistijd van het grondwater en de lagen die de stroombanen passeren, zijn bepalend voor de chemische samenstelling en de kwaliteit van het grondwater dat uiteindelijk in de bronnen uittreedt.



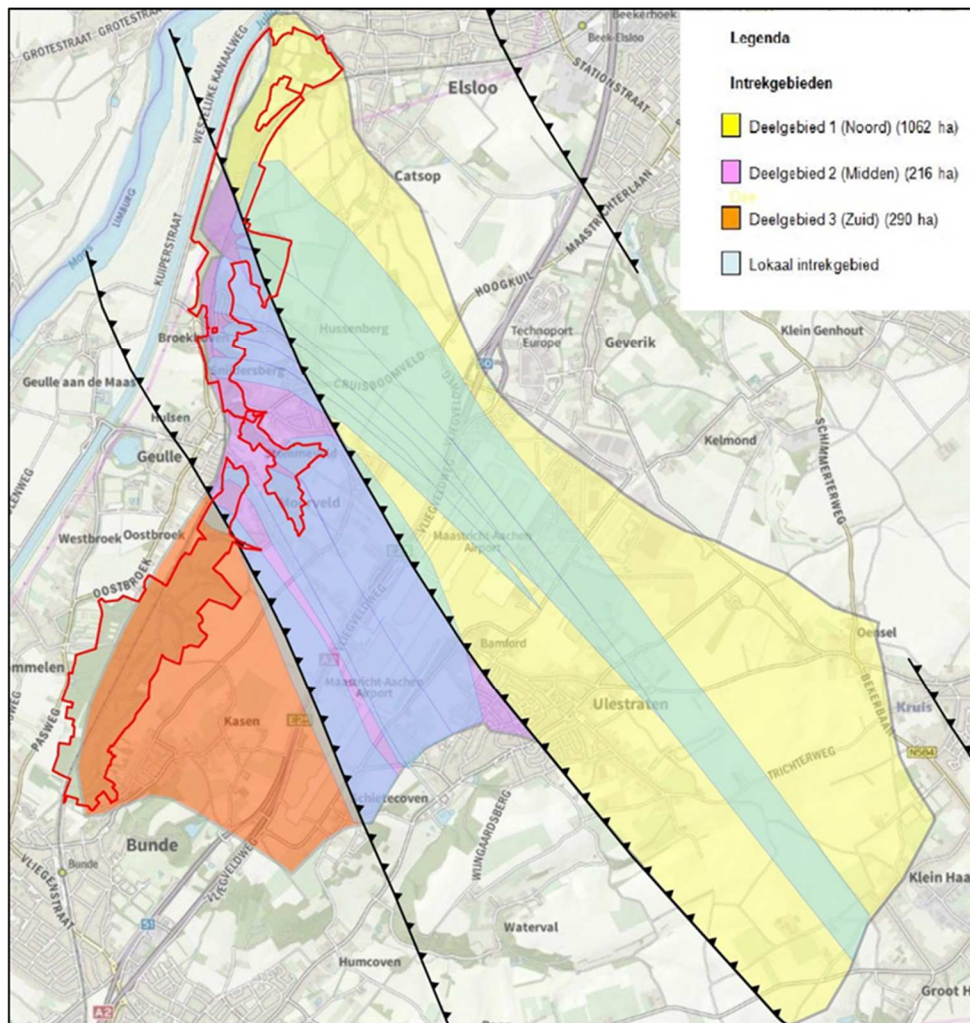
Figuur 3 Schematische weergave van het ondiepe geohydrologisch systeem van het Bunder- en Elslooërbos. De bronzones vallen samen met de ligging van de bovenste kleilaag in de ondergrond (de Mars et al, 2015).

De omvang van het potentiële intrekgebied van het ondiepe grondwatersysteem is bepaald op basis van het reliëf en de scheefstelling van de slecht doorlatende kleilaag waarover het grondwater afstroomt (de Mars et al. 2009) (fig. 4). Het oppervlak potentieel intrekgebied van het in het Bunder- en Elslooërbos uitredende grondwater bedraagt ca. 1.550 ha.

Op basis van debietmetingen aan een aantal geselecteerde bronbeken in het noordelijk en midden deel van het gebied is een verfijning aangebracht binnen het potentiële intrekgebied. Dit leidt tot de begrenzing van het actueel intrekgebied van een aantal concrete bronnen en bronbeken (fig. 4, aangeduid als lokaal intrekgebied) (de Mars et al. 2017).

Zoals bovenstaand beschreven is het gebied op grond van de geologische opbouw in drie verschillende deelgebieden op te delen als gevolg van twee geologische breuken in de ondergrond waarbij aan weerszijden van deze breuken geologische lagen zijn verschoven en sterk verschillen in dikte en samenstelling. Dit heeft tot gevolg dat binnen het Natura 2000-gebied eveneens verschillende geohydrologisch (deel)systemen zijn te onderscheiden.

Deze deelsystemen zijn als volgt te karakteriseren:



Figuur 4 Geohydrologische deelgebieden met potentiële intrekgebieden en lokale intrekgebieden.

1. deelgebied noord, ten noorden van de Schin-op-Geul breuk.

Het intrekgebied van dit deelsysteem strekt zich uit van het Bunder- en Elslooërbos tot ver voorbij Ulestraten op het Centraal Plateau. De omvang bedraagt ca. 1065 ha. Het neerslagoverschot infiltreert in de onverzadigde zone met kalkrijke löss. Het onderliggende watervoerend pakket is opgebouwd uit een dik pakket van zeer goed doorlatende (100-200 m/d) zand- en grindhoudende terrasafzettingen (Formatie van Beegden). Over de slecht doorlatende kleilaag stroomt het grondwater in noordwestelijke richting en dagzoomt in de terrashelling op een hoogte van ca. 45-60 m +NAP in de vorm van bronnen en bronzones. Door het omvangrijke intrekgebied en dikke watervoerend pakket is er sprake van een sterke toestroom van grondwater en een groot aantal bronnen in dit deelgebied (fig. 5). De krachtige toestroom heeft in het verleden geleid tot forse afschuivingen van hellingmateriaal. Dit is ondervangen door de aanleg van de Poortlossing aan de rand van het plateau en door gegraven ontwateringsgangen op de helling.

De reistijd van hemelwater van intrekgebied naar bronnen en bronzones bedraagt gemiddeld 17,5 jaar (fig. 6; van de Weerd, 2018), waarvan ruim 12 jaar in de onverzadigde lösslaag. De lösslaag is zeer kalkrijk met als gevolg dat het infiltrerende water oververzadigd raakt met kalk. Bij de uitstroom van het grondwater in de bronnen slaat het kalk uit het oververzadigde grondwater neer en vormt kalktuf: kalkkorsten van CaCO_3 .

In dit deelgebied is het geohydrologisch systeem complexer dan eerder aangegeven (de Mars et al., 2009) en blijkt er op meerdere niveaus grondwater uit te treden (Versluijs et al., 2016b, Versluijs & de Hullu, 2017). Onder het niveau waar bronnen en bronzones met kalktufbronnen zich bevinden, is

2. deelgebied midden, tussen de Schin-op-Geul breuk en de Geulle breuk.

13

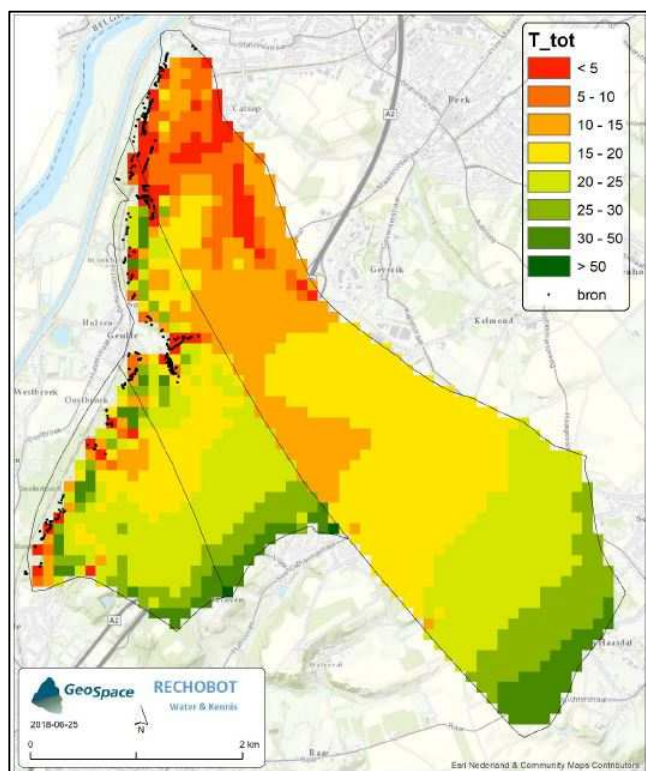
De reistijd van infiltratie tot bronnen bedraagt in dit deelgebied gem. 21,5 jaar. In de ondergrond wordt het water sterk aangereikt met kalk, waardoor bij de uitstroom in de bronnen kalk neerslaat in de vorm van kalktuf.

3. deelgebied Zuid, ten zuiden van de Geulle breuk.

Het potentieel intrekgebied omvat ca. 290 ha en strekt zich uit tot voorbij het vliegveld. De lösslaag waarin het hemelwater infiltreert, is tot op grotere diepte ontkalkt dan in de andere deelgebieden. Het watervoerend pakket bestaat uit terrasafzettingen (Formatie van Beegden) en zanden van Waterval (Formatie van Rupel). De doorlatendheid van de terrasafzettingen is vele malen groter dan de doorlatendheid van de zanden van Waterval (1-5 m/d), hetgeen betekent dat de grondwaterstroming vrijwel geheel door het relatief dunne pakket van terrasafzettingen zal plaatsvinden. De basis van het watervoerende pakket vormt de klei van Klein Spouwen. In het zuidelijk deel van het deelgebied ontbreekt deze kleilaag. Hier wordt de basis gevormd door de dieper gelegen kleilaag van Goudsberg (Formatie van Tongeren). Deze kleilaag loopt tot westelijk van de spoorlijn. Het grondwater dat over de kleilaag van Klein Spouwen afstroomt, dagzoomt in de terrashelling op een hoogte van ca. 70 m +NAP in bronnen en bronzones. Bronnen ten westen van de spoorlijn ontspringen waar de klei van Goudsberg is aangesneden. Het aantal bronnen dat hiertoe behoort is niet in kaart gebracht, maar waarschijnlijk gering.

De reistijd van infiltratie op het Plateau naar bronzones bedraagt gemiddeld 21,4 jaar, vergelijkbaar met deelgebied Midden. In de ondergrond passeert het water minder kalkrijke lagen, waardoor bij de uitstroom in bronnen geen kalktuf wordt gevormd.

Door het relatief dunne watervoerende pakket van terrasafzettingen en het beperkt intrekgebied zijn relatief weinig bronnen aanwezig (fig. 5) die bovendien een laag debiet hebben.



Figuur 6 Reistijd in jaren van water in de ondergrond van intrekgebied naar bronnen (van de Weerd, 2018)

Tabel 1 Chemische watersamenstelling van de bronnen in de verschillende deelgebieden (Provinciaal OGOR-meetnet 2009-2018)

Deelgebied	OGOR-meetpunt	pH	Ca (mg/l)	HCO ₃ ⁻ (mg/l)
Noord	BUB02	7,7	160	400
	BUB03	8	150	360
	BUB09	7,9	156	356
Midden	BUB04	8	150	325
	BUB05	7,4	138	322
Zuid	BUB07	6	60	58
	BUB08	7,4	70	145

De verschillen in geohydrologische opbouw en grondgebruik in de deelgebieden hebben tot gevolg dat watersamenstelling en waterkwaliteit van het grondwater dat in het Bunder- en Elsooërbos uittreedt in bronnen en kwelzones per deelgebied verschilt.

Voor de kalk- en basenrijkdom van het water zijn in tabel 1 per deelgebied relevante parameters weergegeven. Voor deelgebied Noord en Midden (ten noorden van de Geulle-breuk) voldoet de samenstelling aan vereisten waarbij kalktufvorming in bronnen en bronbeken mogelijk is. Voor het deelgebied Zuid (ten zuiden van de Geulle-breuk) is op grond van de watersamenstelling duidelijk geen sprake van oververzadiging en kan geen kalktuf gevormd worden.

Voor de waterkwaliteit zijn in tabel 2 per deelgebied de gemiddelden per vermestende stof weergegeven uit de meest recente periode.

Tabel 2 Waterkwaliteit van het uitredend grondwater in bronnen in de verschillende deelgebieden (Provinciaal OGOR-meetnet 2009-2018)

Deelgebied	OGOR-meetpunt	NO ₃ ⁻ (mg/l)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)
Noord	BUB02	110	85	0,28
	BUB03	70	80	0,18
	BUB09	100	84	0,15
Midden	BUB04	93	69	0,10
	BUB05	75	55	0,18
Zuid	BUB07	89	74	0,05
	BUB08	34	75	0,07

Voor 1960 was de nitraatconcentratie in bronnen vermoedelijk rond 10 mg/l. Rekening houdend met de reistijd van het grondwater van infiltratiegebied naar bronnen, betekent dit dat het water infiltreerde in een periode ver voor WO2 toen mestgiften op landbouwgrond beduidend lager waren dan tegenwoordig. Uit metingen van begin jaren 1980 bleek in het noordelijk deel (deelgebied Noord en Midden) de nitraatconcentraties in de bronnen gemiddeld 66 mg/l en in het zuidelijk deel (deelgebied Zuid) 53 mg/l. In 2001 werden in het noordelijk deel nitraatconcentraties van gemiddeld 124 mg/l gemeten en in het zuidelijk deel een gemiddelde concentratie van 51 mg/l (de Weerd & Spoormakers, 2021).

In het provinciale OGOR-meetnet werden over de periode 2009-2018 gemiddelde nitraatconcentraties gemeten zoals weergegeven in Tabel 2. Hieruit blijkt dat in het noordelijk deel van het gebied het nitraatgehalte inmiddels lager is dan rond 2001. In het zuidelijk deel lopen de recente meetgegevens uiteen, waardoor een eenduidige trend t.o.v. 2001 niet te geven is.

In de periode 2009-2018 (OGOR-meetnet) zijn voor de deelgebieden Noord en Midden de nitraatconcentraties in het bronwater licht gedaald. Voor het deelgebied Zuid lijkt vanaf 2016 een dalende trend op te treden. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat na 2016 droge jaren zijn geweest waarin minder uitspoeling van nitraat naar het grondwater optrad.

Dat er in deelgebied Noord in het Maasdal aan de voet van het Lage Bos sprake is van een dieper grondwatersysteem, blijkt uit de gemeten grondwaterkwaliteit. Versluijs et al (2016b) en Versluijs & de Hullu (2017) hebben in 2016 en 2017 in de kwelzone aan de voet van de terrashelling nitraatconcentraties in het grondwater gemeten van gemiddeld minder dan 1 mg/l met uitschieters tot maximaal 8 mg/l. Voortzetting van de metingen in deze zone in het provinciaal OGOR-meetnet laten

een gemiddelde nitraatconcentratie van 0,6 mg/l zien over de periode 2018-2022. Dit wijst op niet vervuild grondwater van hoge ouderdom en met een lange verblijftijd in de ondergrond.

Oppervlaktewater

Het uitredende grondwater in bronnen en bronzones vloeit samen in bronbeken en bronlopen die langs de terrashelling het water afvoeren richting de Maas. Vóór de aanleg van het Julianakanaal in de jaren 1930, stroomden de beken rechtstreeks richting de Maas. Na de aanleg is de afwatering gebundeld om op een tweetal punten onder het Julianakanaal geleid te worden.

In het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied is de afwatering van zestien beken via de Verlegde broekgraaf onder het Julianakanaal geleid om vervolgens via de Oude broekgraaf in de Maas uit te monden.

In het noordelijk deel loopt de afwatering van zeven beken via de Hussebeek en Hemelbeek naar de Maas.

In 1928 is de Poortlossing aan de oostkant van de spoorlijn gegraven om ter bescherming van de spoorlijn, het sterk toestromende grondwater af te vangen en versneld af te voeren via de Hemelbeek.

Aan de westzijde van de spoorlijn zijn beken rechtgetrokken om de afwatering te bevorderen. Bij het onderhoud van deze beken werd in het deelgebied zuid vrijkomend materiaal op de oever gedeponeerd waardoor een wal loop de oever ontstond en de beken een opgeleid karakter kregen. In de afgelopen jaren zijn hier in het Maasdal (Geullerbos) een aantal opgeleide beken (Berghorsbeek, Bunderbeek, Zavelbeek en Stalebeek) omgevormd tot beken die vrij kunnen uitstromen in het omringende bos. De beken hebben hier een infiltrerend karakter als gevolg van lage grondwaterstanden in het goed doorlatende grindpakket die sterk door het (verlaagde) peil in de Maas worden bepaald.

Tot 1995 was de Hemelbeek in het Maasdal genormaliseerd en lag nagenoeg tegen de bosrand van het Lage Bos. In 1995 is de loop van de beek naar het westen verlegd en meanderend ingericht en om de visvijver (De Wiert) in Kasteelpark Elsloo geleid. De Hemelbeek kwam verder van de bosrand te liggen, waardoor aan de voet van de terrashelling hogere grondwaterstanden werden bereikt. De kwel die voorheen door de beek werd afgevangen, treedt nu aan de voet van de helling uit aan maaiveld in vochtige alluviale bossen.

1.3.3. Natuurwaarden in het Natura 2000-gebied en ecologische relaties met omgeving

Met als basis de geologische en de geomorfologische opbouw en de (geo)hydrologie zijn de landschapsecologische relaties tot natuurwaarden, in het bijzonder de voor het gebied aangewezen habitattypen en habitatrichtlijn soorten, als volgt te leggen.

- De terrashelling kent over vrijwel de gehele lengte van het gebied vanaf het plateau tot de voet van de helling een geleidelijke overgang van bostypen.
- In delen van de plateaubossen hebben de bossen zich op ontkalkte maar basenhoudende löss ontwikkeld tot het eiken-haagbeukenbos in de typische vorm (Eiken-haagbeukenbos s.s. (Schaminée et al. 2017) (Bobbink et al., 2008).
- Op de terrasrand en de steile delen van de helling waar zandig-grindig terrasmateriaal is gemengd met afgeschoven en verspoelde löss is het beuken-eikenbos aanwezig. Het beuken-eikenbos neemt met name in het zuidelijk deel van het gebied (systeemdeelgebied Zuid ten zuiden van de Geullebreuk bestaande uit Bunderbos en Armenbos) een belangrijk aandeel in van het hellingbos. Dit hangt samen met de kalkarme zand- en grindlagen en de sterk ontkalkte löss. Het betreft hier bossen met een lange ononderbroken bosgeschiedenis.
- Vrij constant in de gehele lengterichting van de helling treden op 30 meter onder de terrasrand bronnen uit de helling. Dit uittreedpunt hangt samen met dagzomende kleilagen en vormt het knikpunt van het steile deel van de helling naar het vlakker deel.

- Bronnen en hieruit ontspringende bronbeken en bronlopen kennen bijzondere natuurwaarden van bronvegetaties, macrofaunagemeenschappen en beekbegeleidende bossen. Er is binnen het bronmilieu een opvallende sprongsgewijze zuid-noord overgang aanwezig die gemarkeerd wordt door de Geulle-breuk en de Schin-op-Geulbreuk. Ten zuiden van de Geulle-breuk is het uittredend grondwater matig basenrijk en zwak stromend (systeemdeelgebied Zuid met name het Bunderbos) als gevolg van relatief kalkarme löss binnen het intrekgebied en een kalkarm, dun watervoerend pakket. Ten noorden van de Geulle-breuk is sprake van uiterst kalkrijk en sterker stromend water, waarbij kalk afkomstig is uit kalkrijke lösslagen in het intrekgebied en mogelijk uit de Oligocene klei- en zandlagen. Verder is er een duidelijk onderscheid tussen het deel ten zuiden en ten noorden van de Schin-op-Geulbreuk (resp. systeemdeelgebied midden (Bron Welleput, In de Breuk, Slingerberg) en noord (Hoge bos, Lage bos, Kasteelpark Elsloo)). Het bronnensysteem op de terrashelling ten noorden van deze breuk wordt gevoed door een omvangrijker grondwatersysteem dan ten zuiden van de breuk, als gevolg van het dikkere en beter doorlatende watervoerend pakket. Dit komt tot uiting in een hoger grondwaterdebiet en groter aantal bronnen en bronzones.

Het reliëf en de kalkrijkdom zijn de sleutelfactoren voor het ontstaan van kalktufbronnen.

- Eveneens rond de bronzones is het soortenrijke, basenrijke type van Eiken-haagbeukenbos (Sleutelbloem-Eikenhaagbeukenbos (Schaminee et. al, 2007) op matig vochtige plaatsen aanwezig. Dit bostype kan zich ontwikkelen dankzij het basenrijke capilaire bodemwater en de ophoping van lössrijk verspoeld bodemmateriaal (colluviale afzettingen) van de helling.

Een afzonderlijke landschapsecologische positie (systeemdeelgebied) heeft het Maasdal binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied. Het betreft het Geullerbos bij Brommelen in het zuiden en delen van het Lage bos en aangrenzende gronden in het noorden van het Natura 2000-gebied. Deze delen staan sterk onder invloed van de Maas. Het Maaspeil, de peilfluctuaties en de aanwezige Maasafzettingen zijn bepalend in de ontwikkeling van natuurwaarden ter plaatse.

In het noordelijk deel bij het Lage Bos is aan de voet de helling een grondwatersysteem vastgesteld onder het niveau van het grondwatersysteem waar bronnen en bronzones ontspringen (Versluijs et al., 2016b). Dit grondwatersysteem is zeer laag belast met nitraat en schept gunstige omgevingscondities voor het hier aanwezige beekbegeleidende bos.

In het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied (Geullerbos) heeft zich Eiken-haagbeukenbos ontwikkeld op rivierklei in het Maasdal. Als gevolg van de verdiepte ligging van de Maas in de loop van decennia en grindwinningen, zijn natte alluviale bossen hier sterk afgenomen ten gunstig van Eiken-haagbeukenbos.

2. Beoordelingskader instandhoudingsdoelen

Het beoordelingskader van de natuurkwaliteit en –omvang van de Bunder- en Elslooërbos wordt geschetst op basis van kernopgaven en doelen per habitattypen. Deze onderdelen gezamenlijk geven een beeld van de gewenste natuurkwaliteit en -omvang in het gebied en een overzicht van de instandhoudingsdoelstellingen.

Het Natura 2000-gebied Bunder- en Elslooërbos (oppervlak 190 ha) is aangewezen onder de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG). Het gebied is op 7 december 2004 door plaatsing op de lijst van gebieden van communautair belang voor de Atlantische biogeografische regio, onder bescherming van de Habitatrichtlijn gekomen (site code NL2003012). De datum van plaatsing op de lijst is de referentiedatum (art. 4 lid 5 van de HR) vanaf wanneer de bepalingen van art 6, leden 2, 3 en 4 van de HR van kracht zijn voor een gebied. Hieronder valt het verslechteringsverbod van habitattypen en habitatrichtlijnsoorten (art. 6 lid 2). Op 23 mei 2013 is het aanwijzingsbesluit voor het gebied vastgesteld. Een wijzigingsbesluit vanwege aanwezige waarden ('veegbesluit') is op 22 november 2022 vastgesteld.

2.1. Kernopgaven

Voor te stellen prioriteiten bij de realisatie heeft het Rijk kernopgaven voor de acht Natura 2000-landschappen geformuleerd. Deze kernopgaven hebben betrekking op de per landschap voorkomende habitattypen en soorten, de landelijke betekenis van deze waarden binnen het betreffende landschap, de belangrijkste verbeteropgaven en de beïnvloedingsmogelijkheden.

Het Bunder- en Elslooërbos behoort tot het Natura 2000-landschap Heuvelland. Voor het Heuvelland met acht Natura 2000-gebieden, is de opgave om te komen tot een landschappelijke samenhang en interne compleetheid door:

- herstel van volledige gradiënten met kleinschalige afwisseling van nat naar droog en van kalkrijk naar kalkarm;
- versterken van de samenhang van het netwerk, van grotere gradiëntrijke complexen met tussenliggende stapstenen, met name ten behoeve van fauna;
- herstel van samenhang van bron via beek naar rivier.

Voor het Natura 2000-landschap Heuvelland zijn landelijk 15 kernopgaven geformuleerd, hiervan hebben er twee betrekking op het Bunder- en Elslooërbos, namelijk:

8.03 Hellingbossen en zomen: behoud van bestaand hellingbos en herstel gevarieerde vegetatiestructuur van H9160B eiken-haagbeukenbossen (heuvelland), verzachten van bosrand, H6430C ruigten en zomen (droge bosranden) en waar relevant vergroten leefgebied *H1078 Spaanse vlag. Binnen Europa is deze kernopgave van groot internationaal belang vanwege de bijzondere (kleinschalige) landschappelijke setting met gradiënt van kalkgronden die zijn overdekt door terrasgronden, en de hoge diversiteit aan levensgemeenschappen. Voor Nederlandse begrippen zijn de Zuid-Limburgse hellingbossen bijzonder soortenrijk met veel voor ons land unieke en zeldzame soorten. De Spaanse vlag is daarbij een prioritaire soort.

8.08 Beekdalbossen: behoud en uitbreiding *H91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) en *H7220 kalktufbronnen door herstel van de hydrologie zowel de grondwaterstromen als het niveau en morfodynamiek van de beeklopen. Vochtige alluviale (beekbegeleidende bossen) en kalktufbronnen zijn prioritaire habitattypen. Het subtype beekbegeleidende bossen van vochtige alluviale bossen komt versnipperd voor waardoor de kwaliteit bedreigd is en zowel landelijk als in Europees verband onder druk staat. Beide habitattypen zijn binnen Nederland

van groot belang voor zeldzame en bedreigde soorten. Het Bunder- en Elslooërbos herbergt het overgrote deel (ca. 94%) van de kalktufbronnen binnen Nederland; de vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) behoren tot best ontwikkelde van Nederland en hebben er een ruim voorkomen met een grote ecologische variatie.

Aan de kernopgave is een 'sense of urgency' toegekend voor verbetering van de watercondities. Dit op basis van een inschatting dat als de wateropgave niet binnen 10 jaar wordt opgepakt, mogelijk een onherstelbare situatie ontstaat om de huidige waarden van de prioritaire habitattypen *7220 kalktufbronnen en *91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) in stand te houden.

Voor het Bunder- en Elslooërbos hebben deze kernopgaven een duidelijke samenhang door de bijzondere geologische en geohydrologische omstandigheden van het gebied. Aan de in kernopgave 8.03 genoemde gradiënt ligt in belangrijke mate de geohydrologie ten grondslag bestaande uit bron- en kwelzones met matig kalkrijk tot zeer kalkrijk grondwater in een reliëfrijk landschap dat is opgebouwd uit overwegend kalkarme pleistocene en tertiaire grind- en zandafzettingen. Dit onderstreept eens te meer het belang van een goed functionerend geohydrologisch systeem met goede watercondities waar kernopgave 8.08 op is gericht.

2.2. Instandhoudingsdoelstellingen

Voor de Natura 2000-gebieden in Nederland heeft het Rijk in aanwijzingsbesluiten de instandhoudingsdoelen vastgesteld. In een aanwijzingsbesluit is vastgelegd welke habitattypen en soorten moeten worden behouden, in kwaliteit verbeterd of uitgebreid in oppervlakte of omvang van populatie.

Dit is gebaseerd op de landelijke staat van instandhouding, de profiel¹- en doelendocumenten² en de eerder vastgestelde PAS-gebiedsanalyses.

In het Natura 2000-plan Bunder- en Elslooërbos zijn de toegekende instandhoudingsdoelen uitgewerkt en zijn maatregelen benoemd voor een planperiode van 6 jaar. Maatregelen voor de langere termijn zijn daarin globaal beschreven, te meer daar de uitwerking en effectiviteit van maatregelen per planperiode dienen te worden beoordeeld en geëvalueerd. Op basis hiervan kan aanpassing en bijsturing van maatregelen plaatsvinden voor een volgende planperiode van 6 jaar. Er is echter behoefte aan inzicht in het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen, ook op de langere termijn. Hiertoe is een beoordelingskader ontwikkeld dat het doelbereik systematisch in beeld brengt volgens de WEnR-methode (Bijlsma & Janssen, 2021). Dit geldt zowel voor het actueel doelbereik (hoe ver zijn we nu?) als voor het beoogd doelbereik (wat is praktisch gesproken haalbaar). Het beoordelingskader sluit aan bij de criteria van het Standaard Gegevensformulier (Standard Data Form: SDF). Dit SDF wordt door de Europese Commissie gehanteerd voor de beoordeling van de staat waarin de aangewezen habitattypen en habitatrichtlijnsoorten per Natura 2000-gebied zich bevinden. Ook in de profielformulieren van de habitattypen en habitatrichtlijnsoort zijn de criteria opgenomen.

Een beoordeling vindt plaats op basis van de volgende criteria:

- landschappelijke positie & samenhang,

¹ Profielformulier: De profielen zijn wetenschappelijke achtergronddocumenten die het beleidsmatige kader vormen voor de aanwijzingsbesluiten en beheerplannen. Elke soort en elk habitatype waarvoor gebieden zijn aangewezen is toegelicht in een profiel met meer informatie over de landelijke verspreiding, kwaliteitskenmerken en de landelijke staat van instandhouding.

² Doelendocument: Het Natura 2000 doelendocument is een beleidsnotitie van de minister van LNV. Het document heeft een toelichting op de instandhoudingsdoelen voor de 162 Natura 2000-gebieden en de daarbij gehanteerde systematiek

- oppervlaktebehoefte,
- structuur,
- functie,
- representativiteit (karakteristieke flora, vegetatie en fauna).

Voor deze criteria zijn één of meer maatlatten opgesteld waarmee het doelbereik van habitattypen in principe in alle relevante Natura 2000-gebieden kan worden beoordeeld. Voor HR-soorten gelden 'geschiktheid van leefgebied' en 'duurzaamheid van de populatie' als criteria. De beoordelingscriteria en maatlatten zijn per habitatype en HR-soort in formats opgenomen. Ze hebben een landelijke geldigheid, maar de criteria zijn zo nodig uitgesplitst voor habitattypen en soorten in verschillende fysisch-geografische regio's.

Voor het Natura 2000-gebied Bunder- en Elslooërbos zijn vier stikstofgevoelige habitattypen en één stikstofgevoelige habitatrichtlijnsoort in het aanwijzingsbesluit opgenomen. Daarnaast zijn twee stikstofgevoelige habitattypen in het wijzigingsbesluit, het zogenaamde 'veegbesluit' opgenomen. De instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen en habitatrichtlijnsoort zijn weergegeven in Tabel 1. In het kader van het aanwijzingsbesluit is het gebied Bunder- en Elslooërbos bij het Natura 2000-landschap Heuvelland ingedeeld. De locaties en oppervlaktes van de habitattypen zoals die in de analyse hieronder zijn gebruikt, zijn gebaseerd op de habitattypenkaarten in het Natura 2000-plan Bunder- en Elslooërbos (zie Bijlage 1)

Tabel 1: De instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Bunder- en Elslooërbos

(doel; >uitbreiding/verbetering, =: behoud, Trend; >: positief, -: negatief, ?: onbekend)

Habitatype		Huidige situatie						Doel			Trend		
		Opp. (ha)	RB	Landelijke staat van instand- houding ¹					Opp.	Kwa- liteit	Pop u- latie	Opp.	Kwaliteit
				V	O	S	T	T					
				F	K								
Ruigten en zomen (droge bosranden)	H6430C	0,13	C						>	>	n.v.t.	<	<
Glanshaver- en vossenstaarthooi-landen (glanshaver)#	H6510A	0,025							=	=	n.v.t.	<	<
Kalktufbronnen	*H7220	1,05 deels in mozaïek met H91E0 C	A4						=	>	n.v.t.	=	<
Beuken-eikenbossen met hulst#	H9120	10,8							=	>	n.v.t.	>?	?
Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)	H9160B	93,2	B2						=	>	n.v.t.	=	<

Vochtige alluviale bossen	*H91E0 C	26,2 deels in mozaïek met H7220	B1						=	>	n.v.t.	>	=
Spaanse vlag	*H1078	n.v.t.	?						=	n.v.t.	=	>	=

Habitattypen en –soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen in het wijzigingsbesluit 'Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden' (het zgn. veegbesluit) d.d. 22 november 2022 zijn toegevoegd.

¹ Landelijke Staat van Instandhouding op basis van de Vogel- en Habitatrichtlijn rapportage 2019.

2.3. Relatief belang

Het Natura 2000-gebied Bunder- en Elslooërbos is binnen Nederland een bijzonder gebied dat zich kenmerkt door:

- de ligging op een reliëfrijke overgang (terrashelling) van twee verschillende landschappen namelijk het lösslandschap van het Zuid-Limburgse Heuvelland en het Maasdal;
- de geologische opbouw met een karakteristieke horizontale gelaagdheid van ontkalkte en kalkrijke lösslagen, grind- en zandpakketten van uiteenlopende geologische ouderdom en met name kalkrijkdom (kalkarm in het zuiden en kalkrijk in het noorden van het gebied), waterkerende kleilagen die op de terrashelling dagzomen, en markante geologische breuken in de ondergrond die landschapsecologisch van grote invloed zijn;
- een regionaal (geo)hydrologisch systeem dat zich manifesteert in voor Nederland unieke bronzones op de terrashelling, bestaande uit honderden bronnen en bronbeken (het omvangrijkste bronnengebied van Nederland) over vrijwel de gehele lengte van de helling met sprongsgewijze (als gevolg van de breuken) verandering van debiet en watersamenstelling van matig kalkrijk in het zuidelijk tot sterk kalkrijk met actieve kalktufvorming in het noordelijk deel.
- veruit het grootste oppervlak van het prioritaire habitatype kalktufbronnen (H7220) in Nederland (94% van het landelijk areaal; relatief belang A4 in het aanwijzingsbesluit) met de grootste populatie van geveerd diknerfmos en bijzondere macrofauna en diatomeeënfloora.
- een belangrijk aandeel in het areaal van goede kwaliteit van het prioritaire habitatype vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) (B1 in het aanwijzingsbesluit). Het Bunder- en Elslooërbos bezit de best ontwikkelde en omvangrijkste beekbegeleidende bossen (met name Goudveil- essenbos) die als de mooiste bronbossen van Nederland worden beschouwd. Kenmerkend hierbij is een grote variatie aan vegetatietypen in gradiëntrijke overgangen van zwak zuur tot matig basisch milieu in het zuidelijk deel (ten zuiden van de Geullebreuk) tot basisch en kalkrijk in het midden en noorden van het gebied. Het habitatype herbergt een aantal soorten die in Nederland (nagenoeg) alleen hier voorkomen (vuursalamander, glansmos, wolmos, slanke zegge, hangende zegge en diverse macrofaunasoorten).
- de vrijwel aaneengesloten boszone op de terrashelling met naadloze overgangen tussen de verschillende boshabitattypen van verschillende ouderdom en met gradiënten van nat naar droog, kalkrijk naar kalkarm.
- een soortenrijke paddenstoelenflora van bossen met mondiaal bijzondere soorten (o.a. witte woudwasplaat, waarvan tot op heden twee vindplaatsen bekend zijn: Bunder- en Elslooërbos en La Palma (Canarische eilanden)) en een bijzondere samenstelling (parasolzwammenbos).

2.4. Belangrijke feiten en trends

Bovenregionaal

- Het gebied ondervindt atmosferische depositie van stikstof afkomstig van industrie, vervoer en landbouw uit de wijde omgeving, waarvan ongeveer de helft afkomstig is uit het buitenland;
- Het gebied heeft een grote randlengte met aangrenzende functies en gebruik zoals landbouw en bebouwing op het plateau en waterwegen (Maas, Julianakanaal), infrastructuur en bebouwing in het Maasdal.
- De ligging van het gebied aan de westelijke rand van het Lössgebied van het noordwestelijk hellende Heuvelland, in de overgang van Centraal Plateau naar Maasdal, vormt een belangrijke basis voor het uitgestrekte bronnengebied.
- Door ingrepen (onder meer delfstofwinning) in en om de Maasbedding is de grondwaterstand aan de voet van de terrashelling binnen het Natura 2000-gebied de afgelopen decennia gedaald waardoor deze zone van een kwelgebied naar een infiltrerend gebied is omgeslagen. In het zuidelijk deel (Geullerbos) gaat de grondwaterstandsaling nog steeds door. In het noordelijk deel (Lage Bos) is door de aanleg van dekgrondberging annex kwelscherm langs de Grensmaas in 2014 de grondwaterstand fors gestegen en treedt er (weer) kwel op gedurende een groot deel van het jaar.

Landgebruik

- De spoorlijn Maastricht-Sittard doorkruist vrijwel de gehele lengte van het Natura 2000-gebied. Vanaf de aanleg halverwege de 19^e eeuw zijn er maatregelen getroffen om het uittredende grondwater te beteugelen ter bescherming van de spoorlijn. In de loop der tijd zijn er dan ook een groot aantal hydrologische aanpassingen getroffen die het oorspronkelijke bronnengebied hebben aangetast. Zo was er in het begin van de 20^e eeuw nog sprake van goed ontwikkelde kalkmoerassen (o.a. Hussenberg). Door drainage van de terrashelling zijn deze verdwenen. De lokaal nog aanwezige venige bodemlagen wijzen er nog op.
- Kleinschalige delfstofwinningen van zand en grind hebben lokaal de oorspronkelijke geomorfologie aangetast. Graafwerkzaamheden voor de spoorlijn hebben geleid tot een kunstmatige geomorfologie in de vorm van een inmiddels beboste kiezel- en zandberg aan weerszijden van de Hemelbeek bij de Poort/Duiker onder de spoorlijn.
- Intensief agrarisch grondgebruik binnen het intrekgebied van de bronnen en bronzones van het Bunder- en Elslooërbos veroorzaakt door uitspoeling van met name nitraat een sterk verhoogde nitraatbelasting in het grondwater. De nitraatbelasting (N/ha/j) in de bronzones is een factor 25-60 hoger (uitgaande van een kwelflux van 10 mm tot 26 mm/dag) dan via atmosferische depositie op het gebied terecht komt (de Weerd & Spoormakers, 2021).
- De hellingbossen hebben zich vanaf het midden van de 20^e eeuw van hakhout- en middenbos ontwikkeld tot opgaand bos met een gesloten boomkroonlaag en een uniforme structuur, na het staken van het hakhoutbeheer. Het beheer van nietsdoen wordt voor een deel van het gebied gevolgd in een Bosreservaat sinds 1998.
- Kasteelpark Elsloo is sinds het midden van de 19^e eeuw aangelegd in de Engelse landschapstijl. Hierbij zijn ook niet-inheemse boom- en struiksoorten en cultivars geïntroduceerd. Door de beheerder worden de cultuurhistorische elementen in stand gehouden.

Flora en Fauna

- Het Bunder- en Elslooërbos staat bekend om een aantal unieke plant- en diersoorten.
- Nog maar vrij recent (eind jaren 1990, begin jaren 2000) is het voorkomen van bronnen en bronzones met kalktufvegetaties onderkend. Het betreft hier het omvangrijkste voorkomen binnen Nederland.
- Het Bunder- en Elslooërbos kent de grootste populatie van de vuursalamander in Nederland. De populatie is vanaf 2010 drastisch afgenomen als gevolg van infectie met een uit Azië afkomstige schimmel.

2.5. Huidig beheer

Er vindt in het Bunder- en Elslooërbos geen gericht beheer plaats voor de instandhouding van H6430 Ruigten en zomen (droge bosranden). Het habitattype blijft in stand als resultaat van beheer en onderhoud van bosopstanden, regulier beekonderhoud en paden- en spoorbermbeheer bestaande uit snoeien en extensief maaien.

Het hellinggrasland met H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) op de Maasterrashelling wordt éénmaal per jaar gemaaid en het maaisel afgevoerd. Het maaibeheer is primair gericht op het behoud van de landschappelijke openheid, zodat een zichtas van de top van de terrashelling naar het Maasdal in stand blijft. Het maaibeheer heeft geleid tot verschraling van de vegetatie aan de bovenkant van de helling, waardoor de vegetatie er niet (meer) kwalificeert voor het habitattype. De verwachting is dat door verdere verschraling op termijn slechts een klein deel aan de voet van de helling mogelijk resteert als kwalificerend habitat 6510A.

*H7220 Kalktufbronnen in bronnen en –bronlopen wordt niet actief beheerd. Veel van de bronlopen met actieve kalktufvorming bestaan uit in het verleden gegraven of uitgediepte lopen (met name in het noordelijk deel, Lage bos) en hebben een onnatuurlijk karakter.

Het habitattype 9120 Beuken-eikenbossen met hulst werd tot in de eerste helft van de 20^e eeuw geëxploiteerd als hakhout met overstaanders en deels als opgaand bos. Vanaf de jaren 1950 en 1960 heeft het zich ontwikkeld tot opgaand bos waar geen noemenswaardig beheer meer plaatsvindt. Alleen waar dit voor de veiligheid en overlast noodzakelijk is (stormschade, overhangende takken langs de spoorlijn, bosranden en bospaden) wordt beheer uitgevoerd.

Ook H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) werd tot halverwege de 20^e eeuw overwegend als hakhout of middenbos beheerd. Staatsbosbeheer heeft het hakhout deels actief omgevormd tot opgaand bos door de aanplant van loofboomsoorten die thuis horen bij de potentieel natuurlijke vegetatie van het gebied. Binnen het eigendom van Staatsbosbeheer wordt in grote delen geen actief bosbeheer meer uitgevoerd en heeft het bos zich tot opgaand bos ontwikkeld. In delen van het Lage Bos en Hoge Bos is in 1998 een bosreservaat (55,5 ha) ingesteld waarin bewust gekozen is voor een nietsdoen beheer. De ontwikkeling van het bosreservaat is sinds de instelling niet gemonitord. Lokaal heeft Staatsbosbeheer reguliere houtoogst uitgevoerd, waarbij Canadese populieren in de vorm van dunning (Geullerbos en Armenbos) en Fijnspar (Geullerbos) door kaalkap zijn geoogst. Met de houtoogst wordt een gevarieerde soortensamenstelling, leeftijdsopbouw en verjonging van de natuurlijk bosvegetatie gestimuleerd.

Bij het Lage Bos hebben in het verleden (met name rond 1928) omvangrijke ingrepen plaatsgevonden t.b.v. de spoorlijn. Na afronding van de werkzaamheden is het bos hersteld door inplant, deels met populieraanplant, of heeft het bos zich weer spontaan ontwikkeld. Ter plaatse van een hoogspanningsleiding door het gebied worden onder de leiding de bomen regelmatig bij gesnoeid.

Het prioritaire habitattype 91E0C Alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) komt van oudsher voor op plekken met hakhoutbeheer, veelal in aansluiting op het beheer van de omringende bossen (Eiken-haagbeukenbossen). Het huidige beheer bestaat uit nietsdoen. Voor een deel bestaat het habitattype uit vrij jong bos dat zich heeft ontwikkeld op voorheen open grazige hellingen (Bron Welleput). In het Bunderbos (Weverveen) heeft het zich deels door inplant van essen, ontwikkeld op een hellingveen waar begin 20^e een open moerasbegroeiing aanwezig was. Door de relatief dikke natte veenlaag heeft het bos een open karakter behouden.

