

# Natuurdoelanalyse Bekendelle (63)

Eindconcept  
Provincie Gelderland

26 mei 2023



## Contactpersoon

**ARCADIS NEDERLAND B.V.**  
Adviesgroep Natuur &  
Biodiversiteit

Arcadis Nederland B.V.  
Postbus 220  
3800 AE Amersfoort  
Nederland

---

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>iii</b>
<b>1 Inleiding Natuurdoelanalyses algemeen</b>	<b>1</b>
1.1 Doelstelling natuurdoelanalyse	1
1.2 Uitgangspunten natuurdoelanalyse	1
1.3 Leeswijzer natuurdoelanalyse	1
<b>2 Beoordelingskader instandhoudingsdoelstellingen</b>	<b>3</b>
2.1 Kernopgaven	3
2.2 Instandhoudingsdoelstellingen	3
2.3 Selectie stikstofgevoelige habitattypen	4
<b>3 Visie op doelbereik</b>	<b>6</b>
3.1 Visie op systeemherstel	6
3.2 Visie op realisatie instandhoudingsdoelstellingen	8
3.2.1 H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	8
3.2.2 H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	8
3.2.3 H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	9
<b>4 Ecologische analyse huidige natuurkwaliteit en -oppervlakte</b>	<b>10</b>
4.1 H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	10
4.2 H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	11
4.3 H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	13
<b>5 Inzicht in gewenste omgevingscondities</b>	<b>16</b>
5.1 Omgevingscondities voor H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	16
5.2 Omgevingscondities voor H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	17
5.3 Omgevingscondities voor H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend)	18

<b>6</b>	<b>Analyse en beoordeling van drukfactoren</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Overzicht uitgevoerde en geplande herstelmaatregelen</b>	<b>23</b>
7.1	Maatregelen ontwerp beheerplan Bekendelle	23
7.2	Maatregelen overgangsgebieden	27
<b>8</b>	<b>(Ex ante) beoordeling verwacht effect herstel- en bronmaatregelen</b>	<b>28</b>
8.1	Inleiding	28
8.2	Verwachte effecten bronmaatregelen	28
8.2.1	Depositieontwikkeling	28
8.2.2	Verwachte effecten bronmaatregelen op habitattypen	30
8.3	Verwachte effecten van herstelmaatregelen	40
8.3.1	Systeemherstel	40
8.3.2	Verwachte effecten herstelmaatregelen habitattypen	42
<b>9</b>	<b>Synthese en toekomstperspectief</b>	<b>45</b>
9.1	Synthese	45
9.1.1	Inleiding	45
9.1.2	Habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	46
9.1.3	Habitatype H9160A Eiken-haagbeukenbossen	48
9.1.4	Habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	50
9.1.5	Overzicht beoordeling doelbereik	52
9.2	Lange termijn en toekomstperspectief	52
<b>10</b>	<b>Richting bepalen nieuwe herstelmaatregelen</b>	<b>54</b>
10.1	Inleiding	54
10.2	Bronmaatregelen	54
10.3	Herstelmaatregelen	55
10.4	Overlevingsmaatregelen	55
10.5	Onderzoeksmatregelen	55
	<b>Referenties</b>	<b>56</b>
	<b>Colofon</b>	<b>59</b>

## Samenvatting

### Doel en status van de Natuurdoelanalyse Bekendelle

De natuurdoelanalyses (verder: NDA's) zijn een ecologische beredeneerde aanscherping van de PAS-gebiedsanalyse. Doel is om voorafgaand aan de vaststelling van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (PSN) (ex ante) te beoordelen of de uitgevoerde en geplande maatregelen leiden tot het realiseren van de condities voor instandhoudingsdoelen voor stikstofgevoelige habitattypen en soorten.

In deze eerste versie van de NDA voor Bekendelle is een analyse opgesteld die inzichtelijk maakt of de geplande en in uitvoering zijnde maatregelen volstaan om verslechtering tegen te gaan en het realiseren van instandhoudingsdoelstellingen mogelijk te maken voor zover dit (mede) afhankelijk is van de drukfactor stikstof. De vragen die in de NDA beantwoord worden zijn:

1. Gaan we de condities ten behoeve van de realisering van de doelen halen met de uitgevoerde en voorgenomen herstelmaatregelen? Zo niet:
2. Welke aanvullende maatregelen zijn nodig?

Deze NDA is in belangrijke mate gebaseerd op het ontwerp beheerplan Bekendelle voor de periode 2022-2027 (Provincie Gelderland, 2022). Voor het opstellen van dit beheerplan is al een aantal analyses uitgevoerd, die een actueel beeld geven van de staat van instandhouding van het gebied, de knelpunten die nog aanwezig zijn en herstel-, overlevings- en onderzoeksmaatregelen die nodig zijn om deze knelpunten op te heffen. Voor dit beheerplan is een actualisatie van de Landschapsecologische Systeemanalyse (LESA) uitgevoerd, en een analyse van de huidige oppervlakte en kwaliteit van habitattypen en leefgebied voor de kamsalamander. De resultaten van deze analyses zijn samengevat in deze NDA. Voor de uitgebreide versies wordt verwezen naar het beheerplan.

De NDA is een inhoudelijke ecologische analyse en rapportage, geen beleidsstuk. Pas wanneer maatregelen opgenomen worden in een Natura 2000-beheerplan of gebiedsplan hebben zij een beleidsstatus.

### Conclusie beoordeling doelbereik

De centrale vraag van deze natuurdoelanalyse is:

*Leiden de uitgevoerde en geprogrammeerde maatregelen tot tegengaan van verslechtering van habitattypen en leefgebieden én borgen deze dat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (voor zover het uitbreiding of verbetering betreft) binnen bereik blijven of komen?*

Deze vraag is in de NDA per habitatype en soort beantwoord, waarbij de volgende categorieën van antwoorden mogelijk zijn:

Categorie	Beoordeling
Ja	De natuurdoelanalyse levert de ecologische onderbouwing dat het vastgestelde pakket maatregelen realisatie van instandhoudingsdoelstellingen mogelijk maakt door het op orde brengen van de condities daarvoor. De seinen staan op groen. Verslechtering van habitats is niet aan de orde, instandhoudingsdoelstellingen zijn binnen bereik en kunnen op termijn worden behaald
Ja, mits	De natuurdoelanalyse levert de ecologische onderbouwing dat het vastgestelde pakket maatregelen verslechtering van stikstofgevoelige habitats voorkomt (behoud is gewaarborgd), maar dat aanvullende maatregelen nodig zijn voor het op orde brengen van de condities voor het binnen bereik houden van de instandhoudingsdoelstellingen (uitbreiding en/of kwaliteitsverbetering) op lange termijn. De natuurdoelanalyse maakt duidelijk wat de resterende knelpunten zijn. Dit leidt tot de noodzaak voor verdere verkenning en uitvoering van aanvullende maatregelen. Dat kunnen zowel bronmaatregelen zijn als natuurherstelmaatregelen.
Nee, tenzij	Uit de ecologische onderbouwing in de natuurdoelanalyse blijkt dat met vastgestelde pakket maatregelen verslechtering niet met zekerheid valt uit te sluiten. Ook de condities voor het binnen bereik houden van eventuele doelen voor uitbreiding en/of kwaliteitsverbetering op lange termijn zijn daarom nog niet met zekerheid geborgd. De natuurdoelanalyse maakt duidelijk wat de resterende knelpunten zijn. Er zijn aanvullende bron- en of natuurherstelmaatregelen nodig om verslechtering te stoppen en eventuele uitbreiding en/of verbetering te kunnen realiseren. Ook kunnen in de tussentijd overlevingsmaatregelen nodig zijn. Bij het ontbreken van mogelijkheden voor natuurherstelmaatregelen zijn directe maatregelen voor stikstofreductie nodig.

Uit de NDA blijkt dat voor de habitattypen H9160A en H91E0C\* in Natura2000 gebied Bekendelle voorsnog het eindoordeel 'Ja' is gegeven (zie de tabel hieronder). Dit betekent dat met het vastgestelde pakket maatregelen het mogelijk is om de instandhoudingsdoelen te bereiken. Voor het habitatype H9120 is voorsnog het eindoordeel 'Ja, mits' gegeven. De belangrijkste redenen daarvoor zijn:

- Voor H9120 kan door het treffen van maatregelen de behoudsdoelstellingen worden geborgd
- Voor H9160A en H91E0C is het nog onzeker of bovenstroomse maatregelen in het stroomgebied van de Boven-Slinge in voldoende mate kunnen worden getroffen, en of deze maatregelen voldoende effect zullen hebben.

*Overzicht doelbereik habitattypen en soorten Bekendelle*

Habitatype / Soort	Eindoordeel
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	Ja
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	Ja, mits
H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend)	Ja, mits

## Richting aanvullende maatregelen

### **Bronmaatregelen**

Voor verschillende habitattypen is ook in 2030, bij uitvoering van bestaand beleid, sprake van een overschrijding van de KDW, in het gehele areaal of in gedeelten daarvan. Aanvullende bronmaatregelen zijn daarom noodzakelijk.

### **Herstelmaatregelen**

Voor het realiseren van de uitbreiding en kwaliteitsherstel van de vochtige boshabitats in Bekendelle zijn aanvullende maatregelen in het bovenstroomse deel van het stroomgebied van de Boven-Slinge nodig en interne maatregelen aan de beek binnen en direct rond het Natura 2000-gebied zelf.

Het hydrologische systeem van de Bekendelle is nog niet op orde. Daarvoor moeten maatregelen genomen worden tot op grote afstand van het Natura 2000-gebied, met name in het bovenstroomse deel van het stroomgebied (waaronder in Duitsland). De waterkwaliteit is zeer wisselend en vooral in de zomerperiode slecht. De peildynamiek is te groot, waardoor er te vaak inundaties plaatsvinden met eutroof water, en de beek ook steeds vaker droogvalt. Door de diepe ligging van de beekbodem draineert de beek de aanliggende gronden met vochtige boshabitats. Voor het gewenste kwaliteitsherstel van de habitattypen H9160A Eiken-haagbeukenbossen en H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) zijn dan ook nog aanzienlijk verdergaande maatregelen nodig dan de inmiddels geprogrammeerde maatregelen. Deze moeten zijn gericht op verbetering van de beekdynamiek en de waterkwaliteit en moeten bovenstrooms van de Bekendelle worden genomen.

Momenteel wordt een LESA uitgevoerd die inzicht moet geven in de aard en omvang van deze maatregelen. De kaders waarbinnen deze maatregelen worden uitgevoerd zijn nog niet bekend. Een deel van de maatregelen zal ver buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied Bekendelle moeten plaatsvinden, niet alleen in Nederland maar zeker ook op Duits grondgebied. Deze maatregelen zullen in ieder geval gericht moeten zijn op:

1. Herstellen van een meer natuurlijke afvoerdynamiek, met minder grote afvoerpieken in natte perioden en hogere afvoeren tijdens drogere perioden. Dit kan worden gerealiseerd door het vertragen van de afvoer van water in het bovenstroomse gebied door vermindering en verondieping van de ontwateringsmiddelen en creëren van retentiegebieden.
2. Verbeteren van de waterkwaliteit door maatregelen aan de RWZI in Duitsland en vermindering van bemestingsinvloeden vanuit aangrenzende landbouwpercelen.
3. Herstellen van de morfodynamiek in de Boven-Slinge in en rond de Bekendelle, o.a. door het vasthouden van zand in de beek.
4. Verhoging van de drainagebasis door opzanding van de beekbodem en vertraging van de afvoer, o.a. door dood hout.
5. Realisatie en versterking van verbindingzones tussen het Natura 2000-gebied en andere natuurgebieden, zowel langs beken als over de hogere zandgronden.

***Overlevingsmaatregelen***

Het is onzeker of de herstelmaatregelen voor de habitattypen H9160A Eiken-haagbeukenbossen en H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) op voldoende kort termijn effect sorteren. Om verslechtering te voorkomen zijn daarom aanvullend op de herstelmaatregelen ook overlevingsmaatregelen nodig. Deze overlevingsmaatregelen zijn geborgd in het beheerplan. Er zijn geen aanvullende overlevingsmaatregelen meer beschikbaar.

# 1 Inleiding Natuurdoelanalyses algemeen

De aanleiding voor het opstellen van de natuurdoelanalyse voor Natura 2000-gebied Bekendelle is het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (PSN). Hierin staat dat voor ieder Natura 2000-gebied met stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten (hierna tezamen: habitats) een natuurdoelanalyse (NDA) wordt opgesteld.

Doel is om voorafgaand aan de vaststelling van het PSN (ex ante) te beoordelen of de uitgevoerde en geplande maatregelen leiden tot het realiseren van de condities voor instandhoudingsdoelen voor stikstofgevoelige habitattypen en soorten voor het betreffende Natura 2000-gebied. Wanneer dit niet het geval is, wordt een overzicht van resterende drukfactoren op het Natura 2000-gebied en richtingen van te nemen aanvullende bron en/of natuurherstelmaatregelen gegeven. Deze aanvullende maatregelen worden vervolgens uitgewerkt in een gebiedsplan en opgenomen in het programma Vitaal Landelijk Gebied Gelderland (VLGG). De NDA is een inhoudelijke ecologische analyse en rapportage, geen beleidsstuk. Pas wanneer maatregelen opgenomen worden in een Natura 2000 beheerplan of gebiedsplan hebben zij een beleidsstatus.

In het PSN zijn 128 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden opgenomen op basis van een kwantitatieve norm: er komt een habitat- of leefgebiedtype voor met een KDW < 2400 mol/ha/jaar. Een habitatype wordt als stikstofgevoelig aangemerkt als de Kritische Depositiewaarde (KDW) lager is dan 2400 mol per hectare per jaar. Voor 11 van de Natura 2000-gebieden waarvoor een natuurdoelanalyse moet worden opgesteld is de provincie Gelderland voortouwnemer.

## 1.1 Doelstelling natuurdoelanalyse

In de eerste fase van de NDA wordt een analyse opgesteld die per Natura 2000-gebied inzichtelijk maakt of de geplande en in uitvoering zijnde maatregelen volstaan om verslechtering tegen te gaan en het realiseren van instandhoudingsdoelstellingen mogelijk te maken voor zover dit afhankelijk is van de drukfactor stikstof. De vragen die in de NDA beantwoord moeten worden zijn daarom:

1. Gaan we de condities ten behoeve van de realisering van de doelen halen met de uitgevoerde en voorgenomen herstelmaatregelen? Zo niet:
2. Welke aanvullende maatregelen zijn nodig?

Om dit te beantwoorden is inzichtelijk gemaakt wat het verschil is tussen de condities die je verwacht te gaan halen en de gewenste toestand. Als er een verschil zit tussen de verwachte condities en de gewenste toestand dan moet dat verschil worden opgelost. De NDA geeft op hoofdlijnen aan welke extra natuurherstelmaatregelen nodig zijn en, indien stikstof een drukfactor is, of er bronmaatregelen nodig zijn.

## 1.2 Uitgangspunten natuurdoelanalyse

De eerste cyclus van de NDA's wordt uitgevoerd op basis van bestaande analyses en informatie en maakt data- en kennishiaten inzichtelijk.

De basis voor de natuurdoelanalyse Bekendelle is het ontwerp beheerplan 2022-2027. In het beheerplan zijn vervolganalyses gemaakt, gebaseerd op het eerste beheerplan en de voormalige PAS-gebiedsanalyse. De in het PAS gebruikte beoordeling van de beschikbare depositieruimte voor economische ontwikkeling is geen onderdeel meer van deze natuurdoelanalyse. In plaats daarvan heeft een ex ante beoordeling van het effect van de uitgevoerde en geplande natuurherstelmaatregelen plaatsgevonden.

## 1.3 Leeswijzer natuurdoelanalyse

De natuurdoelanalyse voor Bekendelle is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 worden de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied beschreven. In hoofdstuk 3 gaan we in op het gewenste doelbereik waarbij een onderscheid is gemaakt tussen het systeemherstel en de instandhoudingsdoelstellingen. In hoofdstuk 4 wordt de huidige natuurkwaliteit van het gebied beschreven. De gewenste omgevingscondities staan in hoofdstuk 5, daarna in hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de drukfactoren die spelen in het gebied. Hoofdstuk 7 en 8 geven respectievelijk een overzicht van de geborgde uitgevoerde en geplande herstelmaatregelen en het verwachte effect



van deze maatregelen op de natuur. In hoofdstuk 9 worden een synthese gegeven en conclusie getrokken over het gebied en de natuurdoelen. Dit leidt tot een eindoordeel per habitattypen en/of soort. Tot slot geeft hoofdstuk 10 een doorkijk naar eventueel benodigde aanvullende bron- en/of natuurherstelmaatregelen.

## 2 Beoordelingskader instandhoudingsdoelstellingen

Het beoordelingskader van de natuurkwaliteit en -omvang van het gebied wordt geschetst op basis van kernopgaven, doelen per habitattypen, habitatrictlijnsoorten en vogelrichtlijnsoorten. Deze onderdelen gezamenlijk geven een beeld van de gewenste natuurkwaliteit en -omvang in het gebied en geven een overzicht van de instandhoudingsdoelstellingen. In de paragrafen 2.1 zijn de kernopgaven die voor Bekendelle relevant zijn vermeld, in paragraaf 2.2 zijn de instandhoudingsdoelstellingen weergegeven en in paragraaf 2.3 is aangegeven welke habitats en leefgebieden van soorten stikstofgevoelig zijn en in deze NDA verder uitgewerkt zijn. De tekst is overgenomen uit het Natura 2000-beheerplan Bekendelle (Provincie Gelderland, 2022).

### 2.1 Kernopgaven

Naast instandhoudingsdoelstellingen zijn voor elk Natura 2000-gebied zogenaamde kernopgaven aangegeven in het landelijke Natura 2000-Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006). De kernopgaven zijn niet opgenomen in het aanwijzingsbesluit, maar worden in het aanwijzingsbesluit wel beschouwd als verdere invulling voor het stellen van prioriteiten ("richting geven"). Zij geven aan wat de belangrijkste bijdragen van een concreet gebied aan het Natura 2000-netwerk zijn en wat de belangrijkste verbeteropgaven zijn.

De kernopgaven voor Bekendelle zijn:

- 5.07 Vochtige alluviale bossen: Herstel kwaliteit en behoud areaal vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) H91E0C.
- 5.08 Eiken-haagbeukenbossen: Vergroting areaal, behoud vegetatiestructuur en herstel kwaliteit Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) H9160A.

Aan kernopgaven, die gebonden zijn aan habitattypen of soorten die afhankelijk zijn van grondwater of oppervlaktewater, kan in bepaalde Natura 2000-gebieden een sense of urgency voor de wateropgave zijn toegekend. In deze Natura 2000-gebieden zijn optimale watercondities van belang voor het behalen van de Natura 2000-doelen. Het Natura 2000-gebied Bekendelle kent geen sense of urgency voor de aangewezen habitattypen.

### 2.2 Instandhoudingsdoelstellingen

#### Algemene doelen voor Bekendelle

In het aanwijzingsbesluit zijn voor Bekendelle de volgende algemene doelen geformuleerd:

Behoud en indien van toepassing herstel van:

1. De bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van Natura 2000 zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
2. De bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie, die zijn opgenomen in bijlage I of bijlage II van de Habitatrictlijn. Dit behelst de benodigde bijdrage van het gebied aan het streven naar een op landelijk niveau gunstige staat van instandhouding voor de habitattypen en de soorten waarvoor het gebied is aangewezen.
3. De natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied, inclusief de samenhang van de structuur en functies van de habitattypen en van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen.
4. De op het gebied van toepassing zijnde ecologische vereisten van de habitattypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen.

#### Instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen

Het Natura 2000-gebied Bekendelle is aangewezen voor drie habitattypen. In het aanwijzingsbesluit zijn voor deze habitattypen de volgende instandhoudingsdoelstellingen vastgelegd. Prioritaire habitattypen zijn met een sterretje (\*) aangegeven. Voor prioritaire habitattypen hebben de lidstaten een bijzondere verantwoordelijkheid. Dit zijn habitattypen van de Habitatrictlijn die gevaar lopen te verdwijnen en waarvoor de Europese Unie een bijzondere verantwoordelijkheid draagt omdat een belangrijk deel van hun totale verspreidingsgebied binnen de Europese Unie ligt. De hieronder weergegeven toelichtingen zijn afkomstig uit het aanwijzingsbesluit, en geven niet in alle gevallen de huidige situatie in het gebied weer.

#### H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Instandhoudingsdoelstelling: behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit.

Toelichting: Door het geleidelijk ouder en donkerder worden van de bossen op de hoge, droge delen van het gebied, zal de kwaliteit van het habitattype beuken- eikenbossen met hulst toenemen.

#### H9160 Eiken-haagbeukenbossen

Instandhoudingsdoelstelling: uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.

Het habitattype eiken-haagbeukenbossen, hogere zandgronden (subtype A) komt voor op hogere oeverwallen in vochtige bosgedeelten op lemige bodems die buiten het overstromingsvlak van het beekwater liggen. Het betreft een zeer zeldzame beekbegeleidende vorm van eiken-haagbeukenbossen. Binnen het gebied zijn goede mogelijkheden aanwezig voor uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

#### H91E0\* Vochtige alluviale bossen

Instandhoudingsdoelstelling: behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit.

Bekendelle wordt beschouwd als het meest karakteristieke voorbeeld van vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (subtype C) in Oost- Nederland. Vanwege deze bijzondere kwaliteit levert het gebied een zeer grote bijdrage aan het landelijke doel voor het habitattype dat landelijk in matig ongunstige staat van instandhouding verkeert. Het betreft hier zowel vogelkers- essenbos (langs de beek) als elzenbroekbos (in oude meanders). Er zijn allerlei overgangen naar andere bostypen. Verbetering van de beekwaterkwaliteit is relevant voor verbetering van de kwaliteit van vochtige alluviale bossen.

In Tabel 2-1 zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen samengevat.

Tabel 2-1 Overzicht instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen Bekendelle. Het met een \* aangegeven habitattype is een prioritair habitattype (EZ, 2013)

Habitattype		Landelijke staat van instandhouding	Relatieve bijdrage aan landelijke situatie	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H9120	Beuken- eikenbossen met hulst	-	C	=	>
H9160A	Eiken-haagbeukenbossen	--	C	>	>
H91E0C*	Vochtige alluviale bossen	-	C	=	>

#### Legenda:

Landelijke staat van instandhouding: -- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig

Relatieve bijdrage aan landelijke situatie: A4 = >75%, A3 = 50-75% A2 = 30-50%, A1 = 15-30%, B2 = 6-15%, B1 = 2-6% en C = <2%

Doelstelling: = Behoud; > Uitbreiding of verbetering

## 2.3 Selectie stikstofgevoelige habitattypen

Habitattypen waarvoor de kritische depositiewaarde (KDW) lager is dan 34 kg N/ha/jaar (2429 mol N/ha/jaar) zijn aangemerkt als stikstofgevoelig. Voor de habitattypen die gevoelig zijn voor stikstofdepositie is hieronder de mate van overschrijding van de kritische depositiewaarde voor stikstof (KDW) weergegeven in 2020 en 2030<sup>1</sup>. Alleen die habitattypen waarbij in de huidige situatie sprake is van een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW zijn opgenomen in deze natuurdoelanalyse (de dikgedrukte habitattypen in Tabel 2-2). Voor de overige typen geldt stikstofdepositie per definitie niet als een knelpunt. De overschrijding van de KDW in de huidige situatie is bepaald aan de hand van de overschrijding in 2020 (AERIUS Monitor, versie 2022).

<DocId>

<sup>1</sup> De getallen die in de tabel tussen haakjes staan weergegeven zijn de 10- en 90-percentiel. Dit betekent dat voor respectievelijk 10% en 90% van alle beschouwde hexagonen de depositie lager is dan of gelijk aan deze waarde.



Tabel 2-2 Kritische depositiewaarden, achtergronddeposities (beide in mol N/ha/jaar) en overschrijdingen van deze KDW in de huidige situatie en in 2030. De dikgedrukte habitattypen zijn overbelast. (Bron: AERIUS Monitor 2022)

Habitatype	KDW <sup>1</sup>	Achtergrond-depositie 2020	Overschrijding KDW 2020	Achtergrond-depositie 2030	Overschrijding KDW 2030
<b>H9120 Beuken-eikenbossen met hulst</b>	1429	1935 (1659-2074)	100% licht tot matig overbelast	1613 (1386-1734)	92 % licht tot matig overbelast
<b>H9160A Eiken-haagbeukenbossen</b>	1429	1936 (1660-2062)	100% matig overbelast	1613 (1384-1714)	93% licht tot matig overbelast
<b>H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)</b>	1857	1935 (1665-2071)	73% licht tot matig overbelast	1620 (1398-1742)	0% overbelast

<sup>1</sup> Van Dobben et al., 2012

In Bekendelle is bij alle habitattypen sprake van (gedeeltelijke) overbelasting. Alle habitattypen worden dus meegenomen in de natuurdoelanalyse.

## 3 Visie op doelbereik

In dit hoofdstuk is de visie op het bereiken van de doelstellingen voor het Natura 2000-gebied Bekendelle opgenomen. De tekst is overgenomen uit het ontwerp beheerplan 2022-2027 Bekendelle (Provincie Gelderland, 2022).

### 3.1 Visie op systeemherstel

Om de gunstige staat van instandhouding voor de drie habitattypen te kunnen realiseren, zijn de volgende vijf hoofdthema's relevant, die hieronder nader worden toegelicht:

1. Oppervlaktewatersysteem.
2. Grondwatersysteem.
3. Stikstofdepositie.
4. Bosbeheer.
5. Recreatiedruk.

Hieronder is aangegeven wat de gewenste toekomstige situatie is voor de Bekendelle voor deze hoofdthema's.

#### Oppervlaktewatersysteem

Een deel van de meest waardevolle bossen in het Natura 2000-gebied Bekendelle wordt sterk beïnvloed door de Boven-Slinge. Om te bepalen wat nodig is voor het behoud en herstel van het Natura 2000-gebied Bekendelle, moet daarom de samenhang met de bredere omgeving in beschouwing worden genomen, met name het bovenstroomse deel van het stroomgebied van de Boven-Slinge.

Door kleinschalige hoogteverschillen die zich gevormd hebben door sedimentatie en erosieprocessen door beekwater, is vooral in het oosten van het Natura 2000-gebied een mozaïek van natte, vochtige tot droge bossen aanwezig die horen tot de drie aangewezen habitattypen (Figuur 3-1). Het beekbos wordt als één systeem benaderd. Hierin is ruimte voor veranderingen in oppervlakte en locatie van de verschillende bostypen binnen het complex, die plaatsvinden als gevolg van de dynamiek van de beek.

