

Natuurdoelanalyse Drouwenerzand

Inleiding

De Vogel- en de Habitatrictlijn (VHR) uit respectievelijk 1979 en 1992 zijn opgesteld om de biodiversiteit in Europa in stand te houden. Nederland heeft aangegeven welke planten en dieren in hun leefgebieden (habitats) beschermd moeten worden, door onder andere het aanwijzen van Natura 2000-gebieden. Het gaat sindsdien niet beter met veel natuur in Nederland. De overheid wil daarom de natuur versterken en deze de kans geven zich te herstellen. Met de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (WSN) geeft Nederland hieraan invulling door vast te leggen dat de stikstofdepositie omlaag gebracht moet worden en de natuur verbeterd moet worden om de instandhoudingsdoelstellingen voor de habitattypen en soorten alsnog te realiseren. Het programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (programma SN) geeft verdere invulling aan deze wet. De natuurdoelanalyses zijn onderdeel van dit programma SN.

De natuurdoelanalyses maken inzichtelijk in welke mate de instandhoudingsdoelstellingen in de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden zijn en worden gerealiseerd en wat de verwachte gevolgen van geplande maatregelen in dat kader zijn. Uit de drukfactoren die in het Natura 2000-gebied aan de orde zijn, volgt of er voor het behalen van de doelen nog aanvullende maatregelen nodig zijn. Natuurdoelanalyses vragen uiteindelijk om een eindoordeel, waarbij de volgende vraag centraal staat:

Leiden de maatregelen tot het voorkomen van verslechtering én het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen?

Wanneer het verslechteren van een habitatype niet uitgesloten kan worden, zal er gekeken moeten worden naar een oplossingsrichting of maatregelenpakket in de toekomst. Wanneer er na het opstellen van de natuurdoelanalyses invulling gegeven is aan het maatregelenpakket, kan zo opnieuw een analyse gemaakt worden of het pakket leidt tot het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Daarnaast kan het zo zijn dat verslechtering niet uitgesloten kan worden omdat er behoefte is aan meer onderzoek en monitoring. Ook bij de totstandkoming van deze monitoring kan in een nieuwe ronde van natuurdoelanalyses het eindoordeel van het gebied beoordeeld worden.

De huidige natuurdoelanalyse die voor u ligt is daarmee de eerste ronde van een iteratief proces waarbij natuurdoelanalyses, maatregelenpakketten en monitoringsgegevens elkaar een voor een aanvullen. Het moment waarop de natuurdoelanalyses worden uitgevoerd heeft daarmee ook invloed op het eindoordeel. Dat gezegd hebbende moet erkend worden dat er op dit moment veel gebiedsprocessen lopen om te komen tot een aanpak voor stikstofreductie, evaluatie van de beheerplannen, uitwerking van het nationaal programma landelijk gebied, en gebieds- en inrichtingsprocessen die in een eerdere fase zijn ingezet. Concrete maatregelen uit die processen kunnen op dit moment nog niet worden meegenomen. Daarnaast is de huidige informatievraag in de natuurdoelanalyses groter en gedetailleerder dan de monitoringsafspraken die eerder tussen het rijk en provincies gemaakt zijn over het monitoren en beoordelen van Natura 2000-gebieden. Daardoor zijn niet altijd de ideale gegevens in de gebieden beschikbaar om een data-gedreven analyse te doen en zal er op sommige punten teruggevallen worden op expert judgement van experts die bekend zijn in het terrein of zal er geconstateerd moeten worden dat er een kennislacune is.

Redeneerlijn van deze ronde natuurdoelanalyses (leeswijzer)

Om navolgbare conclusies te trekken wordt in de natuurdoelanalyse het gebied via een aantal vaste stappen doorlopen. Deze stappen hebben onderling verband met elkaar en leiden samen tot een conclusie en beoordeling van de stand van het gebied.

1. Het gebied. Het vertrekpunt bij de analyses is het natuurgebied als systeem, of in sommige gevallen als meerdere systemen. Voordat de stand van de instandhoudingsdoelstellingen wordt uitgewerkt wordt daarom eerst kort uitgewerkt hoe het gebied in elkaar zit, wat er met systeemherstel beoogd wordt en, wanneer relevant, hoe het gebied deel uitmaakt van de ruimere omgeving.

2. De instandhoudingsdoelstellingen. Vervolgens wordt gekeken welke instandhoudingsdoelstellingen er in het gebied gelden. In hoofdstuk 2 is te vinden welke verplichtingen de provincie te behalen heeft in het gebied, hoe die daar zijn aangewezen en waaraan wordt getoetst. Met andere woorden: wat de referentiesituatie is. Hierbij wordt uitgegaan van de aanwijzingsbesluiten.

3. De vegetatie. Wetende welke verplichtingen de provincie binnen het gebied heeft kan gekeken worden hoe de vegetatie en soorten zich hebben ontwikkeld. Vertrekpunt hierbij zijn vegetatiekarteringen van het gebied. De ontwikkeling van de vegetatie geeft inzicht in het al dan niet behalen van de instandhoudingsdoelstellingen, maar kan ook signalen geven voor de aanwezigheid van drukfactoren (hoofdstuk 5).

In de huidige ronde van natuurdoelanalyses wordt deze beoordeling uitgevoerd op dezelfde manier als voor het beheerplan. Een uitwerking van kwantitatieve uitdrukkingen van lokale gunstige staat van instandhouding voor de verschillende habitattypen is ten tijde van deze natuurdoelanalyse nog niet opgesteld en moet in een latere fase toegevoegd worden.

4. De omgevingscondities. Na de vegetatie en soorten uitgewerkt te hebben wordt gekeken naar wat er bekend is over de abiotiek in het gebied: de bodem, de (grond)waterstanden en de voedselrijkdom/bodemchemie. De habitattypen in een gebied stellen voorwaarden aan de abiotiek in hun omgeving om zich te kunnen handhaven en ontwikkelen (ecologische vereisten). Door te toetsen of aan die ecologische vereisten wordt voldaan kan vastgesteld worden of de juiste condities aanwezig zijn voor de habitattypen dan wel of er betere condities gecreëerd moeten worden. Vertrekpunt bij deze analyse zijn analyses uit het beheerplan, LESA's en onderzoeken die in een gebied zijn uitgevoerd of monitoringsgegevens uit bestaande meetnetten en modellen.

Er is niet altijd informatie beschikbaar om hier op individueel habitattypeniveau uitspraken over te doen. Het streven is daarom voor het habitatype de belangrijkste omgevingscondities uit te werken. In sommige gevallen moeten er kennislacunes vastgesteld worden.

5. De drukfactoren. Wanneer een vegetatie of soort zich niet goed ontwikkelt in een gebied (3) en/of er niet voldaan wordt aan de ecologische vereisten (4) van een habitatype of soort, is het aannemelijk dat er sprake is van een drukfactor. In het beheerplan worden deze drukfactoren ook wel knelpunten genoemd. Deze drukfactoren hebben invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (2). In hoofdstuk 5 wordt uitgewerkt welke drukfactoren er zijn, hoe deze zichtbaar zijn in de vegetatie en de abiotiek van het gebied, en wat dit betekent voor de instandhouding van de habitattypen of soorten.

6. Maatregelen. De in hoofdstuk 5 benoemde drukfactoren zijn meestal niet nieuw en er wordt veel werk verzet om ze te verhelpen of het effect ervan te verminderen. In hoofdstuk 6 wordt daarom ingegaan op maatregelen die al zijn genomen en welk effect die hebben gehad. Vervolgens wordt gekeken welke maatregelen in de planning staan, en of er met deze maatregelen voldoende gedaan wordt aan de drukfactor om zicht te hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen.

7. Synthese. Uiteindelijk moet er een eendoordeel gegeven worden, dat schetst of er met de genomen en geplande maatregelen zicht is op het behalen van de instandhoudingsdoelen. Om tot dat oordeel te komen worden de ontwikkeling van de vegetatie, de geschiktheid van de omgevingscondities en het perspectief van de geplande maatregelen naast elkaar gelegd.

Afbakening eerste ronde natuurdoelanalyses

Het analyseren van informatie over natuur is complex. Er zijn veel data beschikbaar uit verschillende bronnen. De huidige informatievraag in de natuurdoelanalyses is groter en gedetailleerder dan de monitoringsafspraken die eerder tussen Rijk en provincies gemaakt zijn over het monitoren en beoordelen van Natura 2000-gebieden. Daardoor zijn niet altijd de ideale gegevens in de gebieden beschikbaar om een data-gedreven analyse te doen en zal er op sommige punten teruggevallen worden op het deskundigenoordeel van experts die bekend zijn in het terrein.

Binnen de eerdere gemaakte afspraken tussen de provincies en het Rijk wordt de staat van de habitattypen gemonitord via het opstellen van een habitattypenkaart. Dit gebeurt eens in de twaalf jaar, met eens in de zes jaar een actualisatie. Daarnaast worden er jaarlijks veldbezoeken met de provincie en de betrokken terreinbeheerders in een gebied georganiseerd om de vinger aan de pols te houden. Via een tweede meetnet moet er drie jaar na uitvoering van een maatregel een indicatie kunnen worden gegeven of de maatregel het juiste effect had. Dit meetnet bestaat uit meetpunten die verschillende abiotische en biotische factoren volgen, zoals grondwaterstanden en vergrassing, afhankelijk van de genomen maatregelen en het gebied. Deze abiotische en biotische factoren worden de procesindicatoren genoemd. Specifieke vragen en knelpunten worden onderzocht via gerichte onderzoeken of landschapsecologische systeemanalyses (LESA's). De noodzaak van deze vormen van monitoring is in de beheerplannen vastgelegd. Daarnaast heeft de provincie gerichte meetnetten om bodemsamenstelling, verdroging en flora en fauna te monitoren. Deze meetnetten zijn echter ingericht om uitspraken te kunnen doen op provinciaal niveau. Het is de vraag of deze meetpunten in een gebied voldoende informatie bieden om van toegevoegde waarde te kunnen zijn. Welke informatie gebruikt wordt, zal daarom per natuurdoelanalyse verschillen en is vermeld in de hoofdstukken.

Om de beschikbare informatie op uniforme wijze te kunnen beoordelen, zijn er interprovinciaal afspraken en uitgangspunten opgesteld. Deze afspraken zijn als volgt:

- Er worden natuurdoelanalyses opgesteld voor ieder stikstofgevoelig Natura 2000-gebied.
- Uitgangspunt voor het opstellen van de analyses zijn de instandhoudingsdoelstellingen zoals vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten.
- In de eerste ronden van de natuurdoelanalyses wordt uitsluitend gebruik gemaakt van al bestaande analyses, aangevuld met veldkennis van experts. Er wordt dus in deze fase geen nieuwe informatie ingewonnen om kennishiaten te vullen.
- Ontwikkelingen binnen de Gebiedsgerichte Aanpak Stikstof, het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) en de Actualisatie van het Natura 2000-doelensysteem en daarbij behorende bouwstenen kunnen ertoe leiden dat de natuurdoelanalyse op een later moment moet worden aangepast. Deze ontwikkelingen kunnen op dit moment nog niet meegenomen worden.

Verdere informatie over de afbakening van de natuurdoelanalyses en de totstandkoming van de methodiek is terug te lezen in de handreiking (Jorissen en Riphagen 2022)

Verhouding natuurdoelanalyses tot het gebiedsplan en het beheerplan

In de natuurdoelanalyses worden nog geen keuzes gemaakt voor een uit te voeren maatregelenpakket of ambitieniveau. Deze keuzes worden gemaakt en vastgelegd in de Natura 2000-beheerplannen en het Drentse gebiedsplan.

In de Natura 2000-beheerplannen wordt per Natura 2000-gebied uitgewerkt hoe Natura 2000-doelen er op dat moment voor staan en of met de geplande maatregelen het behalen van de instandhoudingdoelen geborgd is. Het opstellen van Natura 2000-beheerplannen is een wettelijke taak van Gedeputeerde Staten op grond van de Wet natuurbescherming. Het gebiedsplan Drenthe wordt een nieuw plan, dat voortvloeit uit de op 1 juli 2021 in werking getreden Wet stikstofreductie en natuurverbetering. In dit plan moet voor de hele provincie worden beschreven wat de huidige en verwachte stikstofdepositie is, uit welke bronnen deze afkomstig is, welke stikstofreductie- en natuurherstelmaatregelen uitgevoerd of gepland zijn, wat de sociaaleconomische gevolgen van de maatregelen zijn en wat de verwachte effecten ervan zijn. De natuurdoelanalyses bieden binnen die context informatie over het doelbereik en urgentieniveau van de verschillende gebieden.

In Drenthe is eerder een analyse gemaakt van de huidige stand van zaken van de gebieden: de gebiedsverkenningen. Deze verkenningen waren opgesteld om input te bieden voor de gebiedsprocessen en vormden een eerste beeld van de toestand van de stikstofproblematiek. In de natuurdoelanalyses is deze verkenning verder uitgewerkt en zijn nieuwe inzichten toegevoegd.