Ook voor dit habitattype geldt dat in het Lage Bos ten behoeve van werkzaamheden aan de spoorlijn, het bos gedeeltelijk is verwijderd en naderhand weer tot ontwikkeling is gekomen deels met aanplant van populier. Door het achterwege blijven van beheer is de boomlaag in het habitattype inmiddels zo ver uitgegroeid dat het bos gevoelig is voor windworp.

2.6. Kenmerken van habitattypen en habitatrichtlijnsoorten.

In deze paragraaf wordt ingegaan op de kenmerken van habitattypen en leefgebied van habitatrichtlijnsoort. De ligging en omvang van de habitattypen en leefgebied van de habitatrichtlijnsoort is weergegeven op de kaarten in Bijlage 1. Hoewel hierbij in principe de definities en kwaliteitseisen worden gevolgd zoals beschreven in de profielfdocumenten (2008), zijn sindsdien

publicaties verschenen en onderzoeken, karteringen en veldwaarnemingen verricht die reden zijn tot aanpassingen, aanvullingen, nadere toelichting en aanscherpingen van de voor het Bunder- en Elslooërbos aangewezen habitattypen. Deze zijn relevant voor de Natuurdoelanalyse in het bijzonder voor de beoordeling van de realisatie van instandhoudingsdoelen en in te zetten geborgde en aanvullende herstelmaatregelen.

2.6.1. H6460C Ruigten en zomen (droge bosranden)

De instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype zijn uitbreiding oppervlak en verbetering kwaliteit

Het habitatype komt in het Bunder- en Elslooërbos voor in de overgang naar Eiken-haagbeukenbossen en vochtige alluviale bossen langs de spoorlijn, op de beekoever van de Hemelbeek in het Maasdal en langs een aantal paden. Hoewel de spoorlijn in het aanwijzingsbesluit is geëxclaveerd bij de begrenzing van het Natura 2000-gebied, is deze vanwege de aanwezigheid van een substantieel deel van het habitatype van groot belang voor de instandhoudingsdoelstellingen van het habitatype en als onderdeel van het Natura 2000-gebied beschouwd. Het habitatype heeft een eigen Heuvellandkarakter met een vorm met kruidvlier en een vorm op beekoevers dat zich kenmerkt door relatief vochtige omstandigheden met bosmuur als karakteristieke soort (Evers & Weeda, 1998).

2.6.2. H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)

De instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype zijn behoud oppervlak en kwaliteit

Het habitatype is in het wijzigingsbesluit ('veegbesluit') (november 2022) toegevoegd voor het Natura 2000-gebied. Het komt in zeer beperkte omvang voor op een terrashelling in kasteelpark Elsloo. Mogelijk dat op het plateau in het kasteelpark het habitatype aanwezig is. Dit zal uit een recent uitgevoerde kartering moeten blijken.

2.6.3. *H7220 Kalktufbronnen

De instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype zijn behoud oppervlak en verbetering kwaliteit. De relatieve bijdrage van het Bunder- en Elslooërbos aan het habitatype binnen Nederland is groot (A4); dit betreft een aandeel van 94% van het totale oppervlak van het habitatype.

Het habitatype is pas recent goed in kaart gebracht (van Dort, 2019). Hierin is de omvang (ca. 1 ha) en de kwaliteit bepaald (zie Bijlage 1 kaart 2-1 t/m 2-4).

Op basis van het recente onderzoek is t.o.v. het profielformaat een aanscherping voorgesteld van de definitie van het habitatype en de kwaliteitscriteria. Van een kwalificerend habitatype is sprake bij bronnen en bronlopen met actieve kalktufvorming waarbij min. 10 m² aaneengesloten kalktuf en minimaal één van de kwalificerende mossen (geveerd diknerfmos, beekdiknopmos, gewoon diknerfmos en tufmos) aanwezig is. De kwaliteit van het habitatype is aangescherpt t.o.v. het profielformaat op basis van de omvang van de vegetatie van kwalificerende mossen en de soortensamenstelling. Daarbij zijn in navolging van de Mars et al. (2016) de kalktufbronnen met alleen gewoon diknerfmos beoordeeld als van slechte kwaliteit. Gewoon diknerfmos blijkt zich gunstig te ontwikkelen bij hoge nitraatgehaltes in het bronwater. De randvoorwaarden voor de waterkwaliteit zijn aangescherpt waarbij grenswaarden voor nitraat en fosfaat zijn vastgesteld voor kalktufbronnen van goede, matige en slechte kwaliteit (de Mars et al., 2016). Ten slotte heeft een aanscherping van de kwaliteitsbeoordeling plaatsgevonden op basis van de diverse vormen van kalktufafzettingen. Er wordt een onderscheid gemaakt in kalktufbanken (compacte harde kalktuf die etagegewijs afgezet kan zijn), kalktufplateau's (een aaneengesloten 'vloer' van kalktuf in diffuus uitstromende bronnen) en onsamenvangende kalktuf ('gruis') op losse stenen en dode takjes. Een bijzonder kwaliteitsaspect is

de vorming van poreuze kalktuf ontstaan onder invloed biologische processen met mossen in het bijzonder geveerd diknerfmos.

De als karakteristieke soort voor het habitatype aangewezen vuursalamander blijkt tot nu toe niet in het habitatype aangetroffen te zijn.

Een aspect bij de beoordeling van het habitatype dat nog nadere aandacht behoeft is het dynamische karakter van bronnen en bronzones in het gebied, waarbij door natuurlijke processen zoals geohydrologische (ondergrondse verlegging stroombanen) en bosdynamiek (windworp, wortelkluiten en boomstammen) bronnen niet statisch zijn maar zich kunnen verplaatsen en de ontwikkeling van kalktufbronnen met actieve kalktufvorming op een bepaalde plek kan worden onderbroken en elders opnieuw in gang worden gezet. Er is geen goed beeld in de mate waarop dit in het Natura 2000-gebied speelt.

Het habitatype komt voor ten noorden van en nabij de Geulle-breuk waar de kalkrijkdom van het grondwater kalktufvorming mogelijk maakt, in de deelgebieden kasteelpark Elsloo, Lage Bos, Hoge Bos, Slingerberg, In de Breuk en Bron Welleput.

2.6.4. H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

De instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype zijn behoud oppervlak en verbetering kwaliteit. Het habitatype is in het wijzigingsbesluit ('veegbesluit') (november 2022) toegevoegd voor het Natura 2000-gebied. Het habitatype is aanwezig in het zuidelijk deel van het gebied (Armenbos en Bunderbos) op de kalkarme Tertiaire en terrasafzettingen van zand en grind met een dun lössdek. Het habitatype vormt hier overgangen naar habitatype Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) van het type op zwakzure löss (het typische Eiken-haagbeukenbos, Schaminée 2017). Het onderscheid tussen beide habitatype is niet altijd scherp. Het is dan ook mogelijk dat uit vervolgstudies zal blijken dat het oppervlak van het habitatype wijzigt.

2.6.5. H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)

De instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype zijn behoud oppervlak en verbetering kwaliteit. Binnen het habitatype is een onderscheid gemaakt naar vegetatietypen volgens de recente indeling van Schaminée et al. (2017) namelijk het Eiken-Haagbeukenbos in stikte zin (s.s.) en het Sleutelbloem- Eikenhaagbeukenbos. Dit is een voor het Natura 2000-gebied ecologisch relevant onderscheid, waarbij het Eiken-Haagbeukenbos voorkomt op relatief zure (löss)leembodems en aanwezig is op het plateau en op de hogere delen van de terrashelling buiten de invloedsfeer van het grondwater. Het Sleutelbloem-Eikenhaagbeukenbos komt voor op kalkrijke diepere lössbodems op colluviale afzettingen laag op de terrashelling en op de bodem van droogdalen. De kalkvoorziening in de bodem is deels afkomstig uit capillair opstijgend grondwater dat in de helling uittreedt bij bronnen en bronzones. Het Sleutelbloem-Eikenhaagbeukenbos is het type met de meeste karakteristieke soorten van het habitatype.

Het habitatype komt verspreid voor binnen het Natura 2000-gebied. Ten zuiden van de Geulle-breuk betreft dit overwegend het Eiken-Haagbeukenbos s.s.. Ten noorden van de breuk bevinden zich de best ontwikkelde Sleutelbloem-Eikenhaagbeukenbossen (Lage Bos) en bij bronnen een bijzondere vorm met tongvaren en stijve naaldvaren. In delen van het Sleutelbloem-Eikenhaagbeukenbos gaat daslook in toenemende mate domineren waarbij andere karakteristieke soorten worden verdrongen. Er lijkt hier een verband met een toegenomen stikstofbeschikbaarheid als gevolg van opgehoopt stikstof door overbelasting van atmosferische stikstofdepositie.

2.6.6. *H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

De instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype zijn behoud oppervlak en verbetering kwaliteit. De relatieve bijdrage van het Bunder- en Elslooërbos aan het habitatype binnen Nederland is groot (B2). Het gebied levert hierin een belangrijk aandeel in de oppervlakte van goede kwaliteit en is van belang vanwege de grote variatie in vegetaties die tot het habitatype behoren in een gradiëntrijke situatie met vormen van matig basisch milieu in het zuiden (ten zuiden van de Geullebreuk) en vormen van kalkrijk milieu in het midden en noorden van het gebied.

Het habitatype komt verspreid in het gebied voor bij bronnen en langs bronlopen op de terrashelling: Lage Bos, Hoge Bos, Slingerberg, In de Breuk, Bron Welleput en Bunderbos. In het zuidelijk deel (Bunderbos) is het habitatype beduidend minder aanwezig dan in het noordelijk deel en concentreert zich daar met name rond de bronzone en bovenloop van de Zavelbeek.

Het habitat is op de terrashelling in grotere aaneengesloten oppervlakten aanwezig waar bronnen breed uitstromen in bronterrassen (vlakkere delen op de helling waar grondwater diffuus uit de helling treedt). Voor het overige komt het langs de helling voor als smalle linten langs bronlopen. In het gebied ten noorden van de Geullebreuk waar kalkverzadigd grondwater uittreedt, komt het habitatype vaak voor in een zone rondom kalktufbronnen en bronlopen met habitatype 7220 Kalktufbronnen.

Het grootste aaneengesloten oppervlak met het habitatype komt echter voor in het Maasdal in een kwelzone waar dieper grondwater uittreedt aan de voet van de terrashelling bij het Lage Bos (Versluis et al., 2016b). In het Maasdal bij Brommelen (Geullerbos) komt het habitatype in geringe omvang voor langs bronbeken die in bos zijn geleid. Hier is het afhankelijk van oppervlakkig afstromend water dat via bronbeken wordt aangevoerd.

Het habitatype kent binnen het gebied een grote ecologische variatie. Het merendeel van het habitatype is te rekenen tot het Vogelkers-essenbos, verder tot het Goudveil-essenbos en Veldkers-Elzenbroekbos.

2.6.7. *H1078 Spaanse vlag

De instandhoudingsdoelstellingen voor de habitatrichtlijnsoort zijn behoud oppervlakte leefgebied en behoud omvang populatie.

Het leefgebied van de Spaanse vlag omvat een groot deel van het Bunder- en Elslooërbos. Het Lage Bos en het Hoge Bos zijn mogelijk bezet leefgebied. De belangrijkste locatie waar de soort is aangetroffen binnen het Natura 2000-gebied betreft de vochtige spoorberm met een bronbeek langs de spoorlijn Maastricht-Sittard. De spoorlijn is een belangrijk onderdeel van het leefgebied en een verbindend element voor de verspreiding van de Spaanse vlag.

3. Ecologische analyse huidige natuurkwaliteit en -oppervlak

In paragraaf 1.4 is in kort bestek een landschapsecologische analyse gegeven van het Bunder- en Elslooërbos en haar omgeving waarin de bepalende sturende processen en structuren zijn beschreven voor het ecologisch functioneren van het gebied. In hoofdstuk 2 is nader ingegaan op de kernopgaven en instandhoudingsdoelen voor habitattypen en HR-soorten zoals deze zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit en wijzigingsbesluit ('veegbesluit'). Hierbij is nader ingegaan op specifieke kenmerken van de habitattypen in het Bunder- en Elslooërbos in zoverre dit relevant is in aanvulling op de profielfragmenten.

In dit hoofdstuk wordt de huidige natuurkwaliteit en omvang van de habitattypen en leefgebied HR-soort beoordeeld. Verder wordt de natuurkwaliteit bij aanwijzing (plaatsing op de lijst; 2004) vergeleken met de huidige situatie (trend).

De beoordeling volgt de methodiek van WEnR (Bijlsma & Janssen, 2021) op basis van de beoordelingsformats voor het onderdeel actueel doelbereik. De volledige beoordelingsformats per habitatype zijn opgenomen in Bijlage 5.

3.1. Huidige natuurkwaliteit en –oppervlakte en doelbereik

Voor het kaartbeeld van de ligging en omvang van de habitattypen en de ligging van het leefgebied en verspreiding van de habitatrictlijnsoort, zie die habitatypekaart met detailkaarten en de leefgebiedenkaart in Bijlage 1.

3.2. H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)

Habitatype	Naam	Omvang (ha)
H6460C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	0,13
ZKH6430C	Zoekgebied Ruigten en zomen (droge bosranden)	2,3

- Criterium landschappelijke positie en samenhang:
Het habitat komt actueel voor grenzend aan Eiken-haagbeukenbossen en vochtige alluviale bossen. Een belangrijk deel van het actueel voorkomen betreft de spoorberm van de spoorlijn Maastricht-Sittard, de oever van de Hemelbeek en overgangen van paden en opgaand bos. Het voorkomen op kleine openingen als gevolg van kappen e.d. in eiken-haagbeukenbos is zeer beperkt en mogelijk secundair (als gevolg van nutriëntenverrijking). Door regulier onderhoud blijft het habitatype hier in stand. Het scoort goed op dit criterium.
- Criterium oppervlaktebehoefte:
Dit criterium is nog niet vastgesteld. In het profielfragment is als optimale functionele omvang van het subtype enkele 100 m² aangehouden. Voor de verspreid liggende locaties van het habitatype voldoet minder dan de helft hieraan. Voor het zoekgebied is de exacte omvang onbekend.
- Criterium structuur
Dit criterium is niet beoordeeld.
- Criterium functie
 - Het habitat ligt niet in een eenheid met jaarrondbegrazing. Hiermee scoort het op de maatlat onvoldoende.
 - Slechts lokaal zijn invasie-exoten (Japanse duizendknoop) aanwezig in het habitatype en daarmee scoort het voldoende.
 - De KDW wordt op 70% van het oppervlak overschreden met een matige belasting en scoort daarmee onvoldoende.
- Criterium karakteristieke soorten en vegetatietypen

Het habitatype scoort met 5 karakteristieke soorten goed.

Trend

De trend van de omvang en kwaliteit van het habitatype sinds de aanwijzing is niet systematisch gevolgd en vastgelegd. Het habitatype is pas sinds 2018 voor het Natura 2000-gebied gebiedsdekkend in kaart gebracht.

Het waarschijnlijke voorkomen van het habitatype aan de voet van het Lage Bos in het Maasdal, is door de grondwaterstijging bij de aanleg van een dekgronddepot langs de Grensmaas in 2014 verdwenen. Voor het overige is over de trend van het habitatype geen informatie.

Conclusie H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)

Het habitatype heeft in het actueel doelbereik een geringe omvang waarbij het zwaartepunt van voorkomen ligt in het noordelijk deel van het Bunder- en Elslooërbos langs de spoorlijn, oever van de Hemelbeek en langs paden in de overgang van terrashelling naar Maasdal en binnen het Maasdal. De omvang is mogelijk te gering voor een gunstige staat van instandhouding (omvang nader te bepalen). Het habitatype heeft hier een kenmerkend regionaal karakter met soorten als kruidvlier, kleine kaardenbol, bosmuur en heggenvogelmuur. Het habitatype houdt stand door reguliere onderhoudswerkzaamheden aan spoorlijn, beek en paden. Aan de voorwaarde van jaarrondbegrazing om op het criterium functie voldoende te scoren wordt niet voldaan en lijkt ook in de toekomst geen optie. Hiervoor zal dan ingezet moeten worden op een andere vorm van adequaat beheer. De atmosferische stikstofdepositie wordt voor een belangrijk deel van het oppervlak overschreden. Voor wat betreft de trend in de omvang en kwaliteit is als gevolg van sterke vernatting in het Maasdal bij het Lage Bos sprake van een negatieve trend.

Voor het habitatype gelden omvang, beheer en stikstofdepositie als belangrijke aandachtspunten voor het bereiken van de instandhoudingsdoelen.

3.3. H6510A Glanshaver- en Vossenstaarthooilanden (glanshaver)

Habitatype	Naam	Omvang (ha)
H6410A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,095 (0,025)

1. Criterium landschappelijke positie en samenhang:

Dit criterium scoort goed.

Het habitatype komt vlakdekkend voor op een terrashelling in de overgang van het Maasdal met vochtige graslanden naar het plateau met droge graslandtypen.

2. Criterium oppervlakte behoefte:

Het habitatype is zeer beperkt (0,095 ha maar effectief ca. 0,025 ha) in omvang. Binnen de netwerkaafstand voor karakteristieke kleine fauna van <500 m liggen op plateau binnen het Natura 2000-gebied enkele droge graslanden maar dit betreft <5 ha. Ook voor de overige relevante netwerkaafstanden wordt niet voldaan aan de oppervlaktecriteria. Het habitatype scoort daarmee onvoldoende.

3. Criterium structuur

- Het habitatype wordt gedomineerd door grassen met verspreid enkele kruiden. Het scoort onvoldoende.
- Vanuit de aangrenzende bossen treedt in enigermate opslag van struiken en bomen op. Dit scoort voldoende.
- Door het jaarlijks maaibeheer heeft zich een gesloten grasmat ontwikkeld, hetgeen als voldoende wordt beoordeeld.

4. Criterium functie

- Het jaarlijkse maaibeheer van de helling heeft in samenhang met de ondergrond geleid tot een verschuiving naar een vegetatie van schralere omstandigheden waarbij een aantal

kenmerkende soorten van het habitatype zijn verdwenen. Deze negatieve trend wordt als onvoldoende beoordeeld.

- De KDW voor het habitatype wordt overschreden in een matige overbelasting en scoort daarmee onvoldoende.

5. Criterium representativiteit (kenmerkende soorten en vegetatietypen)

- Aantal kenmerkende plantensoorten ter plaatse van het habitatype betreft 9 en scoort beduidend.

Trend

Uit soortverspreidingsgegevens en vegetatieontwikkeling blijkt dat het habitatype in de afgelopen jaren in kwaliteit is achteruitgaan. Het betreft hier een natuurlijke ontwikkeling waarbij de relatief schrale ondergrond (dun lössdek op zand en grind) op de terrashelling in combinatie met het gevoerde beheer van jaarlijks maaien en afvoeren, voor een belangrijk deel leiden tot een schralere graslandvegetatie die niet tot het habitatype gerekend kunnen worden.

Conclusie H6510A Glanshaver- en vossenstaartgraslanden (glanshaver).

Het habitatype komt in zeer geringe omvang voor binnen het gebied. Het bevindt zich op een terrashelling bestaande uit overwegend schraal bodemmateriaal in het kasteelpark Elsloo. Door het beheer van maaien en afvoeren treedt er verdere verschraling op waarbij van bovenaf de helling de vegetatie verschuift naar schralere typen. Alleen aan de voet van de helling (ca. 0,025 ha) is de vegetatie te rekenen tot het habitatype. Mogelijk dat op het plateau nog graslandvegetaties aanwezig zijn die tot het habitatype zijn te rekenen. Op basis van een recente kartering moet dit duidelijk worden. Ook hier gaat het om een gering oppervlak. Het habitatype zal niet voldoende oppervlak hebben voor een goede kwaliteit en het is niet uitgesloten dat het vanwege beperkt oppervlak en ligging verder zal verslechteren. Ook in de omgeving zijn geen vlakdekkende droge graslanden aanwezig om binnen een netwerk voor kleine fauna te kunnen functioneren.

3.4. *H7220 Kalktufbronnen

Habitatype	Naam	Omvang (ha)
*H7220	Kalktufbronnen	1,05

Voor de ligging van het habitatype: zie Bijlage 1 kaart 2-1 t/m 2-4.

1. Criterium landschappelijke positie en samenhang:

- Het habitatype ligt ten noorden van de Geullebreuk in een vrijwel ononderbroken zone met een groot aantal bronnen en bronzones waar kalkverzadigd grondwater uittreedt. Het habitatype ligt daarbij vrijwel volledig binnen bossen. Op deze onderdelen scoort het goed
- De bronnen en bronzones met het habitatype worden gevoed met grondwater waarvan de intrekgebieden (totaal ca. 1278 ha grotendeels bestaand uit landbouwgebied (ca. 820 ha)) waaruit meststoffen (met name nitraat) uitspoelen. Dit onderdeel scoort daarmee onvoldoende

2. Criterium oppervlakte behoefte:

Dit criterium is in de WEnR-methodiek niet beoordeeld. Het profieldocument stelt de optimale functionele omvang vanaf tientallen m². Een aspect dat hierbij nog nadere aandacht behoeft is het dynamische karakter van bronnen en bronzones in het gebied, waarbij door natuurlijke processen (geohydrologie en bosdynamiek) bronnen verplaatsen en de ontwikkeling van kalktufbronnen kan worden onderbroken om elders opnieuw in gang te worden gezet. De frequentie en schaal waarop dit optreedt is niet goed in beeld, maar is van invloed op de vaststelling van een vereiste oppervlaktebehoefte van het habitatype.

3. Criterium structuur

- Op vrijwel alle locaties is beekdikkopmos of geveerd diknerfmos aanwezig, maar in veruit de meeste gevallen beekdikkopmos (73% tegenover 29%). Score voldoende.
 - Het merendeel van de bronlocaties met het habitatype hebben een geringe bedekking van beekdikkopmos of geveerd diknerfmos en scoort daarmee onvoldoende. Niettemin zijn er in een aantal deelgebieden enkele bronlocaties met uitgebreide mosvegetaties van geveerd diknerfmos. Dit betreft deelgebied Lage Bos en daarnaast Hoge Bos en Bron Welleput.
 - Op de locaties met het omvangrijkste voorkomen van het habitatype zijn ook meer of minder omvangrijke tufbanken aanwezig (Lage Bos, Hoge Bos, In de Breuk en Bron Welleput). Verder zijn verspreid tufplateaus aanwezig. Dit betreft aaneengesloten kalktuflagen die gevormd worden in bronnen met diffuus uitstromend grondwater. Deze tufplateaus zijn een goede basis voor uitgebreide mosvegetaties van karakteristieke soorten. De score is goed
4. Criterium functie
- Het merendeel van de bronnen zijn permante watervoerende sijpelende bronnen waarvan de bodem permanent nat is. Waar droogvallende bronnen aanwezig zijn is vaak niet vast te stellen of dit op verdroging wijst dan wel het gevolg is van natuurlijke dynamiek in het bronnensysteem. Hetzelfde geldt voor het fenomeen 'blubberbronnen' (van Dort, 2019). De beoordeling is voldoende.
 - De gemeten nitraat- en fosfaatconcentratie in bronnen en bronbeken is in de deelgebieden (noord en midden) met het habitatype in alle gevallen hoger dan resp. 28 mg/l en 0.05 mg/l. Hierbij liggen de waarden voor deelgebied noord gemiddeld hoger dan voor midden. De beoordeling is onvoldoende.
 - Verstoring van de bronnen is niet vastgesteld en storingsindicatoren zijn hooguit in lage bedekking aanwezig op enkele uitzonderingen na. De lage bedekking van storingsindicatoren hangt in belangrijke samen met de beschaduwde omstandigheden waaronder het habitatype voorkomt, waarbij licht beperkend is. Het is dan ook goed mogelijk dat bij de verdere ontwikkeling van het omringende bos waarbij gaten in het kronendak ontstaan storingsindicatoren wel zullen toenemen. De beoordeling is voldoende.
5. Criterium representativiteit (karakteristieke soorten en vegetatietypen)
 Voor het merendeel van de locaties met het habitatype zijn 2 of meer karakteristieke mossoorten aanwezig en scoort daarmee goed.

Trend

De trend van omvang en kwaliteit van het habitatype sinds de aanwijzing is onvoldoende bekend. Het habitatype is pas in 2011 voor het gehele gebied in kaart gebracht (van Dort, 2011) waarbij met name de kwaliteit van het habitatype is beschreven. In 2019 (van Dort, 2019) is voor het gebied het habitatype volgens de standaardmethode Habitatypekartering gekarteerd en de omvang vastgesteld. De intensivering van het onderzoek heeft tot een beter, nauwkeuriger en gebiedsdekkend beeld geleid waardoor het lijkt dat het habitat een positieve trend vertoont: het karakteristieke mos geveerd diknerfmos is niet eerder in deze grote omvang vastgesteld.

Een vergelijking tussen het onderzoek van 2011 en 2019 laat echter een wisselend beeld zien (van Dort, 2019). In kasteelpark Elsloo is een verslechtering geconstateerd van de (ook al in 2011) als kwalitatief slecht beoordeelde kalktufbronnen. Verminderd debiet en overwoekering door klimop wordt als oorzaak aangemerkt. In het Lage en Hoge Bos zijn geen duidelijke veranderingen geconstateerd. De vergelijkbaarheid wordt er bemoeilijkt door verstoring als gevolg van natuurlijke bosdynamische processen (windworp, omvallen bomen). Ook voor de deelgebieden Slingerberg, In de Breuk en Bron Welleput konden geen eenduidige veranderingen worden aangetoond.

Een ontwikkeling die als negatief is te beoordelen is het flink toegenomen aantal locaties met algengroei (div. spp.) waarbij kwalificerende mossoorten deels worden overgroeid. Verder is op diverse bronlocaties geconstateerd dat actieve kalktufvorming in 2019 niet meer optrad en daarmee een locatie niet meer kwalificeert voor het habitatype. Het is echter onduidelijk of dit als negatief moet worden beoordeeld dan wel of dat dit kan worden toegeschreven aan de natuurlijke dynamiek van het kalktufbronnensysteem.

Het nitraat- en fosfaatgehalte in de bronnen laten tussen 2011 en 2021 een lichte daling zien, hetgeen betekent dat de waterkwaliteit licht is verbeterd.

Conclusie *H7220 Kalktufbronnen

Het Bunder- en Elslooërbos is het belangrijkste gebied in Nederland voor het prioritaire habitattype 7220 Kalktufbronnen met een oppervlakte aandeel van 94%. Dit legt een grote verantwoordelijkheid op het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied. Het habitat is pas recent (van Dort, 2019) volledig in kaart gebracht. Duidelijk is dat het habitat in delen van het gebied van hoge kwaliteit is vanwege grote voorkomens van de zeldzame karakteristieke mossoort Geveerd diknerfmos (Lage Bos, Hoge Bos en Bron Welleput).

De ligging van de bronnen en bronzones met het habitattype omgeven door bron- en hellingbossen, is een gunstige landschappelijke positie mede vanwege de schaduwwerking. Dit kan een belangrijke reden zijn dat storingssoorten op de meeste locaties maar in lage bedekking aanwezig zijn. Ongunstig is echter dat het intrekgebied van het in de bronnen uittredende grondwater in intensief landbouwkundig gebruik is, met uitspoeling van nitraat in een hoeveelheid die vele malen hoger is dan de vereiste voor kalktufbronnen. Ook het fosfaatgehalte in het toestromend grondwater is te hoog. In de beoordeling van het actueel doelbereik is de herkomst (landschappelijke positie) en de kwaliteit van het grondwater (functie) het belangrijkste aandachtspunt.

Het habitattype is op een aantal locaties goed ontwikkeld en van hoge kwaliteit, maar gemiddeld genomen hebben de locaties met het habitattype een geringe bedekking met karakteristieke mossen. Een aspect dat nadere aandacht verdient is de natuurlijke dynamiek van het bronnensysteem en de consequenties hiervan voor de beoordeling van de oppervlaktebehoefte van het habitattype en het optreden van verdroging en droogval.

3.5. H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Habitattype	Naam	Omvang (ha)
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	10,8

Voor de ligging van het habitattype: zie Bijlage 1 kaart 4-2

1. Criterium landschappelijke positie en samenhang:

Binnen het Bunder- en Elslooërbos ligt het habitattype op terrashellinggronden bestaande uit (löss)leem vermengd met terrasafzettingen of tertiaire afzettingen van zand en grind in het zuidelijk, kalkarme deel van het gebied.

De locaties met het habitattype liggen binnen een oude bosgroeiplaats van voor 1840. Het bos heeft zich deels vanuit hakhout ontwikkeld tot opgaand bos. De beoordeling op deze aspecten is goed

2. Criterium oppervlakte behoefte:

Het oppervlak van het habitattype (10,8 ha) verspreid over verschillende locaties voldoet niet aan het minimum structuurareaal van 40 ha. De score is derhalve onvoldoende.

3. Criterium structuur

Natuurlijke boomsterfte is beperkt aanwezig. Natuurlijke verjongingseenheden en open gevallen plekken ontbreken. Het volume aan liggend en staan dood hout is gering (<15 m³/ha). De score is onvoldoende

4. Criterium functie

Er is geen continuïteit in verjonging van boomsoorten en ontwortelingskluiten en –kuilen ontbreken. Dik liggend dood hout is beperkt en lokaal aanwezig. Er vindt geen begrazing door grote herbivoren plaats. De niet-inheemse boomsoorten Amerikaanse eik en robinia zijn binnen het habitattype aanwezig. De verspreidingstrend van karakteristieke soorten flora is niet goed bekend. De stikstofstofdepositie overschrijdt de KDW voor het habitattype met een matige belasting. Beoordeling criterium: onvoldoende.

5. Criterium representativiteit (karakteristieke soorten en vegetatietypen)

Het aantal karakteristieke plantensoorten van het habitatype bedraagt 14 of meer. Oud-bossoorten zijn slechts lokaal aanwezig en kenmerkende mantel- en zoomvegetaties ontbreken. De representativiteit scoort daarmee goed.

Trend

De trend van de omvang en kwaliteit van het habitatype sinds de aanwijzing is onbekend. Als gevolg van verzuring van de bodem, strooiselophoping en verminderde lichtval door successie naar opgaand gesloten bos, lijkt het habitatype toe te nemen op plekken waar voorheen het habitatype Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) aanwezig was. Dit verschijnsel is eveneens bekend van het Natura 2000-gebied Savelsbos. Echter het beeld wordt vertroebeld door interpretatieverschillen in opeenvolgende vegetatiekarteringen. Een herinterpretatie van de verschillende karteringen zal hier duidelijkheid over geven.

Conclusie H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Het habitatype is onderdeel van een stabiele en oude boslocatie. Het habitatype heeft onvoldoende omvang voor een goede kwaliteit. Mogelijk dat op basis van een herinterpretatie van de vegetatiekartering de omvang ruimer is, maar nog altijd geringer dan het MSA van 40 ha. De structuur is eenvormig zonder natuurlijke verjonging en weinig liggend en staand dood hout en is daarmee van onvoldoende kwaliteit. Verspreid zijn niet-inheemse invasieve boomsoorten aanwezig. Het habitatype wordt matig belast (overschrijding KDW) door atmosferische stikstofdepositie en door belasting in het verleden is stikstof in de bodem opslagen en heeft strooisel zich opgehoopt. Voor wat betreft het aantal karakteristieke soorten scoort het habitatype goed.

3.6. H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)

Habitatype	Naam	Omvang (ha)
H9160B	Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)	93,2

1. Criterium landschappelijke positie en samenhang:

Het criterium scoort voldoende.

De hellingbossen met het habitatype zijn ouder dan 1950 en deels al van voor 1840 (Bunderbos, Armenbos, In de breuk, Hoge Bos). Ze liggen op kalkrijke löss (deels oppervlakkig verzuurd) met in de ondergrond deels kalkrijke tertiaire kleilagen. De soortenrijkere typen van het habitatype (Sleutelbloem-Eikenhaagbeukenbos) bevindt zich onder deze basenrijke omstandigheden. Het gebied grenst aan het plateau dat in landbouwkundig gebruik is.

2. Criterium oppervlaktebehoefte:

Het criterium scoort voldoende.

Het habitatype heeft een omvang van ruim 93 ha en is weinig versnipperd.

3. Criterium structuur

Het criterium scoort gemiddeld genomen voldoende (onderdeel kwalificerende mantelgemeenschappen scoort onvoldoende).

Voor het merendeel is het habitatype aanwezig in voormalig hakhout waarbij een struiklaag aanwezig is. Slechts lokaal is klimop dominant op de bosbodem. Kwalificerende mantelgemeenschappen ontbreken.

4. Criterium functie

Het criterium scoort onvoldoende.

De stikstofdepositie overschrijdt de KDW van het habitatype met een matige belasting. Ontwortelingskluiten en kuilen zijn incidenteel aanwezig (windworp). Waar runoff optreedt treden nitrofiële soorten op de voorgrond. Ook het dominant voorkomen van daslook over grote oppervlaktes (Armenbos, Hoge Bos, Lage Bos) moet hiertoe worden gerekend. Diverse

karacteristieke plantensoorten vertonen een negatieve verspreidingstrend. Op verschillende locatie is de invasieve niet-inheemse boomsoort Robinia aanwezig. In de kruidlaag domineert bonte gele dovenetel op een aantal locaties.

5. Criterium representativiteit (karacteristieke soorten en vegetatietypen)

Het criterium scoort beduidend. In alle km-hokken met het habitatype (op één na, Armenbos) worden minder dan 21 plantensoorten aangetroffen. Op één locatie is de urgent bedreigde karacteristieke soort vogelnestje aanwezig (Klimkowska et al., 2011)

Trend

Een aantal typische plantensoorten zijn in de afgelopen decennia in verspreiding en aantal afgenomen (databestand NDFF). Het gaat onder meer om Zwartblauwe rapunzel, Christoffelkruid, Heelkruid en Gele anemoon. Verder verarmt de ondergroei, met name de voorjaarsflora, van het zwak zure deel van het habitatype (Eiken-haagbeukenbos s.s.) waarbij de bedekking en het aantal soorten afneemt of ondergroei in zijn geheel is verdwenen.

In de rijkere vorm van het habitatype is lokaal klimop gaan domineren. Verder is daslook op veel plaatsen lager op de helling op colluviale afzettingen gaan domineren (Lage Bos, Hoge Bos, Armenbos) van waaruit de soort zich steeds hoger op de helling is gaan vestigen. Waar daslook domineert, is de soortenrijkdom aan overige bosplanten in de ondergroei sterk afgenomen. Waar zomen en mantels deel uit maken van het habitatype is verbraming en verruiging opgetreden (o.a. bovenrand Lage en Hoge Bos).

Een licht positieve trend is zichtbaar bij het habitatype in het Geullerbos in het vlakke deel van het Maasdal bij Brommelen. Daar ontwikkelt het zich tot een rijke vorm van het habitatype ten koste van het habitatype 91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) als gevolg van een langzaam dalende grondwaterstand onder invloed van de drainerende werking van de Grensmaas. Bij voortgaande grondwaterstands daling zal naar verwachting het habitatype Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) op termijn overgaan in een armere vorm.

Conclusie H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)

Het habitatype heeft in het Bunder- en Elslooërbos het omvangrijkste voorkomen binnen de Löss-regio van het Heuvelland (deelgebied L volgens Bobbink et al, 2009). Het betreft overwegend bosgroeiplaatsen van voor 1950 en deels van voor 1840. De natuurlijksheidsgraad in de boomlaag is echter niet zo hoog (den Ouden, 1995) doordat soorten voorkomen en lokaal domineren die niet in een natuurlijke bosgemeenschap voorkomen. Met name de boomlaag in Kasteelpark Elsloo is sterk beïnvloed. De bodemvegetatie daarentegen heeft een natuurlijk karakter met vrijwel alle inheemse en ter plaatse thuishorende soorten. Het habitatype kent een ruime variatie aan vegetatietypen op standplaatsen uitlopend van zwak zuur tot kalk- en basenrijk.

In de beoordeling van de diverse criteria scoort het habitatype overwegend goed. Het criterium structuur onvoldoende op één onderdeel omdat kwalificerende mantelgemeenschappen ontbreken. Maar met name het criterium functie scoort onvoldoende (overschrijding KDW, aanwezigheid van nitrofiële soorten door runoff en een negatieve trend in voorkomen karacteristieke plantensoorten). Het staken van het hakhout- en middenbosbeheer, ontwikkeling naar een opgaand bos sinds het midden van de vorige eeuw en de verhoogde stikstofdepositie op het habitatype hebben er toe geleid dat de bosstructuur eenvormiger is geworden, strooisel is opgehoopt en stikstof in de bodem is geaccumuleerd. De karacteristieke plantensoorten zijn in verspreiding en aantal afgenomen. In het basenrijke deel van het habitatype (Sleutelbloem-Eikenhaagbeukenbos) is als gevolg van stikstofophoping in de bodem daslook sterk gaan domineren ten koste van andere bosplanten.

3.7. *H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

Habitatype	Naam	Omvang (ha)
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	26,2

1. Criterium landschappelijke positie en samenhang:
 Het criterium scoort op de verschillende aspecten goed tot onvoldoende.
 Het habitatype bevindt zich voor het merendeel in hellingbos met talrijke bronnen en bronzones met goed ontwikkelde overgangen tussen de verschillende typen behorende tot het habitatype (Goudveil-essenbos, Vogelkers-essenbos en Veldkers-Elzenbroekbos). Het Natura 2000-gebied herbergt de beste bronbossen van Nederland. Het oorspronkelijk reliëf is grotendeels intact. De bronnen en bronzones met het habitatype zijn geëutrofieerd door met name nitraat en sulfaat als gevolg van bemesting op landbouwpercelen in de intrekgebieden op het plateau. De belasting van het grondwater met name nitraat, is vele malen hoger dan wenselijk voor het habitatype.
2. Criterium oppervlakte behoefte:
 Het criterium scoort voldoende,
 Met een oppervlak van 26,2 ha bestaande uit Goudveil-essenbos, Vogelkers-essenbos, Veldkers-Elzenbroekbos en Elzenbronbos (in het zuidelijke kalkarmere deel, Bunderbos) ingebed in andere boshabitattypen, is dit ruim voldoende.
3. Criterium structuur
 Dit criterium scoort gemiddeld genomen voldoende.
 De locaties hebben een heterogene structuur met een hakhoutachtergrond. Met een groot aantal bronnen en bronzones zijn natte, natuurlijke laagtes talrijk (score: goed). Verruiging met braam of brandnetel treedt slechts lokaal op. De kwaliteit van het grondwater scoort onvoldoende. De huidige kwaliteit (tabel 1) overschrijdt de grenswaarden die voor het habitatype gesteld zijn. Hierbij wordt vooralsnog dezelfde grenswaarden aangehouden als habitatype kalktufbronnen. Dit is echter onzeker en een leemte in kennis. Vanwege de organische bodems in het habitatype die onder natte zuurstofloze omstandigheden worden afgebroken door nitraat (denitrificatie)j , is het bij de kwelintensiteiten die in het gebied optreden, denkbaar dat voor het habitatype de grenswaarde voor nitraat lager ligt dan voor kalktufbronnen (Aggenbach et al., 2020).
4. Criterium functie
 Het criterium scoort voldoende m.u.v. overschrijding KDW (onvoldoende).
 De groeiplaatsen van het habitatype zijn van voor 1950. Invasieve niet-inheemse soorten zijn beperkt en zeer lokaal aanwezig (Reuzenbalsemien). De verspreidingstrend van karakteristieke plantensoorten is niet goed bekend, maar er is geen sprake van een algehele negatieve trend. De KDW van het habitatype wordt voor meer dan 50% van het oppervlak overschreden met een lichte matige stikstofbelasting. Volgens prognose is dit in 2030 teruggebracht tot 20%.
5. Criterium representativiteit (karakteristieke soorten en vegetatietypen)
 Dit criterium scoort uitstekend.
 Het aantal karakteristieke plantensoorten is in nagenoeg elk km-hok met het habitatype 14 of meer.

Trend

Binnen het gebied zijn verschillende trends zichtbaar in de ontwikkeling en kwaliteit van het habitatype. In bronnen en langs bronbeken op de terrashelling laat het habitatype tot in de jaren 1980 een negatieve trend zien (Jalink & Jansen 1989). In de recentere periode vanaf 2000 lijkt de trend stabiel. Een positieve trend is opgetreden in het noordelijk deel van het gebied bij het Lage Bos. In de kwelzone aan de voet van de terrashelling is vanaf 2014 een verbetering van de grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit in het habitatype opgetreden als gevolg van een sterke permanente grondwaterstijging van drie meter en een stabiele stijghoogte in het eerste watervoerende pakket (Versluijs et al. 2016b). De sterke stijging van het grondwater is het gevolg van het aanbrengen van een dekgrondberging langs de Grensmaas tussen Berg a/d Maas en Elslloo. De grondwaterstroming aan de voet van de terras-helling is omgeslagen van infiltratie naar kwel met stijghoogten tot boven maaiveld. Bovendien worden de grondwaterstanden niet meer beïnvloed door het Maaspeil. Het grondwater in dit diepere grondwatersysteem is van goede kwaliteit (Versluijs et al. 2016b). Voor Veldkers-elzenbroek, Goudveil-Essenbos en Vogelkers-Essenbos en plantensoorten van bronbeek-gemeenschappen zijn over een aanzienlijk deel aan de voet van de terrashelling bij het Lage Bos

gunstige hydrologische randvoorwaarden ontstaan zowel wat betreft kwantiteit (hoge en stabiele grondwaterstanden) als kwaliteit (geringe nitraatbelasting).

Een negatieve trend is zichtbaar in het Geullerbos bij Brommelen in het Maasdal. Hier is vanaf de jaren '30 een structurele daling van het grondwater ingetreden als gevolg van een scala aan ingrepen: aanleg Julianakanaal en grindwinning in de Grensmaas. Ook daarna is het gebied verder verdroogd. In de voorbije decennia heeft het Geullerbos zich ontwikkeld van een vochtig tot droog opgaand bos hoofdzakelijk bestaande uit Eiken-haagbeuken-bossen met Vogelkers-Essenbos en lokaal Goudveil-essenbos. De stijghoogte van het grondwater vertoont nog steeds een licht dalende trend, waarbij het grondwater steeds minder frequent (bij hoogwaterpieken op de Maas) tot de kleiige bovengrond reikt en daarmee de basevoorziening in de wortelzone van de begroeiing afneemt. Op beperkte schaal is in het Geullerbos een positieve trendbreuk ingezet als gevolg van het in het bos laten uitstromen van een aantal opgeleide beken. Hierdoor is het oppervlak vochtig alluviaal bos toegenomen.