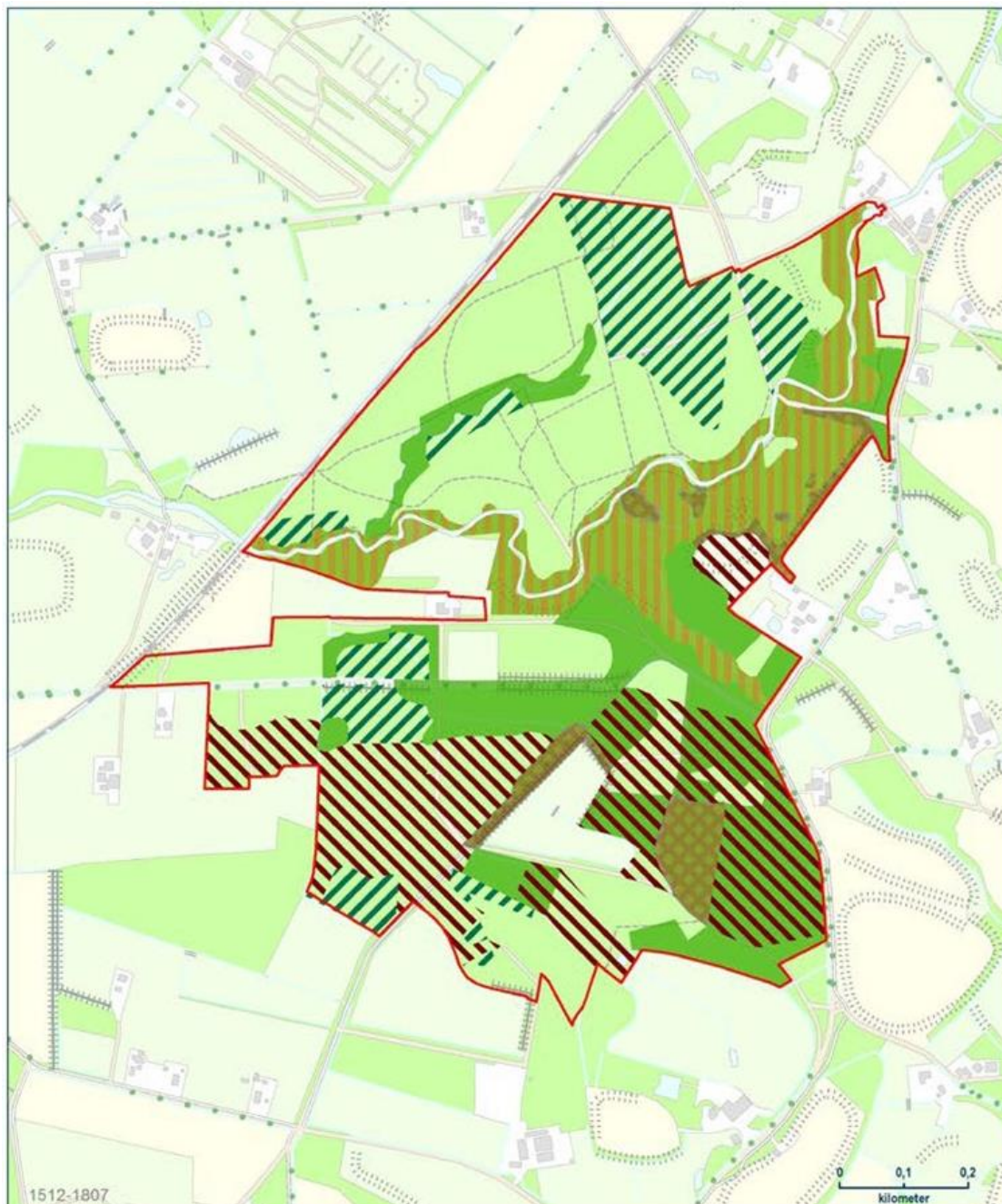
Periodieke inundaties van lage plekken in winter en voorjaar horen bij dit systeem. De extreme afvoerpieken van de Boven-Slinge, met vaak voedselrijke sedimenten door versterkte drainage van landbouwgronden bovenstrooms van het gebied, treden niet meer op. De hierdoor optredende onnatuurlijke ophoging van het maaiveld en daardoor verdroging en verruiging van de beekbegeleidende bossen is eveneens verdwenen. Door een natuurlijk waterafvoerregime met minder extreme pieken zijn de abiotische omstandigheden voor de habitattypen onder in het beekdal sterk verbeterd. De waterkwaliteit in de Boven-Slinge is sterk verbeterd en eutrofiëringverschijnselen zijn verdwenen, door maatregelen in zowel Nederland als Duitsland doordat de toevoer van fosfaat en andere vermestende stoffen is teruggedrongen.

#### Grondwatersysteem

Grondwaterstanden en -kwaliteit zijn vooral van belang voor de habitattypen H19E0C Vochtige alluviale bossen en H9160A Eiken-haagbeukenbossen. Deze habitattypen staan onder invloed van het ondiep en dieper ondergronds afstromende water.

De habitattypen profiteren vooral van de bufferende werking van opgeloste kalkstoffen in het grondwater. Deze bufferende stoffen zijn deels de oorzaak voor de kwaliteit en soortenrijkdom van deze habitats. Via het grondwater worden geen stoffen aangevoerd die een bedreiging kunnen zijn voor de habitats (onder andere opgelost sulfaat afkomstig uit de landbouw heeft geen effect meer).

Voor beide habitats geldt dat de voorjaarsgrondwaterstanden niet meer diep wegzakken en overeenkomen met een natuurlijke grondwaterstand en -fluctuatie, passend bij de habitattypen. Vooral voor de wat hoger op de flank gelegen Eiken-haagbeukenbossen is hierdoor voldoende buffering uit het grondwater, wat zorgt voor een grote soortenrijkdom. Hierdoor is ook de oppervlakte toegenomen waarbinnen de grondwaterstanden geschikt zijn voor (de ontwikkeling van) Eiken-haagbeukenbossen, waardoor dit bostype in omvang is toegenomen.



**Legenda**

**Zoekgebied uitbreiding**

-  ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst
-  ZGH9160 Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

**Habitattypen en benaming**

-  H9120, Beuken-eikenbossen met hulst
-  H9160A, Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)
-  H91E0C, Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

*Figuur 3-1 Zoekgebied voor kwaliteitsverbetering en uitbreiding van aangewezen habitattypen Natura 2000-gebied Bekendelle, Bron: (Provincie Gelderland, 2016)*



### Stikstofdepositie

De habitattypen die in Bekendelle voorkomen zijn alle gevoelig voor de effecten van stikstofdepositie. De kritische depositiewaarden (KDW's) liggen tussen 1429 en 1857 mol N/ha/jaar. Op dit moment is sprake van een aanzienlijke overschrijding van deze KDW's. De depositieniveaus zullen de komende jaren dalen, maar voor H9120 Beuken-eikenbossen met hulst en H9160A Eiken-haagbeukenbossen nog onvoldoende om het volledige areaal onder de KDW te brengen. Daardoor zal stikstofdepositie op deze habitattypen een negatieve invloed kunnen blijven uitoefenen.

### Bosbeheer

Door actief bosbeheer verandert de bossamenstelling geleidelijk naar een natuurlijk bossysteem met inheemse soorten. Daarbij blijft ruimte voor meervoudig gebruik van deze bossen, waarin ook houtoogst plaatsvindt. Houtverkoop maakt deel uit van het bosbeheer en speelt een rol bij het dekken van kosten voor instandhouding van het bosbezit.

Het op bovenstaande wijze stimuleren van loofbosontwikkeling is met name aan de orde voor de habitattypen H9160A Eiken-haagbeukenbossen (uitbreidingsdoelstelling) en H9120 Beuken-eikenbossen met hulst (behoudsdoelstelling). Voor het habitatype H91E0C\* Vochtige alluviale bossen behoren alle geschikte locaties, op kleine gedeelten oude cultuurgrond na, al tot het habitatype. Houtoogst vindt alleen plaats buiten de habitattypen.

De bestaande inliggende graslandpercelen zijn oude cultuurgronden die als zodanig in het gebied behouden blijven en daarmee de variatie van de vegetaties vergroten, door onder andere natuurlijke zoom- en mantelvegetaties.

### Recreatiedruk

De verstoring van natuurwaarden door recreatie is beperkt. De oevers van de Boven-Slinge in het Natura 2000-gebied zijn niet meer toegankelijk voor recreanten, zoals bedoeld in het zoneringsplan. Het gebied is verder vrij toegankelijk op wegen en paden en de mate van het recreatief gebruik binnen deze openstellingsregels heeft geen negatief effect op de Natura 2000-doelen (inclusief typische soorten). Door de verbeterde toezicht en handhaving van de openstellingsregelingen treedt betreding buiten de opengestelde paden niet op. De vegetaties van vooral het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen worden hierdoor niet meer negatief beïnvloed.

## 3.2 Visie op realisatie instandhoudingsdoelstellingen

### 3.2.1 H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

De uitgevoerde maatregelen voor verbetering van de bosstructuur uit de eerste beheerplanperiode hebben geleid tot een verbetering van de condities voor het habitatype. Deze maatregelen bestonden uit het verwijderen van naaldhout en exoten, inclusief verzuurd strooisel en het aanplanten van bij de bostypen passende inheemse boomsoorten. Hierdoor is ook de heterogeniteit van het habitatype, zowel de horizontale als verticale bosstructuur, verbeterd. Dit geeft invulling aan de verbeteringsdoelstelling. Door de beperkte omvang en de oorsprong van het bos, is blijvend ingrijpen in het habitatype naar verwachting wel noodzakelijk ten behoeve van de structuurverbetering en het verwijderen van exoten en de nog te hoge (maar wel afnemende) stikstofdepositie. Door de verbeterde bosstructuur en afname van eutrofiëring zijn er ook ontwikkelkansen voor de ondergroei, waardoor ook een toename optreedt van de kwaliteit van de vegetaties en de typische soorten. De oppervlakte waarop het habitatype in potentie voor kan komen is in Bekendelle kleiner dan de optimale functionele omvang van enkele tientallen hectares. Enige uitbreiding ten opzichte van de huidige situatie is waarschijnlijk wel mogelijk.

### 3.2.2 H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

De maatregelen voor verbetering van de bosstructuur uit de eerste beheerplanperiode hebben geleid tot een verbetering van de condities voor het habitatype. Deze maatregelen bestonden uit het beperken van afwatering (verhoging grondwaterstand), het verwijderen van naaldhout en exoten, inclusief verzuurd strooisel en het aanplanten van passende boomsoorten. Op termijn verbetert hierdoor de heterogeniteit van het habitatype, inclusief staand en liggend dood hout, wat gezamenlijk invulling geeft aan de doelstelling voor kwaliteitsverbetering. De komende jaren is ingrijpen in het habitatype naar verwachting wel noodzakelijk ten behoeve van verbetering van de bosstructuur en verwijdering van exoten.

Verdere kwaliteitsverbetering kan plaatsvinden wanneer de waterkwaliteit verder verbetert. Vanuit het bovenstroomse dele van de Boven-Slinge wordt dan geen hyper- of eutroof (landbouw)water meer afgevoerd. De peildynamiek in de beek dient verbeterd te worden door bovenstroomse retentie en herstel van het beekprofiel (breedte van de beek en de ligging van de beekbodem ten opzichte van het maaiveld). Dit leidt ertoe dat geen sprake meer is van verdroging en verzuivering van de ondergroei, wat ook kan resulteren in een toename van typische soorten. Doordat deze maatregelen ook doorwerken buiten de huidige begrenzing van het habitatype, biedt dit ook uitgangspunten voor een uitbreiding van de oppervlakte van het habitatype. Ook voor dit habitatype geldt echter dat de potentieel beschikbare oppervlakte te klein is voor de ontwikkeling van een functioneel bossysteem van enkele tientallen hectares.

### **3.2.3 H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)**

In dit habitatype zijn in beperkte mate maatregelen uitgevoerd. Er is vooral gericht gewerkt aan het verwijderen van sachalinse duizendknoop. De beperking van de afwatering in de omgeving leidt tot verbeterde condities voor het habitatype, doordat verdroging minder snel optreedt en daarmee verzuivering voorkomt. Op termijn kan hierdoor de ondergroei soortenrijker worden en daarmee de kwaliteit van het habitatype verbeteren. Door gericht beheer kan het aandeel staand en liggend dood hout sterk toenemen, inclusief liggend dood hout in de beek. De komende jaren is het blijvend ingrijpen in het habitatype naar verwachting wel noodzakelijk, met name het bijhouden van het verwijderen van sachalinse duizendknoop. De kwaliteit van het habitatype kan verder toenemen wanneer de waterkwaliteit verbetert, doordat bovenstrooms geen hyper- of eutroof (landbouw)water meer via het stroomgebied van de Boven-Slinge afvoert. Ook dient de natuurlijke beekdynamiek hersteld te worden, door bovenstroomse retentie en herstel van het beekprofiel (ligging van de beekbodem ten opzichte van het maaiveld). Dit leidt ertoe dat in mindere mate sprake is van verdroging en verzuivering van de ondergroei, wat ook resulteert in een toename van typische soorten. Doordat deze maatregelen ook doorwerken buiten de huidige begrenzing van het habitatype, biedt dit ook kansen voor uitbreiding van de oppervlakte van het habitatype. Maatregelen die de recreatiedruk reguleren kunnen leiden tot een kwaliteitsverbetering van de ondergroei en toename van typische fauna.

## 4 Ecologische analyse huidige natuurkwaliteit en -oppervlakte

De tekst in dit hoofdstuk is overgenomen uit bijlage C van het ontwerp beheerplan 2022-2027 Bekendelle (Provincie Gelderland, 2022). Voor de beschrijving van de gevolgde methode verwijzen wij naar dit beheerplan. Alleen de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten worden in dit hoofdstuk behandeld. Kenmerken en omgevingseisen van habitattypen zijn gehaald uit de profieldocumenten.

### 4.1 H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Volgens de meest recente habitattypekaart (T0-kaart) (Figuur 4-1, Provincie Gelderland, 2016) uit 2009 komt het habitattype voor met een oppervlakte van ruim 18 hectare. Het habitattype betreft vooral de oude boskernen op de hogere delen van het Natura 2000-gebied, buiten het overstromingsbereik van de beek. De grootste oppervlakte ligt in het zuidoostelijke deel van het Natura 2000-gebied. Binnen het habitattype zijn in 2019 loofbomen aangeplant op plekken waar fijnspar gekapt is. Omdat dit binnen de bestaande begrenzing is uitgevoerd, heeft dit niet geleid tot een oppervlaktetoename.

In het eerste Natura 2000-beheerplan is beschreven dat het overgrote deel van het habitattype bestaat uit aangelegd bos van eik, beuk en naaldbomen, waarin geen sprake is van een heterogene bosstructuur en dik dood hout. De hele oppervlakte van het habitattype is gebaseerd op het voorkomen van het vegetatietype Beuken-eikenbos, met daarin nog een aanzienlijk deel naaldhoutsoorten. De structuur van het habitattype is beoordeeld als matig (de T0-situatie). In 2020 is in het Natura 2000-gebied een nieuwe vegetatiekartering uitgevoerd (Jansen, 2020). Hierbij is het bos deels als andere vegetaties gekwalificeerd, naast beuken-zomereikenbos is ook een grote oppervlakte als vegetatietype Bochtige smele-beukenbos gekarteerd, waaronder ook delen die in de 2009 als Beuken-zomereikenbos zijn begrensd. De aanwezigheid van beide vegetatietypen geeft aan dat de vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype goed is, maar er is nog wel opslag en verjonging van naaldbomen (fijnspar en lariks) en Amerikaanse vogelkers. Een overmatige verjonging van deze soorten kan de flora van de ondergroei negatief beïnvloeden.

Gezien de lage dynamiek en lange ontwikkeltijden van dergelijke bostypen is het aannemelijk dat momenteel nog sprake is van een vergelijkbare kwaliteit als in de T0-situatie. Zeven van de acht typische soorten van het habitattype zijn sinds 2015 waargenomen in het Natura 2000-gebied (NDFF, 2021), echter lang niet alle waarnemingen zijn beperkt tot het habitattype (vogelsoorten) of soorten zijn slechts zeer incidenteel vastgesteld (bijvoorbeeld lelietje-vandalen en hazelworm). Hierdoor is niet goed te bepalen wat de status is van deze soorten in het gebied en daarmee de betekenis als typische soort voor het habitattype.

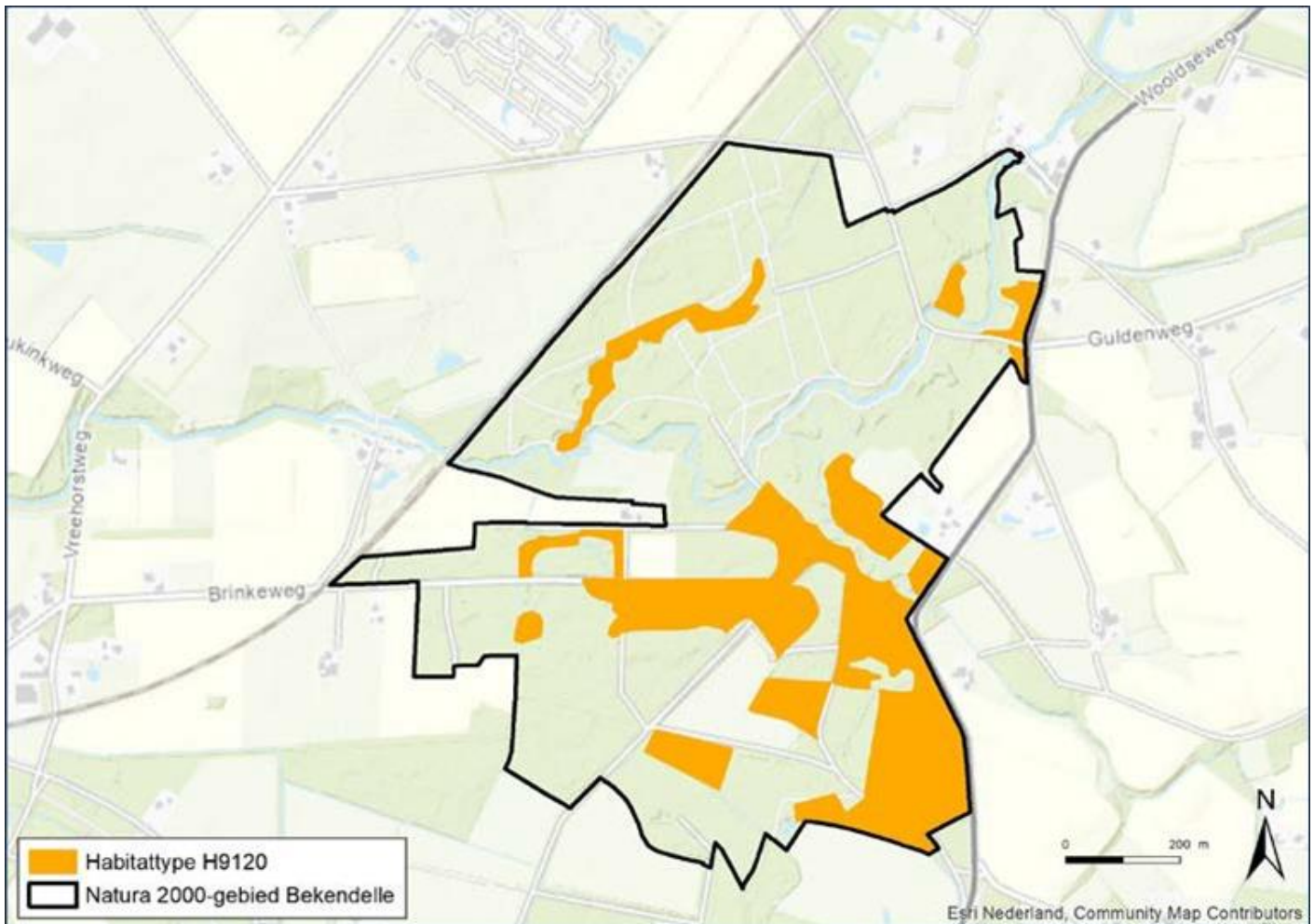
Wanneer uitgegaan wordt van alleen aanwezigheid is de kwaliteit op basis van typische soorten goed en vergelijkbaar met de beoordeling in het eerste beheerplan.

Het habitattype komt voor op de hogere, droge delen die niet (meer) inunderen en waar alleen sprake is van neerslagwater en wegzijging. De condities op de groeiplaatsen zijn (matig) voedselarm en matig zuur tot zuur.

De atmosferische depositie in Bekendelle ligt gemiddeld boven de 1.900 mol N/ha/ jaar, waardoor sprake is van een grotendeels matige overschrijding van de kritische depositiewaarde (1.429 mol N/ha/jaar). Dit kan leiden tot eutrofiëring en (te sterke) verzuring ten opzichte van de optimale condities voor het habitattype.

In het habitattype staan nog diverse oudere bomen (beuk, zomereik en Amerikaanse eik), maar zeer oude en dikke bomen komen niet voor. Staand dood hout is eveneens in beperkte mate aanwezig. Door de kleine oppervlakte en het omliggende landbouwkundige gebruik, zijn er weinig natuurlijke overgangen langs de randen van het habitattype. De functionele omvang van tientallen hectares wordt niet gehaald, noch op perceelsniveau noch binnen het gehele Natura 2000-gebied. De totale oppervlakte is 18 hectare, verspreid over diverse eenheden. De structuur van het habitattype is matig en wordt daarmee beoordeeld als matig tot goed. Deze situatie is de afgelopen jaren niet gewijzigd en het habitattype voldoet daardoor niet aan de eisen voor gunstige kenmerken van structuur en functie.





Figuur 4-1 Verspreiding van het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in het Natura 2000-gebied Bekendelle (Provincie Gelderland, 2016)

## 4.2 H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

Volgens de meest recente habitattypekaart (T0-kaart) (Figuur 4-2, Provincie Gelderland, 2016) komt het habitattype op kleine schaal voor met een oppervlakte van circa 3,2 hectare. Het gaat om enkele smalle stroken net buiten het overstromingsbereik van de beken. In het noordelijke deel van het Natura 2000-gebied komt het habitattype voor in mozaïek met het habitattype vochtige alluviale bossen. In het zuidelijke deel ligt het habitattype op twee plaatsen waar vochtige omstandigheden heersen. Binnen het habitattype zijn enkele boomsoorten gekapt die niet in het habitattype thuishoren (reuzenzilverspar, Amerikaans eik en grote beuken). Omdat dit binnen het bestaande areaal is uitgevoerd, heeft dit niet geleid tot een verandering van de oppervlakte.

In het eerste Natura 2000-beheerplan (Provincie Gelderland, 2016) is de hele oppervlakte van het habitattype gebaseerd op het voorkomen van het vegetatietype Eiken-haagbeukenbos (subassociatie met witte klaverzuring). Hier komen enkele kenmerkende ondergroei-soorten van het vegetatietype voor zoals bosanemoon, witte klaverzuring, lievevrouwebedstro, gulden boterbloem en gele dovenetel. Deze soorten geven aan dat hier sprake is van een oudere bosbodem en een min of meer goed ontwikkelde ondergroei. In het eerste beheerplan staat dat dit een goede kwaliteit indiceert. In 2020 is in het Natura 2000-gebied een nieuwe vegetatiekartering uitgevoerd (Jansen, 2020). De vegetatietypen die het habitattype Eiken-haagbeukenbossen vormen, komen verspreid en versnipperd voor met kleine oppervlaktes. Het gaat om de vegetatietypen Eiken-haagbeukenbos (43Ab1f) in mozaïek binnen het Essen-

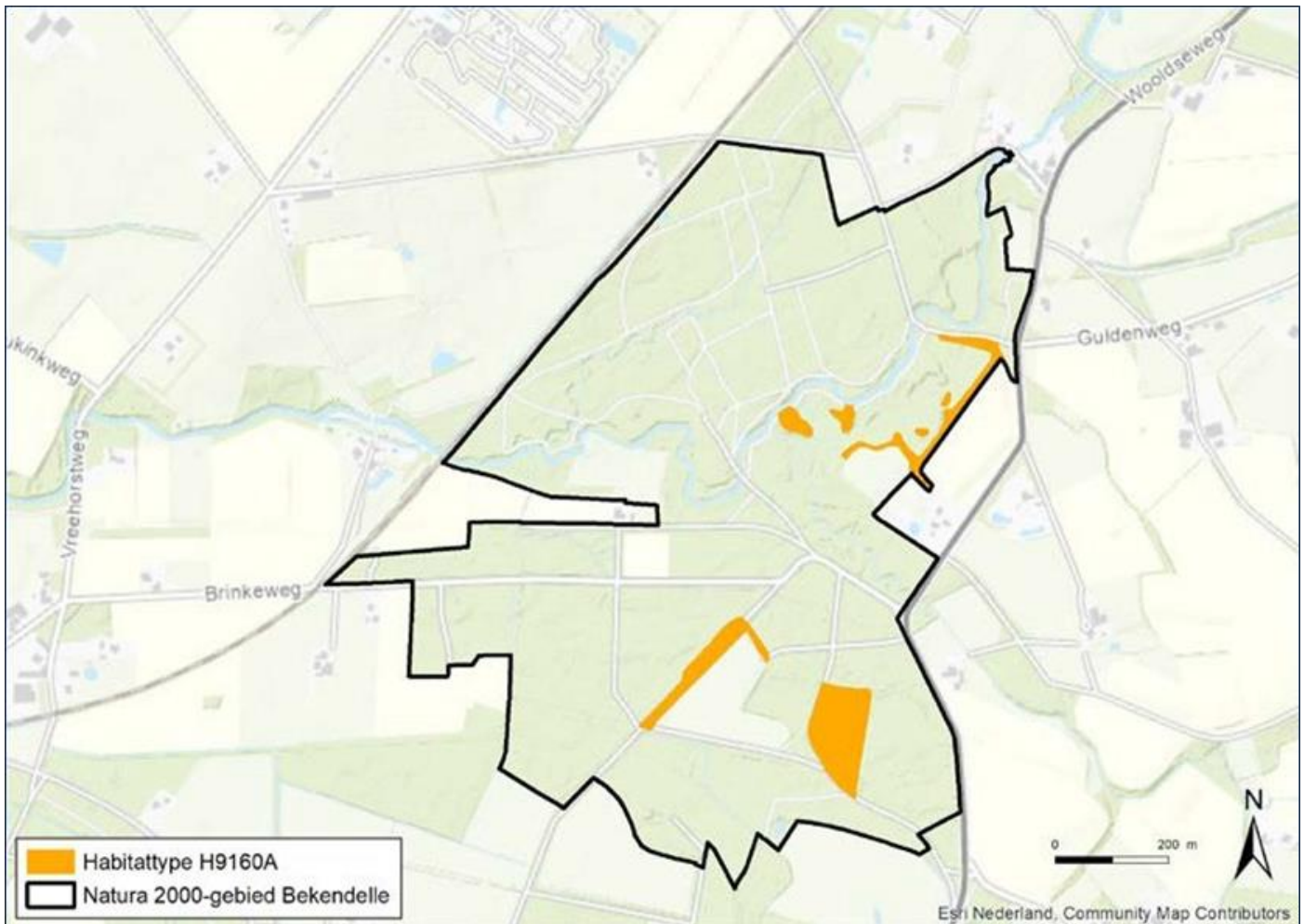
vogelkersbos (43Aa5). Door de versnipperde ligging en kleine gekarteerde eenheden is er een verschil met de habitattypenkaart (versie T0) in zowel ligging als oppervlakte. De feitelijke oppervlakte van het habitatype is daarmee waarschijnlijk afgenomen met ruim 30% (of 1 hectare).