Inhoud

Redeneerlijn van deze ronde natuurdoelanalyses (leeswijzer).....	2
Afbakening eerste ronde natuurdoelanalyses.....	4
Verhouding natuurdoelanalyses tot het gebiedsplan en het beheerplan	5
1. Het gebied	8
1.1 Drouwenezand als onderdeel van het Drentse landschap	8
2. Juridische context en instandhoudingdoelstellingen	9
2.1 Aanwijzingsgeschiedenis	9
2.2 De kernopgaven	9
2.3 Instandhoudingsdoelen.....	10
2.4 Referentie situatie.....	11
3. Beoordelingskader vegetatie en soorten	12
3.1 H2310 Stuifzandheiden met struikhei.....	12
3.1.1 Oppervlakte	12
3.1.2 Kwaliteit.....	12
3.1.3 Conclusie	16
3.2 H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	16
3.2.1 Oppervlakte	16
3.2.2 Kwaliteit.....	16
3.2.3 Conclusie	17
3.3 H2330 Zandverstuivingen.....	18
3.3.1 Oppervlakte	18
3.3.2 Kwaliteit.....	18
3.3.3 Conclusie	20
3.4 H5130 Jeneverbesstruwelen	20
3.4.1 Oppervlakte	20
3.4.2 Kwaliteit.....	21
3.4.3 Conclusie	22
3.5 H6230 Heischrale graslanden.....	22
3.5.1 Oppervlakte	22
3.5.2 Kwaliteit.....	23
3.5.3 Conclusie	24
4. Inzicht in omgevingscondities	25
4.1 Abiotische condities op gebiedsniveau	25
4.1.1 Bodem	25

4.1.2 Hydrologie	26
4.2 Ecologische vereisten en omgevingscondities per habitatype/leefgebied	26
4.2.1 H2310 Stuifzandheiden met struikhei	27
4.2.2 H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	27
4.2.3 H2330 Zandverstuivingen	27
4.2.4 H5130 Jeneverbesstruwelen	28
4.2.5 H6230 Heischrale graslanden	28
5. Analyse en beoordeling van de knelpunten	30
5.1 Knelpunten op systeemniveau	30
5.2 Knelpunten voor habitattypen	30
5.2.1 H2310 Stuifzandheide met struikhei	30
5.2.2 H2320 Kraaiheibegroeiingen	31
5.2.3 H2330 Zandverstuivingen	31
5.2.4 H5130 Jeneverbesstruwelen	31
5.2.5 H6230 Heischrale graslanden	32
6. Herstelmaatregelen	33
6.1 Genomen maatregelen	33
6.2 Effectiviteit van de maatregelen	34
6.3.1 H2310 Stuifzandheide met struikhei	35
6.3.2 H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	35
6.3.4 H2330 Zandverstuivingen	35
6.3.5 H5130 Jeneverbesstruwelen	35
6.3.6 H6230 Heischrale graslanden	36
6.3 Vooruitzicht maatregelen in de komende periode	36
6.4 Synthese maatregelen	37
7. Synthese en handelingsperspectief	40
7.1 Samenvatting trends vegetatie, omgevingscondities en drukfactoren	40
7.2 Beoordeling en beantwoording hoofdvraag	41
7.3 Discussie	43
Referenties	45

1. Het gebied

Het Drouwenerzand is 223 hectare groot en ligt tussen de dorpen Gasselte en Drouwen in het noordoosten van Drenthe, in de gemeente Borger-Odoorn. Het gebied ligt op de Hondsrug en herbergt een staalkaart aan kenmerkende elementen. Het bestaat uit een uitgestrekt landschap met droge struikheivegetaties en aangeplante bossen, met op één plek een kleine oppervlakte heischraal grasland. Hoogtepunten zijn de landschappelijk fraaie stuifzanden, de soms bizar gevormde jeneverbesstruwelen en de schrale pioniervegetaties die op sommige plekken rijk zijn aan mossen en korstmossen. De gevarieerde heide is een belangrijk biotoop voor tal van vogels en vlinders. Voorbeelden zijn tapuit, roodborsttapuit, boomvalk en nachtzwaluw. Helaas zijn de meeste kenmerkende vlinders in de afgelopen jaren zeldzaam geworden of helemaal uit het gebied verdwenen.

Het Drouwenerzand is eigendom van de stichting Het Drentse Landschap. De stichting heeft in 1981 schapenbegrazing geïntroduceerd. Gedurende het hele jaar graast een kudde Drentse heideschappen binnen een raster. Bovendien heeft de stichting veel opslag verwijderd, een deel van het bos in het centrale open gebied gekapt en de boszone op de overgang van de heide naar het Hunzedal teruggedrongen. Hierdoor zijn zowel de plantengroei als het landschap er aanmerkelijk op vooruitgegaan. De oppervlakten open zand en pioniervegetaties van stuifzand zijn echter sterk verminderd. Vooral in het westelijk deel is nog echt stuifzand aanwezig. In het midden en oosten zijn kleinere stuifzandkernen te vinden, maar ook pionierbegroeiingen met heidespurrie, dwergviltkruid en korstmossen.

1.1 Drouwenerzand als onderdeel van het Drentse landschap

Het gebied heeft zijn huidige gezicht gekregen na eeuwen van begrazing met schapen en runderen. Eind negentiende eeuw was de begrazingsdruk zo groot dat omvangrijke stuifzanden ontstonden. Het dorp Drouwen werd bedreigd door het stuivende zand. Gedeeltelijke bebossing en de inperking van de begrazing zorgde voor minder verstuiving.

In het Natura 2000-gebied is duidelijk een tweedeling te herkennen: het oostelijke deel is onderdeel van het heidelandschap zoals vanouds rond de Drentse esdorpen aanwezig was, terwijl het westelijke deel voor een groot deel uit bos bestaat. Het Drouwenerzand is onderdeel van het Drentse esdorpenlandschap. Dit landschap wordt gekarakteriseerd door akkers op de hooggelegen essen langs de dorpen, die omgeven worden door uitgestrekte heidevelden met stuifzanden en vennen, en door hooilanden en verspreid liggende houtwallen en bosjes in de laaggelegen beekdalen.

2. Juridische context en instandhoudingdoelstellingen

Voordat er een analyse gemaakt kan worden van de huidige stand van zaken in het Drouwenerzand is het belangrijk stil te staan bij de verplichtingen vanuit het Natura 2000-kader die voor het gebied gelden. Daarom worden in dit hoofdstuk de geldende kernopgaven en instandhoudingsdoelen geschetst. Vervolgens wordt beschreven hoe de referentiesituatie tot stand is gekomen.

2.1 Aanwijzingsgeschiedenis

Het natuurgebied Drouwenerzand is in mei 2003 door het (toenmalige) ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) aangemeld bij de Europese Commissie voor gebiedsbescherming onder de Europese Habitatrictlijn. In december 2004 is het gebied door de Europese Commissie op de lijst van beschermde gebieden geplaatst onder de naam Drouwenerzand met het nummer NI2003014. Sinds dat moment valt het gebied onder de regelgeving van de Habitatrictlijn. Het gebied heeft het landelijke nummer 26.

Met het inwerkingtreden van de Natuurbeschermingswet 1998 per oktober 2005 is de Europese regelgeving van de Habitatrictlijn opgenomen in de Nederlandse wetgeving en geldt het Drouwenerzand als Natura 2000-gebied. In het kader van de Nb-wet is in januari 2007 het ontwerp-aanwijzingsbesluit gepubliceerd. In dit aanwijzingsbesluit is de begrenzing vastgelegd en zijn de instandhoudingsdoelen beschreven. Op basis van ingediende zienswijzen en een advies van de provincie Drenthe is het ontwerp-aanwijzingsbesluit enigszins aangepast tot een definitief aanwijzingsbesluit, waarvan de publicatie is gemeld in de Staatscourant 12211 d.d. 7 mei 2013.

De begrenzing van het Drouwenerzand is bepaald aan de hand van de ligging van de te beschermen habitattypen. Daarnaast omvat het begrensde gebied ook natuurterreinen die integraal deel uitmaken van het reservaat Drouwenerzand. Het totale gebied heeft een oppervlakte van 223 hectare.

Ten opzichte van het aanwijzingsbesluit is er een wijziging doorgevoerd. In het besluit van 23 mei 2013 (PDN/2013-023; Staatscourant 2013,14643) is een habitatype verwijderd. Het verwijderde habitatype betreft H9190 Oude eikenbossen. Bij nadere beschouwing was gebleken dat dit habitatype niet aanwezig is.

2.2 De kernopgaven

De doelen voor het Natura 2000-gebied Drouwenerzand bestaan uit kernopgaven en instandhoudingsdoelen. Daarbij stellen de kernopgaven prioriteiten ('geven richting') aan het beheer in het gebied. Kernopgaven zijn gedefinieerd op landschapsniveau voor het landschapstype Hogere Zandgronden, en op gebiedsniveau specifiek voor het Drouwenerzand. Drouwenerzand kent de volgende kernopgaven:

Typering	Kernopgave
6.08	Structuurrijke droge heiden: Vergroting areaal stuifzandheiden met struikhei H2310, binnenlandse kraaiheibegroeiingen H2320, droge heiden H4030 en zandverstuivingen H2330 én verbeteren van de kwaliteit door vergroting van de variatie in structuur en ontwikkeling van geleidelijke overgangen met bos, mede voor vogelsoorten als duinpieper A255, korhoen A107, nachtzwaluw A224, draaihals A233 en tapuit A277.
6.11	Jeneverbesstruwelen: Behoud areaal en kwaliteitsverbetering jeneverbesstruwelen H5130, verjonging stimuleren

De kernopgaven zijn opgesteld voor een groep van Natura 2000-gebieden; elk gebied kan binnen zijn bereik bijdragen aan de kernopgaven. Het terugbrengen van duinpieper en korhoen is bijvoorbeeld voor het Drouwenerzand niet aan de orde.

2.3 Instandhoudingsdoelen

Het Drouwenerzand is aangewezen voor vijf habitattypen. Voor deze typen zijn de volgende instandhoudingsdoelen opgenomen in het aanwijzingsbesluit. In de rechterkolom staat toegelicht waarom dit doel indertijd op deze wijze voor het Drouwenerzand is aangewezen.

Habitatype	Code	Doel Oppervlakte	Doel Kwaliteit	Toelichting uit aanwijzingsbesluit
Stuifzandheiden met struikhei	H2310	=	>	De kwaliteit van het habitatype stuifzandheiden met struikhei is ten dele erg goed: er komen grote oppervlakten voor met een goede structuur en een rijke mos- en korstmosbegroeiing. Waar sprake is van vergrassing met bochtige smele moet de kwaliteit verbeterd worden.
Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	H2320	=	=	In het Drouwenerzand zijn goede voorbeelden van het habitatype binnenlandse kraaiheibegroeiingen aanwezig.
Zandverstuivingen	H2330	=	=	Het habitatype zandverstuivingen komt over geringe oppervlakte voor in mozaïek met andere heidetypen. De afwisseling van (kleine) zandverstuivingen en het habitatype stuifzandheiden met struikhei (H2310) is voor een groot aantal dieren belangrijk. Beide habitattypen komen lokaal in mozaïekvorm voor.
Jenerverbesstruwelen	H5130	=	>	Het betreft een van de belangrijkste jeneverbesgebieden van Drenthe. Verjonging van de jeneverbesstruwelen is nodig voor duurzaam behoud en kwaliteitsverbetering.
Heischrale graslanden	H6230	=	>	De droge vorm van het habitatype heischrale graslanden komt in het gebied over een kleine oppervlakte in matige kwaliteit voor. Er is potentie om de kwaliteit te verbeteren.

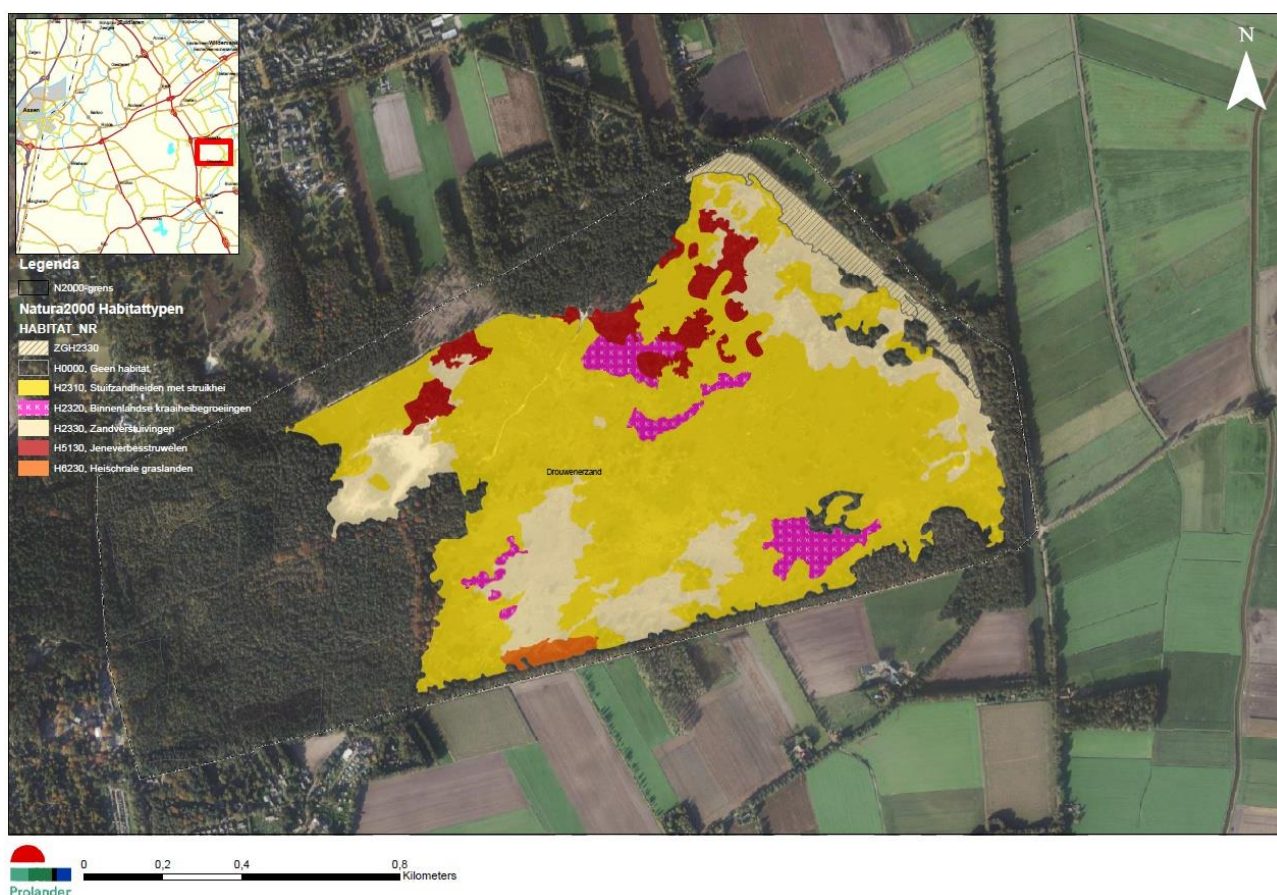
De doelen voor oppervlakte zijn omschreven als behoudsdoelen (=) uitbreidingsdoelen (>) of afname doelen ten behoeve van een ander habitatype (<).