Conclusie *H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

Het prioritaire habitattype 91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) in het Bunder- en Elslooërbos behoort tot de best ontwikkelende van Nederland met een belangrijk aandeel van Goudveil-essenbos met bijzondere soorten. Uit de beoordeling van het actueel doelbereik ontstaat een redelijk positief beeld: het habitattype scoort op de getoetste criteria overwegend voldoende. De trend vanaf 2004 geeft een stabiel beeld. Een uitzondering is de calamiteit met een ingedrongen schimmelziekte waardoor de populatie van de vuursalamander drastisch is afgenomen.

De crux zit echter in een aantal aspecten waarop het habitattype onvoldoende scoort. Deze drie aspecten zijn allemaal gerelateerd aan te nutriëntenbelasting (met name stikstof, nitraat) het zij via atmosferische depositie, hetzij via toestroom in het grondwater. Door de nutriëntenbelasting staat het habitattype onder druk en kan een (sluipende) verslechtering op gaan treden. Lokaal is dit al waarneembaar. Door het ouder worden van de bossen ontstaan er frequenter gaten in het kronendak (b.v. windworp). Op deze plekken met verhoogde lichttoetreding op de bosbodem, treedt verruiging om met nitrofiële soorten zoals grote brandnetel. De toestroom van grondwater met een hoge concentratie nitraat en sulfaat, kan leiden tot afbraak van de organische en venige bodems van het habitattype. Op termijn leidt dit een aantasting van het habitattype. In welke mate dit in het gebied optreedt is niet bekend, maar er zou sprake kunnen zijn van een sluipend proces dat nadere aandacht behoeft (Aggenbach et al., 2020; de Weerd & Spoormakers, 2021).

3.8. *H1078 Spaanse vlag

Habitattype	Naam	Omvang (ha)
H1078	Spaanse vlag (leefgebied)	140 (mogelijk leefgebied 45 ha)

A. Geschiktheid leefgebied

1. Criterium oppervlakte:
Het criterium scoort goed met 140 ha leefgebied en nog 40 ha mogelijk leefgebied. Daarbij vormt het leefgebied langs de spoorlijn een doorlopende verbinding voor de soort van noord naar zuid te midden van gesloten bos.
2. Criterium kwaliteit voortplantingsbiotoop:
Het criterium scoort goed.
Het leefgebied bij het belangrijkste voorkomen van de soort langs de spoorlijn, kenmerkt zich door uitgestrekte ruigte begroeiingen met veel koninginnenkruid in de overgang naar aangrenzende eiken-haagbeukenbossen.
3. Criterium kwaliteit foerageergebied
Het criterium scoort goed.
Foerageergebied en voortplantingsgebied overlappen elkaar in grote mate.

4. Criterium drukfactoren

Dit criterium scoort goed.

Er wordt niet intensief beheerd. Langs de spoorlijn wordt extensief beheerd om minimaal overlast op het treinverkeer te voorkomen. Over een grote lengte heeft dit geleid tot geschikte ruigtevegetaties.

Er is geen sprake van verdroging. Langs de spoorlijn is een constante vochttoevoer op het oostelijk talud door afstromend water dat hogerop uit de helling treedt in de vorm van bronnen en bronzones.

De doorlopende ruigten en overgangen langs de spoorlijn voorkomt versnippering van het leefgebied.

De drukfactor pesticiden scoort onvoldoende. Bij de spoorlijn worden pesticiden gebruikt om het ballastbed onkruidvrij te houden. Dit kan mogelijk negatief uitwerken op de aangrenzende ruigten met de soort.

B. Duurzaamheid populatie

1. Omvang

Score: goed

De omvang van de populatie met gestandaardiseerde vangmethode is niet vastgesteld

2. Aantalstrend

Score: goed

De soort laat een duidelijke positieve aantalstrend zien, mede door de gunstige warme zomers.

3. Verspreidingstrend

Score: goed

De verspreiding van de soort in het gebied en in Nederland neemt gestaag toe.

Trend

De Spaanse vlag laat de afgelopen decennia landelijk een positieve trend zien in aantallen en verspreiding. Dit wordt begunstigd door klimatologische omstandigheden. Recente gegevens voor het Bunder- en Elslooërbos ontbreken, maar ook hier is de verwachting dat de soort vooruit gaat. Van belang hierbij is dat het beheer van het leefgebied waar de soort in hoofdzaak voorkomt, door ProRail wordt bestendigd en waar mogelijk verbeterd.

Conclusie

De beoordeling van het actueel doelbereik laat zien de Spaanse vlag in het Bunder- en Elslooërbos een lokale gunstige staat van instandhouding kent.

4. Inzicht in gewenste omgevingscondities

In het bepalen van de gewenste omgevingscondities is uitgegaan van het ecologisch beoordelingskader voor doelbereik in Natura 2000-gebieden (Bijlsma & Janssen, 2021). Hierin is een methode uitgewerkt waarbij de habitattypen en HR-soorten worden beoordeeld op de criteria zoals deze ook in het Standaard Gegevens Formulier van de EU worden gehanteerd. Per habitatype en HR-soort is een beoordelingsformat ontwikkeld dat per criterium één of meerdere maatlaten geeft aan de hand waarvan de toestand van een habitatype of (leefgebied van een) HR-soort kan worden beoordeeld voor het betreffend criterium. Op de maatlaten zijn diverse eigenschappen en kenmerken (waaronder (abiotische) omgevingscondities, maar ook structuur en soortensamenstelling) ingeschaald. De gewenste omgevingscondities corresponderen met de omschrijvingen die op een maatlat als 'goed' scoren.

De criteria zijn in de volgende paragrafen per habitatype en HR-soort benoemd, waarbij per criterium is beschreven wat als de gewenste situatie wordt beschouwd. De volledige beoordelingsformats per habitatype en HR-soort zijn in Bijlage 5 toegevoegd.

Voor habitattypen gelden ten aanzien van de gewenste omgevingscondities de volgende criteria:

- landschappelijke positie en samenhang;
- oppervlaktebehoefte;
- structuur;
- functie.

De geschiktheid van een leefgebied en de duurzaamheid van een populatie van een habitatrictlijnsoort wordt bepaald aan de hand van de criteria:

- oppervlakte;
- kwaliteit (voortplantingsgebied, foerageergebied);
- drukfactoren;
- duurzaamheid populatie (omvang, aantals- en verspreidingstrend).

4.1. Gewenste omgevingscondities

4.1.1. H6340C Ruigten en Zomen (droge bosranden)

1. Criterium landschappelijke positie en samenhang:
Gezoneerd met hardhoutoibos (H91E0B, H91F0) of rijk hellingbos (H9160B).
2. Criterium oppervlakte behoefte:
Niet bepaald
3. Criterium Structuur:
Niet bepaald
4. Criterium functie:
 - Extensieve jaarrondbegrazing door grote herbivoren (ruimtelijke differentiatie in vegetaties, dispersie van zaden)
 - Invasieve niet-inheemse plantensoorten afwezig (o.a. reuzenbalsemien, reuzenberenklauw, uitheemse duizendknopen, dijkviltbraam)
 - Stikstofdepositie lager dan KDW (1857 mol/ha/j; 26 kg/ha/j; gevoelig)

4.1.2. H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)

1. Criterium landschappelijke positie en samenhang:
Vlakdekkend hooiland in niet of weinig vergraven uiterwaard, beekdal of droogdal met natuurlijke hoogte- en bodemgradiënten en daardoor overgangen naar drogere graslanden (stroomdalgrasland, kalkgrasland) en nattere graslanden (vossenstaarthooiland, dotterbloemhooiland, zilverschoonhooiland).

2. Criterium oppervlakte behoefte:
Schaal van beoordeling: habitatcluster Droog grasland met H6510A. Voor alle netwerkaftstanden³ van karakteristieke kleine fauna wordt voldaan aan de oppervlaktebehoefte van sleutelgebieden.
3. Criterium Structuur:
 - Bloemrijk, met (co)dominantie van karakteristieke (kruiden)soorten;
 - Geen opslag struiken (incl. bramen) en bomen;
 - Open plekken in grasland (bijvoorbeeld door een combinatie van jaarlijks hooien en nabeweidning: hooiweide).
4. Criterium functie:
 - Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora;
 - Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna;
 - Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig).

4.1.3. *H7220 Kalktufbronnen

1. Criterium landschappelijke positie en samenhang:
 - Gelegen in een brede zone in een helling in een landschap met een reeks van bronnen en eventueel bronbeken;
 - Bronnen ingebed in context van bossen of kalkmoeras;
 - Inzigtgebied natuur of extensief landbouwgebied (met geen of weinig uitspoeling van meststoffen).
2. Criterium oppervlakte behoefte:
Niet beoordeeld
3. Criterium Structuur:
 - Aanwezigheid van beekdikkopmos, tufmos of geveerd diknerfmos;
 - Mossen in min of meer aaneengesloten zoden en gesommeerde bedekking beekdikkopmos, tufmos en/of geveerd diknerfmos > 10% ;
 - Vorming van meerdere etages tufbanken (in veel gevallen door omgevallen bomen).
4. Criterium functie:
 - Bronnen hele jaar watervoerend (permanent oppervlakkig stromend water);
 - Bronwater voedselarm (fosfaatgehalte <0.04 mg PO₄³⁻/l EN nitraatgehalte < 18 mg NO₃⁻/l);
 - Bronnen niet verstoord door recreatie en/of dieren (dassen, zwijnen); storingsindicatoren niet of in zeer lage bedekking aanwezig.

4.1.4. H9120 Beuken- eikenbossen met hulst

1. Criterium landschappelijke positie en samenhang:
 - Op droge leemgronden of op droge tot vochtige, niet of weinig gedegradeerde lemige zandgronden aansluitend op leemgronden;
 - Oude bosgroeiplaats grotendeels intact met historische continuïteit (vanaf ca 1830) overwegend als opgaand loofbos;
 - Historische infrastructuur (wallen, paden) grotendeels intact door gehele bosgebied.
2. Criterium oppervlakte behoefte:
 - >200 ha (Minimum Oppervlakte Behoefte) aaneengesloten kwalificerend als bosmozaïek met ontwikkelingsfasen en open ruimtes;
3. Criterium Structuur:

³ Voor alle relevante netwerkaftstanden (<500 m, 500-1000 m, 1-5 km) wordt voldaan aan de oppervlaktebehoefte van relevante sleutelgebieden (5-50 ha, 50-300 ha, 300-750 ha).

- Natuurlijke sterfte door aftakeling (i.t.t. windworp) van dikke bomen (>30 cm dbh) verspreid door bosgebied aanwezig;
 - Natuurlijke verjongingseenheden/gaps (>1x boomhoogte) verspreid door gehele bosgroeiplaats aanwezig;
 - Liggend en staand dood hout ≥ 30 m³/ha;
 - Alleen in door beuk gedomineerde habitats: zeer dikke bomen (>80 cm dbh) >11 per ha;
 - Zeer dikke ectorganische humusprofielen (holtxeromormoders) verspreid door bosgebied aanwezig.
4. Criterium functie:
- Continuïteit in verjonging van beuk, inlandse eik, berk en/of hulst (blijkens gevarieerde diameterverdeling en hoogte);
 - Continuïteit in ontwikkelingsstadia van ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) aanwezig, d.w.z. hierdoor zowel recent als oud reliëf verspreid door bosgroeiplaats aanwezig;
 - Continuïteit van verteringsstadia van liggend dik dood hout >30 cm diameter (vers tot vrijwel onderdeel van bosbodem);
 - Continuïteit in aanwezigheid van semi-permanente open ruimtes door begrazing van grote herbivoren (ten behoeve van zomen incl. fauna);
 - Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in boom- en struiklaag (o.a. Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers);
 - Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora;
 - Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna;
 - Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig).

4.1.5. H9160B Eiken-haagbeukenbos (Heuvelland)

1. Criterium Landschappelijke positie en samenhang
 - Hellingbos op (ondiepe) kalksteen of op andere kalkhoudende afzettingen in gradiënt met uitsluitend inheems loofbos (vanaf plateau tot hellingvoet/colluvium) al dan niet afgewisseld met schraalgrasland;
 - Oude bosgroeiplaats (volgens TMK, kadaster 1832).
2. Criterium Oppervlaktebehoefte
 - >100 ha (Minimum Oppervlakte Behoefte) aaneengesloten kwalificerend als bosmozaïek met ontwikkelingsfasen en open ruimtes.
3. Criterium Structuur
 - Structuurrijk, gemengd opgaand loofbos (eik, beuk, haagbeuk, es, gewone esdoorn, zoete kers, winterlinde) en struiklaag (hazelaar, jonge bomen) OF planmatig als middenbos (=hakhout met overstaanders) beheerd hellingbos;
 - Inheemse klimop ondergeschikt aanwezig of hooguit lokaal dominant op de bosbodem van het opgaande bos;
 - Kwalificerende mantelgemeenschappen (doornstruwelen) goed ontwikkeld (als zone) aanwezig in de hellingvoet of langs hellingschraalgrasland
3. Criterium Functie
 - Continuïteit in ontwikkelingsstadia van ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) aanwezig, d.w.z. hierdoor zowel recent als oud reliëf verspreid door bosgroeiplaats aanwezig;
 - Uitgesproken nitrofiële soorten (brandnetel, dauwbraam, vlier e.d.) ondergeschikt aanwezig, ook in hellingvoet (colluvium);
 - Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in boom- en struiklaag;
 - Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora;
 - Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna;
 - Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig)

4.1.6. *H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

1. Criterium Landschappelijke positie en samenhang
 - Kwelrijk beekdal met Vogelkers-Essenbos in gradiënt met broekbostypen OF Elzenbroek-bronbos (subass. met Bittere veldkers van Elzenzegge-Elzenbroek) aansluitend op beekbegeleidende andere habitattypen OF Hellingbos met bronnen, bronzones en/of bronbeken (Goudveil-Essenbos);
 - Beekdal en randzones (inzigingsgebied) landschapsecologisch intact (grootte en landgebruik nog vrijwel volgens TMK (Topografische en Militaire Kaart 1850) en gelegen in natuurgebied; zonder eutrofiëring grondwaterkwaliteit);
 - Oorspronkelijk reliëf intact;
 - Oude bosgroeiplaats volgens Topografische en Militaire Kaart 1850.
2. Criterium Oppervlaktebehoefte
 - >20 ha (Minimum Structuur Areaal Elzenbroekbos) als bosmozaïek met ontwikkelingsfasen en open ruimtes en/of >10 ha (MSA Goudveil-Essenbos/Elzenbroek-bronbos) binnen aaneengesloten boscomplex inclusief Vogelkers-Essenbos;
3. Criterium Structuur
 - Spontaan ontwikkeld bos met heterogene structuur door mozaïek van groeifasen inclusief natuurlijke sterfte door aftakeling van dikke bomen (>30 cm dbh);
 - Permanent zeer natte, natuurlijke laagtes opvallend aanwezig of zelfs dominant;
 - Bramen, framboos en/of brandnetel afwezig of ondergeschikt aanwezig;
4. Criterium Functie
 - Wortelkuilen en -kuiten (van bomen >30 cm) verspreid door het gebied aanwezig (kuilen met periodiek stagnerend regenwater of nat door grondwater);
 - Grondwater voedselarm: fosfaatgehalte <0.04 mg PO₄³⁻/l EN nitraatgehalte < 18 mg NO₃⁻/l;
 - Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in kruidlaag (o.a. reuzenbalsemien, reuzenberenklauw, uitheemse duizendknopen);
 - Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora;
 - Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna.

4.1.7. *H1078 Spaanse vlag

1. Criterium oppervlakte

Oppervlakte leefgebied voor duurzame metapopulatie van 40-50 hectare, verdeeld over tientallen kleinere, geschikte plekken (leefgebied deelpopulaties minimaal 0,1 hectare).
2. Criterium kwaliteit voorplantingsbiotoop

Matig voedselrijke en redelijk vochtige halfopen, kruidenrijke bosranden en ruigten in niet vaak overstroomde milieu.
3. Criterium kwaliteit foerageergebied
 - Kruiden- en bloemrijke randen en ruigten (met veel koninginnenkruid) met beschut en zonnig microklimaat;
 - Afstand tot voortplantingslocaties minder dan 1 km.
4. Criterium drukfactoren
 - Intensivering. Niet intensief maaien of begrazen van voortplantingsplekken en foerageergebieden;
 - Pesticiden. Geen gebruik van pesticiden op of nabij de voortplantingsplekken en/of de foerageergebieden;
 - Verdroging. De bodem blijft gedurende het hele seizoen vochtig genoeg om te voorkomen dat nectarplanten en waardplanten verdrogen (al dan niet door een hoge grondwaterstand).

- Versnippering⁴. Zie onder oppervlakte

⁴ Ondanks de behoorlijke mobiliteit van de Spaanse vlag kan versnippering van leefgebied een belangrijke bedreiging vormen doordat de populatiedichtheid doorgaans laag is en de deelpopulaties klein zijn. Daardoor is een groot aantal geschikte locaties op relatief korte afstand van elkaar noodzakelijk voor een duurzame metapopulatie.

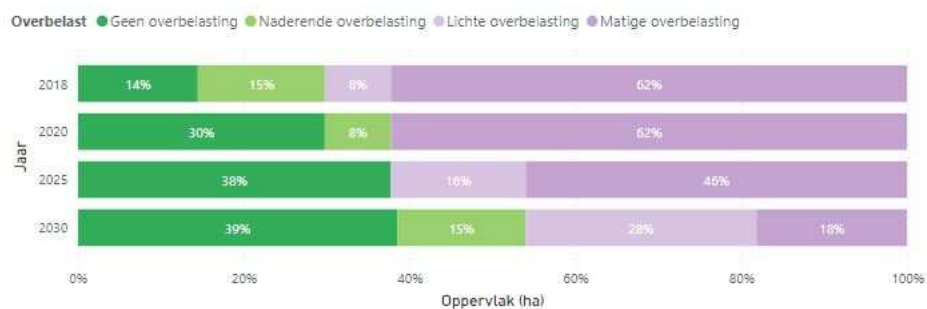
5. Analyse en beoordeling van drukfactoren – inclusief stikstof

In dit hoofdstuk wordt per habitatype een analyse uitgevoerd van de huidige drukfactoren (knelpunten genoemd in het Natura 2000-plan). Voor de verschillende habitattypen komen deels dezelfde drukfactoren naar voren. Maar omdat drukfactoren specifieke effecten op de verschillende habitattypen en habitatrichtlijnsoorten kunnen hebben, worden de drukfactoren afzonderlijk per habitatype beschreven.

5.1. H6340C Ruigten en zomen (droge bosranden)

Stikstofdepositie

KDW: 1857



De kritische depositiewaarde (KDW) voor het habitatype ligt op 1857 mol/N/ha/jr.

AERIUS (M22) (zie fig.) laat zien dat in 2018 de stikstofdepositie op 70% van het oppervlak van het habitatype de KDW overschreed. De prognose is dat deze tot en met 2030 afneemt tot 46% van het oppervlak. Stikstofdepositie blijft met een lichte tot matige overbelasting in ieder geval tot 2030 een drukfactor in een deel van het gebied. Voor de ruimtelijke verdeling van de overbelasting zie Bijlage 4. Van de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied in de verschillende jaren is ongeveer 50% afkomstig uit het buitenland.

Door hoge stikstofdepositie accumuleert stikstof. De successie versnelt, waardoor variatie in microklimaat in het habitat sneller afneemt en de intensiteit van beheer verhoogd moet worden. Stikstofminnende soorten zoals brandnetel en bramen gaan domineren ten koste van de minder concurrentiekrachtige typische en niet-algemene ruigteplanten. Voor karakteristieke fauna van het habitatype neemt de kwaliteit van de voedselplanten af.

Vermesting

Vermesting treedt, behalve door directe atmosferische stikstofdepositie, in de overgang van opgaande begroeiing van Natura 2000-gebied naar landbouwpercelen als gevolg van verdrifting en inspoeling bij het bemesten van landbouwpercelen. Hiervan is sprake aan de bovenrand van de terrashelling waar bos grenst aan agrarische percelen op het plateau.

Als gevolg van vermisting zijn zomen er sterk verruigd zonder niet-algemene soorten, waarbij soorten als grote brandnetel en zevenblad domineren, en bij afwezigheid van beheer overgaand in braamstruwelen. Er bevindt zich in de huidige situatie op dergelijke plekken geen kwalificerend habitatype. De instandhoudingsdoelstelling van uitbreiding oppervlak is hier onder de huidige omstandigheden niet kansrijk.

Vernatting

In het noordelijk deel van het Natura 2000-gebied aan de voet van de terrashelling bij het Lage Bos is de grondwaterstand vanaf 2014 spectaculair gestegen (2-3 m) als gevolg van de aanleg van een gronddepot annex kleischerm langs de Grensmaas tussen Geulle a/d Maas en Elsloo. Verder is langs het heringerichte deel van de Hemelbeek het beekpeil gestegen door beveractiviteiten. Het habitatype dat zich hier op de beekoever bevond is hierdoor verdwenen.

Ontoereikend beheer

In de huidige situatie vindt er geen beheer plaats gericht op een optimale ontwikkeling van het habitatype. Het voorkomen van het habitatype is een gevolg van onderhoudswerkzaamheden langs spoorlijn, watergangen en paden of het gevolg van bosbeheer waarbij tijdelijk openingen ontstaan met het habitatype.

Het beheer van het habitatype ruigten en zomen (droge bosranden) vergt een intermediair beheer van niet-te-weinig en niet-te-veel. Een te frequent beheer leidt tot abrupte overgangen waarin zoom- en ruigteplanten geen kans krijgen. Te weinig beheer leidt tot successie naar (braam)struwelen of opgaande begroeiing van bos. Wanneer bij het beheer de successie onvoldoende wordt teruggezet zal dit een vermistend effect kunnen hebben met versnelde successie tot gevolg, waardoor variatie in soorten en structuur verdwijnt.

Exoten

Onder relatief stikstofrijke condities waaronder het habitatype voorkomt, kunnen invasieve plantenexoten zich vestigen en sterk gaan woekeren ten koste van typische soorten en structuur van het habitatype.

In het Bunder- en Elslooërbos overwoekert Japanse duizendknoop op een aantal plaatsen de zoomvegetatie in de overgang van bos naar pad langs de spoorlijn en in delen direct langs de spoorlijn. Dit is ten koste gegaan van de omvang van het habitatype maar verhindert bovendien de uitbreiding ervan.

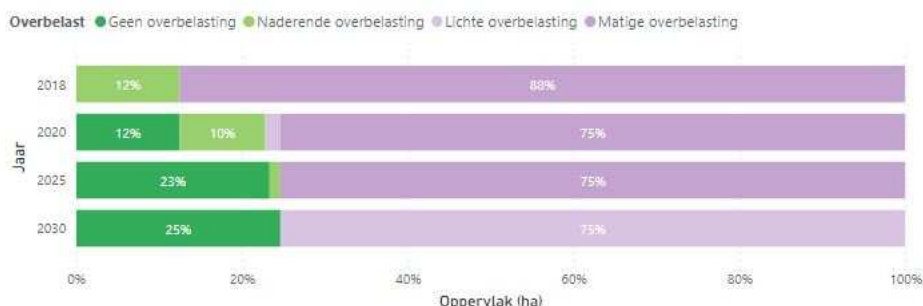
Isolatie en areaal

Het habitatype is actueel op een beperkt aantal plekken en in beperkte omvang aanwezig. Het voorkomen van het habitatype is zeer verspreid over het gebied, waardoor er met name voor de bijzondere en zeldzame soorten geen verbinding en uitwisseling is. Alleen langs de spoorlijn is sprake van vrijwel aaneengesloten ruigten en zomen, waarvan een deel kwalificeert voor het habitatype. De optimale functionele omvang van het habitatype vanaf enkele honderden m² volgens het profieldocument wordt in het gebied maar op enkele plekken bereikt.

5.2. H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)

Stikstofdepositie

KDW: 1429



De kritische depositiewaarde (KDW) voor stikstof is vastgesteld op 1429 mol N/ha/jaar. AERIUS (M22) (zie fig.) laat zien dat in 2018 de stikstofdepositie op 88% van het oppervlak van het habitatype de KDW overschreed met een matige overbelasting. De prognose is dat deze tot en met 2030 afneemt tot 75% van het oppervlak met een lichte overbelasting. Stikstofdepositie blijft in ieder geval tot 2030 een drukfactor in een deel van het gebied met een lichte overbelasting. Voor de ruimtelijke verdeling van de overbelasting zie Bijlage 4.

Van de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied in de verschillende jaren is ongeveer 50% afkomstig uit het buitenland.

Aangezien het habitatype jaarlijks wordt gemaaid, vindt afvoer van stikstof plaats. De terrashelling waarop zich het habitatype bevindt, bestaat uit een dun lössdek op een ondergrond van terrasafzettingen tertiaire afzettingen van zand en grind. Het jaarlijks maaien en afvoeren leidt hier ondanks de stikstofdepositie tot verschraling, waardoor voor een belangrijk deel een verschuiving van habitatype naar niet kwalificerende schralere graslandvegetatie (verbond van gewoon struisgras) heeft plaatsgevonden. Alleen aan de voet van de helling is een zeer klein gedeelte tot het habitatype te rekenen.

Isolatie en areaal

De grazige helling met het habitatype (Bijlage 1 kaart 4-1), heeft een omvang van ca. 0,095 ha.

Hiervan kwalificeert slechts 0,025 ha voor het habitatype. Het overige deel is te voedselarm en heeft een schrale graslandvegetatie dat niet kwalificeert.

Aangrenzend, buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied, is nog ca. 0,4 ha van het habitatype aanwezig van slechte kwaliteit dat als gazon wordt beheerd van het kasteelpark. In de directe omgeving is habitatype vlakvormig niet aanwezig.

Binnen de gewenste netwerkaftanden voor een gunstige staat van instandhouding van karakteristieke fauna zijn geen andere locaties aanwezig.

Verder ligt het habitatype ingesloten tussen twee bospercelen waardoor het een deel van de dag beschaduw wordt. Bovendien dringen vanuit de bosrand bos- en bosrandsoorten het grasland in die het karakter van het habitatype aantasten.

5.3. *H7220 Kalktufbronnen

Stikstofdepositie



De kritische depositiewaarde (KDW) voor stikstof van habitatype *7220 kalktufbronnen is aangeduid met <2400? mol N/ha/jaar (Bobbink & Lamers, 1999; Bobbink & Hetteling, 2011), hetgeen aangeeft dat deze waarde onzeker is.

Volgens Bobbink & van Dijk (2017) kan niet zomaar een andere KDW gekozen worden, omdat er geen enkele zekerheid is over de KDW van kalktufbronnen. Bobbink & van Dijk (2017) adviseren om

vanuit het voorzorgbeginsel van de Habitatrichtlijn de kalktufbronnen als stikstofgevoelig te beschouwen.

Op basis van AERIUS (M22) wordt de KDW voor atmosferische stikstofdepositie vanaf 2018 niet overschreden. De belangrijke bron van stikstofbelasting (nitraat) is echter afkomstig uit het toestromende grondwater in dit habitatype (zie verdere toelichting onder vermessing).

Van de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied in de verschillende jaren is ongeveer de helft afkomstig uit het buitenland.

Vermesting

Door uitspoeling van meststoffen naar het grondwater in de intrekgebieden op het plateau, raakt het bronwater sterk belast met nutriënten (voornamelijk nitraat daarnaast fosfaat en kalium) en oxiderende stoffen zoals sulfaat. Bobbink & van Dijk (2017) concluderen dat het grootste deel (85-90 %) van het nitraat in het bronwater van de kalktufbronnen het gevolg is van bemesting en nitraatuitspoeling van intensief gebruikte landbouwgronden op het plateau; 10-15% is afkomstig van stikstofdepositie dat via het grondwater de bronnen bereikt.

Bij een hoge concentratie nitraat kunnen de kenmerkende mosvegetaties overgroeit raken met algen. Bovendien kan in bronnen de diversiteit aan bronmossen afnemen door dominantie van en verdringing door de meest stikstofminnende soort gewoon diknerfmos zoals door de Mars et. al. (2016) is aangetoond. Verder neemt de kans toe dat de bronnen overschaduwd raken door nitraat-tolerante soorten als grote brandnetel waardoor typische bronsoorten van het habitatype afnemen. Mogelijk dat de karakteristieke soort geveerd diknerfmos direct via fysiologische effecten negatief wordt beïnvloed door de hoge nitraatbelasting van het bronwater (Smolders et al. 2011).

Verdroging

Van Dort (2011 en 2019) constateerde verdroging in de kalktufbronnen op basis van het droogvallen van een aantal kwalificerende bronnen of het zeer zwakke debiet hiervan, waardoor geen kalktufvorming meer plaatsvindt, bladstrooisel zich ophoopt en daarmee groeiplaatsen voor de kenmerkende mos-begroeiing worden beperkt. Verder nemen in dergelijke bronnen verruigingsindicatoren toe.

Oorzaken van verdroging zijn:

- een verminderde infiltratie van hemelwater en aanvulling van grondwater in de intrekgebieden op het Centraal Plateau. De oorzaak hiervan is het toegenomen verhard oppervlak in woonkernen, vliegveld en overige infrastructuur, afvoer via riolering, verminderde infiltratie in landbouwgebieden door bodemverdichting en toegenomen oppervlakkige afstroming.
- drainerende watergangen ter bescherming van de spoorweg tegen onderloopsheid ('piping') en afschuiving van hellingmateriaal. Vanaf de aanleg van de spoorlijn in 1864 is deze meermalen verzakt in het traject Slingerberg–Terhagen als gevolg van afschuivende waterverzadigde bodemlagen die ontstaan onder invloed van uittredend grondwater op de helling. Om de afschuiving te beteugelen zijn op diverse plaatsen aan weerszijden van de spoorlijn ontwateringslopen gegraven die het uittredend grondwater afvangen en versneld afvoeren. Met name de Poortlossing ten oosten van de spoorweg is in 1928 aangelegd over een lengte van ruim 300 m om grondwater vanuit het aangrenzende plateau af te vangen zodat onderloopsheid van de spoordijk wordt voorkomen. De Poortlossing vangt het grondwater af dat afkomstig is van een intrekgebied van ca. 225 ha. De kalktufbronnen op de helling ten westen van de spoorlijn zijn als gevolg hiervan sterk verdroogd en slecht ontwikkeld (zie Bijlage 1 kaart 2-2) . De bronnen worden hier hoofdzakelijk gevoed door grondwater van een zeer lokale herkomst (omringende bosgebied), gezien de geringe nitraatbelasting die hier is gemeten (Smolders et al. 2011)
- Diep insnijpende beken en bronlopen onder meer door toegenomen erosie als gevolg van piekafvoeren (afvoer riooloverstort, oppervlakkige afvoer hemelwater bij hoosbuien). Hierdoor is de drainagebasis van de beken verlaagd en voeren bronnen versneld water af . Beken waar dit

- optreedt zijn de Hussebeek ten oosten van de spoorlijn (riooloverstort) en de Hemelbeek in het Hoge Bos (de Roescherd).
- Drainage van het bronweitje in kasteelpark Elsloo met een rabattenstructuur waar veel en snel water wordt afgevoerd naar een ontwateringsgreppel aan de voet van de helling (de Mars et al. 2012).

Runoff en erosie

Bij hevige regenbuien vinden piekafvoeren plaats naar de lager gelegen hellingbossen met bronnen en –bronbeken. Hierbij stroomt voedselrijk water en bodemmateriaal afkomstig van landbouwgrond en bebouwd gebied het gebied in. Het gevolg is dat bron- en beekbodems met kalktuf en karakteristieke mossen bedekt raken met sediment van veelal lemig materiaal (van Dort, 2019). Het habitatype kalktufbronnen is hierdoor verstoord. De karakteristieke macrofauna wordt weggespoeld. Bij hoge frequentie van piek-afvoeren krijgt de macrofauna geen kans zich te herstellen. Soorten van bronnen en bronlopen zijn aangepast aan van nature stabiele milieus.

Waar runoff geconcentreerd op één punt het hellingbos instroomt (lage terreingedeeltes, riooloverstorten), treedt erosie en insnijding op waarbij het habitatype in met name bronbeken door inslijting wordt vernietigd. De diep ingesneden bronbeken zijn ongeschikt voor het habitatype Kalktufbronnen. Bovendien veroorzaken diep ingesneden bronbeken verdroging van aangrenzende natte en vochtige bossen en bronvegetaties door verlaging van de drainagebasis en ontstaan steile erosie-oeveren die overwoekerd worden door vegetatie (b.v. klimop) vanuit aangrenzend bos.

Van de door Velthuis et al. (2018) geanalyseerde runoff-risicopunten (fig. 3-25) vormen er vier: 15, N1 (beide risico zeer hoog), N2 en N3 (risico matig)) knelpunten voor habitatype 7220 kalktufbronnen.

Beveractiviteiten

In 2011 heeft de bever zich gevestigd in het Natura2000-gebied. Aanvankelijk omvatte het leefgebied de benedenloop van de heringerichte Hemelbeek in het Maasdal aan de voet van de terrashelling. In 2017 heeft de bever zijn leefgebied uitgebreid en zich gevestigd bij het Hoge Bos, in en langs de Poortlossing met habitatype 7220 Kalktufbronnen ten oosten van de spoorlijn. De dammen die de bever hier heeft gebouwd hebben geleid tot een stijging van het waterpeil met ca. 1 m. waarbij een groot aantal kalktufbronnen zijn ‘verdronken’.

5.4. H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Stikstofdepositie



De kritische depositiewaarde (KDW) voor stikstof is vastgesteld op 1429 mol N/ha/jaar. AERIUS (M22) (zie fig.) laat zien dat in 2018 de stikstofdepositie op 100% van het oppervlak van het habitatype de KDW overschreed met een matige overbelasting. De prognose is dat deze tot en met 2030 afneemt tot 96% van het oppervlak met een matige overbelasting. Stikstofdepositie blijft in ieder geval tot 2030

een drukfactor in een deel van het gebied met een matige overbelasting. Voor de ruimtelijke verdeling van de overbelasting zie Bijlage 4.

Van de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied in de verschillende jaren is ongeveer 50% afkomstig uit het buitenland.

Depositie van stikstof heeft een verzurend en vermestend effect op het habitatype. Door verzuring van de toplaag kan een versnelde terugloop van de basenbeschikbaarheid in het wortelmilieu optreden en de vitaliteit van de boom- en kruidlaag aantasten. De dominante boomsoorten, beuk en eik, hebben slecht verteerbaar blad, hetgeen vooral op armere bodems leidt tot een accumulatie van strooisel. Een dikke strooisellaag verhindert de vestiging en ontwikkeling van de bij het habitatype behorende ondergroei van kruiden en mossen, zoals voor het habitat typische soorten als dalkruid. Verder neemt door verzuring de dominantie van Beuk toe die met z'n zure strooisel voor een verdere verzuring zorgt; er treedt een negatief zichzelf versterkend proces in werking.

Stikstofdepositie heeft ook vermestende effecten op het habitatype en leidt mogelijke tot verslechtering van het leefgebied van de typische soort zwarte specht. Bovendien verhindert de stikstofdepositie de strooiselafbraak doordat essentiële strooiselafbrekers (met name afbraak van houtstof) zoals schimmels afnemen, met als gevolg strooiselaccumulatie.

Van de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied in de verschillende jaren is ongeveer de helft afkomstig uit het buitenland.

Runoff en erosie

Kwaliteitsverlies treedt op door verruiging (onder meer bramen) en erosie aan de oostzijde van het Natura 2000-gebied veroorzaakt door instroom (runoff) van oppervlakkig afstromend hemelwater van het aangrenzende landbouwgebied bij hevige regenbuien. Hierbij worden bodemmateriaal en meststoffen aangevoerd die het bos instromen.

Het proces van verbraming wordt mede bevorderd door de stikstofdepositie. De meststoffen zorgen in de van nature vrij voedselarme situatie voor een versnelde successie richting de climaxfase met dominantie van beuk.

Voor het Bunder- en Elslooërbos zijn de risicopunten voor het optreden van runoff en erosie nader gelokaliseerd (de Waal et al 2017) (Bijlage 3). Specifiek in relatie tot het voorkomen van habitatype Beuken-eikenbossen met hultst zijn de risicopunten 23 (risico zeer hoog) en 214 (risico zeer hoog) bij het Armenbosch van belang.

Ontoereikend beheer

Vanaf de jaren 1950 is het tot dan toe gangbare hakhoutbeheer en middenbosbeheer gestaakt en vindt een nietsdoen-beheer plaats. Als gevolg hiervan is het habitatype uitgegroeid tot opgaand bos waarbij het kronendak zich is gaan sluiten en beschaduwing van de bosbodem en ophoping van strooisel sterk is toegenomen. Dit heeft geleid tot een afname van de bedekking van de struiklaag en een verarming van karakteristieke plantensoorten in de ondergroei.

5.5. H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)

Stikstofdepositie

KDW: 1429



De kritische depositiewaarde (KDW) voor stikstof is vastgesteld op 1429 mol N/ha/jaar. AERIUS (M22) (zie fig.) laat zien dat in 2018 de stikstofdepositie op 100% van het oppervlak van het habitatype de KDW overschreed met een matige overbelasting. De prognose is dat deze tot en met 2030 afneemt tot 8% en 78% van het oppervlak met resp. een lichte en matige overbelasting. Stikstofdepositie blijft in ieder geval tot 2030 een drukfactor in een deel van het gebied met een hoofdzakelijk matige overbelasting. Voor de ruimtelijke verdeling van de overbelasting zie Bijlage 4.

Van de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied in de verschillende jaren is ongeveer 50% afkomstig uit het buitenland.

Verhoogde stikstofdepositie leidt tot verzuring en vermesting van de bosbodem. Verzuring treedt met name op waar het habitatype voorkomt op minder gebufferde zwak zure lössbodems (het bostype Eiken-haagbeukenbos in strikte zin) op terrasafzettingen waar. Door verzuring vormt zich een zuurder humustype (van mull naar mull-modere). Bovendien wordt het strooisel slechter afgebroken met strooiselophoping tot gevolg. Dit wordt versterkt door verandering in beheer waarbij de bossen zich vanaf de jaren 1950 ontwikkeld hebben van open hakhout naar opgaand bos met een gesloten kronendak en eenvormige structuur. In de ondergroei treedt bij strooiselophoping een verarming van kruiden op waarbij alleen enkele soorten zoals bosanemoon, klimop en gele dovenetel zich kunnen handhaven. Dergelijke verarmde bossen zijn te rekenen tot een rompgemeenschap met een matige kwaliteit (Schaminée et al. 2017). Op termijn resulteert dit in bossen waarin ondergroei zelfs geheel ontbreekt. Bij verdergaande verzuring kan het habitatype 9160B overgaan in Beuken-eikenbossen met hulst (Willers et al. 2012).

Vermesting als gevolg van atmosferische stikstofdepositie leidt mogelijk tot verruiging van de ondergroei, hoewel daar nog geen uitgebreid onderzoek naar is gedaan. Stikstof hoopt zich op in de bosbodem en komt met name beschikbaar bij verhoogde mineralisatie van de humus onder invloed van lichttoetreding en hogere temperatuur wanneer b.v. bij windworp open plekken ontstaan. Struwelen met braam (rompgemeenschap van Bolle haarbraam) kunnen op dergelijke open plekken gaan domineren.

Op colluviale afzettingen leidt de ophoping van stikstof vanuit atmosferische depositie bij het bassenrijk Sleutelbloem-eikenhaagbeukenbos tot sterke dominantie van het stikstofminnende daslook. Dit leidt tot een soortenarme, eenvormige vegetatie op de bosbodem.

Vermesting

Behalve via stikstofdepositie treedt vermesting van het habitatype op via het grondwater en instroom via runoff. Met name de soortenrijke associatie van het habitatype (Sleutelbloem-Eikenhaagbeukenbos) is voor de vereiste kalk- en basenvoorziening deels afhankelijk van capillair opstijgend grondwater. Het vermeste grondwater dat vanaf het plateau toestroomt, beïnvloedt op deze wijze het habitatype. Het vermeste grondwater leidt in het habitatype tot een toename van stikstofminnende soorten (b.v. brandnetel) en verruiging waardoor de typische soorten worden verdrongen. Het effect van verruiging is sterker naarmate er meer licht op de bodem toetreedt bijvoorbeeld als gevolg van windworp van bomen.

Verdroging

De soortenrijke vorm van het habitatype (Sleutelbloem-Eikenhaagbeukenbos) is in het Bunder- en Elslooërbos deels afhankelijk van capillair opstijgend kalk- en basenrijk grondwater in een zone rond bronnen en langs bronbeken. Verminderde toevoer van grondwater met als gevolg verdroging leidt ertoe dat de vereiste kalktoevoer wegvalt en habitatype zich ontwikkelt naar een soortenarmere vorm van zuurdere bodem (Eiken-haagbeukenbos). Verminderde grondwatertoevoer kan er echter ook toe leiden dat het habitatype plaatselijk uitbreidt ten kosten van bostypen op nattere bodems behorende tot habitatype H*91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) (Jalink & Janssen 1989).

Ook waar het habitatype voorkomt in het Maasdal (Geullerbos) is periodieke toevoer van grondwater via capillaire opstijging een vereiste voor de instandhouding. Dit vereist dat het grondwater in het watervoerende pakket regelmatig tot aan de kleilaag reikt. De stijghoogte van het grondwater is hier afhankelijk van het peil in de Maas, dat in de afgelopen decennia een dalende trend laat zien.

Runoff en erosie

Kwaliteitsverlies van het habitatype treedt op door af- en instroom (runoff) en erosie aan de oostzijde van het Natura2000-gebied veroorzaakt door oppervlakkig afstromend hemelwater uit het aangrenzende landbouwgebied of bij de uitstroom van kunstwerken zoals riooloverstorten en duikers bij hevige regenbuien. Hierbij worden bodemmateriaal (lössleem) en meststoffen aangevoerd die het bos instromen. Het gevolg is dat voedselrijke leem wordt afgezet op de bosbodem en de karakteristieke flora van het habitatype wordt vernietigd waardoor het habitatype niet meer kwalificeert (de Waal et al 2017). Op de verse voedselrijke leemlaag bovenaan de helling vestigen zich snelgroeiende ruigte- (zoals brandnetels) en boom- en struiksoorten (gewone vlier, gewone esdoorn) die de bosbodem gaan domineren.

Helling afwaarts leidt oppervlakkige sedimentatie (als 'films') tot een lichte verrijking van de bovengrond van verspoelde bodem zonder dat de vegetatie verstikt wordt. Daslook lijkt van deze situatie dermate sterk te profiteren dat de soort in de ondergroei gaat domineren en uitbreiding optreedt vanuit de hellingvoet tot vrij hoog op de helling, een standplaats die normaal gesproken ongeschikt zou zijn. Bijkomend (gunstig) verschijnsel is dat mogelijk ook typische soorten als gele anemoon en vingerhelmbloem profiteren van deze lichte verrijking van verspoeld materiaal in het hellingbos (de Waal et al. 2017).

Waar het oppervlakkig afstromend hemelwater op één punt het gebied instroomt bijvoorbeeld bij een erosiedal, veroorzaakt dit een diepe insnijding waarbij de helling van het droogdal ondermijnd wordt met als gevolg dat bodem, bomen en ondergroei gaan afschuiven en het habitatype Eiken-haagbeukenbossen in kwaliteit achteruit gaat.

