

Natuurdoelanalyse Bruuk (69)

**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

Samenvatting	iii
1 Inleiding Natuurdoelanalyses algemeen	1
1.1 Aanleiding	1
1.1 Doelstelling natuurdoelanalyse	1
1.2 Uitgangspunten natuurdoelanalyse	1
1.2 Leeswijzer natuurdoelanalyse	1
2 Beoordelingskader instandhoudingsdoelstellingen	3
2.1 Kernopgaven	3
2.2 Instandhoudingsdoelen	3
2.3 Selectie stikstofgevoelige habitattypen	5
3 Visie op doelbereik	6
3.1.1 Visie op systeemherstel	6
3.1.2 Visie op realisatie instandhoudingsdoelstellingen	7
4 Ecologische analyse huidige natuurkwaliteit en oppervlakte	9
4.1 H6230* Heischrale graslanden	9
4.2 H6410 Blauwgraslanden	9
4.3 H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	10
4.4 H7230 Kalkmoerassen	10
5 Inzicht in gewenste standplaats- en omgevingscondities	12
5.1 Omgevingscondities voor H6230* Heischrale graslanden	12
5.2 Omgevingscondities voor H6410 Blauwgraslanden	13
5.3 Omgevingscondities voor H7140 Overgangs- en trilvenen	14
5.4 Omgevingscondities voor H7230 Kalkmoerassen	15

6	Analyse en beoordeling van drukfactoren	17
7	Overzicht uitgevoerde en geplande herstelmaatregelen	21
7.1	Maatregelen ontwerp beheerplan 2022-2027 de Bruuk	21
7.2	Maatregelen overgangsgebieden	22
8	(Ex ante) beoordeling verwacht effect bron- en herstelmaatregelen	23
8.1	Inleiding	23
8.2	Verwachte effecten bronmaatregelen	23
8.2.1	Depositieontwikkeling	23
8.2.2	Verwachte effecten bronmaatregelen op habitattypen	25
8.3	Verwachte effecten van herstelmaatregelen	37
8.3.1	Systeemherstel	37
8.3.2	Verwachte effecten herstelmaatregelen op habitattypen	38
9	Synthese en toekomstperspectief	42
9.1	Synthese	42
9.1.1	Inleiding	42
9.1.2	H6230* Heischrale graslanden	43
9.1.3	H6410 Blauwgraslanden	45
9.1.4	H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	47
9.1.5	H7230 Kalkmoerassen	49
9.1.6	Overzicht beoordeling doelbereik	51
9.2	Lange termijn en toekomstperspectief	51
10	Richting aanvullende maatregelen	53
10.1	Inleiding	53
10.2	Bronmaatregelen	53
10.3	Herstelmaatregelen	53
10.4	Overlevingsmaatregelen	53
10.5	Onderzoeksmatregelen	54
	Referenties	55
	Colofon	60

Samenvatting

Doel en status van de Natuurdoelanalyse Bruuk

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 Bruuk 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 ontwerpbeheerplan Bruuk 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 meeste habitattypen vooralsnog een eindoordeel 'Ja' is gegeven (zie onderstaande tabel). Dit betekent dat met het vastgestelde pakket maatregelen het mogelijk is om de instandhoudingsdoelen te bereiken. Alleen voor H6230* is vooralsnog het eindoordeel 'nee, tenzij' gegeven dat betekent dat verslechtering van het habitatype niet met voldoende zekerheid is uitgesloten.

De belangrijkste redenen voor deze eindoordelen zijn:

- De huidige standplaatsen voor H6230* zullen waarschijnlijk overgaan in blauwgrasland ten gevolge van hydrologisch herstel.
- In 2030 is nog overschrijding van de KDW voor H6230*. Het is onzeker of het habitatype voldoende kwaliteit ontwikkeld om behoud zeker te stellen
- Voor H6410, H7140A en H7230 is als gevolg van de geborgde systeemmaatregelen, beheer maatregelen en versterking van de connectiviteit met andere (vergelijkbare) het behalen van de instandhoudingsdoelen geborgd
- In 2030 is er gemiddeld genomen (bijna) geen sprake meer van overbelasting met stikstof voor H6410, H7140A en H7230

Overzicht doelbereik stikstofgevoelige habitattypen De Bruuk

Habitatype	Eindoordeel
H6230* Heischrale graslanden	Nee, tenzij
H6410 Blauwgraslanden	Ja
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Ja
H7230 Kalkmoerassen	Ja

Richting aanvullende maatregelen

Bronmaatregelen

Voor het treffen van bronmaatregelen is het habitatype H6230* Heischrale graslanden maatgevend. Dit habitatype komt lokaal gebied voor en heeft de laagste KDW (714 mol N/ha/jaar). Om de achtergronddepositie op het niveau van de KDW voor dit habitatype te krijgen is een verdere reductie van de stikstofdepositie nodig van 375 mol N/ha/jaar, ten opzichte van de prognose van AERIUS Monitor 2022 voor 2030.

Herstelmaatregelen

Na uitvoering van geprogrammeerde maatregelen zijn er in de Bruuk, naast stikstof, nog een aantal drukfactoren die leiden tot onzekerheid over het behalen van instandhoudingsdoelstellingen. Deze drukfactoren zijn verdroging en versnippering.

Voor deze drukfactoren zijn in het beheerplan aanvullende onderzoeks- en uitvoeringsmaatregelen geformuleerd. Het verkrijgen van meer inzicht in de mogelijke gevolgen van klimaatverandering op de waterhuishouding van het gebied zijn daarin meegenomen.

Er zijn daarom geen aanvullende herstelmaatregelen nodig, tenzij uit de evaluatie van het monitoringprogramma blijkt dat de geprogrammeerde maatregelen onvoldoende effect hebben om de instandhoudingsdoelstellingen te (kunnen) bereiken.

Overlevingsmaatregelen

Het is onzeker of de bron- en herstelmaatregelen voor de meeste habitattypen en soorten op voldoende korte termijn effect sorteren, met name ook omdat de stikstofdeposities voorlopig nog te hoog zijn. Om verslechtering te voorkomen kunnen daarom aanvullende overlevingsmaatregelen nodig zijn.

In het beheerplan zijn overlevingsmaatregelen voor de verschillende habitattypen opgenomen: extra maaien (M16) en kneuzen van jonge bosopslag (M17). Deze maatregelen worden toegepast wanneer de ontwikkelingen binnen de habitattypen daar aanleiding toe geven.

De “Overzichtstabel Typen Herstelmaatregelen” van de Taakgroep Ecologische Onderbouwing (Bron: <https://www.lesa.info/app/download/11676520272/Overzichtstabel+maatregelen+28042022.pdf?t=1655983276>) geeft een omvangrijk overzicht van overlevingsmaatregelen die kunnen worden ingezet wanneer bron- en herstelmaatregelen nog niet voldoende effectief zijn, of in afwachting van de doorwerking daarvan op de habitattypen. Ook kan uit deze maatregelen geput worden wanneer de noodzaak daartoe blijkt. Dit overzicht is nadrukkelijk een groslijst. In overleg met de terreinbeheerders moet in een vervolgfase nauwkeurig beoordeeld worden of deze maatregelen nodig zijn gezien de ontwikkelingen in het terrein, of ze voldoende effectief zijn en geen significante nadelige effecten hebben en op welke wijze en op welke locaties zijn kunnen worden toegepast.

Onderzoeksmaatregelen

In het beheerplan zijn diverse onderzoeksmaatregelen opgenomen om de nu nog aanwezige kennisleemten op te lossen. Aanvullende onderzoeksmaatregelen zijn op dit moment niet nodig.

1 Inleiding Natuurdoelanalyses algemeen

1.1 Aanleiding

De aanleiding voor het opstellen van de natuurdoelanalyse voor Natura 2000-gebied Bruuk 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 kennisvelden inzichtelijk.

De basis voor de natuurdoelanalyse Bruuk is het eindconcept Natura 2000-beheerplan 2022-2027. In het beheerplan zijn vervolganalyses gemaakt, gebaseerd op het eerste beheerplan, monitoringsresultaten 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.

1.2 Leeswijzer natuurdoelanalyse

De natuurdoelanalyse voor de Bruuk 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 paragraaf 2.1 zijn de kernopgaven die voor de Bruuk 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 van dit hoofdstuk is overgenomen uit het eindconcept Natura 2000-beheerplan de Bruuk (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 kernopgave voor de Bruuk is:

- **5.05 Schraalgraslanden:** Herstel kwaliteit en uitbreiding areaal van heischrale graslanden *H6230 en blauwgraslanden H6410. Hier is sprake van een wateropgave volgens het doelendocument. Dit betekent dat er een sense of urgency is met betrekking tot de watercondities.

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. Aan de kernopgave 5.05 is voor de Bruuk een sense of urgency voor de wateropgave toegekend (Ministerie van LNV, 2006).

2.2 Instandhoudingsdoelen

Algemene doelen voor de Bruuk

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

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 de Bruuk is aangewezen voor zes habitattypen. In het aanwijzingsbesluit en het Wijzigingsbesluit 'Habitatrictlijngebieden vanwege aanwezige waarden' (LNV, 2022) zijn voor deze habitattypen 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 toelichtingen zijn afkomstig uit het aanwijzingsbesluit, en geven niet in alle gevallen de huidige situatie in het gebied weer.

H6230* Heischrale graslanden

Doel: Behoud oppervlakte en kwaliteit.

Toelichting: Het habitatype komt, in de vochtige vorm en met een kleine oppervlakte, voor te midden van blauwgraslanden (H6410). Het behoort van oudsher tot de verschillende typen schraalland in dit gebied, maar in de periode waarin de verdroging het sterkst was, nam de oppervlakte toe ten koste van de blauwgraslanden. Doordat de verdroging is teruggedrongen, is de oppervlakte weer afgenomen. Gezien de prioriteiten voor het gebied, is behoud (eventueel door ontwikkeling op een andere locatie) in het gebied voldoende.

H6410 Blauwgraslanden

Doel: Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.

Toelichting: Het habitatype blauwgraslanden komt in dit gebied voor in twee vormen: als blauwgrasland (*Cirsio dissecti-Molinietum*) en als veldrusschraalland (*Crepido-Juncetum acutiflori*). De laatste associatie is nergens anders in ons land zo goed ontwikkeld. Het gebied levert al een zeer grote bijdrage door de grote oppervlakte, maar de bijdrage aan het landelijk doel kan nog verder toenemen.

H6430 Ruigten en zomen

Doel: Behoud oppervlakte en kwaliteit ruigten en zomen, moerasspirea (subtype A).

Toelichting: Het habitatype ruigten en zomen, moerasspirea (subtype A) komt met matige kwaliteit en een beperkte oppervlakte aan de noordoostkant van het gebied voor, te midden van struweel en bos.

H7140 Overgangs- en trilvenen

Doel: Behoud oppervlakte en kwaliteit overgangs- en trilvenen, trilvenen (subtype A).

Toelichting: Het habitatype overgangs- en trilvenen, trilvenen (subtype A) komt, met een vrij beperkte oppervlakte, verspreid in het gebied voor, ten dele samen met blauwgraslanden (H6410). Het betreft in alle gevallen de Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge, die in kwelgebieden tot de trilvenen wordt gerekend. Er zijn weinig mogelijkheden voor uitbreiding (zonder in conflict te komen met andere habitattypen) en de kwaliteit is voldoende.

H7230 Kalkmoerassen

Doel: Behoud oppervlakte en kwaliteit.

Toelichting: Het habitatype komt met een kleine oppervlakte in de zuidwesthoek van het gebied voor, in de vorm van een vegetatie met armbloemige waterbies. Er zijn geen aanwijzingen dat er potenties zijn voor uitbreiding of kwaliteitsverbetering.

H91E0 *Vochtige alluviale bossen

Doel: Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (subtype C).

Toelichting: Het habitatype vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (subtype C) komt, met een beperkte oppervlakte, in het gebied voor langs de Leigraaf, in de vorm van matig ontwikkeld elzenbroekbos. Verbetering van de kwaliteit is mogelijk, vanwege de doelstellingen voor onder andere de aangrenzende blauwgraslanden (H6410).

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

Tabel 2-1 Overzicht instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen de Bruuk, de landelijke staat van instandhouding en de relatieve bijdrage van dit gebied aan de landelijke situatie (Bron: www.natura2000.nl)

Habitatype		Landelijke staat van instandhouding	Relatieve bijdrage aan landelijke situatie	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H6230*	Heischrale graslanden	--	C	=	=
H6410	Blauwgraslanden	--	B2	>	>
H6430A	Ruigten en zomen	+	C	=	=

Habitattype		Landelijke staat van instandhouding	Relatieve bijdrage aan landelijke situatie	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H7140A	Overgangs- en trilvenen	--	C	=	=
H7230	Kalkmoerassen	--	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
 Habitattypen uit het wijzigingsbesluit zijn schuin gedrukt

2.3 Selectie stikstofgevoelige habitattypen

Habitattypen en leefgebieden voor (vogel-)soorten 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 2030¹. Alleen die habitattypen en leefgebieden van soorten waarbij in de huidige situatie sprake is van een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW zijn opgenomen in deze natuurdoelanalyse (de dikgedrukte habitattypen en leefgebieden van soorten 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).

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)

Habitattype	KDW ¹	Achtergrond-depositie 2020	Overschrijding KDW 2020	Achtergrond-depositie 2030	Overschrijding KDW 2030
H6230* Heischrale graslanden	714	1253 (1242-1266)	100% matig overbelast	1045 (1035-1058)	100% matig overbelast
H6410 Blauwgraslanden	1071	1311 (1213-1462)	100% matig overbelast	1093 (1020-1228)	59% matig tot licht overbelast
H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)	>2400	nvt	nvt	nvt	nvt
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1214	1345 (1249-1460)	98% licht tot matig overbelast	1123 (1035-1229)	24% matig tot licht overbelast
H7230 Kalkmoerassen	1143	1282 (1282-1282)	100% matig overbelast	1081 (1081-1081)	0% overbelast
H91E0C* Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	1857	1315 (1274-1481)	0% overbelast	1089 (1052-1242)	0% overbelast

¹ Van Dobben et al., 2012

Het habitattype H6430A is niet stikstofgevoelig. De kritische depositiewaarde van habitattype H91E0C wordt nergens overschreden. Beide habitattypen worden dus verder niet meegenomen in voorliggende natuurdoelanalyse.

¹ 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.

3 Visie op doelbereik

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

3.1.1 Visie op systeemherstel

De kernopgave voor de landschappelijke samenhang en interne compleetheid van beekdalen waar de Bruuk op landschapsniveau aan bijdraagt luidt: “Versterken van de functionele samenhang van de Natura 2000-gebieden met hun omgeving ten behoeve van duurzame instandhouding en ter vergroting van de algemene biodiversiteit. Deze opgave wordt onder andere gerealiseerd door herstel van natuurlijke waterstromen en -standen en grondwater en oppervlaktewater van goede kwaliteit. Binnen de Natura 2000-gebieden wordt gestreefd naar herstel van gradiënten en mozaïeken van verschillende onderdelen met name t.b.v. kalkmoerassen, blauwgraslanden en vochtige alluviale bossen”.

De belangrijkste onderdelen van de ontwikkelingsvisie op landschapsniveau zijn:

- In de Bruuk is het hydrologisch systeem hersteld: in de graslanden is een gradiënt aanwezig van nat naar droog, van basenrijk naar basenarm en matig voedselrijk naar voedselarm die in de vegetatie tot uiting komt in de volgende reeks: H6230 Kalkmoerassen, H7140A Trilvenen, dotterbloemhooilanden (geen habitatype), H6410 Blauwgraslanden en H7230 Heischrale graslanden. De ligging van kopjes en slenken in het gebied bepaalt in sterke mate de ligging van de habitatypen en vegetaties. In de bossen is ook sprake van een gradiënt van drogere naar nattere bostypen. Langs de Leigraaf liggen de beekbegeleidende bossen (H91E0C*). De afwisseling van graslanden en bossen en zijn kenmerkend voor het maden- of medenlandschap. De Bruuk is een van de beste voorbeelden van dit landschapstype in ons land.
- Grondwaterwinningen, ontwatering en drainage van landbouwpercelen en onttrekkingen ten behoeve van beregening hebben geen effecten meer op de hydrologie van de Bruuk die duurzame realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen in het Natura 2000-gebied in de weg kunnen staan.
- Het Natura 2000-gebied is met een robuuste ecologische verbindingzone verbonden met het Kranenburger Bruch in Duitsland. Deze verbindingzone is opgenomen in het GNN (Gelders Natuurnetwerk) en de GO (Groene Ontwikkelingszone), zie ook Figuur 3-1. Het gaat hierbij om een grotendeels natte schraallandverbinding ten behoeve van fauna, ingericht volgens het model “Vuurvlinder” en/of het model “Kleine ijsvogelvlinder” (Reijnen & Koolstra, z.j.). Het beheer van de terreinen is gericht op levensgemeenschappen van schraallanden, struwelen en bossen. In de natte bossen vindt geen actief beheer plaats.
- Ten aanzien van de grondwaterkwaliteit zijn de volgende aspecten relevant:
 - de toevoer van nitraat en sulfaat uit intrekgebieden via het grondwater is minimaal.
 - het vrijkomen van nutriënten door interne vermesting en verzuring als gevolg van oxidatie van sulfidehoudende gronden in bepaalde zones binnen het Natura 2000-gebied is minimaal.

In de toekomst is de invloed van de vuilstort Dukenburg op de waterkwaliteit in de Bruuk verwaarloosbaar klein en is geen sprake van uitspoeling van verontreinigingen.



Figuur 3-1 Ligging Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene Ontwikkelingszone (GO) in de Bruuk en omgeving, waaronder de ecologische verbindingzone tussen de Bruuk en het Kranenburger Bruch

3.1.2 Visie op realisatie instandhoudingsdoelstellingen

De Bruuk draagt bij aan de (landelijke) kernopgave 5.05 voor schraallanden, die luidt: herstel van kwaliteit en uitbreiding van het areaal van heischrale graslanden (H6230*) en blauwgraslanden (H6410).

Deze bijdrage wordt in de Bruuk als volgt gerealiseerd:

- De (half)natuurlijke gradiënt in de Bruuk is hersteld door herstel van de hydrologische situatie. Daardoor is een mozaïek ontstaan van voornamelijk blauwgraslanden (H6410), met heischrale graslanden (H6230*), trilvenen (H7140A) en kalkmoerassen (H7230).
- Binnen het madelandschap is sprake van een zo compleet mogelijke reeks van kenmerkende bostypen, met vooral elzenbroekbos, maar ook vormen van vogelkers-essenbos en aanverwante bostypen. Waar dit nodig was voor de realisatie van de kernopgave voor schraallanden heeft omvorming van bos plaatsgevonden, voor zover deze bossen niet behoren tot het habitattype H91E0C* Beekbegeleidende bossen.
- Door het nemen van emissiebeperkende maatregelen in de omgeving van de Bruuk is geen sprake meer van overbelasting met stikstof.

De instandhoudingsdoelstelling voor H6230 Heischrale graslanden, H6430A Ruigten en zomen met moerasspirea, H7140A Trilvenen, H7230 Kalkmoerassen en H91E0C Beekbegeleidende bossen is behoud van oppervlakte. Voor H6410 Blauwgraslanden wordt een uitbreiding van de oppervlakte nagestreefd. Blauwgraslanden (en daarmee ook andere voorgenoemde habitattypen die hieraan gerelateerd zijn) nemen ten opzichte van de huidige situatie een grotere oppervlakte in. De graslanden bestaan voornamelijk uit blauwgraslanden met daarnaast kleinere oppervlakten heischraal grasland, kalkmoeras en trilveen. De kwaliteit is ontwikkeld onder invloed van het herstelde hydrologische systeem (en reductie van de stikstofdepositie). De locaties waar deze habitattypen zich kunnen ontwikkelen zijn weergegeven in Figuur 3-2. Waar bossen belemmerend zijn voor de ontwikkeling van deze habitattypen heeft omvorming plaatsgevonden (alleen in de geel gearceerde gebieden en buiten de blauwe gebieden in Figuur 3-2).



Figuur 3-2 Oppervlakte (blauw) in de Bruuk waar H6410 Blauwgraslanden (in combinatie met H6230 Heischraal grasland, H7230 Kalkmoeras en H7140 Trilveen) aanwezig zijn of kunnen ontwikkelen

Voor de habitattypen H6230 Heischrale graslanden, H6430A Ruigten en zomen met moerasspirea, H7140A Trilvenen en H7230 Kalkmoerassen moet de huidige kwaliteit in stand gehouden worden. Voor H6410 Blauwgraslanden en H91E0C Beekbegeleidende bossen wordt een verbetering van de kwaliteit nagestreefd. De belangrijkste onderdelen van de ontwikkelingsvisie voor kwaliteitsverbetering van deze habitattypen zijn:

- Abiotische condities: Hier wordt ingezet op het realiseren van een maximaal areaal dat voldoet aan het de abiotische kernbereiken voor blauwgraslanden. Andere habitattypen als heischrale graslanden, kalkmoerassen en trilvenen profiteren hier ook van. Vooral de gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG) en de zuurgraad zijn relevant. De arealen met te diep wegzakkende grondwaterstanden en te zure omstandigheden zijn zo klein mogelijk.
- Typische soorten van de habitattypen zijn in ruime aantallen aanwezig en verspreid door het hele gebied. Op korte termijn nemen de soorten die zijn gebonden van basenrijke standplaatsen in aantallen en verspreiding toe. Dit leidt op de lange termijn tot een min of meer complete soortenbezetting over de hele range van standplaatsen. Deze soorten hebben de Bruuk op eigen kracht kunnen bereiken, onder meer via de verschillende verbindingzones waarmee de Bruuk verbonden is met andere leefgebieden. Herintroductie van soorten kan (op langere termijn, dus derde beheerplanperiode) in overweging worden genomen als uit monitoring blijkt dat de ontwikkeling stagneert. Voorwaarde daarbij is dat de omstandigheden voor de soort optimaal moeten zijn, op het moment dat herintroductie plaatsvindt.
- De habitattypen H6410 Blauwgraslanden en H7230 Kalkmoerassen komen in de Bruuk voor met een optimale functionele omvang. De Bruuk is echter te klein om ook voor andere habitattypen voldoende areaal te kunnen bieden voor een optimale functionele omvang.
- Verzuring en vermesting door stikstofdepositie en verdroging: de focus ligt op een duurzame combinatie van functioneel hydrologisch herstel, vegetatiebeheer en terugbrengen van de stikstofdepositie tot onder de kritische depositiewaarde van het meest stikstofgevoelige habitatype. Het reguliere beheer wordt voortgezet en waar nodig plaatselijk en tijdelijk geïntensiveerd.