Het gebied heeft nationaal en op Europese schaal een belangrijke functie voor het beschermen van jeneverbesstruwelen.

2.4 Referentie situatie

Waar een doelstelling voor behoud geldt, worden de habitattypen beoordeeld in het licht van artikel 6, lid 2 van de Habitatrichtlijn. Daarin is de verplichting omschreven dat 'verdere' verslechtering en significante verstoring moet worden voorkomen. Dit betekent dat de ecologische kenmerken van een Natura 2000-gebied niet slechter mogen worden dan het niveau ten tijde van de aanwijzing van een gebied als speciale beschermingszone. Voor het Drouwenerzand is dit december 2004.

Deze referentiesituatie is ruimtelijk weergegeven op de habitattypenkaart en omschreven in het beheerplan Drouwenerzand (Provincie Drenthe 2016). Deze T0 habitattypenkaart is opgesteld op basis van een directe veldkartering van habitattypen (augustus 2008) door J. Janssen en R. Haveman met behulp van automatische interpretatie van digitale false-colour luchtfoto's (2006), een vereenvoudiging en correctie op basis van veldkennis door H. Heinemeijer (Het Drentse Landschap), provinciale medewerker Drenthe en detailcorrecties in 2011-2013 op basis van luchtfoto's van onder andere H5130 en H2310 (provincie Drenthe). Deze methoden hebben geleid tot een T0 kaart die gevalideerd is door de interprovinciale werkgroep habitattypenkarteringen.



3. Beoordelingskader vegetatie en soorten

Voor het Drouwenerzand gelden doelen voor habitattypen en verschillende Habitatrictlijnsoorten. In dit hoofdstuk wordt de huidige toestand van instandhoudingsdoelen uitgewerkt op basis van de vegetatie die daar voorkomt. Voor de habitattypen wordt dit gedaan op basis van een beoordeling van kwaliteit en oppervlakte, op dezelfde manier als in het beheerplan. Een kwantitatieve formulering van 'gunstige staat van instandhouding' is op het moment van schrijven van deze analyse nog niet opgesteld.

Vertrekpunt bij het maken van een ecologische analyse zijn de habitattypekaart van de referentiesituatie (de T0, vastgesteld in 2013) en de vegetatiekartering uit 2020 (ATKB | Buro Bakker 2021). De habitattypekaart op basis van de nieuwste vegetatiekartering is nog niet volledig en gevalideerd. Op het moment van schrijven wordt deze kaart verder uitgewerkt. Een vergelijking van de habitattypekaarten is daarom in deze fase nog niet te maken. Het is daardoor op veel plekken lastig vast te stellen wat de verschuivingen in vegetaties betekenen voor de oppervlakte van het habitatype in absolute zin.

Een kritische evaluatie van de verschuivingen in de vegetatietypes kan wel een indruk geven van de trend van de vegetatie. Wanneer de oppervlakte van een habitatype op de nieuwe kaart gelijk is gebleven of is toegenomen, is de aanname dat de instandhoudingsdoelstellingen voor respectievelijk behoud of uitbreiding zijn behaald. De conclusies over het behalen van de instandhoudingsdoelen zijn met dit voorbehoud getrokken.

Habitattypenkwaliteit wordt conform de profieldocumenten beoordeeld op de volgende aspecten:

- vegetatie;
- typische soorten;
- structuur en functie;
- abiotische kenmerken.

De abiotische kenmerken worden behandeld in hoofdstuk 4 (omgevingscondities). Voor het beoordelen van de overige drie factoren is niet altijd voldoende informatie beschikbaar, afhankelijk van of vegetatiekwaliteit en structuur en functie zijn meegenomen in voorgaande vegetatiekarteringen. In het geval van het Drouwenerzand wordt er een analyse van kwaliteit gemaakt op basis van de typische soorten en de kenmerken van goede structuur en functie zoals omschreven in de profieldocumenten van de habitattypen. Voor de dataverzameling is de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFB) gebruikt, aangevuld met beschikbare aanvullende informatie uit vegetatie- en florakarteringen, PQ's en specifieke onderzoeken voor bepaalde deelgebieden.

3.1 H2310 Stuifzandheiden met struikhei

3.1.1 Oppervlakte

Het habitatype stuifzandheiden met struikhei is aanwezig in het hele Drouwenerzand op het westelijke bosgebied na. Aan de oostzijde vormt het een mozaïek met het habitatype zandverstuivingen. Zowel op de T0 habitattypekaart als in de vegetatiekartering van 2020 is het de meest voorkomende vegetatie. De oppervlakte stuifzandheide lijkt min of meer gelijk gebleven.

3.1.2 Kwaliteit

Vegetatie

De grote vlakken van dit habitatype betreffen dominanties van struikhei met een dominantie van bladmossen in de ondergroei. Het gaat om de algemene soorten heideklauwtjesmos, vaak samen met bronsmos en gewoon gaffeltandmos. Grassen komen constant voor en bedekken meestal tussen de 5 en 10%. Bochtige smeile is het meest voorkomende gras, maar ook fijn schapengras en/of gewoon struisgras komen soms voor.

In de best ontwikkelde vormen van het habitatype komen korstmossen voor. Dit betreffen wat opener vegetaties, met kleine open plekjes tussen de struikhei waar typische korstmossen van stuifzand voorkomen, zoals slank stapelbekertje, hamerblaadje, bruin heidestaartje, ezelspootje en stuifzandkorrelloof. Ook een aantal andere korstmossen komen voor in deze vegetatie, zoals rode heidelucifer, open rendiermos en rode heikorst.

De korstmosrijke vorm van dit habitatype is aangetroffen in een aantal kleine vlakjes in het westen van het gebied, die op de T0 habitatypekaart nog als stuifzand werden benoemd. Behalve de genoemde korstmossen geeft ook het voorkomen van dwergviltkruid, buntgras en zandblauwtje aan dat het hier gaat om een dichtgroeïend stuifzand.

In een aantal gevallen komt het habitatype stuifzandheiden met struikhei voor in een complex met het habitatype stuifzanden en een enkele keer ook met het habitatype binnenlandse kraaiheibegroeiingen. Deze complexen dragen bij aan de kwaliteit omdat juist op overgangen tussen struikheibegroeiingen en stuifzanden vaak de grootste soortenrijkdom voorkomt.

In het oosten van het gebied is een deel van het habitatype zandverstuivingen overgegaan in het habitatype stuifzandheiden met struikhei. Dit is het gevolg van vegetatiesuccessie, een natuurlijk proces. In grootschalige stuifzandgebieden wordt deze successie door windwerking regelmatig teruggezet, maar daar is in het Drouwenerzand geen sprake meer van. Hier wordt verder op ingegaan bij het habitatype zandverstuivingen.

Kleine vlakjes stuifzand in het westen zijn overgegaan in stuifzandheide met struikhei en korstmossen van stuifzanden. Dit zijn enkele van de meest korstmosrijke locaties in het Drouwenerzand.

Typische soorten

Er zijn verschuivingen zichtbaar in de typische soorten voor dit habitatype. Vooral met de dagvlinders gaat het slecht. Heivlinder en kommavlinder kwamen in het verleden algemeen voor en zijn nu helemaal verdwenen (kommavlinder) of waarschijnlijk verdwenen (heivlinder). De heivlinder is in 2022 voor het eerst niet waargenomen in het gebied (bron: NDFF) en was in de jaren daarvoor al zeer zeldzaam geworden (Slatius 2018). Op basis van onderzoek van De Vlinderstichting is vastgesteld dat deze soorten stikstofgevoelig zijn. De afname is dus mogelijk veroorzaakt door de stikstofdepositie.

De verschillende successiestadia van open zand naar heide zijn van levensbelang voor kommavlinder en heivlinder. Die zijn nog steeds aanwezig in het gebied en zijn de afgelopen jaren niet substantieel in oppervlak afgenomen.

Er is in de afgelopen jaren een teruggang geweest in geelbloeiende composieten die als nectarbron voor de vlinders dienen. Ook de kwaliteit van andere typische heideplanten is afgenomen, waardoor de voedingswaarde is verslechterd (mond. med. Provinciale medewerker Drenthe). Dit komt waarschijnlijk door de onbalans van de mineralenhuishouding in de voedselplanten van de rupsen. Die bevatten een overmaat van stikstofverbindingen en een tekort aan essentiële mineralen, waardoor de stofwisseling van de insecten aangetast wordt (Kurze et al. 2018).

Behalve de hoge stikstofdepositie zouden ook gewasbeschermingsmiddelen kunnen bijdragen aan de teruggang van insecten. Recent zijn meerdere insecticiden, herbiciden en fungiciden aangetroffen in het gebied (Mantingh & Buijs 2020).

Ook korstmossen zijn gevoelig voor te hoge stikstofdepositie. Tot tien jaar geleden waren korstmossen zowel in aantal soorten als voorkomen stabiel, zo is gebleken uit het transectonderzoek (Nijland 2012), dat sinds 1981 elke tien jaar wordt herhaald. Bij de laatste opname in 2021 werd echter een sterke afname geconstateerd. Van de 18 soorten korstmossen werden er slechts 6-7 teruggevonden (Molenaar et al. 2022). Ondanks deze afname zijn er nog wel plekken waar de rijkdom aan korstmossen groot is. Bij de meest recente vegetatiekartering van het Drouwenerzand, in 2020, zijn meerdere locaties gevonden die rijk zijn aan korstmossen.

De ontwikkeling van de typische soorten is in de onderstaande tabel weergegeven.

De aanwezigheid van typische soorten in 2016 is gebaseerd op informatie uit het eerste beheerplan. Hun aanwezigheid in 2022 is gebaseerd op gegevens uit de NDFF. Waar aanvullende gegevens zijn gebruikt is dit vermeld.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie	Aanwezig 2016	Aanwezig 2022
Groentje	<i>Callophrys rubi</i>	Dagvlinders	Cb	Ja	Nee
Heivlinder	<i>Hipparchia semele</i> ssp. <i>semele</i>	Dagvlinders	K	Ja	Ja, maar wrs weg
Kommavlinder	<i>Hesperia comma</i>	Dagvlinders	K	Ja	Nee
Kronkelheidestaartje	<i>Cladonia subulata</i>	Korstmosse n	Ca	Ja	Ja
Open rendiermos	<i>Cladina portentosa</i>	Korstmosse n	Ca	Ja	Ja
Rode heidelucifer	<i>Cladonia floerkeana</i>	Korstmosse n	Ca	Ja	Ja
Gedrongen schoffelmos	<i>Scapania compacta</i>	Mossen	E	Onbekend	Nee
Gekroesd gaffeltandmos	<i>Dicranum spurium</i>	Mossen	K	Onbekend	Nee
Gewoon trapmos	<i>Lophozia ventricosa</i>	Mossen	K	Ja	Ja
Glanzend tandmos	<i>Barbilophozia barbata</i>	Mossen	K	Ja	Nee
Kaal tandmos	<i>Barbilophozia kunzeana</i>	Mossen	K	Onbekend	Nee
Zandhagedis	<i>Lacerta agilis</i> ssp. <i>agilis</i>	Reptielen	K	Nee	Nee
Blauwvleugelsprinkhaan	<i>Oedipoda caerulea</i>	Sprinkhaan & krekels	K	Nee	Nee

Kleine wrattenbijter	Gampsocleis glabra	Sprinkhanen & krekels	E	Nee	Nee
Zadelsprinkhaan	Ephippiger ephippiger ssp. vitium	Sprinkhanen & krekels	K	Nee	Nee
Zoemertje	Stenobothrus lineatus	Sprinkhanen & krekels	K	Nee	Nee
Grote wolfsklauw	Lycopodium clavatum	Vaatplanten	K	Nee	Nee
Klein warkruid	Cuscuta epithymum	Vaatplanten	K	Onbekend	Nee
Kleine wolfsklauw	Lycopodium tristachyum	Vaatplanten	K	Nee	Nee
Kruipbrem	Genista pilosa	Vaatplanten	K	Ja	Ja
Stekelbrem	Genista anglica	Vaatplanten	K + Ca	Ja	Nee
Boomleeuwerik	Lullula arborea ssp. arborea	Vogels	Cab	Ja	Ja
Klapekster	Lanius excubitor ssp. excubitor	Vogels	K	Ja	Ja
Roodborsttapuit	Saxicola torquata ssp. rubicola	Vogels	Cb	Ja	Ja
Tapuit	Oenanthe oenanthe ssp. oenanthe	Vogels	Cab	Ja	Ja
Veldleeuwerik	Alauda arvensis ssp. arvensis	Vogels	Cab	Ja	Ja

Op basis van de vegetatiekartering van 2020 kan worden gesteld dat de vegetaties die kwalificeren voor stuifzandheide aan alle kenmerken van goede structuur en functie voldoen:

- dominantie van dwergstruiken (>25%);
- gevarieerde vegetatiestructuur;
- aanwezigheid van hoge, oude heidestruike;
- hoge bedekking van mossen en korstmossen (> 30%);
- optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares.

De structuur laat ook een negatieve trend zien. Er zijn steeds minder gele composieten en de kwaliteit van de struikheide loopt terug. Dit laatste is het gevolg van een aantal droge zomers. Het moet blijken of de ontstane open plekken in de komende jaren weer dichtgroeien met struikheide.

3.1.3 Conclusie

Voor het habitatype stuifzandheiden met struikhei zijn instandhoudingsdoelstellingen vastgelegd voor het behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Het lijkt aannemelijk dat de instandhoudingsdoelstelling voor behoud van oppervlakte wordt behaald. Een vergelijking van de T0 habitatypekaart en de vegetatiekartering 2020 laat zien dat het habitatype min of meer stabiel voorkomt. Van vergrassing is nauwelijks sprake. Op een aantal plekken komt vrij veel grijs kronkelsteeltje voor; deze soort is indicatief voor relatief hoge stikstofconcentraties.

Of de instandhoudingsdoelstelling voor uitbreiding van kwaliteit wordt behaald kan niet met zekerheid gesteld worden. Gedurende de afgelopen jaren zijn een aantal typische soorten afgenomen of verdwenen. De typische vlindersoorten van dit habitatype zijn (nagenoeg) verdwenen. Ook de korstmosbedekking laat een negatieve trend zien, evenals de structuur. Er zijn steeds minder gele composieten en de kwaliteit van de struikhei loopt terug.