Van runoff-risicopunten (Bijlage 3) zijn er zes (14, 16, 17, 18, 22 en 214) knelpunten voor habitatype 9160B Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland). Hierbij is het risico bij 214 zeer hoog, 16 en 22 hoog, 17 matig en 14 en 18 laag.

Ontoereikend beheer

De hellingbossen zijn door het wegvallen van het hakhout- en middenbosbeheer in de jaren 1950, uitgegroeid tot opgaand bos. Dit heeft geleid tot grote veranderingen in de structuur en de dynamiek van het bos. Het beëindigen van het hakhoutbeheer en het uitblijven van alternatieve beheervormen zorgden voor het sluiten van het kronendak, eenvormige, strooiselophoping en het wegvallen van bodemverstoring waardoor lichttoetreding en het oppervlak strooiselarme bodem is afgenomen. Het gevolg is dat het habitatype in structuurdiversiteit is afgenomen. In delen van het gebied (b.v. Armenbos) domineert gewone esdoorn in de boomlaag met een zeer gesloten kronendak waaronder een struik- en kruidlaag nauwelijks tot ontwikkeling komt.

In combinatie met verzuring treedt in het Eiken-haagbeukenbos s.s. (op zwak zure lössbodem), floristische verarming op door strooiselophoping en neemt de bedekking van de ondergroei af. Het habitatype kan daarbij op termijn overgaan in Beuken-eikenbossen met hulst. In de basenrijkere vorm

van het habitattype kunnen wintergroene soorten zoals klimop de ondergroei gaan domineren met een soortenarme ondergroei tot gevolg.

De hellingbossen in het Bunder- en Elslooërbos bevinden zich momenteel in een overgangsfase van hakhoutbos naar een meer natuurlijk, opgaand loofbos. Op de lange termijn biedt een natuurlijke ontwikkeling kansen voor een gevarieerder en dynamischer bos, als opgaande oude bomen sterven, bomen omvallen, dood hout toeneemt, bodemroering optreedt en er gaten in het kronendak ontstaan. In de overgangsperiode kunnen echter de karakteristieke voorjaarssoorten, lichtminnende en meer warmteminnende planten- en diersoorten al verdwenen zijn of dreigt dit te gebeuren. Dit is op korte termijn een belangrijk knelpunt. Hierbij speelt dat een natuurlijke ontwikkeling met een soortenrijke ondergroei wordt beïnvloed door stikstofdepositie en isolatie.

Exoten en niet-gebiedseigen boomsoorten

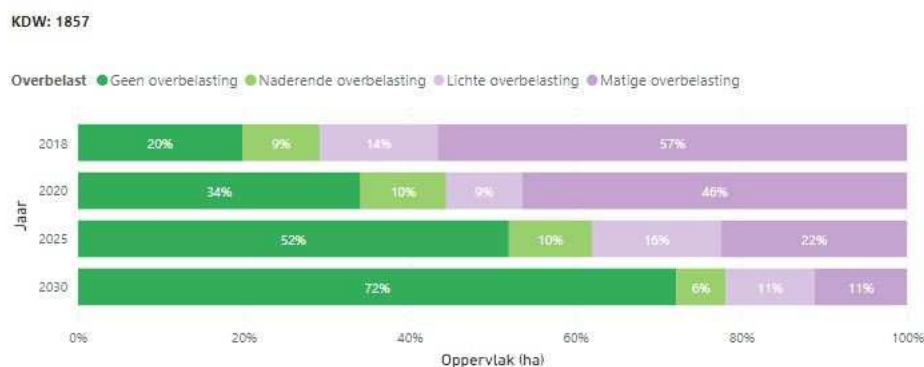
Verspreid door het habitattype zijn in het verleden exoten en niet-gebiedseigen boomsoorten en struiken aangeplant zoals robinia, Canadese populier, grove den, Sneeuwbes en rhododendron. Vanuit de omgeving is Bonte gele dovenetel (een gekweekte vorm van de gele dovenetel) opgeslagen.

- Robinia is aangeplant in de deelgebieden Bunderbos en Slingerberg. Robinia is een vlinderbloemige die via zijn wortels met stikstofbindende bacteriën stikstof uit de lucht vastlegt in de bodem. Via wortelopslag breidt de soort zich uit.
- Canadese populier is verspreid in het gebied aanwezig. In het Lage Bos en Geullerbos zijn in het verleden op ruime schaal populieren aangeplant. In het Lage Bos zijn de populieren inmiddels voor een belangrijk deel op natuurlijk wijze afgestorven. In het Geullerbos bevinden zich nog opstanden met Canadese populier waarvan de ondergroei sterk verruigd is mede als gevolg van bladstrooisel.
- Op de Bloemberg/Bron Welleput zijn grove dennen aanwezig die met hun zure naaldenstrooisel de bodem verzuren en ontwikkeling van het habitattype belemmeren.
- In Kasteelpark Elsloo is op diverse plaatsen sneeuwbes en rhododendron aangeplant, en heeft de tuinplant Bonte gele dovenetel zich vanuit de omgeving gevestigd.

Met name in het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied (het Armenbos, Bunderbos en Geullerbos) is op diverse plaatsen bonte gele dovenetel in de ondergroei aanwezig. In het Armenbos (fig. 3-29) en Bunderbos zijn plaatselijk forse haarden aanwezig, overwoekert de soort de bosbodem en verdringt de oorspronkelijke ondergroei. Ook in het noordelijk deel (Lage Bos, Kasteelpark Elsloo) is bonte gele dovenetel aangetroffen. De omvang waarin de soort hier voorkomt is niet goed bekend.

5.6. *H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

Stikstofdepositie



De kritische depositiewaarde (KDW) voor stikstof is vastgesteld op 1857 mol N/ha/jaar. AERIUS (M22) (zie fig.) laat zien dat in 2018 de stikstofdepositie op 14% en 57% van het oppervlak van het habitatype de KDW overschreed met resp. een lichte tot matige overbelasting. De prognose is dat deze tot en met 2030 is teruggebracht tot 22% (11% lichte en 11% matige overbelasting) van het oppervlak. Stikstofdepositie is vanaf 2030 nog maar voor een beperkt oppervlak een drukfactor met een lichte tot matige overbelasting. Voor de ruimtelijke verdeling van de overbelasting zie Bijlage 4. Van de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied in de verschillende jaren is ongeveer 50% afkomstig uit het buitenland.

Van de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied in de verschillende jaren is ongeveer de helft afkomstig uit het buitenland.

Stikstofdepositie leidt tot verhoogde stikstofbeschikbaarheid hetgeen verruiging van de ondergroei in de hand werkt. Daarnaast leidt het tot verzuring van de bodem in situaties waar het habitat niet optimaal is ontwikkeld als gevolg van verdroging. Binnen het habitatype alluviale bossen (beek-begeleidend) is met name Vogelkers-Essenbos gevoelig voor verzuring. De nattere vegetatietypen behorende tot het habitatype zijn goed gebufferd en zijn minder gevoelig voor verzuring.

Vermesting

Door uitspoeling van meststoffen naar het grondwater in de intrekgebieden op het plateau, is het uitredende grondwater in de beekbegeleidende bossen sterk belast met nutriënten (voornamelijk nitraat, daarnaast fosfaat en kalium) en oxiderende meststoffen zoals sulfaat. Smolders et al. (2011) en Bobbink & van Dijk (2017) concluderen dat het grootste deel (85-90 %) van het nitraat in het grondwater afkomstig is van uitspoeling in intensief gebruikte landbouwgronden op het plateau. De nitraatbelasting (N/ha/jaar) via het toestromend grondwater is naar schatting 25-65x hoger (bij kwelfluxen van 10 mm-26 mm per dag) dan via atmosferische stikstofdepositie rechtstreeks op het habitatype neerkomt (de Weerd & Spoormakers, 2021).

Vermesting van het grondwater werkt op verschillende wijzen door in het habitatype. Door toestroom van met nitraat, fosfaat en kalium belast grondwater treedt directe eutrofiëring op waarvan snel-groeiende ruigtekruiden zoals brandnetel profiteren en de karakteristieke soorten van het habitatype overgroeien. Nitraat en sulfaat kunnen daarnaast ook indirect tot eutrofiëring leiden van het habitatype, doordat onder natte, zuurstofloze omstandigheden biogeochemische processen met nitraat en sulfaat plaatsvinden waarbij afbraak van organisch bodemmateriaal optreedt en fosfaat uit het organisch materiaal vrijkomt (interne eutrofiëring). Bovendien wordt de voor beekbegeleidende bossen kenmerkende venige en moerige bodem afgebroken. De concentratie waar boven sulfaat in potentie een negatief effect teweeg kan brengen in grondwater gevoede natuur bedraagt ca. 58 mg/l (Lucassen & Roelofs, 2016 cit. in Versluijs & de Hullu, 2017). In alle drie de deelgebieden wordt deze concentratie in de bronzones overschreden (zie tabel 2 par. 1.3.2). In de kwelzone (met diep grondwater) aan de voet van de terrashelling bij het Lage Bos is de sulfaatconcentratie lager.

Voor de vuursalamander zijn er aanwijzingen dat verhoogde nitraatgehaltes in de voortplantingswateren het afweersysteem van de soort aantast en de soort bevattelijker maakt voor infecties (zie ook onder exoten) (Smolders et al., 2014).

Op een locatie in het Maasdal bij Brommelen treedt vermesting van het habitatype op door directe inspoeling van meststoffen van een aangrenzend landbouwperceel.

Verdroging

Jalink & Janssen (1989) constateerden dat tot aan de jaren 1980 sterke verdroging heeft plaats gevonden in het Bunder- en Elslooërbos. Zij leiden dit af uit het optreden van verruiging van de vegetatie en het verdwijnen van kwelindicatoren. Zij stelden vast dat in die periode op verschillende plaatsen bronbossen zodanig verdroogd zijn, dat ze niet meer als bronbossen (Goudveil-essenbos) te beschouwen zijn maar zijn overgaan in Vogelkers- Essenbos of Eiken-haagbeukenbos.

Vergelijking van de vegetatiekartering van Staatsbosbeheer uit 1997 met 2008, geeft geen aanwijzingen dat in de tussenliggende periode het gebied verder verdroogd is.

Oorzaken van verdroging in het gebied zijn versnelde afwatering van bronbeken door ingrepen (rechttrekken, verdiepen met name rond en t.b.v. de spoorlijn), de verminderde infiltratie van hemelwater en aanvulling van het grondwater in de intrekgebieden op het plateau. Dit is een gevolg van het toegenomen verhard oppervlak in woonkernen, vliegveld en overige infrastructuur, afvoer van hemelwater via riolering, verminderde infiltratie in landbouwgebieden door bodemverdichting en toegenomen oppervlakkige afstroming.

Binnen het Natura2000-gebied veroorzaken diep insnijdende beken en bronlopen verdroging, onder meer door toegenomen erosie bij piekafvoeren (afvoer riooloverstort, oppervlakkige afvoer hemelwater bij hoosbuien). Hierdoor is de drainagebasis van de beken verlaagd. Beken met het habitatype waarbij dit optreedt zijn de Hemelbeek in het Hoge Bos (de Roescherd), Molenbeek, Berghorsbeek en de Hussebeek ten oosten van de spoorlijn (riooloverstort).

Evenals bij het habitatype Kalktufbronnen is als gevolg van de aanleg van een ontwateringslossing (Poortlossing) voor de spoorlijn verdroging opgetreden op delen van de terrashelling in het Lage Bos. In het Geullerbos bij Brommelen in het Maasdal is verdroging al decennia geleden ingetreden als gevolg van de verlaagde drainagebasis van de Maas die tot in het Geullerbos doorwerkt via de goed doorlatende grindlagen in de ondergrond. Vanaf 2004 veroorzaakt de verlaagde drainagebasis geen verdere significante verdroging in het habitatype omdat het grondwater een groot deel van het jaar de wortelzone van de vegetatie niet meer bereikt (Provincie Limburg 2005). Het voorkomen van het habitatype is hier afhankelijk van oppervlakkig afstromend water dat in de bodem infiltreert, afkomstig uit beken die de uit hoger gelegen bronnen op de terrashelling afvoeren.

Runoff en erosie

Bij hevige regenbuien vindt oppervlakkige afstroming plaats van voedselrijk water en bodemmateriaal afkomstig van landbouwgrond en bebouwd gebied op het plateau, naar lager gelegen hellingbossen en de daarin aanwezige bronnen en –bronbeken. Dit heeft tot gevolg dat in bronnen en in en langs bronlopen met het habitatype de bodem bedekt raakt met voedselrijk lemig materiaal. Als gevolg hiervan vindt eutrofiëring plaats en verruiging met stikstofminnende soorten als grote brandnetel waardoor karakteristieke soorten van het habitatype zijn verdrongen. Piekafvoeren door de bronlopen verstoort de macrofauna van bronnen.

Waar runoff geconcentreerd op een punt het hellingbos instroomt (Berghorsbeek, Molenbeek, Hemelbeek) treedt erosie en insnijding van de beek op waarbij het habitatype door inslijting wordt vernietigd (bron- en bronbeekmilieu). Bovendien veroorzaken diep ingesneden bronbeken door verlaging van de drainagebasis verdroging van het habitatype waardoor verruiging optreedt en op termijn verschuiving optreedt naar vegetaties van drogere omstandigheden.

Van de runoff-risicopunten (Bijlage 3) zijn er acht knelpunten in relatie tot het habitatype. Hiervan vormen vier locaties een zeer hoog risico, één een hoog, twee een matig en één een laag risico.

Exoten

De uit Azië afkomstige schimmel *Batrachiochytridium salamandrivoris* (Bsal) veroorzaakt vanaf 2010 een dodelijke infectie (chytridiomycose) bij de vuursalamander, een karakteristieke soort van het habitatype. Als gevolg hiervan resteert in het Bunderbos nog maar 1% van het aantal vuursalamanders van voor de uitbraak van de schimmelinfectie. Een aantal exemplaren uit de resterende vuursalamanderpopulatie zijn weggevangen en worden op verschillende plaatsen in gevangenschap gehouden. De in gevangenschap gehouden dieren kunnen wanneer dit nodig en verantwoord is, weer geherintroduceerd worden in het gebied.

In Kasteelpark Elsloo is in een deel van het habitatype de invasieve exoot reuzenbalsemien vastgesteld. De aantallen zijn momenteel nog laag, maar de soort kan zich snel uitbreiden indien er niet vroegtijdig wordt ingegrepen.

In het deelgebied Bron Welleput bij Geulle is een dwergmispel (*Cotoneaster sp.*) in het habitatype opgeslagen. Het betreft momenteel nog maar een enkel exemplaar. De dwergmispel is waarschijnlijk afkomstig uit een aan het gebied grenzende tuin.

5.7. *H1078 Spaanse vlag

Stikstofdepositie

Het leefgebied van de Spaanse vlag is aangemerkt als stikstofgevoelig omdat de stikstofgevoelige habitats 6510A Glanshaver en vossenstaarthooilanden (glanshaver) , 6430C Ruigten en zomen (droge bosranden) en 9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) tot het leefgebied behoren. De stikstofdepositie is op deze habitattypen in ieder geval tot in 2030 hoger dan de KDW. De Spaanse vlag heeft evenwel een voorkeur voor diverse stikstof-tolerante kruiden als waardplant voor de rupsen zoals koninginnenkruid, smeerwortel, brandnetels, dovenetel, hondsdrif, en nectarplanten voor de vlinders zoals, eveneens koninginnenkruid en distels. Om die reden vormt stikstofdepositie voor de Spaanse vlag naar verwachting geen knelpunt waarvoor aanvullende maatregelen genomen dienen te worden.

(Ontoereikend) beheer

Er wordt geen gericht beheer gevoerd voor de Spaanse vlag. Het beheer van de spoorberm door ProRail waar actueel een belangrijk deel van de populatie aanwezig is, bestaat uit extensief maaien en snoeien om overlast voor het treinverkeer te voorkomen. Tot nu toe pakt dit gunstig uit voor het leefgebied van de Spaanse vlag.

Met name het oostelijk oplopend talud langs de spoorlijn vormt in de huidige situatie over een grote lengte een geschikt leefgebied voor de Spaanse vlag met laag struweel en ruigtekruiden waarin koninginnenkruid talrijk voorkomt. In een zone langs het ballastbed dat met herbiciden wordt behandeld om de spoorlijn vrij van begroeiing te houden, kan mogelijk een negatieve invloed op het leefgebied optreden.

Elders in het gebied ontstaan geschikte ruigten voor de soort in de overgang van korte vegetatie naar bossen door maaibeheer t.b.v. van het vrijhouden van paden. Door Stichting Het Limburgs Landschap worden in Kasteelpark Elsloo pleksgewijs ruigten in stand gehouden ten behoeve van insecten. Bij bosbeheer of waar spontaan openingen in het bos vallen, ontstaan tijdelijk geschikte ruigten voor de Spaanse vlag.

Het beheer voor de Spaanse vlag is echter niet geborgd met beheerovereenkomsten en/of –bindende afspraken waardoor het risico bestaat dat er ingrepen plaatsvinden dit ongunstig uitpakken voor de soort.

6. Overzicht uitgevoerde en geplande herstelmaatregelen

In de voormalige PAS-gebiedsanalyse voor het Bunder- en Elslooërbos zijn maatregelen bepaald en uitgewerkt voor stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden. Deze leveren een bijdrage aan het behalen van de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied en dienen in ieder geval te voorkomen dat verslechtering van kwaliteit en omvang van de natuurlijke habitattypen en HR-soorten en significante verstoringen in het gebied optreden. Het reguliere beheer valt hier niet onder en wordt hier ook niet benoemd.

Aanvullend op de PAS-maatregelen zijn er maatregelen geborgd in het Natura 2000-beheerplan op basis van aanvullend onderzoek en nieuwe inzichten sinds het opstellen van de PAS-gebiedsanalyse. Verder zijn er maatregelen geborgd in het Programma Natuur (zgn. SPUK-maatregelen).

In onderstaande tabel 6.1 zijn deze maatregelen samengevoegd. Hierbij is aangegeven op welke habitattypen de maatregelen zijn gericht; een omschrijving, het doel van de maatregelen en de drukfactor die met de maatregel wordt bestreden; de omvang van een maatregel en de te verwachten responstijd waarop een maatregel effect sorteert. Tevens is aangegeven vanuit welk beleidskader de maatregel is opgenomen en of de maatregel al is uitgevoerd.

Toelichting bij de maatregelen

Vergroten infiltratie hemelwater in bestaande buffers op het plateau (habitatype: *H7220, H9160B, *H91E0C)

Deze maatregel heeft tot doel de grondwatertoevoer en het debiet te vergroten naar bronnen en bronzones met de habitattypen. Hierdoor wordt de basisafvoer vergroot en is grondwatervoeding constanter. Verdroging wordt er door teruggedrongen.

De maatregel betreft het opvangen hemelwater zo veel mogelijk en waar wenselijk in waterbuffers te laten infiltreren naar het grondwater binnen het intrekgebied op het plateau, in plaats van dit oppervlakkig af te voeren. Dit betekent dat infiltratievoorzieningen zoals grindpalen door de lösslaag worden aangebracht (zie ook de toelichting bij de volgende maatregel). Er is in beeld gebracht welke bestaande waterbuffers (ca. 20 stuks) hier in principe voor in aanmerking komen (Royal Haskoning, 2018). De daadwerkelijke uitvoering zal echter afhangen van nadere gegevens betreffende kwaliteit van het opvangen water en praktische aspecten van beheer en onderhoud. De buffers zijn met name gelegen binnen het intrekgebied van de bronzones van systeemdeelgebied Noord (Lage Bos en Kasteelpark Elsloo) en enkele binnen systeemdeelgebied Midden.

Hemelwater afkoppelen van verhard oppervlak en bebouwing en laten infiltreren (habitatype: *H7220, H9160B, *H91E0C)

Deze maatregel heeft tot doel de grondwatertoevoer te vergroten naar bronnen en bronzones met de habitattypen. Bovendien draagt de maatregel bij aan verlaging van de nitraatconcentratie in het grondwater door de extra toevoer van met weinig nitraat belast water. Verdroging wordt hiermee teruggedrongen en de nitraatbelasting verlaagd.

De maatregel betreft het zo veel mogelijk van het riool afkoppelen van hemelwater dat valt op bestaand verhard oppervlak (bebouwing, infrastructuur) op het plateau binnen het intrekgebied van het Bunder- en Elslooërbos. Het betreft effectief ca. 110 ha verhard oppervlak.

Vervolgens kan in bergings- en infiltratievoorzieningen het hemelwater in de ondergrond infiltreren waardoor het grondwater wordt aangevuld.

Deels is deze maatregel uitgevoerd op twee locaties bij Vliegveld MAA (RoyalHaskoningDHV, 2016). De infiltratie naar het grondwater vindt hier plaats binnen het intrekgebied van deelsysteem Midden (voedingsgebied voor bronnen en bronzones In de Breuk, Slingerberg) en deelsysteem Noord (Lage

Bos, Kasteelpark Elsloo). Hierbij zijn als infiltratievoorziening grindkoffers aangebracht door de lösslaag. De hoeveelheid en de snelheid van aanvulling naar het grondwater wordt hiermee aanzienlijk versneld.

Inrichting runoff risicopunten (habitattype: *H7220, H9160B, *H91E0C)

Met name bij hevige regenbuien stroomt op een aantal specifieke punten vervuild water en bodemmateriaal vanaf het plateau het Natura 2000-gebied in vanaf landbouwgronden of uitstroom bij riooloverstorten. Deze risicopunten zijn in kaart gebracht (zie bijlage 3). De (inrichtings)maatregelen voor deze risicopunten is er op gericht om zo mogelijk de instroom te voorkomen maar in ieder geval het risico terug te brengen tot een frequentie hoogstens 1 keer in de 25 jaar. De maatregelen kunnen bestaan uit water beter vasthouden op agrarische percelen en de infiltratie verbeteren, regenwaterbuffers en bufferstroken. Op twee locaties (Geullerbos, Hoge Bos) wordt de runoff aangepakt door enkele percelen via functiewijziging van landbouw naar natuur dan wel verwerving een natuurrichting te geven.

Verondiepen ingesneden beken door beekbodempophoging (habitattype: *H7220, *H91E0C, H9160B)

Door hoge waterafvoer vanaf het plateau bij runoff risicopunten na piekbuien en puntlozingen bij riooloverstorten zijn een aantal beken op de terrashelling zeer sterk geërodeerd en verdiept in de helling komen te liggen. Nadat de oorzaak van de insnijding is aangepakt (zie runoff risicopunten), dient de beekbodem van de ingesneden beken opgehoogd te worden om de drainagebasis te herstellen. De wijze waarop dit kan worden aangepakt is in een studie van het Kennisnetwerk OBN (Laseroms, 2021) uitgewerkt.

Voor het Bunder- en Elslooërbos is beekbodempophoging aan de orde voor de sterk ingesneden beken Hussenbeek (riooloverstort hierop inmiddels gesaneerd) en Berghorsbeek (veroorzakend runoff punt dient nog eerst aangepakt te worden).

Vermindering uitspoeling nutriënten landbouw in intrekgebied binnen generieke nitraatbeleid en gebiedsproces IBP Heuvelland (habitattype: *H7220, *H91E0C, H9160B)

De brongerichte maatregel betreft het terugdringen van uitspoeling van met name nitraat naar het grondwater in landbouwpercelen binnen het intrekgebied (ca. 820 ha) van het Bunder- en Elslooërbos. In het kader van generiek beleid (mestwetgeving, Nitraatrichtlijn, GLB) zijn in de afgelopen decennia maatregelen getroffen om de nitraatuitspoeling te verminderen. In onder meer het 7^e actieprogramma Nitraatrichtlijn wordt dit voortgezet.

In 2018 is het gebiedsproces verduurzaming water- en bodembeheer Heuvelland Zuid-Limburg ("propositie Heuvelland") gestart als onderdeel van het Interbestuurlijk Programma Vitaal Platteland (IBP). In een gebiedsproces worden een aantal opgaven integraal aangepakt: het verminderen van de wateroverlast, het verbeteren van de milieu- en watercondities voor Natura 2000-gebieden, het beschermen en herstellen van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit van waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden, en het bijdragen aan perspectief voor duurzame, toekomstgerichte landbouwbedrijven. Bij deze procesmatige aanpak van de opgaven zijn maatregelen ontwikkeld en instrumenten beschikbaar (instrumentenkoffer). Voor het realiseren van de opgave zijn gebiedsgericht concrete procesdoelen gesteld en in een uitvoeringsovereenkomst vastgelegd. In de procesmatige aanpak om te komen tot vermindering van de nitraatuitspoeling is de scenariostudie uit de grondwaterkwaliteitsmodelstudie van van de Weerd (2018) een belangrijke bouwsteen. Hierin is op basis van de randvoorwaarde voor de gewenste omgevingsconditie voor nitraatbelasting van het habitattype kalktufbronnen, in verschillende scenario's doorgerekend welke maatregelen op welke termijn leiden tot het verminderen van de nitraatuitspoeling tot het toelaatbare niveau.

De effecten van de uit te voeren maatregelen en de inzet van instrumenten op het bereiken van de gewenste vermindering van de nitraatuitspoeling, wordt met meetcampagnes van het bodemvocht in landbouwpercelen gemonitord. Op basis hiervan kunnen maatregelen worden bijgesteld.

De effecten en het doelbereik in de bronnen en bronzones zullen gezien de verblijftijden van het water in onverzadigde en verzadigde zones in de ondergrond (gem. verblijftijd ca. 17-21 jaar) met vertraging optreden.

Opgeleide beken vrij laten uitstromen in het bos (habitatype: *H91E0C)

Om de afwatering van de bronnen en bronzones in deelgebied Zuid van het Bunder- en Elslooërbos te reguleren voor de spoorlijn, zijn in het verleden een aantal bronbeken rechtgetrokken of gegraven. Voor een goede ontwatering zijn deze beken vastgelegd (opgeleid) waarbij het water versneld uit het gebied wordt afgevoerd. Om het water in het Geullerbos (Maasdal) langer vast te houden zijn en worden deze beken aangepast om vrij te kunnen uitstromen in de aangrenzende vochtige alluviale bossen en Eiken-haagbeukenbossen. Van de vijf opgeleide beken is het instromen voor vier beken afgerond en dient er nog één te worden uitgevoerd. Het betreft een overlevingsmaatregel om de vochtige alluviale bossen te behouden in een verdroogd gebied met een infiltrerend karakter als gevolg van de drainerende invloed van de Maas.

Verwijderen zandvangen (habitatype: H91E0C)

Bij een aantal voormalig opgeleide beken zijn twee aangebrachte zandvangen in het Geullerbos (Maasdal) buiten gebruik geraakt. Deze zandvangen liggen als putten in habitatype 91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) en 9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland), waar ze lokaal verdroging veroorzaken en een val voor fauna. Deze zandvangen dienen verwijderd te worden.

Opstellen bosbeheerplan en uitvoeren maatregelen op basis hiervan (H9160B).

Er is op dit moment geen goed beeld van hoe het habitatype 9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) zich onder het huidige nietsdoen-beheer ontwikkelt tot een natuurlijk bos waarbij de instandhoudingsdoelstellingen van het habitatype op termijn worden bereikt. Inzicht in de ontwikkeling en mogelijkheden tot sturing d.m.v. maatregelen in tijd en ruimte is dan ook dringend gewenst.

Om hier invulling aan te geven dient er een bosbeheerplan opgesteld te worden. In een bosbeheerplan wordt gebiedsdekkend voor de bossen een beeld gevormd van de toestand in het licht van de gewenste ontwikkeling en de instandhoudingsdoelen van de boshabitattypen.

In de visie voor het Natura 2000-gebied is aangegeven dat voor de boshabitattypen zoveel mogelijk een natuurlijke ontwikkeling de voorkeur heeft. Dit sluit aan bij het advies van Den Ouden (1995) voor de A-locatie Bunderbos. Hierbij dient echter rekening te worden gehouden met de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen die later aan het gebied zijn toegekend. Voor een gunstige natuurlijke ontwikkeling is het van belang dat de uitgangssituatie dit mogelijk maakt. Het bosbeheerplan zal dan ook inrichtings- en beheermaatregelen omvatten waarmee gestuurd kan worden op een gunstige uitgangssituatie. Te denken valt aan ingrepen op boomsamenstelling, horizontale structuur, doorbreken dominantie boomsoorten.

Waar echter verwacht wordt dat natuurlijke bosontwikkeling op termijn tot knelpunten leidt voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen dan wel leidt tot verslechtering, zal hiervoor in een bosbeheerplan een adequaat pakket aan maatregelen uitgewerkt dienen te worden. OBN-DT Heuvellandschap (2021) geeft aan dat op basis van de huidige kennis niets doen een verdere verarming oplevert van soortenrijke gemeenschappen van het habitatype en dus vanuit Natura 2000 optiek gezien niet gewenst is. Bij actief ingrijpen is een scala aan maatregelen denkbaar: (kleinschalig) hakhout/middenbosbeheer, selectieve dunning, groepenkap, aanplant boomsoorten met goed verterend strooisel. Ook kan hierbij bijvoorbeeld aangesloten worden bij reguliere onderhoudsmaatregelen bij spoorweg, paden, bosranden e.d. Het betreft grotendeels systeemmaatregelen maar ook overlevingsmaatregelen op plaatsen waar op korte termijn ingegrepen dient te worden om in verdrukking geraakte natuurwaarden zoals karakteristieke soorten te behouden.

Onderzoek hydro- en morfodynamiek bronnen en bronlopen t.b.v. versterking kalktufvorming en mosontwikkeling, en maatregelen op basis hiervan (habitatype: *H722, (*H91E0C)).

In het noordelijk deel van het Natura 2000-gebied (Lage Bos) zijn voor de ontwatering van de spoorlijn, bronlopen op de terrashelling recht getrokken en verdiept dan wel gegraven. Hierbij zijn deels bronnen en bronplateaus gecapteerd waardoor uitredend grondwater versneld wordt afgevoerd. Bronlopen met een rechte loop en hoge stroomsnelheid zijn een slechte uitgangssituatie voor het ontwikkelen en verbeteren van het habitatype 7220 Kalktufbronnen (van Dort, 2019) met name de vorming van samenhangende en compacte kalktuf en kwalificerende mosvegetaties. Bovendien veroorzaken ze verdroging van bronnen en aangrenzende vochtige alluviale bossen. Het is niet precies bekend op welke schaal dit in het gebied optreedt en welke maatregelen genomen kunnen worden om de morfo- en hydrodynamiek van de bronnen en bronlopen aan te passen voor de ontwikkeling en verbetering van het habitatype 7220 Kalktufbronnen.

Inrichting percelen voor vochtig alluviaal bos; ten oosten van de Pasweg tussen Bunde en Geulle; circa 10 hectare, met optie aanleg kwelscherm (habitatype: *H91E0C).

In het programma Natuur (SPUK) is een maatregel opgevoerd die gericht is op de inrichting van een perceel van 10 ha ten westen van het Geullerbos (Maasdal) dat vrijkomt bij de herinrichting van Camping De Boskant. De maatregel dient bij te dragen aan de verbetering van het aangrenzende habitatype vochtige alluviale bossen en Eiken-haagbeukenbos door het terugdringen van de verdroging. De oorzaak van de verdroging heeft een regionale oorzaak (verlaagde drainagebasis van de Maas) die door een goed doorlatend watervoerend pakket van zand en grind doorwerkt in een grondwaterverlaging tot in het Natura 2000-gebied. Een optie ter plekke van het gebied is de weerstand in het watervoerend pakket te verhogen door de aanleg van een kleischerm waardoor de grondwaterstand stijgt. De praktische haalbaarheid hiervan dient nog nader te worden onderzocht.

Dekgrondberging/kleischerm RWS Grensmaas tussen Geulle a/d Maas en Elsloo (habitatype: *H91E0C).

In 2014 is tussen Geulle a/d Maas en Elsloo in het kader van het grensmaasproject een dekgrondberging aangebracht waarbij grind is gewonnen en vervangen door dekgrond bestaande uit zand, leem en klei. Deze dekgrondberging functioneert als kleischerm met groot effect op de grondwaterstanden in het noordelijk deel van het Bunder- en Elslooërbos gelegen in het Maasdal bij het Lage Bos.

Beleid skader	Habitattype/soort	omschrijving	Doel	Type maatregel	effectiviteit	Responstijd	Frequentie	omvang	Eenheid	Uitvoering
PAS	H6430C, *H1078	Terugzetten struweel en bos, gefaseerd maaien en afvoeren	Vergroting oppervlak habitattype en leefgebied	Systeemherstelmaatregel	groot	1-5 jaar	cyclisch	1	ha	deels in uitvoering
N2000	H6430C	Bestrijding Japanse duizendknoop	Vergroten oppervlak en verbeteren kwaliteit habitattype	Overlevingsmaatregel	groot	1-3 jaar	eenmalig (incl. nazorg)	0,1	ha	niet in uitvoering
PAS	*H7220, H9160B, *H91E0C	Vergroten infiltratie hemelwater in bestaande buffers op het plateau	Herstel hydrologie (bestrijden verdroging)	Systeemherstelmaatregel	groot	1-5 jaar	eenmalig	20	stuks	niet in uitvoering
PAS	*H7220, H9160B, *H91E0C	Hemelwater afkoppelen verhard oppervlak en bebouwing en infiltreren	Herstel hydrologie (bestrijden verdroging, runoff en erosie)	Systeemherstelmaatregel	groot	1-5 jaar	eenmalig	100	ha	gedeeltelijk uitgevoerd (ca. 47 ha)
PAS	*H7220, *H91E0C	Verondiepen ingesneden beken door beekbodemophoging	Herstel hydrologie (bestrijden verdroging)	Systeemherstelmaatregel	matig	1-5 jaar	eenmalig	850	m²	niet in uitvoering
PAS	*H7220, H9160B, *H91E0C	Vermindering uitspoeling nutriënten landbouw in intrekgebied binnen generieke nitraatbeleid en gebiedsproces IBP Heuvelland.	Herstel hydrologie (bestrijden vermesting)	Systeemherstelmaatregel	groot	=>15 jaar	eenmalig	820	ha	deels in uitvoering (generiek nitraatbeleid)
PAS	*H7220, H9120, H9160B, *H91E0C	inrichting runoff risicopunten	Verbetering kwaliteit en herstel hydrologie. (bestrijden runoff en erosie)	Systeemherstelmaatregel	matig	5 jaar	eenmalig	12	stuks	deels in uitvoering
PAS	*H7220, *H91E0C	Functiewijziging en inrichting areaal uitbreiding natuur	Herstel hydrologie, verbetering kwaliteit (bestrijden vermesting en runoff)	Systeemherstelmaatregel	matig	> 3 jaar	eenmalig	3	ha	niet in uitvoering
PAS	H9120, H9160B	Opstellen bosbeheerplan en uitvoeren maatregelen op basis hiervan.	Kwaliteitsverbetering habitattypen (bestrijden stikstofdepositie en verbetering beheer)	Overlevingsmaatregelen Systeemherstelmaatregel	groot	3-10 jaar	eenmalig/cyclisch	10	ha	niet in uitvoering
N2000	*H7220 (*H91E0C)	Onderzoek hydro- en morfodynamiek bronnen en bronlopen t.b.v. versterking kalktufvorming en mosontwikkeling en maatregelen op basis hiervan	Kwaliteitsverbetering (en mogelijk uitbreiding) H7220 en H91E0C.	Systeemmaatregel	matig	2-5 jaar	eenmalig	250	m	Niet in uitvoering
N2000	H9120, H9160B	Bestrijden/verwijderen exoten en niet-gebiedseigen boomsoorten	Kwaliteitsverbetering habitattypen. (bestrijden exoten)	Overlevingsmaatregel	matig	1-5 jaar	eenmalig (incl. nazorg)	2	ha	deels uitgevoerd.

Tabel 6.1 Uitgevoerde en geplande maatregelen

PAS	*H91E0C	Opgeleide beken vrij laten uitstromen in het bos	Herstel hydrologie (bestrijden verdroging)	Overlevingsmaatregel	matig	1-5 jaar	eenmalig	5	stuks	grotendeels uitgevoerd, nog één niet uitgevoerd.
PAS aanvullend	*H91E0C	Verwijderen zandvangen	Herstel hydrologie (bestrijden verdroging)	Overlevingsmaatregel	klein	1-5 jaar	eenmalig	2	stuks	niet in uitvoering
Natura 2000	*H7220	Vermindering drainerende werking bronloop	Herstel hydrologie	Systeemherstelmaatregel	matig	1-5 jaar	eenmalig	25	m	niet in uitvoering
SPUK	*H91E0C	Inrichting percelen voor vochtig alluviaal bos; ten oosten van de Pasweg tussen Bunde en Geulle; circa 10 hectare, met optie aanleg kwelscherm	Herstel hydrologie (bestrijden verdroging)	Systeemmaatregel	groot	1-2 jaar	eenmalig	10	ha	Niet in uitvoering. Haalbaarheidsonderzoek vereist.
Plan Grensmaas/Maasroute	*H91E0C	Dekgrondberging/kleischerm RWS Grensmaas tussen Geulle a/d Maas en Elsloo.	Herstel hydrologie (bestrijden verdroging)	Systeemmaatregel	groot	1-2 jaar	eenmalig	2500	m	Uitgevoerd in 2014

7. (Ex ante) beoordeling verwacht effect herstelmaatregelen.

7.1. (Deels) uitgevoerde herstelmaatregelen

Hemelwater afkoppelen verhard oppervlak en bebouwing en infiltreren.

Binnen het intrekgebied van het Bunder- en Elslooërbos (oppervlak ca. 1568 ha) is effectief ca. 110 ha verhard oppervlak af te koppelen van het riool. Meer dan de helft hiervan (ca. 67 ha) ligt op het vliegveld MAA. De afkoppeling is hier in twee fasen uitgevoerd waarbij het hemelwater van verhard oppervlak in een waterbuffer wordt opgevangen en geïnfiltreerd naar de ondergrond.

In het zuidelijk deel van MAA is 29,6 ha verhard oppervlak afgekoppeld en geïnfiltreerd in een buffer (uitgevoerd in 2016) binnen het intrekgebied van deelgebied midden (In de Breuk, Slingerberg).

Berekend is dat dit 24% extra bijdraagt aan de grondwateraanvulling binnen dit deelgebied (RoyalHaskoningDHV, 2016). Deze aanvulling is bovendien minder belast met nitraat t.o.v. van onder landbouwgronden geïnfiltreerd water en draagt daarmee bij aan een verdunning van de nitraatconcentratie in het grondwater. Dit levert een daling van de nitraatconcentratie van 10-20% op in het grondwater (Van de Weerd, 2018) dat in de bronnen en bronzones in deelgebied midden uitstroomt.

In het noordelijke deel van MAA is de afkoppeling van 37,2 ha verhard oppervlak in 2020 uitgevoerd binnen het deelgebied Noord van het intrekgebied. Het berekende effect hiervan is 9 % extra grondwateraanvulling en een daling van de nitraatconcentratie in het grondwater van 4-10%.

Doordat infiltratie door de lösslaag plaatsvindt wordt de reistijd van infiltratie tot bron met enkele jaren verkort waardoor er in de bronnen sneller verbetering kan optreden in debiet en waterkwaliteit.

De effecten van de maatregelen in de bronnen en bronzones met name in deelgebied Midden, worden met debietmetingen en waterkwaliteitsmetingen gemonitord.

Het nog af te koppelen verhard oppervlak betreft hoofdzakelijk bebouwing in deelgebied Midden (Moorveld, Snijdersberg ca. 16 ha) en deelgebied Noord (Ulestraten, ca. 28 ha). Voor deelgebied Midden zou dit een extra grondwateraanvulling opleveren van 32.000 m³/jaar en voor deelgebied noord 56.000 m³/jaar.

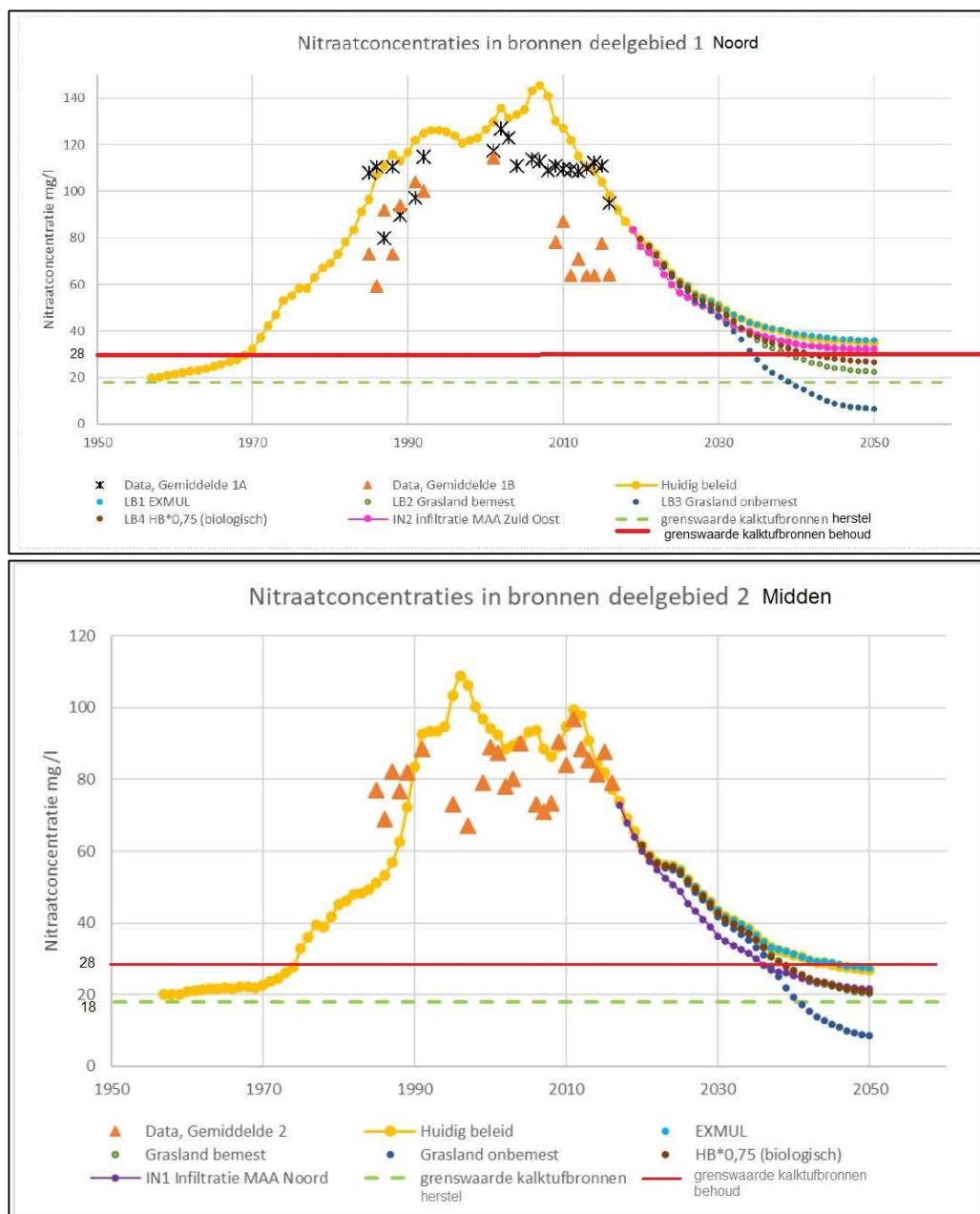
Vermindering uitspoeling nutriënten landbouw in intrekgebied binnen generiek nitraatbeleid en gebiedsproces IBP Heuvelland.