4 Ecologische analyse huidige natuurkwaliteit en oppervlakte

De tekst in dit hoofdstuk is overgenomen uit bijlage C van het eindconcept Natura 2000-beheerplan 2022-2027 (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.

4.1 H6230* Heischrale graslanden

Op de T0-habitattypenkaart van de Bruuk komt het habitatype H6230 Heischrale graslanden voor op één locatie in het Gagelveld (ten noordoosten van de vuilstort). Het habitatype komt hier met een oppervlakte van 0,01 ha voor. Uit een vegetatiekartering gedaan in 2019 (Simons et al., 2020) volgt dat de Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (kenmerkend voor H6230) op de eerdergenoemde locatie bij Gagelveld en op een nieuwe locatie ten noordoosten hiervan waargenomen. In 2019 zijn kenmerkende vegetaties gekarteerd met een totale oppervlakte 0,21 ha. Dit duidt op een positieve trend in de oppervlakte van het habitatype, maar mogelijk is er sprake van een waarnemerseffect. De vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype is in de T0-situatie beoordeeld als goed. Kenmerkende vegetatietypen zijn ook in 2019 waargenomen zodat de vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype ook in de huidige situatie goed is.

De kwaliteit van het habitatype voor het aspect typische soorten is beoordeeld als matig². Van de tien typische soorten die in de regio voorkomen, zijn vijf soorten in de Bruuk waargenomen. Dit zijn heidekartelblad, liggende vleugeltjesbloem, welriekende nachtorchis, aardbeivlinder en geelsprietdikkopje.

De abiotische kwaliteit van de heischrale graslanden is onbekend. Als gevolg van hydrologische maatregelen, droogtejaren (2018-2022) en gebrek aan informatie is niet goed aan te geven in hoeverre momenteel aan de abiotische eisen van het habitatype wordt voldaan.

De kwaliteit op basis van overige kenmerken van goede structuur en functie is matig. Aan twee van de vier kenmerken wordt voldaan: dominantie van grassen en kruiden en aanwezigheid van dwergstruiken met een geringe bedekking. Het is opmerkelijk dat, hoewel de soortenrijkdom hoog is, nog niet wordt voldaan aan het criterium van minimaal 20 soorten per m². Het areaal is veel kleiner dan de optimale functionele omvang, maar in de Bruuk kan hier niet aan worden voldaan, omdat de oppervlakte van geschikte standplaatsen te klein is. Voor een optimale ontwikkeling van dit habitatype ontstaat in de randen van de Bruuk mogelijk ruimte, maar de aanwezigheid op de actuele locaties is mogelijk een artefact (als gevolg van verdroging).

4.2 H6410 Blauwgraslanden

Volgens de T0-habitattypenkaart van de Bruuk komen blauwgraslanden verspreid voor met een oppervlakte van 11,68 ha. Uit de vegetatiekartering uit 2019 (Simons et al., 2020) blijkt dat de voor blauwgraslanden kenmerkende vegetatietypen over een oppervlak van 18,62 ha voorkomen. In de Bruuk lijkt dus sprake te zijn van een positieve trend van het habitatype. Onduidelijk is of hier wellicht sprake is van een waarnemerseffect vanwege verschillen in de methodiek die bij de verschillende karteringen is toegepast. Het is mogelijk dat het effect tijdelijk is vanwege uitgevoerde plagwerkzaamheden.

De vegetatiekundige kwaliteit is in de T0-situatie beoordeeld als matig. 52% van de oppervlakte bestond uit vegetatie die een goede kwaliteit indiceerde. Uit de vegetatiekartering van 2019 blijkt dat ongeveer 81% van de oppervlakte uit een goede vegetatiekundige kwaliteit.

De kwaliteit van het habitatype voor het aspect typische soorten is beoordeeld als goed. Van de elf typische soorten die in de regio voorkomen, zijn negen soorten in de Bruuk waargenomen. Dit zijn blauwe knoop, blauwe zegge, blonde zegge, klein glidkruid, kleine valerian, Spaanse ruiter, vlozegge, zilveren maan en watersnip.

² Gezien de geringe oppervlakte van dit habitatype (0,01 / 0,21 ha) zou de kwaliteit voor het aspect typische soorten ook als goed gekwalificeerd kunnen worden, maar dit is niet conform de voor deze Natuurdoelanalyse gebruikte methodiek.

De abiotische kwaliteit van H6410 Blauwgraslanden is onbekend. Als gevolg van hydrologische maatregelen, droogtejaren (2018-2022) en gebrek aan informatie is niet goed aan te geven in hoeverre momenteel aan de abiotische eisen van het habitatype wordt voldaan.

De kwaliteit op grond van overige kenmerken van goede structuur en functie is waarschijnlijk goed. Aan drie van de vijf kenmerken wordt waarschijnlijk voldaan: hooilandbeheer, toevoer van baserijk water en optimale functionele omvang. Negatief voor dit kwaliteitsaspect is dat plaatselijk sprake is van verzuuring.

4.3 H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)

Volgens de T0-habitatypenkaart van de Bruuk komt het habitatype H7140A Overgangs- en trilvenen voor op meerdere locaties op verzuurde blauwgraslanden met een oppervlakte van 0,86 ha. Uit de vegetatiekartering van 2019 (Simons et al., 2020) volgt dat de oppervlakte met de Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (kenmerkend voor H7140A) in het westen van de Bruuk kleiner is dan de T0 en in het oosten groter dan de T0. In 2019 zijn deze kenmerkende vegetaties gekarteerd met een totale oppervlakte van 0,77 ha. Gezien de geringe veranderingen is een waarnemerseffect niet uit te sluiten.

De vegetatiekundige kwaliteit is in de T0-situatie beoordeeld als goed. Het kenmerkende vegetatietype dat de goede kwaliteit indiceert is ook in 2019 aanwezig.

De kwaliteit van het habitatype voor het aspect typische soorten is beoordeeld als matig. Van de twee typische soorten die in de regio voorkomen, is één soort (trilveenveenmos) in de Bruuk waargenomen. Deze soort is buiten de laagveenmoerassen echter heel zeldzaam, waarmee de aanwezigheid in de Bruuk getuigt van een goede kwaliteit.

De abiotische kwaliteit van de H7140A Overgangs- en trilvenen is onbekend. Als gevolg van hydrologische maatregelen, droogtejaren (2018-2022) en gebrek aan informatie is niet goed aan te geven in hoeverre momenteel aan de abiotische eisen van het habitatype wordt voldaan.

De kwaliteit op basis van overige kenmerken van goede structuur en functie is matig. Aan drie van de zes kwaliteitsaspecten wordt voldaan: geen of weinig opslag van struweel, gelaagde vegetatiestructuur met een goed ontwikkelde moslaag en jaarlijks gemaaid. Informatie over de overige kenmerken van goede structuur en functie ontbreken. Aan de optimale functionele omvang voor het habitatype wordt niet voldaan.

4.4 H7230 Kalkmoerassen

Volgens de T0-habitatypenkaart van de Bruuk is het habitatype H7230 Kalkmoerassen aanwezig op één perceel ten westen van de vuilstort. Het habitatype heeft een oppervlakte van 0,07 ha. Uit een vegetatiekartering gedaan in 2019 (Simons et al., 2020) blijkt dat de Associatie van Armbloemige waterbies (kenmerkend voor dit habitatype) op een oppervlakte van 0,82 ha voorkomt. Mogelijk is sprake van een positieve trend van het habitatype. De toename is naar waarschijnlijkheid te verklaren door ontwikkeling van deze vegetatie op geplagde percelen.

De vegetatiekundige kwaliteit is in de T0-situatie beoordeeld als goed. Het kenmerkende vegetatietype is in 2019 nog steeds aanwezig en dit duidt ook op een goede vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat mogelijk planten uit het kustgebied (parnassia en knopbies) in het gebied zijn geïntroduceerd. Dit om de genetische diversiteit te behouden niet wenselijk, maar het is niet helemaal zeker dat dit het geval is.

De kwaliteit van het habitatype voor het aspect typische soorten is slecht. Geen van de vier typische soorten die in de regio voorkomen is in de Bruuk waargenomen. Dit komt vermoedelijk ook door het kleine areaal en geïsoleerde ligging. In het verleden kwam van deze vier soorten in elk geval vetblad voor; gele zegge zeer waarschijnlijk ('Flavagroep'), mogelijk ook schubzegge en bonte paardenstaart (mond. med. D. Joustra, SBB).

De abiotische kwaliteit van H7230 Kalkmoerassen is onbekend. Als gevolg van hydrologische maatregelen, droogtejaren (2018-2022) en gebrek aan informatie is niet goed aan te geven in hoeverre momenteel aan de abiotische eisen van het habitatype wordt voldaan.

De kwaliteit op basis van overige kenmerken van goede structuur en functie waarschijnlijk matig. Mogelijk wordt aan drie van de vijf kenmerken voldaan (dominantie van schijngrassen, geen dominantie van soorten als pijpenstrootje, borstelgras, hennegras, moerasstruisgras of gestreepte witbol, jaarlijks gemaaid en afgevoerd en optimale functionele omvang), maar gegevens hierover ontbreken.

5 Inzicht in gewenste standplaats- en omgevingscondities

In dit hoofdstuk geven we inzicht in de gewenste standplaats- en omgevingscondities per habitatype/leefgebied. De teksten zijn overgenomen uit de profielendocumenten voor de betreffende habitatypen en soorten (te vinden op www.natura2000.nl).

5.1 Omgevingscondities voor H6230* Heischrale graslanden

Dit habitatype omvat in ons land min of meer gesloten, zogenoemde halfnatuurlijke graslanden op betrekkelijk zure zand- en grindbodems. Goed ontwikkelde heischrale graslanden zijn zeer rijk aan allerlei grassoorten, kruiden en paddenstoelen. Een deel van de soorten komt ook voor in heide-begroeiingen. Op de hogere zandgronden komen heischrale graslanden zowel op vochtige als op relatief droge standplaatsen voor. Het habitatype is in ons land aan te treffen in het heuvelland, de duinen en op de hogere zandgronden van het binnenland.

Heischrale graslanden komen in verschillende variaties voor op uiteenlopende bodemtype. Op de hogere zandgronden komen heischrale graslanden zowel op vochtige (de associatie van klokjesgentiaan en borstelgras) als op relatief droge standplaatsen (de associatie van liggend walstro en schapengras) voor. In de duinen komen heischrale graslanden ook op zowel relatief droge als op vochtige standplaatsen voor. Alleen de duingemeenschappen op vochtige standplaatsen (de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras) worden tot habitatype H6230 gerekend. In het heuvelland wordt het habitatype vertegenwoordigd door de associatie van Betonie en Gevinde kortsteel. Ze is daar te vinden langs de bovenranden van kalkhellingen waar bodem is bedekt met een laag kalkarm materiaal afkomstig van hoger op de helling.

Tabel 5-1 Abiotische randvoorwaarden H6230 Heischrale graslanden

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		

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.

In het pleistocene deel van het land is het habitatype op de meeste locaties gebonden aan een leemhoudende zandbodem, die zwak zuur tot zuur en voedselarm is en wordt gekenmerkt door een wisselende vochttoestand. Doorgaans betreft het een zone in de gradiënt van droge heide naar gebufferde vennen of naar beekdalgraslanden. In heideterreinen wordt het type lintvormig aangetroffen op licht betreden delen, zoals langs paden en wegen. Plaatselijk komen heischrale graslanden voor in heidelandschappen op plekken waar leem is gestort of gewonnen. Op andere plaatsen is de bodem in het verleden diep gespit of geploegd en is daardoor gebufferd materiaal aan de oppervlakte gekomen. Behalve op zandbodem komt het type in pleistoceen Nederland in verarmde vorm voor op verdroogd veen

(in zogenaamde bovenveen graslanden). Buffering vindt in het pleistocene gebied meestal plaats via grondwater dat in een deel van het jaar het maaiveld bereikt, al dan niet via capillaire opstijging.

Heischrale graslanden komen voor op licht gebufferde, zwak zure tot matig zure, meestal sterk humeuze bodems. Op vochtige tot natte standplaatsen wordt het vochtgehalte en de zuurgraad vooral gebufferd door de bodem zelf.

Op droge zand- en veengronden is het type voor de vochtvoorziening en buffering meestal afhankelijk van de externe aanvoer van basen met zacht grondwater van lokale herkomst.

Een kenmerkende standplaats is aan de rand van laagtes en van beekdalen, in de overgang tussen regenwater gevoede heide enerzijds en door hard grondwater gevoede blauwgraslanden en vennen anderzijds. Ook kan het door verzuring ontstaan uit blauwgraslanden (H6410), als tussenstadium in de ontwikkeling naar zure heidevegetaties. Om heischrale graslanden te realiseren/behouden is het noodzakelijk dat successie naar struik- en bosfase en verruiging wordt tegengegaan. De vegetatie verdraagt een extensieve beheersvorm. Het is verder van belang dat de bodem zijn zwak bufferend vermogen behoudt.

Gevoeligheid voor stikstofdepositie: zeer gevoelig. Dat geldt niet alleen voor situaties waar het habitatype voor de zuurbuffering afhankelijk is van de verwerking van mineralen uit de bodem, maar ook voor situaties waar het afhankelijk is van buffering door aanvoer van lokaal grondwater. In de meeste heidegebieden is het oppervlakkige grondwater als gevolg van depositie sterk verzuurd en heeft daardoor geen bufferende werking meer. De associatie van klokjesgentiaan en borstelgras is daarnaast ook gevoelig voor veranderingen in lokale hydrologie die kunnen leiden tot een afname van kwel.

5.2 Omgevingscondities voor H6410 Blauwgraslanden

Het habitatype betreft in ons land de zogenoemde blauwgraslanden. Het zijn soortenrijke hooilanden op voedselarme, basenhoudende bodems die 's winters plasdras staan en 's zomers oppervlakkig uitdrogen. De naam blauwgrasland is afgeleid van de zwak blauwgroene kleur van de soorten die het aanzien bepalen. Dat zijn bijvoorbeeld Spaanse ruiter (*Cirsium dissectum*), blauwe zegge (*Carex panicea*) en tandjesgras (*Danthonia decumbens*). De blauwgraslanden worden plantensociologisch gerekend tot het verbond *Junco-Molinion*. De begroeiingen kennen een grote variatie in soortensamenstelling, afhankelijk van bodem, hydrologie en geografische ligging.

Tabel 5-2 Abiotische randvoorwaarden H6410 Blauwgraslanden

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 drogvallend 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 habitatype komt optimaal voor op voedselarme, matig zure tot neutrale bodems. Buffering vindt plaats door aanvoer van basen met grond- en/of oppervlaktewater. In de winter staat het grondwater aan of op maaiveld, in de zomer zakt de grondwaterstand enkele decimeters of meer weg. Hoe diep de grondwaterstand mag wegzakken is sterk afhankelijk van het bodemtype en de aard van het zuurbufferend proces. Op veenbodems mag de grondwaterstand niet meer dan enkele decimeters wegzakken omdat bij diepere standen eutrofiëring of verzuring kan optreden. Op minerale bodems is de variatie in laagste grondwaterstanden groter en afhankelijk van het type grondwatersysteem. Sommige blauwgraslanden op zand blijken te verzuren als de laagste grondwaterstanden dieper

dan circa 0,7 m onder maaiveld zakken, doordat dan geen capillaire nalevering van baserijk water meer optreedt. Ook in blauwgrasland dat gevoed wordt door kwel uit regionale kwelsystemen zakt de grondwaterstand meestal niet veel dieper weg. In sommige blauwgraslanden waar periodiek baserijk water uit lokale systemen tot in maaiveld opkwelt, komt blauwgrasland ook voor bij dieper (tot circa 1 m onder maaiveld) zomerwaterstanden. Om grenswaarden voor duurzaam voorkomen te kunnen bepalen is inzicht in de lokale situatie noodzakelijk.

In het landschapstype beekdalen kunnen verschillende combinaties van sturende processen leiden tot geschikte condities voor blauwgrasland. Bij een voldoende stijghoogte van het regionale grondwatersysteem en voldoende ondiepe grondwaterstanden kan het baserijke grondwater tot in de wortelzone doordringen in de vorm van uittredend grondwater of via capillaire opstijging. Bij geringere kweldruk en/of lagere grondwaterstanden vormen zich regenwaterlenzen en kan het grondwater de wortelzone niet bereiken, waardoor de standplaats verzuurt. De aanvoer van baserijk grondwater is niet noodzakelijkerwijs gebonden aan regionale kwel. Op een aantal plaatsen in Nederland komen op geringe diepte al kalkhoudende sedimenten voor, die ervoor zorgen dat het lokale grondwater baserijk is. Een andere bron van baserijk lokaal grondwater is geïnfilterd oppervlaktewater (kanaalkwel). In sommige beekdalen is blauwgrasland te vinden in een gradiënt van overstroming met baserijk beekwater en lokale kwel van basenarm water vanuit omliggende hogere zandgronden. Het blauwgrasland komt dan voor aan de rand van het beekdal, waar het beekwater zodanig is verdund met kwel- en regenwater en er zo weinig afzetting van slib optreedt, dat er nauwelijks eutrofiëring optreedt.

De eveneens tot het habitattype gerekende schrale vormen van de Veldrus-associatie zijn gebonden aan laterale doorstroming met jong, nog niet geheel gereduceerd grondwater. In beekdalen die geheel door lokale kwel gevoed worden, kan dit type tot aan de beek voorkomen. In beekdalen met overstroming of met sterke kwel van anaeroob grondwater komt dit type aan de rand van het beekdal voor, iets hoger in het landschap dan het blauwgrasland (de associatie met Spaanse ruiter). In dit vegetatietype kan de grondwaterstand in de zomer relatief ver wegzakken (ca 1,20 m onder maaiveld).

Buiten de beekdalen komt het habitattype slechts incidenteel voor in de tot de hoge zandgronden gerekende dekzandgebieden. Bij aanwezigheid van ondiepe Er zijn dan baserijke klei- of leemlagen aanwezig, die het lokaal grondwater zodanig aanrijken dat er schrale veldrushooilanden of veldrus-rijke vormen van het blauwgrasland kunnen voorkomen. Ook zijn er voorbeelden van laagten met baserijke lokale kwel, waar blauwgrasland optreedt op plekken waar ondiep baserijk grondwater wordt opgeperst aan de randen van ondergelopen laagten. Het blauwgrasland ligt daar in een gradiënt tussen amfibische vegetatietypen in het laagste deel en heischrale graslanden en heide in de hogere delen van het gebied. Hier kunnen bijzondere vormen van het blauwgrasland voorkomen met onder andere Oeverkruid.

Zowel in de beekdalen als op de hogere zandgronden wordt het habitattype sterk bedreigd door verlaging van grondwaterstanden, die tot gevolg hebben dat onvoldoende bufferstoffen doordringen tot in de wortelzone. In de beekdalen kan ook overstroming met eutroof en slibrijk water leiden tot achteruitgang van het blauwgrasland.

In het landschapstype duinen komt blauwgrasland voor op plaatsen met lokale kwel van in kalkrijk duinzand aangerijk grondwater. Deze zijn te vinden aan de randen van valleien en aan de binnenduinrand, waar oudere bodems met een diep ontwikkeld humeus profiel voorkomen.

5.3 Omgevingscondities voor H7140 Overgangs- en trilvenen

Dit habitattype betreft soortenrijke veenbegroeiingen van betrekkelijk voedselarme tot matig voedselrijke omstandigheden. De plantengemeenschappen van de overgangs- en trilvenen vormen ontwikkelingsstadia in de verlanding die begint in het open water van sloten, plassen en petgaten. In Nederland komen ze vooral voor in het laagveengebied. Verder kunnen overgangs- en trilvenen ook ontstaan in veenvormende systemen in de middenlopen van beekdalen en op de overgangen van de hogere (pleistocene) zandgronden naar laagveen.

Uitgaande van het verlandingsproces worden de overgangs- en trilvenen van dit habitattype voorafgegaan door begroeiingen van het open water, zoals drijftil- en krabbenscheergemeenschappen (habitattype H3150). De

overgangs- en trilvenen worden in de successiereeks opgevolgd door struweel of bos, onder bepaalde omstandigheden ook door moerasheiden (habitatype H4010).

Verzuring die door toenemende regenwaterinvloed aan de oppervlakte begint, is een natuurlijk proces in laagveensystemen. Daarbij wordt de vegetatiemat heel geleidelijk dikker en eenvormiger en gaan trilvenen, subtype A, over in veenmosrietland, subtype B, of moerasheide, habitatype H4010_B vochtige heiden (laagveengebied).