3.2 H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen

3.2.1 Oppervlakte

Op de T0 habitatypekaart zijn drie terreindelen met dit habitatype te onderscheiden. Het eerste ligt midden in het terrein, rondom een recent gekapt gebied, tegen de jeneverbestruiwelen aan. Het tweede gedeelte met binnenlandse kraaiheibegroeiingen ligt in het zuidoosten van het gebied. Het derde deel ligt in de zuidwesthoek, waar het in kleine oppervlakten voorkomt op de overgang van zandverstuiving naar heide.

Een vergelijking van de T0 habitatypenkaart met de vegetatiekartering van 2020 laat een toename van de oppervlakte binnenlandse kraaiheibegroeiingen zien op plekken waar het type eerder ook aanwezig was. Centraal in het gebied lijkt een nieuwe plek met kraaiheibegroeiing te zijn verschenen.

In het algemeen neemt het oppervlak van dit habitatype in heel Drenthe toe. De oorzaak van de toename is niet helemaal duidelijk, maar waarschijnlijk speelt de relatieve tolerantie voor vermessing de binnenlandse kraaiheibegroeiingen in de kaart. Dit heeft mogelijk te maken met de grote concurrentiekracht van kraaihei als dominante soort. De soort lijkt zelf te profiteren van stikstof, waardoor zijn dominantie alleen maar groter wordt. Door de verzurende werking van stikstof kunnen typische korstmossen en levermossen van het habitatype achteruitgaan. Ze worden verdrongen door grassen of algemene bladmossen, zoals heideklauwtjesmos (zie Beije et al. 2014).

De toename van kraaiheibegroeiingen heeft zich waarschijnlijk voor een groot deel in het afgelopen decennium voorgedaan. In het transectonderzoek 1981-2011 (Nijland 2012) wordt aangegeven dat de kraaiheibedekking vrij stabiel is, met een dip in 2001. Het transect loopt langs de zuidrand van de grote nieuwe plek met kraaiheide. Het is waarschijnlijk dat deze plek zich sinds 2011 heeft uitgebreid.

3.2.2 Kwaliteit

De kwaliteit van de kraaiheibegroeiingen in het Drouwenerzand wordt in de gebiedsverkenning (Provincie Drenthe 2021a) beoordeeld als goed maar soortenarm. De vegetatiekartering uit 2020 ondersteunt dit beeld. De kraaiheibegroeiingen zijn arm aan korstmossen. Van de typische

korstmossen komt alleen open rendiermos op een enkele plek voor. Bladmossen komen wel veel voor, vooral bronsmos en/of heideklauwtjesmos.

Op basis van gegevens uit de NDFP is de levendbarende hagedis mogelijk in het habitatype aanwezig.

Ten opzichte van het beheerplan lijkt er een achteruitgang in kwaliteit te hebben plaatsgevonden. In het beheerplan wordt benoemd dat de kraaiheibegroeiingen rijkelijk voorzien zijn van korst- en levermossen. Voor de korstmossen lijkt dit niet meer zo te zijn. Van de typische korstmossen komt alleen open rendiermos nog zeldzaam voor binnen de kraaiheibegroeiingen. Op een enkele plek komen in lage bedekking ook andere, algemene korstmossen voor. Behalve naar gewoon trapmos is niet naar levermossen gekeken.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie	Aanwezig 2016	Aanwezig 2022
Levendbarende hagedis	Lacerta vivipara ssp. vivipara	Reptielen	Cab	Ja	Ja
Kronkelheidestaartje	Cladonia subulata	Korstmossen	Ca	Ja	Niet in habitatype
Open rendiermos	Cladonia portentosa	Korstmossen	Ca	Ja	Ja
Rode heidelucifer	Cladonia floerkeana	Korstmossen	Ca	Ja	Niet in habitatype
Gewoon trapmos	Lophozia ventricosa	Mossen	Ca	Ja	Ja

Op basis van de vegetatiekartering van 2020 wordt voldaan aan de kenmerken van goede structuur en functie:

- dominantie van kraaiheij;
- hoge bedekking van mossen en levermossen (> 30%);
- lage bedekking van grassen (< 10%), struweel (< 10%) en bos (< 10%);
- optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares.

Van de mossen en korstmossen halen alleen algemene bladmossen een hoge bedekking binnen het habitatype.

3.2.3 Conclusie

Voor binnenlandse kraaiheibegroeiingen geldt een instandhoudingsdoelstelling voor behoud van de oppervlakte en behoud van de kwaliteit.

Het habitatype laat op basis van de vegetatiekarteringen een positieve trend in oppervlakte zien. De instandhoudingsdoelstelling behoud oppervlakte lijkt daarmee te worden gehaald.

Wat kwaliteit betreft voldoet het habitatype aan de kenmerken van goede structuur en functie, maar lijkt er een afname in typische soorten plaats te vinden ten opzichte van de situatie volgens het beheerplan.

3.3 H2330 Zandverstuivingen

3.3.1 Oppervlakte

Dit habitatype komt voornamelijk voor in het westelijke deel van het heidegebied en op enkele plekken in het oostelijke deel. De oppervlakte aan vegetatietypen die kwalificeert voor het habitatype zandverstuivingen is tussen de T0 habitatypekaart en de vegetatiekartering van 2020 licht afgenomen.

Deze afname heeft zich voornamelijk voorgedaan in het westen van het gebied. Hier lijken delen van het habitatype zandverstuiving te zijn veranderd in het habitatype stuifzandheiden.

Een deel van de zandverstuivingen is op de T0 habitatypekaart genoemd als zoekgebied: een locatie voor mogelijke uitbreiding van het habitatype waar de vegetatie op dit moment nog niet aan de vereisten voldoet. Tijdens de vegetatiekartering van 2020 is gebleken dat in dit zoekgebied geen vegetaties voorkomen die kwalificeren voor het habitatype zandverstuivingen. Zeker als het zoekgebied voor zandverstuivingen uit de T0 wordt meegewogen is de oppervlakte van het habitatype in 2020 afgenomen.

Deze afname is opgetreden ondanks het gerichte beheer van begrazing. De verklaring hiervoor ligt in het toch verder dichtgroeien van het open zand. Te weinig windwerking, de opmars van de exoot grijs kronkelsteeltje en de overmaat aan stikstof zijn hier debet aan. De in het beheerplan geschetste problematiek op deze punten is nog steeds actueel.

De oppervlakte open zand is al lange tijd dermate gering dat van verstuiving geen sprake meer is. Alleen in het westen van het gebied is nog een stuk open zand aanwezig, maar ook dat is sinds de T0 habitatypekaart verder dichtgegroeid. De verklaring hiervoor hiervan is de beschutte ligging van het gebied in combinatie met het geringe oppervlak. Meer hierover in hoofdstuk 5 (drukfactoren).

3.3.2 Kwaliteit

De stuifzandvegetaties zijn aanwezig in en aangrenzend aan de open stuifzandkern, en ook verspreid over de rest van het gebied. Deels komt dit habitatype voor in een kleinschalig complex met stuifzandheiden. In de stuifzandkern zijn het open vegetaties met een groot aandeel open zand en ook vegetaties met buntgras en ruig haarmos.

Op andere plekken met habitatype stuifzanden komen korstmosrijke en goed ontwikkelde vegetaties voor. Een belangrijke kwaliteitsindicator van het habitatype is de aanwezigheid van korstmosrijke buntgrasvegetaties. Hiervan is een fors areaal aanwezig in het habitatype. Ongeveer de helft van de oppervlakte stuifzanden bestaat uit goed ontwikkelde vegetaties. Hier horen ook de buntgrasvegetaties zonder korstmossen bij (Molenaar et al. 2022).

De andere locaties bestaan voor een deel uit nagenoeg volledig vergraste en soortenarme vegetaties met gewoon struisgras, schapenzuring, bochtige smele en fijn schapengras, met daarnaast vaak een gering aandeel struikhei. Hier ontbreken vegetaties met open, zandige delen (Molenaar et al. 2022).

De kwaliteit van het habitatype staat onder druk door de beperkte grootte van de zandverstuivingen en de door stikstof veroorzaakte versnelde successie naar een gesloten vegetatie.

In de tabel wordt het voorkomen van de typische soorten weergegeven.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie	Aanwezig 2016	Aanwezig 2022
Heivlinder	<i>Hipparchia semele</i> ssp. <i>semele</i>	Dagvlinders	Cab	Ja	Wrs verdwenen
Kleine heivlinder	<i>Hipparchia statilinus</i>	Dagvlinders	K	Nee	Nee
Ezelspootje	<i>Cladonia zopfii</i>	Korstmossen	K + Ca	Ja	Ja
Hamerblaadje	<i>Cladonia strepsilis</i>	Korstmossen	K + Ca	Ja	Ja
IJslands mos	<i>Cetraria islandica</i>	Korstmossen	K	Ja	Niet in HT
Plomp bekermos	<i>Cladonia borealis</i>	Korstmossen	K + Ca	Ja	Ja
Slank stapelbekertje	<i>Cladonia pulvinata</i>	Korstmossen	K + Ca	Ja	Ja
Stuifzandkorrelloof	<i>Stereocaulon condensatum</i>	Korstmossen	E	Ja	Niet in HT
Stuifzandstapelbekertje	<i>Cladonia verticillata</i>	Korstmossen	K + Ca	Ja	Ja
Wollig korrelloof	<i>Stereocaulon saxatile</i>	Korstmossen	E	Onbekend	Nee
Wrattig bekermos	<i>Cladonia monomorpha</i>	Korstmossen	K + Ca	Ja	Ja
Buntgras	<i>Corynephorus canescens</i>	Vaatplanten	Ca	Ja	Ja
Heidespurrie	<i>Spergula morisonii</i>	Vaatplanten	Ca	Ja	Ja
Ruig schapengras	<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>hirtula</i>	Vaatplanten	K	Onbekend	Nee
Boomleeuwerik	<i>Lullula arborea</i> ssp. <i>arborea</i>	Vogels	Cab	Ja	Ja
Duinpieper	<i>Anthus campestris</i> ssp. <i>campestris</i>	Vogels	E	Nee	Nee

De korstmossen die in dit habitatype voorkomen, zijn in de meeste gevallen ook in het habitatype stuifzandheiden met struikhei te vinden. Uit nadere analyse van de vegetatiekartering blijkt dat IJslands mos niet in dit habitatype voorkomt, maar in het habitatype stuifzandheiden met struikhei. Hetzelfde geldt voor stuifzandkorrelloof.

Met de typische dagvlinders gaat het slecht. Ook in het voorkomen van typische stuifzandkorstmossen is een dalende lijn te zien. Dit komt overeen met de problematiek van het habitatype stuifzandheiden met struikhei. Voor een verdere toelichting hierop verwijzen we naar de tekst onder het kopje Kwaliteit bij het habitatype stuifzandheiden met struikhei.

Voor stuifzanden gelden de volgende vereisten van goede structuur en functie:

- mozaïek van voornamelijk begroeide duinen afgewisseld met laagtes met kaal zand en zeer open vegetatie;
- begroeide delen beslaan tenminste 40-50%, waarvan tenminste de helft met buntgras en/of korstmossen;
- hoge bedekking van korstmossen (> 10%);
- erosie en sedimentatie door wind en regenwater;
- optimale functionele omvang: vanaf honderden hectares.

Een grotere oppervlakte open zand komt alleen nog voor in het westen van het gebied. Op andere plekken binnen dit habitatype is het oppervlak open zand beperkt tot zeer kleine stukjes. Het overgrote deel van het habitatype betreft begroeide delen. Korstmossen komen algemeen voor.

Erosie en sedimentatie komen niet (meer) voor; dit komt door de te geringe omvang van het gebied. In een ver verleden kwam er wel actief stuivend zand voor, maar nadat in delen hiervan bos is aangeplant, is het gebied tot rust gekomen en is het open zand vastgelegd en grotendeels begroeid geraakt. Dit betreft een natuurlijke successie, maar als gevolg van te hoge stikstofdepositie is dit proces mogelijk wel versneld.

Concluderend kan gesteld worden dat aan de eerste drie structuurkenmerken grotendeels wordt voldaan, maar aan de laatste twee niet. Vanwege de grootte van het gebied is er geen sprake van het lokaal behalen van optimale functionele omvang. Gebrek aan erosie en sedimentatie door wind en regenwater is wel een knelpunt.

3.3.3 Conclusie

Het instandhoudingsdoel van dit habitatype is behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit. Het doel behoud van oppervlakte lijkt niet te zijn gehaald. Op basis van de vergelijking tussen de T0 habitattypenkaart en de vegetatiekartering van 2020 lijkt er sprake te zijn van een afname. Dit komt voor een groot deel door de afwezigheid van voldoende dynamiek in het gebied, in combinatie met de te hoge stikstofdepositie, die ervoor zorgt dat zandverstuivingen versneld dichtgroeien.

Het instandhoudingsdoel behoud van kwaliteit lijkt niet volledig te zijn gehaald. Positief is dat er nog een fors aandeel is van de korstmosrijke variant van het habitatype. Dit vertegenwoordigt een goede kwaliteit. De typische soorten laten echter een achteruitgang zien. De heivlinder lijkt zelfs volledig te zijn verdwenen. De kwaliteit van de vegetatie staat onder druk vanwege de afwezigheid van dynamiek en de te hoge stikstofdepositie. In de verslagen van de PAS-veldbezoeken van de afgelopen jaren wordt de kwaliteit van de zandverstuiving als stabiel bestempeld.

3.4 H5130 Jeneverbesstruwelen

3.4.1 Oppervlakte

Het habitatype jeneverbesstruwelen komt volgens de T0 habitattypenkaart verspreid voor in het noordelijke deel van het gebied. Op de vegetatiekaart van 2020 is de verspreiding hetzelfde, alleen lijken de oppervlaktes kleiner.