Door het generiek mestbeleid onder meer geïmplementeerd in diverse actieprogramma's van de Nitraatrichtlijn, is de uitspoeling van nitraat onder landbouwgronden sterk gedaald van meer dan 150 mg/l in 1987 tot gem. 60 mg/l in 2010.

In het grondwaterkwaliteitsmodel van van de Weerd (2018) is het verloop van de nitraatconcentraties in de bronnen gemodelleerd en gekalibreerd aan de gemeten concentraties tot en met 2016 (fig. 7).

Ook hierin is een gestage daling van de nitraatconcentratie te zien vanaf het eerste decennium van deze eeuw als gevolg van het generiek beleid. Het model geeft aan dat onder het generieke beleid de daling van de nitraatconcentratie zich verder zal voortzetten, rond 2030 een waarde van 50 mg/l zal bereiken en in 2050 de grenswaarde van 28 mg/l zal benaderen waarbij de behoudsdoelstelling van kalktufbronnen van goede kwaliteit is geborgd (de Mars et al., 2016). Uit de gemeten concentraties in de bronnen blijkt vooralsnog dat de daling wel doorzet maar minder dan het model aangeeft.

Als onderdeel van het IBP Heuvelland zullen dan ook aanvullende maatregelen nodig zijn om de nitraatuitspoeling verder terug te dringen. In het model van van de Weerd (2018) zijn hiertoe een aantal mogelijkheden als scenario's doorgerekend (te starten vanaf 2020). Hieruit blijkt dat zelfs onder het meest vergaande scenario (grasland onbemest) in 2030 de grenswaarde van 28 mg/l in de bronnen niet bereikt kan worden gezien de verblijftijd van het grondwater (gem. 17-21 jaar). Dit is pas vanaf 2035 binnen bereik.



Figuur 7 Verloop gemiddelde nitraatconcentraties in de kalktufbronnen voor deelgebied Noord (boven) en Midden (beneden) bij verschillende scenario's op basis van een regionaal model (van de Weerd 2018).

Bestrijden/verwijderen exoten en niet-gebiedseigen boomsoorten

Van de te bestrijden en verwijderen exoten en niet gebiedseigen boomsoorten in de habitattypen H9120 Eiken-beukenbossen met hulst en 9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) is een deel van robinia uitgevoerd. Het effect hiervan op de kwaliteit van de habitattypen is nog niet zichtbaar. Nieuwe opslag van deze soort laat zien dat bestrijding meerdere jaren moet worden voortgezet. Uiteindelijk zal een kwaliteitsverbetering inzetten met de vestiging van voor de habitattypen kenmerkende soorten.

Voor de overige soorten (Amerikaanse eik, fijnspar, grove den) dient de verwijdering nog uitgevoerd te worden. Fijnspar en grove den vormen lokaal aaneengesloten bestanden. Verwijderen hiervan biedt de mogelijkheid om de habitattypen in enigermate uit te breiden op plekken die nu nog niet kwalificeren.

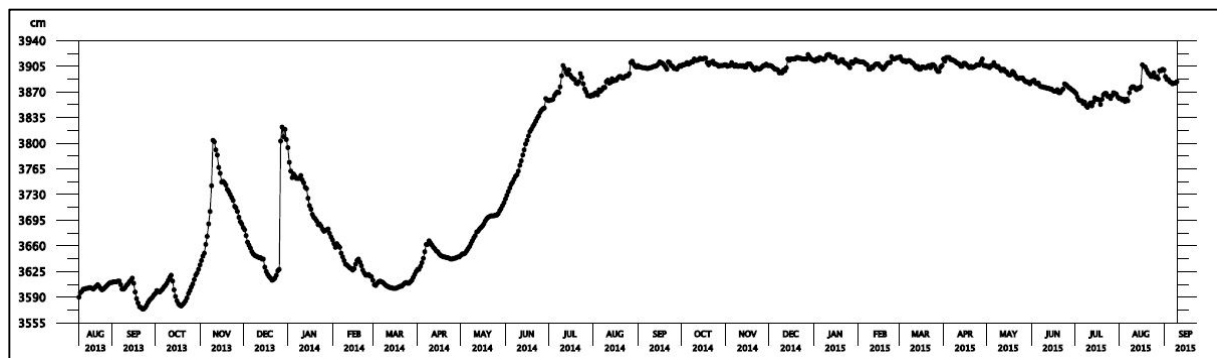
De verwijdering van Amerikaanse eik leidt tot een verbetering van de structuur met name door de ontwikkeling van een struiklaag. Ook hiervoor geldt dat effect pas na enkel jaren kan doorzetten met vervolgbestrijdingen.

Opgeleide beken vrij laten uitstromen in het bos

Door de opgeleide beken in het Geullerbos vrij uit te laten stromen in het aangrenzende bos, is er langs een zone van de instroom vernatting opgetreden en heeft het habitatype vochtige alluviale bossen zich uitgebreid, opnieuw ontstaan en de kwaliteit verbeterd van wat voorheen verruigd vogelkers-essenbos was. De omvang van het effect is nog niet bepaald, maar zal uit een recente herkartering van het gebied worden afgeleid. Het beeld is dat het effect beperkt is tot een relatief smalle zone langs de uitstroom en over een beperkte lengte. Door de lage grondwaterstanden en het infiltrerend karakter van het gebied, is het instromende beekwater na enkele honderden meters in de ondergrond verdwenen. De herstelmaatregel is vooral een overlevingsmaatregel om vochtige alluviale bossen te behouden op een plek waar de grondwaterstand te diep is weggezakt.

Dekgrondberging/kleischerm RWS Grensmaas tussen Geulle a/d Maas en Elsloo.

Een uitgebreide effectenstudie van de dekgrondberging op het Bunder- en Elslooërbos is verricht door Versluijs et. al (2016 a, b) en Versluijs & De Hullu (2017). Een belangrijk effect van de maatregel is een grondwaterstijging van ca. 3 m in het watervoerend pakket vanaf 2014 in het deel van het Maasdal dat binnen het Natura 2000-gebied ligt (Lage Bos) (fig. 8).



Figuur 8 Tijdreeks stijghoogte grondwater (cm +NAP) watervoerend pakket in het Maasdal ter hoogte van het Lage Bos (Bron: Dinoloket peilbuis B60C3780; coörd: 180.745/328.339)

Aan de voet van de terrashelling is na de maatregel sprake van een constante sterke kwelstroom, waar deze voorheen in de zomer wegviel. Het betreft kwel van grondwater met een zeer lage nutriëntenbelasting (met name nitraat). Voor het habitatype 91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) en plantensoorten van bronbeek-gemeenschappen zijn over grote lengte aan de voet van de terrashelling gunstige hydrologische randvoorwaarden ontstaan voor kwaliteitsverbetering.

7.2. Geplande herstelmaatregelen

Terugzetten struweel en bos, gefaseerd maaien en afvoeren.

Er vindt tot nu toe geen gericht beheer plaats voor de instandhoudingsdoelstellingen (verbetering kwaliteit en uitbreiding oppervlak) van het habitatype 6430C Ruigten en zomen (droge bosranden). Door het terugzetten van struweel en bos kan het oppervlak van het habitatype worden uitgebreid. Kansrijke locaties hiervoor zijn in kaart gebracht (Bijlage 2) en resulteren in een uitbreiding van het habitatype van de huidige 0,13 ha naar minimaal 1 ha. Voor de zoekgebieden van het habitatype (Bijlage 1 kaart 3-1) is de omvang van het habitatype nog niet precies bekend.

Met gefaseerd maaien en afvoeren wordt de kwaliteit van het habitatype verbeterd.

Bestrijding Japanse duizendknoop

De bestrijding van Japanse duizendknoop t.b.v. verbetering en uitbreiding H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden) is nog niet uitgevoerd. De verwachting is dat bij een effectieve bestrijding het habitatype kan uitbreiden. Van belang is dat er een goede nazorg plaatsvindt, om Japanse duizendknoop definitief weg te krijgen.

Vergroten infiltratie hemelwater in bestaande buffers op het plateau

Door hemelwater te infiltreren in buffers te laten infiltreren in plaats van via het oppervlaktewaterstelsel te laten afvloeien, wordt het grondwater extra aangevuld. De grondwaterstroming naar bronnen en bronzones wordt hiermee vergroot en draagt bij aan meer en contantere toevoer. Het effect is afhankelijk van het aantal buffers dat uiteindelijk geschikt is om infiltratie toe te passen. Dit is afhankelijk van de waterkwaliteit in de buffers en de praktische uitvoerbaarheid ook op de langere termijn voor wat betreft onderhoud en beheer. Gezien de ligging van de geselecteerde buffers zal het effect met name optreden in deelgebied midden en noord.

Inrichting runoff risicopunten

Door de inrichting van de runoff risicopunten wordt de instroom voorkomen en in ieder geval de frequentie van optreden van instroom in het gebied drastisch teruggebracht. Het effect is dat verstoring en verzuivering van de vegetatie door de eroderende werking van de runoff en als gevolg van instroom van met nutriënten met verrijkt bodemmateriaal wordt voorkomen en de vegetatie zich kan herstellen.

Verondiepen ingesneden beken door beekbodempophoging

Beekbodempophoging verhoogd de drainagebasis waardoor voor aan de beek grenzende Kalktufbronnen, overige bronmilieus en vochtig alluviale bos de verdroging wordt teruggedrongen. Het effect hiervan beperkt zich tot een relatief smalle zone langs de beek.

Functiewijziging en inrichting areaal uitbreiding natuur

Indien uit nader onderzoek blijkt dat het technisch en praktisch haalbaar is om het perceel in te richten met een kleischerm, heeft dit een groot effect op stijghoogte van het grondwater en de vernatting van het Geullerbos. Dit biedt goede mogelijkheden voor verbetering van het prioritaire habitatype vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). Hier kan zich een situatie voordoen vergelijkbaar met het deelgebied noord waar een dekgronddepot als kleischerm functioneert en tot flinke verhoging van de stijghoogte heeft geleid.

Opstellen bosbeheerplan en uitvoeren maatregelen op basis hiervan.

Op basis van een op te stellen bosbeheerplan en de maatregelen die hieruit voortvloeien, wordt voor de habitattypen Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) en Beuken-eikenbossen met hulst de bosstructuur gevarieerder gemaakt en de bosbodem opener (terugdringen en vermindering van strooiselophoping). Er ontstaat een afwisselend patroon van verschillende ontwikkelingsstadia van het bos. Doordat er meer licht op de bosbodem toetreedt worden de kiemings- en vestigingsmogelijkheden voor karakteristieke bosplanten bevordert. De aanpak voor een gevarieerdere bosstructuur dient kleinschalig en in over een langere tijdsperiode te worden uitgevoerd. Dit kan betekenen dat aanvullend specifieke overlevingsmaatregelen dienen te worden uitgevoerd om de verdere achteruitgang of verdwijnen van karakteristieke soorten te voorkomen.

Onderzoek hydro- en morfodynamiek bronnen en bronlopen t.b.v. versterking kalktufvorming en mosontwikkeling en uitvoeren van maatregelen op basis hiervan.

Een onderzoek naar de hydro- en morfodynamiek van de bronnen en bronlopen, dient inzicht te geven in de wijze waarop bronlopen aangepast kunnen worden zodat water minder snel wordt afgevoerd, bronnen diffuser kunnen uittreden en constanter water voeren. Dit zal de kalktufvorming in de vorm van banken en plateaus stimuleren en de ontwikkeling van vegetaties van karakteristieke mossen bevorderen.

Verwijderen zandvangen

De verwijdering van de zandvangen zal de verdroging in de omringende vochtige alluviale bossen in enigermate terugdringen, zij het met beperkt effect.

Vermindering drainerende werking bronloop

Door de rechte verdiepte bronloop op de helling aan te passen door verondieping of deze op te heffen en de bron diffuus op de helling te laten uitstromen zal voor het habitatype kalktufbronnen de kalktufvorming bevorderd kunnen worden en de vegetatie van kwalificerend mossen uitbreiden,

8. Synthese en conclusie; beoogd doelbereik.

8.1. Synthese

De uitgevoerde en geplande maatregelen (Hfst. 6 en 7) betreffen hoofdzakelijk systeemmaatregelen (herstel- en bronmaatregelen) die er op gericht zijn het hydrologisch systeem op orde te krijgen, omgevingscondities en structuur van de boshabitats te verbeteren, ruigten- en zomen uit te breiden om een oppervlak te bereiken voor een duurzame staat en voor alle stikstofgevoelige habitattypen de stikstofdepositie te verminderen tot onder de KDW's. Bijzondere aandacht voor het Bunder- en Elslooërbos verdient hierbij de stikstofbelasting die via het grondwater plaatsvindt als gevolg van de uitspoeling van nitraat in landbouwgronden binnen intrekgebieden van het grondwater.

In beperkte mate worden overlevingsmaatregelen genomen om de effecten van te hoge atmosferische stikstofbelasting te mitigeren zoals het frequenter maaien van ruigten en het terugzetten van struweel voor het habitatype Ruigten en zomen (droge bosranden). In de droge boshabitats (Beuken-eikenbossen en Eiken-haagbeukenbossen) zullen mogelijk specifieke overlevingsmaatregelen genomen dienen te worden om te voorkomen dat karakteristieke soorten verdwijnen.

In het navolgende (par. 8.2) is per habitatype en habitatrichtlijnsoort beoordeeld in hoeverre de uitgevoerde en geplande herstelmaatregelen in combinatie met bronmaatregelen op de langere termijn bijdragen aan een verbetering van het doelbereik (beoogde doelbereik) t.o.v. het actueel doelbereik (hfst. 3). Dit is met name relevant voor de criteria die in het actueel doelbereik onvoldoende scoren en de uitgevoerde en geplande maatregelen het doelbereik tot een score voldoende of goed kunnen tillen. Waar uit de beoordeling blijkt dat deze maatregelen hier geen verbetering in brengen, is de vervolgstap om een richting te bepalen van nieuwe herstelmaatregelen (par. 8.3).

De beoordeling van het beoogd doelbereik is op basis van de criteria en maatlaten die in hoofdstuk 3 zijn toegepast voor het actueel doelbereik. Ter vergelijking zijn de score van actueel en beoogd doelbereik naast elkaar geplaatst.

8.2. Lange termijn toekomstperspectief

8.2.1. Naar beoogd doelbereik H6340C Ruigten en zomen (droge bosranden)

Doel is uitbreiding oppervlak en verbetering kwaliteit.

De uitgevoerde en geplande maatregelen voor het habitatype zullen bij het beoogd doelbereik leiden tot een verbetering waarbij alle beoordeelde criteria goed scoren.

Door het oppervlak van het habitatype te vergroten op de uitbreidingslocaties zoals aangegeven in Bijlage 2 neemt het toe van 0,13 ha naar minimaal ca. 1 ha (bij de zoeklocaties dient de omvang van het habitatype in beeld te worden gebracht). Deze omvang voldoet aan de optimale functionele omvang zoals aangegeven in het profieldocument van het habitat(sub)type.

Door een gericht beheer van het habitatype van gefaseerd maaien zal de structuur verbeteren.

Met bronmaatregelen zal de drukfactor stikstofdepositie worden teruggebracht tot onder de KDW van het habitatype. Een aspect van het criterium 'functie' waar het habitatype onvoldoende op scoort betreft het ontbreken van extensieve jaarrondbegrazing. Voor het Natura 2000-gebied zal extensieve jaarrondbegrazing ook op de lange termijn geen optie zijn. De verwachting is dat ook met andere vormen van adequaat beheer het habitatype kan worden ontwikkeld en in stand gehouden.

Ruigten en zomen (droge bosranden) Criterium	Actueel doelbereik			Maatregelen	beoogd doelbereik			prioriteit
	goed	voldoende	onvol-doende		goed	voldoende	onvol-doende	
Landschappelijke positie en samenhang				Uitbreiden habitat door terugzetten van struweel en bos en gefaseerd maaibeheer				1
Oppervlakte behoefte				Uitbreiden habitat door terugzetten van struweel en bos en gefaseerd maaibeheer.				1
Structuur				Gefaseerd maaibeheer				2
Functie en drukfactoren				Terugdringen van stikstofdepositie tot onder de kDW. Bestrijden invasieve exoten.				1
Representativiteit	uitstekend	goed	beduidend		uitstekend	goed	beduidend	
Karakteristieke soorten				Combinatie maatregelen				

8.2.2. Naar beoogde doelbereik H6510A Glanshaver- en vossenstaartgraslanden (glanshaver)

Doel is behoud oppervlak en behoud kwaliteit.

In de beoordeling van het actueel doelbereik is aangegeven dat het habitattype aanwezig is onder voor het habitattype ongunstige randvoorwaarden vanwege de natuurlijke bodemcondities. Dit leidt er toe dat bij regulier maaibeheer de vegetatie schraler wordt en zich ontwikkelt tot een vegetatietype dat niet kwalificeert voor het habitattype. Vermoedelijk kan slechts een klein deel (0,025 ha) aan de voet van de terrashelling in stand blijven als habitattype. Verder ligt het geïsoleerd, bij het ontbreken van vlakvormig habitattype in de omgeving. Dit betekent dat op de korte termijn het habitattype zal verslechteren en op de lange termijn van onvoldoende kwaliteit zal zijn. Maatregelen om dit te voorkomen, zouden een gekunsteld karakter hebben (b.v. gericht bemesten) dat dit niet is aan te bevelen. Voor dit habitattype moet dan ook de vraag gesteld worden of een instandhoudingsdoelstelling van behoud realistisch is.

Glanshaver- en vossenstaartgraslanden (glanshaver) Criterium	Actueel doelbereik			Maatregelen	beoogd doelbereik			prioriteit
	goed	voldoende	onvol-doende		goed	voldoende	onvol-doende	
Landschappelijke positie en samenhang								
Oppervlakte behoefte								
Structuur				Regulier maaibeheer				
Functie en drukfactoren				Regulier maaibeheer				
Karakteristieke soorten	uitstekend	goed	beduidend		uitstekend	goed	beduidend	

8.2.3. Naar beoogde doelbereik *H7220 Kalktufbronnen

Doel is verbetering kwaliteit en behoud oppervlak.

Door de uitgevoerde en geplande maatregelen kunnen op de lange termijn in het beoogde doelbereik op diverse criteria verbeteringen worden bereikt t.o.v. het actueel doelbereik. Cruciaal hierbij is de verbetering op de drukfactor vermessing van het grondwater (nitraat en fosfaat) in de bronnen en bronzones. Het actueel doelbereik voor dit aspect is onvoldoende. Door de (bron)maatregelen die op landbouwgronden in het intrekgebied genomen dienen te worden met generieke maatregelen en aanvullende maatregelen in het gebiedsproces van IBP Heuvelland, kan dit aspect verbeterd worden tot voldoende. Hierbij is uitgegaan van het bereiken van een nitraatconcentratie in de bronnen van <28 mg/l. Beneden deze waarde kunnen kalktufbronnen van goede kwaliteit in stand worden gehouden en kalktufbronnen van slechte kwaliteit (het merendeel) verbeteren (de Mars et al., 2016).

Verbetering in het beoogd doelbereik kan verder bereikt worden op het criterium landschappelijke positie en samenhang doordat uitspoeling van eutrofiërende stoffen in het inrijgebied wordt verminderd. Ook het criterium oppervlaktebehoefte kan verbeteren tot een score 'goed'. Dit hangt samen met de maatregelen voor het verbeteren van de grondwaterkwaliteit, het bevorderen van de grondwatertoevoer en het sturen in de hydro- en morfodynamiek van de bronlopen. Dit zal er toe leiden dat het oppervlak kwalificerend habitatype toeneemt (meer kalktufvorming en groter oppervlak kwalificerende mossen).

Een leemte in de kennis is het ontbreken van een goed beeld van de dynamiek van het kalktufbronnensysteem. Het blijkt dat de ligging en het functioneren van kalktufbronnen binnen het Natura 2000-gebied niet statisch is maar onder invloed van geohydrologische en bosdynamische processen kunnen wijzigingen (het wegvallen van bronnen en het ontstaan van kalktufbronnen op nieuwe plekken) (van Dort, 2019). Dit roept de vraag op wat de optimale omvang van het kalktufbronnensysteem in het Bunder- en Elslooërbos zou moeten zijn met voldoende ruimte voor de dynamische processen en het bereiken van een gunstige staat van instandhouding.

Kalktufbronnen	Actueel doelbereik			Maatregelen	beoogd doelbereik			prioriteit
	goed	voldoende	onvoldoende		goed	voldoende	onvoldoende	
Landschappelijke positie en samenhang				Hemelwaterinfiltratie vergroten, terugdringen uitspoeling meststoffen in intrekgebied				1
Oppervlakte behoefte				Terugdringen verdroging door hydrologische maatregelen, verbeteren waterkwaliteit, verbeteren bronloopmorfologie				1
Structuur				Verbeteren bronloopmorfologie				2
Functie en drukfactoren				Terugdringen nitraatuitspoeling en vergoten infiltratie hemelwater naar grondwater.				1
Karakteristieke soorten	uitstekend	goed	beduidend		uitstekend	goed	beduidend	
				Combinatie maatregelen				

8.2.4. Naar beoogde doelbereik H9120 Beuken- eikenbossen met hulst

Doel is behoud kwaliteit en oppervlakte.

Door de uitgevoerde en geplande maatregelen kunnen op de lange termijn voor het beoogde doelbereik op een aantal criteria verbeteringen worden bereikt tot voldoende, die actueel onvoldoende scoren.

Met herstelmaatregelen (nog nader uit te werken in een bosbeheerplan) kan de structuur verbeterd worden waarbij het gesloten kronendak wordt doorbroken, variatie in leeftijdsopbouw (verjongingseenheden) en dood staand en liggend hout worden bevorderd, en de soortensamenstelling diverser gemaakt (b.v. meer soorten met goed afbreekbaar strooisel). Een uitbreiding van het oppervlakte van het habitatype tot een score voldoende is niet mogelijk. Daarvoor is het verschil tussen de actuele omvang en vereiste omvang te groot. Een geringe uitbreiding is mogelijk binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied waar niet-kwalificerend bos (fijnsparren) kan worden omgevormd naar het habitatype.

Voor het verbeteren van het criterium functie dient de atmosferische stikstofdepositie tot onder de KDW gebracht te worden. Tot aan 2030 is hier nog geen zicht op. Dit betekent dat voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen op de korte termijn mogelijk gericht overlevingsmaatregelen genomen dienen te worden om te voorkomen dat natuurwaarden zoals karakteristieke soorten achteruitgaan of verdwijnen.

Beuken-eikenbossen met hulst Criterium	Actueel doelbereik			Maatregelen	beoogd doelbereik			prioriteit
	goed	voldoende	onvoldoende		goed	voldoende	onvoldoende	
Landschappelijke positie en samenhang				Runoff opheffen				2
Oppervlakte behoefte								2
Structuur				Bosbeheerplan (b.v. groepenkap, selectieve dunning)				1
Functie en drukfactoren				Terugdringen stikstofdepositie, Exoten verwijderen				1
	uitstekend	goed	beduidend		uitstekend	goed	beduidend	
Karakteristieke soorten				Combinatie maatregelen				

8.2.5. Naar beoogde doelbereik H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)

Doel is behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit.

Door de uitgevoerde en geplande maatregelen kunnen op de lange termijn voor het beoogde doelbereik op een aantal criteria verbeteringen worden bereikt tot voldoende, die actueel onvoldoende scoren.

Binnen de ecologische variatie van het habitatype wordt het beoogde doelbereik deels op verschillende wijzen gerealiseerd.

Voor het basenrijke Sleutelbloem-eikenhaagbeukenbos is het van belang dat de basenvoorziening op peil blijft. De toestroom van basenrijk grondwater via bronnen en bronzones speelt hierin een rol evenals de colluviale afzettingen van afgeschoven lösslagen. Verbetering van de habitatkwaliteit kan hier worden bereikt met kwaliteitsverbetering van het grondwater door vermindering van de belasting met meststoffen waardoor verruiging van het habitatype wordt teruggedrongen.

Verbetering van de basenrijke vorm van het habitatype wordt verder bereikt door het voorkomen van runoff en afspoeling op de helling van met meststoffen verrijkt bodemmateriaal. Het effect hiervan op de verbetering van de habitatkwaliteit zal pas op langere termijn merkbaar zijn, aangezien de

ophoping van voedingsstoffen in het habitatype door atmosferische stikstofdepositie en runoff tijd vergt om uit het boscysteem te verdwijnen.

Voor de basenarmere vorm van het habitatype (eiken-haagbeukenbos s.s.) wordt doelrealisatie in belangrijke mate bereikt door het terugdringen van de stikstofdepositie. De verzurende en vermestende werking als gevolg van depositie, hebben tot sterke strooiselophoping geleid, afname van de kenmerkende ondergroei en verlies aan oppervlak van het habitatype. Het terugdringen van de stikstofdepositie wordt bereikt door het nemen van brongerichte maatregelen. De prognose van Aerius M22 geeft aan dat tot en met 2030 de stikstofdepositie op het habitatype de KDW overschrijdt. Dit betekent dat voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen op de korte termijn mogelijk gericht overlevingsmaatregelen genomen dienen te worden om te voorkomen dat natuurwaarden zoals karakteristieke soorten achteruitgaan of verdwijnen.

Voor het habitatype in zijn geheel is beheer van het habitatype een sterk bepalend aspect voor het beoogd doelbereik. Het habitatype heeft als onderdeel van het boscomplex van het Bunder- en Elslooërbos, vanaf de jaren 1950 een ontwikkeling doorgemaakt van intensief geëxploiteerd open hakhout met deels overstaanders (middenbos) naar opgaand, gesloten bos met grotendeels een beheer van nietsdoen. De kwaliteit van het habitatype is verminderd door afname van structuur variatie, dynamiek en verstoringsregime, en typische (karakteristieke) soorten.

Met herstelmaatregelen (nog nader uit te werken in een bosbeheerplan) kan de structuur verbeterd worden waarbij het gesloten kronendak wordt doorbroken, variatie in leeftijdsopbouw (verjongingseenheden) en de soortensamenstelling diverser gemaakt. Te denken valt aan een scala aan maatregelen en beheersvormen zoals het herinvoeren van het hakhoutbeheer (met of zonder overstaanders), het scheppen van open plekken door uitkap, strooiselverwijdering, nabootsen windval bomen en/of groepenkap, bosrandbeheer, kleinschalig beheer gericht op soortenbeheer van typische soorten en langs paden in samenhang met het ontwikkelen van zoom- en mantelvegetaties, aanplant of selectie op boomsoorten met goede strooiselvertering, maar ook voortzetting van niets-doen beheer waar dit gunstig uitwerkt op het habitatype. Lokaal dient ook ingegrepen te worden om enkele invasieve niet-inheemse plantensoorten (exoten) te bestrijden.

Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat het aangepaste beheer slechts op relatieve schaal uitgevoerd kan worden en in de tijd gespreid. Dit betekent dat voor het hele areaal van het habitatype een lange tijdsperiode gemoeid is.

Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)	Actueel doelbereik			Maatregelen	beoogd doelbereik			prioriteit
	goed	voldoende	onvoldoende		goed	voldoende	onvoldoende	
Landschappelijke positie en samenhang				Runoff opheffen				
Oppervlakte behoefte				Exoten en niet inheemse boomsoorten verwijderen				2
Structuur				div. bosbeheermaatregelen				2
Functie en drukfactoren				Exoten en niet-inheemse boomsoorten verwijderen Terugdringen stikstofdepositie onder KDW				1
	uitstekend	goed	beduidend		uitstekend	goed	beduidend	
Karakteristieke soorten								

8.2.6. Naar beoogd doelbereik H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

Doel is behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit.

Door de uitgevoerde en geplande maatregelen kunnen op de lange termijn voor het beoogde doelbereik op een aantal criteria verbeteringen worden bereikt van voldoende tot goed, met name waar deze actueel onvoldoende scoren.

Het terugdringen van verdroging van het habitatype en verbetering van de grondwaterkwaliteit heeft een gunstige impuls gekregen aan de voet van de terrashelling in het Maasdal ter hoogte van het Lage Bos als gevolg van de aanleg van de dekgrondberging in 2014 langs de Grensmaas tussen Berg aan de Maas en Elsloo. De hydrologische verandering heeft lokaal tot gunstige standplaatsvoorwaarden en een verbetering van de vegetatie geleid. Het grondwater is gezien de geringe vermessingsgraad uit een dieper watervoerend pakket afkomstig dan het grondwater dat hoger op de terrashelling uit de bronnen stroomt.

Ook met het in het bos laten uitstromen van voorheen opgeleide beken in het Geullerbos is de kwaliteit van het habitatype ter plaatse verbeterd en het oppervlak vergoot.

Met het afkoppelen van een substantieel deel verhard oppervlak is de infiltratie van hemelwater naar het grondwater en de grondwateraanvulling aanzienlijk vergroot. Met nog een deel geplande afkoppeling van verhard oppervlak zal de aanvulling van het grondwater nog verder worden vergroot. Door de verhoogde grondwateraanvulling wordt het debiet in bronzones en bronbeken verbeterd en de verdroging teruggedrongen. Het habitatype kan zelfs uitbreiden, maar dit zal dan ten koste gaan van het habitatype Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland).

Naar verwachting leiden de geplande maatregelen om de nitraatuitspoeling in landbouwgronden terug te dringen tot de gewenste grondwaterkwaliteit in bronzones en bronbeken met het habitatype. Het effect van de maatregelen zal echter vertraagd optreden vanwege de reistijd van het grondwater van plateau naar bronzones (gem. 17 jaar in deelgebied Noord en gem. 21 jaar in deelgebied Midden en Zuid). Een leemte in kennis is hoe het habitatype zich in de tussentijd ontwikkelt bij de te hoge nitraatbelasting in het grondwater. Zo is onduidelijk of en in welke mate er afbraak plaats vindt van organische bodems door nitraat en sulfaat waardoor het habitatype wordt aangetast.

Met het ouder worden van het bos ontstaan er gaten in de kroonbedekking en treedt meer licht toe op de bodem waardoor bij een te hoge nitraatbelasting (moeras)ruigten kunnen gaan domineren ten koste van karakteristieke soorten van het habitatype. Maatregelen om deze verruiging terug te dringen zijn in een dergelijk nat tot vochtig habitatype lastig te nemen en kunnen eerder meer schade aanrichten.

Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	Actueel doelbereik			Maatregelen	beoogd doelbereik			prioriteit
	goed	voldoende	onvoldoende		goed	voldoende	onvoldoende	
Landschappelijke positie en samenhang				Terugdringen nitraatuitspoeling intrekgebied Bevorderen infiltratie hemelwater				1
Oppervlakte behoefte								2
Structuur								2
Functie en drukfactoren								1
	uitstekend	goed	beduidend		uitstekend	goed	beduidend	
Karakteristieke soorten								

8.2.7. Naar beoogde doelbereik *H1078 Spaanse vlag

Voor de Spaanse vlag is het actueel doelbereik op vrijwel alle criteria als 'optimaal' beoordeeld, gezien het huidige voorkomen, het leefgebied (hoofdzakelijk langs de spoorlijn) met uitgebreide ruigtevegetaties met koninginnenkruid, de beschutte ligging in de overgang naar hellingbossen. Het enige criterium dat 'onvoldoende' scoort is de drukfactor pesticiden. Ook dit hangt samen met de spoorlijn en de hier uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden. In het beoogd doelbereik kan het gunstige actueel doelbereik met gericht beheer behouden blijven en is nog een verbetering te verwachten als gevolg van maatregelen voor andere habitattypen (verbetering en uitbreiding ruigten en zomen en verbetering van eiken-haagbeukenbossen) waar de Spaanse vlag van kan profiteren. Voor het pesticiden gebruik zal in overleg met ProRail tot oplossingen worden gekomen om het pesticiden gebruik te beëindigen. Eveneens zullen met ProRail afspraken worden gemaakt over het optimaliseren van beheer van het leefgebied langs de spoorlijn om het behoud van het leefgebied te borgen en mogelijk tot verbetering te komen.

Spaanse vlag	Actueel doelbereik				beoogd doelbereik			prioriteit
	optimaal	voldoende	onvoldoende		optimaal	voldoende	onvoldoende	
A Criteria geschiktheid leefgebied				Maatregelen				
Oppervlakte				Maatregelen voor de uitbreiding van het oppervlak habitatype H6430C				2
Kwaliteit voortplantingsgebied								
Kwaliteit foerageergebied								
Drukfactor intensivering								
Drukfactor pesticiden				Voor het leefgebied en de deelpopulatie langs de spoorlijn in overleg met ProRail het pesticidengebruik beëindigen				1
Drukfactor verdroging								
Drukfactor versnippering								
B Criteria duurzaamheid populatie	optimaal	goed	onvoldoende		optimaal	goed	onvoldoende	
Omvang	?	?	?					
Aantalstrend								
Verspreidingstrend (km-hokken)								

8.3. Richting bepalen nieuwe herstelmaatregelen

Het Natura 2000-gebied Bunder- en Elslooërbos is van nationaal belang in het bijzonder voor de prioritare habitattypen kalktufbronnen (94% van het landelijke areaal) en vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) met diverse karakteristieke soorten die beperkt zijn tot dit gebied.

Daarnaast is het gebied aangewezen voor Ruigten en zomen (droge bosranden), Beuken-eikenbossen met hulst, Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) en de habitatrichtlijnsoort Spaanse vlag.

Het uitgangspunt met betrekking tot de analyse van de natuurlijke kenmerken zijn de instandhoudingsdoelstellingen en kernopgaven uit het aanwijzings- en wijzigingsbesluit. Het zwaartepunt ligt hierbij bij de bovengenoemde waarden. Echter een aantal van die waarden staan onder druk vanwege stikstofdepositie, verdroging, vermesting en ontoereikend beheer. De staat van instandhouding op gebiedsniveau is op dit moment (actueel doelbereik) onvoldoende op diverse criteria van de beoordelingssystematiek van deze NDA.

In par. 8.2 is per habitattype beoordeeld in hoeverre de uitgevoerde en geplande maatregelen op de langere termijn tot verbetering leiden van de habitatkwaliteit, in ieder geval voor de onderdelen waarvoor het actueel doelbereik onvoldoende scoort. Waar de uitgevoerde en geplande maatregelen tot een onvoldoende doelbereik leiden, dienen mogelijke aanvullende maatregelen in beeld te worden gebracht.

Uit de beoordeling blijkt dat de uitgevoerde en geplande maatregelen voor de habitattypen H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden), H7220 Kalktufbronnen, H9120 Beuken-eikenbossen met hulst, H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) de habitatrichtlijnsoort H1078 Spaanse vlag op de lange termijn naar verwachting leiden tot een beoogd doelbereik dat voldoende tot goed scoort. Nieuwe herstelmaatregelen zijn voor deze habitattypen dan vooralsnog niet aan de orde. De beoordeling gaat uit van de aanname dat bronmaatregelen leiden tot reductie van de atmosferische stikstofdepositie tot onder de KDW's van de habitattypen. Tot en met 2030 is deze reductie voor met name de habitattypen Beuken-eikenbossen met hulst en Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland) nog niet bereikt. Aanvullende specifieke overlevingsmaatregelen zullen hier nodig blijven.

Om de uitgevoerde en geplande maatregelen zo effectief mogelijk te laten zijn, dienen er bij de uitvoering van de maatregelen prioriteiten gesteld te worden. Bij de maatregel voor het terugdringen van de nitraatuitspoeling in landbouwgronden zou de prioriteit gelegd moeten worden bij deelgebied Noord. In deelgebied Noord vindt de hoogste nitraatbelasting in de bronzones plaats, bevinden zich de best ontwikkelde kalktufbronnen en is de verblijftijd van het grondwater van plateau naar bronzones het kortst waardoor effecten hier eerder optreden.

De instandhoudingsdoelstelling voor het prioritaire habitattype 7220 Kalktufbronnen is behoud van het oppervlak. Echter in par. 2.6.3 is aangegeven dat er geen goed beeld is van de dynamische aspecten van het kalktufbronnensysteem in het Bunder- en Elslooërbos en de consequenties hiervan voor de omvang voor een goede instandhouding. Om te komen tot een eventuele uitbreiding van het oppervlakte van het habitattype liggen er mogelijkheden op de terrashelling in het zuidelijk deel van het Lage Bos. In de huidige situatie wordt het grondwater hier afgevangen door de Poortlossing op de rand van het plateau en afgevoerd langs de Hemelbeek. Door dit grondwater met voorzieningen onder de spoorlijn te laten uitstromen op de terrashelling, kan hier aanvullend een oppervlak aan kalktufbronnen ontstaan.

Uit de beoordeling van habitattype 6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) komt naar voren dat ook op de lange termijn het beoogd doelbereik onvoldoende is. Aanvullende passende herstelmaatregelen zijn hier niet voorhanden.

8.4. Overlevingsmaatregelen versus systeemgerichte maatregelen

Onderstaande tabel toont een vereenvoudigd overzicht van de noodzakelijke overlevingsmaatregelen en systeemmaatregelen. De maatregel aanpak Stikstofdepositie en Herstel waterhuishouding is nog steeds voor veel habitattype en leefgebieden de belangrijkste maatregel.

Verwijderen exoten wordt in de tabel niet als herstelmaatregel benoemd maar deze maatregel is in deze analyse onder Ingrijpen soortensamenstelling opgenomen.

Habitattype	N-depositie verminderen	Herstel waterhuishouding, aanvoer schoon (grond)water	Extra maaien	Opslag verwijderen	Ingrijpen soorten- samenstelling inclusief exoten
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)					
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)					
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst					
H9160B Eiken-haagbeuken bossen (Heuvelland)					
H91E0C Vochtige alluviale bossen					
H1078 Spaanse vlag			?		

8.5. Eindoordeel

In deze paragraaf van de Natuurdoelanalyse wordt een eindoordeel geformuleerd, waarbij de volgende vraag centraal staat: leiden de maatregelen tot tegengaan van verslechtering én borgen deze dat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen binnen bereik blijft of komt?

Er wordt gekeken of behoud van kwaliteit en omvang van habitattypen en soorten is geborgd en of het behalen van instandhoudingsdoelstellingen binnen bereik blijft of komt bij de te verwachten stikstofdepositie (nu en in de toekomst op basis van AERIUS M2022). Dit in combinatie met andere drukfactoren en gegeven de geborgde (uitgevoerde en geprogrammeerde) natuurherstelmaatregelen.

De eindoordelen zijn gebaseerd op het kader zoals dit door Taakgroep Ecologische Onderbouwing (2022) is opgesteld (zie Tabel). In deze tabel zijn de verschillende mogelijke eindoordelen van een natuurdoelanalyse per doelstelling weergegeven.

Tabel

NDA	PAS	VERSLECHTERING	VERBETERDOELEN
JA - a (behoudsdoel)	1a	Uitgesloten.	Niet van toepassing.
JA - b (verbeterdoel)	1a	Uitgesloten.	Van toepassing en behalen verbeterdoelen geborgd voor de korte (en lange) termijn.
JA, MITS - a (geen nieuwe maatregelen)	1b	Uitgesloten.	Nog niet gehaald, maar behalen verbeterdoelen pas geborgd op de langere termijn.
JA, MITS -b (effectieve nieuwe maatregelen)	1b	Uitgesloten.	Nog niet gehaald, maar wel verwacht op de langere termijn met nog niet geborgde, effectieve bron- en/of herstelmaatregelen.
JA, MITS -c (onzekere nieuwe maatregelen)	2	Uitgesloten.	Nog niet gehaald en ook nog geen zicht op, omdat zekerheid over effectiviteit maatregelen ontbreekt.
NEE, TENZIJ -a (gebrek aan gegevens)	2	Niet uitgesloten (door gebrek aan gegevens).	Van toepassing, maar niet geborgd (door gebrek aan gegevens) óf niet van toepassing.
NEE, TENZIJ -b (nieuwe maatregelen urgent)	2	Geconstateerd óf niet uitgesloten (door gebrek aan gegevens).	Van toepassing, maar niet geborgd.

Op basis van de tabel is het eindoordeel over het voorkómen van verslechtering en het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen voor de habitattypen en habitatrichtlijnsoort van het Bunder- en Elslooërbos als volgt vastgesteld

H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)

Eindoordeel: **JA-b (verbeterdoel)**

Het habitatype werd in 2020 voor 62% van het oppervlak matig overbelast. Voor 2030 is de prognose dat dit teruggelopen tot 46% (28% licht en 18% matig overbelast). De verwachting is echter dat ondanks deze matige overbelasting, met beheermaatregelen, zo nodig enigszins geïntensiveerd, het habitatype in stand kan worden gehouden. Ook de verbeterdoelstelling van uitbreiding oppervlak door het terugzetten van struweel en bosranden, is op korte termijn realiseerbaar. De uitbreiding van het habitatype van de huidige 0,13 ha naar minimaal 1 ha is op korte termijn mogelijk. Voor uitbreidingslocaties zie Bijlage 2.

H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)

Eindoordeel: **NEE, TENZIJ-b**

Het habitatype werd in 2020 voor 75% van het oppervlak matig overbelast. Voor 2030 is de prognose dat het 75% licht overbelast is.

Het knelpunt voor de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype betreft de ongunstige bodemomstandigheden (terrashelling), het geringe oppervlak en de geïsoleerde ligging. Deze situatie heeft er toe geleid dat verslechtering van het habitatype al is opgetreden, waarbij de vegetatie onder het jaarlijks maaibeheer is verschoven naar een schraler type dat inmiddels een groot deel van de

locatie van het habitatype beslaat. Het oppervlak habitatype bedraagt slechts 0,025 ha. Vlakdekkend voorkomen van het habitatype is in de omgeving niet aanwezig binnen de netwerkaftstanden voor duurzame populaties van kleine fauna. De instandhoudingsdoelen zijn voor dit habitatype niet binnen bereik.

***H7220 Kalktufbronnen**

Eindoordeel: **NEE, TENZIJ-a**

Voor het habitatype is er geen betrouwbare KDW voor stikstofdepositie vastgesteld. De belangrijkste drukfactor voor het habitatype betreft het hoge gehalte aan vermestende nutriënten met name nitraat in het grondwater als gevolg van nitraatuitspoeling onder landbouwgrond binnen de intrekgebieden op het plateau. Het nitraatgehalte in het grondwater is ca. 3 maal hoger dan de grenswaarde voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen. Het terugdringen van de nitraatuitspoeling is al in gang gezet (generiek beleid), maar daalt onvoldoende. De herstelmaatregelen en bronmaatregelen om de nitraatuitspoeling verder terug te dringen tot het gewenste niveau zullen pas vertraagd effect hebben gezien de tijdsduur tussen infiltratie en uittreding van grondwater in de bronnen (gem. 17-20 jaar). Er is geen eenduidig beeld hoe het habitatype zich de afgelopen decennia heeft ontwikkeld, omdat monitoring pas recent plaatsvindt. Daarom is het niet uitgesloten dat in de tussentijd het habitatype zal verslechteren.