Subtype A (Trilvenen) bestaat uit mosrijke op het water drijvende plantenmatten. Van de vaatplanten voeren schijngrassen de boventoon en in de moslaag domineren slaapmossen. In trilvenen kunnen zeldzame orchideeën groeien.

Tabel 5-3 Abiotische randvoorwaarden H7140 Trilvenen en overgangsvennen (trilvenen)

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		
Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	Zelden wegzakkend	Nauwelijks wegzakkend		Zeer ondiep-a		Zeer ondiep-b	Ondiep-a	Ondiep-b	Matig diep-a	Matig diep-b	Diep	

De plantengroei van de overgangs- en trilvenen staat onder invloed van basenrijk grondwater of oppervlaktewater. Dat basenrijke water mengt zich met zuur, voedselarm neerslagwater. Het habitatype heeft een stabiele, hoge grondwaterstand. In drijvende kraggen ligt de grondwaterstand permanent rond maaiveld doordat de kraggen mee kunnen bewegen met het water waarin ze drijven. Grote fluctuaties van de waterstand, ook al zijn die van tijdelijke aard, leiden op vaste veengronden (en op de ondergrond vastgeslagen kraggen) al gauw tot verdroging. Daarbij kunnen dan bepaalde planten gaan woekeren, terwijl de biodiversiteit sterk achteruitgaat. Als de waterhuishouding en waterkwaliteit intact blijft en de trilvenen en veenmosrietlanden jaarlijks gemaaid worden, kunnen ze jarenlang standhouden. Het fosfaatgehalte van het water mag niet te hoog zijn (minder dan 0,015 mg P-totaal per liter water), want bij te hoge gehalten komt de verlanding vanuit krabbescheervegetaties niet op gang. Krabbescheer is ook zeer gevoelig voor sulfaat.

Voor het behoud op lange termijn van de variatie binnen het habitatype is het van belang, dat in laagveengebieden regelmatig nieuwe verlandingsreeksen ontstaan en in beekdalen herstel optreedt.

Toevoer van ijzerrijk en basenrijke grondwater is gewenst voor de instandhouding en ontwikkeling van het habitatype. Sulfaatrijk oppervlaktewater is zeer ongewenst, aangezien het de vorming van kraggen tegengaat.

Het subtype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie.

5.4 Omgevingscondities voor H7230 Kalkmoerassen

Het habitatype betreft (meestal) veenvormende begroeiingen van kleine zeggen, andere schijngrassen en slaapmossen in basenrijke kwelmilieus. De meeste van deze kalkmoerassen zijn gelegen op de flanken van beekdalen. Ze komen ook wel voor in kwelzones op de overgang van hogere (pleistocene) zandgronden naar het rivierengebied. De basenminnende begroeiingen van dit habitatype komen in het riviergebied bovendien lokaal voor

op zandige plekken, in duinvalleiachtige laagten. Daar treedt bij hoge rivierwaterstanden toestroom op van baserijk grondwater, terwijl de plekken in de zomer sterk uitdrogen. Veenvorming vindt hier niet plaats.

Meestal zijn de begroeiingen van dit habitatype te herkennen aan een hoog aandeel aan bepaalde kleine zeggen en veenvorming. Veenvorming hoeft echter niet op te treden. In sommige brongebieden met kwel spoelt het organisch materiaal weg en vormt zich geen veen. Onder dergelijke omstandigheden kan zich eventueel in het kalkmoeras van dit habitatype kalktuf vormen, maar dit gebeurt zelden. Kalkmoerassen zijn met name te herkennen aan het voorkomen van (vaak zeldzame) basenminnende ('kalkminnende') plantensoorten zoals moeraswespenorchis en tweehuizige zegge.

Het habitatype heeft dus betrekking op een complex van plantengemeenschappen en verschillende verbonden. Toch wordt hier geen indeling in subtypen gehanteerd, enerzijds omdat het aantal locaties van het habitatype in ons land zeer gering is. Anderzijds omdat de begroeiingen van beide verbonden veelal mozaïeken vormen.

Onderstaande tabel geeft de abiotische randvoorwaarden weer.

Tabel 5-4 Abiotische randvoorwaarden H7230 Kalkmoerassen

Abiotiek	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			

Het kalkmoeras komt voor op natte, basenrijke plekken met een grondwaterstand die in winter en voorjaar rond het maaiveld ligt, en een pH-H₂O van minimaal 5,5 (zwak zuur tot basisch). De standplaatsen zijn slechts matig productief, niet alleen door het ontbreken van bemesting maar ook door vastlegging van fosfaat aan calcium en ijzer. Standplaatsen die aan deze beschrijving voldoen komen redelijk veel voor in duinvalleien, waar ze echter vallen onder habitatype H2190B (Vochtige duinvallei – kalkrijk). In het binnenland zijn natte, voedselarme en basenrijke standplaatsen uitgesproken zeldzaam en komen slechts verspreid voor in tamelijk uiteenlopende situaties.

In het rivierengebied komen kalkmoerassen vooral voor op plekken waar de kleilaag is afgeticheld en kalkrijk zand en lichte zavel aan de oppervlakte zijn gekomen. De hier voorkomende vegetaties (associatie van bonte paardenstaart en moeraswespenorchis) zijn nauw verwant aan duinvalleivegetaties en ook de standplaatscondities lijken veel op die in kalkrijke duinvalleien. Zuurbuffering is hier primair afhankelijk van het kalkgehalte van de bodem. Vanwege de relatief lage ligging binnen het rivierengebied is op de tot nu toe bekende locaties sprake van kwel met baserijk grondwater. Aanvoer van basenrijke grondwater is waarschijnlijk geen vereiste, maar helpt wel om ontkalking en verzuring tegen te gaan. Tot hoe diep de grondwaterstanden in de zomer mogen wegzakken is niet bekend. Op kalkrijke maar relatief voedselarme klei- en klei-op veengronden kunnen in het rivierengebied ook natte schraalgraslanden voorkomen die vanwege het voorkomen van gele zegge en/of schubzegge tot het kalkmoeras worden gerekend. Wat de voorwaarden zijn voor ontstaan en instandhouding van dergelijke vegetaties is niet geheel duidelijk.

Waar het type afhankelijk is van aan maaiveld uittredend grondwater (heuvelland, beekdalen en hogere zandgronden) is het zeer gevoelig voor veranderingen in de hydrologie. Omdat het vaak gaat om lokale kwelstromen is het type daar bovendien gevoelig voor bemesting in het nabijgelegen intrekgebied, omdat die kan leiden tot verhoogde nitraat- en sulfaatgehalten in het toestromende grondwater.

Het type is potentieel ook zeer gevoelig voor de verzurende en vermestende werking van atmosferische stikstofdepositie. Mits de waterhuishouding op orde is, zullen de effecten hiervan echter naar verwachting meevallen. De aanvoer van basen- en ijzerrijk grondwater zorgt niet alleen voor een goede zuurbuffering, maar ook voor de vastlegging van fosfaat en daarmee fosfaatbeperking.

6 Analyse en beoordeling van drukfactoren

De tekst in dit hoofdstuk is overgenomen uit het eindconcept Natura 2000-beheerplan 2022-2027 (Provincie Gelderland, 2022).

In Tabel 6-1 is een overzicht gegeven van de drukfactoren die na afloop van de eerste 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 tweede beheerplanperiode.

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

Nr	Habitattypen / soorten	Omschrijving
K1	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Verzuring a.g.v. Stikstofdepositie
K2	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Vermesting a.g.v. Stikstofdepositie
K4	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Effecten van Stikstofdepositie op de fauna
K5	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Vermesting a.g.v. verdroging
K6	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Verzuring a.g.v. verdroging
K7	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Vermesting via grondwater
K8	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Vermesting via oppervlaktewater
K9	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Vermesting door inadequaat maaibeheer
K10	H6230, H6410, H7140A,	Vermesting door te sterke vernatting

	H7230, H91E0C	
K12	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Verlies door versnippering (isolatie)
K13	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Verlies door kortlevende zaadbanksoorten
K15	H6230, H6410, H7140A, H7230, H91E0C	Aanwezigheid exoten
K16	H6230, H7140A, H7230, H91E0C	Beperkte omvang van het gebied
K17	H7230	Genetische variatie populatie

Toelichting op de afzonderlijke drukfactoren

K1 en K2: Verzuring en vermesting a.g.v. Stikstofdepositie

De stikstofdepositie is op dit moment voor de meeste habitattypen nog hoger dan de kritische depositiewaarde.

K4: Effecten van Stikstofdepositie op de fauna

Overbelasting met stikstof kan effecten hebben op kenmerkende fauna voor habitattypen. Er zijn steeds meer aanwijzingen dat te hoge stikstofdeposities verstoringen in de voedselkwaliteit opleveren, wat met name gevolgen heeft voor soorten die aan specifieke condities (waaronder specifieke waardplanten) gebonden zijn (Vogels et al., 2020). Vooralsnog is dit een blijvend knelpunt.

K5: Vermesting a.g.v. verdroging

Voor dit knelpunten waren in het verleden geen aanwijzingen, er traden hooguit lokale effecten op, hoewel verdroging wel een knelpunt was in het gebied (zie ook K6). De verruiging die recent optrad na een aantal droge jaren (periode 2018-2022) geeft echter aanwijzing dat dit een actueel probleem is (zie ook K9).

In de eerste beheerplanperiode zijn maatregelen genomen om de hydrologische situatie te verbeteren. Het is niet bekend in hoeverre de problematiek is opgelost en in hoeverre er nog knelpunten bestaan (bijvoorbeeld ten noorden van het Natura 2000-gebied).

K6: Verzuring a.g.v. verdroging

Naast verzuring door stikstofdepositie was dit het belangrijkste knelpunt. Toestroom van sulfaatrijk grondwater leidt tot ophoping van ijzersulfiden. Sulfaat is hoofdzakelijk afkomstig van oxidatie van pyriet bij denitrificatie van nitraat dat afkomstig is uit het bovenstroomse landbouwgebied. Inspoeling van sulfaat maakt de bodem extra gevoelig voor droogval, omdat ijzersulfiden weer oxideren onder vorming van zwavelzuur, wat kan leiden tot een sterke verzuring en afspoeling van 'basische' kationen samen met sulfaat. Afhankelijk van de buffercapaciteit van de bodem kan deze verzuring tijdelijk zijn of langdurig aanhouden. Om de effecten van dit proces te beperken is voldoende aanvoer van basen via kwel noodzakelijk. Om het proces op langere termijn te voorkómen is sterke vermindering van de aanvoer van sulfaat nodig (zie volgende knelpunt).

In de eerste beheerplanperiode zijn maatregelen genomen om de hydrologische situatie te verbeteren. Het is niet bekend in hoeverre door de maatregelen voldoende buffers worden aangevoerd en in hoeverre sulfaat in de huidige situatie en in de toekomst een probleem vormt. Ook is niet bekend in hoeverre er nog knelpunten rond het Natura 2000-gebied zijn gelegen. Een eerste onderzoek is voorgesteld in de eerste beheerplanperiode, maar hiervan zijn nog geen resultaten beschikbaar. Dit punt blijft relevant voor onderzoek.

K7: Vermesting via grondwater

Bij het opstellen van het eerste beheerplan werd dit niet gezien als knelpunt, maar wel als mogelijk knelpunt voor in de toekomst. Uitgangspunt voor het tweede beheerplan is dat de directe aanvoer van macronutriënten (N, P,K) via het grondwater zeer gering is, en dat deze aanvoer door bufferende eigenschappen van de leemrijke bodem van het gebied kan worden geneutraliseerd. Overigens is er wél een risico op interne eutrofiëring door aanvoer van sulfaat, afkomstig van voormalige zwaveldepositie, door oxidatie in de watervoerend pakketten van pyriet door uit landbouwgebied afkomstig nitraat en door oxidatie van pyriet in de bodem door indringend zuurstof tijdens droogval van voorheen waterverzadigde bodems. Dit sulfaat kan leiden tot mobilisatie van fosfaat (interne eutrofiëring). Dit risico is echter gering omdat de gronden in het oude reservaat niet of nauwelijks bemest zijn geweest, deze al decennia in hooibeheer zijn en omdat de bemeste bouwvoor van de aan het reservaat toegevoegde voormalige landbouwgronden vrijwel altijd is afgegraven.

K8: Vermesting via oppervlaktewater

In het eerste beheerplan werd vermisting via oppervlaktewater niet als knelpunt gezien. Zolang geen overstroming optreedt uit het bovenstroomse landbouwgebied of met effluent uit de RWZI is hier geen risico. In het tweede beheerplan is als zorgpunt aangegeven dat water uit het westelijke beekdal vanuit de doorvoersloot het Natura 2000-gebied kan binnenstromen via de duikers vlak voor de Ashorstersloot ter hoogte van de vuilstort. In de herfst van 2022 is dit mogelijk wel gebeurd door verstopping na hevige regenval. Dit is niet wenselijk omdat dit een risico geeft op vermisting.

K9: Vermesting door inadequaate maaibeheer

Voor dit knelpunt waren bij het opstellen van het eerste beheerplan geen aanwijzingen. In 2022 is geconstateerd dat in een deel van het Natura 2000-gebied rietbedekking en verruiging sterk zijn toegenomen door laat maaien. Voorheen was de maaiperiode geen probleem, maar door de droogte (in de jaren 2018-2022) is de productiviteit toegenomen.

K10: Vermesting door te sterke vernatting

Voor dit knelpunt waren geen aanwijzingen, maar mogelijk kan dit in de toekomst wel spelen. Het risico is mobilisatie van fosfaat door de aanvoer en reductie van sulfaat. Dit risico werd in het eerste beheerplan ingeschat als gering en van ondergeschikt belang ten opzichte van de noodzaak van herstel van kwel naar maaiveld. Bij het nemen van maatregelen is hier rekening mee gehouden door af te zien van het dempen van greppels, maar in plaats daarvan de geulen te belemen in combinatie met stuwen. Te langdurige zodat inundatie wordt hiermee voorkomen en het afvoerniveau ligt daarmee onder de stijghoogte van het grondwater.

K12: Verlies door versnippering (isolatie)

De Bruuk is een geïsoleerd "eiland van natuur in een cultureel omgeving" (DLG, 2016). In het eerste beheerplan is aangegeven dat langs de Leigraaf een verbindingszone naar het Kranenburger Bruch wordt gerealiseerd middels waterbergingsoevers. Daarbij werd aangegeven dat het beheer op deze stroken niet toereikend is, maar ook dat op een aantal percelen een positieve ontwikkeling plaatsvindt, zodat deze als stapsteen kunnen functioneren. De verbindingszone is opgenomen in het GNN, maar nog niet gerealiseerd.

K13: Verlies door kortlevende zaadbanksoorten

Dit mogelijke knelpunt werd in het eerste beheerplan gesignaleerd. Omdat typische soorten binnen de Bruuk goed vertegenwoordigd zijn en eerst herstel van de standplaatscondities nodig was, is nog niet besloten of (her)introductie wenselijk is. In de huidige situatie gaat het goed met de typische soorten en deze kunnen zich binnen het gebied verspreiden naar herstelde standplaatsen. Deze ontwikkeling wordt gevolgd in de reguliere SNL-monitoring en Natura 2000-monitoring.

K15: Aanwezigheid exoten

Bij een veldbezoek in 2020 is geconstateerd dat rond de vuilstort groeiplaatsen aanwezig zijn van reuzenberenklauw en Canadese guldenroede. Ook elders in het gebied of nabij de grens van het gebied komen verschillende exoten voor die een bedreiging vormen voor de kwaliteit van vegetaties in het Natura 2000-gebied.

K16: Beperkte omvang van het gebied

Voor alle habitattypen met uitzondering van H6410 Blauwgraslanden wordt op dit moment de optimale functionele omvang nog niet gehaald (overige habitattypen \ll 1 ha; optimaal tenminste enkele ha). In principe is het vanwege de omvang van het gebied (99 ha) mogelijk deze optimale functionele omvang te behalen, maar voor alle habitattypen naast de uitbreidingsopgave voor Blauwgraslanden heeft het gebied mogelijk een te beperkte omvang.

K17: Genetische variatie populatie

Binnen het habitatype H7230 Kalkmoeras komen mogelijk populaties van knopbies en parnassia voor die overgebracht zijn vanuit gebieden langs de kust. Voor behoud van genetische diversiteit is het niet wenselijk om deze soorten in het binnenland te introduceren.

7 Overzicht uitgevoerde en geplande herstelmaatregelen

De tekst in dit hoofdstuk is overgenomen uit het eindconcept Natura 2000-beheerplan 2022-2027 De Bruuk (Provincie Gelderland, 2022).

7.1 Maatregelen ontwerp beheerplan 2022-2027 de Bruuk

In het eindconcept beheerplan De Bruuk (Provincie Gelderland, 2022) zijn de volgende maatregelen opgenomen (Tabel 7-1).

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

Tabel 7-1. Uitgevoerde en geplande maatregelen De Bruuk. * Voormalige PAS-maatregelen. Naar tabel 8-1 uit eindconcept beheerplan De Bruuk (Provincie Gelderland, 2022).

Provinciaal Maatregel-ID	Maatregel	Status
69M1*	Verondiepen & belemen interne sloten en greppels	Afgerond in 2021
69M2*	Verondiepen & belemen oude Leigraaf	Afgerond in 2015
69M3*	Verondiepen, verbreden & belemen oostelijke Leigraaf + verwijderen drainage naastliggende percelen	Afgerond in 2020
69M4*	Peilverhoging Ashorstersloot ter hoogte van vuilstort	Afgerond in 2020
69M5a*	Verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot + verwijderen drainage naastgelegen percelen	Eind juni 2021 afgerond. Maatregel is gewijzigd uitgevoerd.
69M5b*	Verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot (bovenstrooms)	Eind juni 2021 afgerond.
69M6*	Verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot bij Lage horst en Plakse weg + verwijderen drainage naastgelegen percelen	Eind juni 2021 afgerond.
69M7*	Verondiepen en belemen watergang westelijk deelgebied	Afgerond in 2020
69M8*	Mitigerende maatregelen a.g.v. hydrologisch herstel	Afgerond in 2020
69M9*	Hydrologisch onderzoek ten behoeve van optimalisering maatregelen ter voorkoming, beperking, en compensatie van natschade als gevolg van hydrologisch herstel (landbouwfunctie, bebouwing)	Monitoring van 5 jaar is gestart (in 2021, mededeling van de Provincie Gelderland)
69M10*	Ondiep plaggen sterk verzuurde schraallanden	Jaarlijks beoordeeld en indien nodig uitgevoerd

Provinciaal Maatregel-ID	Maatregel	Status
69M11*	Omvormen bos en struweel naar H6410 Blauwgrasland	Niet uitgevoerd, maatregel was voorzien voor 2e of 3e beheerplanperiode
69M12*	Plaggen voedselrijke graslanden naar H6410 Blauwgrasland	Niet uitgevoerd, maatregel was voorzien voor 2e of 3e beheerplanperiode
69M13*	Onderzoek kennisleemten: invloed vuilstort Dukenburg en beïnvloedingszone nitraat/sulfaat	Onderzoeken zijn nog niet volledig afgerond.
69M14	Planvorming en inrichting verbinding Bruuk – Kranenburger Bruch	Niet afgerond
69M15	Adequater beheer reeds ingerichte percelen verbinding Bruuk – Kranenburger Bruch	Niet afgerond
69M16	Extra maaironde in het voorjaar voor 50% van relevante percelen	Nieuwe maatregel voor 2 ^e beheerplanperiode
69M17	Kneuzen van jonge bosopslag	Nieuwe maatregel voor 2 ^e beheerplanperiode
69M18	Opstellen en uitvoeren bestrijdingsplan exoten	Nieuwe maatregel voor 2 ^e beheerplanperiode
69M19	Onderzoek naar het effect van kleine grondwateronttrekkingen en beregening in de omgeving van het Natura 2000-gebied gericht op gevolgen bestaande winningen en de mogelijke ontwikkeling door klimaatverandering	Nieuwe maatregel voor 2 ^e beheerplanperiode
69M30	Genetisch onderzoek naar herkomst knobbies en parnassia	Nieuwe maatregel voor 2 ^e beheerplanperiode
69M31	Onderzoek naar instroom landbouwwater via Ashorstersloot	Nieuwe maatregel voor 2 ^e beheerplanperiode
69M32	Herhalen van bodemchemisch onderzoek	Nieuwe maatregel voor 2 ^e beheerplanperiode

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 bron- en herstelmaatregelen

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 eindconcept Natura 2000-beheerplan 2022-2027 (Provincie Gelderland, 2022). In de tekst wordt niet telkens verwezen naar deze bron.