Waarschijnlijk is de verklaring voor deze schijnbare achteruitgang dat tijdens de kartering van 2020 voornamelijk plekken met een volledige dominantie van jeneverbes zijn gekarteerd als jeneverbesstruweel. Kleine open plekken tussen de struiken zijn regelmatig tot een ander vegetatietype gerekend. Bij de kartering voor de T0 habitattypenkaart lijkt dit veel minder te zijn gedaan en zijn groepjes jeneverbessen die vlak bij elkaar staan als geheel tot het habitatype gerekend. Het is daarom onwaarschijnlijk dat de geconstateerde afname het gevolg is van het afsterven van jeneverbessen.

Alleen in het noorden van het gebied is er met zekerheid sprake van een afname van het aantal jeneverbesstruiken; hier is een klein oppervlak (< 1 ha) jeneverbesstruweel afgebrand (verslag PAS-veldbezoek 2018).

3.4.2 Kwaliteit

De jeneverbesstruwelen in dit gebied worden hoog gewaardeerd omdat het een van de weinige locaties in Nederland is met enige verjonging van de populatie jeneverbessen. De uit zaad verjongende jeneverbessen deden het in 2001 uitstekend. In 2012 werden er nog veel jeneverbessen van minder dan een meter hoog gevonden. Ook in de afgelopen jaren worden er regelmatig kiemplanten van de jeneverbes in het gebied waargenomen. In de NDFF staan twee waarnemingen van kiemplanten, beide uit 2021. Uit recent onderzoek is gebleken dat een deel van de jonge jeneverbessen weer doodgaat door mineralengebrek en de sterk verzuurde bodem (mond. med. provinciale medewerker Drenthe).

De oude jeneverbesstruiken zijn grotendeels van ongeveer dezelfde leeftijd. Vanwege de hoge leeftijd zijn de struiken kwetsbaar en bij en verdere verslechtering van de abiotische omstandigheden bestaat het risico op een relatief grote sterfte. Dit maakt het extra belangrijk dat er voldoende verjonging plaatsvindt.

Het habitatype kent de volgende typische soorten:

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie	Aanwezig 2016	Aanwezig 2022
Koraalspoorstekelzwam	Kavinia albobiridis	Paddenstoelen	K	Onbekend	Onbekend
Midden-Europese goudvink	Pyrrhula pyrrhula ssp. europaea	Vogels	Cab	Ja	Niet in HT

De koraalspoorridderzwam is volgens de NDFF in 1975 aangetroffen in het bos aan de noordoostkant van het gebied. Omdat er geen recente inventarisatie van paddenstoelen in het gebied is gedaan, is het onbekend of de soort momenteel voorkomt.

De Midden-Europese goudvink komt volgens de NDFF niet voor binnen het habitatype. De laatste zekere vaststelling van een broedgeval lijkt in 2016 te zijn gedaan. Recente NDFF-waarnemingen betreffen steeds losse waarnemingen, waarvan het niet duidelijk is of het om een broedgeval gaat.

Jeneverbesstruwelen kennen de volgende eigenschappen van goede structuur en functie:

- aanwezigheid van mannelijke en vrouwelijke exemplaren van jeneverbes;
- aanwezigheid van zaailingen van jeneverbes;

- ondergroei rijk aan varens, mossen, korstmossen en paddenstoelen of aanwezigheid van loofverliezende struiken en lianen;
- optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares.

Zaailingen van de jeneverbes zijn aanwezig in het gebied, zodat aangenomen mag worden dat er zowel mannelijke als vrouwelijke exemplaren aanwezig zijn.

De ondergroei bestaat voornamelijk uit algemene mossen, zoals klauwtjesmos en bronsmos. Varens, korstmossen en loofverliezende struiken en lianen komen niet of zeer beperkt voor. Paddenstoelen zijn niet recent onderzocht.

3.4.3 Conclusie

Het instandhoudingsdoel is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. De oppervlakte jeneverbesstruwelen lijkt te zijn afgenomen, maar bij nadere beschouwing blijkt deze afname grotendeels toe te schrijven aan een verandering in de methode van kartering. Daarnaast is een klein deel van het jeneverbesstruweel (< 1 ha) in het noorden afgebrand. Er lijkt hier geen sprake te zijn van een sterke afname in de struwelen zelf.

Voor het verbeteren van de kwaliteit is verjonging een vereiste. In het Drouwenerzand worden nog wel kiemplanten waargenomen, maar gebleken is dat een deel daarvan ook weer afsterft. Er kan dus gesteld worden dat de kwaliteit stabiel is, maar dat verbetering onder druk staat.

3.5 H6230 Heischrale graslanden

3.5.1 Oppervlakte

Het habitatype heischrale graslanden komt volgens de T0 habitatypekaart voor in het zuiden van het gebied, met een oppervlakte van ruim 1 hectare. Hier liggen enkele oude schapendriften, die deels samenvallen met de dalvormige laagten. Het heischrale grasland beperkte zich volgens de T0 habitatypekaart tot deze laagten rond en langs de oude driften.

Tijdens de vegetatiekartering van 2020 is de vegetatie ter plekke benoemd als een schrale graslandvegetatie gedomineerd door rood zwenkgras en gewoon struisgras. Verder wordt de vegetatie gekenmerkt door kleine tijm, muizenoor, duizendblad, grasklokje, hondsviooltje, borstelgras, schapenzuring en liggend walstro. Alleen hondsviooltje, borstelgras en liggend walstro zijn kensoorten van heischraal grasland. Omdat deze soorten niet voldoende voorkomen, is de vegetatie niet gekarteerd als heischraal grasland, maar als een rompgemeenschap van gewoon struisgras, waarin plaatselijk nog een heischrale soort voorkomt. Dit is een sterk gedegradeerde vorm van heischraal grasland, die door het relatief voedselrijke karakter in het verder voedselarme landschap nog duidelijk herkenbaar is.

Tot in de jaren zeventig kwam er echter een soortenrijk heischraal grasland voor in het Drouwenerzand, met soorten zoals valkruid, rozenkransje en liggende vleugeltjesbloem (mond. med. provinciale medewerker Drenthe). Deze soorten zijn al geruime tijd geleden verdwenen.

In de verslagen van de PAS-veldbezoeken sinds 2016 wordt de vegetatie gekarakteriseerd als vrij stabiel. Wilde tijm, liggend walstro en hondsviooltje worden als kenmerkende soorten genoemd en

ook muizenoor, duizendblad, grasklokje en schapenzuring worden genoemd. Dit komt overeen met de huidige soortensamenstelling.

In het rapport van het bodemonderzoek Drouwenerzand door Alterra (van Delft & de Waal 2015) wordt naar aanleiding van een vegetatieopname uit 2008 opgemerkt: *'het heischrale grasland heeft al jaren een stabiele soortensamenstelling met onder andere kenmerkende soorten als wilde tijm, grasmuur, gewone hoornbloem, liggend walstro, muizenoor, rood zwenkgras, handsviooltje, grasklokje en gewoon duizendblad.'* Ook dit komt overeen met de huidige soortensamenstelling.

Op basis hiervan kan gesteld worden dat het heischrale grasland er al zeker vijftien jaar ongeveer bij ligt zoals in de huidige situatie. Tijdens het veldwerk dat ten grondslag lag aan de T0 habitattypekaart is er waarschijnlijk besloten dat dit voldoende was om de vegetatie als het habitattype heischraal grasland te kwalificeren. Ook is het mogelijk dat de kensoorten van heischraal grasland toen nog meer bedekten dan nu het geval is. Dat is echter niet meer te achterhalen. Mogelijk heeft destijds bij de toekenning van het habitattype heischraal grasland ook de historie een rol gespeeld (ooit was hier een goed ontwikkeld heischraal grasland).

Tijdens de vegetatiekartering van 2020 is besloten dat het aandeel heischrale soorten onvoldoende was om de vegetatie als heischraal grasland te kwalificeren.

Het is overigens onomstreden dat het grasland (een iets voedselrijkere situatie) belangrijk bijdraagt aan de variatie in het overwegend zeer schrale gebied (Provincie Drenthe 2017a).

3.5.2 Kwaliteit

De kwaliteit op basis van de vegetatie is laag. De vegetatie die volgens de vegetatiekartering van 2020 voorkomt op de plek waar op de T0 heischraal grasland voorkwam, voldoet niet meer aan de vereisten van dit habitattype.

Zoals onderstaande tabel laat zien komen de meeste kenmerkende soorten niet voor.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie	Aanwezig 2016	Aanwezig 2022
Aardbeivlinder	Pyrgus malvae ssp. malvae	Dagvlinders	K	Nee	Nee
Geelsprietdikkopje	Thymelicus sylvestris	Dagvlinders	Cb	Onbekend	Nee
Tweekleurig hooibeestje	Coenonympha arcania	Dagvlinders	K	Nee	Nee
Veldkrekkel	Gryllus campestris	Sprinkhanen & krekels	K	Nee	Nee
Betonie	Stachys officinalis	Vaatplanten	K	Nee	Nee
Borstelgras	Nardus stricta	Vaatplanten	K	Ja	Ja
Groene nachtorchis	Dactylorhiza viridis	Vaatplanten	K	Nee	Nee
Heidekartelblad	Pedicularis sylvatica	Vaatplanten	K	Nee	Nee
Heidezegge	Carex ericetorum	Vaatplanten	E	Nee	Nee
Herfstschroeforchis	Spiranthes spiralis	Vaatplanten	K	Nee	Nee

Liggend walstro	Galium saxatile	Vaatplanten	K	Ja	Ja
Liggende vleugeltjesbloem	Polygala serpyllifolia	Vaatplanten	E	Nee	Nee
Valkruid	Arnica montana	Vaatplanten	K	Nee	Nee
Welriekende nachtorchis	Platanthera bifolia	Vaatplanten	K	Nee	Nee

Voor zover bekend uit de beschikbare gegevens zijn de kenmerkende dagvlinders nooit aanwezig geweest in het gebied. Van de vaatplanten kwam valkruid ooit voor in het heischrale grasland, maar die soort is al vele decennia weg. Ook de kritische heischrale soorten rozenkransje en kleine schorseneer kwamen ooit voor, maar zijn al vele decennia geleden verdwenen uit het gebied.

Voor het habitatype gelden de volgende kenmerken van goede structuur en functie:

- dominantie van grassen en kruiden;
- aanwezigheid van dwergstruiken met geringe bedekking (< 25%);
- hoge soortenrijkdom (> 20 plantensoorten/m²);
- optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares.

Aan de eerste twee kenmerken wordt voldaan, maar van een hoge soortenrijkdom is geen sprake. De omvang was op de T0 habitatypekaart al een probleem (toen ruim 1 ha).

3.5.3 Conclusie

Het instandhoudingsdoel van dit habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. Het doel oppervlaktebehoud is op basis van de vergelijking tussen de T0 habitatypekaart en de vegetatiekartering van 2020 niet gehaald. De vegetatie blijkt echter sinds de T0 vrij stabiel gebleven; het verdwijnen van vegetaties die kwalificeren voor heischraal grasland berust waarschijnlijk op interpretatieverschillen. Het kan echter niet uitgesloten worden dat sinds de aanwijzing van het gebied in 2004 de typische heischrale soorten in oppervlak achteruit zijn gegaan. De kwaliteit van de vegetatie is vrij stabiel en kan als sterk gedegradeerd heischraal grasland gezien worden, zodat de doelstelling verbetering van kwaliteit niet gehaald is.

4. Inzicht in omgevingscondities

De mate waarop de habitattypen duurzaam in stand gehouden kunnen worden, wordt voor een groot deel bepaald door de omgevingscondities in het gebied. In dit hoofdstuk wordt beschreven in hoeverre de omgevingscondities overeenkomen met de ecologische vereisten voor de habitattypen. Omdat voor de uitbreiding van habitattypen ook de omgevingscondities op plekken die nog niet te classificeren zijn als habitattypen relevant zijn, wordt eerst ingegaan op de omgevingscondities van het hele gebied. Waar de omgevingscondities niet overeenkomen met de abiotische randvoorwaarden ontstaan mogelijke drukfactoren. Deze drukfactoren worden in hoofdstuk 5 verder omschreven.

Deze analyse is opgesteld op basis van de volgende informatie:

- beheerplan Drouwenezand (Provincie Drenthe 2016);
- de profieldocumenten van de habitattypen;
- vereisten habitattypen die zijn beschreven in de ACCESS database 'Vereisten HabitattypenDec2008', versie december 2008 (Runhaar et al. 2009);
- Kritische depositiewaarden van habitattypen, beschreven in Van Dobben et al. (2012);
- inzichten uit de PAS-gebiedsanalyse (2017)

Om te bepalen in hoeverre de huidige omgevingscondities voldoen aan de ecologische vereisten is gebruik gemaakt van:

- website AERIUS monitor (peildatum juli 2022);
- PAS-veldbezoeken;
- analyses gemaakt voor evaluatie van het beheerplannen (factsheets).

4.1 Abiotische condities op gebiedsniveau

Het Drouwenezand ligt op de oostelijke flank van het Drents Plateau. De Hondsrug, die in het landschap goed waarneembaar is, vormt de grens van dat plateau. De oostzijde van de Hondsrug heeft een veel steiler verloop dan de westkant. Het laagste punt van het Drouwenezand bevindt zich aan de uiterste noordoostkant van het gebied met 6,5 m +NAP. Het hoogste punt ligt globaal aan de zuidwestkant op een zandheuveltop van 26 m +NAP. Het verschil tussen het hoogste en het laagste maaiveldpunt in het Drouwenezand bedraagt bijna twintig meter binnen een afstand van ongeveer twee kilometer. Aan de oostelijke voet van de Hondsrug ligt het relatief vlakke Hunzedal, waardoor het stuifzandgebied hier scherp afgegrensd wordt.

4.1.1 Bodem

De bodem van het Drouwenezand bestaat voor het overgrote deel uit vaaggronden. Dit zijn kalkloze, leemarme, fijne zandgronden. Gezien de ontstaansgeschiedenis als stuifzandgebied is dit ook te verwachten. Langs de randen van het gebied liggen podzolgronden. Onder het westelijke deel van het Drouwenezand bevindt zich een laag keileem variërend in dikte van enkele centimeters tot 2,5 meter. In het overgangsdeel op de rand van het keileem en in het zuidwesten komt de laag dicht aan de oppervlakte. Hier is de laag zover geërodeerd dat alleen keizand resteert (en het keileem dus geen waterstagnerende laag vormt).