De kwaliteit van het habitatype Eiken-haagbeukenbossen kan niet goed worden beoordeeld. Wanneer afgegaan wordt op het vegetatietype, in combinatie met de waargenomen kenmerken, is de kwaliteit matig en niet substantieel gewijzigd ten opzichte van de T0-situatie. De verschillen in vegetatiekaarten zijn mogelijk te wijten aan de, zeker voor bostypen, zeer kleine oppervlaktes. Gezien de lage dynamiek en lange ontwikkeltijden van dergelijke bostypen is een vergelijkbare kwaliteit als in de T0-situatie aannemelijk. Van de typische soorten zijn zeven van de zestien soorten sinds 2015 waargenomen in het Natura 2000-gebied, echter lang niet alle waarnemingen zijn beperkt tot het habitatype. Alleen donkersporig bosviooltje en alle vier vogelsoorten (bosuil, zwarte specht, boomklever en appelvink) zijn daadwerkelijk in het habitatype waargenomen. Op basis van de aangetroffen typische soorten wordt de kwaliteit gekwalificeerd als matig.

Het habitatype Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) komt vooral voor op oeverwallen en lemige gronden die niet inunderen maar wel een hoge (voorjaars)grondwaterstand hebben. Door verdroging (versnelde waterafvoer van beek- en grondwater) staat de grondwaterstand lager en is er een grotere invloed van (zuurder) neerslagwater dan gewenst. Aangenomen wordt dat hierdoor ook de zuurgraad hoger is dan gewenst is, maar nog wel binnen de tolerantiegrenzen van het habitatype (neutraal tot zwak zuur) valt.

Door de aanvoer van voedselrijk landbouwwater uit het bovenstroomse gebied, is de voedselrijkdom van de bodem naar verwachting te hoog (het grondwater staat tot net onder het maaiveld, waardoor eutroof water direct van invloed is op de wortelzone van boom-, struik- en kruidlaag. De atmosferische depositie in Bekendelle ligt gemiddeld boven de 1.900 mol N/ha/jaar, waardoor sprake is van een matige overschrijding van de kritische depositiewaarde (van 1.429 mol N/ha/jaar). De te hoge atmosferische depositie van stikstof kan ook leiden tot een te lage zuurgraad. Of hiervan sprake is en wat dit betekent voor de kwaliteit is niet duidelijk.

Het habitatype komt veelal in mozaïek voor met andere bostypen. Vooral in het noordelijke deel heeft het bos een structuurrijke gelaagdheid, deze ontbreekt in het zuidelijke deel. Ook voor dit habitatype geldt dat er nog diverse oudere bomen staan (beuk, zomereik, Amerikaanse eik), maar zeer oude en dikke bomen komen niet voor. Staand dood hout is eveneens maar beperkt aanwezig. In het gebied komen diverse soorten voorjaarsflora voor, waarvan een deel ook typische soorten zijn. De optimale functionele omvang voor het habitatype van tientallen hectares wordt niet gehaald. De totale oppervlakte van 2 tot 3 hectare ligt hier ruim onder. De oppervlakte is sinds het eerste Natura 2000-beheerplan ook niet toegenomen. Samengevat voldoet het habitatype niet aan de optimale kenmerken van structuur en functie.



Figuur 4-2 Verspreiding van het habitattype H9160 in het Natura 2000-gebied Bekendelle (Provincie Gelderland, 2016)

### 4.3 H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

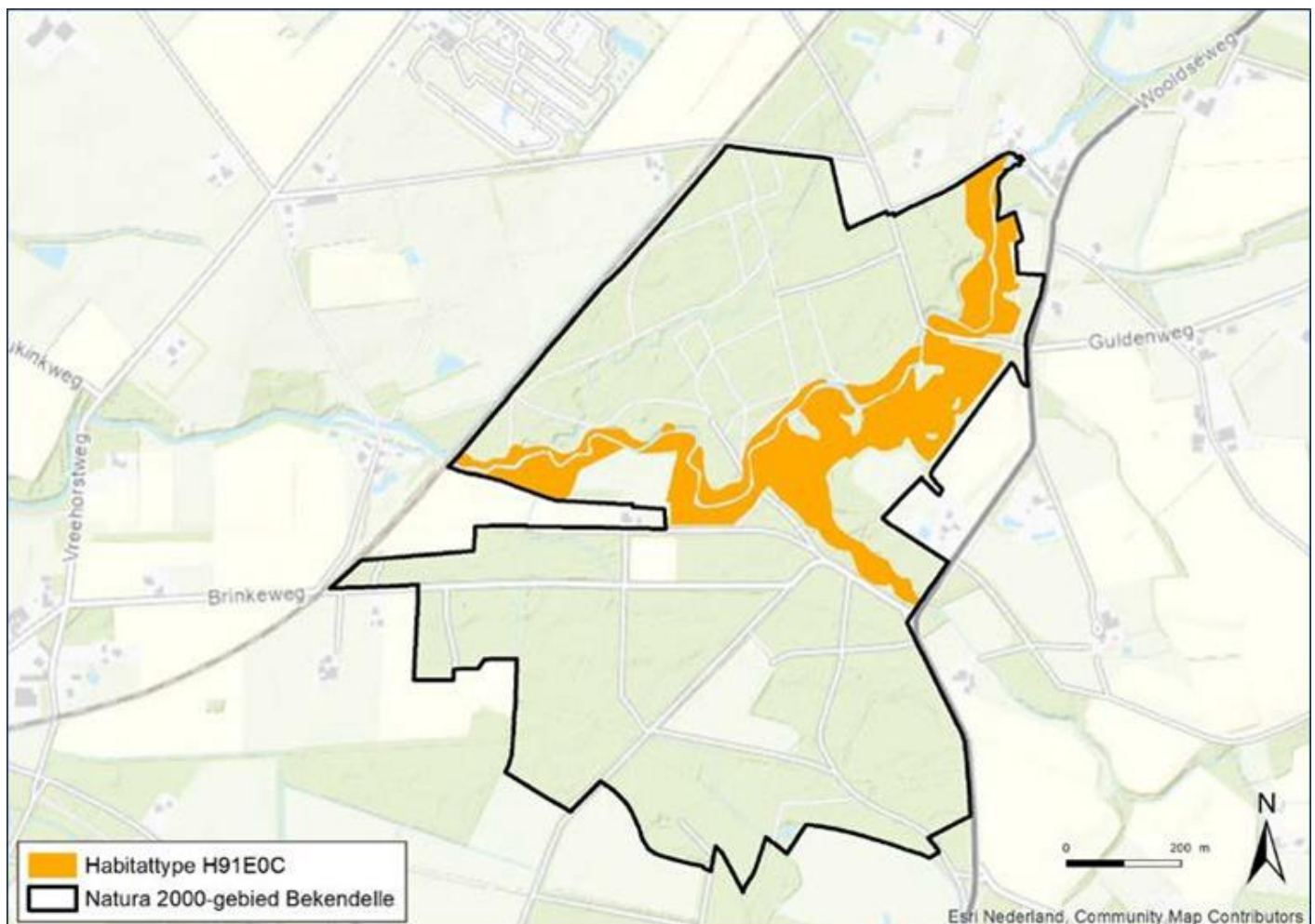
Volgens de meest recente habitattypekaart (T0-kaart) (Figuur 4-3, Provincie Gelderland, 2016) uit 2009 komt het habitattype vooral voor langs de zuidoever van de Boven-Slinge en langs de Limbeek. Het habitattype komt voor in mozaïek met het habitattype Eiken-haagbeukenbossen en ligt vooral op de lagere delen die regelmatig inunderen. In het eerste Natura 2000-beheerplan (Provincie Gelderland, 2016) wordt het habitattype beschreven als een vegetatie die gevormd wordt door de vegetatietypen Elzenzegge-elzenbroekbos, Rompgemeenschap met grote brandnetel van het Verbond der elzenbroekbossen en het Vogelkers-essenbos. Het Elzenzegge-elzenbroek en het Vogelkers-essenbos zijn vegetatietypen die kenmerkend zijn voor een goede kwaliteit. De vegetatiekundige kwaliteit van het grootste deel is beoordeeld als goed.

In 2020 is in het Natura 2000-gebied een nieuwe vegetatiekartering uitgevoerd (Jansen, 2020). De gekarteerde vegetatietypen komen op dezelfde plaatsen voor als bij de kartering van de habitattypenkaart uit 2009. De oppervlakte van het habitattype is volgens de T0-habitattypenkaart 11 hectare, maar op grond van de vegetatiekartering van 2020 lijkt deze te zijn afgenomen. Dit is te weinig om te voldoen aan de optimale functionele omvang voor het habitattypen van tientallen hectares.



Vanwege de relatief lage dynamiek en lange ontwikkeltijden van dergelijke bostypen is een vergelijkbare kwaliteit als in de T0-situatie aannemelijk. Tien van de eenentwintig typische soorten van het habitattype zijn sinds 2015 waargenomen in het Natura 2000-gebied (NDFF, 2021), echter niet alle waarnemingen hebben betrekking op het habitattype. De vogelsoorten (grote bonte specht, boomklever, matkop en appelvink) komen in het hele Natura 2000-gebied voor. De typische plantensoorten zijn grotendeels wel beperkt tot het beekdal. Door het beperkte aantal soorten wordt de kwaliteit gekwalificeerd als matig, vergelijkbaar met het eerste beheerplan.

Het habitattype Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) is beperkt tot een smalle strook direct grenzend aan de beek, die regelmatig inundeert. De inundaties worden hoofdzakelijk veroorzaakt door afvoer van neerslagwater afkomstig van de beken bovenstrooms (horizontale inundatie), maar aanvullend is ook sprake van hoge waterstanden door (lokale) kalkrijke kwel. Doordat de Boven-Slinge diep is ingesneden en de basisafvoer te laag is door versnelde afvoer uit het bovenstroomse gebied, zakt de grondwaterstand snel weg en is in het habitattype sprake van verdroging en, als gevolg daarvan, verruiging. Deze verruiging wordt versterkt door de inundatie met het door meststoffen belaste eutrofe beekwater.



Figuur 4-3 Verspreiding van het habitattype H91E0C in het Natura 2000-gebied Bekendelle (Provincie Gelderland, 2016)



Van gelijkmatige en langdurige overstromingen is geen sprake. Omdat het habitatype van nature gebonden is aan overstroming met beekwater, is de tolerantie voor voedselrijke omstandigheden relatief hoog. Voedingsstoffen komen zowel via het oppervlaktewater als via atmosferische depositie in het habitatype terecht. De atmosferische depositie in Bekendelle ligt gemiddeld boven de 1.900 mol N/ha/jaar en daarmee net boven de kritische depositiewaarde van Vochtige alluviale bossen is (1.857 mol N/ha/jaar). In combinatie met de aanvoer van onder andere fosfaatrijk oppervlaktewater is de voedselrijkdom hoger dan voor het habitatype gewenst.

Dominante boomsoorten in het habitatype zijn elzen en essen, echter omdat het habitatype in een smalle strook langs de beek voorkomt, deels in mozaïek met andere bostypen, is niet even duidelijk wat dominante boomsoorten zijn. Staand dood hout is beperkt aanwezig en om de doorstroming van de beek te garanderen, is (liggend) dood hout in de beek nog maar deels toegestaan. Ook de structuur in het bos is niet overal optimaal, de boomlaag domineert en de gelaagdheid is beperkt of ontbreekt. Door de verruiging van de ondergroei, opslag van onwenselijke soorten (onder andere esdoorn in het bos en duizendknoop op de oevers) en een hoge recreatieve betredingsdruk op de oevers en in het bos, is de kwaliteit beoordeeld als matig tot goed. Samengevat wordt de structuur van het habitatype beoordeeld als matig. Deze situatie is de afgelopen jaren niet gewijzigd en voldoet het habitatype deels en soms net aan de structureisen. De zuidelijke oever van de Boven-Slinge is inmiddels afgesloten voor recreanten.

## 5 Inzicht in gewenste omgevingscondities

In dit hoofdstuk geven we inzicht in de gewenste omgevingscondities per habitatype/leefgebied, gebaseerd op de profielendocumenten<sup>2</sup>.

### 5.1 Omgevingscondities voor H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Het habitatype betreft bossen met meestal beuk in de boomlaag en hulst en/of taxus in de struiklaag, voorkomend op voedselarme tot licht voedselrijke zand- en leemgronden. Het habitatype komt voor op de hogere zandgronden en in het heuvelland. Het type neemt een tussenpositie in tussen enerzijds de Oude eikenbossen (H9190) en anderzijds de Eiken-haagbeukenbossen (H9160). Ten opzichte van de 'Oude eikenbossen' komen de 'Beuken-eikenbossen met hulst' voor op plekken met een moder- in plaats van een humuspodzolbodem of een leemhoudende in plaats van een leemarme bodem. Op deze gronden is de beuk concurrentiekrachtig en zal in de loop van de successie gaan domineren ten koste van de zomereik. Ten opzichte van de 'Eiken-haagbeukenbossen' komen de 'Beuken-eikenbossen met hulst' voor op plekken zonder grondwaterinvloed.

Een belangrijk deel van de biodiversiteit van dit habitatype komt voor in de zomen en mantels van het bos zelf. Daarom zijn deze (gewenste) mozaïekvegetaties opgenomen in de definitie.

Tabel 5-1 Abiotische randvoorwaarden H9120 Beuken-eikenbossen met hulst. Overgenomen uit profielendocument

Abiotiek	Randvoorwaarden										
	Zuurgraad	Basisch	Neutraal-a	Neutraal-b	Zwak zuur-a	Zwak zuur-b	Matig zuur-a	Matig zuur-b	Zuur-a	Zuur-b	
Vochttoestand	Diep water	Ondiep permanent water		Ondiep droogvallend water	's Winters inunderend	Zeernat	Nat	Zeervochtig	Vochtig	Matig droog	Droog
Zoutgehalte	Zeer zoet		(Matig) zoet	Zwak brak	Licht brak	Matig brak	Sterk brak		Zout		
Voedselrijkdom	Zeervoedselarm		Matig voedselarm	Licht voedselrijk	Matig voedselrijk-a	Matig voedselrijk-b	Zeervoedselrijk		Uiterst voedselrijk		
Overstromingstolerantie	Dagelijks lang			Dagelijks kort		Regelmatig		Incidenteel		Niet	

#### Legenda:

Aanduiding	Toelichting
Aanvullend bereik	Het aanvullende bereik geeft condities weer waarbij het habitatype niet duurzaam in goed ontwikkelde vorm in stand kan worden gehouden, maar die wel een waardevolle aanvulling leveren omdat hier voor het habitatype minder kenmerkende vegetaties voor kunnen komen. In uitzonderingsgevallen kan het aanvullende bereik het best haalbare zijn.
Kernbereik	Bereik waarbij de goed ontwikkelde vormen van het habitatype kunnen voorkomen. Van het kernbereik dient een zo groot mogelijk deel binnen het gebied te worden gerealiseerd om te voldoen aan de instandhoudingsdoelstelling.

Voor zover bekend leidt vestiging van hulst of taxus niet tot ingrijpende veranderingen in de soortensamenstelling van de ondergroei, al zullen bij hoge hulstbedekkingen wel soorten door lichtconcurrentie verdwijnen. In oude boskernen kan het massaal voorkomen van hulst duiden op bosbeweiding in het verleden, maar de verspreiding van de hulst lijkt toch vooral te worden bepaald door klimatologische omstandigheden.

Gevoeligheid voor stikstofdepositie: gevoelig.

De hulst is zich geleidelijk aan het uitbreiden in Nederland en daarmee neemt ook het aandeel aan beuken-eikenbossen met hulst toe. De zachtere winters lijken de voornaamste oorzaak voor deze recente uitbreiding, mogelijk in combinatie met het voorkomen van hulst in nabijgelegen parken en tuinen. Daarnaast profiteert hulst waarschijnlijk ook van het ouder worden van de bossen (beter kiemmilieu door dikkere strooiselpakketten) en het steeds meer gangbare nietsdoenbeheer in bossen. Het is nog niet duidelijk of het toenemend voorkomen van Hulst gepaard gaat

<DocId>

<sup>2</sup> Bron <https://www.natura2000.nl/profielen>

met een goede ontwikkeling van beuken-eikenbossen, of dat hulst als enige schaduw verdragende ondergroei soort in staat is te kiemen op slecht verterende en daardoor steeds dikker wordende strooiselpakketten in deze bossen.

## 5.2 Omgevingscondities voor H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

Eiken-haagbeukenbossen vormen een loofbosgemeenschap met een gevarieerde vegetatiestructuur met een (tot 30 m) hoge en een lage boomlaag, een goed ontwikkelde struiklaag en een weelderige, soortenrijke kruidlaag met typische soorten. De kruidlaag bezit doorgaans een mozaïekachtig karakter, doordat zowel ruimtelijk als in de tijd het lichtaanbod op de bodem sterk wisselt. Veel soorten, waaronder diverse voorjaarsbloeiers, kunnen zich door middel van wortelstokken of bovengrondse uitlopers vegetatief sterk uitbreiden, waardoor ze in staat zijn grote en dikwijls aaneengesloten groepen te vormen.

Het subtype 9160A komt voor op kleiige of lemige mineraalrijke bodems. Het zijn bossen van de beekdalen die deel uitmaken van het landschap van de hogere zandgronden.

Tabel 5-2 Abiotische randvoorwaarden H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden). Overgenomen uit profielendocument

Zuurgraad	Randvoorwaarden									
	Basisch	Neutraal-a	Neutraal-b	Zwak zuur-a	Zwak zuur-b	Matig zuur-a	Matig zuur-b	Zuur-a	Zuur-b	
Vochttoestand	Diep water	Ondiep permanent water	Ondiep droogvallend water	's Winters inunderend	Zeer nat	Nat	Zeer vochtig	Vochtig	Matig droog	Droog
Zoutgehalte	Zeer zoet	(Matig) zoet	Zwak brak	Licht brak	Matig brak	Sterk brak	Zout			
Voedselrijkdom	Zeer voedselarm	Matig voedselarm	Licht voedselrijk	Matig voedselrijk-a	Matig voedselrijk-b	Zeer voedselrijk	Uiterst voedselrijk			
Overstromings-tolerantie	Dagelijks lang	Dagelijks kort	Regelmatig	Incidenteel	Niet					

De in ons land sterk bedreigde soortenrijke eiken-haagbeukenbossen van dit habitatype worden aangetroffen op bodems met sterke wisselingen in de vochttoestand gedurende het jaar. In de winter treden hoge grondwaterstanden op terwijl 's zomers uitdroging plaatsvindt. Het betreft veelal slecht doorlatende klei- of leembodems die al dan niet zijn afgedekt door een laag lemig zand.

Op de hoger zandgronden zijn eiken-haagbeukenbossen gebonden aan mineraalrijke lemige gronden en oude klei (beekleem, löss, keileem, potklei, tertiaire klei). Daarnaast levert capillaire opstijging van baserijk grondwater vaak een belangrijke bijdrage aan de zuurbuffering van de standplaats. Het bostype komt daarom relatief vaak voor aan de randen van kwelgebieden of in gebieden die hydrologisch neutraal zijn (kwel en wegzijging houden elkaar in evenwicht).

Veel eikenhaagbeukenbossen – met name in het heuvelland - zijn in het verleden beheerd als 'middenbos' (één of twee lagen hakhout voor brand- en geriefhout, 'overstanders' voor de productie van timmerhout) en hebben daardoor een vrij open, maar complexe structuur, met een goed ontwikkelde kruid- en struiklaag. Bij eenvormige bossen met veel bomen uit eenzelfde leeftijdsklasse -en veel beschaduwing door een gesloten kroonlaag- kan het nodig zijn structuurvariatie aan te brengen. In hoeverre actief bosbeheer ook blijvend noodzakelijk is voor duurzame instandhouding van het eikenhaagbeukenbos is niet geheel duidelijk. Mogelijk dat in een volledig natuurlijk bos uiteindelijk voldoende open plekken ontstaan door sterfte van oude bomen, en dat ingrijpen beperkt kan blijven tot een beginfase waarin de leeftijds- en structuurvariatie nog onvoldoende is.

Gevoeligheid voor stikstofdepositie: gevoelig.

Vooraf op kalkarme, min of meer lemige bodems is de boomsoort mede van invloed op de zuurgraad van de bodem; soorten met een 'gunstig' strooisel (zoals linde, es en esdoorn) zijn in staat zijn via hun strooisel basen uit de ondergrond naar de humuslaag te brengen. Het strooisel van hazelaar heeft een vergelijkbare uitwerking. Omgekeerd kan dominantie van bomen met een 'zuur' strooisel (zoals de eik) juist leiden tot verzuring.

Eikenhaagbeukenbossen zijn gevoelig voor verzuring van de standplaats door verdroging (het wegvallen van de invloed van baserijk grond- of oppervlaktewater). Dit vormt een belangrijke bedreiging voor dit subtype.

### 5.3 Omgevingscondities voor H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend)

Dit habitatype omvat bossen die groeien op beek- of rivierafzettingen (van het zogenoemde alluvium of alluviaal) en die direct of indirect onder invloed staan van beek- of rivierwater. De verschijningsvorm loopt sterk uiteen. Ze kunnen zeer soortenrijk zijn en zeldzame typische soorten bevatten. De omgevingscondities voor subtype met beekbegeleidende bossen worden hier beschreven.

De vochtige alluviale bossen komen voor in rivier- en beekdalen op natte tot vochtige, relatief baserijke en voedselrijke standplaatsen. De beekbegeleidende essenbossen in beekdalen en langs kleinere rivieren van de hogere zandgronden en het heuvelland vertonen veel overeenkomst met het vochtige hardhoutoibos. Ze bezitten echter een typische ondergroei met een bijzonder uitbundig voorjaarsaspect. In het riviereengebied komt dit subtype (ondanks wat de verkorte naam kan suggereren) soms ook voor, in de vorm van Vogelkers-essenbos. In brongebieden van beekdalen wisselen deze bossen af met natte bossen waarin zwarte els op de voorgrond treedt. Ook deze zogenoemde elzenbroekbossen worden tot dit habitatype H91E0 gerekend.

Tabel 5-3 Abiotische randvoorwaarden H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend). Overgenomen uit profielendocument

Abiotiek	Randvoorwaarden										
	Zuurgraad	Basisch	Neutraal-a	Neutraal-b	Zwak zuur-a	Zwak zuur-b	Matig zuur-a	Matig zuur-b	Zuur-a	Zuur-b	
Vochttoestand	Diep water	Ondiep permanent water		Ondiep droogvallend water	's winters inunderend	Zeer nat	Nat	Zeer vochtig	Vochtig	Matig droog	Droog
Zoutgehalte	Zeer zoet		(Matig) zoet	Zwak brak	Licht brak	Matig brak	Sterk brak	Zout			
Voedselrijkdom	Zeer voedselarm		Matig voedselarm	Licht voedselrijk	Matig voedselrijk-a	Matig voedselrijk-b	Zeer voedselrijk	Uiterst voedselrijk			
Overstromings-tolerantie	Dagelijks lang		Dagelijks kort		Regelmatig		Incidenteel		Niet		

Het subtype komt vooral voor in beekdalen en laaggelegen delen van de hogere zandgronden, op plekken die onder invloed staan van overstromend beekwater en/of gevoed worden door grondwater dat afkomstig is van aangrenzende hoger gelegen gebieden. Door voeding met oppervlaktewater en grondwater zijn de standplaatsen relatief rijk aan basen en nutriënten.

Op de natste, meestal venige (of kleiig-venige) standplaatsen komen elzenbroekbossen voor die behoren tot het Elzenzegge-elzenbroek. De grondwaterstanden liggen hier in het voorjaar rond het maaiveld en zakken in de zomer hooguit ondiep weg. Op de laagste plekken kan het water een groot deel van het jaar boven het maaiveld staan. In goed ontwikkelde vormen van het elzenbroekbos zakt de grondwaterstand niet verder weg dan ca 60 (40?) centimeter. In licht verdroogde vormen van het elzenbroek kunnen de grondwaterstanden tot een meter wegzakken. Hoewel het type niet strikt gebonden is aan kwel komen goed ontwikkelde vormen van het Elzenzegge-elzenbroek



vooral voor op plekken die gevoed worden door grondwater. Het komt voor op relatief voedselrijke standplaatsen in de benedenlopen van beken, met name op de overgang naar het laagveengebied, naar de hoogveenbossen of naar de bronnetjesbossen behorend tot het Goudveil-essenbos. Het laatste bostype komt vooral voor aan de voet van hellingen op plekken waar permanent grondwater uitreedt. In het heuvelland kan het – dankzij de complexe geologische opbouw – ook hoger op de helling voorkomen, soms zelfs op verschillende boven elkaar gelegen niveaus.

Op de wat minder natte standplaatsen die regelmatig tot incidenteel overstromen met beekwater komt het Vogelkers-essenbos voor. De bodem bestaat meestal uit lemig zand. De standplaatsen zijn minder nat en de grondwaterstanden zakken in de zomer verder weg dan in het elzenbroekbos (tot anderhalve meter diep). Op een aantal plekken komt dit bostype voor op rabatten, die zijn aangelegd om de voorheen nattere standplaats met elzenbroekbos te kunnen ontwateren voor de teelt van hakhout met overstaanders.

De meeste vormen van het habitatsubtype zijn gevoelig voor veranderingen in de hydrologie in de vorm van grondwaterstands daling of afname van kwel. Op plekken die regelmatig overstromen kan daarnaast een te hoge voedselrijkdom van het overstromende beekwater en het afgezette beekslib en/of een toename van overstromingen zorgen voor eutrofiëring en verruiging van de vegetatie.

Subtype C is gevoelig voor stikstofdepositie. Bij bronbossen vormt bemesting in de hoger gelegen intrekgebieden een potentiële bedreiging voor de kwaliteit van het toestromende grondwater, omdat het kan leiden tot verhoogde gehalten aan sulfaat en nitraat in het uittredende bronwater. Verdroging van Vogelkers-essenbossen leidt tevens tot verzuring, aanplant van eik of – in sterk verdroogde situaties zelfs beuk en naaldhout – versterkt deze ontwikkeling.

## 6 Analyse en beoordeling van drukfactoren

De tekst in dit hoofdstuk is overgenomen uit het ontwerp beheerplan 2022-2027 Bekendelle (Provincie Gelderland, 2022).

In Tabel 6-1 is een overzicht gegeven van de drukfactoren die na afloop van de 1<sup>e</sup> beheerplanperiode niet (volledig) zijn opgelost en nieuwe drukfactoren die volgen uit het tweede beheerplan. Deze vormen de basis voor het nemen van maatregelen in de 2<sup>e</sup> beheerplanperiode.

Tabel 6-1 Overzicht van de drukfactoren voor het Natura 2000-gebied Bekendelle voor de tweede beheerplanperiode

Nr.	Bestaand/nieuw	Habitattypen / soorten	Omschrijving
63K11	Bestaand	H9160A H91E0C	Verdroging en verzuring door een te lage basisafvoer, als gevolg van versnelde waterafvoer en te vroeg te diep uitzakken van de grondwaterstand (m.n. GVG) en frequent hoge piekafvoeren en inundaties
63K12	Bestaand	H9160A H91E0C	Eutrofiëring systeem door inundatie eutroof oppervlaktewater en aanvoer eutroof grondwater
63K13	Bestaand	H9120 H9160A H91E0C	Eutrofiëring door atmosferische depositie
63K14	Bestaand	H9120 H9160A H91E0C	Onnatuurlijke boomsoortensamenstelling (met naaldbomen), bosstructuur in een aantal bosgedeelten buiten het bosreservaat en omvang habitattypen
63K15	Bestaand	H9120 H9160A H91E0C	Verstoring door hoge recreatiedruk

### Toelichting op de afzonderlijke drukfactoren

#### 63K11 Verdroging en verzuring door een te lage basisafvoer

##### Verdroging door te vroeg en te diep uitzakken van de grondwaterstanden

In het gebied is sprake van verdrogende effecten door drainage en ontwatering in landbouwgebieden in de omgeving van het Natura 2000-gebied. Dit resulteert in een te lage basisafvoer in de beken: het (grond)water wordt versneld afgevoerd en de grondwaterstand daalt. Een andere oorzaak van grondwaterstandsval is de, in vergelijking met natuurlijke loofbossen, relatief hoge verdamping van naaldboutopstanden (Pingen et al., 2017). In het zuidelijke deel van Bekendelle waren watergangen en greppels aanwezig die zorgden voor een versnelde afvoer van water uit het dunne watervoerende pakket, met als gevolg verdroging van de Eiken-haagbeukenbossen in dat deel van Bekendelle. In 2019 is de detailontwatering hier aangepast (paragraaf 4.2), maar door de zeer droge zomers van 2019 en 2020 kon nog niet worden beoordeeld of deze maatregelen het beoogde effect hebben gehad.