8.2 Verwachte effecten bronmaatregelen

8.2.1 Depositieontwikkeling

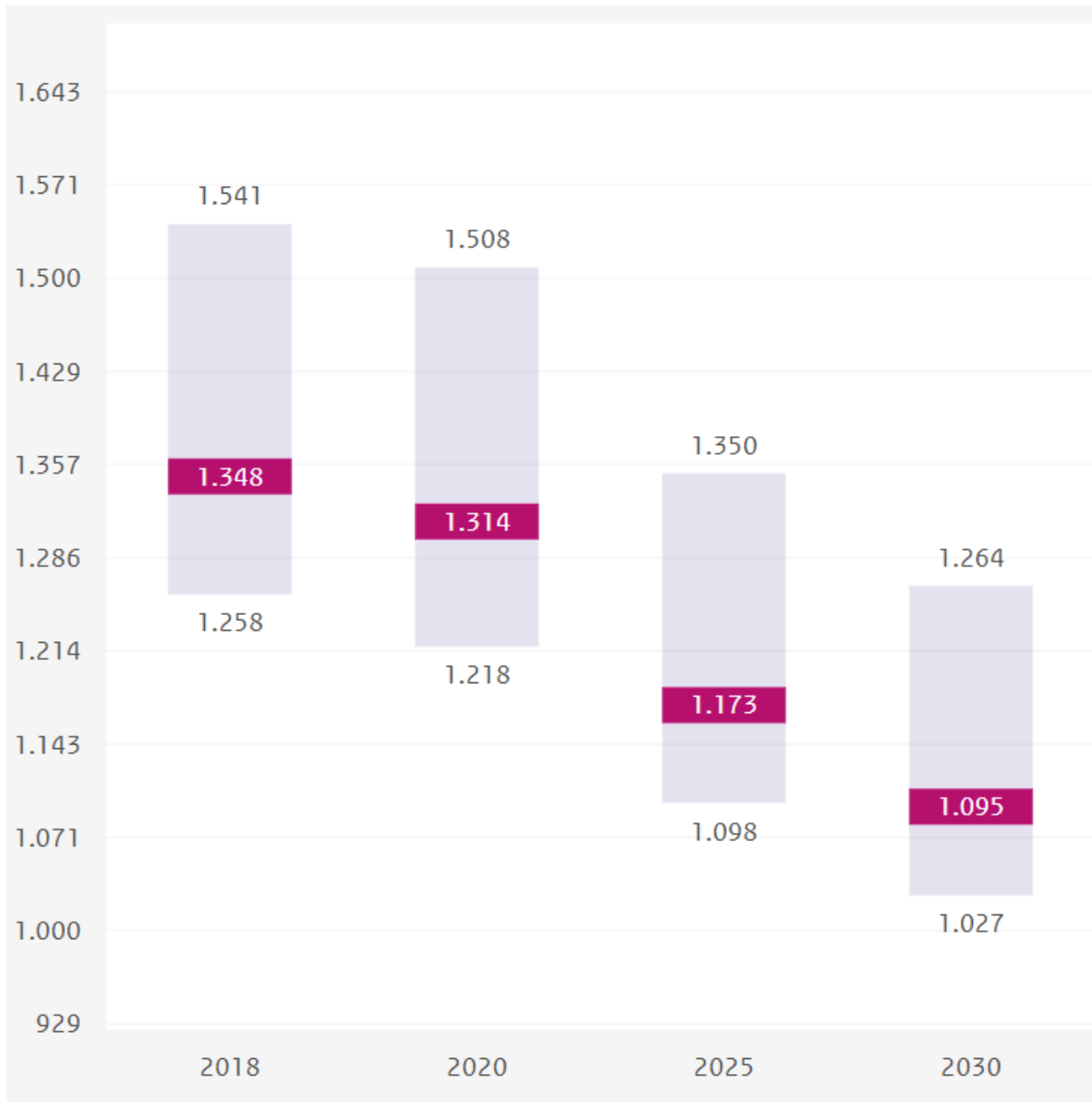
Bij het beoordelen van de effecten van bronmaatregelen is uitgegaan van bestaand beleid, zoals dat ook is toegepast bij de prognoses voor de stikstofdepositie voor 2030 die in AERIUS 2022 zijn opgenomen.

In AERIUS Monitor versie 2022 zijn de huidige stikstofdeposities (peiljaar 2020) en prognoses voor toekomstige stikstofdeposities in de Bruuk opgenomen. Hierbij is uitgegaan van de verspreiding van het 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.

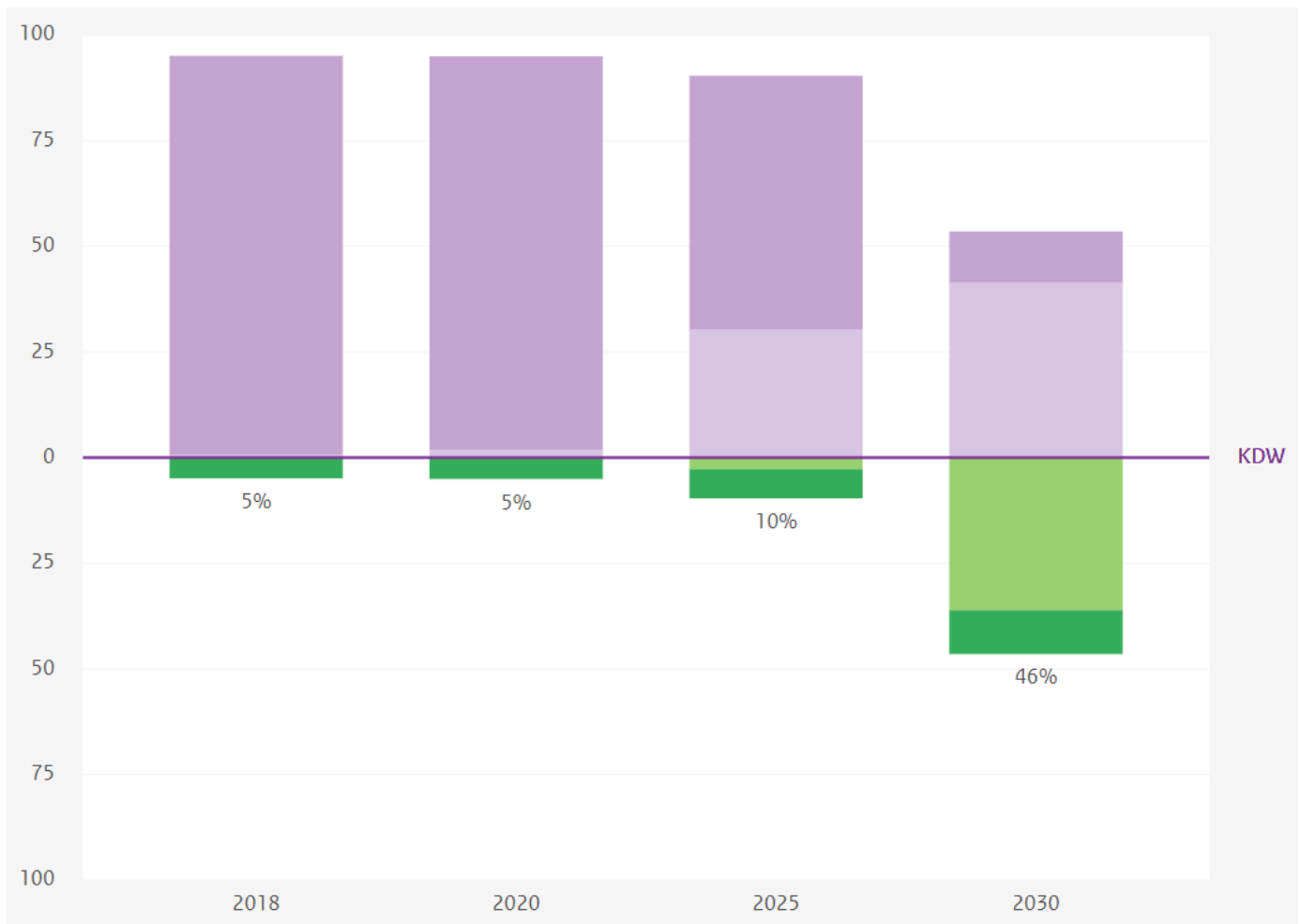
De kritische depositiewaarden (KDW's) van habitattypen in de Bruuk liggen tussen 714 en 1857 mol N/ha/jaar. De depositieniveaus in het gebied varieerden in 2020 tussen 1218 en 1508 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen). De prognose is dat de gemiddelde deposities in 2030 tussen circa 1027 en 1264 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) zullen zijn (Figuur 8-1).

In Figuur 8-2 is de mate van overschrijding van de stikstofdepositie in de Bruuk 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 8-1. Ontwikkeling stikstofdepositie in de Bruuk over de periode 2018-2030. Aangegeven zijn de gemiddelde deposities, en de 10- en 90-percentielen (Bron: AERIUS Monitor 2022).



Figuur 8-2. Ontwikkeling mate van overschrijding KDW in de Bruuk (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 een 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 (Beije et al., 2012; Grootjans et al., 2014) 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 habitat-specifieke 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 habitattypen kunnen worden bepaald op basis van statistische relaties tussen het voorkomen van kwalificerende soorten van habitattypen en stikstofdepositie, waarbij ook is gekeken naar de respons van verdringingssoorten.

Om een relatie te leggen tussen de kwaliteit van habitattypen 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 habitattypen 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 habitattypen 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 habitattypen een betrouwbare responscurve worden bepaald. Voor deze habitattypen 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 habitattypen, 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 soorten is gebaseerd op de recente vegetatiekartering (Simons et al., 2020), de website 'NDFF Verspreidingsatlas' (verspreidingsatlas.nl) en bijlage 5 Historische vegetatiegegevens Bruuk uit het eerste beheerplan (Dienst Landelijk Gebied, 2016). Daarnaast is gebruik gemaakt van de Veenmosseninventarisatie De Bruuk 2014/2017 (Dirkse, 2019); deze gegevens betreffen anders dan de titel suggereert 'april-augustus 2014-2016'.

Verwachte effecten bronmaatregelen op Natura 2000-gebied De Bruuk

De meest stikstofgevoelige habitattypen in De Bruuk zijn de heischrale graslanden (H6230), blauwgraslanden (H6410), trilvenen (H7140A) en kalkmoerassen (H7230). De kritische depositiewaarden (KDW's) van deze habitattypen liggen tussen 714 en 1143 mol N/ha/jaar. Op dit moment is sprake van een ernstige overschrijding van deze KDW's. De depositieniveaus in het gebied varieerden in 2020 tussen 1218 en 1508 mol N/ha/jaar. Ook in 2030 zullen de overschrijdingen van de KDW nog te hoog zijn (prognose tussen ca. 1027 en 1264 mol N/ha/jaar). Een deel van deze deposities is het gevolg van stikstofemissies uit het buitenland. Aanvullende maatregelen in het kader van het Programma Stikstofreductie en Natuurherstel, die betrekking hebben op reductie van emissies vanuit binnenlandse bronnen, kunnen een deel van de noodzakelijke verdere emissiereductie realiseren. 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.

Bij stikstofdeposities boven het niveau van de KDW is op voorhand niet uitgesloten dat significant negatieve gevolgen optreden voor habitattypen, gezien de effecten onder de KDW volgens de responscurven. Ook beneden de KDW kunnen (enige) effecten niet worden uitgesloten, maar deze zijn niet significant. 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.

De herstelstrategieën voor habitattypen 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 habitat-specifieke 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 karakteristieke soorten. In de figuren zijn deze in grijs aangegeven, de responscurve voor het habitatype is in zwart aangegeven.

H6230* Heischrale graslanden (vochtig kalkarme variant)

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor H6230* Heischrale graslanden (vochtig, kalkarm) is vastgesteld op 714 (10 kg) N/ha/jaar. Depositieniveaus boven de kritische depositiewaarde kunnen leiden tot zowel verzuring als vermessing. Beide abiotische processen leiden tot een sterke afname van karakteristieke soorten en een toename van soorten die horen bij een voedselrijker milieu. De vochtige variant in de hogere zandgronden die in Bruuk voorkomt is afhankelijk van het bufferend vermogen van de bodem (aangevuld via lokaal grondwater/kwel). Verzuring door stikstof kan hier sneller optreden wanneer er te weinig toevoer van bufferstoffen plaatsvindt, dus in verdroogde situaties, maar zelfs zonder verdroging is in de meeste heischrale graslandgebieden het oppervlakkige grondwater al dermate verzuurd als gevolg van depositie dat er ook dan verzuring optreedt. De effecten van vermessing uit zich meestal in een toenemende biomassa-productie en uitbreiding van algemene soorten, terwijl zeldzame soorten verdwijnen (Smits et al., 2020).

Verwachte effecten

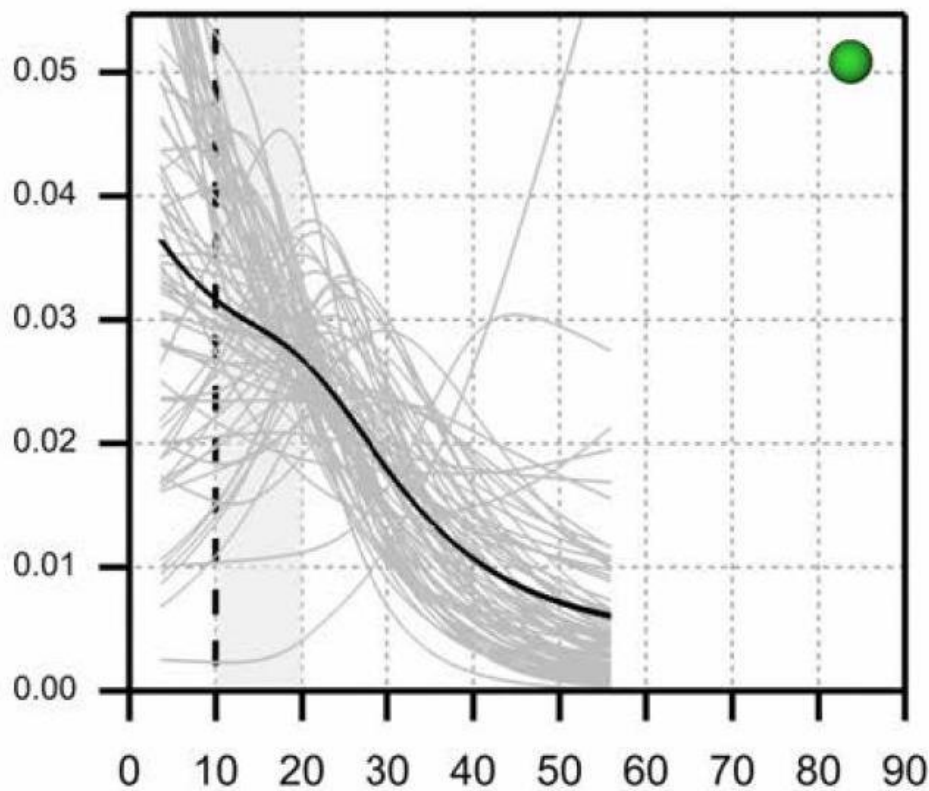
Op basis van de habitattypenkaart T0 is de huidige (2020) depositie op het habitatype gemiddeld ca. 1253 mol (17,5 kg) N/ha/jaar. In 2030 is deze bij uitvoering van huidig beleid afgenomen tot ca. 1045 mol (14,6 kg) N/ha/jaar. Volgens de responscurve voor H6230 leidt dit op dit moment tot een afname van presentie van karakteristieke soorten van ca. 10% t.o.v. de situatie waarin sprake is van KDW, en in 2030 tot een afname van ca. 6% (Tabel 8-2). Het traject tussen ca. 1400 en 1100 mol N/ha/jaar bevindt zich op een relatief minder steil deel van de responscurve. Bij autonome afname van de stikstofdepositie is in enige mate sprake van verbetering van de condities voor vestiging en/of uitbreiding van karakteristieke soorten voor het habitatype. Bij nog verdere afname van de stikstofdepositie verbeteren de condities voor karakteristieke met een vergelijkbaar tempo. Bij deposities hoger dan 1400 mol N/ha/jaar neemt de presentie van karakteristieke soorten relatief sneller af.

In Tabel 8-1 zijn karakteristieke plantensoorten opgenomen met een relatief steile responscurve, en is aangegeven of deze in Bruuk voorkomen of in het verleden voorkwamen.

Tabel 8-1. Karakteristieke soorten van H6230 Heischrale graslanden. Aangegeven is of deze in Bruuk voorkomen of in het verleden voorkwamen.

Soort	Latijnse naam	In 2019 aangetroffen in Bruuk	Kwam in het verleden in Bruuk voor
Zeegroene zegge	<i>Carex flacca</i>	x	
Blauwe zegge	<i>Carex panicea</i>	x	x
Pilzegge	<i>Carex pilulifera</i>	x	
Vlozegge	<i>Carex pulicaris</i>	x	x
Spaanse ruiter	<i>Cirsium dissectum</i>	x	x
Brem	<i>Cytisus scoparius</i>		
Tandjesgras	<i>Danthonia decumbens</i>	x	
Stekelbrem	<i>Genista anglica</i>	x	x
Klokjesgentiaan	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	x	x
Dichtbloemige veldbies	<i>Luzula congesta</i>		
Pijpenstrootje	<i>Molinia caerulea</i>	x	x
Heidekartelblad	<i>Pedicularis sylvatica</i>	x	x
Liggende vleugeltjesbloem	<i>Polygala serpyllifolia</i>	x	
Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>	x	x

6230 (D-G)
Heischrale graslanden



Figuur 8-3. Responscurve H6230. Relatie tussen (genormaliseerde) presentie karakteristieke 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 gemiddelde presentie kwalificerende soorten voor H6230* t.o.v. de gemiddelde situatie in 2020 en 2030 en de KDW (naar Wamelink et al., 2021).

Depositie (mol (kg) N/ha/jaar)	Genormaliseerde presentie	Afname presentie t.o.v. KDW
714 (10) (= KDW)	0,031	
1253 (17,5) (2020)	0,028	-10%
1045 (14,6) (2030)	0,029	-6%

Het is nog niet duidelijk wat het effect van de hydrologische maatregelen en de droge jaren (2018-2022) is geweest. Als de maatregelen effectief blijken te zijn, ontwikkelt het habitatype zich waarschijnlijk in een beperkt oppervlak in smalle overgangszones op de flanken in combinatie met H6410 Blauwgraslanden. Bij systeemherstel zal de geringe oppervlakte met het habitatype H6230 op de huidige locatie naar verwachting verdwijnen en op een andere locatie (mogelijk zelfs buiten de huidige Natura 2000-begrenzing) terugkeren op een landschapsecologisch gezien logischer plek, waar sprake is van de juiste abiotische omstandigheden. Op dit moment is er nog sprake van een overschrijding van de KDW voor dit habitatype, maar deze zal tot 2030 naar verwachting afnemen, maar niet verdwijnen. De condities voor het habitatype worden daarmee gunstiger, waarbij het habitatype ook sterk profiteert van het herstel van de hydrologie van het gebied. Stikstof blijft ook na 2030 een knelpunt voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling.

H6410 Blauwgraslanden

Stikstofgevoeligheid (Beije et al., z.j. (b).)

De KDW voor H6410 Blauwgraslanden is vastgesteld op 1071 mol (15 kg) N/ha/jaar.

Depositieniveaus boven de kritische depositiewaarde (1071 mol N/ha/jaar) kunnen leiden tot zowel verzuring als vermisting. Beide abiotische processen leiden tot een sterke afname van karakteristieke soorten en een toename van soorten die horen bij een voedselrijker milieu.

De basenverzadiging en daarmee de weerstand tegen verzuring in de bodem van blauwgraslanden wordt bepaald door de voorraden kationen en bicarbonaat, die vooral via het kwelwater worden aangevoerd. Omdat deze voorraden beperkt zijn, is blauwgrasland gevoelig voor verzuring. Het meest gevoelig zijn situaties waar de subassociaties met melkeppe en/of met borstelgras voorkomen. Deze vegetatietypen verdwijnen bij pH-H₂O waarden beneden 4,5 waarna de bodem te zuur wordt voor het habitatype. Bij de laatstgenoemde associatie geldt dit alleen voor reliëfarme omstandigheden; in gebieden met reliëf kunnen op hogere delen (zeer) vochtige en zuurdere overgangsvormen naar heischrale graslanden ontstaan die bijdragen aan de soortenrijkdom en diversiteit binnen het gebied. Het meest basische vegetatietype, de subassociatie met parnassia, kan ook verdwijnen als gevolg van verzuring (bij pH < 5,0), maar daarmee hoeft niet meteen het habitatype verdwijnen. Het genoemde vegetatietype kan overgaan in een andere subassociatie die nog steeds tot het habitatype behoort. Eventuele verzuring is uiteraard ook op soortniveau te herkennen. Typische soorten zoals parnassia, blonde zegge en vlozegge nemen af bij verzuring, terwijl andere soorten zoals pijpenstrootje, zwarte zegge, moerasstruisgras en veenpluis juist gaan toenemen. De effecten van verzuring hoeven lang niet altijd direct zichtbaar te zijn op het moment van depositie. Een uitstel van tientallen jaren is mogelijk. Dit hangt enerzijds af van het huidige depositieniveau maar anderzijds ook van de mate waarin het buffercomplex ter plaatse is uitgeput als gevolg van de toevoer van verzurende stoffen in het verleden. Op het moment dat de kationenbuffer is uitgeput, daalt de pH het snelst en daarmee ook de kwaliteit van de vegetatie. Dit betekent dat een grote hoeveelheid depositie op een nog goed gebufferd habitat minder effect heeft dan een bescheiden hoeveelheid depositie op een habitat waarvan de buffercapaciteit vrijwel is uitgeput.