Het keileem heeft invloed op de hydrologie van het gebied omdat water af kan stromen over de keileemlaag. In het middendeel is de slenk met daaronder keileem vanwege het reliëf goed te

herkennen. Vanwege de bijzondere bodemkarakteristiek is het Drouwenerzand in oktober 2009 aangewezen als eerste Drentse Aardkundig Monument.

4.1.2 Hydrologie

Het Drouwenerzand is een inziggebied, waar de grondwaterstand diep onder het maaiveld ligt. Het overgrote deel van het gebied kent een grondwatertrap VII (gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) 80-140 cm; gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) > 180 cm) en VIII (GHG > 140 cm; GLG > 180 cm). De stijghoogte in het gebied loopt van ca. 9 m +NAP in het westen tot ca. +6 m NAP in het oosten. Met een maaiveldhoogte die varieert van 24 m +NAP tot 8 m +NAP resulteert dit in grondwaterstanden van 2 tot 18 meter beneden maaiveld (Schunselaar 2010, op basis van database TNO). De grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket is zuidoostelijk tot oostelijk gericht.

Verlaging van de grondwaterstand heeft weinig invloed op het gebied gehad, omdat de meeste vegetaties grondwateronafhankelijk zijn. Alleen aan de oostzijde is duidelijk verdroging te zien. Hier lag ooit een laagte waarop in de winter werd geschaatst. Tegenwoordig is hier bijna geen water meer te bekennen. Bovendien is de vegetatie veranderd van een vochtige dopheivegetatie in een dominantie van pijpenstrootje en eenvormig berkenbos. Hier en daar zijn nog de restanten van veenputten te herkennen, wat wijst op jaarrond natte omstandigheden in het verleden.

In het Drouwenerzand zelf zijn geen sloten aanwezig, het hele neerslagoverschot infiltreert in de bodem (Schunselaar 2010). Langs de oost- en zuidgrens zijn de peilen gericht op optimalisatie ten behoeve van de landbouw. Met name de afwateringssloten aan de oostkant hebben een sterk drainerende werking op het (regionale) grondwater. De sloot direct aan de zuidzijde staat het grootste deel van het jaar droog. Hij functioneert alleen bij tijdelijk sterke regenval. Het is onbekend of deze sloot door het keileem snijdt.

Een volledige omschrijving van de omgevingscondities is terug te vinden in het beheerplan (Provincie Drenthe 2016).

4.2 Ecologische vereisten en omgevingscondities per habitatype/leefgebied

In deze paragraaf worden de ecologische vereisten voor habitattypen met een instandhoudingsdoelstelling uitgewerkt. Het betreft de eisen die habitattypen stellen aan waterstandregime, zuurgraad, voedselrijkdom en atmosferische depositie. Ook zijn de eisen opgenomen aan processen die in het gebied van belang zijn voor buffering van de zuurgraad en voor de instandhouding van de vereiste voedselrijkdom.

De ecologische vereisten zijn op landelijk niveau per habitatype omschreven in de profielfragmenten (www.natura2000.nl/profielen). Voor een verdere toelichting op deze factoren wordt verwezen naar de leeswijzer van het Natura 2000 profielendocument. Hieronder worden de vereisten per habitatype verder toegelicht. In deze toelichting wordt ook nader ingegaan op eisen aan processen die basen- en voedselrijkdom op de locaties van habitattypen bepalen. De kritische depositiewaarden per habitatype zijn te raadplegen via www.aerius.nl/nl/factsheets/habitattypen/15-10-2020.

Wanneer er niet aan de ecologische vereisten wordt voldaan, zal een habitatype niet plotsklaps verdwijnen uit een gebied. Verslechtering van kwaliteit en afname van oppervlakte kan een langzaam

proces zijn, afhankelijk van hoe ver er van de ecologische vereisten wordt afgeweken. Het kan dus zijn dat een habitatype in enige vorm voorkomt in een gebied waar niet aan de ecologische vereisten wordt voldaan. In dat geval valt echter op basis van de wetenschappelijke inzichten verslechtering van het habitatype te verwachten. Dit is verder omschreven in de profieldocumenten en de herstelstrategieën.

4.2.1 H2310 Stuifzandheiden met struikhei

De ecologische vereisten voor dit habitatype kunnen als volgt worden samengevat:

- de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand bevindt zich dieper dan 40 centimeter onder het maaiveld;
- de gemiddelde laagste grondwaterstand is lager dan 145 centimeter onder het maaiveld, meestal lager dan 175 centimeter onder het maaiveld;
- de bodem is matig zuur tot zuur (pH lager dan 5,0, meestal lager dan 4,5);
- de bodem is zeer voedselarm;
- de kritische depositiewaarde is 15 kg N/ha/jaar (1071 mol N/ha/jaar).

Op basis van de ligging en hydrologie van het gebied kan worden vastgesteld dat aan de ecologische vereisten met betrekking tot hydrologie wordt voldaan. Daarnaast laat analyse van de vegetatie (zie hoofdstuk 3) zien dat deze stabiel is maar dat er sporen zijn van belasting met stikstof.

In 2019 vond er op 32% van het areaal van dit habitatype overbelasting plaats (website Aerius Monitor, 2022).

Samengevat kan worden gesteld dat aan de ecologische vereisten voor dit habitatype gedeeltelijk wordt voldaan.

4.2.2 H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen

De ecologische vereisten voor dit habitatype kunnen als volgt worden samengevat:

- de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand bevindt zich dieper dan 40 centimeter onder het maaiveld;
- de gemiddelde laagste grondwaterstand is lager dan 145 centimeter onder het maaiveld;
- de bodem is matig zuur tot zuur (pH lager dan 5,0);
- de bodem is zeer voedselarm;
- de kritische depositiewaarde is 15 kg N/ha/jaar (1071 mol N/ha/jaar).

Op basis van de ligging en hydrologie van het gebied kan worden vastgesteld dat aan de ecologische vereisten met betrekking tot hydrologie wordt voldaan. Daarnaast laat analyse van de vegetatie (zie hoofdstuk 3) zien dat het habitatypen ten opzichte van de referentiesituatie sterk is toegenomen wat het aannemelijk maakt dat ook aan de andere ecologische vereisten wordt voldaan. Voor de binnenlandse kraaiheibegroeiingen is de stikstofdepositie nauwelijks een probleem. In 2019 vond op 15% van het areaal overschrijding van de kritische depositiewaarde plaats (website Aerius Monitor, 2022).

Samengevat kan worden gesteld dat aan de ecologische vereisten voor dit habitatype wordt voldaan.

4.2.3 H2330 Zandverstuivingen

De ecologische vereisten voor dit habitatype kunnen als volgt worden samengevat:

- de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand bevindt zich dieper dan 40 centimeter onder het maaiveld;
- de gemiddelde laagste grondwaterstand is lager dan 145 centimeter onder het maaiveld;
- de bodem is matig zuur tot zuur (pH lager dan 5,0);
- de bodem is zeer voedselarm;
- de kritische depositiewaarde is 10 kg N/ha/jaar (714 mol N/ha/jaar).

Op basis van de ligging en hydrologie van het gebied kan worden vastgesteld dat aan de ecologische vereisten met betrekking tot hydrologie wordt voldaan. In 2019 vond er op 100% van het areaal een overschrijding van de kritische depositiewaarde plaats (website Aerius Monitor, 2022). Die was voor het overgrote deel matig. Op een deel van het habitatype de overbelasting is echter afgenomen tot een lichte overschrijding. Samengevat wordt voor het habitatype zandverstuivingen niet aan alle ecologische vereisten voldaan.

4.2.4 H5130 Jeneverbesstruwelen

De ecologische vereisten voor dit habitatype kunnen als volgt worden samengevat:

- de gemiddelde voorjaarswaterstand bevindt zich dieper dan 40 centimeter onder het maaiveld;
- de gemiddelde laagste grondwaterstand ligt lager dan 145 centimeter;
- de zuurgraad is basisch tot matig zuur (pH hoger dan 4,5);
- de bodem is zeer voedselarm tot licht voedselrijk;
- de kritische depositiewaarde is 15 kg N/ha/jaar (1071 mol N/ha/jaar).

Op basis van de ligging en hydrologie van het gebied kan worden vastgesteld dat aan de ecologische vereisten met betrekking tot hydrologie wordt voldaan. In 2019 vond er op 34% van het areaal een lichte tot matige overschrijding van de kritische depositiewaarde plaats (website Aerius Monitor, 2022).

Samengevat wordt voor het habitatype jeneverbesstruwelen niet aan alle ecologische vereisten voldaan.

4.2.5 H6230 Heischrale graslanden

De ecologische vereisten voor dit habitatype kunnen als volgt worden samengevat:

- de gemiddelde voorjaarswaterstand is lager dan 40 centimeter onder het maaiveld;
- de bodem is zwak zuur tot matig zuur (pH tussen 6,5 en 4,5);
- de bodem is zeer voedselarm tot licht voedselrijk;
- de kritische depositiewaarde varieert tussen 10 kg N/ha/jaar (714 mol N/ha/jaar) voor de 'natte' vorm en 12 kg N/ha/jaar (857 mol N/ha/jaar) voor de 'droge' vorm.

Uit bodemonderzoek van Alterra (Van Delft & de Waal, 2015) blijkt dat het heischrale grasland in stand is gebleven omdat de bodem ter plekke voedselrijker is dan elders in het gebied. Dit komt doordat het in een erosiebekken ligt, waarin puinwaaiermateriaal (fijn zwak lemig zand met grind) aan de oppervlakte komt. Deze afzetting is rijker aan mineralen dan de ook in het terrein aanwezige stuifzanden, keileem en premorenaal zand. Ook is er in de laagtes een relatief dikke humuslaag aanwezig. Hierdoor voldoen de laagtes aan de abiotische randvoorwaarden voor heischrale graslanden.

Vooral de met deze schapendriften gepaard gaande eroderende en vermestende effecten zijn hoogstwaarschijnlijk van grote invloed geweest op het ontstaan van de heischrale graslanden op juist deze plek. Ook heeft er vanuit het zuiden via de opening in de randwal een dergelijke verrijkende invloed plaatsgevonden.

De van het habitatype Heischrale graslanden bedraagt 714 mol N/ha/jaar. In 2019 vond er op het gehele oppervlak van dit habitatype een matige overschrijding van de kritische stikstofdepositiewaarde plaats (website Aerius Monitor, 2022).

De te hoge stikstofbelasting heeft ervoor gezorgd dat kritische heischrale soorten al lange tijd zijn verdwenen uit het gebied. Om de kwaliteit van de huidige graslandvegetatie te verbeteren is het noodzakelijk de negatieve effecten van stikstof zoveel mogelijk te beperken. Voor dit habitatype is het verzurende effect van stikstof het grootste probleem.

Samengevat kan worden gesteld dat aan een deel van de ecologische vereisten wordt voldaan.

5. Analyse en beoordeling van de knelpunten

Uit analyse van de vegetatieontwikkeling en de omgevingscondities volgen een aantal drukfactoren die het behalen van de instandhoudingsdoelen belemmeren. In dit hoofdstuk worden de aanwijzingen voor de aanwezige drukfactoren nog eens samengevat en wordt uiteengezet wat voor effect deze drukfactoren hebben op de habitattypen. Deze effecten zijn geschetst op basis van de profieldocumenten en herstelstrategieën voor de habitattypen.

5.1 Knelpunten op systeemniveau

Omdat het Drouwenerzand in een inzijsgebied ligt en de aangewezen habitattypen niet grondwaterafhankelijk zijn, zit het voornaamste knelpunt voor het Drouwenerzand in de hoeveelheid stikstof die in het gebied neerslaat. Dit volgt ook uit analyse van de omgevingscondities en de vegetatieontwikkeling. Welk effect de drukfactoren hebben in het gebied verschilt per habitatype.

Er zijn in het gebied meerdere gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen (Mantingh & Buijs 2020). Wat de effecten hiervan zijn is nog onduidelijk. Dit is een kennishiaat en moet verder worden onderzocht.

5.2 Knelpunten voor habitattypen

Hieronder volgt een overzicht van de knelpunten die in de voorgaande hoofdstukken zijn omschreven. Een volledig overzicht van de effecten van stikstof op een habitatype is te vinden in Bobbink et al. (2022). Daarnaast is de gebiedsanalyse (Provincie Drenthe 2017) te raadplegen voor een uitgebreide analyse van het systeem en de knelpunten.

5.2.1 H2310 Stuifzandheide met struikhei

Door de te hoge stikstofdepositie nemen snelgroeiende en stikstofminnende soorten (vooral grassen) toe en verdwijnen typische soorten, voornamelijk als gevolg van vermesting en bodemverzuring. Met name de typische (korst)mossoorten zijn zeer gevoelig voor hoge stikstofdepositie.

Het lijkt erop dat in de afgelopen jaren de te hoge stikstofdepositie steeds meer haar tol begint te eisen in het gebied. Typische soorten zijn verdwenen (vlinders) en andere krijgen het steeds moeilijker (levendbarende hagedis, korstmossen).

Er moet rekening mee houden worden dat er sprake kan zijn van ophoping van stikstofdepositie in de bodem, als gevolg van langjarige overbelasting met stikstof. Dit kan duurzaam herstel/verbetering van de instandhoudingsdoelen vertragen. Bij extreme droogte bestaat zelfs het risico dat de in de bodem vastgelegde stikstof vrijkomt. Hier is onderzoek naar gedaan in droge heide op podzolgronden (habitatype droge heiden). Het vrijkomen van opgeslagen stikstof in de bodem wordt als een mogelijk risico gezien bij het uitvoeren van herstelmaatregelen zoals plaggen. Hoe dit zit in stuifzandheiden is onduidelijk (zie Bijlsma et al. 2020).

Sinds 2020 valt de beheerder op dat na een fikse regenbui met name de hellingen tussen stuifzandheiden met struikhei zeer glad waren als gevolg van algengroei. Deze algengroei duidt op een overschot aan neerslag met meststoffen, waaronder stikstof. Het verstuiwen van zand en vestigen van de gewenste heidevegetatie wordt hierdoor belemmerd. Het is zaak het effect hiervan in de gaten te houden. In 2021 zag de beheerder een toename van de algen (verslag PAS-veldbezoeken 2020 en 2021).