##### Piekafvoeren en drainage door verdiepte Boven-Slinge

De hierboven al genoemde oeverafslag heeft tot gevolg dat de beek breder wordt en de beekbodem lager komt te liggen. Als gevolg daarvan treedt een sterkere drainage op, wat de basisafvoer verder verlaagt. Stroomopwaarts van waar de beek door een van nature smaller dal stroomt, ter hoogte van de voormalige Broekmolen, wordt dit zand weer afgezet, waardoor de beek daar ondieper wordt en de waterafvoer wordt geremd (Klop & Kabout, 2017). Ook het ontzanden van de beek in het verleden heeft een verhoogde drainage tot gevolg gehad (nieuwe ontzandingen worden niet meer vergund en uitgevoerd). Beiden dragen bij aan de verdroging van de beekbegeleidende en grondwaterafhankelijke bossen. Ook het verdiepen van een deel van de beek en het verwijderen van puin uit de oevers in 2020 (Provincie Gelderland, 2020), hebben (deels onbedoeld) geleid tot een verbreding, verlaging van de stroomsnelheid en verlaging van de waterstand, wat tot verdroging leidt en een negatief effect heeft op de habitattypen Vochtige alluviale bossen (H91E0C) en Eiken-haagbeukenbossen (H9160).

#### Verzuring door verminderde invloed basenrijk grondwater

Door de verdroging bevindt de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) zich op veel plaatsen ver onder het maaiveld. Bij dergelijke GVG's bereikt het basenrijke grondwater de wortelzone van de vegetatie niet meer of nog slechts kortstondig, waardoor de bodem verzuurt. Dit heeft negatieve gevolgen voor de basenminnende plantensoorten in de kruidlaag van de Vochtige alluviale bossen en de Eiken-haagbeukenbossen. Dit proces kan een rol spelen in het verdwijnen van diverse kritische en zeldzame plantensoorten als zwartblauwe rapunzel en grote keverorchis.

#### *63K12 Eutrofiëring systeem door inundatie eutroof oppervlaktewater*

##### Vermesting door slib- en nutriëntenrijk oppervlaktewater

Het water van de Boven-Slinge is belast met voedingsstoffen die bij inundaties (kunnen) leiden tot vermisting, vooral in het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen in de laagtes langs de Boven-Slinge en zijbeken (Pingen et al., 2017). Deze vermisting vormt een groot knelpunt, dat niet binnen het Natura 2000-gebied kan worden opgelost. Daarvoor is een vermindering van de bemesting noodzakelijk in het intrekgebied van de Boven-Slinge, zowel in Nederland als Duitsland.

#### Frequent hoge piekafvoeren en inundaties

Door de toegenomen piekafvoeren treedt in delen van Bekendelle grotere oeverafslag op dan van nature, waarbij veel zand wordt verplaatst. Het is aannemelijk dat door ontginningen en sterk toegenomen ontwatering in het intrekgebied van de Boven-Slinge, de frequentie en de intensiteit van piekafvoeren in de loop der tijd zijn toegenomen. Deze hoge piekafvoeren zijn ecologisch ook ongewenst omdat ze zorgen voor frequentere overstromingen met slibrijk en eutroof beekwater, wat voor extra eutrofiëring van de beekbegeleidende bossen zorgt.

Omdat bovenstrooms weinig water wordt vastgehouden, worden de piekafvoeren afgewisseld met lagere basisafvoeren. De grondwaterstanden in de bossen langs de beek zijn daardoor te laag, met name in de zomerperiode. Dit bevordert de aanwezigheid van storingsindicatoren in de beekbegeleidende bossen.

#### Interne eutrofiëring door hoge sulfaatgehaltes grond- en oppervlaktewater

De hoge sulfaatgehaltes van het grond- en oppervlaktewater kunnen onder natte en zuurstofarme omstandigheden in de bodem leiden tot interne eutrofiëring. Het sulfaat wordt daarbij gereduceerd tot sulfide dat zich bindt met ijzerionen die dan minder beschikbaar zijn voor binding met fosfaat. Dit kan, in combinatie met de eveneens hoge nitraatlast, leiden tot interne eutrofiëring met bijbehorende gevolgen voor de vegetatie (Pingen et al., 2017). De herkomst van het sulfaat kan natuurlijk zijn, de Tertiaire kleien in het stroomgebied kunnen immers rijk aan pyriet zijn, maar kan ook het gevolg zijn verhoogde nitraatconcentraties in het grondwater als gevolg van intensieve bemesting (zie ook de paragraaf Kennisleemten in Bijlage B).

#### *63K13 Eutrofiëring door atmosferische depositie*

Op dit moment is sprake van een aanzienlijke overschrijding van de KDW's. De depositieniveaus in het gebied varieerden in 2020 tussen 1658 en 2075 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentiel). Ook in 2030 zullen de overschrijdingen van de KDW nog deels te hoog zijn (prognose tussen 1385 en 1733 mol N/ha/jaar). Een belangrijk deel van deze stikstof is afkomstig van bronnen uit het buitenland (53% in 2020, 48% in 2030). Aanvullende maatregelen in het kader van het Programma Stikstofreductie en Natuurherstel, die betrekking hebben op reductie van emissies vanuit binnenlandse bronnen zullen daarom nooit voldoende zijn om het niveau van de KDW's voor de betrokken habitattypen te bereiken. Het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering richt zich ook op het buitenland. Onderdeel hiervan is het maken van afspraken met buurlanden om samen te werken bij het aanpakken van het stikstofprobleem. En het ontwikkelen van een aanpak om te zorgen dat de nationale (stikstof)belangen terugkomen in internationale dossiers. Dit zal echter naar verwachting pas op langere termijn effect hebben. Deze habitattypen zullen daarom nog tot op lange termijn te maken hebben met depositieniveaus die boven de KDW's liggen.

#### *63K14 Onnatuurlijke boomsoortensamenstelling*

Een aanzienlijk deel van het bos in Bekendelle is structuurarm, wat samenhangt met de wijze van aanplant in het verleden en een hoog aandeel naaldbomen en andere niet inheemse boomsoorten. Van een natuurlijke bosopbouw is daarom slechts in beperkte mate sprake. De biodiversiteit is aanzienlijk lager dan die van meer natuurlijke bossen op overeenkomstige standplaatsen. Behalve dat naaldbomen niet thuishoren in de boshabitattypen van Bekendelle, draagt het ook bij aan een hogere verdamping, een dikkere en zuurdere strooisellaag en schaduw op de bodem, wat

de ontwikkeling naar natuurlijker bos beperk. De matige structuur, lagere diversiteit en de gevolgen hiervan vormen een knelpunt voor het realiseren van de gestelde natuurwaarden.

Een deel van de uitheemse (naald)boomsoorten is inmiddels gekapt, de ontwikkeling van structuurrijk, inheems bos heeft echter een lange doorlooptijd. Omdat nog steeds naaldhout en andere ongewenste soorten in delen van Bekendelle aanwezig zijn, is in de toekomst opnieuw ingrijpen noodzakelijk. Het behalen van een betere structuur is bovendien verweven met andere knelpunten als eutrofiëring (verruiging), verdroging (wijziging soortsamstelling) en te hoge recreatiedruk (betreding vegetaties). Door het voorkomen van de boshabitattypen over slechts kleine oppervlaktes is van een ecologisch goed functionerende eenheid geen sprake. Dit geldt met name voor de habitattypen Eiken-haagbeukenbossen (H9160A) en Vochtige alluviale bossen (H91E0C). Beide typen zijn daarom kwetsbaar voor invloeden van buitenaf.

#### *63K15 Verstoring door hoge recreatiedruk*

Het recreatief gebruik van het gebied is de afgelopen decennia sterk toegenomen. Vooral de oevers van de Boven-Slinge en zijbeken hebben een grote aantrekkingskracht. Ook buiten de paden en in de beek zelf is sprake van intensieve betreding, met als gevolg aantasting van kwetsbare vegetaties. De toegangsregels worden niet nageleefd en gehandhaafd. Ook fietsers, mountainbikers en ruiters gebruiken de bospaden en loslopende honden lopen door de kwetsbare vegetatie, in de beken en in leefgebied van gevoelige soorten (Provincie Gelderland, 2019). Vooral de oevers aan de zuidzijde en het aangrenzende bos werden dusdanig intensief betreden dat de ondergroei en verjonging hier geheel waren verdwenen (Provincie Gelderland, 2019). Ook dienen bomen soms preventief gekapt te worden in verband met veiligheid, wat beperkend is voor het aandeel dood hout. Samengevat, door de toegenomen recreatiedruk neemt de kwaliteit van de ondergroei van met name de habitattypen Eiken-haagbeukenbossen (H9160) en Vochtige alluviale bossen (H91E0C) af en is sprake van verstoring van kwetsbare diersoorten.

In 2021 is de zuidelijke oever van de Slings tussen de beide bruggen voor wandelaars afgesloten. De oever is opnieuw ingeplant met bomen. Daarmee is begin gemaakt met herstel van dit meest kwetsbare deel van de Bekendelle.



## 7 Overzicht uitgevoerde en geplande herstelmaatregelen

De tekst in dit hoofdstuk is overgenomen uit het ontwerp beheerplan 2022-2027 Bekendelle (Provincie Gelderland, 2022).

### 7.1 Maatregelen ontwerp beheerplan Bekendelle

In het ontwerp beheerplan 2022-2027 Bekendelle (Provincie Gelderland, januari 2022) is in bijlage F een totaaloverzicht opgenomen van maatregelen:

- De afgeronde maatregelen uit het eerste beheerplan (2016-2021).
- Niet (geheel) uitgevoerde maatregelen uit beheerplan 2016-2021 die in het ontwerp beheerplan 2022-2027 ongewijzigd worden uitgevoerd.
- Nieuwe maatregelen uit het ontwerp beheerplan 2022-2027.

Tabel 7-1 geeft het overzicht van de uitgevoerde en geplande herstelmaatregelen, waarbij in kolom 4 het onderscheid is gemaakt in de aard van de maatregel in systeemmaatregelen (S), overlevingsmaatregelen (O) en overige maatregelen (OV) zoals onderzoek en monitoring. In kolom 5 wordt een expert-inschatting gegeven van de verwachte responstijd van de maatregel (in jaren) en in kolom 6 tenslotte een expert-inschatting van de verwachte effectiviteit van de maatregel en de relevante habitattypen<sup>3</sup>.

Figuur 7-1 geeft de maatregelenkaart uit het eerste beheerplan. In Figuur 7-2 staan de voorgenomen recreatiemaatregelen in Bekendelle.

Tabel 7-1 Overzicht van de uitgevoerde en geplande maatregelen in Bekendelle, de status van uitvoering, type maatregel ((S) systeemmaatregelen, (O) overlevingsmaatregelen en (OV) overige maatregelen), verwachte effectiviteit en responstijd

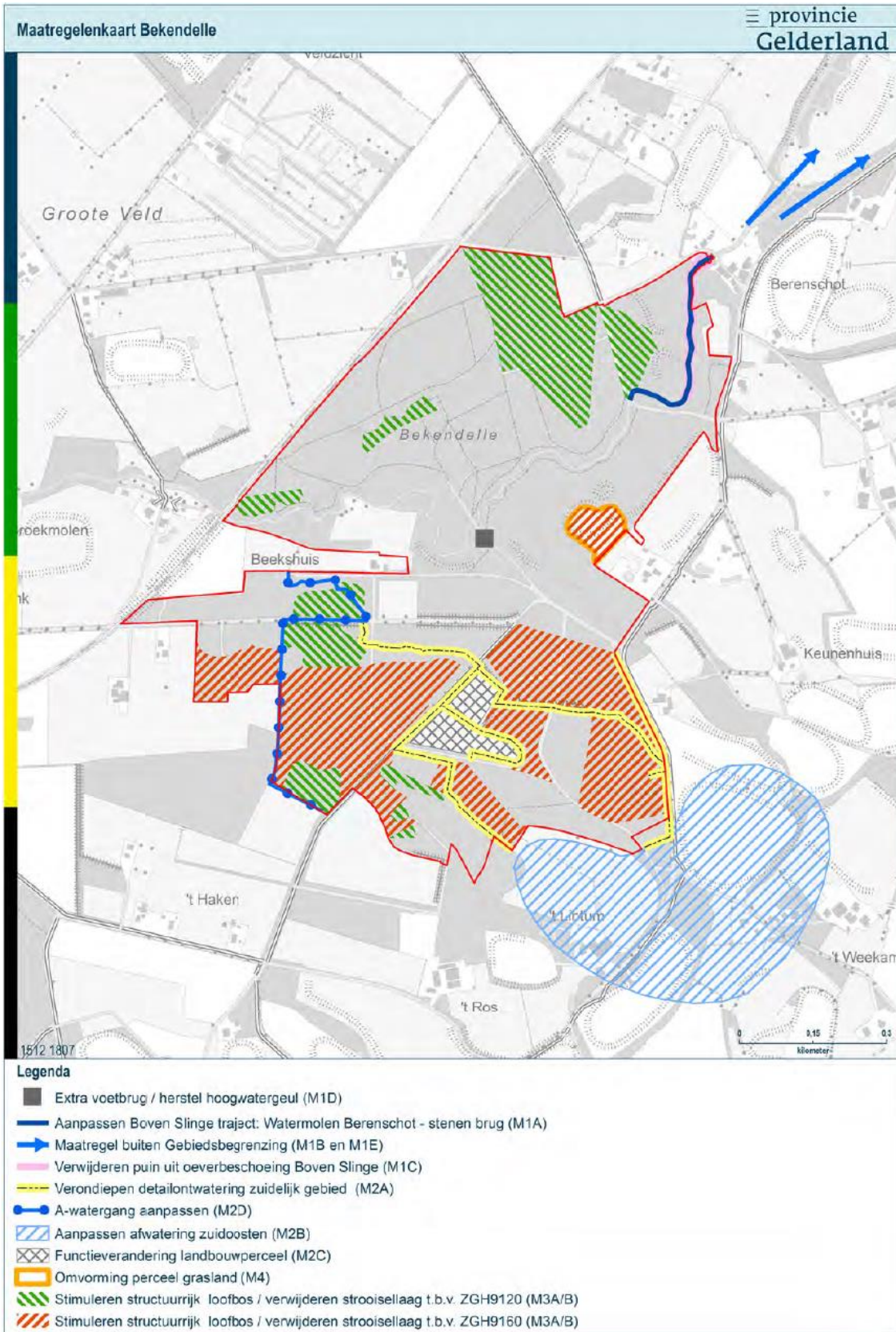
Maatregel	Status uitvoering	S/O/OV	Verwachte effectiviteit/H-typen	Responstijd	
<b>63M1 Hydrologische maatregelen in en op de Boven-Slinge</b>					
63M1a	Aanpassen Boven-Slinge traject Watermolen Berenschot - stenen brug	Afgerond	O	Matig	< 1jr
63M1b	Aanleggen waterretentiegebieden Boven-Slinge	Afgerond	S	Goed	5-10jr
63M1c	Verwijderen puin uit oevers Boven-Slinge	Afgerond	O	Goed	< 1jr
63M1d	Herstel oude geul door aanpassen voetbrug Boven-Slinge	Wordt niet uitgevoerd	S	Matig	< 1jr
63M1e	Verbeteren waterkwaliteit Boven-Slinge, middels vervolg pilot Winterswijk-Oeding (herstel waterhuishouding)	Proces is stopgezet zonder resultaat	S	Goed	5-10jr
63M6	Verbeteren waterkwaliteit Boven-Slinge door bovenstroomse maatregelen	Vervolg op M1	S	Goed	5-10jr
63M7a	Onderzoek LESA beekstroomgebied Boven-Slinge	Vervolg op M1	O	nvt	nvt
63M7b	Maatregelen tegengaan verdroging en verbeteren basisafvoer	Vervolg op M1	S	Goed	1-5jr

<DocId>

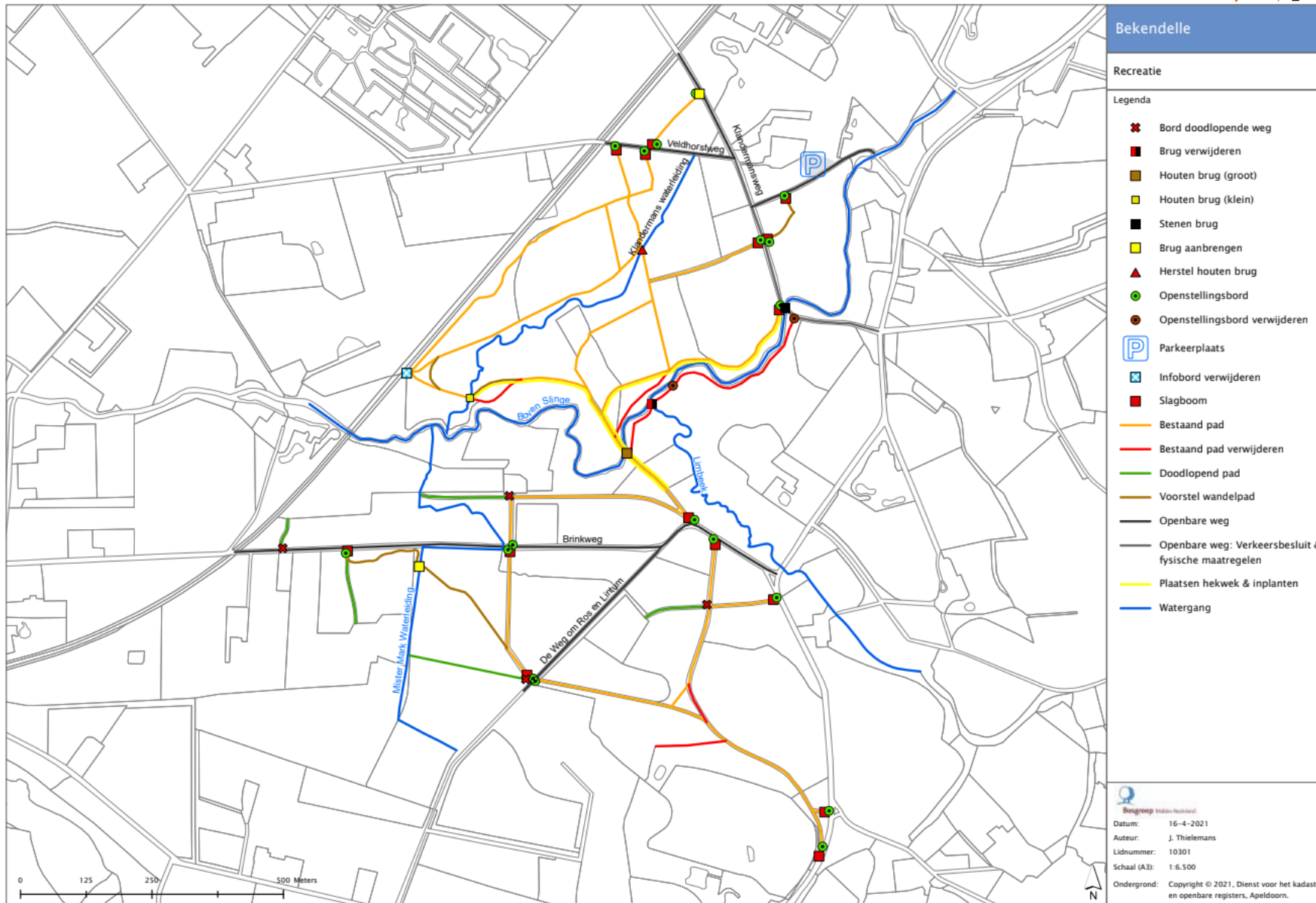
<sup>3</sup> De expert-inschatting van de responstijd en effectiviteit van de maatregel komen uit de eerder in het kader van het PAS opgestelde gebiedsanalyse.

<b>Maatregel</b>		<b>Status uitvoering</b>	<b>S/O/OV</b>	<b>Verwachte effectiviteit/ H-typen</b>	<b>Responstijd</b>
<b>63M2 Hydrologische maatregelen zuidelijk gebied</b>					
63M2a	Verondiepen detailontwatering zuidelijk gebied	Afgerond	S	Goed	1-5jr
63M2b	Aanpassen afwatering zuidoosten	Afgerond	S	Goed	< 1jr
63M2c	Functieverandering landbouwpercelen zuidoosten	Nog niet uitgevoerd	S	Goed	5-10jr
63M2d	Aanpassen A-watergang zuidwesten	Afgerond	S	Goed	< 1jr
63M2e	Plaatsing grondwaterbuizen (monitoring)	Afgerond	S	Matig	1-5jr
<b>Maatregelen op habitatniveau</b>					
63M3a	Ontwikkelen van structuurrijk loofbos (H9120 & H9160A) (ingrijpen soortensamenstelling)	Afgerond	S	Goed	1-10jr
63M3a	Ontwikkelen van structuurrijk loofbos (H91E0C) (ingrijpen soortensamenstelling)	Afgerond	O	Goed	< 1jr
63M3b	Verwijderen strooisellaag (onderzoek)	Afgerond	O	Matig	< 1jr
63M3c	Stimuleren struik- en 2e boomlaag (ingrijpen soortensamenstelling)	Afgerond	S	Goed	< 1jr
63M4	Omvorming perceel grasland	Gewijzigd uitgevoerd	S	Goed	
63M8	Omvorming bos naar inheems, structuurrijk bos t.b.v. instandhoudingsdoelen boshabitattypen	Vervolg op M3	S	Goed	5-10jr
<b>Handhaving</b>					
63M5	Zonering recreatief gebruik	Afgerond	OV	Goed	< 1jr
63M5a	Handhaving openstellingsregels recreatie	Gestart	OV	Matig	< 1jr
63M5b	Extensiveren mogelijkheden recreatief gebruik	Gestart	OV	Matig	< 1jr

(S) systeemmaatregelen, (O) overlevingsmaatregelen en (OV) overige maatregelen



Figuur 7-1 Maatregelenkaart 1<sup>e</sup> beheerplanperiode



Figuur 7-2 Voorstel voor aanpassen recreatief gebruik (Bron: Bosgroep, 2021)



## 7.2 Maatregelen overgangsgebieden

Naast de bovengenoemde maatregelen worden in de tweede beheerplanperiode in het kader van de Gelderse Maatregelen Stikstof (GMS) in overgangsgebieden gewerkt aan maatregelen ter vermindering van de nu nog veel te hoge stikstofbelasting en aan natuur(inclusieve) maatregelen die aanvullend zijn op de maatregelen in de beheerplannen. Overgangsgebieden zijn gebieden in de directe omgeving van Natura 2000-gebieden die van grote invloed zijn op natuurkwaliteit en stikstofreductie. De natuurmaatregelen in overgangsgebieden kunnen betrekking hebben op onder andere hydrologie en connectiviteit. De GMS-maatregelen zijn op dit moment nog niet uitgewerkt, waardoor nog niet is aan te geven hoe en wanneer deze maatregelen worden uitgevoerd.

## **8 (Ex ante) beoordeling verwacht effect herstel- en bronmaatregelen**

### **8.1 Inleiding**

Door omgevingscondities (abiotische omstandigheden) te beïnvloeden ontstaat de mogelijkheid tot biotische ontwikkeling met als doel verslechtering tegen te gaan en instandhoudingsdoelstellingen te bereiken. In dit hoofdstuk wordt het (verwachte) effect weergegeven van de geprogrammeerde bron- en herstelmaatregelen op de omgevingscondities.

De tekst in dit hoofdstuk is in belangrijke mate overgenomen uit het ontwerp beheerplan 2022-2027 Bekendelle (Provincie Gelderland, 2022). In de tekst wordt niet telkens verwezen naar deze bron.

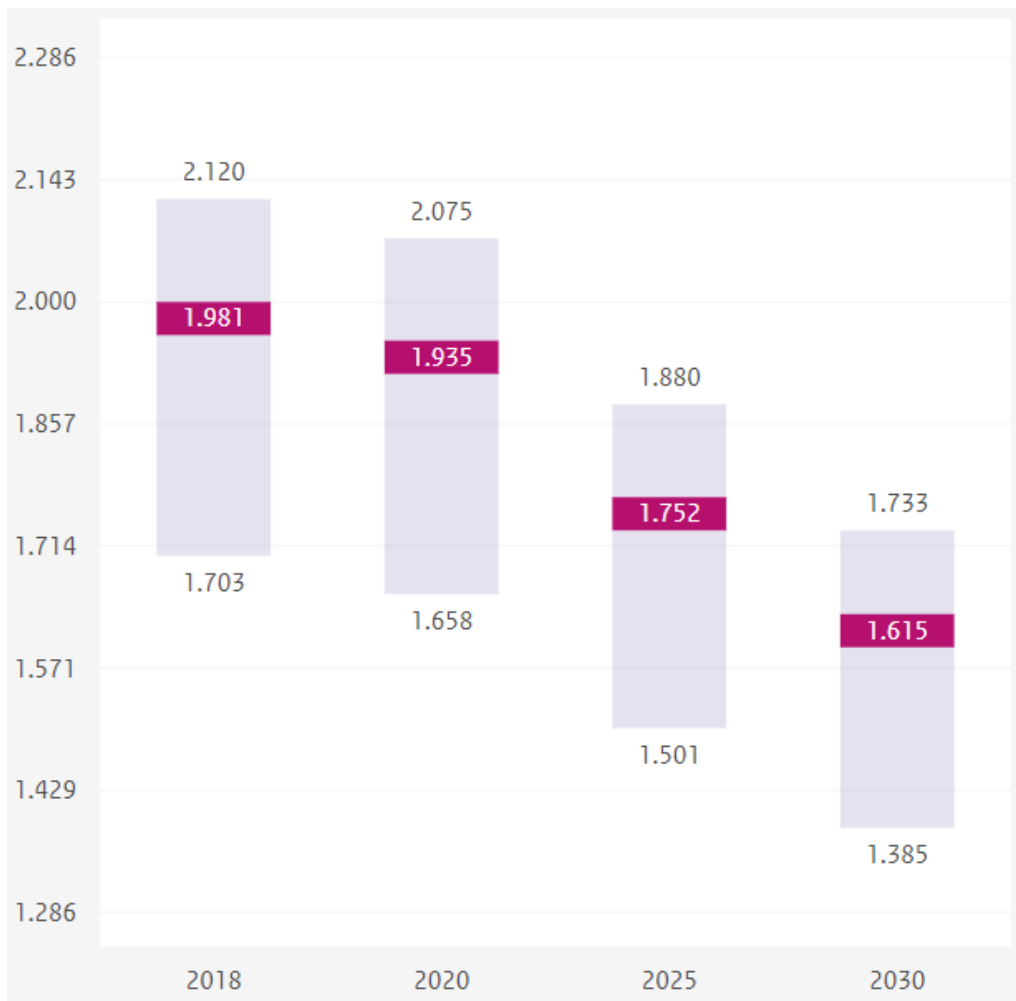
### **8.2 Verwachte effecten bronmaatregelen**

#### **8.2.1 Depositieontwikkeling**

Bij het beoordelen van de effecten van bronmaatregelen is uitgegaan van bestaand beleid, zoals dat ook is toegepast bij de prognoses voor de stikstofdepositie voor 2030 die in AERIUS 2022 zijn opgenomen.