Bij vermisting is de subassociatie met borstelgras (16Aa01A) het vegetatietype dat het eerst suboptimale condities krijgt voorgeschoteld. De Veldrus-associatie (16Ab01) daarentegen kan voorlopig nog optimaal voortbestaan bij iets voedselrijkere omstandigheden. Op soortniveau komt vermisting tot uitdrukking in een toename van de biomassa-productie en uitbreiding van soorten zoals gewone wederik en hennegras. Soorten met minder concurrentiekracht kunnen daardoor afnemen. De vermistende effecten van stikstof worden vaak enigszins getemperd doordat stikstof en fosfaat co-limiterende factoren zijn. Dit betekent dat de effecten van stikstofdepositie

groter zijn naarmate óók meer fosfaat wordt aangevoerd. Van geleidelijke ophoping van stikstof is in natte graslanden weinig sprake. Ophoping van stikstof in de bodem kan wel plaatsvinden als de bodem sterk uitdroogt na ontwatering of door (extreme) verdamping bij hoge zomertemperaturen. De input van stikstof wordt grotendeels afgevoerd via het maaisel en via uit- en afspoeling naar het grond- en oppervlaktewater alsook vervluchtiging naar de atmosfeer. Belangrijk hierbij zijn afwisselend natte en droge omstandigheden. Onder droge condities vindt nitrificatie plaats waarbij ammonium wordt geoxideerd tot nitraat dat via het water wegvloeit. Onder nattere condities kan het nitraat in de bodem worden gedenitrificeerd tot stikstofgas dat verdwijnt naar de atmosfeer.

Voor het leefgebied van VHR en/of typische diersoorten geldt dat de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren doorwerken: afname kwantiteit voedselplanten + bloemdichtheid, afname kwaliteit voedselplanten en afname beschikbaarheid gastheer en prooibeschikbaarheid.

Verwachte effecten

De huidige (2020) depositie op het habitatype H6410 is 1311 mol (18,4 kg) N/ha/jaar. In 2030 is deze bij uitvoering van huidig beleid afgenomen tot 1093 mol (15,3 kg) N/ha/jaar.

De responscurve voor H6410 Blauwgraslanden is volgens Wamelink et al., (2021) onvoldoende betrouwbaar om gebruikt te kunnen worden. Het effect van de overschrijding van de KDW van het habitatype op de kwaliteit daarvan kan daarom niet worden beoordeeld. Naar verwachting zal deze overschrijding echter nadelig zijn voor deze kwaliteit omdat soorten die bevoordeeld worden door stikstof, de meer kritische soorten zullen verdringen.

In Tabel 8-3 zijn karakteristieke plantensoorten opgenomen met een relatief steile responscurve, en is aangegeven of deze in Bruuk voorkomen of in het verleden voorkwamen.

Tabel 8-3. Karakteristieke soorten van H6410 Blauwgraslanden. Aangegeven is of deze in Bruuk voorkomen of in het verleden voorkwamen.

Soort	Latijnse naam	In 2019 aangetroffen in Bruuk	Kwam in het verleden in Bruuk voor
Gewoon puntmos	<i>Calliergonella cuspidata</i>		x (Dirkse, 2019)
Stekelzegge	<i>Carex echinata</i>	x	
Blauwe zegge	<i>Carex panicea</i>	x	x
Dwergzegge	<i>Carex viridula</i>	x	x
Spaanse ruiter	<i>Cirsium dissectum</i>	x	x
Kale jonker	<i>Cirsium palustre</i>		x
Klokjesgentiaan	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	x	x
Gewoon kantmos	<i>Lophocolea bidentata</i>		x (Dirkse, 2019)
Veelbloemige veldbies	<i>Luzula multiflora</i>		
Pijpenstrootje	<i>Molinia caerulea</i>	x	x
Borstelgras	<i>Nardus stricta</i>		
Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>		x
Gewoon haakmos	<i>Rhytidiadelphus squarrosos</i>		x (Dirkse, 2019)
Grote pimpernel	<i>Sanguisorba officinalis</i>		
Blauwe knoop	<i>Succisa pratensis</i>	x	x
Poelruit	<i>Thalictrum flavum</i>	x	x
Kleine valeriaan	<i>Valeriana dioica</i>	x	x
Moerasviooltje	<i>Viola palustris</i>	x	

In De Bruuk lijkt sprake te zijn van een positieve trend van het habitatype. Waarschijnlijk is er sprake van een waarnemerseffect omdat de methodiek van de karteringen (met name de gebruikte schaal) tussen de T0 en 2019 verschillend is geweest, waardoor een vergelijking lastig is. Als toch sprake is van een positief effect, dan is de vraag of dit een structureel is of tijdelijk als gevolg van maatregelen en wat het effect gaat zijn van de recente droogtejaren. Het is goed mogelijk dat het effect tijdelijk is vanwege uitgevoerde plagwerkzaamheden. Het is de vraag of de situatie hier voldoende toekomstbestendig is. Bij onvoldoende aanvoer van basen via kwel en opbouw van organische stof is het mogelijk dat de situatie verslechtert. Op dit moment is er nog sprake van een matige overschrijding van de KDW voor dit habitatype. In 2030 is nog op 59% van het habitatype sprake van lichte tot matige overschrijding van de KDW. De condities voor het habitatype worden daarmee gunstiger, waarbij het habitatype ook sterk profiteert van het herstel van de hydrologie van het gebied. Stikstof is ook in 2030 nog steeds (lokaal) een knelpunt voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling.

H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)

Stikstofgevoeligheid (Van Dobben et al., z.j.)

De KDW is vastgesteld op 1214 mol (17 kg) N/ha/jaar.

Verzuring van Trilveen in het laagveengebied leidt tot successie naar Veenmosrietland. Of deze ontwikkeling ook plaatsvindt in de overgangszones van De Bruuk is onduidelijk, maar ook hier kan verzuring leiden tot een ontwikkeling waarin het aantal minerotrofe soorten afneemt en zuurminnende soorten, waaronder veenmossen toenemen. Door atmosferische depositie van stikstof kan deze successie versneld worden. Een hoge nutriëntenbeschikbaarheid bevordert voedselminnende veenmossoorten die zelf de standplaats verzuren. Atmosferische depositie versterkt dit proces, zowel direct via toevoer van zuur als indirect via toevoer van extra stikstof, en verkort daardoor de duur van het trilveenstadium in verlandingsreeksen. Anders dan in laagveengebieden is verzuring van trilvenen in De Bruuk geen natuurlijk proces, of een proces dat zeer geleidelijk verloopt, zolang voldoende aanvoer van mineraalrijk grondwater uit de omgeving van De Bruuk plaatsvindt. De extra verzuring door stikstofdepositie vormt daarbij een bedreiging voor de kwaliteit.

De voor trilveen kenmerkende slaapmossen (*Scorpidium scorpioides* en andere) zijn zeer gevoelig voor ammonium en zullen, als de basenrijke condities niet gehandhaafd kunnen worden en nitrificatie niet meer optreedt, snel verdwijnen bij toenemende depositie. Behalve N is ook P een belangrijke factor (co-limitatie). In goed ontwikkelde schorpioenmostrilvenen is P een beperkende factor. Als de P-beschikbaarheid toeneemt, wordt het trilveen gevoeliger voor de vestiging van snelgroeiende veenmossen met een hoge verzuringscapaciteit, die leiden tot verzuring en verdwijnen van de karakteristieke basenrijke soorten. Het is aannemelijk dat evenals in hoogveen, ook in trilveen en veenmosrietland de veenmoslaag fungeert als een N-filter. Doorslag van dit filter (dat wil zeggen doordringen van nitraat in de laag onder het levend veenmos) treedt waarschijnlijk reeds op bij betrekkelijk lage depositie (rond 15 kg N/ha/jaar). Wanneer doorslag optreedt, kunnen zich gemakkelijk grassen en later bomen vestigen en treedt versnelde successie op naar uiteindelijk broekbos. Dit proces wordt versterkt door periodieke extreme droogte (ten gevolge van klimaatverandering). Verder wordt de groei van veenmossen gestimuleerd door verhoogde beschikbaarheid van stikstof, waardoor ook de interne productie van zuur verhoogd wordt en daarmee de successie naar zuurminnende vegetaties versnelt. Ook neemt in verzuurde trilvenen de netto mineralisatie van N, vergeleken met de voorgaande basenrijke condities, flink toe, waardoor het effect van hoge N-depositie nog sterker wordt.

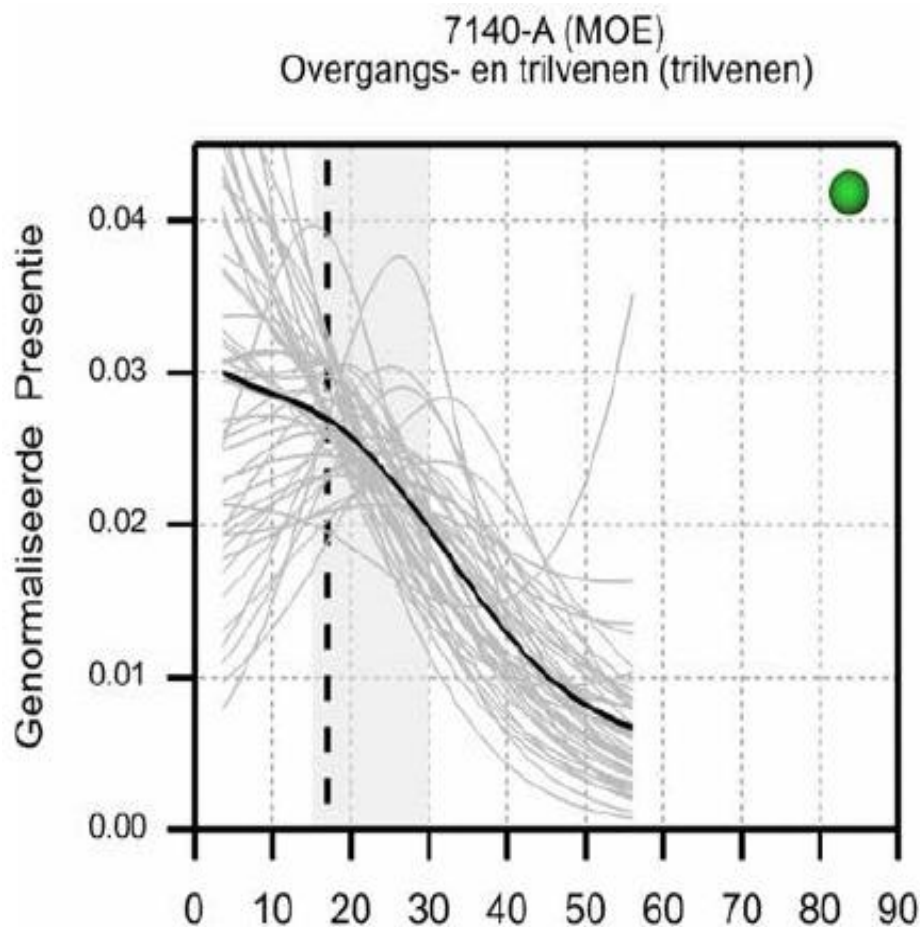
Verwachte effecten

De huidige (2020) depositie op het habitatype H7130A Trilvenen is gemiddeld 1345 mol (18,8 kg) N/ha/jaar. In 2030 is deze bij uitvoering van huidig beleid afgenomen tot gemiddeld 1123 mol (15,7 kg) N/ha/jaar. Volgens de responscurve voor H7120 leidt dit op dit moment tot een afname van presentie van karakteristieke soorten van ca. 4% t.o.v. de situatie waarin sprake is van KDW. In 2030 is er geen sprake meer van een afname (Tabel 8-5). Het traject tussen ca. 1600 mol N/ha/jaar en KDW bevindt zich op het steilste deel van de responscurve. Bij autonome afname van de stikstofdepositie is dus sprake van een aanzienlijke verbetering van de condities voor vestiging en/of uitbreiding van karakteristieke soorten voor het habitatype. Bij nog verdere afname van de stikstofdepositie verbeteren de condities voor karakteristieke soorten met een vergelijkbaar tempo.

In Tabel 8-4 zijn karakteristieke plantensoorten opgenomen met een relatief steile responscurve, en is aangegeven of deze in De Bruuk voorkomen of in het verleden voorkwamen.

Tabel 8-4. Karakteristieke soorten van H7130A Trilvenen. Aangegeven is of deze in De Bruuk voorkomen of in het verleden voorkwamen.

Soort	Latijnse naam	In 2019 aangetroffen in De Bruuk	Kwam in het verleden in De Bruuk voor
Echt vetmos	<i>Aneura pinguis</i>		x (Dirkse, 2019)
Veenknikmos	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>		x (Dirkse, 2019)
Hartbladig puntmos	<i>Calliergon cordifolium</i>		x (Dirkse, 2019)
Reuzenpuntmos	<i>Calliergon giganteum</i>		x (Dirkse, 2019)
Sterrengoudmos	<i>Campylium stellatum</i>		x (Dirkse, 2019)
Zompzegge	<i>Carex canescens</i>	x	x
Stekelzegge	<i>Carex echinata</i>		
Stijve zegge	<i>Carex elata</i>	x	x
Draadzegge	<i>Carex lasiocarpa</i>	x	x
Zwarte zegge	<i>Carex nigra</i>	x	
Snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	x	x
Dwergzegge	<i>Carex viridula</i>	x	x
Galigaan	<i>Cladium mariscus</i>		
Wateraardbei	<i>Comarum palustre</i>	x	
Brede orchis	<i>Dactylorhiza majalis</i>		
Moerasbasterdwederik	<i>Epilobium palustre</i>	x	x
Ruw walstro	<i>Galium uliginosum</i>		
Draadrus	<i>Juncus filiformis</i>		
Paddenrus	<i>Juncus subnodulosus</i>		
Paraplutjesmos	<i>Marchantia polymorpha</i>		x (Dirkse, 2019)
Waterdrieblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>		
Wilde gagel	<i>Myrica gale</i>	x	
Moeraskartelblad	<i>Pedicularis palustris</i>	x	
Geel boogsterrenmos	<i>Plagiomnium elatum</i>		x (Dirkse, 2019)
Grote boterbloem	<i>Ranunculus lingua</i>		
Rood schorpioenmos	<i>Scorpidium scorpioides</i>		
Trilveenvveenmos	<i>Sphagnum contortum</i>		x (Dirkse, 2019)
Haakveenmos	<i>Sphagnum squarrosum</i>		x (Dirkse, 2019)
Zeegroene muur	<i>Stellaria palustris</i>	x	
Moerasvaren	<i>Thelypteris palustris</i>		
Plat blaasjeskruid	<i>Utricularia intermedia</i>		
Kleine valeriaan	<i>Valeriana dioica</i>	x	x
Schildereprijs	<i>Veronica scutellata</i>	x	
Moerasviooltje	<i>Viola palustris</i>	x	



Figuur 8-4. Responscurve H7140A. Relatie tussen (genormaliseerde) presentie karakteristieke 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 8-5. Verandering gemiddelde presentie kwalificerende soorten voor H7140A t.o.v. de gemiddelde situatie in 2020 en 2030 en de KDW (naar Wamelink et al., 2021).

Depositie (mol (kg) N/ha/jaar) Genormaliseerde presentie Afname presentie t.o.v. KDW

Depositie (mol (kg) N/ha/jaar)	Genormaliseerde presentie	Afname presentie t.o.v. KDW
1214 (17) (= KDW)	0,028	
1345 (18,8) (2020)	0,027	-4%
1123 (15,7) (2030)	0,028	0%

In de eerste beheerplanperiode zijn hydrologische maatregelen genomen. Door de maatregelen kan H7140A Overgangs- en trilvenen ontwikkelen in de lage delen op de gradiënt die in de graslanden ontstaat. Op dit moment is er nog sprake van een overschrijding van de KDW voor dit habitatype, maar hiervan zal in 2030 naar verwachting geen sprake meer zijn. De condities voor het habitatype worden daarmee gunstiger, waarbij het habitatype ook sterk profiteert van het herstel van de hydrologie van het gebied. Stikstof is na 2030 geen knelpunt meer voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling.

H7230 Kalkmoerassen

Stikstofgevoeligheid (Van Dobben et al., z.j.)

De KDW is vastgesteld op 1142 mol (16 kg) N/ha/jaar.

Zonder een tenminste periodieke toestroom van baserijk water kan dit type niet voortbestaan. Bij uitblijven hiervan vindt ontwikkeling plaats naar heischraal grasland of gemeenschappen van natte heide. Dit betekent dat op plaatsen waar baserijke kwel optreedt, verzuring vanuit de atmosfeer geen rol speelt. Bij wegvallen van kwel in blauwgraslanden, waarin het type voorkomt, zal dit type het eerst verdwijnen, omdat het meest gevoelig is voor verzuring, al kan het na het stoppen van kwel nog wel enkele decennia standhouden.

Vermesting zal leiden tot een toenemende dominantie van eutrafente soorten en verdwijnen van de typische soorten. In eerste instantie vindt successie plaats richting het Dotterbloemverbond (*Calthion*) door vestiging van soorten als echte koekoeksbloem en gewone dotterbloem.

Verwachte effecten

De huidige depositie op het habitatype H7230 Kalkmoerassen is 1282 mol (18,0 kg) N/ha/jaar. In 2030 is deze bij uitvoering van huidig beleid afgenomen tot 1081 mol (15,7 kg) N/ha/jaar. Volgens de responscurve voor H7120 leidt dit op dit moment tot een afname van presentie van karakteristieke soorten van ca. 7% t.o.v. de situatie waarin sprake is van KDW. In 2030 is er geen sprake meer van een afname Tabel 8-7. Volgens de responscurve voor H7120 leidt dit op dit moment en in 2030 niet tot een afname van presentie van karakteristieke soorten t.o.v. de situatie waarin sprake is van KDW. Het traject tussen ca. 1400 en 1100 mol N/ha/jaar bevindt zich op een vlak deel van de responscurve

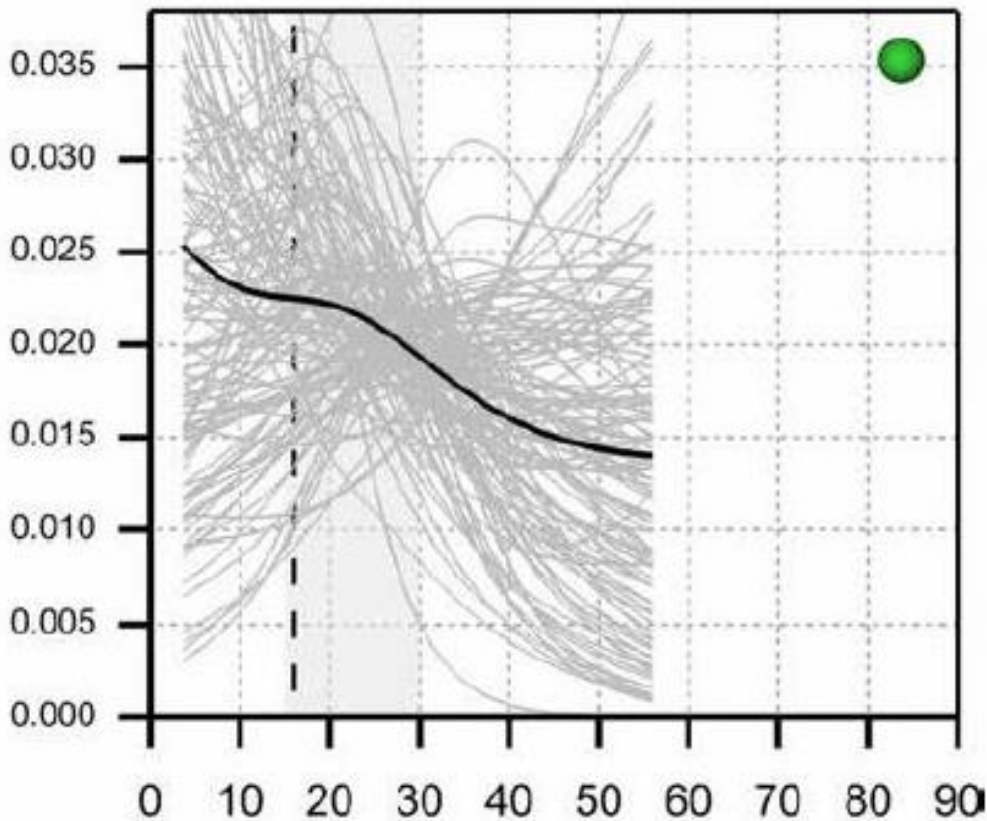
In Tabel 8-6 zijn karakteristieke plantensoorten opgenomen met een relatief steile responscurve, en is aangegeven of deze in De Bruuk voorkomen of in het verleden voorkwamen.

Tabel 8-6. Karakteristieke soorten van H7230 Kalkmoerassen. Aangegeven is of deze in De Bruuk voorkomen of in het verleden voorkwamen.