H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Eindoordeel: **NEE, TENZIJ-a**

Het habitatype werd in 2020 voor 100% van het oppervlak matig overbelast. In 2030 is dit nauwelijks afgenomen (98%). Bovendien heeft de overbelasting in de afgelopen decennia geleid tot ophoping van stikstof in de bosbodem. Doordat het habitatype nagenoeg ongemoeid is gelaten (nietsdoen-beheer) is er geen stikstof afgevoerd en blijft de belasting onverminderd hoog. Herstelmaatregelen om hier verbetering in te brengen, zullen in dit habitatype slechts kleinschalig plaatsvinden en verspreid over meerdere jaren. Er ontbreekt op dit moment het beeld of het habitatype is verslechterd, maar gezien de voortdurende stikstofbelasting en de historische belasting is verslechtering niet uitgesloten. Het is verder niet bekend in welke mate de opgehoopte stikstof met herstelmaatregelen is te reduceren.

H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)

Eindoordeel: **NEE, TENZIJ-b**

Het habitatype werd in 2020 voor 99% van het oppervlakte matig overbelast. In 2030 betreft dit 85%. Bovendien heeft de overbelasting in de afgelopen decennia geleid tot ophoping van stikstof in de bosbodem. Door de belasting met stikstof en de ontwikkeling van het habitatype van structureel open hakhout en middenbos naar een opgaand, gesloten, eenvormiger bos is er een verslechtering geconstateerd in de verspreiding en voorkomen van karakteristieke plantensoorten. Deze verslechtering heeft zich ook nog na 2004 voortgezet.

Voor de verbetering dienen verdere bronmaatregelen te worden ingezet en herstelmaatregelen te worden uitgevoerd ter verbetering van de structuur en de omgevingscondities van het habitatype. Het uitvoeren van maatregelen kan in dit boshabitatype alleen op relatief kleine schaal en in de tijd gespreid. Dit betekent dat verbetering voor het gehele oppervlak een langjarig proces is, waarbij in de tussentijd verslechtering in delen van het oppervlak verder kan doorzetten. Er is ook geen duidelijk

beeld in welke mate en in welk tijdsbestek de opgehoopte stikstof in de bosbodem gereduceerd kan worden.

***H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)**

Eindoordeel: **NEE, TENZIJ-a**

Het habitatype werd in 2020 voor 71% van het oppervlak licht tot matig overbelast. In 2030 is dit teruggelopen tot 22% (zowel 11% lichte als matige overbelasting). Voor de instandhoudingsdoelen van het habitatype hebben de drukfactoren vermest grondwater (nitraatbelasting) en verdroging een grotere impact. Voor de aanpak van deze drukfactoren zijn herstelmaatregelen geborgd die op termijn tot gunstige omgevingscondities kunnen leiden. In een deel van het gebied zijn de gunstige omgevingscondities als gevolg van genomen maatregelen bereikt (Maasdal bij het Lage Bos). Voor grote delen van het habitatype bij bronnen, bronzones en bronbeken werken de effecten van deze maatregelen, met name vermindering van de nitraatbelasting in het grondwater, pas op langere termijn door (ca. 20 jaar). In de tussentijd blijft de belasting van de drukfactoren in grote delen van het habitatype te hoog en is verslechtering niet uit te sluiten.

***H1078 Spaanse vlag**

Eindoordeel: **JA-a (behoudsdoel)**

De Spaanse vlag heeft I een voorkeur voor diverse stikstof-tolerante kruiden als waardplant voor de rupsen en als nectarplant voor de imago's. Om die reden vormt stikstofdepositie voor de Spaanse vlag naar verwachting geen knelpunt waarvoor aanvullende maatregelen genomen dienen te worden. De trend van de omvang en verspreiding van de populatie is positief. Er is binnen het gebied voldoende leefgebied aanwezig met name langs de spoorlijn. Verslechtering van het leefgebied is uitgesloten en behoud (en waarschijnlijk verbetering) is geborgd.

9. Bronvermelding

Aggenbach, C.J.S., J.J. Nijp, P. Huyghe, R. van Diggelen (2020). Invloed van met nutriënten verrijkt grondwater op kwelafhankelijke ecosystemen. Rapport nummer 2020/OBN242-BE, VBNE, Driebergen.

[obn-invloed-nutrientenrijk-grondwater-eindrapport.b822bd.pdf \(natuurkennis.nl\)](#)

Bijlsma, R.J & J.A.M. Janssen (2021). Ecologisch beoordelingskader voor doelbereik in Natura 2000-gebieden. WEnR rapport 3068. Wageningen.

[543407 \(wur.nl\)](#)

Bobbink, R, R.J. Bijlsma, E. Brouwer, K. Eichhorn et al. (2008). Preadvies hellingbossen in Zuid-Limburg. Rapport DK nr. 2008/094-O. Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/dk094-o-preadvies-hellingbossen-in-zuid-limburg.0d444f.pdf

Bouwmeester, H. & R. van de Weerd (2018). De reistijd van grondwater door verzadigde en onverzadigde zone. Case: Bunder- en Elsloërbos. Geospace/ Rechobot Water & Kennis.

Dort, K. W. van (2011). Mosvegetaties in kalktufbronnen in het Bunder- en Elsloërbos. Forestfun, Wageningen. Rapport in opdracht van Staatsbosbeheer.

Dort, K. W. van (2019). Monitoring tufbronnen (H7220) 2019. Forestfun/HabitatVision A/S. Wageningen/Lystrup (DK). In opdracht van de provincie Limburg.

Evers, W.M.J & E.J. Weeda (1998). Het Bunderbos. In: P.W.F.M Hommel en M.A.P. Horsthuis (red.). Excursieverslagen 1995. Plantensociologische Kring Nederland. [Excursieverslagen-1995.pdf \(stratiotes.net\)](#)

Jalink, M.H. & A.J.M. Janssen (1989). Beekdalen. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwaterafhankelijke beekdalgemeenschappen. Indicatorsoorten deel 2. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Klimkowska, A., H. van Dobben, H. Keizer-Vlek, M. Wallis de Vries, R.J. Bijlsma & A. Schotman (2011). Urgente maatregelen voor Habitattypen; behoud van urgent bedreigde typische soorten en vegetatietypen. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2278. Wageningen. [Definitief omslag rapport 2278 omslag 3.indd \(wur.nl\)](#)

Laseroms, R (2021). Oplossingen voor diepe insnijding van beken in het heuvelland. Rapport nummer 2021/OBN253-HE, Kennisnetwerk OBN, Driebergen.

[Oplossingen voor diepe insnijding def org \(natuurkennis.nl\)](#)

Mars, H. de, P. Stofmeel & E.W.J.M. van Rijsselt (2009). Antropogene invloeden en systeemanalyse Natura 2000-gebied Bunder- en Elsloërbos. Rapport Royal Haskoning, Maastricht

Mars, H. de, B. van Delft, E. Weeda & J. Schaminée (2015). Nitraatbelasting van Zuid-Limburgse hellingmoerassen. DLN 116(6): 289-295

[Natuurtijdschriften: Nitraatbelasting van de Zuid-Limburgse hellingmoerassen](#)

Mars, H. de, B. van der Weijden, G. van Dijk, F. Smolders, A. Grootjans, L. Wolejko (2016). Towards threshold values for nutrients. Petrifying springs in South-Limburg (NL) in a Northwest European context. Rapport OBN2016/OBN210-HE. Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren, Driebergen. https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/obn210-he-towards-threshold-values-for-nutrients-def.40759f.pdf

OBN-DT Heuvellandschap (2021). Eiken-Haagbeukenbos in het Heuvelland. Kansrijke herstellocaties middenbosbeheer. Advies OBN-25-HE. Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VNBE), Driebergen.

https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/obn-advies-25-he-eiken-haagbeukbos-eindrapport.9b1c7d.pdf

Ouden, J.B. den (1995). A-locatie bossen in Limburg. Kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van bosrelicten in Limburg. IBN-rapport 136. Instituut voor Bos- en natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.

Provincie Limburg (2005). Grensmaasproject Voorkeursalternatief 2003, Passende Beoordeling Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn. Maastricht.

Natuurdoelanalyse Natura 2000 Bunder- en Elsloërbos (153)

Provincie Limburg (2020). Natura 2000-plan Bunder- en Elslooërbos (153) 2020-2026. Maastricht, december 2020. https://www.limburg.nl/publish/pages/1217/hoofdrapport_ontwerp_n2000-plan_bunder- en_elslooerbos.pdf

Royal HaskoningDHV (2016). Voortoets Maasricht Aachen Airport. Verplaatsen waterbuffer en infiltratie. Referentie: T&PBE3215-101-100R003F01.

Royal HaskoningDHV (2018). Onderzoek infiltratie Bunder- en Elslooërbos.

Schaminee, J.H.J, C. Aggenbach, B. Crombaghs, M. de Haan, P. Hommel, F. Smolders, W. Verberk, R. de Waal, M. Wallis de Vries & E. Weeda (2009). Preadvies Beekdalen Heuvellandschap. Ministerie van LNV, Directie Kennis, Ede. https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/dk108-o-preadvies-beekdalen-heuvellandschap.c3f82b.pdf

Schaminee, J.H.J, R. Haveman, P. W. F. M. Hommel, J.A.M. Janssen, I. de Ronde, P.C. Schipper, E.J. Weeda, K.W. van Dort & D. Bal (2017). Revisie Vegetatie van Nederland. Stratiotes 50/51: 5–232.

Smolders, F., M. van Mullekom, J. Loermans m.m.v. M. Jalink (2011). Bronnen en vochtig alluviaal bos in het Natura2000-gebied Bunder- en Elslooërbos. Rapportnummer 2011.09 B-ware. In opdracht van Staatsbosbeheer, Regio Zuid, Tilburg.

Smolders, A., J. Loermans, M. van Mullekom & M. Jalink (2014). De waterkwaliteit van de bronsystemen van het Bunder- en Elslooërbos: Bronnen van zorg. Natuurhistorisch Maandblad 103(5): 125-131. [Natuurtijdschriften: De waterkwaliteit van de bronsystemen in het Bunder- en Elslooërbos: Bronnen van zorg](#)

Taakgroep Ecologische Onderbouwing (2022). Ondersteuning onderbouwing herstelmaatregelen. Eindconcept 11/10/2022.

Versluijs, R., D. Heijkers, V. de Jong, P. C. de Hullu & R. Krekels (2016a). Effecten werkzaamheden Grensmaas en Julianakanaal op het Bunder- en Elslooërbos. Fase 1. Quick scan hydrologie, Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet. Projectnr. 15-189. Natuurbalans - Limes Divergens BV & Stichting Bargerveen.

Versluijs, R., M. Scherpenisse & V. de Jong (2016b). Effecten werkzaamheden Grensmaas en Julianakanaal op het Bunder- en Elslooërbos. Fase 2. Veldonderzoek inzake ecohydrologie en habitats & soorten. Projectnr. 15-189. Bureau Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting Bargerveen.

Versluijs, R. & P.C. de Hullu (2017). Effecten werkzaamheden Grensmaas en Julianakanaal op het Bunder- en Elslooërbos; Fase 3. Vervolg monitoring hydrologie en waterkwaliteit Bureau Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting Bargerveen.

Waal, R.W. de, R.J. Bijlsma, R. Hessel, P. W. M. F. Hommel, J. Kros, H.T.L Massop & G.J. Noij (2017). Noodzaak en lokalisering van bufferstroken rond Natura 2000- gebieden in het Heuvelland. Rapport nr. 2017/OBN217-HE. https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/obn217-he-bufferstroken-rond-natura-2000-gebieden-in-het-heuvelland-1.b87229.pdf

Weerd, van de, H. (2018). Nitraat in de kalktufbronnen van het Bunder- en Elslooërbos in verleden, heden en toekomst. Een modelstudie ter onderbouwing van toekomstige maatregelen. Rechobot Water & Kennis. Rapport 2018-01. In opdracht van Provincie Limburg.

Weerd, van de, H. & L. Spoormakers (2021). Impact van vermest grondwater op kwelafhankelijke natuur. Modelstudie voor het Bunder- en Elslooërbos. Landschap 2021/3: 185-193. https://www.landschap.nl/wp-content/uploads/2021_3_7_VandeWeerd.pdf

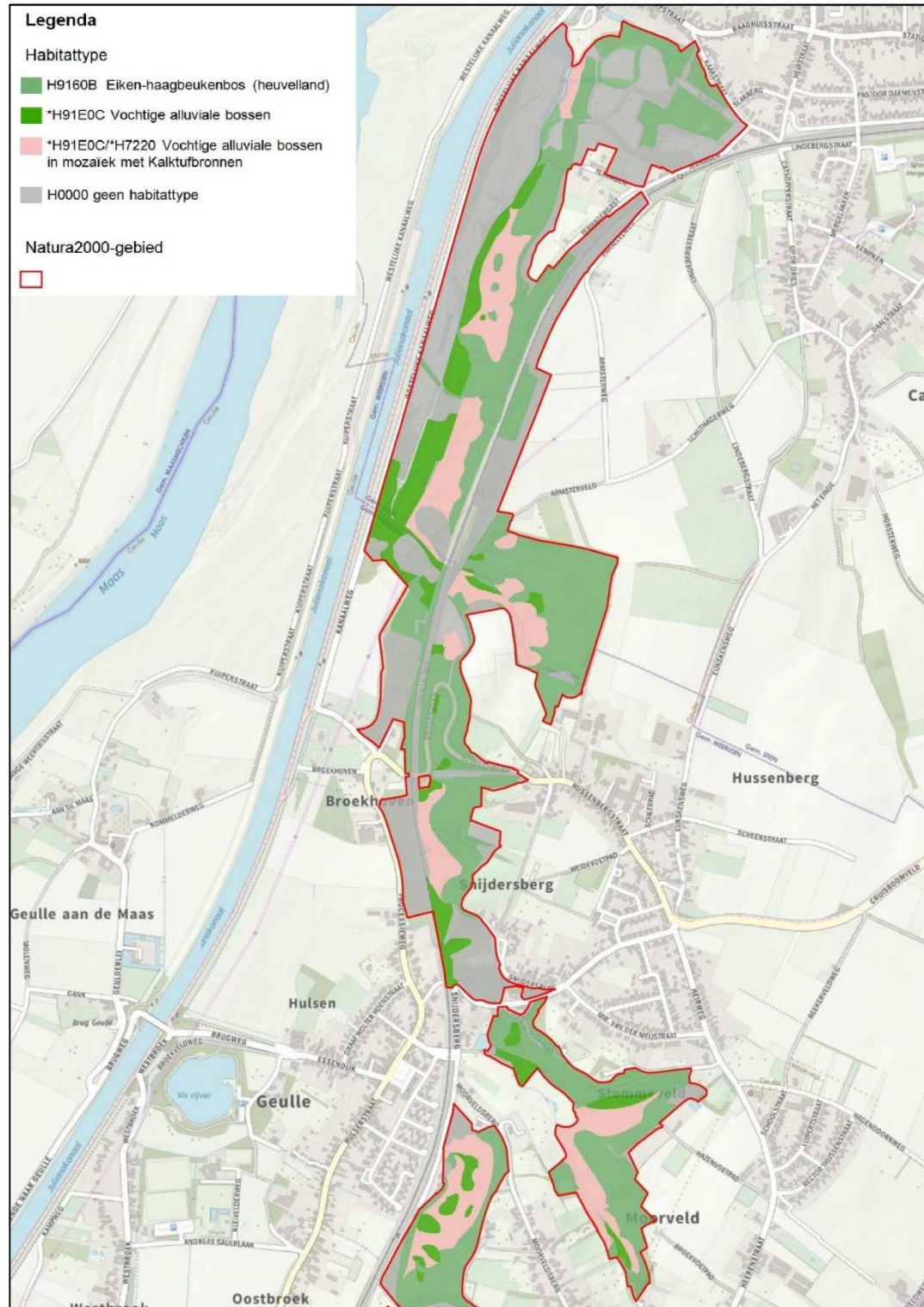
Herstelstrategieën Natura 2000. [Herstelstrategieën | natura 2000](#)

Profiel documenten Natura 2000. [Profielen | natura 2000](#)

10. Bijlagen

BIJLAGE 1 Habitattypenkaarten

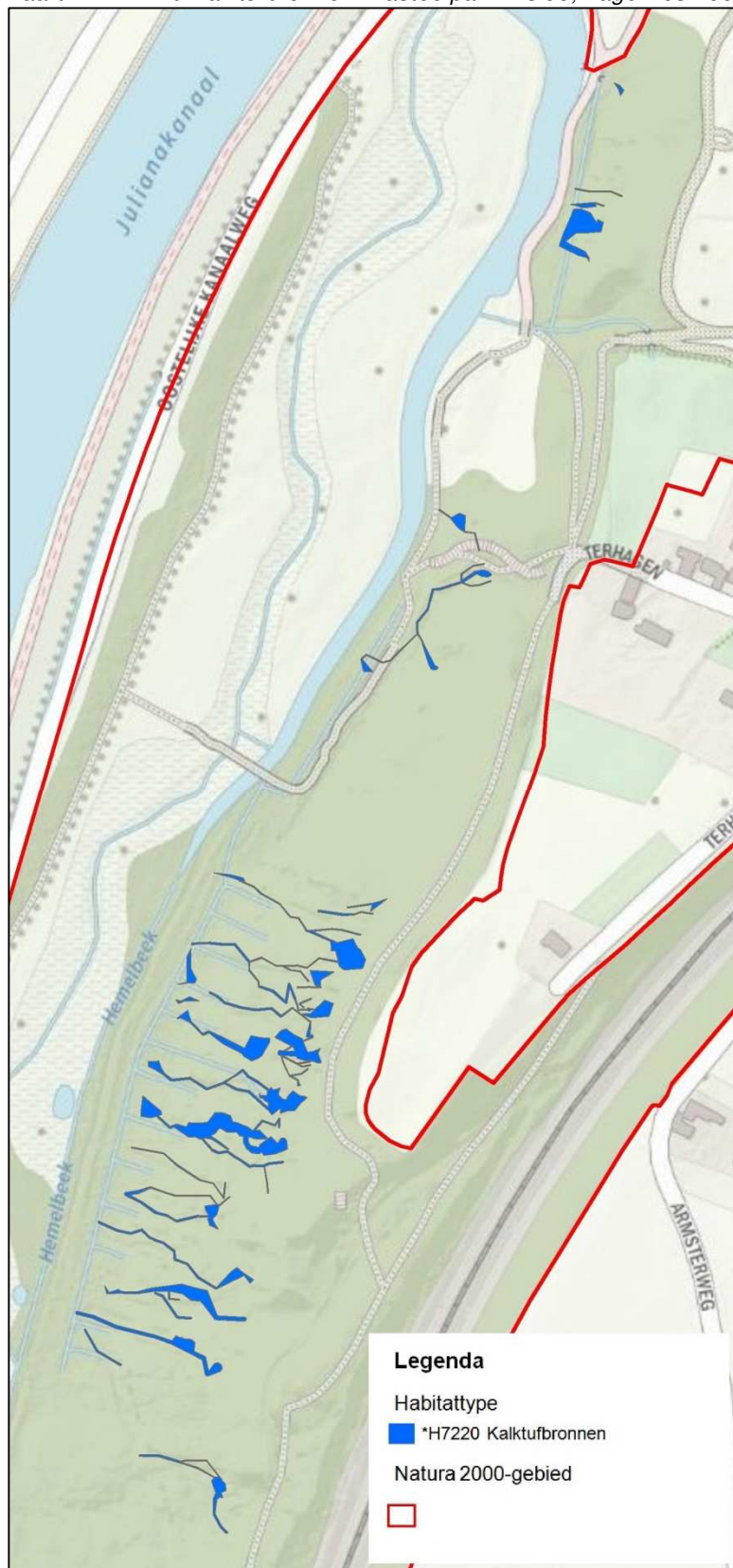
Kaart 1-1 Bunder- en Elslooërbos Noord



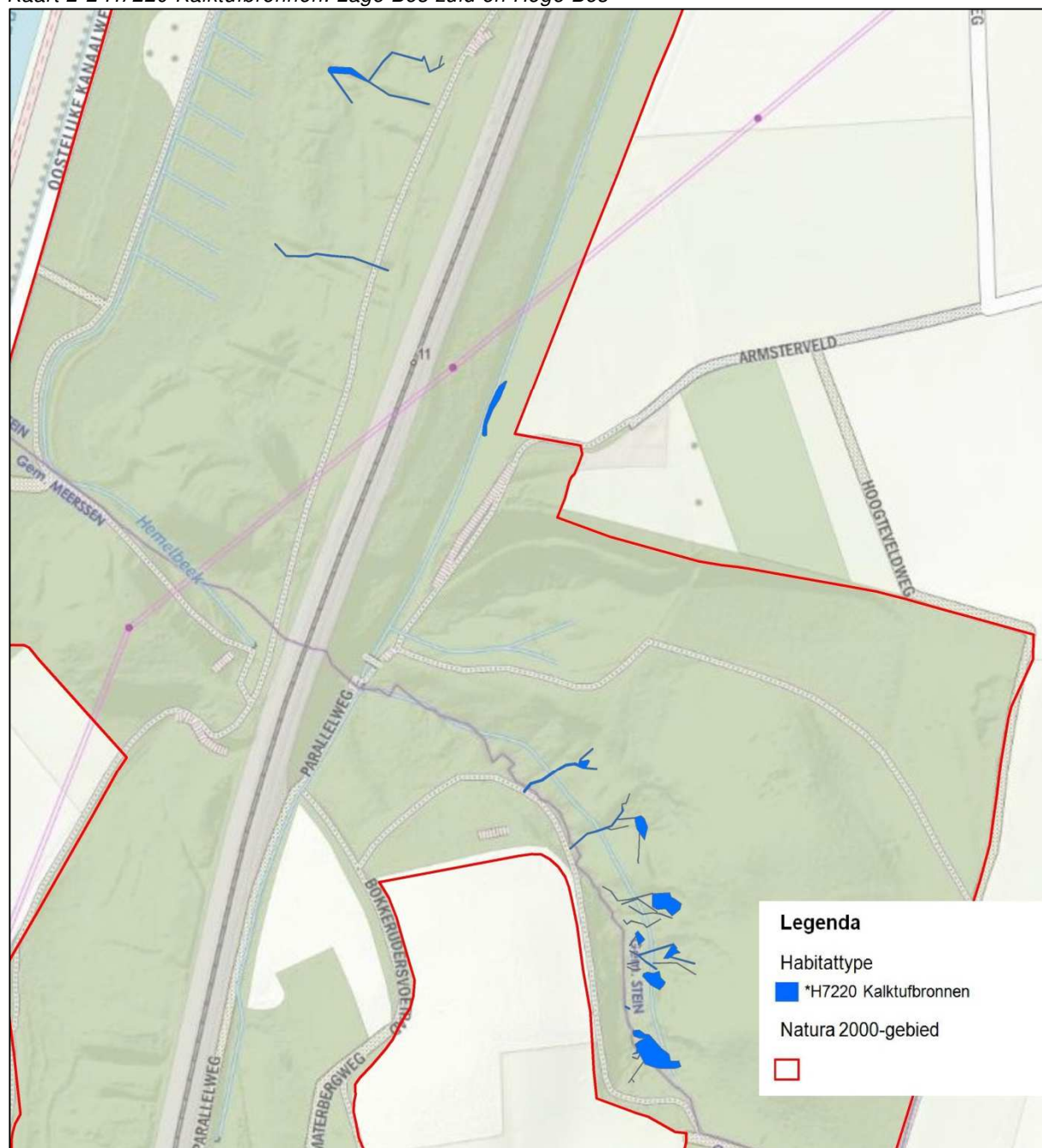
Kaart 1-2 Bunder- en Elslooërbos Zuid.



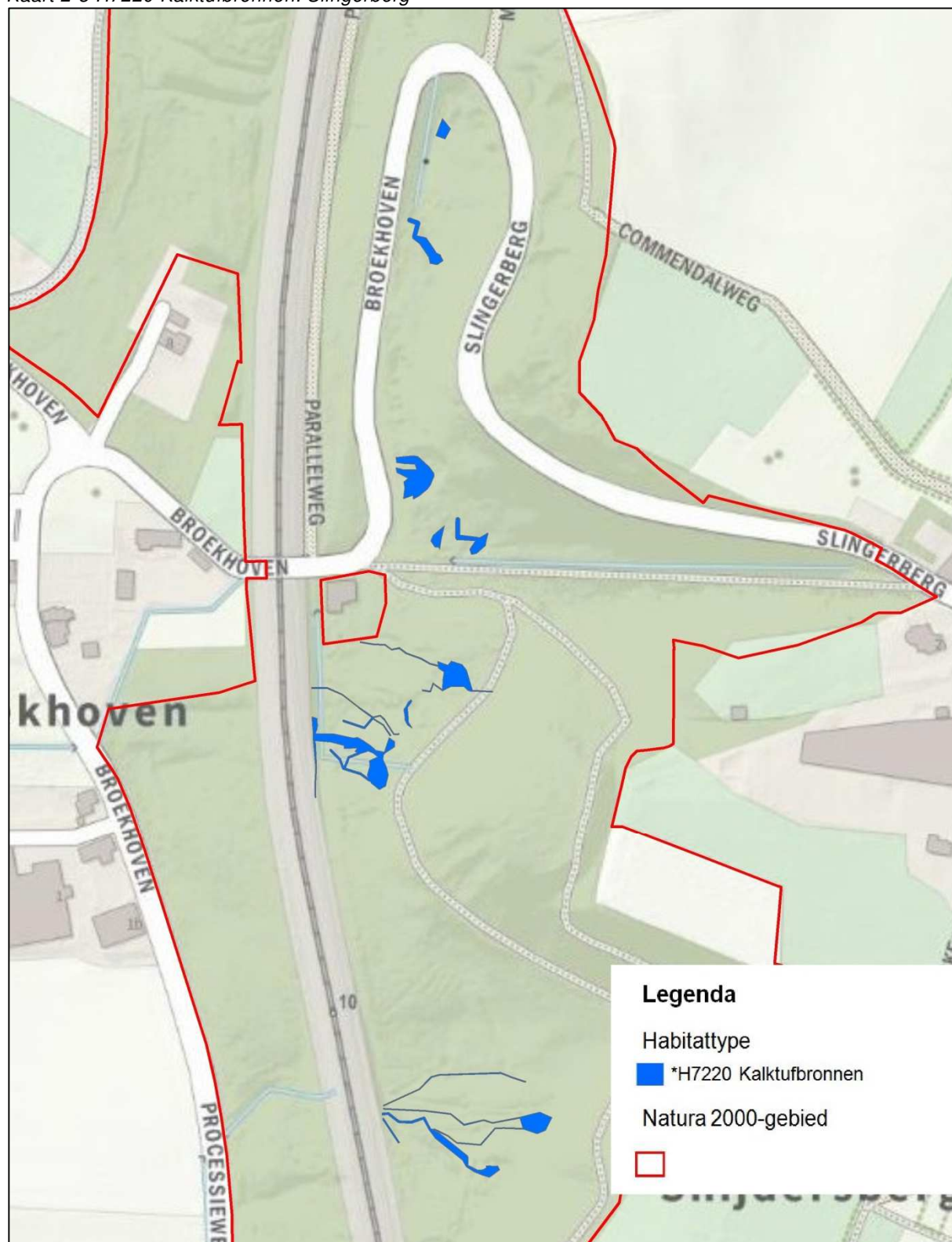
Kaart 2-1 H7220 Kalktufbronnen: Kasteelpark Elsloo, Lage Bos noord en Lage Bos midden.



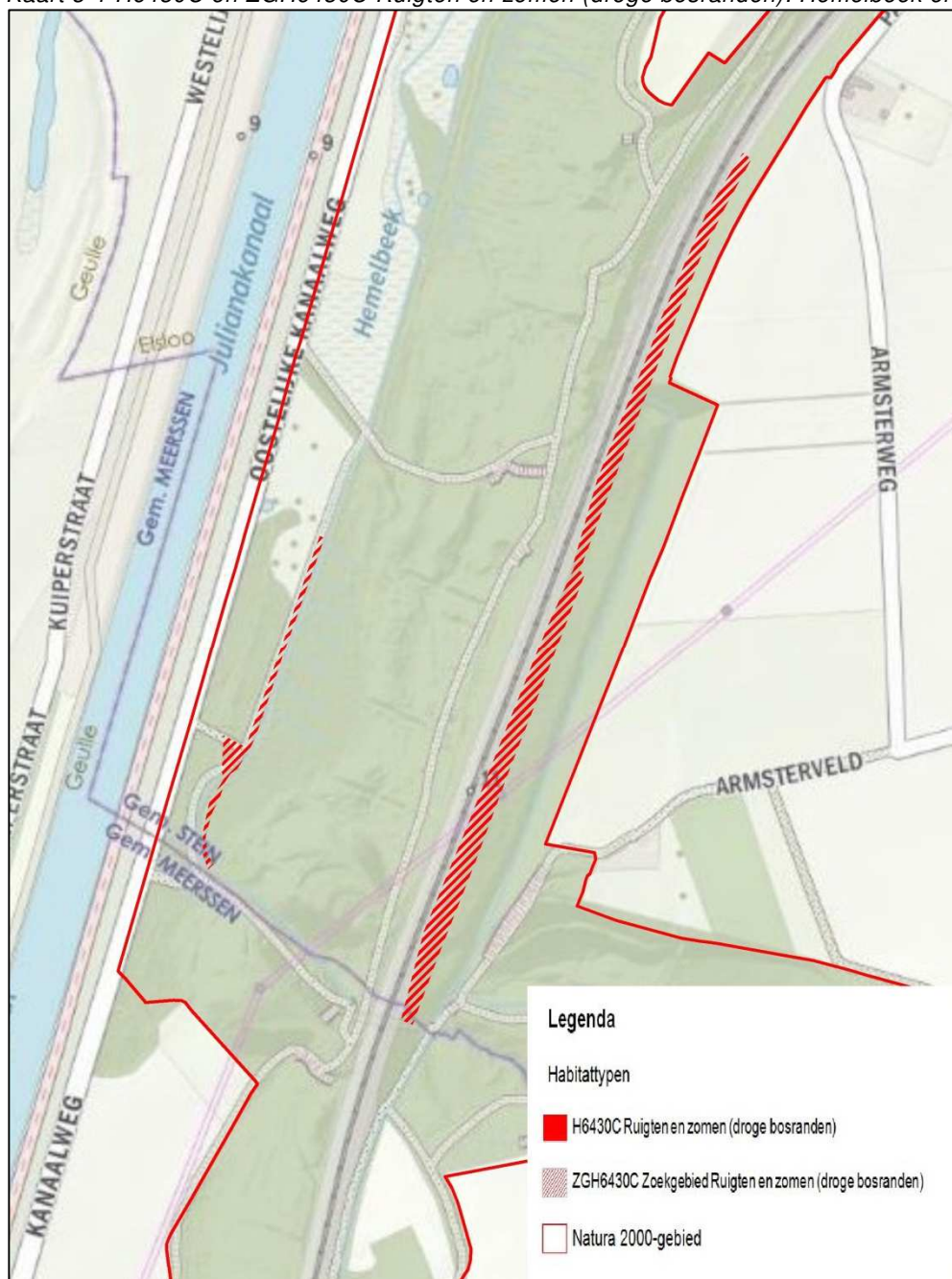
Kaart 2-2 H7220 Kalktufbronnen: Lage Bos zuid en Hoge Bos



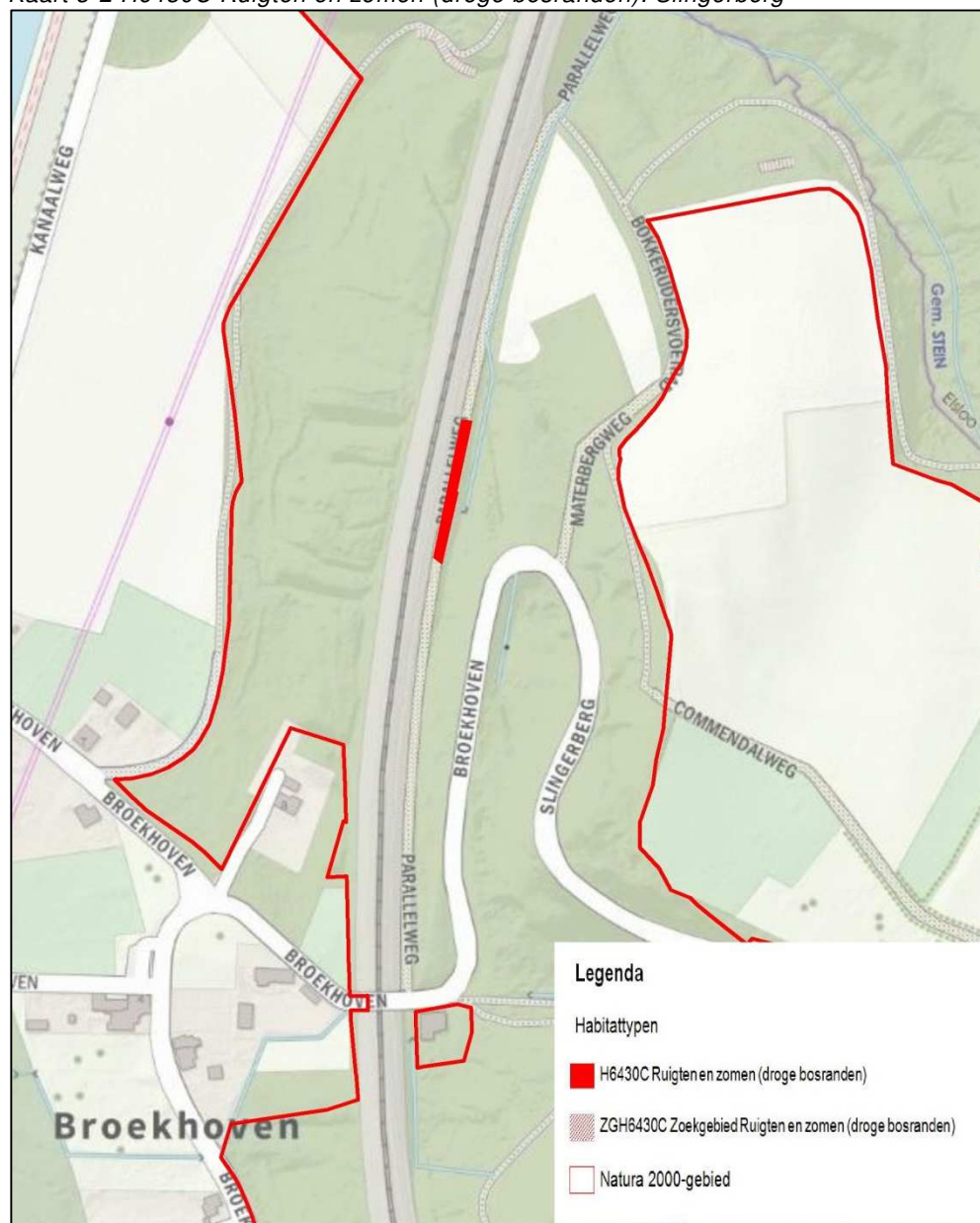
Kaart 2-3 H7220 Kalktufbronnen: Slingerberg



Kaart 3-1 H6430C en ZGH6430C Ruigten en zomen (droge bosranden): Hemelbeek en Lage Bos



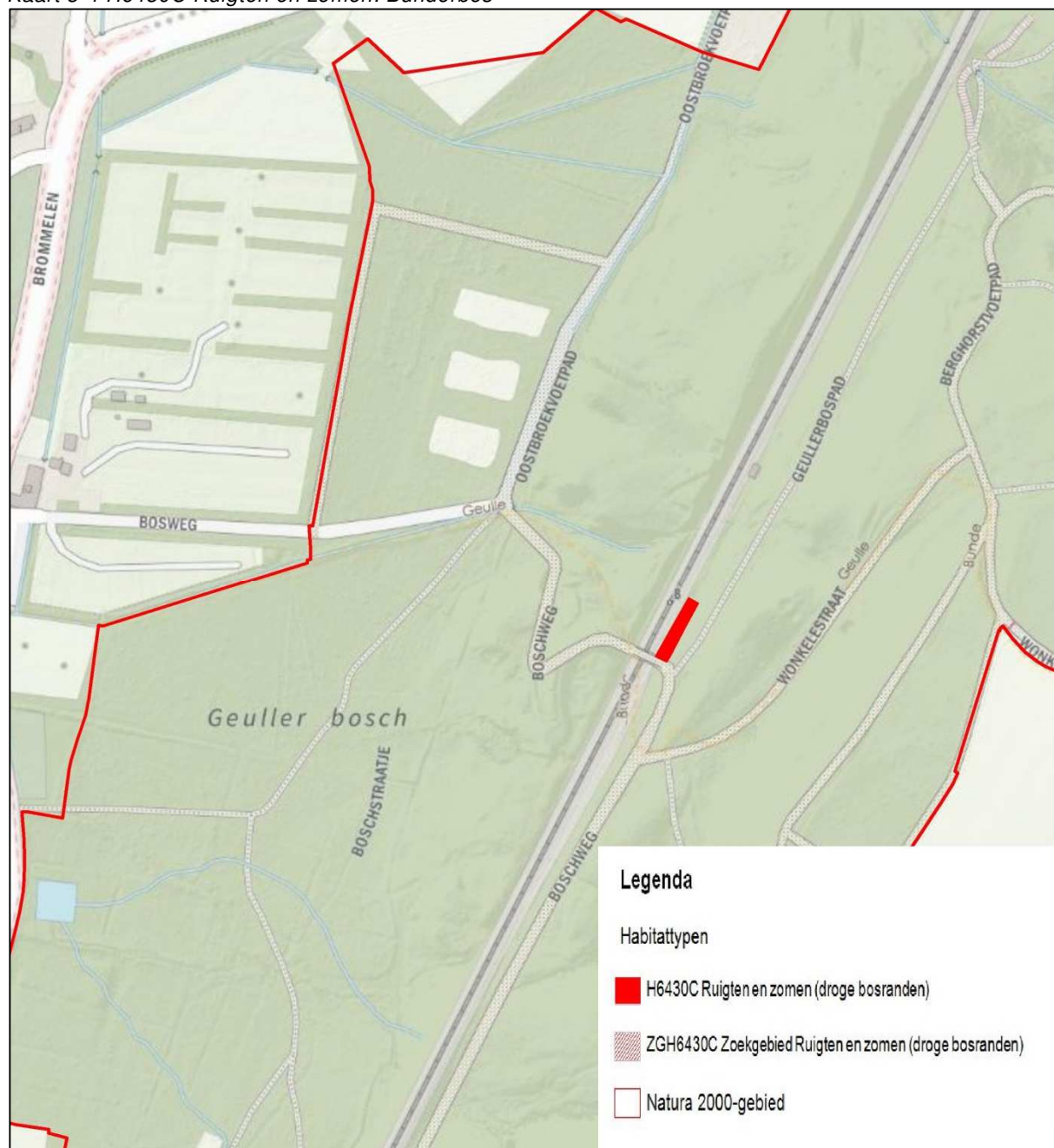
Kaart 3-2 H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden): Slingerberg



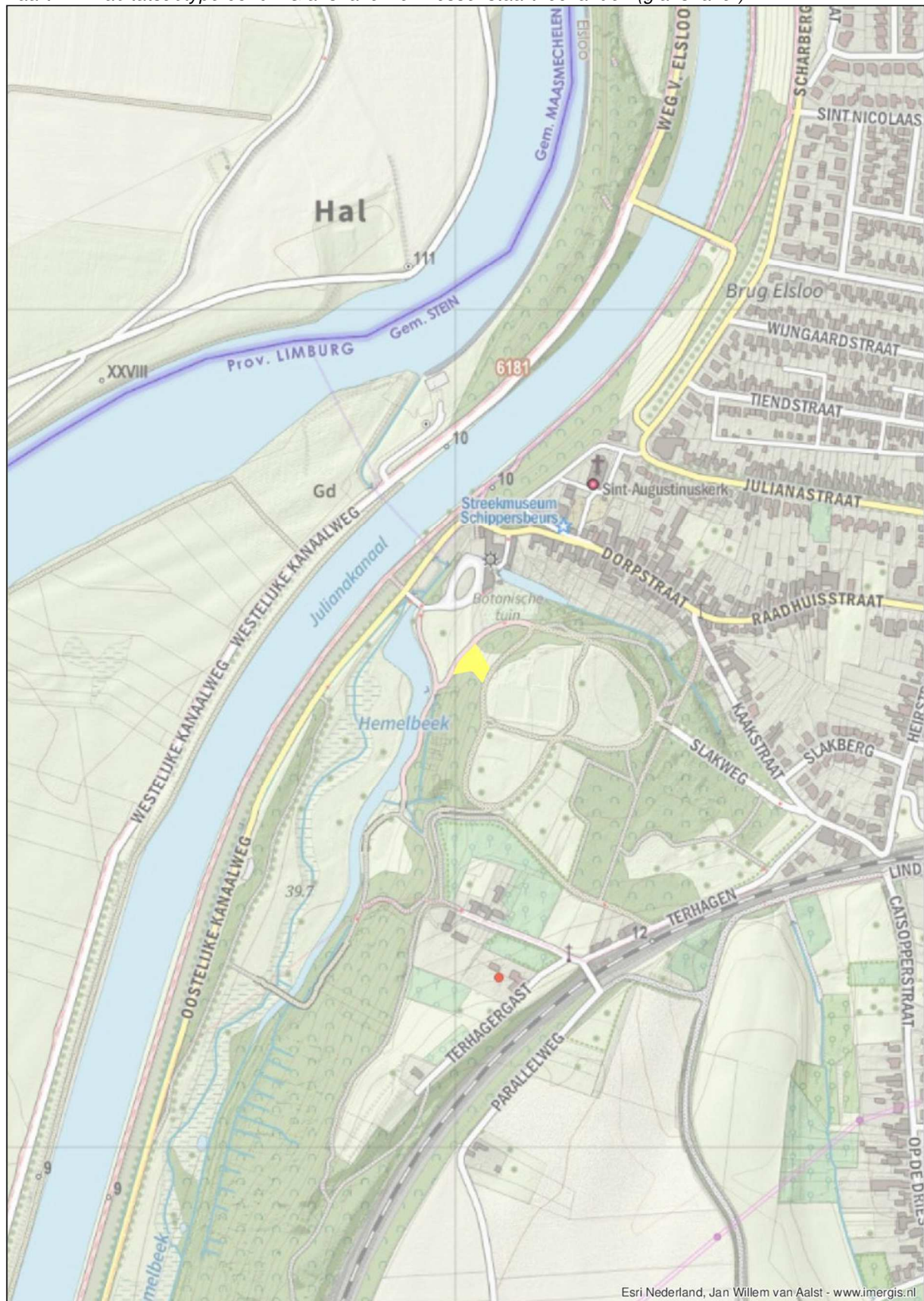
Kaart 3-3 H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden): In de Breuk en Bron Welleput