In AERIUS Monitor versie 2022 zijn de huidige stikstofdeposities (peiljaar 2020) en prognoses voor toekomstige stikstofdeposities in Bekendelle opgenomen. Hierbij is uitgegaan van de verspreiding van habitattypen zoals aangegeven op de T0 habitattypenkaart. Voor de prognoses van de Nederlandse emissies in 2025 en 2030 is gebruik gemaakt van emissietotalen uit de Klimaat- en Energie Verkenning 2020. Deze prognose bevat het beleid dat was vastgesteld voor 1 mei 2020. Onder vastgesteld beleid valt bijvoorbeeld de subsidieregeling voor retrofit van binnenvaartschepen en de in april 2020 aangekondigde verhoging van het subsidiebudget voor de tweede uitbreiding Warme Sanering Varkenshouderijen. Voorbeelden van beleid dat nog niet in de prognoses van de KEV-2020 is verwerkt, zijn het Schone Luchtakkoord, het Klimaatakkoord en het bronmaatregelenpakket in het kader van de structurele aanpak stikstof van 24 april 2020. Reductiemaatregelen die zullen worden genomen in het kader van het Programma Stikstofreductie en Natuurherstel zijn hierin eveneens nog niet betrokken.

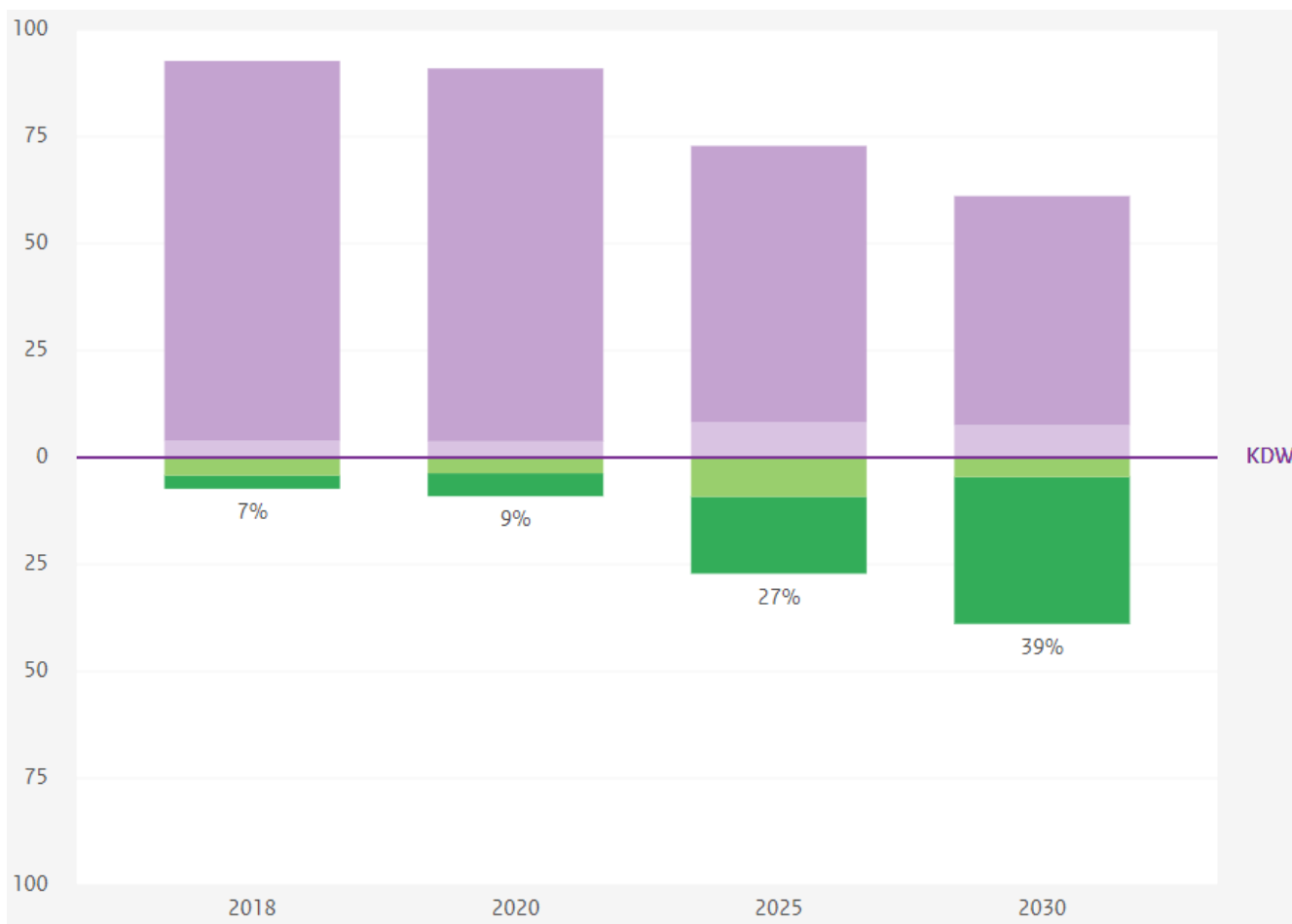
De kritische depositiewaarden (KDW's) van habitattypen in Bekendelle liggen tussen 1429 en 1857 mol N/ha/jaar. De depositieniveaus in het gebied varieerden in 2020 tussen 1658 en 2075 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen). De prognose is dat de gemiddelde deposities in 2030 tussen 1385 en 1733 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) (Figuur 8-1).



Figuur 8-1 Ontwikkeling stikstofdepositie in Bekendelle over de periode 2018-2030. Aangegeven zijn de gemiddelde deposities, en de 10- en 90-percentielen (Bron: AERIUS Monitor 2022)

In Figuur 8-2 is de mate van overschrijding van de stikstofdepositie in Bekendelle gebied inzichtelijk gemaakt. De mate van stikstofbelasting van de stikstofgevoelige natuur wordt onderverdeeld in vijf categorieën:

- Donkergroen (geen overbelasting) geeft aan welk percentage van de oppervlakte van de stikstofgevoelige natuur belast wordt met een stikstofdepositie die meer dan 70 mol/ha/jaar onder de KDW van die habitats ligt.
- Lichtgroen (naderende overbelasting) geeft aan welk percentage van de oppervlakte van de stikstofgevoelige natuur belast wordt met een stikstofdepositie tussen 0 en 70 mol/ha/jaar onder de KDW.
- Heel lichtpaars (lichte overbelasting) geeft aan welk percentage van de oppervlakte van de stikstofgevoelige natuur belast wordt met een stikstofdepositie tussen 0 en 70 mol/ha/jaar boven de KDW.
- Lichtpaars (matige overbelasting) geeft aan welk percentage van de oppervlakte van de stikstofgevoelige natuur belast wordt met een stikstofdepositie die hoger is dan 70 mol/ha/jaar boven de KDW en lager is dan 2 maal de KDW.
- Donkerpaars (sterke overbelasting) geeft aan welk percentage van de oppervlakte van de stikstofgevoelige natuur belast wordt met een stikstofdepositie die hoger is dan 2 maal de KDW.



Figuur 8-2 Ontwikkeling mate van overschrijding KDW in Bekendelle (Bron: AERIUS Monitor 2022)

Bij stikstofdeposities boven het niveau van de KDW is op voorhand niet uitgesloten dat significant negatieve gevolgen optreden voor habitattypen. Bij deze depositieniveaus kunnen veranderingen in standplaatscondities (toename beschikbaarheid nutriënten, verzuring) optreden die leiden tot verschuivingen in samenstelling van de vegetatie, waarbij snelgroeiende (en meestal niet kenmerkende) soorten een groter aandeel in de vegetatie krijgen. Dit kan vervolgens leiden tot afname van kenmerkende fauna die van abiotische condities of specifieke plantensoorten afhankelijk zijn. De kwaliteit van het habitatype neemt daardoor geleidelijk af, en op den duur kan dat ook leiden tot afname van het areaal van vegetatietypen die kwalificeren voor het habitatype, en dus tot afname van de oppervlakte van het habitatype zelf. Óf, en op welke wijze deze effecten optreden is afhankelijk van een groot aantal lokale factoren, zoals o.a. de mate waarin andere nutriënten (bijvoorbeeld fosfaat) beperkend is voor groei en buffercapaciteit van de bodem. Daardoor is het moeilijk om gevolgen voor habitattypen te voorspellen vanuit de niveaus van de stikstofdepositie zelf. Om deze reden worden ook overige systeemfactoren meegenomen, zoals hydrologie en dynamiek. In sommige gevallen kunnen andere systeemfactoren bepalender zijn voor behoud en de mogelijkheden tot herstel dan stikstof (alleen). Wel blijft stikstof in veel gevallen bepalend voor het te bereiken kwaliteitsniveau.

## 8.2.2 Verwachte effecten bronmaatregelen op habitattypen

De herstelstrategieën voor habitattypen (zie Referenties) geven een overzicht van de effecten van te hoge stikstofdeposities op deze habitattypen en (on)mogelijkheden om deze te herstellen, ook bij niveaus waarop de stikstofdepositie nog hoger is dan de KDW. Wamelink et al. (2021) hebben op basis van data-analyse de relaties tussen hoeveelheden stikstofdepositie en kwaliteit van habitattypen onderzocht. Zij hebben habitatspecifieke dosis-effectrelaties opgesteld, waarmee bepaald kan worden in welke mate de kwaliteit afneemt bij stikstofdeposities hoger dan de kritische depositiewaarde. Per habitatype is daarbij een zogenaamde responscurve bepaald. Deze geeft het verband tussen presentie (% aanwezigheid in vegetatie-opnamen) van voor het habitatype karakteristieke



plantensoorten en de hoogte van de stikstofdepositie. De responscurve is bepaald op basis van de responscurves van afzonderlijke, voor het habitatype kwalificerende soorten. In de figuren zijn deze in grijs aangegeven, de responscurve voor het habitatype is in zwart aangegeven. Uit de opgenomen figuren kan worden opgemaakt hoe sterk de kwaliteit van een habitatype gemiddeld afneemt, gelet op de aanwezigheid van kwalificerende soorten in de vegetatie. Bij een steile curve (d.w.z. wanneer de presentie sterk afneemt bij stijgende depositieniveaus) is die kwaliteitsafname relatief sterk.

*Wamelink et al. 2021 hebben een verkennend onderzoek uitgevoerd rond de vraag in hoeverre dosis-effectrelaties voor habitatypen kunnen worden bepaald op basis van statistische relaties tussen het voorkomen van kwalificerende soorten van habitatypen en stikstofdepositie, waarbij ook is gekeken naar de respons van verdringingssoorten.*

*Om een relatie te leggen tussen de kwaliteit van habitatypen en stikstofdepositie, zijn voor dit onderzoek soorten geselecteerd die kenmerkend (diagnostisch) zijn voor de plantengemeenschappen met een goede kwaliteit van een bepaald habitatype en die het verschil aangeven met plantengemeenschappen die niet behoren tot de goede kwaliteit van het habitatype. Onderdeel van deze kwalificerende soorten zijn ook de typische soorten die reeds formeel voor de habitatypen zijn geselecteerd. De responscurven geven de kans op voorkomen van een soort in relatie tot de hoogte van de stikstofdepositie. Ze zijn geschat op basis van het wel of niet voorkomen van soorten in vegetatieopnamen in de 'European Vegetation Archive' (EVA) database.*

*De responscurve voor een habitatype is berekend als het gemiddelde van de responscurven van de bij het habitatype behorende kwalificerende soorten. De toegepaste berekeningsmethode geeft de soorten een gelijk gewicht en voorkomt dat het gemiddelde gedomineerd wordt door de meer algemene soorten met een grotere kans op voorkomen.*

*De responscurve geven een indruk van het gemiddelde effect van habitatypen op soortenrijkdom van een habitatype. Ze geven voorwaal weer wat de kans is op afname van soortenrijkdom bij toename van de stikstofdepositie. Bij een afname van de stikstofdepositie kan de curve een indicatie geven van de mate waarin de condities voor kwalificerende soorten verbeteren. In praktijk zal er echter geen (onmiddellijke) toename van de presentie van deze soorten binnen het habitatype plaatsvinden, omdat uitbreiding en/of hervestiging van soorten mede afhankelijk is van een groot aantal andere factoren.*

*Er kon niet voor alle habitatypen een betrouwbare responscurve worden bepaald. Voor deze habitatypen is de responscurve niet gebruikt bij het beoordelen van de verwachte effecten van bronmaatregelen in deze paragraaf.*

In de onderstaande beoordeling van verwachte effecten van stikstofdepositie is beoordeeld welke van de kwalificerende soorten voor habitatypen, die volgens Wamelink et al. (2021) een negatieve respons geven op verhogingen van stikstofdepositie, nu in het gebied voorkomen. Voor soorten die niet meer zijn aangetroffen, is beoordeeld of deze in het verleden voorkwamen in het gebied. Dit aanwezigheid van deze soorten is gebaseerd op de recente vegetatiekartering (Bosgroepen, 2020) en de website 'NDFF Verspreidingsatlas' (verspreidingsatlas.nl).

### **H9120 Eiken-beukenbossen met hulst**

*Stikstofgevoeligheid (Hommel et al., 2020)*

Depositieniveaus boven de kritische depositiewaarde (1429 mol N/ha/jaar) kunnen in dit habitatype leiden tot zowel verzuring als vermisting. Beide abiotische processen leiden tot een afname van karakteristieke soorten en een toename van soorten die horen bij een voedselrijker milieu. Verzuring als gevolg van atmosferische N-depositie leidt tot versnelde uitspoeling van basen, lage pH en hoge concentraties van vrij Al<sup>3+</sup> en NH<sub>4</sub><sup>+</sup> en daardoor tot vermindering van de vitaliteit van de bomen en afname van planten- en diersoorten. Beuk en zomereik relatief slecht verteerbaar strooisel, en die verteerbaarheid neemt af naarmate de bodem zuurder wordt. Verzuring en versterkte strooiselophoping hebben tot gevolg dat de mycorrhiza-vormende paddenstoelen in aandeel teruglopen en dat de soortensamenstelling van de mycoflora verandert. Ook heeft dit negatieve gevolgen voor ander bodemleven (afname regenwormen, toename mijten en schimmels). De mate waarin dit optreedt verschilt tussen bodemtypen. Door afname van beschikbaarheid van calcium verdwijnen huisjesslakken (voedsel voor vogels) en treden problemen op met eieren en botontwikkeling bij vogels (Hommel et al., 2020).

Verhoging van de hoeveelheid stikstof leidt aanvankelijk tot versnelde groei van bomen, maar dit wordt bij hogere niveaus weer tenietgedaan door verzuring. Veel kenmerkende mycorrhizapaddenstoelen zijn zeer gevoelig voor vermisting. Afname van deze soorten leidt ook tot problemen bij bomen die in symbiose leven met deze paddenstoelen. Ook epifytische korstmossen nemen af bij toenemende stikstofgehalten. In de ondergroei treedt versnelde groei van grassen en bramen op, wat ten koste gaat van andere kruiden in de ondergroei (Hommel et al., 2020).

Voor het leefgebied van diersoorten geldt dat de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren doorwerken: veranderingen in de strooisel-, kruid- en struiklagen en daardoor een koeler en vochtiger microklimaat, afname van kwaliteit en kwantiteit van voedselplanten en afname van prooibeschikbaarheid en -kwaliteit. Een hoge stikstofbeschikbaarheid in combinatie met een laag aanbod aan kationen (o.a. Ca, Mg, K en Mn) kan leiden tot een toename van vrije aminozuren en andere stikstofhoudende verbindingen in het blad van zowel bomen, dwergstruiken als grassen. Dit heeft belangrijke gevolgen voor onder meer herbivore insectensoorten die bladmateriaal als hoofdvoedsel hebben, zoals rupsen. Op eikenbomen die moeite hebben met de eiwitproductie zijn heel lage aantallen rupsen gevonden in vergelijking met bomen die wel een goede eiwitsynthese lieten zien. Deze effecten werken vervolgens door in de rest van de voedselketen. Zangvogels, vleermuizen en uiteindelijk ook toppredatoren zoals roofvogels hebben te maken met een afname van de beschikbare prooibiomassa en een veranderde balans in vrije aminozuren en stapeling van stikstofhoudende verbindingen die niet voor de eiwitsynthese kunnen worden gebruikt. Vogels leggen eieren waarin de embryo's doodgaan en dieren worden ziek (Hommel et al., 2020).

#### Verwacht doelbereik

De huidige depositie (2020) op het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is gemiddeld 1935 mol (27,1 kg) N/ha/jaar. In 2030 is deze bij uitvoering van huidig beleid afgenomen tot gemiddeld 1613 mol (22,6 kg) N/ha/jaar.

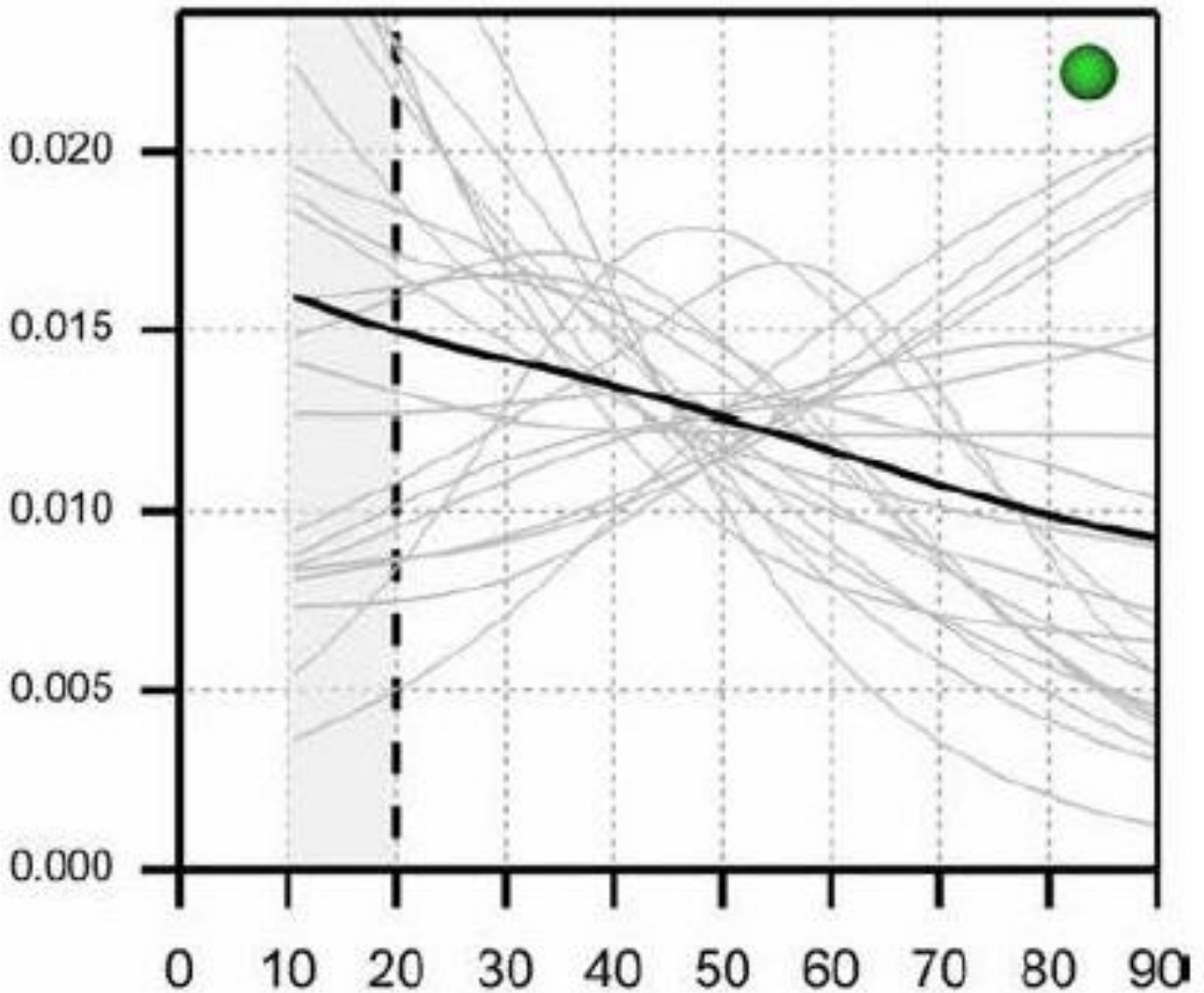
Het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst heeft een relatief vlakke responscurve. De presentie van kenmerkende soorten neemt relatief weinig af bij toenemende stikstofdeposities. Bij veel van de typische soorten van dit habitatype is geen afname (of juist een toename) van de presentie geconstateerd bij verhogingen van de stikstofdepositie tussen KDW en een depositie van 30 kg N/ha/jaar. Bij autonome afname van de stikstofdepositie is in enige mate sprake van verbetering van de condities voor vestiging en/of uitbreiding van kwalificerende soorten voor het habitatype. In 2030 ligt de gemiddelde stikstofdepositie nog steeds boven de KDW. Volgens de responscurve voor H9120 (Figuur 8-3) leidt een dergelijk depositieniveau in dit habitatype gemiddeld tot afname van presentie van kwalificerende soorten van ca. 7% t.o.v. de situatie waarin sprake is van KDW, en bij de depositieniveaus in 2030 tot een afname van minder dan 7% (Tabel 8-2). Uit de responscurve blijkt dat ook onder KDW nog verdere verbetering van de presentie van kwalificerende soorten kan optreden.

In Tabel 8-1 zijn kwalificerende plantensoorten opgenomen waarvoor de responscurve tussen KDW en 30 kg (2142 mol) N/ha/jaar afneemt (Wamelink et al, 2021) en is aangegeven of deze in Bekendelle voorkomen. Al deze soorten zijn recent in het gebied aangetroffen, zij het niet per definitie binnen de begrenzing van het habitatype.

Tabel 8-1 Kwalificerende soorten van H9120 Beuken-eikenbossen met hulst. Aangegeven is of deze in Bekendelle voorkomen of in het verleden voorkwamen

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Recent aangetroffen in Bekendelle
Lelietje-van-dalen	<i>Convallaria majalis</i>	X
Hulst	<i>Ilex aquifolia</i>	X
Hengel	<i>Melampyrum pratense</i>	X
Witte klaverzuring	<i>Oxalis acetosella</i>	X
Fraai haarmos	<i>Polytrichastrum formosum</i>	X
Gewoon pronkmos	<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	X
Adelaarsvaren	<i>Pteridium aquilinum</i>	X
Grote muur	<i>Stellaria holostea</i>	X

### 9120 (D-B) Beuken-eikenbossen met hulst



Figuur 8-3 Responscurve H9120 Beuken-eikenbossen met hulst. Relatie tussen (genormaliseerde) presentie kwalificerende soorten en niveau van stikstofdepositie (in kg N/ha/jaar; 10 kg N = 714 mol N). De verticale stippellijn geeft de KDW aan. Bron: Wamelink et al., 2021

Tabel 8-2 Verandering presentie kwalificerende soorten voor H9120 Beuken-eikenbossen met hulst t.o.v. situatie met KDW in 2020 en 2030 (naar Wamelink et al., 2021)

Depositie (mol (kg) N/ha/jaar)	Genormaliseerde presentie	Verandering presentie t.o.v. KDW
1429 (20) (= KDW)	0,015	

1935 (27,1) (2020)	0,014	-7%
1613 (22,6) (2030)	<0,015	0 - -7%

De huidige en verwachte depositie op het habitatype is aanzienlijk hoger dan de KDW. Daardoor zijn de condities voor dit habitatype suboptimaal, wat zich kan uiten in een verminderde presentie en dichtheid van kwalificerende soorten. In de komende jaren zal de depositie dalen tot iets boven het niveau van de KDW. Aanvullende stikstof reducerende maatregelen zijn dan nog steeds nodig. In combinatie met effectgerichte beheermaatregelen kan de hoeveelheid stikstof die zich in de bodem heeft opgehoogd geleidelijk verlagen en kan de bodem zich herstellen, waardoor de kwaliteit van het habitatype zich kan herstellen. Omdat in Bekendelle nog veel kwalificerende soorten voorkomen, zijn de vooruitzichten voor vegetatiekundig herstel gunstig. Het proces kan versneld worden door maatregelen, waarbij met name ingrijpen in de boomsamenstelling voor de Bekendelle voor de hand ligt. Hierdoor kunnen negatieve effecten van exoten of van dominantie van beuk worden verminderd, en kunnen kansen voor een rijkere ondergroei worden versterkt door creëren van meer lichtinval. Inzet van begrazing ligt in Bekendelle, vanwege de geringe omvang, kwetsbare andere bostypen en het verspreide eigendom waarschijnlijk minder voor de hand. Herstel van dit habitatype is een proces van (vele) tientallen jaren.

### H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

#### *Stikstofgevoeligheid (Hommel et al, 2014)*

De kritische depositiewaarde van H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) is 1429 mol N/ha/jaar. Verhoogde stikstofdepositie in bossen kan leiden tot verslechtering van bodemkwaliteit door afname van de buffercapaciteit, daling van de pH, uitspoeling van voedingsstoffen en het vrijkomen van zware metalen en aluminium. Deze veranderingen zijn zowel waarneembaar in het bodemvocht als in het substraat.

De natuurlijke buffercapaciteit van de bodem is vrij groot, en de kans op grootschalige optreden van verzuring en daaraan gekoppelde toxische effecten is in dit subtype echter beperkt. Een oppervlakkig verzuurde bovengrond komt veel voor, en is voor een rijk ontwikkelde kruidlaag niet optimaal. Door een actief bodemleven wordt een oppervlakkige verzuring van de bodem voorkomen. Een structurele verzuring en veelal diepere verzuring van de bodem is funest voor het habitatype (veelal een gevolg van verdroging) en kan leiden tot een overgang naar een ander, zuurder bostype (Wintereiken-Beukenbos). Een ander gevolg van stikstofdepositie is het optreden van veranderingen in onderlinge verhoudingen van in de bodem vrij voorkomende stoffen waaronder Ca, Mg, K, Na, Mn en Fe. Door veranderingen in het chemisch evenwicht in de bodem kunnen verschillende van deze stoffen uitspoelen. De verhouding calcium-stikstof blijkt het minst gevoelig voor een toename van stikstof. De fosfor-stikstof-verhouding is het meest gevoelige en een toename van stikstof leidt tot een verminderde opname van fosfor door bomen. Voor het leefgebied van diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie vooral door via afname van prooibesikbaarheid (Hommel et al, 2014).

#### *Verwacht doelbereik*

De huidige depositie (2020) op het habitatype H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) is gemiddeld 1936 mol (27,1 kg) N/ha/jaar. In 2030 is deze bij uitvoering van huidig beleid afgenomen tot gemiddeld 1613 mol (22,6 kg) N/ha/jaar.