Soort	Latijnse naam	In 2019 aangetroffen in De Bruuk	Kwam in het verleden in De Bruuk voor
Teer guichelheil	<i>Anagallis tenella</i>		
Echt vetmos	<i>Aneura pinguis</i>		x (Dirkse, 2019)
Gewoon dikkopmos	<i>Brachythecium rutabulum</i>		x (Dirkse, 2019)
Veenknikmos	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>		x (Dirkse, 2019)
Gewoon puntmos	<i>Calliergonella cuspidata</i>		x (Dirkse, 2019)
Tweerijige zegge	<i>Carex disticha</i>		x
Stekelzegge	<i>Carex echinata</i>		
Stijve zegge	<i>Carex elata</i>	x	x
Zeegroene zegge	<i>Carex flacca</i>	x	
Zwarte zegge	<i>Carex nigra</i>	x	
Blauwe zegge	<i>Carex panicea</i>	x	x
Snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	x	x
Spaanse ruiters	<i>Cirsium dissectum</i>	x	x
Kale jonker	<i>Cirsium palustre</i>		x
Brede orchis	<i>Dactylorhiza majalis</i>		
Wilde peen	<i>Daucus carota</i>		
Slanke waterbies	<i>Eleocharis uniglumis</i>		
Moerasbasterdwederik	<i>Epilobium palustre</i>	x	x
Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	x	
Koninginnekruid	<i>Eupatorium cannabinum</i>		
Moerasspirea	<i>Filipendula ulmaria</i>	x	x

Soort	Latijnse naam	In 2019 aangetroffen in De Bruuk	Kwam in het verleden in De Bruuk voor
Klokjesgentiaan	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	x	x
Waternavel	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		
Kantig hertshooi	<i>Hypericum tetrapterum</i>	x	x
Zeegroene rus	<i>Juncus inflexus</i>	x	
Veelbloemige veldbies	<i>Luzula multiflora</i>		
Moeraswederik	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>		
Watermunt	<i>Mentha aquatica</i>		
Waterdrieblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>		
Wilde gagele	<i>Myrica gale</i>	x	
Addertong	<i>Ophioglossum vulgatum</i>		
Melkeppe	<i>Peucedanum palustre</i>		
Liggende vleugeltjesbloem	<i>Polygala serpyllifolia</i>	x	
Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>		x
Gewone brunel	<i>Prunella vulgaris</i>		
Kruipwilg	<i>Salix repens</i>	x	x
Grote pimpernel	<i>Sanguisorba officinalis</i>		
Knopbies	<i>Schoenus nigricans</i>	x	
Rood schorpioenmos	<i>Scorpidium scorpioides</i>		
Blauwe knoop	<i>Succisa pratensis</i>	x	x
Vogelwikke	<i>Vicia cracca</i>		x

7230 (N-G)
Kalkmoerassen



Figuur 8-5. Responscurve H7230. Relatie tussen (genormaliseerde) presentie karakteristieke 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 8-7. Verandering gemiddelde presentie kwalificerende soorten voor H7230 t.o.v. de gemiddelde situatie in 2020 en 2030 en de KDW (naar Wamelink et al., 2021).

Depositie (mol (kg) N/ha/jaar)	Genormaliseerde presentie	Afname presentie t.o.v. KDW
1142 (16) (= KDW)	0,0225	
1282 (18,0) (2020)	0,0225	0%
1081 (15,1) (2030)	0,0225	0%

In de eerste beheerplanperiode zijn hydrologische maatregelen genomen en in het verleden zijn percelen afgeplagd. Op deze afgeplagde delen is het habitatype ontstaan. De ontwikkeling van dit habitatype resulteert naar verwachting in een soortenrijke variant van H6410 Blauwgraslanden. Op dit moment is er wel sprake van een overschrijding van de KDW voor dit habitatype, waarvan in 2030 naar verwachting geen sprake meer zal zijn. Als gevolg van de vlakke responscurve verschilt de genormaliseerde presentie feitelijk niet of nauwelijks in de huidige situatie, in de situatie dat de depositie gelijk is aan de KDW en in 2030. Stikstof is hierom noch in de huidige situatie als in 2030 een knelpunt voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling.

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 ontwerp beheerplan 2022-2027 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 de Bruuk 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 de Bruuk vindt monitoring van verschillende procesindicatoren plaats. Deze zijn beschreven in een Meetplan PAS Procesindicatoren (Bouwman & Van Os, 2018). De monitoring is in 2019 begonnen, dus het is nog niet mogelijk om conclusies over ontwikkelingen te trekken (zie Jalink, 2021, in dat rapport is ook aangegeven dat procesmonitoring op onderdelen nog aangevuld moet worden). In Tabel 8-8 is opgenomen wat de verwachte effecten zijn van de maatregelen.

Tabel 8-8. Ex ante beoordeling effecten van maatregelen in de Bruuk.

Nr.	Maatregel	Verwacht effect / uitkomst onderzoek
69M1*	Verondiepen & belemen interne sloten en greppels	Doel is drainage van grondwater door greppels en sloten die de leemlaag doorsnijden te beëindigen. Deze interne hydrologische
69M2*	Verondiepen & belemen oude Leigraaf	herstelmaatregelen waren gericht op vermindering van de drainage van het basenrijke grondwater, met gelijktijdig behoud van de mogelijkheden voor de afvoer van zuur regenwater in de winter.
69M3*	Verondiepen, verbreden & belemen oostelijke Leigraaf + verwijderen drainage naastliggende percelen	Het doel van de maatregel is het beperken van de drainerende effecten van deze watergang door peilverhoging. Ter hoogte van de nieuwe stuw is het peil 15,60 m + NAP. De stuw ten noorden van de nieuwe stuw staat er nog (peil 14,80 + NAP). De overige drie stuwen zijn verwijderd. Oude peilen waren: <ul style="list-style-type: none"> • 15,06 m + NAP • 15,38 m + NAP • 15,44 m + NAP De peilverhoging t.o.v. de oude situatie verschilt en varieert van +54 cm, + 22 cm, +16 cm in het bovenste (voormalige) stuwband (informatie afkomstig van Staatsbosbeheer).
69M4*	Peilverhoging Ashorstersloot ter hoogte van vuilstort	De Ashorstersloot is verlegd. Nieuwe peil bij de nieuwe stuw is 17,0 m + NAP. Peilverhoging leidt tot een afname van drainage van het grondwater.
69M5a*	Verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot + verwijderen drainage naastgelegen percelen	De Ashorstersloot is verlegd en de oude loop is gedempt. De maatregelen hadden tot doel: <ul style="list-style-type: none"> - Beperken drainerende effecten van Ashorstersloot. - Garanderen waterafvoer van bovenstroomse gronden door nieuwe watergang in meer west-/noordwaartse richting. Waardoor doelrealisatie landbouw mogelijk was zonder vermindering kwelintensiteit in de Bruuk.
69M5b*	Verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot (bovenstrooms)	
69M6*	Verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot bij Lage horst en Plakseweg + verwijderen drainage naastgelegen percelen	
69M7*	Verondiepen en belemen watergang westelijk deelgebied	Het doel van de maatregel is het beperken van de drainerende effecten van deze watergang.
69M8*	Mitigerende maatregelen a.g.v. hydrologisch herstel	Er is een omgevingsmeetnet om eventuele vernatting te monitoren. Het doel van deze maatregelen is:

69M9*	Hydrologisch onderzoek ten behoeve van optimalisering	<ul style="list-style-type: none"> - Voorkomen van natschade aan 38 woningen. - Percelen met een te hoge vernattingschade aan de westzijde van de Ashorstersloot en de percelen ten oosten van de Oostelijke Leigraaf hebben een functiewijziging van agrarisch naar natuur gekregen. - Verlagen fosfaatgehalte van de percelen aan de oostzijde. - Ophogen van landbouwpercelen met 30 cm.
69M10*	Ondiep plaggen sterk verzuurde schraallanden	<p>Het doel van de maatregel is tweeledig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergroten effectiviteit van de hydrologische herstelmaatregelen door lagere ligging. - Tegengaan vermessing en verzuring door afvoer van top laag. <p>Aan de oostkant heeft Staatsbosbeheer dieper dan gebruikelijk gemaaid en het gevolg zou moeten zijn dat veenmossen zouden moeten afnemen en moerasviooltje moet toenemen. Dit was echter in 2021 nog niet zichtbaar (PAS-veldbezoek 2021).</p>
69M11*	Omvormen bos en struweel naar H6410 Blauwgrasland	Deze maatregel is conform planning nog niet uitgevoerd. Eerst moeten de hydrologische condities op orde zijn gebracht. Volgens het eerste beheerplan is het verwachte effect een toename van maximaal 5 ha nat schraalland.
69M12*	Plaggen voedselrijke graslanden naar H6410 Blauwgrasland	Deze maatregel is conform planning nog niet uitgevoerd. Volgens het eerste beheerplan is het verwachte effect op termijn een uitbreiding max. 3 ha blauwgrasland.
69M13*	Onderzoek kennisleemten: invloed vuilstort Dukenburg en beïnvloedingszone nitraat/sulfaat	<p>Uit de grond- en oppervlaktewatermonitoring rond de vuilstort Dukenburg is het volgende gekomen: <i>“Op basis van de bureaustudie is geconcludeerd dat er een relatie kan bestaan tussen het stort [sic] en de kwaliteit van het ondiepe grondwater stroomafwaarts van het stort [sic]. Deze veronderstelling was echter gebaseerd op een beperkte dataset. Om hierover een meer gefundeerde uitspraak te kunnen doen, werd door de provincie Gelderland het vergaren van meer gegevens (zowel in de tijd als in ruimte) noodzakelijk geacht.</i></p> <p><i>Door de provincie Gelderland, gemeente Berg en Dal en waterschap Rivierenland is besloten daartoe het bestaande monitoringsnetwerk uit te breiden en de monitoring te continueren. Door het plaatsen van aanvullende peilbuizen, deels voorzien van dataloggers, en oppervlaktewatermeetpunten en het verzamelen van data wordt nader inzicht verkregen in de kwantiteit (stroming, fluctuaties, kwelsituatie) en kwaliteit (chemisch) van het grond- en oppervlaktewater op en in de omgeving van het stort” (Ortago Zuidoost B.V., 2020).</i></p>
69M14	Planvorming en inrichting verbinding Bruuk – Kranenburger Bruch	Deze plannen zijn nog niet uitgevoerd. Het doel van deze maatregelen is ontsnipperen van resterende leefgebieden (verbindingzone de Bruuk – Kranenburger Bruch) van zilveren maan en andere schraallandsoorten
69M15	Adequater beheer reeds ingerichte percelen verbinding Bruuk – Kranenburger Bruch	waaronder zompsprinkhaan en mogelijkheden creëren voor herintroductie van moerasparelmoervlinder (DLG, 2016). Het is bij de herinrichting van belang om rekening te houden met het negatieve hydrologische effect op grondwaterstanden en kwel van de diepe waterlopen in deze zone.

8.3.2 Verwachte effecten herstelmaatregelen op habitattypen

Algemeen

In De Bruuk zijn in de afgelopen jaren herstelmaatregelen getroffen in het kader van het eerste Natura 2000-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 recente notitie (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 Systemanalyse (LESA);
- conclusies uit eerder uitgevoerde herstelmaatregelen.

Voor De Bruuk 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 De Bruuk 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 (Everts *et al.*, 2014)..
- Voor De Bruuk is een uitvoerige LESA opgesteld in het kader van het beheerplan. Deze LESA is in 2022 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 De Bruuk 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 habitattypen hypothesen opgesteld over de effectiviteit van de uitgevoerde en geprogrammeerde maatregelen. Wanneer vanuit de inzichten uit de LESA, de herstelstrategieën en eerdere ervaringen met voldoende zekerheid verwachtingen over doelbereik kunnen worden afgeleid, is dit als werkhypothese over het uiteindelijke effect van de herstelmaatregelen meegenomen in het eindoordeel.

Doelbereik systeemherstel

In paragraaf 7.3 van het ontwerp beheerplan De Bruuk 2022-2027 is de visie op systeemherstel voor De Bruuk als volgt geformuleerd. In De Bruuk is het hydrologisch systeem hersteld: in de graslanden is een gradiënt aanwezig van nat naar droog, van baserijk naar basenarm en matig voedselrijk naar voedselarm van H6230 Kalkmoerassen, H7140A Trilvenen, dotterbloemhooilanden (geen habitattypen), H6410 Blauwgraslanden en H7230 Heischrale graslanden. De ligging van de habitattypen en vegetaties in de graslanden correspondeert met de kopjes en slenken in het gebied. In de bossen is sprake van een gradiënt van drogere en nattere bostypen. Langs de Leigraaf liggen de H91E0C Beekbegeleidende bossen. De afwisseling van graslanden en bossen en daarmee de realisatie van de Natura 2000-opgaven zijn gecombineerd in het aanwezige maden- of medenlandschap. Gradiënten en mozaïeken zijn hersteld en zijn het gevolg van (half)natuurlijke verschillen ("integriteit") in de standplaatscondities. De invloed van diepe watergangen en drainage van aangrenzende (landbouw) percelen, onttrekkingen voor beregening en drinkwaterwinning op de natuurlijke ondergrondse toestroom van grondwater vanuit de stuwwallen naar De Bruuk is minimaal. De hydrologische situatie is hersteld, zodat de genoemde gradiënten aanwezig zijn als gevolg van voldoende kwelflux en aanvoer van kalkhoudend grondwater richting het gebied. Hierdoor zijn de gewenste standplaatscondities gerealiseerd. Het Natura 2000-gebied is met een robuuste en toekomstbestendige ecologische verbindingzone verbonden met het Kranenburger Bruch. De invloed van de vuilstort Dukenburg op de hydrologie is verwaarloosbaar klein en er is geen sprake van uitspoeling van verontreinigingen.

In de eerste beheerplanperiode is gewerkt aan herstel van de gewenste hydrologische situatie die de basis vormt voor systeemherstel. De verwachting is dat de hydrologische maatregelen leiden tot de gewenste situatie zoals beschreven in de visie. Door monitoring en onderzoek zal de ontwikkeling worden gevolgd en kennisleemtes worden ingevuld. Een evaluatie van de monitoringsgegevens zal in 2024 plaatsvinden. De beoogde ontwikkeling van De Bruuk zal op lange termijn, na tweede beheerplanperiode, leiden tot herstel van gradiënten en overgangen van nat naar droog, baserijk naar basenarm en matig voedselrijk naar voedselarm. Op deze overgangen zullen zich op de langere termijn verschillende plantengemeenschappen ontwikkelen, waaronder (maar niet uitsluitend) die behoren tot de habitattypen waarvoor De Bruuk is aangewezen als Natura 2000-gebied. De graslanden bieden kansen voor de ontwikkeling van

een mozaïek van de habitattypen H6410 Blauwgraslanden, H7140A Trilvenen en H7230 Kalkmoerassen en andere vegetatietypen als dotterbloemhooilanden en kleine zeggenmoerassen. Op de hogere en drogere delen zijn mogelijk kleine fragmenten H6230 Heischrale graslanden aanwezig. Plaatselijk, langs bosranden of delen die heel nat zijn, komt H6430A Ruigte met moerasspirea voor. De bossen bestaan voornamelijk uit H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende), die onder de invloed staan van kwel en waar de waterstand niet te diep wegzakt. In de eerste beheerplanperiode zijn maatregelen genomen die de hydrologische situatie verbeteren en in de tweede beheerplanperiode vindt deze verbetering plaats. Hoe ver deze ontwikkeling in de tweede beheerplanperiode al heeft plaatsgevonden, wordt door middel van monitoring van de omgevingscondities en onderzoek in beeld gebracht. Maatregelen in de tweede beheerplanperiode zijn vooral onderzoeksmaatregelen en effectgerichte maatregelen (extra maaironde voorjaar, kneuzen jonge bosopslag en exotenbestrijding), die plaatselijk kunnen worden uitgevoerd als wanneer uit veldwaarnemingen blijkt dat de situatie afwijkt van de gewenste ontwikkeling.

In de tweede beheerplanperiode wordt in het kader van de Gelderse Maatregelen Stikstof (GMS) gewerkt aan een verbetering van de verbindingen van De Bruuk met andere natuurgebieden en aan de vermindering van de stikstofbelasting. De GMS zijn op dit moment nog niet uitgewerkt, waardoor nog niet is aan te geven in welke mate deze maatregelen gaan doorwerken in de realisatie van de doelstellingen voor habitattypen voor De Bruuk. De ecologische verbinding met het Kranenburger Bruch is onderdeel van de maatregelen in het beheerplan. Het is niet bekend in hoeverre het mogelijk is om deze verbinding in de tweede beheerplanperiode (volledig) te realiseren.

H6230* Heischrale graslanden

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

Op basis van de herstelstrategie H6230* Heischrale graslanden (Smits *et al.*, 2020) kan de effectiviteit van de voor dit habitatype uitgevoerde en geborgde maatregelen als volgt worden ingeschat:

- Hydrologisch herstel (69M13, 69M19, 69M31): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen;
- Plaggen (69M10): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen;
- Maaien (69M15, 69M16): matige potentiële effectiviteit; positief effect hypothetisch;
- Opslag verwijderen (69M17): matige tot grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen.

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 heischrale graslanden in De Bruuk komen voor op de wat hoger gelegen terreindelen. Het betreft smalle zones in de gradiënt, die ontstaan zijn door lichte verdroging en verzuring vanuit voormalig blauwgrasland. Als gevolg van het hydrologisch herstel zal de vegetatie op deze plekken weer overgaan in blauwgrasland. Op andere locaties zal het habitatype zich juist gaan ontwikkelen. De heischrale graslanden zullen zich als gevolg van de hydrologische herstelmaatregelen 'verplaatsen' naar de bovenzijde van de gradiënt, vooral op smalle overgangszones op hoger gelegen flankdelen, bijvoorbeeld aan de westzijde van de vuilstort. Aanvullende beheersmaatregelen kunnen de (her)ontwikkeling van heischrale graslanden op deze locaties stimuleren.

H6410 Blauwgraslanden

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

Op basis van de herstelstrategie H6410 Blauwgraslanden (Arts *et al.*, 2014) kan de effectiviteit van de voor dit habitatype uitgevoerde en geborgde maatregelen als volgt worden ingeschat:

- Hydrologisch herstel (69M1 t/m 69M7): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen;
- Plagen (69M10), 69M12): Grote potentiële effectiviteit, op basis van hypothese;
- Maaien (69M16): matige potentiële effectiviteit; positief effect verwacht op basis van vuistregel.

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 hydrologisch herstel in De Bruuk is in belangrijke mate gericht op uitbreiding en kwaliteitsverbetering van blauwgraslanden. Als gevolg van de uitgevoerde maatregelen worden de standplaatscondities verbeterd (minder sterke uitdroging in de zomer, sterkere toestroming van basenrijk grondwater en minder omgevingsinvloeden). Begeleidende beheermaatregelen zoals plaggen, maaien en opslag verwijderen ondersteunen dit herstel effectief. Door verbetering van de connectiviteit met vergelijkbare natuurgebieden kunnen kenmerkende soorten zich duurzaam in stand houden of vestigen. Deze verbetering leidt tot herstel (en daarmee uitbreiding) van de oppervlakte blauwgrasland en verbetering van de kwaliteit van de bestaande blauwgraslanden.

H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)

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

Op basis van de herstelstrategie H7140A Trilvenen (Van Dobben *et al.*, 2016) kan de effectiviteit van de voor dit habitatype uitgevoerde en geborgde maatregelen als volgt worden ingeschat:

- Hydrologisch herstel (69M1 t/m 69M7; 69M13, 69M19, 69M31): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen;
- Stoppen of verminderen bemesting in intrekgebied (69M31): waarschijnlijk grote effectiviteit; ingeschat op basis van hypothese;
- Opslag verwijderen (69M17): matige potentiële effectiviteit, op basis van bewijs in de praktijk;
- Maaien (69M16): (in laagveen) vrij grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen.

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.

Door de geborgde maatregelen kunnen trilvenen zich handhaven en verder ontwikkelen in de lage delen op de gradiënt. Door versterkte toestroming van basenrijk grondwater kunnen de nu verzuurde vegetaties geleidelijk plaatsmaken voor vegetatietypen van beter gebufferde omstandigheden.

H7230 Kalkmoerassen

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

Op basis van de herstelstrategie H7230: Kalkmoerassen (Van Dobben *et al.*, 2014) kan de effectiviteit van maatregelen voor het habitatype als volgt worden ingeschat:

- Opslag verwijderen (69M17): grote potentiële effectiviteit op basis van hypothese;
- Extra maaien (69M15, 69M16): grote potentiële effectiviteit op basis van hypothese;
- Plaggen (69M10): matige potentiële effectiviteit, op basis van hypothese;
- Herstel waterhuishouding (herstel aanvoer basen) (69M1 t/m 69M7, 69M13, 69M19, 69M31): zeer grote potentiële effectiviteit op basis van bewijs uit 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.

Het habitatype komt momenteel op één locatie voor ten oosten van de vuilstort. Omdat de toestroming van basenrijk grondwater door de hydrologische maatregelen versterkt is, is de kans groot dat het habitatype zich verder uitbreidt, als kalkrijke versie van de blauwgraslanden in het gebied (waaraan het vegetatiekundig sterk verwant is).

De geborgde maatregelen sluiten goed aan bij positieve resultaten uit de praktijk, waardoor uitbreiding en kwaliteitsverbetering zeer waarschijnlijk zullen optreden.

9 Synthese en toekomstperspectief

9.1 Synthese

9.1.1 Inleiding

Vraagstelling

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 hieronder per habitattype [en soort] moet 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 en soort gemaakt.
- Uitgegaan wordt van de uitvoering van geprogrammeerde maatregelen:
 - Herstelmaatregelen en overlevingsmaatregelen opgenomen in het Natura 2000-beheerplan voor de Bruuk.
 - 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-gebiedsanalyse, 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/soort 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 H6230* Heischrale graslanden

In Tabel 9-1 is de informatie uit deze natuurdoelanalyse die nodig is voor het beoordelen van het doelbereik van habitattype H6230* Heischrale graslanden samengevat.