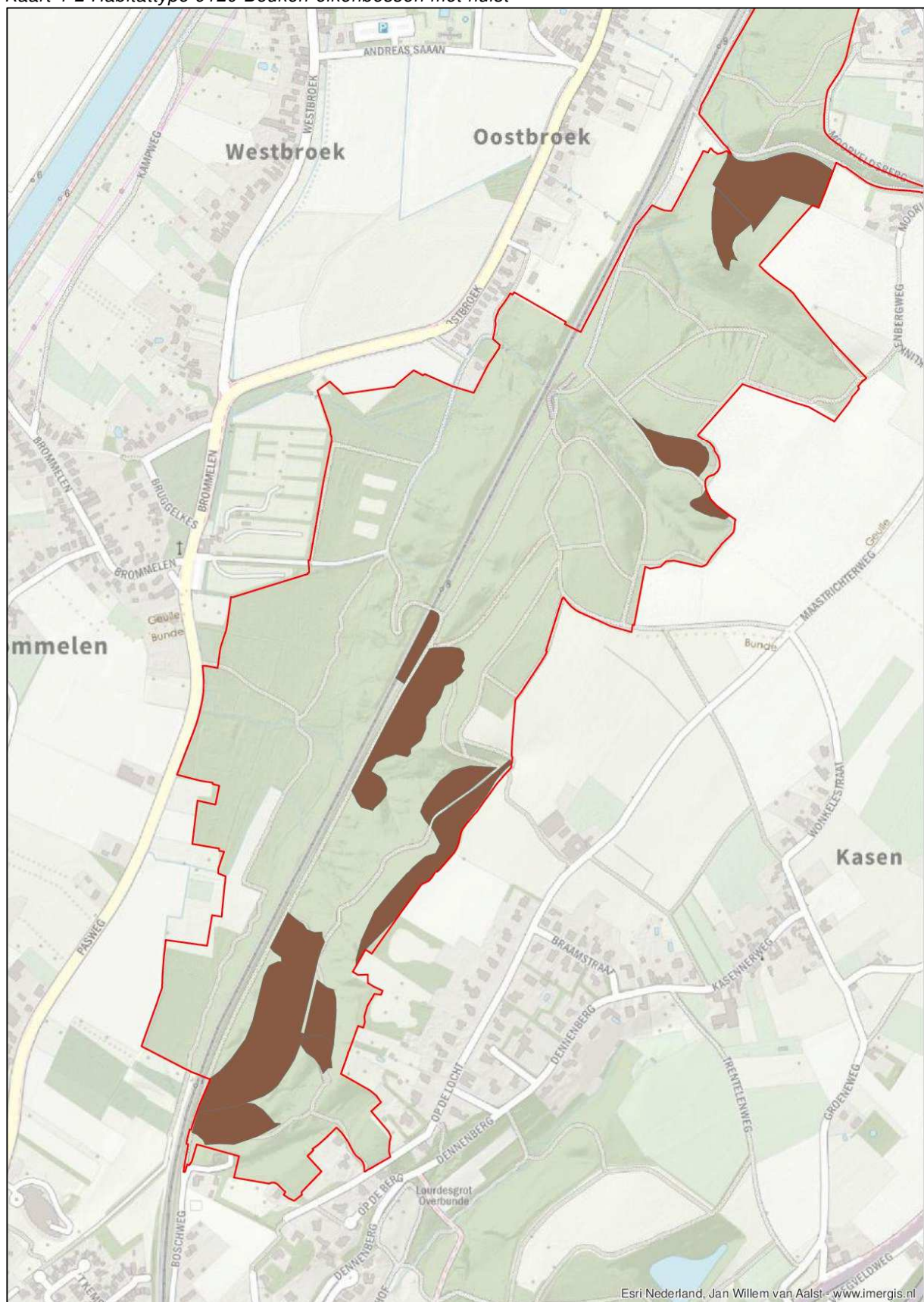
Kaart 3-4 H6430C Ruigten en zomen: Bunderbos



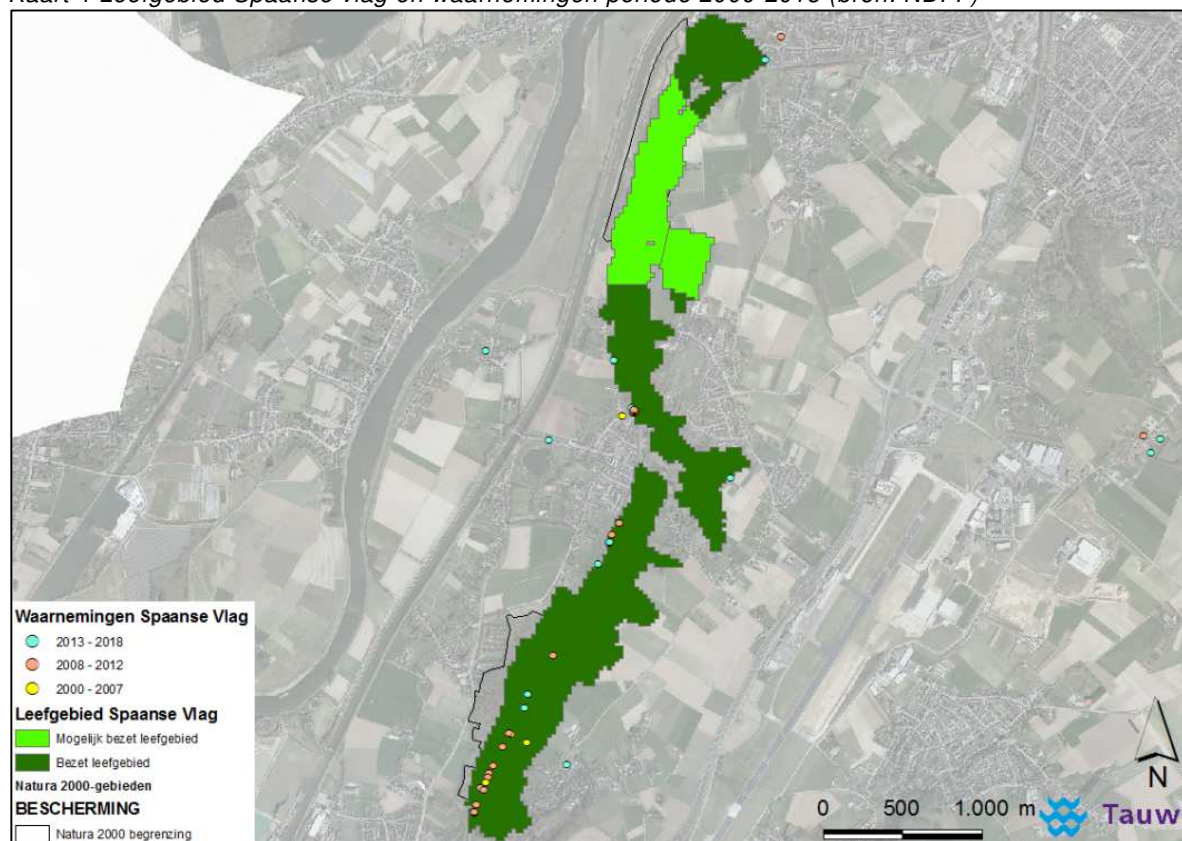
Kaart 4-1 Habitatsubtype 6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)



Kaart 4-2 Habitattype 9120 Beuken-eikenbossen met hulst

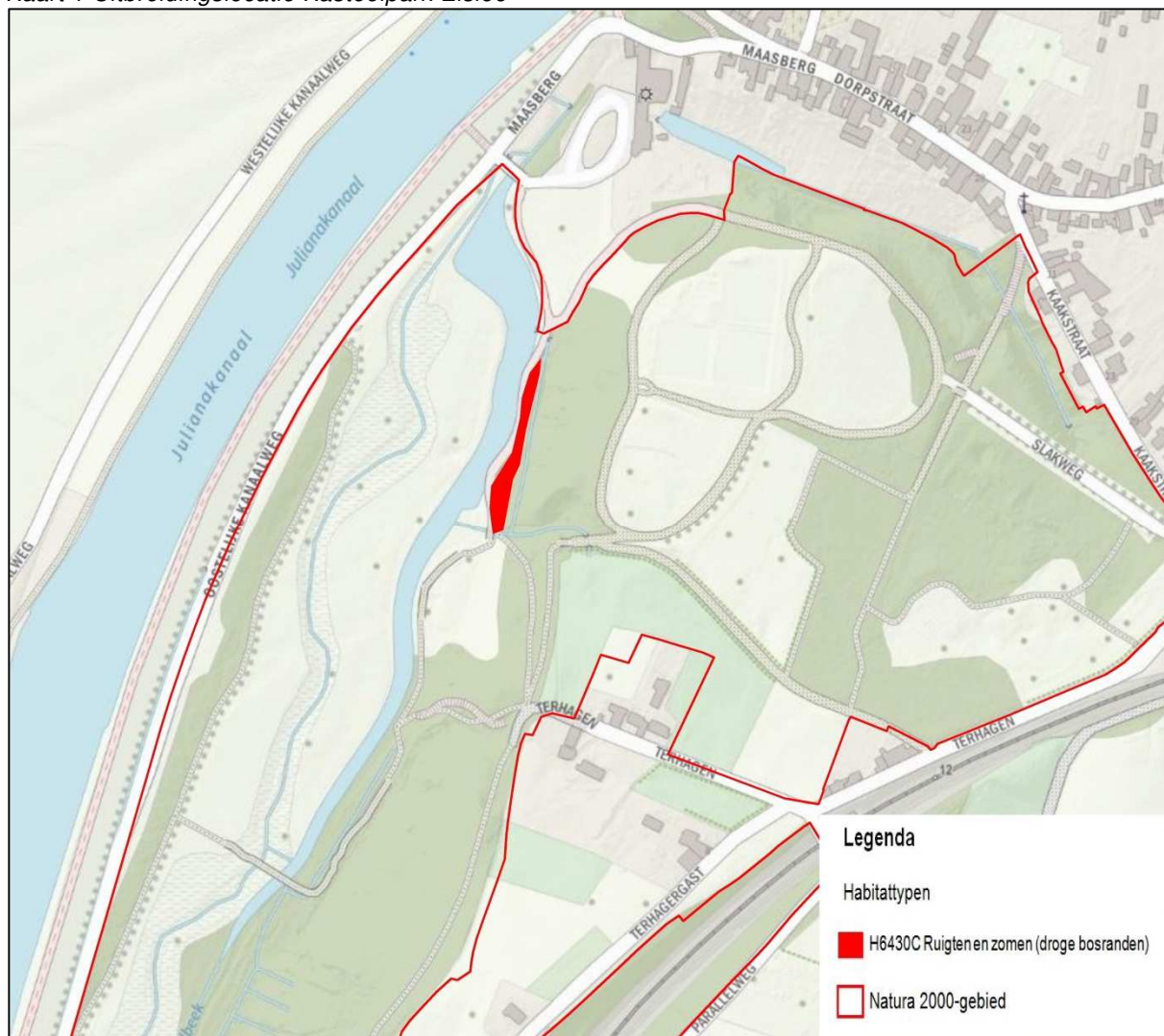


Kaart 4 Leefgebied Spaanse vlag en waarnemingen periode 2000-2018 (bron: NDFF)

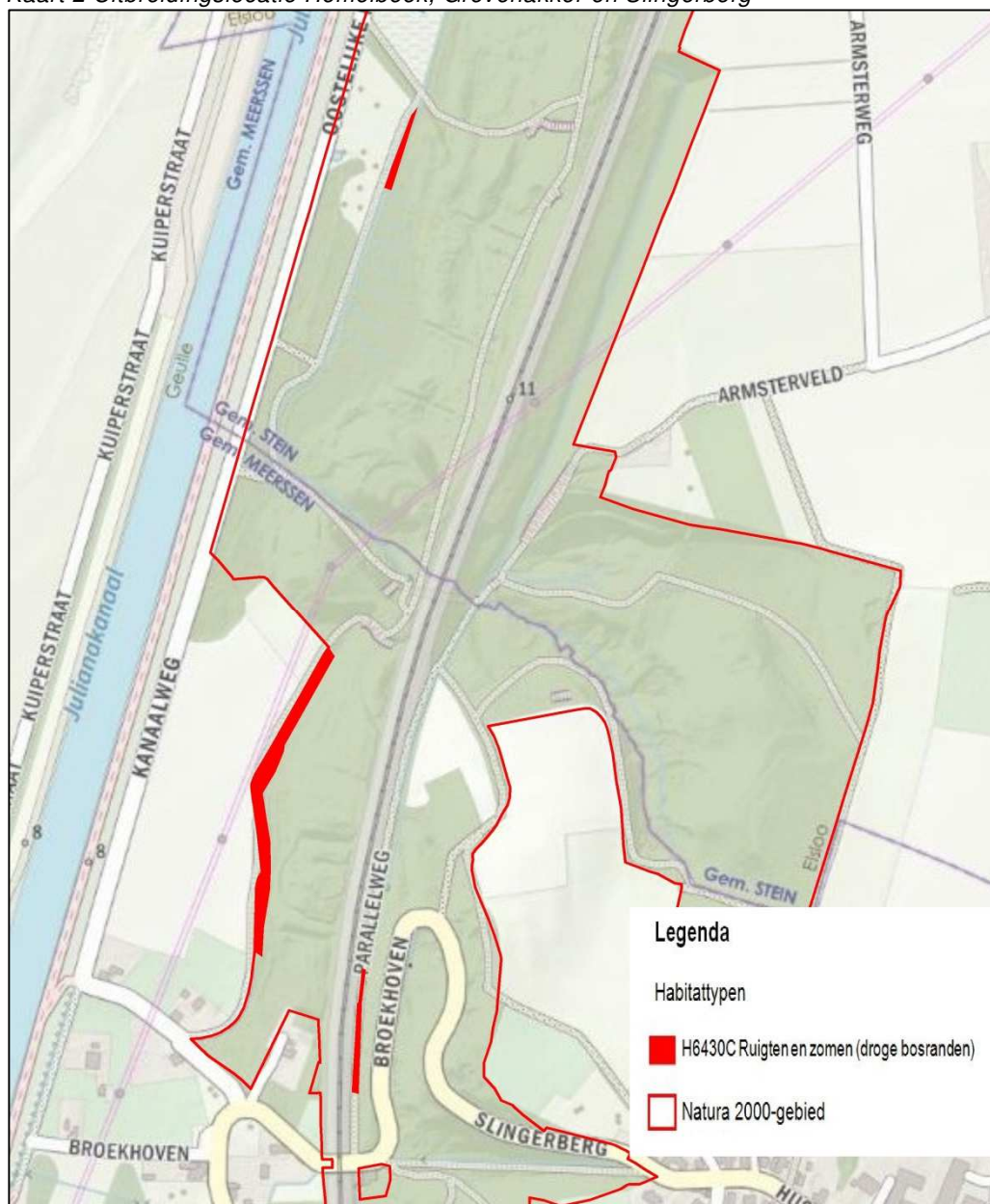


BIJLAGE 2 Kaarten Uitbreiding H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)

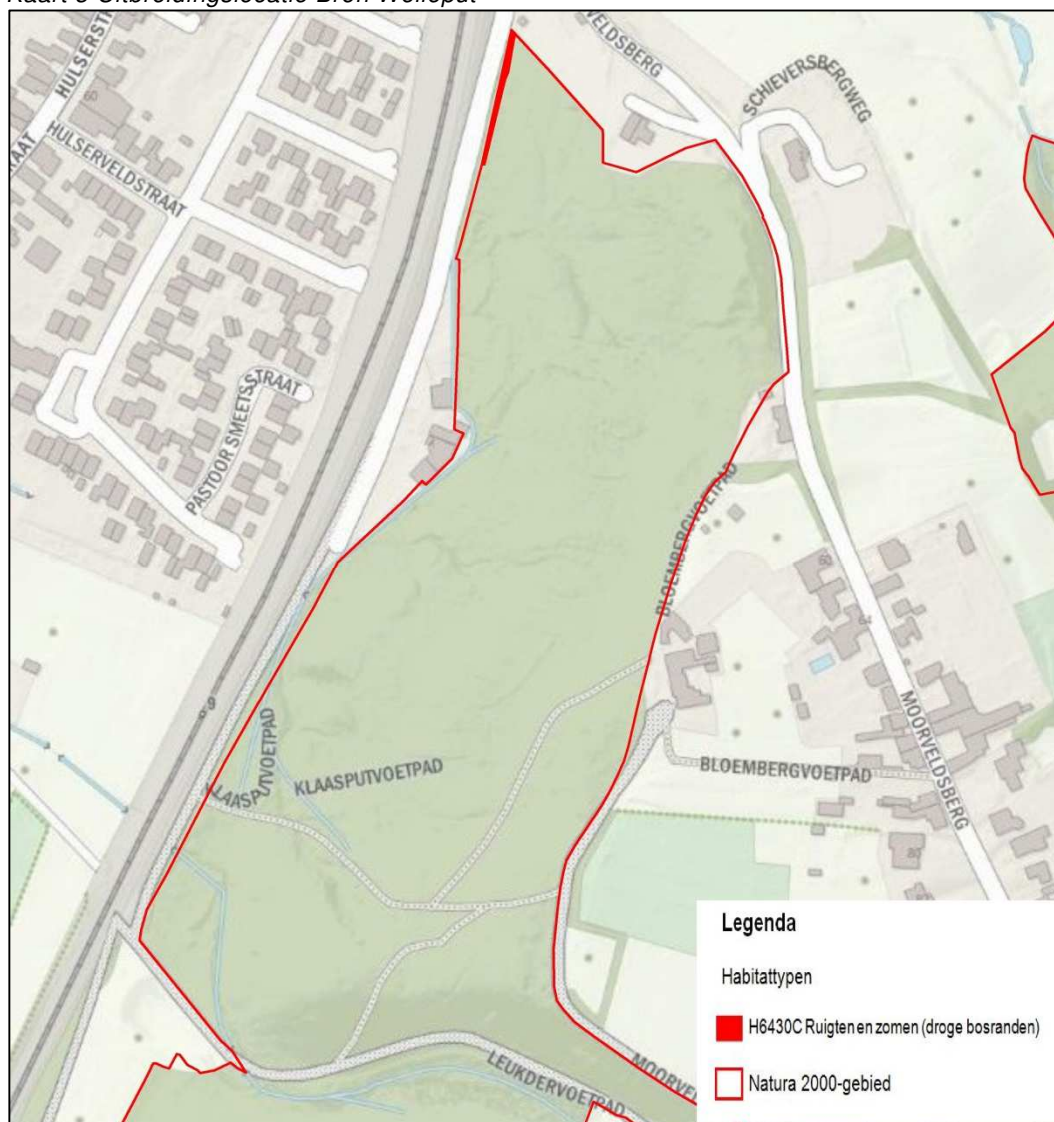
Kaart 1 Uitbreidingslocatie Kasteelpark Elsloo



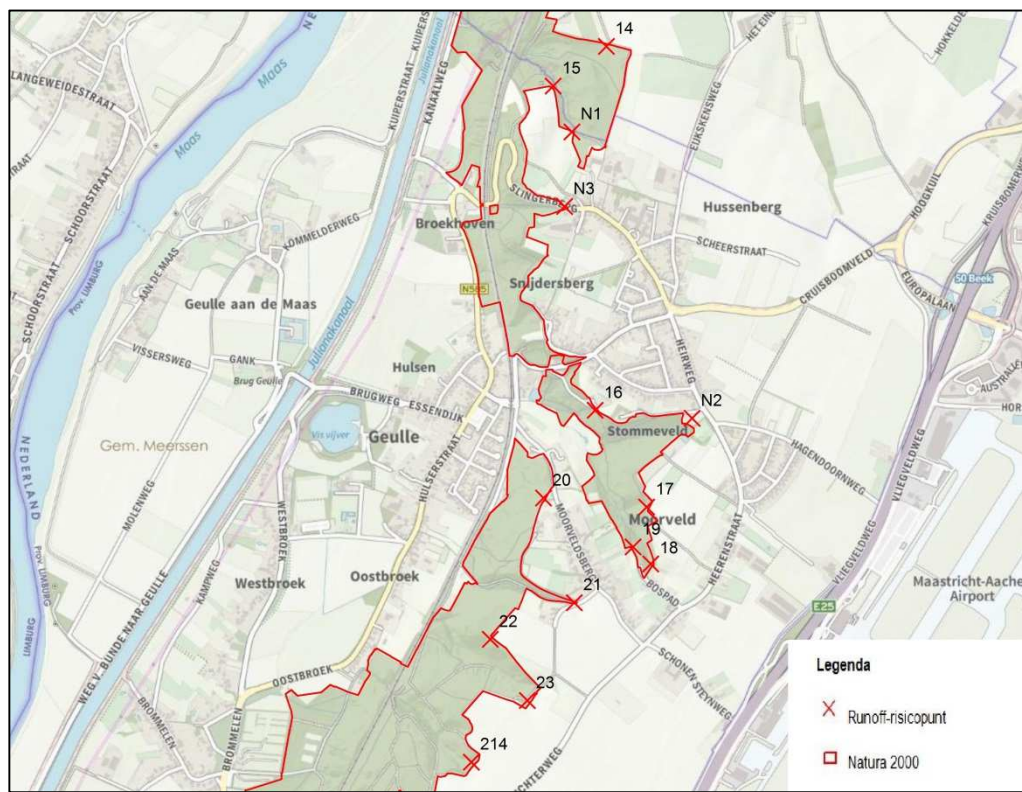
Kaart 2 Uitbreidingslocatie Hemelbeek, Grevenakker en Slingerberg



Kaart 3 Uitbreidingslocatie Bron Welleput



BIJLAGE 3 Runoff-risico- en erosieknelpunten (voor nadere toelichting zie Natura 2000-plan Bunder- en Elslooërbos)

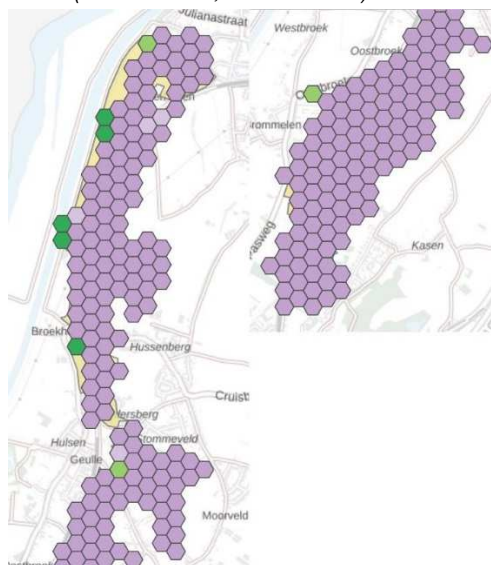


BIJLAGE 4 AERIUS (M22) Ruimtelijke verdeling overbelasting stikstof in 2018-2030

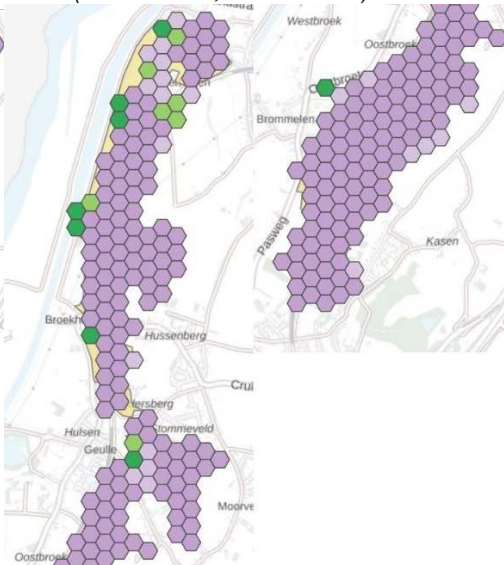
Legenda

- Geen overbelasting (>70 mol onder KDW)
- Naderende overbelasting KDW (≤ 70 mol onder KDW)
- Lichte overbelasting KDW (≤ 70 mol boven KDW)
- Matige overbelasting KDW (> 70 mol boven KDW maar $< 2 \times$ KDW)
- Sterke overbelasting ($\geq 2 \times$ KDW)

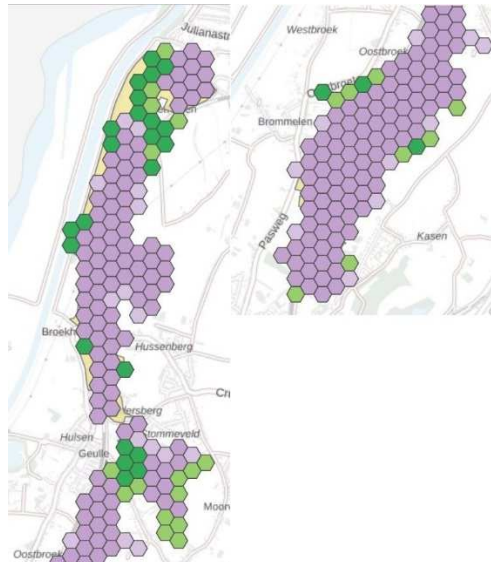
2018 (links: noord, rechts: zuid)



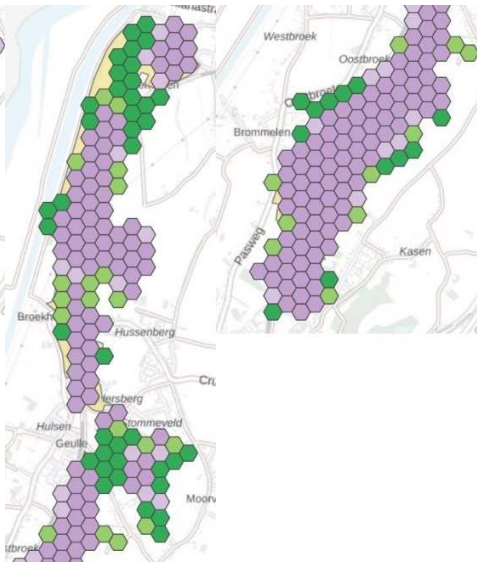
2020 (links: noord, rechts: zuid)



2025



2030



BIJLAGE 5 Beoordelingsformats habitattypen en habitatrichtlijnsoort voor actueel en beoogd doelbereik

H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)

Format actueel doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Gezoneerd met hardhoutooibos (H91E0B, H91F0) of rijk hellingbos (H9160B)	Alleen gezoneerd of in mozaïek met spontaan ontwikkelde doornstruwelen	Alleen geassocieerd met heggen of als ruigte
Oppervlaktebehoefte	schaal en wijze van beoordeling nog niet vastgesteld		
Structuur	niet beoordeeld		
Functie	Extensieve jaarrondbegrazing door grote herbivoren (ruimtelijke differentiatie in vegetaties, dispersie van zaden)		Extensieve jaarrondbegrazing afwezig
	Invasieve niet-inheemse plantensoorten afwezig (o.a. reuzenbalsemien, reuzenberenklauw, uitheemse duizendknopen, dijkviltbraam)	Invasieve niet-inheemse plantensoorten ondergeschikt aanwezig	Invasieve niet-inheemse planten door gehele habitatcluster aspectbepalend
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1857 mol/ha/j; 26 kg/ha/j; gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	niet beoordeeld	≥4 karakteristieke soorten aanwezig	<4 karakteristieke soorten aanwezig
Karakteristieke fauna	niet beoordeeld		

Format beoogd doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Gezoneerd met hardhoutooibos (H91E0B, H91F0) of rijk hellingbos (H9160B)	Alleen gezoneerd of in mozaïek met spontaan ontwikkelde doornstruwelen	Alleen geassocieerd met heggen of als ruigte
Oppervlaktebehoefte	schaal en wijze van beoordeling nog niet vastgesteld		
Structuur	niet beoordeeld		
Functie	Extensieve jaarrondbegrazing door grote herbivoren (ruimtelijke differentiatie in vegetaties, dispersie van zaden)		Extensieve jaarrondbegrazing afwezig
	Invasieve niet-inheemse plantensoorten afwezig (o.a. reuzenbalsemien, reuzenberenklauw, uitheemse duizendknopen, dijkviltbraam)	Invasieve niet-inheemse plantensoorten ondergeschikt aanwezig	Invasieve niet-inheemse planten door gehele habitatcluster aspectbepalend
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1857 mol/ha/j; 26 kg/ha/j; gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	niet beoordeeld	≥4 karakteristieke soorten aanwezig	<4 karakteristieke soorten aanwezig
Karakteristieke fauna	niet beoordeeld		

H6510A Glanshaver- en vossenstaartgraslanden (glanshaver)

Format actueel doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Vlakdekkend hooiland in niet of weinig vergraven uiterwaard, beekdal of droogdal met natuurlijke hoogte- en bodemgradiënten en daardoor overgangen naar drogere graslanden (stroomdalgrasland, kalkgrasland) en nattere graslanden (vossenstaarthooiland, dotterbloemhooiland, zilverschoonhooiland)	Lijnvormig hooiland op dijk of vlakdekkend hooiland in vergraven uiterwaard, in binnendijkse polder, in vloeiveide (met geen of slechts pleksgewijs overgangen naar andere graslandtypen)	Pleksgewijs voorkomen in extensief begraasd terrein
Oppervlaktebehoefte	Schaal van beoordeling: habitatcluster Droog grasland met H6510A. Voor alle netwerkaftanden van karakteristieke kleine fauna wordt voldaan aan de oppervlaktebehoefte van sleutelgebieden); beoordelingsmatrix nog niet beschikbaar		Schaal van beoordeling: habitatcluster Droog grasland met H6510A. Voor een of meer relevante combinaties van netwerkaftand en sleutelgebied wordt niet voldaan aan de oppervlaktebehoefte
Structuur	Bloemrijk, met (co)dominantie van karakteristieke (kruiden)soorten		Gedomineerd door grassen of ruigtekruiden
	Geen opslag struiken (incl. bramen) en bomen	Enige opslag struiken (incl. bramen) en bomen	Op allerlei plekken opslag struiken en bomen
	Open plekken in grasland (bijvoorbeeld door een combinatie van jaarlijks hooien en nabeweidning: hooiweide)	Gesloten grasmat, deels vervilt (bijvoorbeeld door uitsluitend jaarlijks hooibeheer)	Gesloten grasmat met sterke ophoging strooisel en verruigend (bijvoorbeeld doordat begroeiing niet ten minste jaarlijks gehooit wordt)
Functie	Jaarlijks inundatie door oppervlaktewater of door hoge grondwaterstanden (boven maaiveld) in deel van het jaar*	Incidenteel (eens per 1-10 jaar) inundatie door oppervlaktewater of hoge grondwaterstanden*	Geen inundatie en geen waterstanden boven maaiveld*
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten flora met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten fauna met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND

Karakteristieke flora en vegetatie	≥10 karakteristieke soorten aanwezig waaronder tenminste één zeer bijzondere soort (kluwenklokje, tengere distel, wollige distel, wilde peterselie)	≥10 karakteristieke soorten aanwezig	<10 karakteristieke soorten aanwezig
Karakteristieke fauna	pm	pm	pm

Format beoogd doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Vlakdekkend hooiland in niet of weinig vergraven uiterwaard, beekdal of droogdal met natuurlijke hoogte- en bodemgradiënten en daardoor overgangen naar drogere graslanden (stroomdalgrasland, kalkgrasland) en nattere graslanden (vossenstaarthooiland, dotterbloemhooiland, zilverschoonhooiland)	Lijnvormig hooiland op dijk of vlakdekkend hooiland in vergraven uiterwaard, in binnendijkse polder, in vloeiveide (met geen of slechts pleksgewijs overgangen naar andere graslandtypen)	Pleksgewijs voorkomen in extensief begraasd terrein
Oppervlaktebehoefte	Schaal van beoordeling: habitatcluster Droog grasland met H6510A. Voor alle netwerkaftanden van karakteristieke kleine fauna wordt voldaan aan de oppervlaktebehoefte van sleutelgebieden); beoordelingsmatrix nog niet beschikbaar		Schaal van beoordeling: habitatcluster Droog grasland met H6510A. Voor een of meer relevante combinaties van netwerkaftand en sleutelgebied wordt niet voldaan aan de oppervlaktebehoefte
Structuur	Bloemrijk, met (co)dominantie van karakteristieke (kruiden)soorten		Gedomineerd door grassen of ruigtekruiden
	Geen opslag struiken (incl. bramen) en bomen	Enige opslag struiken (incl. bramen) en bomen	Op allerlei plekken opslag struiken en bomen
	Open plekken in grasland (bijvoorbeeld door een combinatie van jaarlijks hooien en nabeweiding: hooiweide)	Gesloten grasmatt, deels vervilt (bijvoorbeeld door uitsluitend jaarlijks hooibeheer)	Gesloten grasmatt met sterke ophoging strooisel en verruigend (bijvoorbeeld doordat begroeiing niet ten minste jaarlijks gehooit wordt)
Functie	Jaarlijks inundatie door oppervlaktewater of door hoge grondwaterstanden (boven maaiveld) in deel van het jaar*	Incidenteel (eens per 1-10 jaar) inundatie door oppervlaktewater of hoge grondwaterstanden*	Geen inundatie en geen waterstanden boven maaiveld*
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten flora met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten fauna met negatieve dan met positieve verspreidingstrend

	Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	≥10 karakteristieke soorten aanwezig waaronder tenminste één zeer bijzondere soort (kluwenklokje, tengere distel, wollige distel, wilde peterselie)	≥10 karakteristieke soorten aanwezig	<10 karakteristieke soorten aanwezig
Karakteristieke fauna	pm	pm	pm

***H7220 Kalktufbronnen**

Format actueel doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Gelegen in een brede zone in een helling in een landschap met een reeks van bronnen en eventueel bronbeken	Gelegen in helling als één van weinige puntbronnen in het landschap	Geïsoleerd gelegen puntbron in het landschap
	Bronnen ingebed in context van bossen of kalkmoeras		Bronnen met niet-natuurlijke omgeving (bijvoorbeeld in steen ingebed of gelegen in agrarisches landschap)
	Inzigsgebied natuur of extensief landbouwgebied (met geen of weinig uitspoeling van meststoffen)		Inzigsgebied intensief (bemest) landbouwgebied (met hoge uitspoeling meststoffen met name nitraat)
Oppervlaktebehoefte	niet beoordeeld		
Structuur	Aanwezigheid van beekdikkopmos, tufmos of geveerd diknerfmos		Van de kenmerkende mossoorten alleen gewoon diknerfmos aanwezig
	Mossen in min of meer aaneengesloten zoden en Gesommeerde bedekking beekdikkopmos, tufmos en/of geveerd diknerfmos > 10%	Maximaal een vijftigtal, verspreide plukjes of kleine moszoden op 10 m ² en Gesommeerde bedekking beekdikkopmos, tufmos en/of geveerd diknerfmos tussen 5 en 10%	Hier en daar een plukje mos aanwezig, onderlinge afstand bedraagt enkele decimeters en Gesommeerde bedekking beekdikkopmos, tufmos en/of geveerd diknerfmos < 5%
	Vorming van meerdere etages tufbanken (in veel gevallen door omgevallen bomen)	Geen vorming van etages tufbanken	niet beoordeeld
Functie	Bronnen hele jaar watervoerend (permanent oppervlakkig stromend water)	Water niet gedurende hele jaar afstromend, maar wel met sijpelende bronnen en kwelplekken; bodem is permanent nat	Bronnen deel van het jaar droogvallend; bodem uitdrogend
	Bronwater voedselarm (fosfaatgehalte <0.04 mg PO ₄ ³⁻ /l EN nitraatgehalte < 18 mg NO ₃ ⁻ /l)	Voedselrijkdom bronwater tussen GOED en ONVOLDOENDE	Bronwater geëutrofeerd (fosfaatgehalte > 0.05 mg PO ₄ ³⁻ /l EN/OF nitraatgehalte > 28 mg NO ₃ ⁻ /l)
	Bronnen niet verstoord door recreatie en/of dieren (dassen, zwijnen); storingsindicatoren niet of in zeer lage bedekking aanwezig		Bronnen betreden en daardoor verstoord; storingsindicatoren aanwezigheid (algen, watervalmos, brandnetel in omgeving).

Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	niet beoordeeld	≥2 karakteristieke soorten aanwezig	<2 karakteristieke soorten aanwezig.
Karakteristieke fauna	niet beoordeeld		

Format beoogd doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Gelegen in een brede zone in een helling in een landschap met een reeks van bronnen en eventueel bronbeken	Gelegen in helling als één van weinige puntbronnen in het landschap	Geïsoleerd gelegen puntbron in het landschap
	Bronnen ingebed in context van bossen of kalkmoeras		Bronnen met niet-natuurlijke omgeving (bijvoorbeeld in steen ingebed of gelegen in agrarisch landschap)
	Inzigtgebied natuur of extensief landbouwgebied (met geen of weinig uitspoeling van meststoffen)		Inzigtgebied intensief (bemest) landbouwgebied (met hoge uitspoeling meststoffen met name nitraat)
Oppervlaktebehoefte	niet beoordeeld		
Structuur	Aanwezigheid van beekdikkopmos, tufmos of geveerd diknerfmos		Van de kenmerkende mossoorten alleen gewoon diknerfmos aanwezig
	Mossen in min of meer aaneengesloten zoden en Gesommeerde bedekking beekdikkopmos, tufmos en/of geveerd diknerfmos > 10%	Maximaal een vijftigtal, verspreide plukjes of kleine moszoden op 10 m ² en Gesommeerde bedekking beekdikkopmos, tufmos en/of geveerd diknerfmos tussen 5 en 10%	Hier en daar een plukje mos aanwezig, onderlinge afstand bedraagt enkele decimeters en Gesommeerde bedekking beekdikkopmos, tufmos en/of geveerd diknerfmos < 5%
	Vorming van meerdere etages tufbanken (in veel gevallen door omgevallen bomen)	Geen vorming van etages tufbanken	niet beoordeeld
Functie	Bronnen hele jaar watervoerend (permanent oppervlakkig stromend water)	Water niet gedurende hele jaar afstromend, maar wel met sijpelende bronnen en kwelplekken; bodem is permanent nat	Bronnen deel van het jaar droogvallend; bodem uitdrogend

	Bronwater voedselarm (fosfaatgehalte <0.04 mg PO ₄ ³⁻ /l EN nitraatgehalte < 18 mg NO ₃ ⁻ /l)	Voedselrijkdom bronwater tussen GOED en ONVOLDOENDE	Bronwater geëutrofeerd (fosfaatgehalte > 0.05 mg PO ₄ ³⁻ /l EN/OF nitraatgehalte > 28 mg NO ₃ ⁻ /l)
	Bronnen niet verstoord door recreatie en/of dieren (dassen, zwijnen); storingsindicatoren niet of in zeer lage bedekking aanwezig		Bronnen betreden en daardoor verstoord; storingsindicatoren aanwezigheid (algen, watervalmos, brandnetel in omgeving).
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	niet beoordeeld	≥2 karakteristieke soorten aanwezig	<2 karakteristieke soorten aanwezig.
Karakteristieke fauna	niet beoordeeld		

H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Format actueel doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Op droge leemgronden of op droge tot vochtige, niet of weinig gedegradеerde lemige zandgronden aansluitend op leemgronden	Op droge tot vochtige, niet of weinig gedegradеerde (d.w.z. podzoliserende) lemige zandgronden (FG-series HzGSI, HzGPI, HzDL) of Door inwaai verrijkte randwallen (met bodemontwikkeling) langs oude akkercomplexen (vooral HzOB)(o.a. Vechtgebied)	Op droge tot vochtige, overwegend gedegradеerde (d.w.z. podzoliserende) lemige zandgronden (FG-series HzGSI, HzGPI, HzDL)
	Oude bosgroeiplaats grotendeels intact met historische continuïteit (vanaf ca 1830) overwegend als opgaand loofbos	Oude bosgroeiplaats enigszins aangetast met historische continuïteit (vanaf ca 1830) overwegend als voormalig hakhout (spartelgenbos)	Oude bosgroeiplaats sterk aangetast en versnipperd door omvorming naar niet-kwalificerende opstanden
	Historische infrastructuur (wallen, paden) grotendeels intact door gehele bosgebied	Historische infrastructuur intact in deel van het bosgebied	Historische infrastructuur grotendeels verdwenen of versnipperd in voorkomen
Oppervlaktebehoefte	>200 ha (MOB*) aaneengesloten kwalificerend als bosmozaïek met ontwikkelingsfasen en open ruimtes	40-200 ha aaneengesloten of weinig versnipperd (door niet-kwalificerende opstanden)	40-200 ha sterk versnipperd of <40 ha (MSA*)
Structuur	Natuurlijke sterfte door aftakeling (i.t.t. windworp) van dikke bomen (>30 cm dbh) verspreid door bosgebied aanwezig	Natuurlijke sterfte door aftakeling (i.t.t. windworp) alleen incidenteel aanwezig	Geen natuurlijke sterfte (i.t.t. windworp) door aftakeling aanwezig
	Natuurlijke verjongingseenheden/gaps (>1x boomhoogte) verspreid door gehele bosgroeiplaats aanwezig		Natuurlijke verjongingseenheden/gaps alleen lokaal of niet aanwezig
	Liggend en staand dood hout ≥30 m3/ha	Overige toestand tussen GOED en ONVOLDOENDE	
	Alleen in door beuk gedomineerde habitats: zeer dikke bomen (>80 cm dbh) >11 per ha		Alleen in door beuk gedomineerde habitats: zeer dikke bomen (>80 cm dbh) <5 per ha
	Zeer dikke ectorganische humusprofielen (holtxeromormodiers) verspreid door bosgebied aanwezig		Holtxeromormodiers afwezig
Functie	Continuïteit in verjonging van beuk, inlandse eik, berk en/of hulst (blijkens gevarieerde diameterverdeling en hoogte)		Vrijwel geen continuïteit in verjonging van beuk, inlandse eik, berk of hulst (blijkens overwegend uniforme diameterverdeling en hoogte)
	Continuïteit in ontwikkelingsstadia van ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm)	Ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) verspreid door bosgroeiplaats aanwezig maar zonder continuïteit in ontwikkelingsstadium	Ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) afwezig of incidenteel aanwezig

	aanwezig, d.w.z. hierdoor zowel recent als oud reliëf verspreid door bosgroeiplaats aanwezig		
	Continuïteit van verteringsstadia van liggend dik dood hout >30 cm diameter (vers tot vrijwel onderdeel van bosbodem)	Liggend dik dood hout >30 cm diameter verspreid door bosgebied aanwezig maar zonder continuïteit	Liggend dik dood hout >30 cm diameter afwezig of alleen lokaal aanwezig
	Continuïteit in aanwezigheid van semi-permanente open ruimtes door begrazing van grote herbivoren (ten behoeve van zomen incl. fauna)	Geen continuïteit in aanwezigheid van semi-permanente open ruimtes ondanks begrazing door grote herbivoren	Begrazing door grote herbivoren afwezig of niet resulterend in semi-permanente open ruimtes
	Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in boom- en struiklaag (o.a. Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers)	Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in boomlaag en ondergeschikt aanwezig in struiklaag	Invasieve niet-inheemse soorten aanwezig in boomlaag en/of door gehele boscluster aspectbepalend in struiklaag
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten flora met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten fauna met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	≥14 karakteristieke soorten aanwezig en oudbossoorten aanwezig door gehele bosgebied en Kenmerkende mantel- en zoomvegetaties in gehele buitenrand en in of langs open plekken	≥14 karakteristieke soorten aanwezig	<14 karakteristieke soorten aanwezig
Karakteristieke fauna	pm	pm	pm

* MSA = Minimum structuur areaal. MOB = Minimum oppervlakte behoefte (= 5x MSA). Zie Bijlsma & Janssen (2021 paragraaf 4.2.3), voor een toelichting.