Het habitatype H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) heeft boven het niveau van de KDW een relatief steile responscurve. De presentie van kenmerkende soorten neemt relatief sterk af bij toenemende stikstofdeposities. Bij autonome afname van de stikstofdepositie is daarom sprake van verbetering van de condities voor vestiging en/of uitbreiding van kwalificerende soorten voor het habitatype. In 2030 ligt de gemiddelde stikstofdepositie nog steeds boven de KDW (Tabel 8-4).

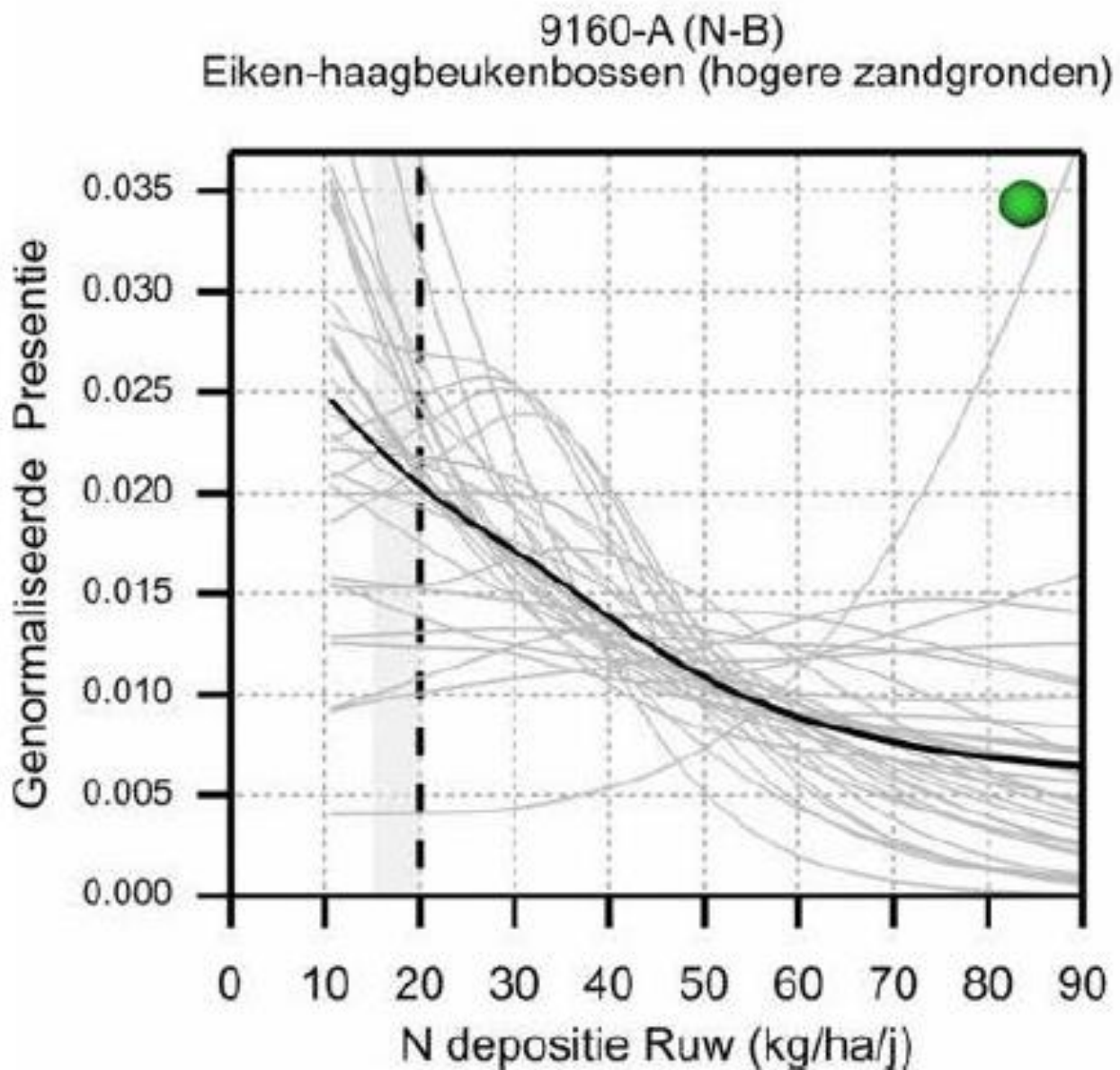
Volgens de responscurve voor H9160A (Figuur 8-4) leidt een dergelijk depositieniveau in dit habitatype gemiddeld tot afname van presentie van kwalificerende soorten van ca. 14% t.o.v. de situatie waarin sprake is van KDW, en bij depositieniveaus in 2030 tot een gemiddelde afname van circa 10%. (Tabel 8-2). Uit de responscurve blijkt dat ook onder KDW nog verdere verbetering van de presentie van kwalificerende soorten kan optreden.



In Tabel 8-3 zijn kwalificerende plantensoorten opgenomen waarvoor de responscurve tussen KDW en 30 kg (2142 mol) N/ha/jaar afneemt (Wamelink et al, 2021) en is aangegeven of deze in Bekendelle voorkomen of alleen in het verleden voorkwamen. Vrijwel alle kwalificerende soorten zijn in recent in het gebied aangetroffen, zij het niet allemaal binnen de begrenzing van het habitatype. De beide soorten die nu niet voorkomen, zijn nooit aanwezig geweest in Bekendelle.

Tabel 8-3 Kwalificerende soorten van H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden). Aangegeven is of deze Bekendelle voorkomen of alleen in het verleden voorkwamen

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Recent aangetroffen in Bekendelle	Kwam alleen in het verleden in Bekendelle voor
Muskuskruid	<i>Adoxa moschatellina</i>	X	
Bosanemoon	<i>Anemone nemorosa</i>	X	
Wijfjesvaren	<i>Athyrium filix-femina</i>	X	
Groot rimpelmos	<i>Atrichum undulatum</i>	X	
Hazelaar	<i>Corylus avellana</i>	X	
Tweestijlige meidoorn	<i>Crataegus laevigata</i>	X	
Mannetjesvaren	<i>Dryopteris filix-mas</i>	X	
Klimop	<i>Hedera helix</i>	X	
Hulst	<i>Ilex aquifolium</i>	X	
Gele dovenetel	<i>Lamium galeobdolon</i>	X	
Wilde kamperfoelie	<i>Lonicera periclymenum</i>	X	
Ruige veldbies	<i>Luzula pilosa</i>	X	
Dalkruid	<i>Maianthemum bifolium</i>	X	
Bosgierstgras	<i>Milium effusum</i>	X	
Grote keverorchis	<i>Neottia ovata</i>	X	
Aardbeiganzerik	<i>Potentilla sterilis</i>		Nee?
Bosroos	<i>Rosa arvensis</i>		Nee?
Grote muur	<i>Stellaria holostea</i>	X	
Bleeksporig bosviooltje	<i>Viola riviniana</i>	X	



Figuur 8-4 Responscurve H9160 Eiken-haagbeukenbossen. Relatie tussen (genormaliseerde) presentie kwalificerende soorten en niveau van stikstofdepositie (in kg N/ha/jaar; 10 kg N = 714 mol N). De verticale stippellijn geeft de KDW aan. Bron: Wamelink et al., 2021

Tabel 8-4 Verandering presentie kwalificerende soorten voor H6230A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) t.o.v. situatie met KDW in 2020 en 2030 (naar Wamelink et al., 2021)

Depositie (mol (kg) N/ha/jaar)	Genormaliseerde presentie	Verandering presentie t.o.v. KDW
1429 (15) (= KDW)	0,021	
1936 (27,1) (2020)	0,018	-14%
1613 (22,6) (2030)	0,019	-10%

De huidige en verwachte depositie op het habitatype is aanzienlijk hoger dan de KDW. Daardoor zijn de condities voor dit habitatype suboptimaal, wat zich kan uiten in een verminderde presentie en dichtheid van kwalificerende soorten. In de komende jaren zal de depositie weliswaar dalen, maar aanvullende stikstof reducerende maatregelen zijn dan nog steeds nodig. In combinatie met effectgerichte beheermaatregelen kan de hoeveelheid stikstof die zich in de bodem heeft opgehoogd geleidelijk verlagen en kan de bodem zich herstellen, waardoor de kwaliteit van het habitatype zich kan herstellen. Hydrologisch herstel, zoals is en wordt ingezet in Bekendelle, zorgt ervoor dat de buffering van de standplaatsen wordt verbeterd, wat de effecten van verzuring door stikstof beperkt. Omdat in Bekendelle nog veel kwalificerende soorten voorkomen, zijn de vooruitzichten voor vegetatiekundig herstel gunstig. Het proces kan versneld worden door maatregelen, waarbij met name ingrijpen in de boomsamenstelling voor de Bekendelle voor de hand ligt. Herstel van dit habitatype is een proces van tientallen jaren.

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

*Stikstofgevoeligheid (Beije et al., 2014)*

De KDW voor H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) is 1857 mol (26 kg) N/ha/jaar.

Er is weinig specifieke kennis beschikbaar is over de invloed van stikstofdepositie op beekbegeleidende bossen. Het habitatype telt drie vegetatietypen die kenmerkend zijn voor een goede kwaliteit. In alle drie gevallen wordt de basenvoorziening aangestuurd door hoge grondwaterstanden in de winter, basenrijke kwel en eventueel (maar niet bij het Goudveil-essenbos) door aanvoer van basenrijk beekwater via inundaties. De natste bostypen met de meeste buffering zijn het Goudveilessenbos en het Elzenzegge-elzenbroek en lopen hoogstwaarschijnlijk dus de minste kans op verzuring door depositie. Het meest gevoelig voor verzuring is het wat drogere en minder gebufferde, maar van nature zeer soortenrijke Vogelkers-essenbos. Voor dit bostype betekent verzuring een geleidelijke verandering naar de arme bossen van het Zomereik-verbond. Beekbegeleidende bossen hebben vaak elzen in de boomlaag, die ervoor zorgen dat symbiotische, stikstof producerende schimmels in de bodem aanwezig zijn. Hoewel daardoor van nature een wat hoger stikstofgehalte in de bodem aanwezig is, wordt de optimale voedselrijkdom van de bodem aangeduid met de klassen licht tot matig voedselrijk. Zeer voedselrijke bodems zijn suboptimaal. Dit zou kunnen betekenen dat bij hoge depositieniveaus beekbegeleidende bossen gevoelig zijn voor stikstof. De literatuur levert hiervoor enige indirecte aanwijzingen, doordat gewezen wordt op de vrij drastische, vermestende gevolgen die verdroging kan hebben. Daarbij wordt een link gelegd met het vrijkomen (door mineralisatie van organische stof) van grote hoeveelheden stikstof en fosfor, wat o.a. leidt tot sterke toename van brandnetels. Sterke toename van Grote brandnetel treedt alleen op als zowel stikstof als fosfaat toenemen. Voor het leefgebied typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie door via afname van de kwantiteit van voedselplanten.

#### *Verwacht doelbereik*

De huidige (2020) depositie op het habitatype H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) is gemiddeld 1935 mol (27,1 kg) N/ha/jaar. In 2030 is deze bij uitvoering van huidig beleid afgenomen tot gemiddeld 1620 mol (22,7 kg) N/ha/jaar.

Het habitatype H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) heeft boven het niveau van de KDW een relatief steile responscurve. De presentie van kenmerkende soorten neemt relatief sterk af bij toenemende stikstofdeposities. Bij autonome afname van de stikstofdepositie is daarom sprake van verbetering van de condities voor vestiging en/of uitbreiding van kwalificerende soorten voor het habitatype. In 2030 ligt de gemiddelde stikstofdepositie overal onder de KDW.

Volgens de responscurve voor H91E0C (Figuur 8-5) leidt een dergelijk depositieniveau in dit habitatype gemiddeld tot afname van presentie van kwalificerende soorten van ca. 6% t.o.v. de situatie waarin sprake is van KDW, en in 2030 tot een depositieniveau dat in dit habitatype gemiddeld tot een hogere presentie van kwalificerende soorten kan leiden (Tabel 8-6). Uit de responscurve blijkt dat ook onder KDW nog verdere verbetering van de presentie van kwalificerende soorten kan optreden.

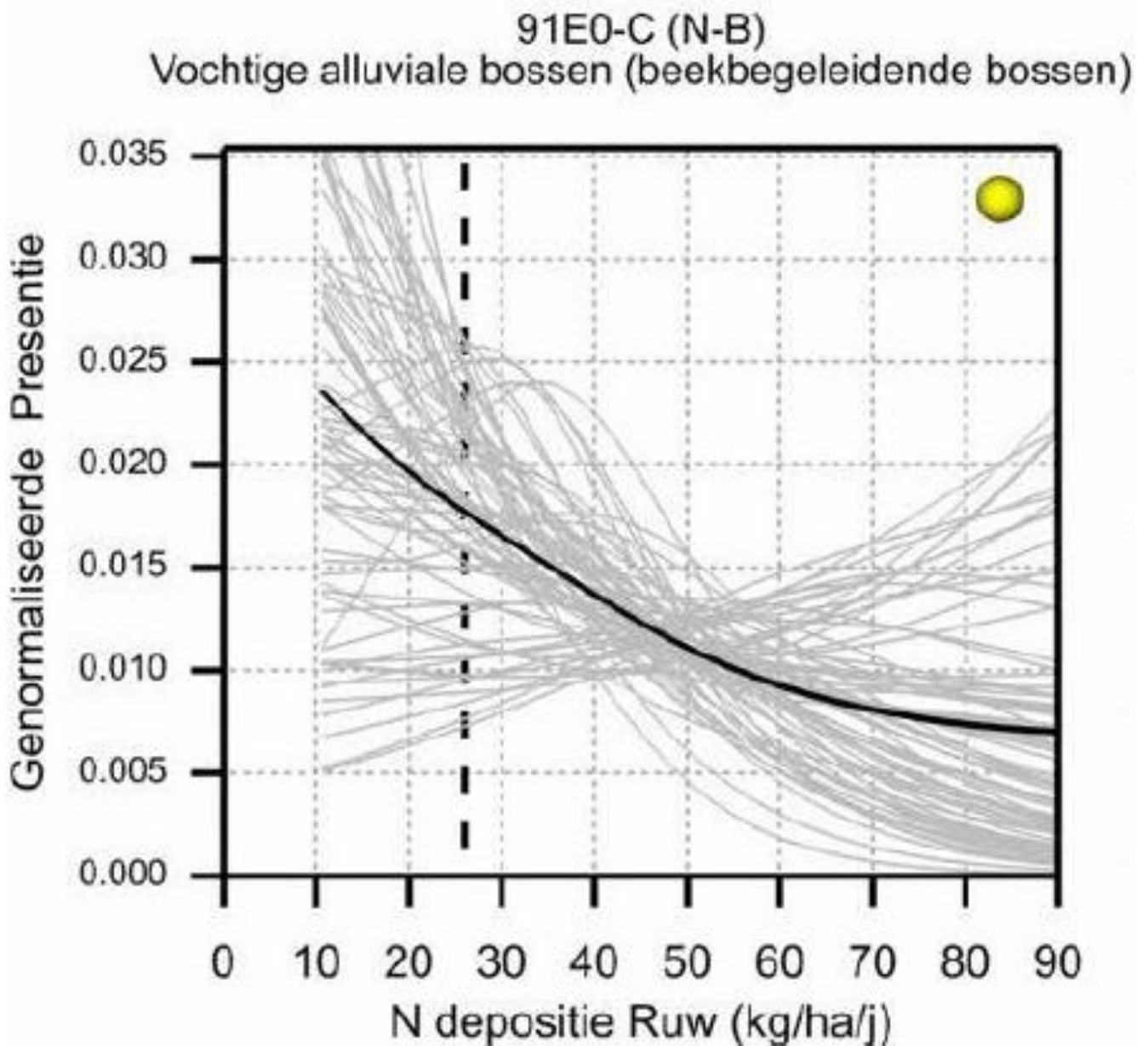
In Tabel 8-5 zijn kwalificerende plantensoorten opgenomen waarvoor de responscurve tussen KDW en 30 kg (2142 mol) N/ha/jaar afneemt (Wamelink et al., 2021) en is aangegeven of deze in Bekendelle voorkomen of alleen in het verleden voorkwamen. Een groot deel van de kwalificerende soorten is ook recent in het gebied aangetroffen.

Tabel 8-5 Kwalificerende soorten van H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend). Aangegeven is of deze in Bekendelle voorkomen of alleen in het verleden voorkwamen

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Recent aangetroffen in Bekendelle	Kwam alleen in het verleden in Bekendelle voor
Muskuskruid	<i>Adoxa moschatellina</i>	X	
Zevenblad	<i>Aegopodium podagraria</i>	X	
Kruipend zenegroen	<i>Ajuga reptans</i>	X	
Bosanemoon	<i>Anemone nemorosa</i>	X	
Wijfjesvaren	<i>Athyrium filix-femina</i>	X	
Groot rimpelmos	<i>Atrichum undulatum</i>	X	
Dotterbloem	<i>Caltha palustris</i>	X	
Hangende zegge	<i>Carex pendula</i>		?
IJle zegge	<i>Carex remota</i>	X	
Slanke zegge	<i>Carex strigosa</i>		
Verspreidbladig goudveil	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>		X
Paarbladig goudveil	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>		
Groot heksenkruid	<i>Circeae lutetiana</i>	X	
Rode kornoelje	<i>Cornus sanguineus</i>	X	
Hazelaar	<i>Corylus avellana</i>	X	
Tweestijlige meidoorn	<i>Crataegus laevigata</i>	X	
Moerasstreepzaad	<i>Crepis paludosa</i>		X
Ruwe smele	<i>Deschampsia cespitosa</i>	X	
Bergbasterdwederik	<i>Epilobium montanum</i>	X	
Bospaardestaart	<i>Equisetum sylvaticum</i>	X	
Geplooid snavelmos	<i>Eurhynchium striatum</i>	X	
Moerasspirea	<i>Filipendula ulmaria</i>	X	
Gewoon nagelkruid	<i>Geum urbanum</i>	X	
Klimop	<i>Hedera helix</i>	X	
Groot springzaad	<i>Impatiens noli-tangere</i>	X	
Gele dovenetel	<i>Lamium galeobdolon</i>	X	
Boswederik	<i>Lysimachia nemorum</i>	X	
Bosgierstgras	<i>Milium effusum</i>	X	
Grote keverorchis	<i>Neottia ovata</i>	X	
Gewoon plakkaatmos	<i>Pellia epiphylla</i>	X	
Gulden boterbloem	<i>Ranunculus auricomus</i>	X	
Bloedzuring	<i>Rumex sanguinea</i>	X	
Knopig helmkruid	<i>Scrophularia nodosa</i>	X	
Dagkoekoeksbloem	<i>Silene dioica</i>	X	
Grote muur	<i>Stellaria holostea</i>	X	
Bosmuur	<i>Stellaria nemorum</i>		X



Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Recent aangetroffen in Bekendelle	Kwam alleen in het verleden in Bekendelle voor
Bosereprijs	<i>Veronica montana</i>	X	
Gelderse roos	<i>Viburnum opulus</i>	X	
Bleeksporig bosvioltje	<i>Viola riviniana</i>	X	



Figuur 8-5 Responscurve H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend). Relatie tussen (genormaliseerde) presentie kwalificerende soorten en niveau van stikstofdepositie (in kg N/ha/jaar; 10 kg N = 714 mol N). De verticale stippellijn geeft de KDW aan. Bron: Wamelink et al., 2021

Tabel 8-6 Verandering presentie kwalificerende soorten voor H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) t.o.v. situatie met KDW in 2020 en 2030 (naar Wamelink et al., 2021)

Depositie (mol (kg) N/ha/jaar)	Genormaliseerde presentie	Verandering presentie t.o.v. KDW
1857 (26) (= KDW)	0,018	
1935 (27,1) (2020)	0,017	-6%
1620 (22,7) (2030)	0,019	+6%

Stikstofdepositie is voor dit habitatype een beperkt knelpunt. De huidige gemiddelde depositie ligt nog boven de KDW, maar deze zal in de komende jaren verder dalen tot een niveau waarop nergens meer overschrijding plaatsvindt. Samen met de hydrologische herstelmaatregelen die in het gebied zijn en nog worden uitgevoerd leidt dit tot sterk verbeterde condities voor het habitatype. Ook kunnen aanvullende natuurtechnische maatregelen genomen worden die herstel van dit habitatype versterken, zoals ingrijpen in de boomsoortensamenstelling, verwijderen van strooisel en stimuleren van de gelaagdheid van de vegetatie (Beije et al., 2014). Vrijwel alle kwalificerende soorten komen in de Bekendelle en omgeving voor, waardoor de vooruitzichten op herstel van vegetaties goed zijn.

## 8.3 Verwachte effecten van herstelmaatregelen

Deze paragraaf geeft een ex ante beoordeling van het doelbereik op basis van de geprogrammeerde herstelmaatregelen. Deze beoordeling is gebaseerd op de in het beheerplan opgenomen LESA (Provincie Gelderland, 2022) en de ontwikkeling van het gebied in de eerste beheerplanperiode en gaat ervan uit dat de maatregelen voor de tweede beheerplanperiode worden uitgevoerd en effectief zijn. Deze ex ante beoordeling betreft een expertbeoordeling. Door middel van monitoring zal de daadwerkelijke ontwikkeling gevolgd worden. De tekst is overgenomen uit het ontwerp beheerplan 2022-2027 (Provincie Gelderland, 2022).

### 8.3.1 Systeemherstel

De maatregelen in Bekendelle zijn dusdanig recent uitgevoerd dat nog niet bekend is wat de effecten zijn. Het is nodig om de effecten als gevolg van de maatregelen te monitoren. In 2017 zijn procesindicatoren ontwikkeld om daarmee zo snel mogelijk de effectiviteit van herstelmaatregelen in kaart te brengen, zodat het proces van natuurherstel goed gevolgd kan worden. In Bekendelle vindt monitoring van verschillende procesindicatoren plaats. Deze zijn beschreven in een meetplan (Bosgroep, 2017). In Tabel 8-7 is opgenomen wat de verwachte effecten zijn van de maatregelen en de bijbehorende procesindicatoren. In de alinea's hieronder staat een nadere toelichting van de uitvoering van de maatregelen.

Tabel 8-7 Ex-ante beoordeling effecten van maatregelen in Bekendelle

Nr.	Maatregel	Verwacht effect / uitkomst onderzoek
63M1	Hydrologische maatregelen in en op de Boven-Slinge	In het noordelijk deel van Bekendelle zal de overstromingsfrequentie verminderen en de piekafvoeren worden beperkt
63M2	Hydrologische maatregelen zuidelijke gebied	In het zuidelijk deel van Bekendelle zal het verloop van de grondwaterstand verbeteren, namelijk het langduriger vasthouden van een hoge grondwaterstand in het voorjaar (GVG). Ook is de verwachting dat de maatregelen een effect hebben op de grondwaterkwaliteit door de aanvoer van meer basenrijk grondwater in het voorjaar. Door de vernatting en de aanvoer van meer basenrijk grondwater is de verwachting dat in het zuidelijk deel van Bekendelle soorten van H9160 zich gaan uitbreiden en mogelijk ook zelfs soorten van H91E0C
63M3 63M4	Maatregelen op habitatniveau	De verwachting is dat typische soorten van de habitattypen H1920 Beuken-eikenbossen met hulst en H9160A Eiken-haagbeukenbossen zullen toenemen.
63M5	Handhaving	Wanneer het zoneringsplan uitgevoerd is (Figuur 7-1), is het recreatieve gebruik (betreding) naar verwachting ook beter handhaafbaar, het is dan duidelijker wat en waar wel en niet toegestaan is.

Nr.	Maatregel	Verwacht effect / uitkomst onderzoek
63M6	Verbeteren waterkwaliteit Boven-Slinge	Verbeteren waterkwaliteit stroomgebied Boven-Slinge door verminderen of stoppen afvoer eutroof landbouwwater in het beekstelsysteem van de Boven-Slinge bovenstrooms van het Natura 2000-gebied Bekendelle in Nederland en Duitsland. Dit kan door in te zetten op verbetering van het landgebruik (dat wil zeggen minder mesttoevoer of minder uitspoeling door bijvoorbeeld bufferstroken langs de beeklopen), het stoppen van overstorten (onderdeel van de maatregel is het in beeld brengen van het aantal en de impact van deze overstorten) en lozingen uit de RWZI.
63M7	Onderzoek LESA stroomgebied beekstelsysteem Boven-Slinge en maatregelen tegengaan verdroging en verbeteren basisafvoer	Deze LESA moet antwoord geven op de vragen die ook voor het Natura 2000-gebied Bekendelle relevant zijn. De conclusies uit deze LESA vormen de nog te treffen maatregelen voor de tweede beheerplanperiode (63M7b)
63M8	Omvorming bos naar inheems, structureel loofbos	Verdergaand omvormingbeheer is noodzakelijk om het areaal op orde te krijgen en daarmee de robuustheid van de habitattypen te vergroten en te voldoen aan de minimale systeemeisen van deze bostypen.

Het systeemherstel richt zich met name op herstel van de hydrologische situatie ten behoeve van de verbetering van de kwaliteit van de verschillende (beekbegeleidende) boshabitattypen. Dit door middel van verhoging van grondwaterstanden, het realiseren van een natuurlijk waterafvoerpatroon van het beekstelsysteem en het verder verbeteren van de waterkwaliteit in de Boven-Slinge.

In de beheerplanperiode van 2016 tot 2022 zijn in en rond het gebied diverse maatregelen voor systeemherstel getroffen die de abiotische voorwaarden én de bosstructuur voor de habitattypen verbeterd hebben. In de beheerplanperiode van 2022 tot 2028 wordt begonnen met de uitvoering van maatregelen om de waterhuishouding en de waterkwaliteit van de Boven-Slinge en bijbehorende zijbeken, bovenstrooms van het Natura 2000-gebied op Nederlands grondgebied, te herstellen. Belangrijkste doelen zijn het verhogen van de basisafvoer en het verlagen van de afvoerpieken. Welke maatregelen hiervoor nodig zijn wordt eerst verkend in een nieuwe LESA (op te stellen in 2022) van het stroomgebied van de Boven-Slinge. Op basis daarvan wordt vastgesteld hoe en waar systeemherstel mogelijk is en welke maatregelen daarvoor nodig zijn in het Nederlandse en het Duitse deel van het stroomgebied. De uitvoering van de maatregelen zal naar verwachting door gaan lopen in de derde beheerplanperiode. Met name in het Duitse deel van het stroomgebied moeten nog aanzienlijke verbeteringen worden doorgevoerd om nadelige effecten op habitattypen in Bekendelle op te heffen.

In de beheerplanperiode van 2022 – 2027 zal de betreding en aantasting van de kenmerkende beekbosvegetatie (zoals bosgeelster, bosanemoon en slanke sleutelbloem) door recreatie aanzienlijk zijn verminderd, als gevolg van de in 2022 doorgevoerde aanpassing van de recreatieve structuur en handhaving van de betreding.

Overgangsgebieden zijn gebieden in de directe omgeving van Natura 2000-gebieden die van grote invloed zijn op natuurkwaliteit en stikstofreductie. In de tweede beheerplanperiode wordt in het kader van de Gelderse Maatregelen Stikstof (GMS) in overgangsgebieden gewerkt aan maatregelen ter vermindering van de nu nog veel te hoge stikstofbelasting en aan natuur(inclusieve) maatregelen die aanvullend zijn op de maatregelen in de beheerplannen. De natuurmaatregelen in overgangsgebieden kunnen betrekking hebben op o.a. hydrologie en connectiviteit. De GMS-maatregelen zijn op dit moment nog niet uitgewerkt, daarom is niet aan te geven in welke mate drukfactoren daarmee worden opgelost.