5.2.2 H2320 Kraaiheibegroeiingen

Kraaiheibegroeiingen lijken in het Drouwenerzand goed te kunnen gedijen onder het depositieniveau. Uit de analyse van de vegetatieontwikkeling blijkt dat het habitatype in het gebied is toegenomen. De kraaiheibegroeiingen die onder de huidige omstandigheden ontstaan zijn echter soortenarm en gaan ten koste van andere habitatypen. In het Drouwenerzand is dit stuifzandheide met struikhei, maar ook zandverstuivingen kunnen dichtgroeien met kraaihei. Het feit dat kraaiheidominanties voorkomen in een complex met zandverstuivingen geeft dit aan. Het is wenselijk om op plekken waar in de afgelopen beheerperiode soortenarme kraaiheibegroeiingen zijn toegenomen ten koste van stuifzandheiden of zandverstuivingen maatregelen te nemen om een meer gevarieerde vegetatie te realiseren.

5.2.3 H2330 Zandverstuivingen

Binnen dit habitatype zijn de negatieve effecten van stikstof te zien in het verdwijnen van de heivlinder. Hoewel de korstmossenrijkdom binnen de zandverstuivingen plaatselijk nog groot is, geeft de recent waargenomen teruggang in het aantal soorten korstmossen en de bedekking van korstmossen aan dat ook hier de negatieve invloed van stikstof steeds meer zichtbaar wordt. Een deel van het habitatype is vergrast en dit is een proces dat door te hoge stikstofdepositie versnelt. De oppervlakte open zand is al lange tijd dermate gering dat van verstuiving geen sprake meer is. Alleen in het westen van het gebied is nog een stuk open zand aanwezig, maar ook dat is sinds de T0 habitatypekaart verder dichtgegroeid. Oorzaak hiervan is de beschutte ligging van het gebied in combinatie met het geringe oppervlak. Hierdoor is de dynamiek van wind en erosie weggefallen.

Door de combinatie van stikstofdepositie en de geringe omvang van het stuifzand verloopt de successie van open zand naar een gesloten vegetatie sneller. Hierdoor wordt de dynamiek en de variatie in het gebied minder. De kleinschalige afwisseling tussen open zand, korstmosrijke vegetaties en struikheidominanties komt zo onder druk te staan.

Er moet rekening mee houden worden dat er sprake kan zijn van ophoping van stikstofdepositie in de bodem, als gevolg van langjarige overbelasting met stikstof. Dit kan duurzaam herstel/verbetering van de instandhoudingsdoelen vertragen.

Door de droogte van de afgelopen zomers komt de vegetatieontwikkeling in de stuifzanden niet goed op gang. Kruiden en grassen komen wel op in het voorjaar, maar gaan in de zomer ook weer dood. Daardoor komen nectarplanten zoals gewoon biggenkruid steeds minder tot bloei.

5.2.4 H5130 Jeneverbesstruwelen

Jeneverbesstruwelen hebben vooral te lijden onder de te hoge atmosferische stikstofdepositie. Hierdoor wordt de successie versneld en groeien open plekken – belangrijk voor kieming van de bessen – dicht. Daardoor is intensiever beheer nodig en blijft de soortenrijkdom achter bij de verwachtingen. Doordat verjonging ook veel optreedt buiten het habitatype, met name in stuifzandheiden met struikhei, zou de oppervlakte van dit habitatype zich op termijn kunnen uitbreiden.

Uit onderzoek van Veldhuis et al. (2021) is gebleken dat jeneverbessen gevoelig zijn voor te hoge stikstofdepositie. Uit dit onderzoek blijkt dat een gebrek aan voedingsstoffen zorgt voor een beperkte groei van jeneverbes. Als gevolg van een verhoogde stikstofdepositie spoelen de voedingsstoffen uit. Hierdoor komen gifstoffen vrij die een negatief effect hebben op de voor jeneverbes belangrijke mycorrhizae (samenwerkingsverbanden met schimmels) in de bodem. Om de

doelstellingen voor kwaliteit te behalen, is een afname van de stikstofdepositie in het gebied noodzakelijk.

5.2.5 H6230 Heischrale graslanden

Door de te hoge stikstofdepositie staat de soortenrijkdom van het heischrale grasland al lange tijd onder druk. Door het huidige beheer wordt de vegetatie in stand gehouden, maar het gaat hier om een type van lage kwaliteit dat lang geleden al sterk is gedegradeerd. Door de combinatie van verzurende stoffen en stikstofverbindingen komen er in de bodem giftige aluminiumverbindingen vrij die voor veel kenmerkende soorten nadelig zijn. Typerende soorten die vroeger in het gebied voorkwamen zijn inmiddels verdwenen.

6. Herstelmaatregelen

Om de knelpunten in het Drouwenerzand op te lossen zijn er in het verleden verschillende maatregelen getroffen. Deze waren vooral gericht op het terugdringen van de effecten van vermessing door stikstofneerslag. In dit hoofdstuk zijn de maatregelen vanuit verschillende beleidskaders gegroepeerd en wordt, waar mogelijk, gekeken of ze de gewenste effecten hebben gehad. Hierbij wordt vooral gekeken naar maatregelen van het beheerplan en de gebiedsanalyse.

Voor de analyse in dit hoofdstuk worden gegevens gebruikt uit de volgende bronnen:

- analyses gemaakt in het kader van de evaluatie van het beheerplan (factsheets);
- monitoring en meetplannen procesindicatoren;
- PAS-maatregelmonitoring;
- WUR-onderzoek heischrale graslanden (Van der Zee et al. 2017);
- herstelstrategieën;
- de Toelichting bij het gebruik van de Overzichtstabel Typen Herstelmaatregelen en de daarbij behorende overzichtstabel (Taakgroep Ecologische Onderbouwing 2022).

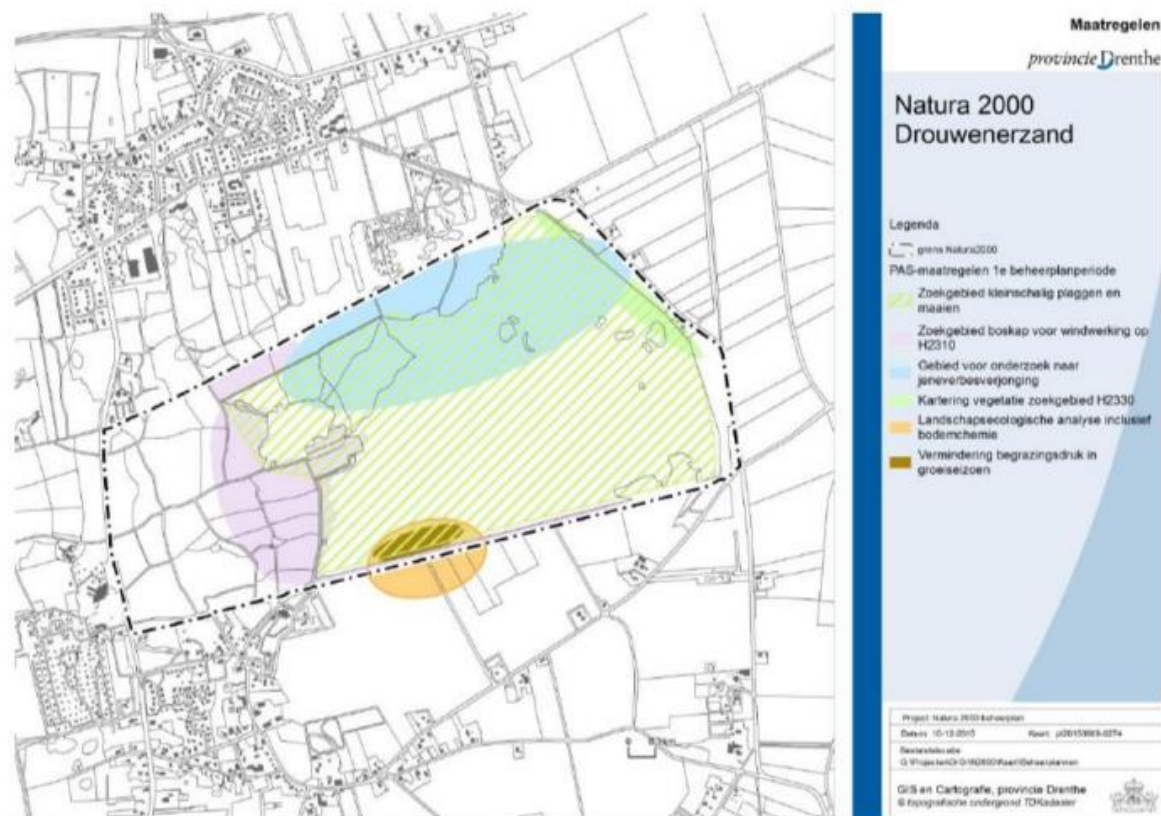
6.1 Genomen maatregelen

In de PAS-gebiedsanalyse zijn de volgende maatregelen opgenomen voor de habitattypen in het Drouwenerzand.

Code Habitatype	Habitatype	Maatregelen
H2310	Stuifzandheiden met struikheide	<ul style="list-style-type: none">• Zeer kleinschalig plaggen van sterk vergraste terreindelen.• Lokaal zeer kleinschalig maaien van verouderde en/of sterk vergraste struikheidebegroeiingen, om verjonging van struikheide en structuurvariatie te stimuleren (maximaal 1 hectare per beheerplanperiode, in smalle banen).• Terugdringen successie naar bos door verwijderen opslag van grove den. <p>In de praktijk zijn in 2016 en 2017, verspreid over de heide, ongeveer twaalf plagplekken aangelegd. Deze hebben elk een omvang van slechts enkele vierkante meters. De meeste liggen geëxponerd op het zuiden tegen een kleine helling in het terrein.</p>
H2320	Binnenlandse kraaiheidebegroeiingen	Als bovenstaand.
H2330	Zandverstuivingen	Voor dit habitatype zijn geen PAS-maatregelen geformuleerd.
H5130	Jeneverbesstruwelen	Het huidige beheer wordt voortgezet. De PAS-gebiedsanalyse tekent daarbij aan: <i>'Het habitatype profiteert van de overige maatregelen voor de andere habitattypen in het gebied. Aanvullend zijn voornamelijk</i>

Code Habitatype	Habitatype	Maatregelen
		<i>geen herstelmaatregelen voor het habitatype benodigd'.</i>

Naast deze maatregelen wordt er regulier beheer gevoerd. Het terrein wordt met schapen begraaasd en lokaal wordt opslag verwijderd. De maatregelen in de PAS-gebiedsanalyse zijn ruimtelijk weergegeven in de volgende kaart.



6.2 Effectiviteit van de maatregelen

De vegetatiekaarten en daaruit volgende habitatypekaarten vormen de basis voor het bepalen of met de maatregelen de instandhoudingsdoelstellingen worden behaald. Omdat habitatypekaarten eens in de zes tot twaalf jaar worden geactualiseerd, worden er aanvullend jaarlijks veldbezoeken georganiseerd van de terreinbeheerder en de provincie, en is er een meetnet ingericht van procesindicatoren. Met de procesindicatoren wordt gemonitord of de maatregelen uit de gebiedsanalyse de juiste processen in het gebied op gang brengen om op termijn de instandhoudingsdoelstellingen te behalen. Om het procesindicatorenmeetnet in te richten is er maatwerk geleverd per gebied. Waar maatregelen genomen worden om de hydrologie te verbeteren worden peilbuizen gevolgd en waar maatregelen genomen worden om vergrassing te verminderen wordt op basis van luchtfoto's of vegetatieopnamen op vaste proefvlakken gevolgd of de juiste effecten teweeg worden gebracht in de vegetatie. Meer daarover is te vinden in het Procesindicatorenmeetplan Drouwenezand (2019). In de onderstaande tekst worden de conclusies per habitatype uit de verschillende monitoringsstromen (veldbezoeken, procesindicatoren en habitatypekaarten) samengevat.

6.3.1 H2310 Stuifzandheide met struikhei

Door de jarenlange schapenbegrazing blijft de vergrassing in het gebied onder controle. Bochtige smele is geen probleem en vergrassing met andere soorten, zoals schapengras en gewoon struisgras, vormt slechts plaatselijk een probleem. Ook zorgen de schapen voor dynamiek, doordat ze open plekken creëren op de plekken waar ze vaker komen.

Hoewel de schapenbegrazing een essentieel onderdeel is van het beheer van het Drouwenerzand, is in de afgelopen jaren gebleken dat het gebied steeds verder achteruitgaat. De schapenbegrazing houdt de vergrassing goed in toom, maar kan andere negatieve effecten van stikstof niet tegengaan. In het verleden is vastgesteld dat de schapenbegrazing bijdraagt aan de cyclische ontwikkeling van de heide, waarbij het afsterven van oude struikhei en tijdelijke overgroeiing met kraaihei natuurlijke processen zijn. De afgelopen beheerperiode is echter vastgesteld dat kraaihei zich blijvend lijkt uit te verbreiden in het gebied, ten koste van dit habitatype. Als gevolg van de droogte is steeds meer dode struikhei te zien. Dit indiceert dat de cyclische verjonging momenteel niet goed verloopt.

De plagplekken groeien inmiddels weer dicht met kenmerkende soorten van stuifzanden, waaronder korstmossen. De verwachting is dat zich hier uiteindelijk een heidevegetatie zal ontwikkelen (verslag PAS-veldbezoek 2019).

6.3.2 H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen

De maatregelen voor de stuifzandheide met struikhei komen ook de binnenlandse kraaiheibegroeiingen ten goede. Onder het uitgevoerde beheer, en de invloed van stikstof, heeft dit habitatype zich uitgebreid ten opzichte van de referentiesituatie. Het probleem is echter dat de kraaiheibegroeiingen die onder de huidige omstandigheden ontstaan soortenarm zijn en ten koste gaan van andere habitatypes. In het Drouwenerzand is dit stuifzandheide met struikhei, maar ook zandverstuivingen kunnen dichtgroeien met kraaihei. Het feit dat kraaiheidominanties voorkomen in een complex met zandverstuivingen geeft dit aan. Het is wenselijk om op plekken waar in de afgelopen beheerperiode soortenarme kraaiheibegroeiingen zijn toegenomen ten koste van stuifzandheiden of zandverstuivingen maatregelen te nemen om een meer gevarieerde vegetatie te realiseren.