Tabel 9-1 Factsheet Habitattype H6230 Heischrale graslanden (vochtig, kalkarm)*

Habitattype	H6230* Heischrale graslanden
Doelstelling oppervlakte	Behoud
Doelstelling kwaliteit	Behoud
Trend oppervlakte	Lijkt toegenomen
Trend kwaliteit	Vegetatiekundige kwaliteit is stabiel. Ontwikkeling van de kwaliteit op basis van overige aspecten is niet bekend
Is er sprake van overschrijding van de KDW?	Ja. De KDW bedraagt 714 mol/ha/jaar <ul style="list-style-type: none"> • 2020: de achtergronddepositie op het habitattype is gemiddeld 1253 mol N/ha/jaar. Op het hele areaal is sprake van een matige overbelasting

- 2030: de achtergronddepositie op het habitatype is gemiddeld 1045 mol N/ha/jaar. Op het gehele areaal is sprake van een matige overbelasting

Zijn er naast eventuele stikstofdepositie andere knelpunten gesignaleerd in de beheerplan(nen)?	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • K5/K6: vermisting en verzuring door verdroging. • K7/K8/K9/K10: vermisting via grondwater en oppervlaktewater, door inadequaate maai-beheer en door te sterke vernatting. • K12: Verlies door versnippering/isolatie. • K13: Verlies van soorten met kortlevende zaadbank. • K15: Verdringing door exoten. • K16: Te klein oppervlak voor optimaal functioneel areaal.
---	--

Zijn daarvoor maatregelen genomen of geprogrammeerd (geborgde maatregelen)?	<p>Ja.</p> <p>Voor het habitatype H6230* Heischrale graslanden zijn de volgende maatregelen geborgd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 69M10: ondiep pluggen sterk verzuurde schraallanden; • 69M14: planvorming en inrichting EVZ Bruuk-Kranenburger Bruch; • 69M15: adequater beheer ingerichte percelen EVZ; • 69M16: extra maaironde in voorjaar voor 50% relevante percelen, evaluatie en eventueel bijsturing; • 69M17: kneuzen van jonge bosopslag; • 69M18: opstellen en uitvoeren bestrijdingsplan exoten; <p>Daarnaast zijn de volgende onderzoeksmaatregelen geborgd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 69M13: onderzoek kennisleemten invloed vuilstort en beïnvloedingszone nitraat/sulfaat; • 69M19: onderzoek naar effect hydrologische maatregelen voor verder hydrologisch herstel en integraal plan met maatregelen; • 69M31: onderzoek instroom landbouwwater via Ashorstersloot; • 69M32: herhalen van bodemchemisch onderzoek.
---	---

Is het effect van deze maatregelen gemeten of met voldoende zekerheid voorspeld?	<p>Deels,</p> <p>Op basis van de herstelstrategie H6230* Heischrale graslanden (Smits et al., 2020) kan de effectiviteit van deze maatregelen als volgt worden ingeschat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrologisch herstel (69M13, 69M19, 69M31): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen; • Pluggen (69M10): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen; • Maaien (69M15, 69M16): matige potentiële effectiviteit; positief effect hypothetisch; • Opslag verwijderen (69M17): matige tot 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?	<p>Ja:</p> <p>Knelpunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overschrijding KDW is bij bestaand beleid nog veel te hoog. <p>Risico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimaatverandering
---	---

Zijn er nog belangrijke leemten in kennis, die relevant zijn in het licht van het beoordelen van het doelbereik?	<p>Nee.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huidige kennisleemten worden opgelost met onderzoeksmaatregelen die zijn opgenomen in het tweede beheerplan
--	---

Toelichting beoordeling doelbereik

In Tabel 9-2 is de beoordeling van het doelbereik voor habitatype H6230* Heischrale graslanden samengevat. Deze beoordeling is onder de tabel nader gemotiveerd.

Tabel 9-2 Beoordeling doelbereik H6230* Heischrale graslanden

Habitatype	H6230* Heischrale graslanden
Behoud	Niet geborgd
Uitbreiding oppervlakte	Niet van toepassing
Verbetering kwaliteit	Niet van toepassing
Eindoordeel	Nee, tenzij

De oppervlakte aan heischraal grasland in De Bruuk lijkt te zijn toegenomen. Dit kan het gevolg zijn van verdroging en/of verzuring van andere habitattypen, met name H6410 Blauwgraslanden. De vegetatiekundige kwaliteit is stabiel.

De huidige standplaats(en) van het habitatype zullen waarschijnlijk overgaan in blauwgrasland als gevolg van het hydrologisch herstel. (Her)ontwikkeling is binnen het Natura 2000-gebied mogelijk op de hogere delen van de gradiënten. Beheermaatregelen kunnen dit herstel ondersteunen. In 2030 is echter nog sprake van een overschrijding van de KDW voor het habitatype met ruim 300 mol N/ha/jaar. Het is daarom nog onzeker of het habitatype zich met voldoende kwaliteit ontwikkeld om behoud in De Bruuk zeker te stellen.

Het eindoordeel is daarom 'nee, tenzij'.

De kwaliteit van het habitatype kan op de lange termijn ook onder druk komen te staan door de nu nog onbekende gevolgen van klimaatverandering. Wanneer dit in de toekomst blijkt op te treden moeten, voor zover mogelijk, aanvullende herstelmaatregelen genomen worden in een bredere omgeving van De Bruuk om de regionale grondwaterstand op voldoende niveau te houden en blijvende toestroming van mineraalrijk grondwater te verzekeren.

9.1.3 H6410 Blauwgraslanden

In Tabel 9-3 is de informatie uit deze natuurdoelanalyse die nodig is voor het beoordelen van het doelbereik van habitatype H6410 Blauwgraslanden samengevat.

Tabel 9-3 Factsheet Habitatype H6410 Blauwgraslanden

Habitatype	H6410 Blauwgraslanden
Doelstelling oppervlakte	Uitbreiding
Doelstelling kwaliteit	Verbetering
Trend oppervlakte	Stabiel, mogelijk toename
Trend kwaliteit	Mogelijke verbetering De vegetatiekundige kwaliteit is toegenomen. De trend van de kwaliteit op grond van andere aspecten is niet bekend.
Is er sprake van overschrijding van de KDW?	Ja. De KDW bedraagt 1071 mol N/ha/jaar. <ul style="list-style-type: none"> 2020: de achtergronddepositie op het habitatype is gemiddeld circa 1311 mol N/ha/jaar. Op het hele areaal is sprake van een matige overbelasting 2030: de achtergronddepositie op het habitatype is gemiddeld circa 1093 mol N/ha/jaar. Op 59% van het areaal is sprake van een lichte tot matige overbelasting
Zijn er naast eventuele stikstofdepositie andere knelpunten gesignaleerd in de beheerplan(nen)?	Ja. <ul style="list-style-type: none"> K5/K6: vermessing en verzuring door verdroging; K7/K8/K9/K10: vermessing via grondwater en oppervlaktewater, door inadequaat maaibeheer en door te sterke vernatting; K12: Verlies door versnippering/isolatie; K13: Verlies van soorten met kortlevende zaadbank; K15: Verdringing door exoten;

- K16: Te klein oppervlak voor optimaal functioneel areaal.

Zijn daarvoor maatregelen genomen of geprogrammeerd (geborgde maatregelen)?	<p>Ja.</p> <p>Voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden zijn de volgende maatregelen geborgd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 69M1: verondiepen & belemen interne sloten en greppels; • 69M2: verondiepen & belemen oude Leigraaf; • 69M3: verondiepen, verbreden & belemen oostelijke Leigraaf + verwijderen drainage naastliggende percelen; • 69M4: peilverhoging Ashorstersloot ter hoogte van vuilstort; • 69M5: verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot; • 69M6: verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot bij Lage horst en Plakseweg + verwijderen drainage naastgelegen percelen; • 69M7: verondiepen en belemen watergang westelijk deelgebied; • 69M10: ondiep plaggen sterk verzuurde schraallanden; • 69M11: omvormen bos en struweel; • 69M12: plaggen voedselrijke graslanden voor ontwikkeling blauwgrasland; • 69M14: planvorming en inrichting EVZ Bruuk-Kranenburger Bruch; • 69M15: adequater beheer ingerichte percelen EVZ; • 69M16: extra maaironde in voorjaar voor 50% relevante percelen, evaluatie en eventueel bijsturing; • 69M17: kneuzen van jonge bosopslag; • 69M18: opstellen en uitvoeren bestrijdingsplan exoten; <p>Daarnaast zijn de volgende onderzoeksmaatregelen geborgd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 69M9: hydrologisch onderzoek ten behoeve van optimalisering; • 69M13: onderzoek kennisleemten invloed vuilstort en beïnvloedingszone nitraat/sulfaat; • 69M19: onderzoek naar effect hydrologische maatregelen voor verder hydrologisch herstel en integraal plan met maatregelen; • 69M31: onderzoek instroom landbouwwater via Ashorstersloot; • 69M32: herhalen van bodemchemisch onderzoek.
Is het effect van deze maatregelen gemeten of met voldoende zekerheid voorspeld?	<p>Ja.</p> <p>Op basis van de herstelstrategie H6410 Blauwgraslanden (Arts et al., 2014) kan de effectiviteit van deze maatregelen als volgt worden ingeschat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrologisch herstel (69M1 t/m 69M7): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen; • Plagen (69M10), 69M12): Grote potentiële effectiviteit, op basis van hypothese; • Maaien (69M16)): matige potentiële effectiviteit; positief effect verwacht op basis van vuistregel.
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>Ja.</p> <p>Risico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De overschrijding van de KDW is bij bestaand beleid lokaal nog te hoog; • Klimaatverandering.
Zijn er nog belangrijke leemten in kennis, die relevant zijn in het licht van het beoordelen van het doelbereik?	<p>Nee.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huidige kennisleemten worden opgelost met onderzoeksmaatregelen die zijn opgenomen in het tweede beheerplan

Toelichting beoordeling doelbereik

In Tabel 9-4 is de beoordeling van het doelbereik voor habitatype H6410 Blauwgraslanden samengevat. Deze beoordeling is onder de tabel nader gemotiveerd.

Tabel 9-4 Beoordeling doelbereik H6410 Blauwgraslanden

Habitatype	H6410 Blauwgraslanden
Behoud	Geborgd
Uitbreiding oppervlakte	In zicht
Verbetering kwaliteit	In zicht
Eindoordeel	Ja

De oppervlakte en vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype is in de afgelopen periode toegenomen.

Als gevolg van de geborgde hydrologische systeemmaatregelen, beheer maatregelen en versterking van de connectiviteit met andere (vergelijkbare) natuurgebieden zal de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype verder toenemen. In 2030 is er gemiddeld genomen bijna geen sprake meer van overbelasting met stikstof. Op 41% van het habitatype is zelfs helemaal geen sprake meer van overbelasting. Dit geeft een sterke ondersteuning aan het kwaliteitsherstel van de blauwgraslanden in De Bruuk.

Omdat behoud geborgd is en uitbreiding en verbetering in zicht zijn is het eindoordeel 'ja'.

De kwaliteit van het habitatype kan op de lange termijn onder druk komen te staan door de nu nog onbekende gevolgen van klimaatverandering. In het beheerplan zijn onderzoeksmaatregelen opgenomen om deze gevolgen in kaart te brengen (69M19). Wanneer hieruit komt dat er inderdaad sprake is van kwaliteitsvermindering door klimaatverandering moeten, voor zover mogelijk, aanvullende herstelmaatregelen genomen worden in een wijdere omgeving van De Bruuk om de regionale grondwaterstand op voldoende niveau te houden en blijvende toestroming van mineraalrijk grondwater te verzekeren.

9.1.4 H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)

In Tabel 9-5 is de informatie uit deze natuurdoelanalyse die nodig is voor het beoordelen van het doelbereik van habitatype H7140 Overgangs- en trilvenen samengevat.

Tabel 9-5 Factsheet Habitatype H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)

Habitatype	H7140 Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
Doelstelling oppervlakte	Behoud
Doelstelling kwaliteit	Behoud
Trend oppervlakte	Waarschijnlijk stabiel
Trend kwaliteit	Waarschijnlijk stabiel De kwaliteit op basis van de vegetatie is stabiel. De kwaliteit op basis van overige aspecten is onbekend
Is er sprake van overschrijding van de KDW?	Ja. De KDW bedraagt 1214 mol N/ha/jaar. <ul style="list-style-type: none"> 2020: de achtergronddepositie op het habitatype is gemiddeld 1345 mol N/ha/jaar. Op 98% van het areaal is sprake van een lichte tot matige overbelasting 2030: de achtergronddepositie op het habitatype is gemiddeld circa 1123 mol N/ha/jaar. Op 24% van het areaal is sprake van een lichte tot matige overbelasting
Zijn er naast eventuele stikstofdepositie andere knelpunten	Ja. <ul style="list-style-type: none"> K5/K6: vermesting en verzuring door verdroging.

gesignaleerd in de
beheerplan(nen)?

- K7/K8/K9/K10: vermessing via grondwater en oppervlaktewater, door inadequaate maaibeheer en door te sterke vernatting.
- K12: Verlies door versnippering/isolatie.
- K13: Verlies van soorten met kortlevende zaadbank.
- K15: Verdringing door exoten.
- K16: Te klein oppervlak voor optimaal functioneel areaal.

Zijn daarvoor maatregelen
genomen of geprogrammeerd
(geborgde maatregelen)?

- Ja.
Voor het habitatype H7140A Trilvenen zijn de volgende maatregelen geborgd:
- 69M1: verondiepen & belemen interne sloten en greppels;
 - 69M2: verondiepen & belemen oude Leigraaf;
 - 69M3: verondiepen, verbreden & belemen oostelijke Leigraaf + verwijderen drainage naastliggende percelen;
 - 69M4: peilverhoging Ashorstersloot ter hoogte van vuilstort;
 - 69M5: verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot;
 - 69M6: verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot bij Lage horst en Plakseweg + verwijderen drainage naastgelegen percelen;
 - 69M7: verondiepen en belemen watergang westelijk deelgebied;
 - 69M10: ondiep plaggen sterk verzuurde schraallanden;
 - 69M14: planvorming en inrichting EVZ Bruuk-Kranenburger Bruch;
 - 69M15: adequater beheer ingerichte percelen EVZ;
 - 69M16: extra maaironde in voorjaar voor 50% relevante percelen, evaluatie en eventueel bijsturing;
 - 69M17: kneuzen van jonge bosopslag;
 - 69M18: opstellen en uitvoeren bestrijdingsplan exoten.

- Daarnaast zijn de volgende onderzoeksmaatregelen geborgd:
- 69M13: onderzoek kennisleemten invloed vuilstort en beïnvloedingszone nitraat/sulfaat;
 - 69M19: onderzoek naar effect hydrologische maatregelen voor verder hydrologisch herstel en integraal plan met maatregelen;
 - 69M31: onderzoek instroom landbouwwater via Ashorstersloot;
 - 69M32: herhalen van bodemchemisch onderzoek.

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

- Ja:
Op basis van de herstelstrategie H7140A Trilvenen (Van Dobben et al., 2016) kan de effectiviteit van deze maatregelen als volgt worden ingeschat:
- Hydrologisch herstel in combinatie (69M1 t/m 69M7; 69M13, 69M19, 69M31): grote potentiële effectiviteit; positief effect in de praktijk bewezen;
 - Stoppen of verminderen bemesting in intrekgebied (69M31): waarschijnlijk grote effectiviteit; ingeschat op basis van hypothese;
 - Opslag verwijderen (69M17): matige potentiële effectiviteit, op basis van bewijs in de praktijk;
 - Maaien (69M16): (in laagveen) vrij 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:
Risico:
- Overschrijding KDW is bij bestaand beleid lokaal nog te hoog.
 - Klimaatverandering

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

- Nee.
- Huidige kennisleemten worden opgelost met onderzoeksmaatregelen die zijn opgenomen in het tweede beheerplan.

Toelichting beoordeling doelbereik

In Tabel 9-6 is de beoordeling van het doelbereik voor habitattype H7140 Overgangs- en trilvenen samengevat. Deze beoordeling is onder de tabel nader gemotiveerd.

Tabel 9-6 Beoordeling doelbereik H7140 Overgangs- en trilvenen

Gebied	De Bruuk
Habitattype	H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
Behoud	Geborgd
Uitbreiding oppervlakte	Niet van toepassing
Verbetering kwaliteit	Niet van toepassing
Eindoordeel	Ja

Overgangs- en trilvenen komen in De Bruuk voor met een stabiele oppervlakte en kwaliteit.

Als gevolg van de geborgde hydrologisch systeemmaatregelen, beheer maatregelen en versterking van de connectiviteit met andere (vergelijkbare) natuurgebieden zal de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype minimaal behouden blijven, en mogelijk verder toenemen. In 2030 ligt de gemiddelde stikstofdepositie onder het niveau van de KDW van het habitattype. Op 76% van het habitattype is geen sprake meer van overbelasting. Dit geeft een sterke ondersteuning aan het behoud van de trilvenen in De Bruuk.

Omdat behoud geborgd is luidt het eindoordeel 'ja'.

De kwaliteit van het habitattype kan op de lange termijn onder druk komen te staan door de nu nog onbekende gevolgen van klimaatverandering. Wanneer dit laatste in de toekomst blijkt op te treden moeten, voor zover mogelijk, aanvullende herstelmaatregelen genomen worden in een bredere omgeving van De Bruuk om de regionale grondwaterstand op voldoende niveau te houden en blijvende toestroming van mineraalrijk grondwater te verzekeren.

9.1.5 H7230 Kalkmoerassen

In Tabel 9-7 is de informatie uit deze natuurdoelanalyse die nodig is voor het beoordelen van het doelbereik van habitattype H7230 Kalkmoerassen samengevat.

Tabel 9-7 Factsheet Habitattype H7230 Kalkmoerassen

Habitattype	H7230 Kalkmoerassen
Doelstelling oppervlakte	Behoud
Doelstelling kwaliteit	Behoud
Trend oppervlakte	Waarschijnlijk toename
Trend kwaliteit	Waarschijnlijk verbetering De kwaliteit op basis van de vegetatie is stabiel. De kwaliteit op basis van andere aspecten is onbekend
Is er sprake van overschrijding van de KDW?	Ja. De KDW bedraagt 1143 mol N/ha/jaar. <ul style="list-style-type: none"> • 2020: de achtergronddepositie op het habitattype is gemiddeld 1282 mol N/ha/jaar. Op het hele areaal is sprake van een matige overbelasting • 2030: de achtergronddepositie op het habitattype is gemiddeld circa 1081 mol N/ha/jaar. Er is nergens meer sprake van overbelasting

Zijn er naast eventuele stikstofdepositie andere knelpunten gesignaleerd in de beheerplan(nen)?

Ja.

- K5/K6: vermisting en verzuring door verdroging.
- K7/K8/K9/K10: vermisting via grondwater en oppervlaktewater, door inadequaate maai-beheer en door te sterke vernatting.
- K12: Verlies door versnippering/isolatie.
- K13: Verlies van soorten met kortlevende zaadbank.
- K15: Verdringing door exoten.
- K16: Te klein oppervlak voor optimaal functioneel areaal.

Zijn daarvoor maatregelen genomen of geprogrammeerd (geborgde maatregelen)?

Ja:

Voor het habitatype H7230 Kalkmoerassen zijn de volgende maatregelen geborgd:

- 69M1: verondiepen & belemen interne sloten en greppels;
- 69M2: verondiepen & belemen oude Leigraaf;
- 69M3: verondiepen, verbreden & belemen oostelijke Leigraaf + verwijderen drainage naastliggende percelen;
- 69M4: peilverhoging Ashorstersloot ter hoogte van vuilstort;
- 69M5: verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot;
- 69M6: verondiepen, verbreden & belemen Ashorstersloot bij Lage horst en Plakseweg + verwijderen drainage naastgelegen percelen;
- 69M7: verondiepen en belemen watergang westelijk deelgebied;
- 69M10: ondiep plaggen sterk verzuurde schraallanden;
- 69M14: planvorming en inrichting EVZ Bruuk-Kranenburger Bruch;
- 69M15: adequater beheer ingerichte percelen EVZ;
- 69M16: extra maaironde in voorjaar voor 50% relevante percelen, evaluatie en eventueel bijsturing;
- 69M17: kneuzen van jonge bosopslag;
- 69M18: opstellen en uitvoeren bestrijdingsplan exoten.

Daarnaast zijn de volgende onderzoeksmaatregelen geborgd:

- 69M13: onderzoek kennisleemten invloed vuilstort en beïnvloedingszone nitraat/sulfaat;
- 69M19: onderzoek naar effect hydrologische maatregelen voor verder hydrologisch herstel en integraal plan met maatregelen;
- 69M30: genetisch onderzoek herkomst knobbies en parnassia;
- 69M31: onderzoek instroom landbouwwater via Ashorstersloot;
- 69M32: herhalen van bodemchemisch onderzoek.

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

Ja:

Op basis van de herstelstrategie H7230: Kalkmoerassen (Van Dobben et al., 2014) kan de effectiviteit van maatregelen voor het habitatype als volgt worden ingeschat:

- Herstel waterhuishouding (herstel aanvoer basen) (69M1 t/m 69M7, 69M13, 69M19, 69M31): zeer grote potentiële effectiviteit op basis van bewijs uit de praktijk.
- Opslag verwijderen (69M17): grote potentiële effectiviteit op basis van hypothese;
- Extra maaien (69M15, 69M16): grote potentiële effectiviteit op basis van hypothese;
- Plaggen (69M10): matige potentiële effectiviteit, op basis van hypothese;

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:

Risico:

- Klimaatverandering.

Zijn er nog belangrijke leemten in kennis, die relevant zijn in het

Nee.

- Huidige kennisleemten worden opgelost met onderzoeksmaatregelen die zijn opgenomen in het tweede beheerplan

licht van het beoordelen van het doelbereik?

Toelichting beoordeling doelbereik

In Tabel 9-8 is de beoordeling van het doelbereik voor habitattype H7230 Kalkmoerassen samengevat. Deze beoordeling is onder de tabel nader gemotiveerd.