### 8.3.2 Verwachte effecten herstelmaatregelen habitattypen

#### Algemeen

In Bekendelle is in de afgelopen jaren een aantal herstelmaatregelen getroffen in het kader van het eerste beheerplan. In de komende jaren wordt dit maatregelenprogramma verder doorgevoerd en afgerond. Hoewel de eerste (gunstige) effecten van deze herstelmaatregelen inmiddels zichtbaar zijn, is er nog geen met monitoringgegevens onderbouwde evaluatie uitgevoerd. Volgens de planning van dit monitoringprogramma zal dat over een aantal jaren plaatsvinden, wanneer voldoende betrouwbare meetreeksen zijn verzameld.

De Taakgroep Ecologische Ondersteuning van het Ministerie van LNV (TEO) heeft in een notie (december 2022) aanbevelingen gedaan over hoe kan worden omgegaan met onzekerheid over het trekken van conclusies over de verwachte effecten van maatregelen. Zij geven aan dat ook bij (vooralsnog) ontbrekende monitoringgegevens verwachtingen over de effecten van maatregelen kunnen worden gebaseerd op wetenschappelijke kennis, met name:

- de erkende herstelstrategieën, toegepast op het gebied;
- de voor het gebied opgestelde Landschapsecologische Systeemanalyse (LESA);
- conclusies uit eerder uitgevoerde herstelmaatregelen.

Voor Bekendelle is deze informatie beschikbaar:

- De herstelstrategieën die in 2014 zijn opgesteld in het kader van het Programma Aanpak Stikstof (en in sommige gevallen daarna nog zijn geactualiseerd) geven een wetenschappelijk onderbouwde probleemanalyse over de effecten van stikstofdepositie en andere drukfactoren, en de effectiviteit van herstel- en overlevingsmaatregelen voor habitattypen die in Bekendelle voorkomen. Ook is er een samenhangende strategie in de landschappelijke context opgesteld, die onder andere inzicht geeft in de positie van habitattypen en leefgebieden op gradiënten, en de sturingsmechanismen om deze gradiënten in stand te houden of te versterken (Grootjans et al., 2014; Bijlsma et al., 2014).
- Voor Bekendelle is een uitvoerige LESA opgesteld in het kader van het beheerplan. Deze LESA is in 2021 geactualiseerd en geeft een volledige beschrijving van de landschapsecologische en cultuurhistorische ontstaansgeschiedenis en de processen die sturend zijn voor de ontwikkeling van habitats en leefgebieden. De herstelmaatregelen zijn in belangrijke mate gebaseerd op deze LESA's en verschillende voorgangers daarvan. De LESA is daarmee de belangrijkste wetenschappelijke onderlegger voor het maatregelenpakket, en op basis van de kennis over het systeem van Bekendelle kunnen goed gefundeerde uitspraken worden gedaan over de effectiviteit van deze maatregelen.

Aan de hand van deze wetenschappelijke kennis en ervaring zijn voor deze NDA per habitatype werkhypothesen opgesteld over de effectiviteit van de uitgevoerde en geprogrammeerde maatregelen. Wanneer vanuit de inzichten uit de LESA, de herstelstrategieën en eerdere ervaringen onderbouwde verwachtingen over doelbereik kunnen worden afgeleid, is dit als werkhypothese over het uiteindelijke effect van de herstelmaatregelen meegenomen in het eindoordeel.

#### H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

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

Op basis van de herstelstrategie H9120 Beuken-eikenbossen met hulst (Hommel *et al.*, 2020) kan de effectiviteit van de voor dit habitatype uitgevoerde en geborgde maatregelen als volgt worden ingeschat:

- Ingrijpen in de soortensamenstelling (63M3a): grote potentiële effectiviteit; positief effect verwacht op basis van hypothese.

De overige (onderzoeks)maatregelen zijn niet in de herstelstrategie opgenomen. Deze maatregelen zijn onderbouwd op basis van de resultaten van gebiedsgericht onderzoek (LESA) en knelpuntenanalyses die in het kader van het beheerplan zijn uitgevoerd.

Het ingrijpen in de soortensamenstelling, in combinatie met het verwijderen van verzuurd strooisel en het verwijderen van exoten, is naar verwachting voldoende voor het behoud van de oppervlakte van het habitatype (ca. 18 ha) en dragen bij aan de verdere verbetering van de kwaliteit. Aan het einde van de tweede beheerplanperiode is het aandeel

inheemse soorten (jonge) bomen en struiken naar verwachting toegenomen. De samenstelling van de ondergroei sluit dan naar verwachting beter aan bij kenmerkende soorten van het habitatype, doordat er minder ophoping is van verzurend strooisel afkomstig van niet-inheemse boomsoorten. De kwaliteit voor een typische soort als de hazelworm is verbeterd door structuurverbetering in de kruid- en struiklaag. Voor een verbetering van de kwaliteit van leefgebied voor de typische soorten zwarte specht en boomklever is de ontwikkeling nog te kort.

#### **H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)**

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

Op basis van de herstelstrategie H9160A: Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) (Hommel *et al.*, 2014) kan de effectiviteit van de voor dit habitatype uitgevoerde en geborgde maatregelen als volgt worden ingeschat:

- Hydrologisch herstel (63M1, 63M2, 63M6, 63M7): grote potentiële effectiviteit; positief effect bewezen in de praktijk;
- Ingrijpen in de soortensamenstelling (63M3a): grote potentiële effectiviteit; positief effect bewezen in de praktijk.

De overige (onderzoeks-)maatregelen zijn niet in de herstelstrategie opgenomen. Deze maatregelen zijn onderbouwd op basis van de resultaten van gebiedsgericht onderzoek (LESA) en knelpuntenanalyses die in het kader van het beheerplan zijn uitgevoerd.

De uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen draagt bij aan versterking van de kwaliteit van de bestaande Eiken-haagbeukenbossen, omdat ze leiden tot stabielere hogere grondwaterstanden, betere basenverzadiging van de bodem en vermindering van toestroming van nutriënten. Volgens de herstelstrategie zijn maatregelen die leiden tot hydrologisch herstel bewezen effectief. Het ingrijpen in de soortensamenstelling verbetert de kwaliteit van de bossen, en kan lokaal leiden tot toename van het areaal. Ook deze maatregelen zijn bewezen effectief. De inmiddels uitgevoerde afsluiting van de wandelpaden op de zuidelijke oever van de Boven Slinge verbeteren de kwaliteit van de kruidlaag en beperken de verstoring van vegetatie en fauna. Daarmee is afname van de oppervlakte van het habitatype zeer waarschijnlijk uitgesloten, en enige toename van de kwaliteit van het habitatype aannemelijk.

Een belangrijke belemmerende factor is de ongunstige situatie in delen van het bovenstroomse gebied van de Boven Slinge, met name in Duitsland. Vooral nog zijn er geen haalbare maatregelen in zicht die hier leiden tot verbetering van de waterkwaliteit en een regelmatig afvoerregime. De effecten van klimaatverandering (grotere buien, nattere winters en drogere zomers) kunnen het effect hiervan verder versterken. Daarmee is onzeker of de condities voor het habitatype H9160A in Bekendelle voldoende zullen verbeteren voor substantiële en duurzame kwaliteitsverbetering.

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

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

Op basis van de herstelstrategie H91E0C Beekbegeleidende bossen (Beije *et al.*, 2014) kan de effectiviteit van de voor dit habitatype uitgevoerde of geborgde maatregelen als volgt worden ingeschat:

- Hydrologisch herstel (63M1, 63M2, 63M6, 63M7A): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen;
- Ingrijpen in de soortensamenstelling boomlaag (63M3A, 63M8): grote potentiële effectiviteit (?); positief effect in de praktijk bewezen (?);
- Ingrijpen in de soortensamenstelling struik- en 2<sup>e</sup> boomlaag (63M3A, 63M3C, 63M8): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen.

Ook 'niets doen' wordt door de herstelstrategie als goede en bewezen maatregel gezien. De overige (onderzoeks-)maatregelen zijn niet in de herstelstrategie opgenomen. Deze maatregelen zijn onderbouwd op basis van de resultaten van gebiedsgericht onderzoek (LESA) en knelpuntenanalyses die in het kader van het beheerplan zijn uitgevoerd.

De uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen draagt bij aan versterking van de kwaliteit van de bestaande beekbegeleidende bossen, omdat ze leiden tot minder frequente inundaties met water van betere kwaliteit en stabielere hogere grondwaterstanden. Volgens de herstelstrategie zijn maatregelen die leiden tot hydrologisch herstel



bewezen effectief. Het ingrijpen in de soortensamenstelling verbetert de kwaliteit van de bossen, en kan lokaal leiden tot toename van het areaal. Ook deze maatregelen zijn bewezen effectief. De inmiddels uitgevoerde afsluiting van de wandelpaden op de zuidelijke oever van de Boven Slinge verbeteren de kwaliteit van de kruidlaag en beperken de verstoring van de vegetatie en fauna. Daarmee is afname van de oppervlakte van het habitatype zeer waarschijnlijk uitgesloten en verdere toename van de kwaliteit van het habitatype zeer aannemelijk.

Ook voor dit habitatype is de ongunstige situatie in delen van het bovenstroomse gebied van de Boven Slinge, met name in Duitsland, een belangrijke belemmerende factor. Vooralsnog zijn er geen haalbare maatregelen in zicht die hier leiden tot verbetering van de waterkwaliteit en een regelmatig afvoerregime. De effecten van klimaatverandering (grotere buien, nattere winters en drogere zomers) kunnen het effect hiervan verder versterken. Daarmee is onzeker of de condities voor het habitatype in Bekendelle voldoende zullen verbeteren voor substantiële en duurzame kwaliteitsverbetering.

Op onderzoek gebaseerde maatregelen voor verbetering van de connectiviteit van Bekendelle met andere natuurgebieden in de regio waar beekbegeleidende bossen voorkomen, dragen bij aan de ontwikkeling en het robuust behoud van de kwaliteit van het habitatype.

## 9 Synthese en toekomstperspectief

### 9.1 Synthese

#### 9.1.1 Inleiding

##### Vraagstelling

De centrale vraag van deze natuurdoelanalyse is:

*Leiden de maatregelen tot tegengaan van verslechtering én borgen deze dat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (voor zover het uitbreiding of verbetering betreft) binnen bereik blijft of komt?*

Deze vraag is hieronder per habitattype beantwoord, waarbij de volgende categorieën van antwoorden mogelijk zijn:

Categorie	Beoordeling
Ja	De natuurdoelanalyse levert de ecologische onderbouwing dat het vastgestelde pakket maatregelen realisatie van instandhoudingsdoelstellingen mogelijk maakt door het op orde brengen van de condities daarvoor. De seinen staan op groen. Verslechtering van habitats is niet aan de orde, instandhoudingsdoelstellingen zijn binnen bereik en kunnen op termijn worden behaald
Ja, mits	De natuurdoelanalyse levert de ecologische onderbouwing dat het vastgestelde pakket maatregelen verslechtering van stikstofgevoelige habitats voorkomt (behoud is gewaarborgd), maar dat aanvullende maatregelen nodig zijn voor het op orde brengen van de condities voor het binnen bereik houden van de instandhoudingsdoelstellingen (uitbreiding en/of kwaliteitsverbetering) op lange termijn. De natuurdoelanalyse maakt duidelijk wat de resterende knelpunten zijn. Dit leidt tot de noodzaak voor verdere verkenning en uitvoering van aanvullende maatregelen. Dat kunnen zowel bronmaatregelen zijn als natuurherstelmaatregelen.
Nee, tenzij	Uit de ecologische onderbouwing in de natuurdoelanalyse blijkt dat met vastgestelde pakket maatregelen verslechtering niet met zekerheid valt uit te sluiten. Ook de condities voor het binnen bereik houden van eventuele doelen voor uitbreiding en/of kwaliteitsverbetering op lange termijn zijn daarom nog niet met zekerheid geborgd. De natuurdoelanalyse maakt duidelijk wat de resterende knelpunten zijn. Er zijn aanvullende bron- en of natuurherstelmaatregelen nodig om verslechtering te stoppen en eventuele uitbreiding en/of verbetering te kunnen realiseren. Ook kunnen in de tussentijd overlevingsmaatregelen nodig zijn. Bij het ontbreken van mogelijkheden voor natuurherstelmaatregelen zijn directe maatregelen voor stikstofreductie nodig.

##### Uitgangspunten

- De beantwoording van bovengenoemde vragen wordt binnen het Natura 2000-gebied per habitattype gemaakt.
- Uitgegaan wordt van de uitvoering van geprogrammeerde maatregelen:
  - Herstelmaatregelen en overlevingsmaatregelen opgenomen in het Natura 2000-beheerplan voor Bekendelle.
  - Bronmaatregelen op basis waarvan prognose achtergronddepositie 2030 is gemaakt (op basis van informatie in AERIUS 2022).
- Maatregelen die uitgevoerd worden in het kader van de Wet c.q. het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (WSN / PSN) en Gelderse Maatregelen Stikstof (GMS; overgangsgebieden) zijn nog in ontwikkeling en worden daarom niet meegenomen in de beoordeling.
- De referentie voor de beoordeling t.a.v. behoud is T0 (situatie op moment van aanwijzing), zoals uitgewerkt in het Natura 2000-beheerplan en PAS-gebiedsanalyses, en overgenomen in deze natuurdoelanalyse.
- Er wordt onderscheid gemaakt in de volgende categorieën van maatregelen:
  - Bronmaatregelen: maatregelen die leiden tot reductie van emissie van stikstofdepositie binnen het Natura 2000-gebied;
  - Herstelmaatregelen: maatregelen die leiden tot herstel van gunstige condities voor habitats en leefgebieden, en daarmee leiden tot stoppen van verslechtering, behoud, uitbreiding van oppervlakte of verbetering van kwaliteit;
  - Overlevingsmaatregelen: maatregelen die genomen dienen te worden om verdere verslechtering te voorkomen, in afwachting van het kunnen treffen c.q. het bereiken van het resultaat van (aanvullende) bron- en herstelmaatregelen;

- Onderzoekmaatregelen: maatregelen die nodig zijn om nog bestaande kennisleemten op te lossen (t.a.v. ontwikkeling omvang en kwaliteit van habitats en leefgebieden, aard en omvang knelpunten en effectiviteit van maatregelen).
- Het voorzorgsbeginsel is van toepassing. Wanneer er onvoldoende zekerheid is over het effect van uitgevoerde of nog uit te voeren maatregelen, of wanneer er nog belangrijke kennisleemten zijn, kan in veel gevallen niet met voldoende zekerheid worden uitgesloten dat verslechtering optreedt c.q. instandhoudingsdoelen niet worden behaald. Zekerheid kan worden ontleend aan:
  - In het gebied gemeten en geïnterpreteerde data t.a.v. ontwikkeling van systeemfactoren, vegetatie en fauna
  - Informatie over ontwikkeling van stikstofdepositie in AERIUS Monitor 2022;
  - Beoordeling van de effectiviteit van maatregelen in de herstelstrategieën (overzichtstabel: potentiële effectiviteit is matig tot groot; mate van bewijs is “bewezen”(B)).
  - Andere beschikbare én wetenschappelijk onderbouwde informatie.
- Bij een in 2030 nog te hoge stikstofbelasting kan een beoordeling alleen op ja uitkomen wanneer daarvoor voldoende onderbouwing is vanuit monitoringsgegevens en/of bewezen maatregelen uit de herstelstrategieën. In die gevallen wordt de blijvend te hoge stikstof belasting aangeduid als risico.
- Mogelijke effecten van klimaatverandering zijn niet meegenomen bij de beoordeling omdat op dit moment nog onvoldoende beeld is van de aard en de omvang van de effecten. Klimaatverandering geldt voor betreffende habitattypen en leefgebieden van soorten wel als toekomstig risico. Daarbij gaat het niet alleen om langere droge en hete periodes, maar ook meer stortregens en zwaardere stormen. Er zal onderzoek gedaan moeten worden naar de effecten van klimaatverandering en de mogelijkheid deze te mitigeren. Maatregelen om klimaatverandering tegen te gaan stijgen (ver) uit buiten de reikwijdte van deze NDA en zullen internationaal genomen moeten worden. Robuust systeemherstel helpt wel bij het tegengaan dan wel verzachten van eventuele effecten van klimaatverandering.

### **Uitwerking**

In onderstaande paragrafen is per habitattype een factsheet ingevuld, met samengevatte informatie uit de voorgaande hoofdstukken van deze NDA. Op basis van deze informatie is een beoordelingsformulier doorlopen waarmee vastgesteld is of verslechtering van het habitattype of leefgebied met zekerheid kan worden uitgesloten (en dus behoud geborgd is), en of eventuele uitbreidings- of verbeterdoelstellingen met voldoende zekerheid in zicht zijn.

De uitkomsten van deze beoordeling zijn vervolgens kort toegelicht.

## **9.1.2 Habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst**

In Tabel 9-1 is de informatie uit deze natuurdoelanalyse die nodig is voor het beoordelen van het doelbereik van habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst samengevat.

*Tabel 9-1 Samenvatting gegevens H9120 Beuken-eikenbossen met hulst*

Habitattype	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst
Doelstelling oppervlakte	Behoud
Doelstelling kwaliteit	Verbetering
Trend oppervlakte	Onbekend (waarschijnlijk stabiel)
Trend kwaliteit	Onbekend (waarschijnlijk stabiel): Door het geleidelijk ouder worden van de bossen op de hoge, droge delen van het gebied, zal de kwaliteit van het habitattype beuken- eikenbossen met hulst toenemen. Wel is de huidige omvang vele malen kleiner dan de optimale omvang.
Is er sprake van overschrijding van de KDW?	Ja. De KDW is 1429 mol N/ha/jaar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depositie 2020: gemiddeld ca. 1935 mol N/ha/jaar; 100% licht tot matig overbelast</li> <li>• Depositie 2030: gemiddeld ca. 1613 mol N/ha/jaar; 92 % licht tot matig overbelast</li> </ul>
Zijn er naast eventuele stikstofdepositie andere	Ja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• K14: Onnatuurlijke boomsoortensamenstelling (met naaldbomen), bosstructuur in een aantal bosgedeelten buiten het bosreservaat en omvang habitattypen</li> </ul>

**Habitattype**

**H9120 Beuken-eikenbossen met hulst**

knelpunten gesignaleerd in de beheerplan(nen)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K15: Verstoring door hoge recreatiedruk</li> </ul>
Zijn daarvoor maatregelen genomen of geprogrammeerd (geborgde maatregelen)?	<p>Ja:</p> <p>Voor H9120 Beuken-eikenbossen met hulst zijn de volgende maatregelen opgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 63M3a: Ontwikkelen van structuurrijk loofbos (ingrijpen in de soortensamenstelling);</li> <li>• 63M3b: Verwijderen strooisellaag</li> <li>• 63M8: Omvorming bos naar inheems, structuurrijk bos</li> <li>• 63M5: Zonering recreatief gebruik</li> </ul>
Is het effect van deze maatregelen gemeten of met voldoende zekerheid voorspeld?	<p>Nee.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingrijpen in de soortensamenstelling (63M3a) heeft een grote potentiële effectiviteit, maar is (nog) geen bewezen maatregel (hypothese).</li> </ul>
Is er sprake van knelpunten/drukfactoren die niet, of in onvoldoende mate door deze maatregelen zijn aangepakt? Is er sprake van andere risico's die het doelbereik van, eventueel op langere termijn kunnen beïnvloeden?	<p>Risico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overschrijding KDW is bij bestaand beleid nog te hoog</li> </ul>
Zijn er nog belangrijke leemten in kennis, die relevant zijn in het licht van het beoordelen van het doelbereik?	Nee

**Toelichting beoordeling doelbereik**

In Tabel 9-2 is de beoordeling van het doelbereik voor habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst samengevat. Deze beoordeling is onder de tabel nader gemotiveerd.

Tabel 9-2 Beoordeling doelbereik H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

**Habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst**

Behoud	Geborgd
Uitbreiding oppervlakte	Niet van toepassing
Verbetering kwaliteit	In zicht
Eindoordeel	Ja

De huidige kwaliteit van het habitattype is goed: de vegetatie bestaat uit vegetatietypen die een goede kwaliteit indiceren en er komen voldoende typische soorten in voor. De kenmerken van de vegetaties beantwoorden echter nog niet de eisen van goede kenmerken van structuur en functie. Het areaal is kleiner dan de optimale functionele omvang van enkele tientallen ha, maar dat is in de context van Bekendelle ook niet haalbaar. Mogelijk zijn standplaatsen onder invloed van stikstofdepositie te voedselrijk, waardoor verzuivering in de ondergroei optreedt.

De kwaliteit van het habitattype zal, op het aspect structuur, geleidelijk verbeteren doordat het gebied ouder en structuurrijker wordt. Dit wordt ondersteund door maatregelen in het beheer van het habitattype, waarbij o.a. ingegrepen wordt in de boomsamenstelling. Daarnaast zijn of worden nog maatregelen genomen om de recreatiedruk op het habitattype te beperken. Ondanks de verwachte verbetering van kwaliteit op het aspect structuur, staat de kwaliteitsverbetering van het habitattype nog steeds onder druk. Op het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met

hulst vindt in 2030 op 92% van het areaal nog een lichte tot matige overschrijding van de KDW op. Stikstofdepositie is daarmee in de toekomst nog steeds een drukfactor, maar de overbelasting is aanzienlijk teruggelopen. Aanvullende stikstof-reducerende maatregelen zijn nog nodig om de depositie overal beneden KDW te krijgen.

Het habitattype is onafhankelijk van de grondwaterstand en daarmee van het peilregime en de waterkwaliteit in de beek. Knelpunten die voor beide andere habitattypen gelden t.a.v. de hydrologie zijn daarom niet van toepassing op dit habitattype.

Als gevolg van deze maatregelen is behoud van het habitattype geborgd. Een geleidelijke verbetering van de kwaliteit van het habitattype is in zicht door de habitatspecifieke maatregelen en de daling van de stikstofdepositie. Het eindoordeel komt daarmee op "ja"

### 9.1.3 Habitattype H9160A Eiken-haagbeukenbossen

In Tabel 9-3 is de informatie uit deze natuurdoelanalyse die nodig is voor het beoordelen van het doelbereik van habitattype H9160A Eiken-haagbeukenbossen samengevat.

Tabel 9-3 Samenvatting gegevens H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

Habitattype	H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)
Doelstelling oppervlakte	Uitbreiding
Doelstelling kwaliteit	Verbetering
Trend oppervlakte	Onbekend (waarschijnlijk negatief)
Trend kwaliteit	Onbekend (waarschijnlijk stabiel)
Is er sprake van overschrijding van de KDW?	<p>Ja. De KDW is 1429 mol N/ha/jaar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gemiddelde depositie in 2020: 1936 mol N/ha/jaar; 100% matig overbelast</li> <li>Gemiddelde depositie in 2030: 1613 mol N/ha/jaar; 93% licht tot matig overbelast</li> </ul>
Zijn er naast eventuele stikstofdepositie andere knelpunten gesignaleerd in de beheerplan(nen)?	<p>Ja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>K11: verdroging en verzuring door een te lage basisafvoer in de beek, als gevolg van versnelde waterafvoer en te vroeg te diep uitzakken van de grondwaterstand (m.n. GVG).</li> <li>K12: te frequent hoge piekafvoeren en inundaties. Eutrofiëring systeem door inundatie eutroof oppervlaktewater en aanvoer eutroof grondwater</li> <li>K14: onnatuurlijke boomsoortensamenstelling (met naaldbomen), bosstructuur in een aantal bosgedeelten buiten het bosreservaat en omvang habitattypen</li> <li>K15: verstoring door hoge recreatiedruk</li> </ul>
Zijn daarvoor maatregelen genomen of geprogrammeerd (geborgde maatregelen)?	<p>Ja:</p> <p>Voor H9160A Eiken-haagbeukenbossen zijn in de beide beheerplannen de volgende maatregelen opgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>63M1: Hydrologische maatregelen in en rond de Boven Slinge</li> <li>63M2: Hydrologische maatregelen zuidelijk gebied</li> <li>63M3a: Ontwikkelen van structureel loofbos (ingrijpen in de soortensamenstelling)</li> <li>63M3b: Verwijderen strooisellaag</li> <li>63M4: Omvorming graslandperceel</li> <li>63M5: Zonering recreatief gebruik</li> <li>63M6: Verbeteren waterkwaliteit Boven Slinge door bovenstroomse maatregelen</li> <li>63M7: Maatregelen tegengaan verdroging en verbeteren basisafvoer</li> <li>63M8: Omvorming bos naar inheems, structureel bos</li> </ul> <p>Daarnaast is de volgende onderzoeksmaatregel opgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>63M7A: LESA beekstroomgebied Boven Slinge</li> </ul>



**Habitatype**

**H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)**

Is het effect van deze maatregelen gemeten of met voldoende zekerheid voorspeld?	<p>Ja:</p> <p>Op basis van de herstelstrategie H9160A: Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) (Hommel et al., 2014) kan de effectiviteit van deze maatregelen als volgt worden ingeschat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrologisch herstel (63M1, 63M2): grote potentiële effectiviteit; positief effect bewezen in de praktijk.</li> <li>• Ingrijpen in de soortensamenstelling (63M3a): grote potentiële effectiviteit; positief effect bewezen in de praktijk.</li> </ul>
Is er sprake van knelpunten/drukfactoren die niet, of in onvoldoende mate door deze maatregelen zijn aangepakt? Is er sprake van andere risico's die het doelbereik van, eventueel op langere termijn kunnen beïnvloeden?	<p>Knelpunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor het gewenste kwaliteitsherstel zijn voor de Boven-Slinge nog aanzienlijk verdergaande maatregelen nodig gericht op verbetering van de beekdynamiek en de waterkwaliteit. Deze maatregelen worden onderzocht in een LESA, en moeten bovenstrooms van de Bekendelle worden genomen, met name op Duits grondgebied. Het is nu nog onzeker of deze maatregelen in voldoende mate kunnen worden getroffen</li> </ul> <p>Risico;s:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De nog steeds te hoge N-depositie. In de komende jaren zal de depositie dalen tot iets boven het niveau van de KDW, maar blijft nog te hoog.</li> <li>• Door klimaatverandering kan het peilregime in de beek veranderen (hogere piekafvoeren in de winter, lage waterstanden of droogval in de zomer). De te verwachten gevolgen van deze ontwikkelingen zullen onderzocht moeten worden en, indien mogelijk, door toekomstige maatregelen aan het hydrologisch regime van de beek worden opgevangen</li> </ul>
Zijn er nog belangrijke leemten in kennis, die relevant zijn in het licht van het beoordelen van het doelbereik?	<p>Ja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effecten van inrichting bovenstroomse deel Boven-Slinge en daarvoor te nemen maatregelen. Hiervoor is een LESA gepland in 2022/2023</li> </ul>

**Toelichting beoordeling doelbereik**

In Tabel 9-4 is de beoordeling van het doelbereik voor habitatype H9160A Eiken-haagbeukenbossen samengevat. Deze beoordeling is onder de tabel nader gemotiveerd.