Format beoogd doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Op droge leemgronden of op droge tot vochtige, niet of weinig gedegradeerde lemige zandgronden aansluitend op leemgronden	Op droge tot vochtige, niet of weinig gedegradeerde (d.w.z. podzoliserende) lemige zandgronden (FG-series HzGSI, HzGPI, HzDL) of Door inwaai verrijkte randwallen (met bodemontwikkeling) langs oude akkercomplexen (vooral HzOB)(o.a. Vechtgebied)	Op droge tot vochtige, overwegend gedegradeerde (d.w.z. podzoliserende) lemige zandgronden (FG-series HzGSI, HzGPI, HzDL)
	Oude bosgroeiplaats grotendeels intact met historische continuïteit (vanaf ca 1830) overwegend als opgaand loofbos	Oude bosgroeiplaats enigszins aangetast met historische continuïteit (vanaf ca 1830) overwegend als voormalig hakhout (spaaartelgenbos)	Oude bosgroeiplaats sterk aangetast en versnipperd door omvorming naar niet-kwalificerende opstanden
	Historische infrastructuur (wallen, paden) grotendeels intact door gehele bosgebied	Historische infrastructuur intact in deel van het bosgebied	Historische infrastructuur grotendeels verdwenen of versnipperd in voorkomen
Oppervlaktebehoefte	>200 ha (MOB*) aaneengesloten kwalificerend als bosmozaïek met ontwikkelingsfasen en open ruimtes	40-200 ha aaneengesloten of weinig versnipperd (door niet-kwalificerende opstanden)	40-200 ha sterk versnipperd of <40 ha (MSA*)
Structuur	Natuurlijke sterfte door aftakeling (i.t.t. windworp) van dikke bomen (>30 cm dbh) verspreid door bosgebied aanwezig	Natuurlijke sterfte door aftakeling (i.t.t. windworp) alleen incidenteel aanwezig	Geen natuurlijke sterfte (i.t.t. windworp) door aftakeling aanwezig
	Natuurlijke verjongingseenheden/gaps (>1x boomhoogte) verspreid door gehele bosgroeiplaats aanwezig		Natuurlijke verjongingseenheden/gaps alleen lokaal of niet aanwezig
	Liggend en staand dood hout ≥ 30 m ³ /ha	Overige toestand tussen GOED en ONVOLDOENDE	
	Alleen in door beuk gedomineerde habitats: zeer dikke bomen (>80 cm dbh) >11 per ha		Alleen in door beuk gedomineerde habitats: zeer dikke bomen (>80 cm dbh) <5 per ha
	Zeer dikke ectorganische humusprofielen (holtixeromormodors) verspreid door bosgebied aanwezig		Holtixeromormodors afwezig
Functie	Continuïteit in verjonging van beuk, inlandse eik, berk en/of hulst (blijkens gevarieerde diameterverdeling en hoogte)		Vrijwel geen continuïteit in verjonging van beuk, inlandse eik, berk of hulst (blijkens overwegend uniforme diameterverdeling en hoogte)
	Continuïteit in ontwikkelingsstadia van ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) aanwezig, d.w.z. hierdoor zowel recent als oud reliëf verspreid door bosgroeiplaats aanwezig	Ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) verspreid door bosgroeiplaats aanwezig maar zonder continuïteit in ontwikkelingsstadium	Ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) afwezig of incidenteel aanwezig

	Continuïteit van verteringsstadia van liggend dik dood hout >30 cm diameter (vers tot vrijwel onderdeel van bosbodem)	Liggend dik dood hout >30 cm diameter verspreid door bosgebied aanwezig maar zonder continuïteit	Liggend dik dood hout >30 cm diameter afwezig of alleen lokaal aanwezig
	Continuïteit in aanwezigheid van semi-permanente open ruimtes door begrazing van grote herbivoren (ten behoeve van zomen incl. fauna)	Geen continuïteit in aanwezigheid van semi-permanente open ruimtes ondanks begrazing door grote herbivoren	Begrazing door grote herbivoren afwezig of niet resulterend in semi-permanente open ruimtes
	Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in boom- en struiklaag (o.a. Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers)	Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in boomlaag en ondergeschikt aanwezig in struiklaag	Invasieve niet-inheemse soorten aanwezig in boomlaag en/of door gehele boscluster aspectbepalend in struiklaag
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten flora met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten fauna met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	≥14 karakteristieke soorten aanwezig en oudbossoorten aanwezig door gehele bosgebied en Kenmerkende mantel- en zoomvegetaties in gehele buitenrand en in of langs open plekken	≥14 karakteristieke soorten aanwezig	<14 karakteristieke soorten aanwezig
Karakteristieke fauna	pm	pm	pm

H9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)

Format actueel doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Hellingbos op (ondiepe) kalksteen of op andere kalkhoudende afzettingen ⁵ in gradiënt met uitsluitend inheems loofbos (vanaf plateau tot hellingvoet/colluvium) al dan niet afgewisseld met schraalgrasland	Hellingbos op (ondiepe) kalksteen of op andere kalkhoudende afzettingen met uitsluitend inheems loofbos maar met tot landbouwgebied ontgonnen plateau (erosiegevoelig, vaak na zware regenval met sediment in habitatype, via gullies of als sheet)	Overig kwalificerend bos op kalkhoudende afzettingen, gezoneerd met uitheems bos (in helling en/of plateau), geïsoleerd fragment of alleen in hellingvoet (met daslook), in groeves e.d.
	Oude bosgroeiplaats (volgens TMK, kadaster 1832)	Als bosgroeiplaats bekend van voor 1950, aansluitend op oude bosgroeiplaats	Bosgroeiplaats ontstaan na 1950 en/of van voor 1950 maar niet aansluitend op oude bosgroeiplaats
Oppervlaktebehoefte	>100 ha (MOB*) aaneengesloten kwalificerend als bosmozaïek met ontwikkelingsfasen en open ruimtes	20-100 ha aaneengesloten of weinig versnipperd (door niet-kwalificerende opstanden)	sterk versnipperd of <20 ha (MSA*)
Structuur	Struatuurrijk, gemengd opgaand loofbos (eik, beuk, haagbeuk, es, gewone esdoorn, zoete kers, winterlinde) en struiklaag (hazelaar, jonge bomen) OF planmatig als middenbos (=hakhout met overstaanders) ⁶ beheerd hellingbos	Gemengd voormalig hakhout of middenbos met struiklaag	Vrijwel ongemengd opgaand bos met of zonder struiklaag
	Inheemse klimop ondergeschikt aanwezig of hooguit lokaal dominant op de bosbodem van het opgaande bos		Inheemse klimop over grote oppervlakte dominant op de bosbodem van het opgaande bos
	Kwalificerende mantelgemeenschappen (doornstruwelen) goed ontwikkeld (als zone) aanwezig in de hellingvoet of langs hellingschraalgrasland		Kwalificerende mantelgemeenschappen afwezig of fragmentair ontwikkeld
Functie	Continuïteit in ontwikkelingsstadia van ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) aanwezig, d.w.z. hierdoor zowel recent als oud reliëf verspreid door bosgroeiplaats aanwezig	Ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) verspreid door bosgroeiplaats aanwezig maar zonder continuïteit in ontwikkelingsstadium	Ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) afwezig of incidenteel aanwezig

⁵ Zoals Tertiaire klei met kalkhoudende concreties (septariën) in het complex Bunderbos-Elslooërbos (Rupel Formatie).

⁶ Inclusief tijdelijke ontwikkelingsstadia binnen de hakhoutcyclus, zoals met dominantie van bosrank (na afzetten) of met zeer soortenarme kruidlaag (na sluiting hakhoutlaag).

	Uitgesproken nitrofiële soorten (brandnetel, dauwbraam, vlier e.d.) ondergeschikt aanwezig, ook in hellingvoet (colluvium)		Door uitgesproken nitrofiële soorten gedomineerde zones aanwezig als gevolg van toestromend voedselrijk sediment en/of door inwaai van meststoffen, beide vanuit de landbouw
	Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in boom- en struiklaag	Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in boomlaag en ondergeschikt aanwezig in struiklaag	Invasieve niet-inheemse soorten aanwezig in boomlaag en/of door gehele boscluster aspectbepalend in struiklaag
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten flora met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten fauna met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	≥21 karakteristieke soorten aanwezig en met orchideerijke en/of naaldvarenrijke subassociatie (resp. kalkbos en/of ravijnbos)	≥21 karakteristieke soorten aanwezig	<21 karakteristieke soorten aanwezig
Karakteristieke fauna	pm	pm	pm

Format beoogd doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Hellingbos op (ondiepe) kalksteen of op andere kalkhoudende afzettingen ⁷ in gradiënt met uitsluitend inheems loofbos (vanaf plateau tot hellingvoet/colluvium) al dan niet afgewisseld met schraalgrasland	Hellingbos op (ondiepe) kalksteen of op andere kalkhoudende afzettingen met uitsluitend inheems loofbos maar met tot landbouwgebied ontgonnen plateau (erosiegevoelig, vaak na zware regenval met sediment in habitatype, via gullies of als sheet)	Overig kwalificerend bos op kalkhoudende afzettingen, gezoneerd met uitheems bos (in helling en/of plateau), geïsoleerd fragment of alleen in hellingvoet (met daslook), in groeves e.d.
	Oude bosgroeiplaats (volgens TMK, kadaster 1832)	Als bosgroeiplaats bekend van voor 1950, aansluitend op oude bosgroeiplaats	Bosgroeiplaats ontstaan na 1950 en/of van voor 1950 maar niet aansluitend op oude bosgroeiplaats
Oppervlaktebehoefte	>100 ha (MOB*) aaneengesloten kwalificerend als bosmozaïek met ontwikkelingsfasen en open ruimtes	20-100 ha aaneengesloten of weinig versnipperd (door niet-kwalificerende opstanden)	sterk versnipperd of <20 ha (MSA*)
Structuur	Structuurrijk, gemengd opgaand loofbos (eik, beuk, haagbeuk, es, gewone esdoorn, zoete kers, winterlinde) en struiklaag (hazelaar, jonge bomen) OF planmatig als middenbos (=hakhout met overstaanders) ⁸ beheerd hellingbos	Gemengd voormalig hakhout of middenbos met struiklaag	Vrijwel ongemengd opgaand bos met of zonder struiklaag
	Inheemse klimop ondergeschikt aanwezig of hooguit lokaal dominant op de bosbodem van het opgaande bos		Inheemse klimop over grote oppervlakte dominant op de bosbodem van het opgaande bos
	Kwalificerende mantelgemeenschappen (doornstruwelen) goed ontwikkeld (als zone) aanwezig in de hellingvoet of langs hellingschraalgrasland		Kwalificerende mantelgemeenschappen afwezig of fragmentair ontwikkeld
Functie	Continuïteit in ontwikkelingsstadia van ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) aanwezig, d.w.z. hierdoor zowel recent als oud reliëf verspreid door bosgroeiplaats aanwezig	Ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) verspreid door bosgroeiplaats aanwezig maar zonder continuïteit in ontwikkelingsstadium	Ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) afwezig of incidenteel aanwezig

⁷ Zoals Tertiaire klei met kalkhoudende concreties (septariën) in het complex Bunderbos-Elslooërbos (Rupel Formatie).

⁸ Inclusief tijdelijke ontwikkelingsstadia binnen de hakhoutcyclus, zoals met dominantie van bosrank (na afzetten) of met zeer soortenarme kruidlaag (na sluiting hakhoutlaag).

	Uitgesproken nitrofiële soorten (brandnetel, dauwbraam, vlier e.d.) ondergeschikt aanwezig, ook in hellingvoet (colluvium)		Door uitgesproken nitrofiële soorten gedomineerde zones aanwezig als gevolg van toestromend voedselrijk sediment en/of door inwaai van meststoffen, beide vanuit de landbouw
	Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in boom- en struiklaag	Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in boomlaag en ondergeschikt aanwezig in struiklaag	Invasieve niet-inheemse soorten aanwezig in boomlaag en/of door gehele boscluster aspectbepalend in struiklaag
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten flora met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten fauna met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	≥21 karakteristieke soorten aanwezig en met orchideerijke en/of naaldvarenrijke subassociatie (resp. kalkbos en/of ravijnbos)	≥21 karakteristieke soorten aanwezig	<21 karakteristieke soorten aanwezig
Karakteristieke fauna	pm	pm	pm

H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

Format actueel doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Kwelrijk beekdal met Vogelkers-Essenbos in gradiënt met broekbostypen OF Kwelrijk beekdal met Elzenbroekbos (GLG <30 cm -mv; groeiplaatstype* I) of Benedenloop van beekdal met Elzenbroekbos (GLG 10-30 cm -mv; groeiplaatstype IV) OF Nat beekdal met Elzenbroekbos (GLG 30-60 cm -mv; groeiplaatstype V) of Elzenbroek-bronbos (subass. met Bittere veldkers van Elzenzegge-Elzenbroek) aansluitend op beekbegeleidende andere habitattypen of Hellingbos met bronnen, bronzones en/of bronbeken (Goudveil-Essenbos)	Hydrologie groeiplaatsen tussen GOED en ONVOLDOENDE of Elzenbroek-bronbos (subass. met Bittere veldkers van Elzenzegge-Elzenbroek) niet aansluitend op andere beekbegeleidende habitattypen (bijvoorbeeld sprengkoppen)	Verdroogd beekdal (met GLG>60 cm -mv; groeiplaatstype II; Elzenbroekbos gedomineerd door bramen, grote brandnetel of framboos) of Verdroogd beekdal met voedselarme kwel (GLG >60 cm -mv; groeiplaatstype III; Elzenbroekbos gedomineerd door hennegras) of Verdroogd bronbos (Elzenbroekbos gedomineerd door bramen, brandnetel of zwarte bes of Goudveil-Essenbos, gedomineerd door bramen of brandnetel)
	Beekdal en randzones (inzijgingsgebied) landschapsecologisch intact (grootte en landgebruik nog vrijwel volgens TMK (Topografische en Militaire Kaart 1850) en gelegen in natuurgebied; zonder eutrofiëring grondwaterkwaliteit)	Beekdal en randzone deels intact EN geen eutrofiëring grondwater	Als geïsoleerd relict of bronbos(je) in intensief cultuurlandschap of Beekdal geëutrofiëerd (door bemesting inzijgsgebied)
	Oorspronkelijk reliëf intact	Oorspronkelijk reliëf grotendeels intact	Oorspronkelijk reliëf sterk aangetast (gerabatteerd of geëgaliseerd)
Oppervlaktebehoefte	>20 ha (MSA** Elzenbroekbos) als bosmozaïek met ontwikkelingsfasen en open ruimtes en/of >10 ha (MSA Goudveil-Essenbos/Elzenbroek-bronbos) binnen aaneengesloten boscomplex inclusief Vogelkers-Essenbos		>20 ha (Elzenbroekbos) en/of >10 ha (Elzenbroek-bronbos) sterk versnipperd of <20 ha (Elzenbroekbos) en/of <10 ha (Goudveil-Essenbos/Elzenbroek-bronbos) als boscomplex inclusief Vogelkers-Essenbos
Structuur	Spontaan ontwikkeld bos met heterogene structuur door mozaïek van groeifasen inclusief natuurlijke sterfte door aftakeling van dikke bomen (>30 cm dbh)	Grotendeels met heterogene structuur vanuit hakhoutachtergrond	Grotendeels met uniforme structuur (door aanleg)
	Permanent zeer natte, natuurlijke laagtes opvallend aanwezig of zelfs dominant	Permanent zeer natte, natuurlijke laagtes marginaal aanwezig	Permanent zeer natte laagtes afwezig

	Bramen, framboos en/of brandnetel afwezig of ondergeschikt aanwezig	Bramen, framboos en/of brandnetel lokaal dominant	Bramen, framboos en/of brandnetel dominant
	Grondwater ⁹ voedselarm: fosfaatgehalte <0.04 mg PO ₄ ³⁻ /l EN nitraatgehalte < 18 mg NO ₃ /l	Voedselrijkdom grondwater tussen GOED en ONVOLDOENDE	Grondwater geëutrofeerd: fosfaatgehalte > 0.05 mg PO ₄ ³⁻ /l EN/OF nitraatgehalte > 28 mg NO ₃ /l)
Functie	Oude bosgroeiplaats volgens Topografische en Militaire Kaart 1850	Als bosgroeiplaats bekend van voor 1950	Bosgroeiplaats ontstaan na 1950
	Wortelkuilen en -kluiten (van bomen >30 cm) verspreid door het gebied aanwezig (kuilen met periodiek stagnerend regenwater of nat door grondwater)		Wortelkuilen en -kluiten (van bomen >30 cm) afwezig of incidenteel voorkomend
	Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in kruidlaag (o.a. reuzenbalsemien, reuzenberenklauw, uitheemse duizendknopen)	Invasieve niet-inheemse soorten in kruidlaag ondergeschikt aanwezig	Invasieve niet-inheemse soorten in kruidlaag door gehele boscluster aspectbepalend
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten flora met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten fauna met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1857 mol/ha/j; 26 kg/ha/j; gevoelig)	Stikstofdepositie lager dan KDW	Stikstofdepositie hoger dan KDW
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	niet beoordeeld	≥13 karakteristieke soorten aanwezig	<13 karakteristieke soorten aanwezig
Karakteristieke fauna	pm	pm	pm

* Groeiplaatstypen van broekbossen volgens Stortelder et al. (1998).

** MSA = Minimum structuur areaal. MOB = Minimum oppervlakte behoefte (= 5x MSA). Zie Bijlsma & Janssen (2021 paragraaf 4.2.3), voor een toelichting.

⁹ Grenswaarden ontleend aan H7220 (Kalktufbronnen)

Format beoogd doelbereik

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Landschappelijke positie en samenhang	Kwelrijk beekdal met Vogelkers-Essenbos in gradiënt met broekbostypen OF Kwelrijk beekdal met Elzenbroekbos (GLG <30 cm -mv; groeiplaatstype* I) of Benedenloop van beekdal met Elzenbroekbos (GLG 10-30 cm -mv; groeiplaatstype IV) OF Nat beekdal met Elzenbroekbos (GLG 30-60 cm -mv; groeiplaatstype V) of Elzenbroek-bronbos (subass. met Bittere veldkers van Elzenzegge-Elzenbroek) aansluitend op beekbegeleidende andere habitattypen of Hellingbos met bronnen, bronzones en/of bronbeken (Goudveil-Essenbos)	Hydrologie groeiplaatsen tussen GOED en ONVOLDOENDE of Elzenbroek-bronbos (subass. met Bittere veldkers van Elzenzegge-Elzenbroek) niet aansluitend op andere beekbegeleidende habitattypen (bijvoorbeeld sprengkoppen)	Verdroogd beekdal (met GLG>60 cm -mv; groeiplaatstype II; Elzenbroekbos gedomineerd door bramen, grote brandnetel of framboos) of Verdroogd beekdal met voedselarme kwel (GLG >60 cm -mv; groeiplaatstype III; Elzenbroekbos gedomineerd door hennegras) of Verdroogd bronbos (Elzenbroekbos gedomineerd door bramen, brandnetel of zwarte bes of Goudveil-Essenbos, gedomineerd door bramen of brandnetel)
	Beekdal en randzones (inzijgingsgebied) landschapsecologisch intact (grootte en landgebruik nog vrijwel volgens TMK (Topografische en Militaire Kaart 1850) en gelegen in natuurgebied; zonder eutrofiëring grondwaterkwaliteit)	Beekdal en randzone deels intact EN geen eutrofiëring grondwater	Als geïsoleerd relict of bronbos(je) in intensief cultuurlandschap of Beekdal geëutrofiëerd (door bemesting inzijgingsgebied)
	Oorspronkelijk reliëf intact	Oorspronkelijk reliëf grotendeels intact	Oorspronkelijk reliëf sterk aangetast (gerabatteerd of geëgaliseerd)
Oppervlaktebehoefte	>20 ha (MSA** Elzenbroekbos) als bosmozaïek met ontwikkelingsfasen en open ruimtes en/of >10 ha (MSA Goudveil-Essenbos/Elzenbroek-bronbos) binnen aaneengesloten boscomplex inclusief Vogelkers-Essenbos		>20 ha (Elzenbroekbos) en/of >10 ha (Elzenbroek-bronbos) sterk versnipperd of <20 ha (Elzenbroekbos) en/of <10 ha (Goudveil-Essenbos/Elzenbroek-bronbos) als boscomplex inclusief Vogelkers-Essenbos
Structuur	Spontaan ontwikkeld bos met heterogene structuur door mozaïek van groeifasen inclusief natuurlijke sterfte door aftakeling van dikke bomen (>30 cm dbh)	Grotendeels met heterogene structuur vanuit hakhoutachtergrond	Grotendeels met uniforme structuur (door aanleg)
	Permanent zeer natte, natuurlijke laagtes opvallend aanwezig of zelfs dominant	Permanent zeer natte, natuurlijke laagtes marginaal aanwezig	Permanent zeer natte laagtes afwezig
	Bramen, framboos en/of brandnetel afwezig of ondergeschikt aanwezig	Bramen, framboos en/of brandnetel lokaal dominant	Bramen, framboos en/of brandnetel dominant

	Grondwater ¹⁰ voedselarm: fosfaatgehalte <0.04 mg PO ₄ ³⁻ /l EN nitraatgehalte < 18 mg NO ₃ ⁻ /l	Voedselrijkdom grondwater tussen GOED en ONVOLDOENDE	Grondwater geëutrofeerd: fosfaatgehalte > 0.05 mg PO ₄ ³⁻ /l EN/OF nitraatgehalte > 30 mg NO ₃ ⁻ /l
Functie	Oude bosgroeiplaats volgens Topografische en Militaire Kaart 1850	Als bosgroeiplaats bekend van voor 1950	Bosgroeiplaats ontstaan na 1950
	Wortelkuilen en -kluiten (van bomen >30 cm) verspreid door het gebied aanwezig (kuilen met periodiek stagnerend regenwater of nat door grondwater)		Wortelkuilen en -kluiten (van bomen >30 cm) afwezig of incidenteel voorkomend
	Invasieve niet-inheemse soorten afwezig in kruidlaag (o.a. reuzenbalsemien, reuzenberenklauw, uitheemse duizendknopen)	Invasieve niet-inheemse soorten in kruidlaag ondergeschikt aanwezig	Invasieve niet-inheemse soorten in kruidlaag door gehele boscluster aspectbepalend
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten flora	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten flora met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten fauna	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Meer karakteristieke soorten fauna met negatieve dan met positieve verspreidingstrend
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1857 mol/ha/j; 26 kg/ha/j; gevoelig)	Stikstofdepositie lager dan KDW	Stikstofdepositie hoger dan KDW
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND
Karakteristieke flora en vegetatie	niet beoordeeld	≥13 karakteristieke soorten aanwezig	<13 karakteristieke soorten aanwezig
Karakteristieke fauna	pm	pm	pm

* Groeiplaatstypen van broekbossen volgens Stortelder et al. (1998).

** MSA = Minimum structuur areaal. MOB = Minimum oppervlakte behoefte (= 5x MSA). Zie Bijlsma & Janssen (2021 paragraaf 4.2.3), voor een toelichting.

¹⁰ Grenswaarden ontleend aan H7220 (Kalktufbronnen)

***H1078 Spaanse vlag**

Format actueel doelbereik

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Oppervlakte	Oppervlakte leefgebied voor duurzame metapopulatie van 40-50 hectare, verdeeld over tientallen kleinere, geschikte plekken (leefgebied deelpopulaties minimaal 0,1 hectare) ¹	Oppervlakte leefgebied metapopulatie van 30-40 hectare, verdeeld over tientallen kleinere, geschikte plekken	Oppervlakte leefgebied metapopulatie kleiner dan 30 hectare EN/OF minder dan 10 kleinere voortplantingsplekken
Kwaliteit/ voortplantingsgebied	Matig voedselrijke en redelijk vochtige halfopen, kruidenrijke bosranden en ruigten in niet vaak overstroomde milieu	Matig voedselrijke en redelijk vochtige, halfopen, bosranden en ruigten matig kruidenrijk OF in af en toe overstroomd milieu	Zeer voedselrijke, matig droge bosranden en ruigten EN/OF beschaduwde, kruidenarme bosranden en ruigten EN/OF bosranden en ruigten in regelmatig overstroomd milieu
Kwaliteit/ Foerageergebied	Kruiden- en bloemrijke randen en ruigten (met veel koninginnenkruid) met beschut en zonnig microklimaat	Matig kruiden- en bloemrijke randen met beschut en zonnig microklimaat	Bloemarme randen en ruigten EN/OF (half) beschaduwd, koel microklimaat
	Afstand tot voortplantingslocaties minder dan 1 km	Afstand tot voortplantingslocaties tussen 1 en 3 km	Afstand tot voortplantingslocaties meer dan 3 km
Drukfactoren/ intensivering	Niet intensief maaien of begrazen van voortplantingsplekken en foerageergebieden	Intensief maaien of begrazen van voortplantingsplekken en foerageergebieden, maar wel buiten de kwetsbare perioden ²	Intensief maaien of begrazen van voortplantingsplekken en/of foerageergebieden
Drukfactoren/ pesticiden	Geen gebruik van pesticiden op of nabij de voortplantingsplekken en/of de foerageergebieden	Geen gebruik van pesticiden op of nabij de voortplantingsplekken en/of de foerageergebieden	Gebruik van pesticiden op of nabij de voortplantingsplekken en/of de foerageergebieden
Drukfactoren/ verdroging	De bodem blijft gedurende het hele seizoen vochtig genoeg om te voorkomen dat nectarplanten en waardplanten verdrogen (al dan niet door een hoge grondwaterstand)		Er vindt verdroging van de bodem plaats waardoor groeiplaatsen van koninginnenkruid (belangrijke nectarplant voor de vlinder) en diverse andere kruiden die fungeren als voedsel voor de rupsen verdrogen.
Drukfactoren/ versnippering	zie Oppervlakte en voetnoot 1	--	--

B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Omvang	Bij drie vangnachten in de hoofdvliegtijd elke nacht meer dan vijf individuen (per voortplantingsplek)	Bij drie vangnachten in de hoofdvliegtijd elke nacht drie tot vijf individuen (per voortplantingsplek)	Bij drie vangnachten in de hoofdvliegtijd soms minder dan drie individuen (per voortplantingsplek)
Aantalstrend	Positief / stabiel	Stabiel	Negatief
Verspreidingstrend (km-hokken)	Positief / stabiel	Stabiel	Negatief

¹ Ondanks de behoorlijke mobiliteit van de Spaanse vlag kan versnippering van leefgebied een belangrijke bedreiging vormen doordat de populatiedichtheid doorgaans laag is en de deelpopulaties klein zijn. Daardoor is een groot aantal geschikte locaties op relatief korte afstand van elkaar noodzakelijk voor een duurzame metapopulatie.

² De kwetsbare perioden zijn:

- eilegplaatsen in augustus
- rupsenlocaties in najaar en voorjaar
- foerageergebieden in juli en augustus

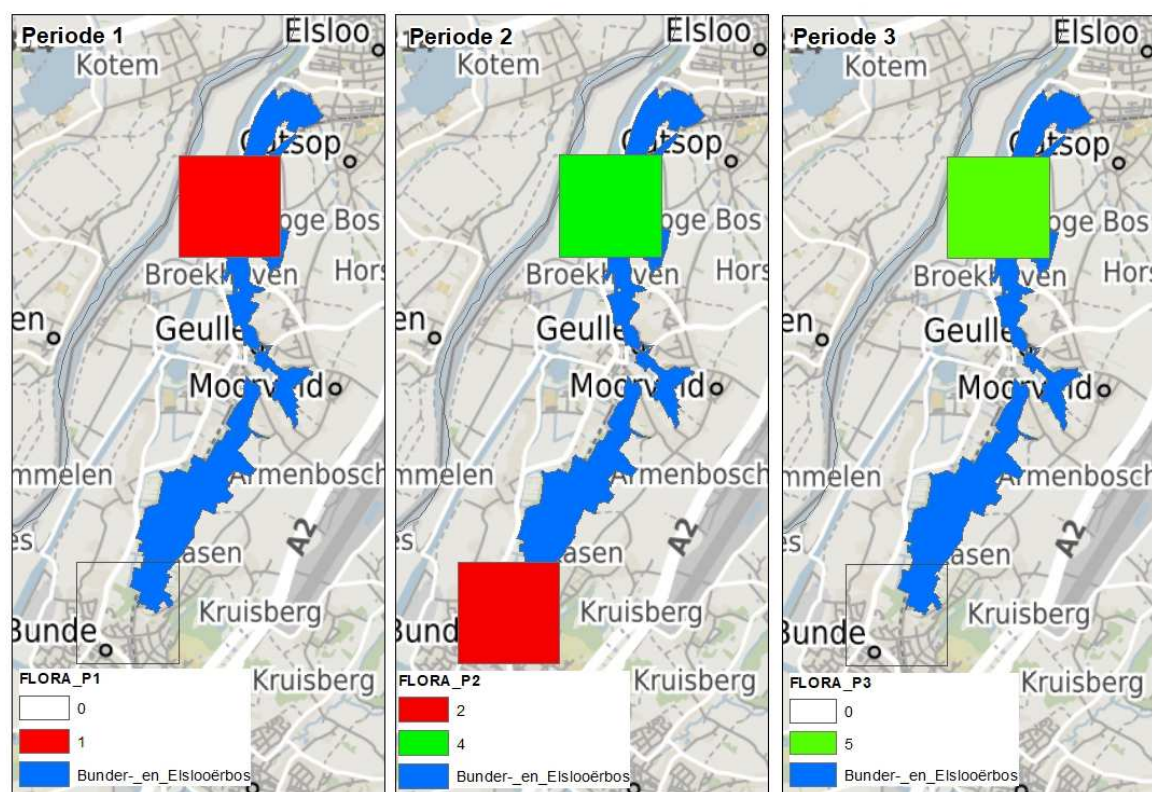
A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Oppervlakte	Oppervlakte leefgebied voor duurzame metapopulatie van 40-50 hectare, verdeeld over tientallen kleinere, geschikte plekken (leefgebied deelpopulaties minimaal 0,1 hectare) ¹	Oppervlakte leefgebied metapopulatie van 30-40 hectare, verdeeld over tientallen kleinere, geschikte plekken	Oppervlakte leefgebied metapopulatie kleiner dan 30 hectare EN/OF minder dan 10 kleinere voortplantingsplekken
Kwaliteit/ voortplantingsgebied	Matig voedselrijke en redelijk vochtige halfopen, kruidenrijke bosranden en ruigten in niet vaak overstroomde milieu	Matig voedselrijke en redelijk vochtige, halfopen, bosranden en ruigten matig kruidenrijk OF in af en toe overstroomd milieu	Zeer voedselrijke, matig droge bosranden en ruigten EN/OF beschaduwde, kruidenarme bosranden en ruigten EN/OF bosranden en ruigten in regelmatig overstroomd milieu
Kwaliteit/ Foerageergebied	Kruiden- en bloemrijke randen en ruigten (met veel koninginnenkruid) met beschut en zonnig microklimaat	Matig kruiden- en bloemrijke randen met beschut en zonnig microklimaat	Bloemarme randen en ruigten EN/OF (half) beschaduwd, koel microklimaat
	Afstand tot voortplantingslocaties minder dan 1 km	Afstand tot voortplantingslocaties tussen 1 en 3 km	Afstand tot voortplantingslocaties meer dan 3 km
Drukfactoren/ intensivering	Niet intensief maaien of begrazen van voortplantingsplekken en foerageergebieden	Intensief maaien of begrazen van voortplantingsplekken en foerageergebieden, maar wel buiten de kwetsbare perioden ²	Intensief maaien of begrazen van voortplantingsplekken en/of foerageergebieden
Drukfactoren/ pesticiden	Geen gebruik van pesticiden op of nabij de voortplantingsplekken en/of de foerageergebieden	Geen gebruik van pesticiden op of nabij de voortplantingsplekken en/of de foerageergebieden	Gebruik van pesticiden op of nabij de voortplantingsplekken en/of de foerageergebieden
Drukfactoren/ verdroging	De bodem blijft gedurende het hele seizoen vochtig genoeg om te voorkomen dat nectarplanten en waardplanten verdrogen (al dan niet door een hoge grondwaterstand)		Er vindt verdroging van de bodem plaats waardoor groeiplaatsen van koninginnenkruid (belangrijke nectarplant voor de vlinder) en diverse andere kruiden die fungeren als voedsel voor de rupsen verdrogen.
Drukfactoren/ versnippering	zie Oppervlakte en voetnoot 1	--	--

B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE
Omvang	Bij drie vangnachten in de hoofdvliegtijd elke nacht meer dan vijf individuen (per voortplantingsplek)	Bij drie vangnachten in de hoofdvliegtijd elke nacht drie tot vijf individuen (per voortplantingsplek)	Bij drie vangnachten in de hoofdvliegtijd soms minder dan drie individuen (per voortplantingsplek)
Aantalstrend	Positief / stabiel	Stabiel	Negatief
Verspreidingstrend (km-hokken)	Positief / stabiel	Stabiel	Negatief

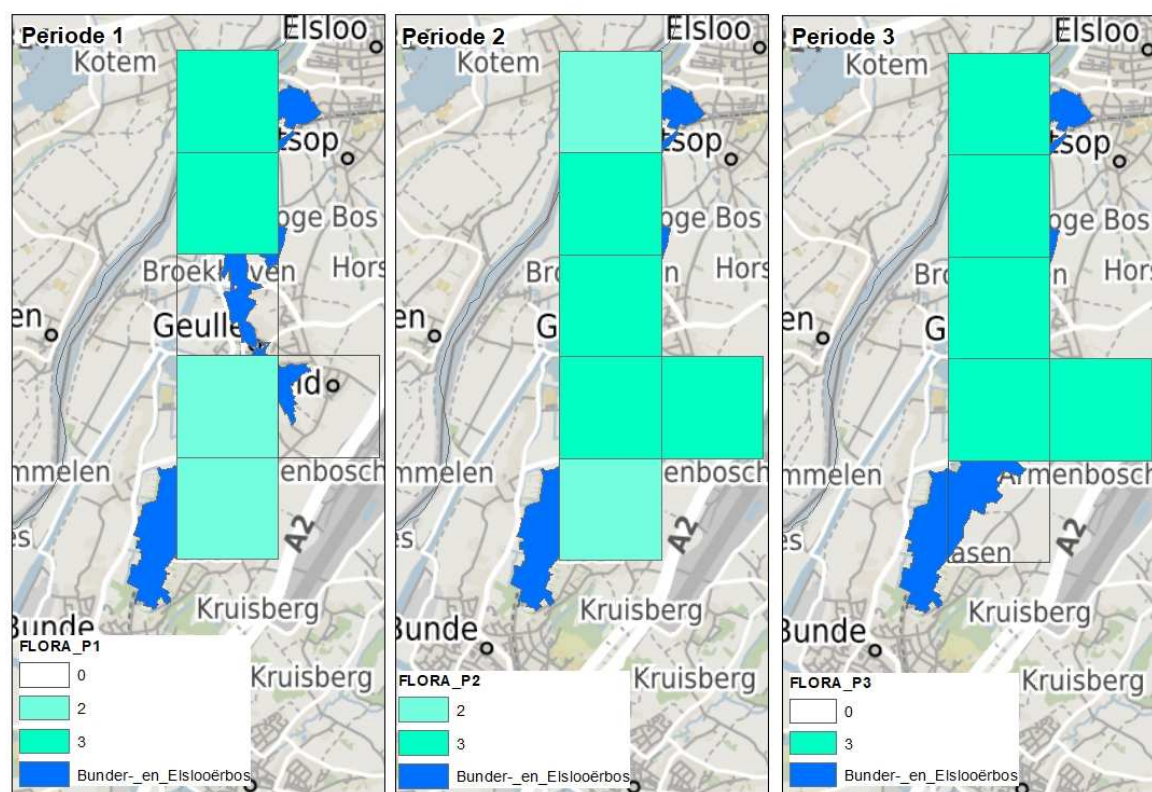
BIJLAGE 6 Voorkomen typische soorten per habitatype

Voor het in beeld brengen van de flora in het gebied per habitatype is gebruik gemaakt van de karakteristieke flora die in de beoordelingsformat aan een habitatype zijn toegekend. Hiervoor is een lijst opgesteld in het kader van het Ecologisch beoordelingskader voor doelbereik in Natura 2000-gebieden (Bijlsma R.J. & J.Janssen, 2021) . Van de soorten zijn bij het NDFF-uitvoerportaal de waarnemingen opgevraagd van de periode 1 januari 2004 tot en met 31 december 2021 per habitatype. Deze zijn samengevoegd tot één shapefile per habitatype. Vervolgens is aan de waarnemingen een jaartal toegekend op basis van het startjaar waarin de waarnemingen hebben plaats gevonden. Het voorkomen is aangegeven voor drie periodes: periode 1 van 2004-2009, periode 2 van 2010-2015 en periode 3 van 2016-2021. Het aantal soorten van een habitatype is bepaald per kilometerhok waarin het habitat voorkomt.

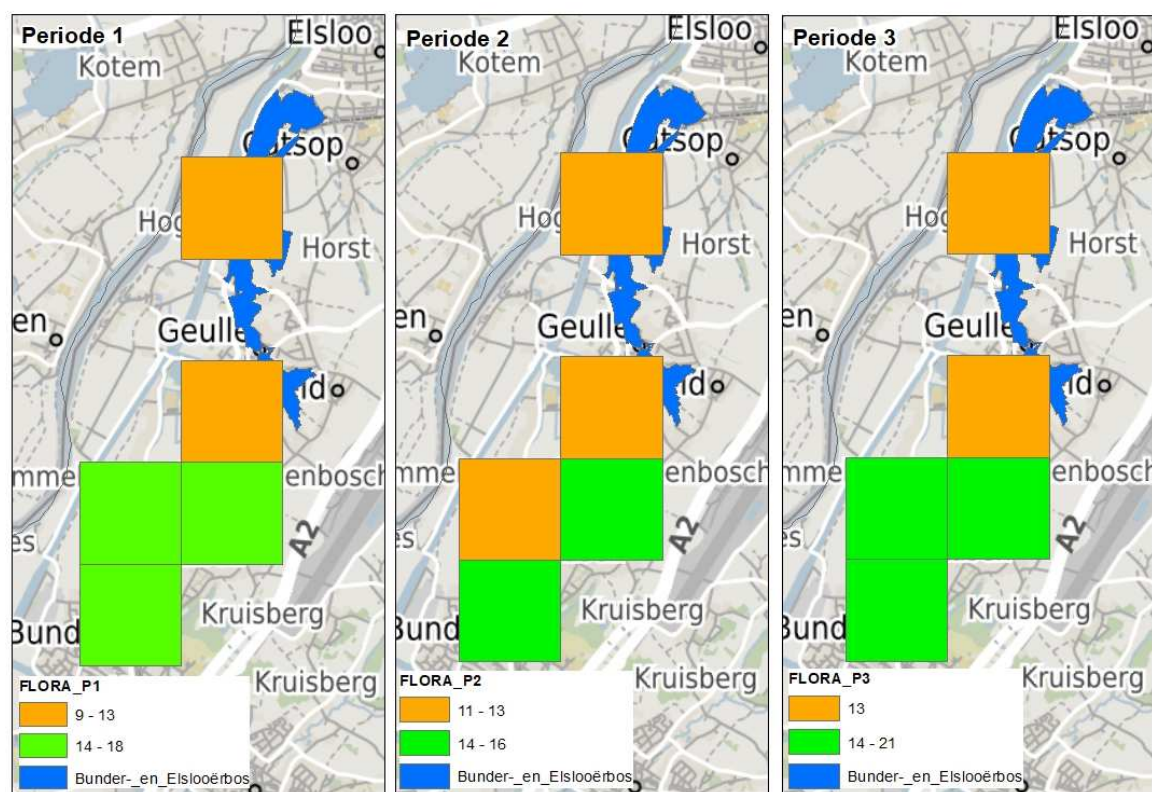
Habitattype 6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)



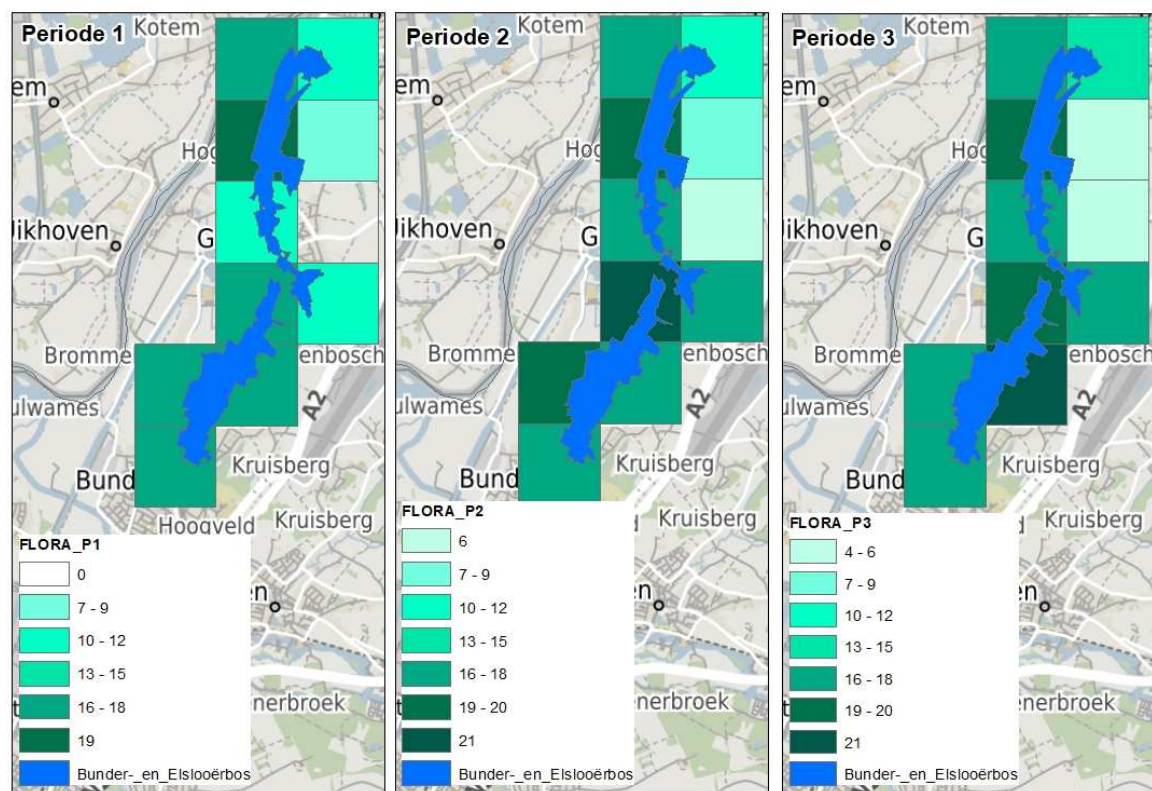
Habitattype *7220 Kalktufbronnen



Habitattype 9120 Beuken-eikenbossen met hulst



Habitattype 9160B Eiken-haagbeukenbossen (Heuvelland)



Habitattype *91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