Tabel 9-8 Beoordeling doelbereik H7230 Kalkmoerassen

Habitattype	H6230 Kalkmoerassen
Behoud	Geborgd
Uitbreiding oppervlakte	Niet van toepassing
Verbetering kwaliteit	Niet van toepassing
Eindoordeel	Ja

Het habitattype H7230 Kalkmoerassen komt lokaal met stabiele oppervlakte en kwaliteit voor in het Natura 2000-gebied. Geborgde herstelmaatregelen zullen leiden tot uitbreiding en verdere kwaliteitsverbetering van het habitattype. Er is in 2030 geen sprake meer van overschrijding van de KDW in het habitattype.

Omdat behoud geborgd is luidt het eindoordeel 'ja'.

De kwaliteit van het habitattype kan op de lange termijn onder druk komen te staan door de nu nog onbekende gevolgen van klimaatverandering. Wanneer dit laatste in de toekomst blijkt op te treden moeten, voor zover mogelijk, aanvullende herstelmaatregelen genomen worden om een blijvende toestroming van baserijk grondwater te verzekeren.

9.1.6 Overzicht beoordeling doelbereik

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

De herstelmaatregelen in en rond De Bruuk leiden tot een sterke verbetering van de standplaatscondities voor alle habitattypen. Op de heischrale graslanden is echter nog sprake van een hoge overbelasting met stikstof, waardoor ontwikkeling van dit habitattype op nieuwe locaties niet gegarandeerd is en verslechtering dus niet is uitgesloten. Voor de overige habitattypen speelt stikstof in 2030 geen of slechts een beperkte rol. Behoud van deze habitattypen is geborgd, en de uitbreidings- en verbeterdoelstelling voor blauwgraslanden is in zicht.

Tabel 9-9. Overzicht doelbereik habitattypen en soorten De Bruuk.

Habitattype	Eindoordeel
H6230* Heischrale graslanden	Nee, tenzij
H6410 Blauwgraslanden	Ja
H7140 Overgangs- en trilvenen	Ja
H7230 Kalkmoerassen	Ja

9.2 Lange termijn en toekomstperspectief

Uit de NDA blijkt dat stikstof nog een restprobleem is in De Bruuk voor het habitattype H6230* Heischrale graslanden. Volgens de prognoses in AERIUS 2022 is de stikstofdepositie voor H6230* Heischrale graslanden op lange termijn

nog (aanzienlijk) hoger dan de KDW. Er is een afname van emissies in de omgeving van De Bruuk nodig om de depositie in de buurt te krijgen van de KDW voor H6230* Heischrale graslanden.

Als gevolg van voortschrijdende effecten van klimaatverandering kunnen op de langere termijn risico's optreden voor de instandhouding van habitattypen en leefgebieden.

Onvoldoende verbinding met andere natuurgebieden in de regio (buiten de grenzen van De Bruuk) maakt het voor minder mobiele soorten moeilijk om zich in het gebied te handhaven wanneer condities onvoldoende zijn, of om het gebied opnieuw te koloniseren na het treffen van maatregelen. Verbetering van de verbinding met het Kranenburger Bruch is in het beheerplan al voorzien, maar het is belangrijk dat het Natura 2000-gebied ook met andere natuurgebieden wordt verbonden.

10 Richting aanvullende maatregelen

10.1 Inleiding

Uit hoofdstuk 9 blijkt dat voor alle habitattypen soorten aanvullende maatregelen nodig zijn om verslechtering te voorkomen en/of uitbreidings- en verbeterdoelen te behalen.

In dit hoofdstuk is een overzicht gemaakt van type 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 het treffen van bronmaatregelen is het habitatype H6230* Heischrale graslanden maatgevend. Dit habitatype komt lokaal gebied voor en heeft de laagste KDW (714 mol N/ha/jaar). Om de achtergronddepositie op het niveau van de KDW voor dit habitatype te krijgen is een verdere reductie van de stikstofdepositie nodig van gemiddeld 330 mol N/ha/jaar, ten opzichte van de prognose van AERIUS Monitor 2022 voor 2030.

10.3 Herstelmaatregelen

Na uitvoering van geprogrammeerde maatregelen zijn er in de Bruuk, naast stikstof, nog een aantal drukfactoren die leiden tot onzekerheid over het behalen van instandhoudingsdoelstellingen op langere termijn. Deze drukfactoren zijn klimaatverandering (verdroging) en versnippering.

Voor deze drukfactoren zijn in het eindconcept Natura 2000-beheerplan 2022-2027 aanvullende onderzoeks- en uitvoeringsmaatregelen geformuleerd. Het verkrijgen van meer inzicht in de mogelijke gevolgen van klimaatverandering op de waterhuishouding van het gebied is daarin meegenomen.

Er zijn daarom voorlopig geen aanvullende herstelmaatregelen nodig, tenzij uit de evaluatie van het monitoringprogramma blijkt dat de geprogrammeerde maatregelen onvoldoende effect hebben om de instandhoudingsdoelstellingen te (kunnen) bereiken.

10.4 Overlevingsmaatregelen

Het is onzeker of de bron- en herstelmaatregelen voor de meeste habitattypen en soorten op voldoende korte termijn effect sorteren, met name ook omdat de stikstofdeposities voorlopig nog te hoog zijn. Om verslechtering te voorkomen kunnen daarom aanvullende overlevingsmaatregelen nodig zijn.

In het eindconcept Natura 2000-beheerplan 2022-2027 zijn overlevingsmaatregelen voor de verschillende habitattypen opgenomen: plaggen (M10), extra maaien (M16) en kneuzen van jonge bosopslag (M17). Deze maatregelen worden toegepast wanneer de ontwikkelingen binnen de habitattypen daar aanleiding toe geven.

De "Overzichtstabel Typen Herstelmaatregelen" van de Taakgroep Ecologische Onderbouwing

(Bron: <https://www.lesa.info/app/download/11676520272/Overzichtstabel+maatregelen+28042022.pdf?t=1655983276>)

geeft een omvangrijk overzicht van overlevingsmaatregelen die kunnen worden ingezet wanneer bron- en herstelmaatregelen nog niet voldoende effectief zijn, of in afwachting van de doorwerking daarvan op de habitattypen. Ook uit deze maatregelen kan geput worden wanneer de noodzaak daartoe blijkt. Dit overzicht is nadrukkelijk een groslijst. In overleg met de terreinbeheerders moet in een vervolgfase nauwkeurig beoordeeld worden óf deze maatregelen nodig zijn gezien de ontwikkelingen in het terrein, óf ze voldoende effectief zijn en geen significante nadelige effecten hebben en op welke wijze en op welke locaties zijn kunnen worden toegepast.

10.5 Onderzoeksmatregelen

In het eindconcept Natura 2000-beheerplan 2022-2027 zijn diverse onderzoeksmatregelen opgenomen om de nu nog aanwezige kennisleemten op te lossen. Aanvullende onderzoeksmatregelen zijn op dit moment niet nodig.

Referenties

- Bakker, W.H., J.H. Bouwman, F. Brekelmans, E.C. Colijn, R. Felix, M.A.J. Grutters, W. Kerkhof & R.M.J.C. Kleukers, 2015. De Nederlandse sprinkhanen en krekels (a). Entomologische tabellen 8, Nederlandse Faunistische Mededelingen.
- Bannink, J.F. en Pape J.C., 1968. De bodemgesteldheid van het natuurreservaat "De Bruuk". Stichting Bodemkartering Wageningen. Rapport nr. 738.
- Beije, H.M., Jansen, A.J.M., Slings, Q.L. & Smits, N.A.C., 2012. Herstelstrategie H6410: Blauwgraslanden.
- Berg, H., van den, 2018. Grondwatermodellering De Bruuk, Geohydrologische effectberekening Maatregelenpakket PAS De Bruuk 2018. SWECO. rapp. SWNL0229503 i.o.v. Provincie Gelderland.
- Bongers, J., 2022. Uitgevoerde maatregelen voor natuurherstel in De Bruuk. BWZ ingenieurs in opdracht van Waterschap Rivierenland. Projectnummer 021-20-BWZ, d.d. 27 juni 2022.
- Bouman, A.C., 2002. De Nederlandse veenmossen, Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Sphagnopsida. Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV & A.C. Bouman. Eindhoven.
- Bouwman, J., 2022: Natura 2000-gebied 069 De Bruuk. Verslag Veldbezoek d.d. 5 juli 2022. Notitie, Provincie Gelderland
- Bouwman, J.H. & Os, M. van, 2018. Meetplan PAS Procesindicatoren De Bruuk. Coöperatie Bosgroep Midden Nederland. In opdracht van Provincie Gelderland. Projectnummer: 16.30.10301.02, Status: definitief, d.d. december 2017, aangepast jan 2018.
- Breemen. N. van., 1987. Effects of seasonal redox processes involving Fe on the chemistry of periodically flooded soils. In: J. W. Stucki *et al.* (Eds.), Iron in soils and clay minerals, 797-812. Nato Asi Series. Reidel. Dordrecht. Netherlands.
- Brinkhof, H. & J. Thissen. 2009. Auditrapport De Bruuk. Externe audit 2009. Staatsbosbeheer.
- Brinkman, R., 1979. Ferrollysis, a soil-forming process in hydromorphic conditions. Agricultural Research Reports 887, Pudoc, Wageningen, 106 pp.
- Brorens, B., A. Pors & Th.G. Giesen, 2002. Onderzoek terreincondities grondwater De Bruuk. Royal Haskoning, Nijmegen/ Giesen & Geurts, Ulft.
- Cirkel, D.G., C.G.E.M. van Beek, J.P.M. Witte & S.E.A.T.M. van der Zee, 2014: Sulphate reduction and calcite precipitation in relation to internal eutrophication of groundwater fed alkaline fens. Biogeochemistry 117: p. 375-393
- Dienst Landelijk Gebied, 2016. Beheerplan Natura 2000-gebied 069 De Bruuk. Status: Definitief, Versie/inboeknummer: Mei 2016. RVO.
- Diggelen, van R., R. van Dongen, F. Eysink, P. Schipper, T. Termaat, 2021. Beekbegeleidende Bossen in Gelderland. Advies voor afbakening van Natura 2000-habitatype H91E0_C. Advies OBN-27-BE, VBNE, Driebergen.
- Dirkse, G.M., 2019. Veenmosseninventarisatie De Bruuk 2014/2017.
- Dobben, H.F. van, A. Barendregt, A.M. Kooijman & N.A.C. Smits, 2014. Herstelstrategie H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen). Ministerie van LNV, Den Haag.

- Dobben, H.F., van, Bobbink, R., Bal, D. & Hinsberg, A. van, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2397.
- Everts, F.H., D.P. Pranger & N.P.J. de Vries, 1990. Vegetatiekartering van het natuureservaat De Bruuk. Rapport 90/3, Bureau Everts & De Vries, Groningen/ SBB, Driebergen.
- Grootjans, A.P., F.H. Everts, A.T.W. Eysink, A.J.M. Jansen, A.J.P. Smolders & E. Takman, 2014. Beekdallandschap, in Rapport Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats.
- Haskoning, 2006. 'Hydrologisch onderzoek De Bruuk', november 2006, notitie met kenmerk 9S0326/R00001/416370/DenB.
- Heerde, T. van. 2021. Persoonlijke communicatie beheermaatregelen De Bruuk
- Huijskes, H., 2016: Bruuk N2000 PAS-maatregel verondiepen, verbreden en belemen waterlopen. Notitie Provincie Gelderland, februari 2016
- Huijskes, H., 2020: Analyse invloed verplaatsing Oostelijke Leigraaf (Bruuk). Notitie Provincie Gelderland, 23 januari 2020.
- Hulst, S.H.M. van der & Hoeks, J. 1987. Effecten van de vuilstortplaats 'Dukenburg' op het Natuureservaat 'De Bruuk' in Groesbeek. ICW Nota 1828. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, Wageningen
- Jalink, M., 2011a: Bodemprofielen Bruuk; ontkalking en herstelkansen. Intern rapport, 10 p. KWR/Staatsbosbeheer team Natura 2000
- Jalink, M., 2011b: Aanvullende veldgegevens bodem en grondwater De Bruuk. Intern rapport, 7 p. Staatsbosbeheer/KWR
- Jalink, M., 2012: Bruuk: grondwaterkwaliteit op regionale en lokale schaal. Intern rapport Staatsbosbeheer/KWR
- Jalink, M., 2021. De Bruuk *Data-analyse t.b.v. Natura 2000 Beheerplan*. KWR. In opdracht van Provincie Gelderland. KWR, 2021.032, d.d. maart 2021.
- Jalink, M., 2021: De Bruuk; data analyse t.b.v. Natura 2000-beheerplan. Rapport KWR 2021.032 (i.o.v. Provincie Gelderland)
- Jalink, M., E. Dorland en S. Clevers, 2021: Evaluatie monitoring procesindicatoren De Bruuk. Rapport KWR 2021.003 (i.o.v. Provincie Gelderland)
- Jalink, M.H. & Beek, van, C.G.E.M., 2000: Lithoclien grondwater in Noord-Brabantse natuurgebieden. Herkomst, processen en kenmerken. Rapport BTO 2000.101(c), Kiwa N.V., Nieuwegein
- Jalink, M.H., 2010: Basenrijk grondwater in het Binnenveld. Rapport KWR 2010.102, KWR water cycle research institute, Nieuwegein
- Jalink, M.H., J. Grijpstra, & A.C. Zuidhoff, 2003. Hydro-ecologische systeemtypen met schraallanden in Pleistoceen Nederland. Rapport EC-LNV nr 2003/225O, 75pp.
- Jongman, M. & F.H. Everts, 2008. Vegetatiekartering De Bruuk en Allemanskamp. EGG 683a, EGG-consult, Jongman ecologisch advies, Groningen/ Staatsbosbeheer regio Gelderland.
- Jongman, M., F.H. Everts, A.P. Grootjans & H. Woesthuis, 2009. Herstel van blauwgraslanden in De Bruuk bij Groesbeek. De Levende Natuur 110(5): 209-214.

Kern, J.H., B. Reichgelt & Th. Reichgelt, 1924. Nijmeegsche carex-soorten. De Levende Natuur 1924: 334-341.

Kloot, W.G. van der, 1939. De blauwgraslanden in Nederland (*Molinietum coerulea*). Hun verspreiding en de mogelijkheden tot behoud van de belangrijkste terreinen. Contact-Commissie inzake Natuurbescherming, Den Haag.

Kluitman, W., Arens, M., 2020: Moria 4.6 Verbetering. Modelverbetering deelgebieden Bloemers en Citters, Groesbeek en Ooijpolder en Rijk van Nijmegen. Arcadis, Arnhem.

Koelbloed, K.K., 1975. Nieuwe gegevens over de ouderdom van de in het oosten van Midden en Noord-Nederland voorkomende löss. Boor en Spade 19: 71-78.

Ministerie van Economische Zaken, 2013. Besluit Natura 2000-gebied De Bruuk. Programmadirectie Natura 2000 | PDN/2013-069 | 069 De Bruuk.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008a. *Soortenrijke heischrale graslanden op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa) (H6230). Verkorte naam : *Heischrale graslanden*. H6230 versie 1 sept 2008.doc

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008b. Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones (H6430). Verkorte naam: *ruigten en zomen*. H6430 versie 1 sept 2008.doc.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008c. Alkalisch laagveen (H7230). Verkorte naam: *Kalkmoerassen*. H7230 versie 1 sept 2008.doc.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008d. *Bossen op alluviale grond met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (H91E0). Verkorte naam: *Vochtige alluviale bossen*. H91E0 versie 1 sept 2008.doc.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008e. Natura 2000 profielendocument Versie 1 september 2008. Ministerie van LNV, Directie Kennis. Ede, 1 september 2008.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009a. Grasland met *Molinia* op kalkhoudende, venige of lemige kleibodem (*Molinion caeruleae*) (H6410). Verkorte naam: *Blauwgraslanden*. H6410 versie 1 sept 2008, met erratum 24 maart 2009.doc

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009b. Overgangs- en trilveen (H7140). Verkorte naam: *Overgangs- en trilvenen*. H7140 versie 1 sept 2008, met erratum 24 maart 2009.doc.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2022. Wijzigingsbesluit Habitatrictlijngebieden vanwege aanwezige waarden. Directoraat-generaal Natuur en Visserij | DGNV-N2000/2022-000 | Aanwezige waarden (wijziging)

Ortageo Zuidoost B.V., 2020. Grond- en oppervlaktewatermonitoring stortplaats De Dukenburg in Groesbeek. In opdracht van Provincie Gelderland. Rapportnummer: 201170-21/R02. Status rapport: Definitief, d.d. 09 november 2020.

Os, M. van, 2021: Natura 2000-gebied 069 Bruuk. Verslag veldbezoek 18 mei 2021. Notitie, provincie Gelderland

Provincie Gelderland, RVO, Dienst Landelijk Gebied & Staatsbosbeheer, 2017. Pas gebiedsanalyse 069 De Bruuk. D.d.15 december 2017.

RDG, Rijks Geologische Dienst, 1985. Geologisch onderzoek "De Bruuk". Uitgebracht bij briefnr. 854917 d.d. 13 dec. 1985 aan S.B.B. te Utrecht.

- Reichgelt, Th., 1952. Afschrift van een brief van T. Reichgelt aan Gorter. Opgenomen in Onderzoek naar de invloed van het landbouwgebied op het natuureservaat De Bruuk [Brkhyd (1983) DAC 1015] Natuurwetenschappelijk archief Staatsbosbeheer, Deventer.
- Reijnen, R. & Koolstra, B., zonder jaar. Richtlijnen voor de inrichting van de ecologische verbindingzones in de provincie Gelderland. *Intern rapport*.
- Ritzema, H.P., G.B.M. Heuvelink, M. Heinen, P.W. Bogaart, F.J.E. van der Bolt, M.J.D. Hack-ten Broeke, T. Hoogland, M. Knotters, H.T.L. Massop en H.R.J. Vroon, 2012. Meten en interpreteren van grondwaterstanden. Analyse van methodieken en nauwkeurigheid. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2345.
- Runhaar, J., M. H. Jalink, H. Hunneman en J.P.M. Witte (KWR), S.M. Hennekens (Alterra), 2009: Ecologische vereisten habitattypen. KWR 09.018, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.
- Schaminée, J.H.J., Stortelder, A.H.F. & Weeda, E.J., 1998. De Vegetatie van Nederland *Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden*. Opulus Press, Uppsala - Leiden.
- Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J., Westhoff, V., 1995. De Vegetatie van Nederland *Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*. Opulus Press, Uppsala - Leiden.
- Schipper, P.C. en M.J. Nooren, 2007: Indicatorsoorten deel 1: Methode en toepassing. Boek. Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Simons, E.L.A.N., Baarspul, F.L., Meijeren, S. van, Slootweg, E.J. & Haanstra, L., 2020. Vegetatie- en plantensoortenkartering De Bruuk 2019. Bureau Regelink, rapportnr. RA19014-01.
- Sissingh, G., 1978. Le Cirsio-Molnietum Sissing et De Vries (1942) 1946 dans le Pays-Bas. In G.M. Gehu (ed). La vegetation de Praires inondables. Coll. Phytosoc. V, Cramer Verlag: 290-301.
- Smits, N.A.C., C.A. Mucher, W.A. Ozinga, R.W. de Waal & G.W.W. Wamelink, 2016. Procesindicatoren PAS; Rapportage 2016. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2771.
- Smits, N.A.C., R. Bobbink, A.J.M. Jansen & H.F. van Dobben, 2020. Herstelstrategie H6230: heischrale graslanden, update 2020. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Smolders, A., E. Lucassen, M. Poelen & E. Brouwer, 2009. Bodem- en hydrochemisch onderzoek De Bruuk. B-Ware, Nijmegen
- StiBoKa & RGD, 1988: Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000. Blad 46 Gennip. Haarlem
- Stortelder, A.F.H., Schaminée, J.H.J. & Hommel, P.W.F.M., 1999. De Vegetatie van Nederland *Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen*. Opulus Press, Uppsala – Leiden.
- Sweco, 2018: Hydraulisch onderzoek oppervlaktewatersysteem 'de Bruuk'. Rapport SWNL0228452, Sweco, Arnhem. i.o.v. Provincie Gelderland,
- Thissen, J., 1991. Van villa naar dorpsgemeenschap. Middeleeuwse nederzettingsgeschiedenis tot circa 1350. In: A. Bosch & J.L.M. Schiermann. Van Gronspech tot Groesbeek: 37-86. Heemkundekring Groesbeek, Groesbeek.
- Thissen, J., 2010. Orchideeën van De Bruuk. Groesbeeks Milieujournaal. 140/141:34-37.
- Van Dobben H.F., N.A.C. Smits, L. van Tweel-Groot & D. Bal, 2014. Herstelstrategie H7230: Kalkmoerassen.
- Vleeshouwer, J.J. & J.H. Damoiseaux, 1990. Bodemkaart van Nederland. Schaal 1:50.000. Toelichting bij de kaartbladen 61-62 West en Oost Maastricht - Heerlen. Wageningen: Staring Centrum.

Vogels, J., A. van den Burg, D. van de Waal, M. Weijters, R. Bobbink, M. Nijssen & M. Wallis de Vries, 2020. Imbalanced by overabundance. Effects of nitrogen deposition on nutritional quality of producers and its subsequent effects on consumers. Kennisnetwerk OBN.

Wijsman A., 1942. Het Bruuk bij Groesbeek. De levende natuur 46: 187-190.

Witteveen + Bos, 2010. Grondwatermodellering Nijmegen/Groesbeek, juni 2010, kenmerk: TL192-2/marr2/022.

Zegers, H.J.M., 1981. Ruilverkaveling Groesbeek Bodemkaart 1:10.000. Stiboka rapportnummer 1595.

Colofon

NATUURDOELANALYSE BRUUK (69)
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

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T +31 (0)88 4261261