Tabel 9-4 Beoordeling doelbereik H9160A Eiken-haagbeukenbossen

Habitatype	H9160A Eiken-haagbeukenbossen
Behoud	Geborgd
Uitbreiding oppervlakte	In zicht
Verbetering kwaliteit	Niet in zicht
Eindoordeel	Ja, mits

De huidige kwaliteit van het habitatype is goed: de vegetatie bestaat uit vegetatietypen die een goede kwaliteit indiceren. Er komen echter relatief weinig typische soorten in voor ene kenmerken van de vegetaties beantwoorden niet de eisen van goede kenmerken van structuur en functie. Het areaal is kleiner dan de optimale functionele omvang van enkele tientallen hectares, maar dat is in de ruimtelijke context van Bekendelle ook niet haalbaar. Mogelijk zijn standplaatsen onder invloed van stikstofdepositie, verdroging en toestroming van nutriënten te voedselrijk, waardoor verruiging in de ondergroei optreedt.

Onder invloed van de maatregelen in het beheerplan (hydrologisch herstel, omvorming grasland, ingrijpen soortensamenstelling en verwijderen van strooisel) zal de kwaliteit van het habitatype geleidelijk verbeteren. Op termijn kan de oppervlakte toenemen. Zonering van de recreatie draagt bij aan vermindering van betreding en verstoring, waardoor de ondergroei zich beter kan ontwikkelen en verstoringsgevoelige soorten in hogere dichtheden kunnen voorkomen.

Dit wordt ondersteund door de daling van de stikstofdepositie tot 2030, waardoor de gemiddelde depositie met 360 mol N/ha/jaar afneemt tot een niveau van gemiddeld 180 mol N/ha boven de KDW. Als gevolg van nalevering van geaccumuleerde stikstof vanuit de bodem zullen met name eutrofiërende effecten van stikstof nog geruime tijd kunnen voorkomen.

Omdat maatregelen in het bovenstroomse deel van de Boven Slinge in Duitsland vooralsnog niet in zicht zijn, de gevolgen van klimaatverandering op waterkwaliteit en afvoerregime een risico vormen en stikstof de kwaliteitsverbetering van het habitatype kan belemmeren, blijft onzeker in welke mate kwaliteitstoename optreedt, en of deze duurzaam is.

Als gevolg van de uitgevoerde maatregelen is behoud van het habitatype geborgd. Een geleidelijke toename van de oppervlakte is in zicht door de habitatspecifieke maatregelen en de daling van de stikstofdepositie. Een duurzame kwaliteitsverbetering is echter nog onzeker, en (mede) afhankelijk van nog te bepalen en te realiseren maatregelen in Duitsland.

Het eindoordeel komt daarmee op "ja, mits"

### 9.1.4 Habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

In Tabel 9-5 is de informatie uit deze natuurdoelanalyse die nodig is voor het beoordelen van het doelbereik van habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) samengevat.

Tabel 9-5 Samenvatting gegevens H9160E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend)

Habitatype	H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
Doelstelling oppervlakte	Behoud
Doelstelling kwaliteit	Verbetering
Trend oppervlakte	Onbekend (waarschijnlijk stabiel)
Trend kwaliteit	Onbekend (waarschijnlijk stabiel)
Is er sprake van overschrijding van de KDW?	Ja. De KDW is 1857 mol N/ha/jaar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depositie in 2020: 1935 mol N/ha/jaar; 73% licht tot matig overbelast</li> <li>• Depositie in 2030: 1620 mol N/ha/jaar. Vanaf 2030 is nergens meer sprake van een overschrijding van de KDW.</li> </ul>
Zijn er naast eventuele stikstofdepositie andere knelpunten signaleerd in de beheerplan(nen)?	Ja. <ul style="list-style-type: none"> <li>• K11: verdroging en verzuring door een te lage basisafvoer, als gevolg van versnelde waterafvoer en te vroeg te diep uitzakken van de grondwaterstand (m.n. GVG).</li> <li>• K12: te frequent hoge piekafvoeren en inundaties. Eutrofiëring systeem door inundatie eutroof oppervlaktewater en aanvoer eutroof grondwater</li> <li>• K15: versterking door hoge recreatiedruk</li> </ul>
Zijn daarvoor maatregelen genomen of geprogrammeerd (geborgde maatregelen)?	Ja. <p>Voor H91E0C Beekbegeleidende bossen zijn in de beide beheerplannen de volgende maatregelen opgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 63M1: Hydrologische maatregelen in of aan de Boven Slinge;</li> <li>• 63M2: Hydrologische herstelmaatregelen zuidelijk gebied;</li> <li>• 63M3A: Ontwikkelen van structuurrijk loofbos (ingrijpen in soortensamenstelling);</li> <li>• 63M3C: Stimuleren struik- en 2e boomlaag (ingrijpen in soortensamenstelling);</li> <li>• 63M5: Zonering recreatief gebruik, afsluiten paden langs de oever en handhaving;</li> <li>• 63M6: Verbeteren waterkwaliteit Boven Slinge door bovenstroomse maatregelen (vervolg op 63M1);</li> </ul>

**Habitattype**

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

- 63M7B: Maatregelen tegengaan verdroging en verbetering basisafvoer;
- 63M8: Omvorming niet kwalificerend bos naar inheems, structureel bos (boshabitattypen).

Daarnaast is de volgende onderzoeksmaatregel opgenomen:

- 63M7A: LESA beekstroomgebied Boven Slinge

Is het effect van deze maatregelen gemeten of met voldoende zekerheid voorspeld?

Ja.  
Op basis van de herstelstrategie H91E0C Beekbegeleidende bossen (Beije et al., 2014) kan de effectiviteit van deze maatregelen als volgt worden ingeschat:

- Hydrologisch herstel (63M1, 63M2, 63M6, 63M7A): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen;
- Ingrijpen in de soortensamenstelling boomlaag (63M3A, 63M8): grote potentiële effectiviteit (?); positief effect in de praktijk bewezen (?);
- Ingrijpen in de soortensamenstelling struik- en 2e boomlaag (63M3A, 63M3C, 63M8): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen.

Is er sprake van knelpunten/drukfactoren die niet, of in onvoldoende mate door deze maatregelen zijn aangepakt? Is er sprake van andere risico's die het doelbereik van, eventueel op langere termijn kunnen beïnvloeden?

Ja.  
Knelpunt:

- Voor het gewenste kwaliteitsherstel zijn voor de Boven-Slinge nog aanzienlijk verdergaande maatregelen nodig gericht op verbetering van de beekdynamiek en de waterkwaliteit. Deze maatregelen worden onderzocht in een LESA, en moeten bovenstrooms van de Bekendelle worden genomen, met name op Duits grondgebied. Het is nu nog onzeker of deze maatregelen in voldoende mate kunnen worden getroffen.

Risico:

- Door klimaatverandering kan het peilregime in de beek veranderen (hogere piekafvoeren in de winter, lage waterstanden of droogval in de zomer). De te verwachten gevolgen van deze ontwikkelingen zullen onderzocht moeten worden en, indien mogelijk, in toekomstige maatregelen aan het hydrologisch regime van de beek worden opgevangen.

Zijn er nog belangrijke leemten in kennis, die relevant zijn in het licht van het beoordelen van het doelbereik?

Ja.  
• Effecten van inrichting bovenstroomse deel Boven-Slinge en daarvoor te nemen maatregelen. Hiervoor is een LESA gepland in 2022/2023;

**Toelichting beoordeling doelbereik**

In Tabel 9-6 is de beoordeling van het doelbereik voor habitattype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) samengevat. Deze beoordeling is onder de tabel nader gemotiveerd.

Tabel 9-6 Beoordeling doelbereik H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

Habitattype	H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
Behoud	Geborgd
Uitbreiding oppervlakte	Niet van toepassing
Verbetering kwaliteit	Niet in zicht
Eindoordeel	Ja, mits

Op het habitattype H91E0C\* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) vindt vanaf 2030 geen overschrijding van de KDW meer plaats. Stikstofdepositie is daarmee in de toekomst geen drukfactor meer.

De huidige kwaliteit van het habitattype is goed: de vegetatie bestaat uit vegetatietypen die een goede kwaliteit indiceren. Er komen echter relatief weinig typische soorten in voor ene kenmerken van de vegetaties beantwoorden

niet de eisen van goede kenmerken van structuur en functie. Het areaal is kleiner dan de optimale functionele omvang van enkele tientallen hectares, maar dat is in de ruimtelijke context van Bekendelle ook niet haalbaar. Mogelijk zijn standplaatsen onder invloed van verdroging en toestroming van nutriënten te voedselrijk, waardoor verruiging in de ondergroei optreedt.

Onder invloed van de maatregelen in het beheerplan (hydrologisch herstel, ingrijpen soortensamenstelling en verwijderen van strooisel) zal de kwaliteit van het habitatype geleidelijk verbeteren. Op termijn kan de oppervlakte toenemen. Zonering van de recreatie draagt bij aan vermindering van betreding en verstoring, waardoor de ondergroei zich beter kan ontwikkelen en verstoringgevoelige soorten in hogere dichtheden kunnen voorkomen. Dit wordt ondersteund door de daling van de stikstofdepositie tot onder de KDW. Als gevolg van nalevering van geaccumuleerde stikstof vanuit de bodem zullen met name eutrofiërende effecten van stikstof nog geruime tijd kunnen voorkomen.

Omdat maatregelen in het bovenstroomse deel van de Boven Slinge in Duitsland voorsnog niet in zicht zijn, en gevolgen van klimaatverandering op waterkwaliteit en afvoerregime een risico vormen, blijft onzeker in welke mate kwaliteitstoename optreedt, en of deze duurzaam is.

Als gevolg van de uitgevoerde maatregelen is behoud van het habitatype geborgd. Een duurzame kwaliteitsverbetering is echter nog onzeker, en (mede) afhankelijk van nog te bepalen en te realiseren maatregelen in Duitsland.

Het eindoordeel komt daarmee op "ja, mits"

### 9.1.5 Overzicht beoordeling doelbereik

Tabel 9-7 geeft een overzicht van de beoordelingen van de afzonderlijke habitattypen.

Tabel 9-7 Overzicht doelbereik habitattypen en soorten Bekendelle

Habitatype / Soort	Eindoordeel
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	Ja
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	Ja, mits
H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend)	Ja, mits

## 9.2 Lange termijn en toekomstperspectief

In 2030 is de stikstofdepositie in het gebied gedaald tot op een niveau waarbij voor de habitattypen H9120 Beuken-eikenbossen met hulst en H9160A Eiken-haagbeukenbossen nog steeds een lichte tot matige overschrijding op een groot deel van het areaal optreedt. Een verdere daling van de stikstofdepositie is daarom nog noodzakelijk om de ten doel gestelde kwaliteitsverbetering te kunnen realiseren. Op het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) vindt vanaf 2030 geen overschrijding van de KDW meer plaats.

De ontwikkeling van de kwaliteit van de bossen in het gebied is met name afhankelijk van herstel van een natuurlijk afwateringssysteem in de bovenloop van de Boven-Slinge. In Nederland zijn hier al verschillende maatregelen genomen, en kunnen ook nog verdere maatregelen getroffen worden. De zeer onnatuurlijke inrichting van het Duitse deel leidt echter, ook na het treffen van alle mogelijke maatregelen in Nederland, nog steeds tot een ongunstig waterregime en waterkwaliteit in de beek. Hier zijn nog forse maatregelen nodig.

De gevolgen van klimaatverandering kunnen het ongunstig afvoerregime van de Boven-Slinge nog verder vergroten. Grotere hoeveelheden neerslag in de winterperiode kunnen leiden tot grotere afvoerpieken en frequentere inundaties. Langere perioden met een groter neerslagtekort in de zomer leiden tot langere perioden met lage waterstanden en droogval van de beek. Bij het verder ontwikkelen van systeemgerichte maatregelen moeten deze ontwikkelingen daarom betrokken worden. Naar verwachting is het treffen van deze maatregelen, mede vanwege het internationale karakter, een zaak van lange adem. Systeemherstel in de Bekendelle zal daarom pas op langere termijn volledig doorgevoerd kunnen worden.



## 10 Richting bepalen nieuwe herstelmaatregelen

### 10.1 Inleiding

Uit hoofdstuk 9 blijkt dat voor twee habitattypen aanvullende maatregelen nodig zijn uitbreidings- en verbeterdoelen te behalen. Voor habitattypen H9120 Beuken-eikenbossen met hulst en H9160A Eiken-haagbeukenbossen geldt daarnaast dat er in 2030 nog steeds een overschrijding van de KDW is op aanzienlijke delen van het areaal.

Het hydrologische systeem van de Bekendelle is nog niet op orde. Daarvoor moeten maatregelen genomen worden tot op grote afstand van het Natura 2000-gebied, met name in het bovenstroomse deel van het stroomgebied (waaronder in Duitsland). De waterkwaliteit is zeer wisselend en vooral in de zomerperiode slecht. De peildynamiek is te groot, waardoor er te vaak inundaties plaatsvinden met eutroof water, en de beek ook steeds vaker droogvalt. Door de diepe ligging van de beekbodem draineert de beek de aanliggende gronden met vochtige boshabitats. Voor het gewenste kwaliteitsherstel van de habitattypen H9160A Eiken-haagbeukenbossen en H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) zijn dan ook nog aanzienlijk verdergaande maatregelen nodig dan de inmiddels geprogrammeerde maatregelen. Deze moeten zijn gericht op verbetering van de beekdynamiek en de waterkwaliteit en moeten bovenstrooms van de Bekendelle worden genomen, niet alleen in Nederland maar zeker ook op Duits grondgebied.

In dit hoofdstuk is een overzicht gemaakt van maatregelen die hiervoor in aanmerking kunnen komen. Deze maatregelen zijn nog niet (ruimtelijk) uitgewerkt en/of gekwantificeerd. Er wordt onderscheid gemaakt in de volgende categorieën van maatregelen:

- Bronmaatregelen: maatregelen die leiden tot reductie van emissie van stikstofdepositie binnen het Natura 2000-gebied.
- Herstelmaatregelen: maatregelen die leiden tot herstel van gunstige condities voor habitats en leefgebieden, en daarmee leiden tot stoppen van verslechtering, behoud, uitbreiding van oppervlakte of verbetering van kwaliteit.
- Overlevingsmaatregelen: maatregelen die genomen dienen te worden om verdere verslechtering te voorkomen, in afwachting van het kunnen treffen c.q. het bereiken van het resultaat van (aanvullende) bron- en herstelmaatregelen.
- Onderzoekmaatregelen: maatregelen die nodig zijn om nog bestaande kennisleemten op te lossen (t.a.v. ontwikkeling omvang en kwaliteit van habitats en leefgebieden, aard en omvang knelpunten en effectiviteit van maatregelen).

### 10.2 Bronmaatregelen

Voor twee habitattypen is ook in 2030, bij uitvoering van bestaand beleid, sprake van een overschrijding van de KDW, in het gehele areaal of in gedeelten daarvan. Aanvullende bronmaatregelen zijn daarom noodzakelijk.

Voor het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is de depositie in 2030 gemiddeld 1613 mol (22,6 kg) N/ha/jaar. De KDW van dit habitatype is 1429 mol N/ha/jaar resulterend in een reductie-opgave van gemiddeld 184 mol N/ha/jaar met een bandbreedte van 0-305 mol N/ha/j (10- en 90-percentiel).

Voor het habitatype H9160A Eiken-haagbeukenbossen is de depositie in 2030 gemiddeld 1613 mol (22,6 kg) N/ha/jaar. De KDW van dit habitatype is 1429 mol N/ha/jaar resulterend in een reductie-opgave van gemiddeld 184 mol N/ha/jaar met een bandbreedte van 0-285 mol N/ha/j (10- en 90-percentiel).

Voor het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) is de depositie in 2030 gemiddeld 1620 mol (22,7 kg) N/ha/jaar. Vanaf 2030 is er geen overschrijding meer van de KDW, dus voor dit habitatype zijn aanvullende bronmaatregelen niet nodig.

### 10.3 Herstelmaatregelen

Voor het realiseren van de uitbreiding en kwaliteitsherstel van de vochtige boshabitats in Bekendelle zijn aanvullende maatregelen in het bovenstroomse deel van het stroomgebied van de Boven-Slinge nodig en interne maatregelen aan de beek binnen en direct rond het Natura 2000-gebied zelf. Momenteel wordt in het kader van het beheerplan een LESA uitgevoerd die inzicht moet geven in de aard en omvang van deze maatregelen. Eventuele maatregelen worden opgenomen in het volgende beheerplan en uitgevoerd wanneer mogelijk. De kaders waarbinnen deze maatregelen worden uitgevoerd zijn nog niet bekend. Een deel van de maatregelen zal ver buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied Bekendelle moeten plaatsvinden. Deze maatregelen zullen in ieder geval gericht moeten zijn op:

1. Herstellen van een meer natuurlijke afvoerdynamiek, met minder grote afvoerpieken in natte perioden en hogere afvoeren tijdens drogere perioden. Dit kan worden gerealiseerd door het vertragen van de afvoer van water in het bovenstroomse gebied door vermindering en verondieping van de ontwateringsmiddelen en het creëren van retentiegebieden.
2. Verbeteren van de waterkwaliteit door maatregelen aan de RWZI in Duitsland en vermindering van bemestingsinvloeden vanuit aangrenzende landbouwpercelen.
3. Herstellen van de morfodynamiek in de Boven-Slinge in en rond de Bekendelle, o.a. door het vasthouden van zand in de beek.
4. Verhoging van de drainagebasis door opzanding van de beekbodem en vertraging van de afvoer, o.a. door dood hout en toestaan spontane hermeandering.
5. Realisatie en versterking van verbindingzones tussen het Natura 2000-gebied en andere natuurgebieden, zowel langs beken als over de hogere zandgronden.

### 10.4 Overlevingsmaatregelen

Het is onzeker of de herstelmaatregelen voor de habitattypen H9160A Eiken-haagbeukenbossen en H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) op voldoende korte termijn effect sorteren. Om verslechtering te voorkomen zijn daarom aanvullende op de herstelmaatregelen ook overlevingsmaatregelen nodig. Deze overlevingsmaatregelen zijn geborgd in het beheerplan. Er zijn geen aanvullende overlevingsmaatregelen meer beschikbaar.

### 10.5 Onderzoeksmatregelen

Er zijn momenteel geen kennisleemtes waarvoor nog geen aanvullend onderzoek is ingesteld.

## Referenties

Anoniem, 2016. eDNA Boven-Slinge. Waterschap Rijn en IJssel.

Bakker, T.W.M., J. Kleijn & E. van Zadelhoff, 1981. Duinen en Duinvalleien. TNO, Delft.

Beije, H.M., P.W.F.M. Hommel, R.W. de Waal & N.A.C. Smits, 2014. Herstelstrategie H91E0C: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). Ministerie van LNV, Den Haag.

Besselink, D., D. Logemann, H. van der Werfhorst, A.J.M. Jansen & B. Reeze, 2017. Handboek ecohydrologische systeemanalyse beekdallandschappen. Feuilleton Beekherstel. STOWA 2017-5, Stowa, Amersfoort.

Bijlsma, R.J., J. Sevink & R.W. de Waal, 2014. Herstelstrategieën. Deel III. Landschapsecologische inbedding van de herstelstrategieën. Droog zandlandschap. Ministerie van LNV, Den Haag.

Bobbink, R., 2021. Effecten van stikstofdepositie nu en in 2030: een analyse. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen. Rapportnummer RP-20.135.21.35

Bosgroep, 2017. Meetnet PAS Procesindicatoren Bekendelle. Bosgroep Midden Nederland, Apeldoorn.

Bosgroep, 2020. Vegetatiekartering Bekendelle.

Bosgroep, 2021. Kaart Bekendelle recreatie.

De Vries, H.P., 2019. Het Woold. Een interdisciplinaire studie naar de ontginningsgeschiedenis en ruimtelijke opbouw van het landschap van het buurtschap Het Woold te Winterswijk tussen 80 en 1832. Masterscriptie Landschapsgeschiedenis, RU Groningen.

Grootjans, A.P., F.H. Everts, A.T.W. Eysink, A.J.M. Jansen, A.J.P. Smolders & E. Takman, 2014. Herstelstrategieën. Deel III. Landschapsecologische inbedding van de herstelstrategieën. Beekdallandschap. Ministerie van LNV, Den Haag.

Grootjans, A.P. & R. van Diggelen, 2009. Hydrological dynamics III: hydro-ecology. In: E. Maltby & T. Barker (eds.) The wetlands handbook. Blackwell Publishing, Malden/Oxford/Carlton.

Hommel, P.W.F.M., J. den Ouden, H.P.J. Huiskes, W.A. Ozinga, G.A. van Duinen, M. Weijters, R. Bobbink & N.A.C. Smits, 2020. Herstelstrategie H9120 Beuken-eikenbossen met hulst. Ministerie van LNV, Den Haag.

Hommel, P.W.F.M., H.P.J. Huiskes, J. den Ouden, H. Siebel, N.A.C. Smits & H.F. van Dobben, 2014. Herstelstrategie H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden). Ministerie van LNV, Den Haag.

Hospes, T., 2016. Inrichtingsplan particulier weidevogelreservaat polder Arkemheen.

Jalink, M.H. & A.J.M. Jansen, 1996. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwaterafhankelijke beekdalgemeenschappen. Deel 2 uit de serie 'Indicatorsoorten'. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Jansen, J., 2020. Kartering flora en vegetatie Natura 2000-gebied Bekendelle 2019-2020. . Pan & Demeter Ecologisch Advies, in opdracht van Coöperatie Bosgroep Midden Nederland.

Kalkhoven, J.T.R. 1999. Landschapsecologie als zelfstandig vakgebied. In: D. van Dorp, K.J. Canters, J.T.R.

Kalkhoven & P. Laan (red.). Landschapsecologie; natuur en landschap in een veranderende samenleving, p.15-46. Boom, Amsterdam.

Klop, W. & J. Kabout, 2017. Morfologische ontwikkeling van de Boven-Slinge en een doorkijk naar sedimentbeheer. Een eerste verkenning: definitief. Rapport. Arcadis.

Ministerie van LNV., 2008a. Profieldocument Beuken-eikenbossen met hulst.

Ministerie van LNV., 2008b. Profieldocument Eiken-Haagbeukenbossen.

Ministerie van LNV., 2008c. Profieldocument Vochtige alluviale bossen.

NDFF, 2021. *Nationale Databank Flora en fauna*.

Neefjes, J., & Willemse, N., 2009. De prehistorische landschapsontwikkeling van Winterswijk. In N. Jan, & W. Nico, Cultuurhistorische atlas Winterswijk (pp. 30-37). Weesp: RAAP Archeologisch adviesbureau.

Pingen, J., J. Kusters, R. Wolf & M. Spek, 2017. PAS-Gebiedsanalyse voor Natura 2000-gebied 063 Bekendelle. Provincie Gelderland, Arnhem.

Provincie Gelderland, 2016. Beheerplan Natura 2000 63 - Bekendelle.

Provincie Gelderland, 2016. Verslag veldbezoek Natura 2000-gebied Bekendelle (063).

Provincie Gelderland, 2017. Verslag veldbezoek Natura 2000-gebied Bekendelle (063).

Provincie Gelderland, december 2017. Nieuwsbrief Natura 2000-gebied Bekendelle, Nummer 2. <https://www.gelderland.nl/Bekendelle>. Geraadpleegd 22 juni 2021.

Provincie Gelderland, december 2018. Nieuwsbrief Natura 2000-gebied Bekendelle, Nummer 3. <https://www.gelderland.nl/Bekendelle>. Geraadpleegd 22 juni 2021.

Provincie Gelderland, november 2019 Nieuwsbrief Natura 2000-gebied Bekendelle, Nummer 5. <https://www.gelderland.nl/Bekendelle>. Geraadpleegd 22 juni 2021.

Provincie Gelderland, 2019. Natura 2000 – Bekendelle verkenning recreatiedruk.

Provincie Gelderland, december 2020. Nieuwsbrief Natura 2000-gebied Bekendelle, Nummer 6. <https://www.gelderland.nl/Bekendelle>. Geraadpleegd 22 juni 2021.

Provincie Gelderland, 2022. Ontwerp-beheerplan Natura 2000-gebied Bekendelle (63)

RIVM, 2022. Aeries Monitor versie 2022. Opgehaald van <https://monitor.aerius.nl/>.

Stichting Berglinde, 2009. Inventarisatie Natura 2000-gebied 63: Bekendelle.

Stuyfzand, P. J., & Moberts, F. M., 1987. De bijzondere hydrologie van kwelplassen in duinen met kunstmatige infiltratie. H2O, nr. 3 (20).

SBNL, 1999. Beleidsvisie Bekendelle. SBNL, Wijk bij Duurstede.

Taakgroep Ecologische Onderbouwing (TEO), 2022. Ondersteuning beoordeling herstelmaatregelen.

TAUW, 2019. Beoordeling van de kwaliteit van habitattypen [projectnummer 1244560].

Te Linde, B.& L-J van den Berg, 2009. Inventarisatie Natura 2000-gebied Bekendelle. Stichting Berglinde, i.o.v. Provincie Gelderland.

- Van den Bosch, M., & H. Kleijer, 2003. De ontwikkeling van het landschap ten oosten van Winterswijk. *Cainozoic research*, 3(1), 3-27.
- Van den Bosch, M., & F. Brouwer, 2009. Bodemkundig-geologische inventarisatie van de gemeente Winterswijk (No. 1797). Alterra.
- Van den Brand, S., 1995. De plantengroei van Winterswijk, Stichting Uitgeverij Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Van Dobben, H. R., 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen: Alterra, Alterra-rapport 2397 2397.
- Voûte, A. M., 1983. De betekenis *van holle bomen voor onze inheemse vleermuizen*. *Nederlands bosbouw tijdschrift* 55(2/3): 91-99.
- Wamelink, G.W.W., P.W. Goedhart, H.D. Roelofsen, R. Bobbink, M. Posch, H.F. van Dobben & Data providers, 2021. Relaties tussen de hoeveelheid stikstofdepositie en de kwaliteit van habitattypen. Wageningen, Wageningen Environmental Research. Rapport 3089.
- Waterschap Rijn & IJssel, 2010. GGOR Bekendelle
- Waterschap Rijn en IJssel, 2020. Brief Oplevering Natura 2000 Bekendelle (kenmerk R1JPR0J284-1-3965)
- Waterschap Rijn & IJssel, z.j., Factsheet waterkwaliteit Boven-Slinge wbp 16-21.  
[https://www.wrij.nl/publish/library/22/factsheet\\_waterkwaliteit\\_boven\\_slinge\\_wbp\\_16-21.pdf](https://www.wrij.nl/publish/library/22/factsheet_waterkwaliteit_boven_slinge_wbp_16-21.pdf).  
Geraadpleegd: 30 mei 2021.



## Colofon

NATUURDOELANALYSE BEKENDELLE (63)  
EINDCONCEPT

**KLANT**

Provincie Gelderland

**AUTEUR**

Arcadis Nederland B.V.

**PROJECTNUMMER**

30137300

**ONZE REFERENTIE**

1

**DATUM**

26 mei 2023

**STATUS**

Definitief

**GECONTROLEERD DOOR**

Senior Adviseur Ecologie

**VRIJGEGEVEN DOOR**

Senior Projectleider

## Over Arcadis

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

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

### **Arcadis Nederland B.V.**

Postbus 220  
3800 AE Amersfoort  
Nederland

T +31 (0)88 4261261