6.3.4 H2330 Zandverstuivingen

In de afgelopen periode heeft het beheer van de zandverstuivingen bestaan uit schapenbegrazing en het verwijderen van opslag. In 2017 is kleinschalig geplagd op de overgang van stuifzandheide naar zandverstuiving.

Deze maatregelen hebben gezorgd voor lokaal goed ontwikkelde zandverstuiving (pioniervegetaties met buntgras, vaak met korstmossen). Een groot deel van het habitatype is echter matig ontwikkeld als gevolg van vergrassing en vergelijking van de T0 habitatypekaart met de vegetatiekartering van 2020 laat een afname van de oppervlakte stuifzand zien. Er kan dus niet met zekerheid gezegd worden dat deze maatregelen de negatieve effecten verhelpen van de versnelde successie als gevolg van de combinatie tussen de hoge depositie en beperkte oppervlakte van dit habitatype.

6.3.5 H5130 Jeneverbesstruwelen

Voor jeneverbesstruwelen is het reguliere beheer voortgezet. Zoals beschreven in hoofdstuk 3, is voor het behalen van het instandhoudingsdoel (verbetering van kwaliteit) verjonging een vereiste. Om maatregelen te onderzoeken die dit bevorderen is er onderzoek uitgevoerd tussen 2017 en 2021 (Veldhuis et.al. 2021).

Tijdens het onderzoek naar de invloed van stikstof op jeneverbes is in het Drouwenerzand een experiment uitgevoerd naar de effecten van bekalking op jeneverbesstekken in het gebied. Het verder verhogen van de pH door middel van alleen bekalken had negatieve effecten op de groei van de stekken en wordt daarom afgeraden. Het toevoegen van steenmeel (eventueel in combinatie met matige bekalking) verhoogt echter de nutriëntenconcentraties, wat de jeneverbes ten goede komt.

6.3.6 H6230 Heischrale graslanden

Het heischrale grasland is onderdeel van de schapenbegrazing. Met dit beheer is de omvang en kwaliteit van de vegetatie al lange tijd min of meer stabiel. De kwaliteit is echter al lange tijd matig en de oppervlakte is te klein voor optimaal functioneren. In het eerste beheerplan zijn enkele maatregelen voorgesteld om de kwaliteit te verbeteren. Deze zijn tot op heden niet uitgevoerd. Het uitgevoerde bodemonderzoek concludeert dat de abiotische omstandigheden plaatselijk goed genoeg zijn om herstelmaatregelen te rechtvaardigen.

6.3 Vooruitzicht maatregelen in de komende periode

Vanuit de gebiedsanalyse (Provincie Drenthe 2017) zijn in de komende periode de volgende maatregelen voorzien:

- kleinschalig plaggen
- maaien en afvoeren
- opslag verwijderen
- drukbegrazing
- monitoring effecten (stikstofgerelateerd)

Deze beheermaatregelen worden vooral genomen om de effecten van stikstof in het gebied te verminderen. Deze maatregelen gelden echter als overlevingsmaatregelen. Dat wil zeggen dat ze door menselijk handelen ingrijpen in de (vegetatie)structuur en abiotische aspecten (zuurgraad, vocht, voedselrijkdom) voor behoud/herstel van de biodiversiteit. Ze hebben een belangrijke functie voor het in stand houden van vegetaties en bronpopulaties terwijl er aan systeemherstel wordt gewerkt. Maar deze maatregelen kunnen nooit op zichzelf een gezond functionerend ecosysteem creëren waarbij sprake is van duurzame instandhouding van de habitattypen die in dat systeem voorkomen.

De vuistregel is dat overlevingsmaatregelen een effectieve bijdrage kunnen leveren aan de gunstige staat van instandhouding als er sprake is van een lage overschrijding van de kritische depositiewaarde. De depositiewaarde moet daarbij lager zijn dan tweemaal de kritische depositiewaarde van het habitatype, de KDW+. In het Drouwenerzand is er echter voor veel habitattypen sprake van een matige overbelasting, hoger dan de KDW+. Het effect van de genomen beheermaatregelen kan daardoor niet standhouden op de lange termijn.

Voor het herstellen van een gezond functionerend ecosysteem in het Drouwenerzand is het noodzakelijk om de water- en stikstofkringloop in het gebied te herstellen. De overbelasting van stikstof zorgt op dit moment voor een te grote toevoer van meststoffen in het systeem. Zonder het verminderen daarvan zullen positieve resultaten van de overlevingsmaatregelen op standplaatsniveau teniet worden gedaan en is het gebied, ondanks de grote beheerinspanning die geleverd wordt door de verschillende terreinbeherende organisaties, niet duurzaam in stand te houden.

De geplande maatregelen leiden nog niet tot herstel van het heischrale grasland. Daar is een aanvullende aanpak voor nodig.

6.4 Synthese maatregelen

Op basis van de verschillende monitoringsstromen blijkt dat het uitgevoerde maatregelenpakket niet voldoende is geweest om de knelpunten in het gebied te verhelpen. Op basis van het verloop van de vegetatie (hoofdstuk 3) is in ieder geval voor drie van de vijf habitattypen op dit moment de instandhoudingsdoelstelling niet behaald.

- Terwijl er in stuifzandheide met struikheide een instandhoudingsdoelstelling voor het verbeteren van de kwaliteit geldt, gaat het voorkomen van (stikstofgevoelige) typische soorten in het habitatype achteruit.
- Terwijl er in zandverstuivingen een instandhoudingsdoelstelling voor het verbeteren van de kwaliteit geldt, gaat het voorkomen van (stikstofgevoelige) typische soorten in het habitatype achteruit en nemen de kenmerken van goede structuur en functie af.
- Heischrale graslanden hebben een instandhoudingsdoelstelling voor het verbeteren van kwaliteit; deze is nog niet zichtbaar in de vegetatie.
- Jeneverbesstruwelen hebben een instandhoudingsdoelstelling voor het verbeteren van kwaliteit, waarvoor verjonging noodzakelijk is. In 2021 werden er nog kiemplanten in het gebied waargenomen (NDFF) maar het is onzeker hoe deze zich ontwikkelen.
- Binnenlandse kraaiheidebegroeiingen nemen toe in het gebied, al is het in soortenarme vorm en ten koste van andere habitattypen. Het is aannemelijk dat aan de behoudsdoelstelling voor zowel oppervlakte als kwaliteit voor dit habitatype wordt voldaan.

Uit analyse van de omgevingscondities blijkt dat vooral de ecologische vereisten voor stikstofneerslag in het gebied niet behaald worden (website AERIUS monitor). Dit komt overeen met de ontwikkelingen die zichtbaar zijn in de vegetatie. Voor stuifzandheiden met struikheide vormt de combinatie van stikstofopslag in de bodem en droogte een risico (zie hoofdstuk 5). Voor het habitatype zandverstuivingen zorgt de combinatie tussen de hoge stikstofdepositie en de beperkte oppervlakte/windwerking voor versnelde successie die een bedreiging vormt voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen.

Om de instandhoudingsdoelstellingen in de toekomst te behalen staat daarom voorop dat de stikstofdepositie in het gebied verminderd moet worden. Het huidige verwachte verloop van de stikstofdepositie tot 2030 (website AERIUS monitor) is niet voldoende om te voldoen aan de ecologische vereisten voor de habitattypen. De aanpak voor vermindering van de stikstofdepositie moet geborgd worden in het gebiedsplan. Op dit moment is daarvoor nog geen maatregelenpakket vastgesteld.

De mogelijkheden om de knelpunten in het gebied op te lossen door inrichting- of beheermaatregelen zijn zeer beperkt. Ze worden geschetst in de overzichtstabel Typen Herstelmaatregelen (2022) en in Bobbink et al. (2022).

De kwaliteit van de stuifzandheide met struikheide is moeilijk te herstellen zonder afname van stikstofdepositie. Bobbink et al. (2022) zeggen daarover het volgende:

'De herstelstrategie voor dit habitatype is vooral gebaseerd op maatregelen die zijn genomen in droge heide (H4030) (Beije et al. 2014). Slechts één maatregel is bewezen effectief, namelijk het verwijderen van boomopslag, maar alleen waar en wanneer opslag een probleem is. Ook vormt dit een risico voor het niet terugkomen van korstmossen noch vermindert dit de bodemverzuring.

Als herstelmaatregel is begrazing mogelijk, en in het Drouwenerzand ingezet, maar dit is vooral werkzaam om vergrassing en versnelde successie te verminderen. Ook plaggen staat op de lijst van maatregelen, maar onderzoek in het laatste decennium heeft aangetoond dat dit bij overmatig gebruik negatief uitvalt voor de fauna in heiden op droge bodems (...).'

Hoogstwaarschijnlijk is herstel van de korstmosgemeenschappen, inclusief drie typische soorten, alleen mogelijk bij een sterke reductie van de gemiddelde jaarlijkse ammoniakconcentratie tot onder de 1,0(-1,5) $\mu\text{g NH}_3/\text{m}^3$ (Sutton et al. 2009). Daarnaast laat de door de Taakgroep Ecologische Onderbouwing opgestelde overzichtstabel herstelmaatregelen zien dat de voorgestelde maatregelen vermessing verhelpen maar niet altijd toereikend zijn om verzuring in de bodem tegen te gaan en deze in sommige gevallen zelfs kunnen verergeren. Maatregelen zoals plaggen, maaien en (extra) begrazen kunnen maar beperkt worden ingezet en maken al deel uit van het huidige beheer.

Voor zandverstuivingen is gedetailleerd onderzoek uitgevoerd naar het effect van herstelbeheer op de Veluwe, het topgebied met 80% van de oppervlakte van het habitatype in Nederland (Sparrius & Riksen 2019). Daarbij is gebleken dat ondanks alle mogelijke herstelmaatregelen (kappen bos, maken van open zand door plaggen of eggen; Smits et al. 2014) de toestand van het habitatype in de periode 2007-2018 toch is verslechterd. De bedekking van grijs kronkelsteeltje nam in alle onderzochte terreinen toe, terwijl korstmossen over het algemeen afnamen.

Op een enkele locatie hebben korstmossen zich wat uitgebreid vanuit restpopulaties in stuifzandheide. Deze uitbreiding was het sterkst op plekken waar jong naaldbos was gekapt maar waar niet, of alleen kleinschalig, werd geplagd.

Ook is geconcludeerd dat de achteruitgang van het habitatype zandverstuiving van kenmerkende korstmosvegetatie naar door grijs kronkelsteeltje gedomineerde vegetatie niet – of volstrekt onvoldoende – door bestaande herstelmaatregelen kan worden gestopt. Mogelijk is toepassing van steenmeel (gemalen silicaatgesteente) voor bodemherstel (lagere Al:Ca-ratio, minder ammonium) een optie. Het eerste experiment is vier jaar geleden gestart, en de kortetermijnresultaten gaan de goede kant op, maar dit is nog lang geen pasklare en zekere oplossing (Vogels et al. 2020).

Geconcludeerd moet worden dat de herstelbaarheid van het habitatype stuifzanden slecht is en er op dit moment nauwelijks maatregelen beschikbaar zijn om het tij te keren. Voor het Drouwenerzand geldt dat door een afname van stikstofdepositie (met name van gereduceerd stikstof) achteruitgang van het habitatype kan worden gestopt. Daarnaast laat de door de Taakgroep Ecologische Onderbouwing opgestelde overzichtstabel herstelmaatregelen zien dat de voorgestelde maatregelen vermessing verhelpen, maar niet altijd toereikend zijn om verzuring in de bodem tegen te gaan en deze in sommige gevallen zelfs kunnen verergeren. Maatregelen zoals plaggen, chopperen, begrazen en branden kunnen maar beperkt worden ingezet en maken in enige vorm al deel uit van het beheer. Het vrijkomen van opgeslagen stikstof in de bodem wordt als een mogelijk risico gezien bij het uitvoeren van herstelmaatregelen zoals plaggen. Hoe dit zit in stuifzandheiden is onduidelijk; zie Bijlsma et al. (2020).

Uit onderzoek door Veldhuis et al. (2021) blijkt dat een gebrek aan nutriënten zorgt voor een beperkte groei van jeneverbes. Als gevolg van een verhoogde stikstofdepositie spoelen de nutriënten uit en jonge jeneverbesstruiken en zaailingen sterven af door mineralengebrek. Doordat de nutriënten uitspoelen komen gifstoffen vrij die een negatief effect hebben op de voor jeneverbes belangrijke mycorrhizae in de bodem. Verlaging van de stikstofdepositie zal dus moeten zorgen voor een verbeterde groei van jeneverbes. Gebruik van steenmeel (eventueel in combinatie met matige bekalking is een mogelijkheid om, aanvullend op vermindering van depositie, het gebrek aan mineralen ter plekke op te lossen.

Maatregelen om de kwaliteit van heischraal grasland te verbeteren zijn onderzocht in het bodemonderzoek van Alterra (Van Delft & de Waal 2015). Aangegeven is welke beheermaatregelen

geschikt zijn om heischraal grasland te ontwikkelen. Hierbij is als uitgangspunt aangehouden dat de maatregelen zo beperkt mogelijk moeten zijn en een maximaal resultaat moeten hebben. In de laagtes, waar de abiotische omstandigheden nog geschikt zijn voor verdere ontwikkeling van heischraal grasland, wordt voorgesteld om licht te bekalken met steenmeel. Daarnaast wordt voorgesteld om de graasdruk te beperken en eenmaal per jaar te maaien en af te voeren. Het is echter de vraag of dit voldoende herstel van de bodembuffering op gang brengt. Bobbink et al. (2022) beschrijven dat de herstelbaarheid van dit habitatype slecht is en restpopulaties met veel moeite in de benen gehouden kunnen worden. Daarnaast laat de door de Taakgroep Ecologische Onderbouwing opgestelde overzichtstabel herstelmaatregelen zien dat de voorgestelde maatregelen vermesting verhelpen, maar niet altijd toereikend zijn om verzuring in de bodem tegen te gaan.

Zoals vermeld lijkt het habitatype kraaiheibegroeiingen in het gebied toe te nemen, al is het in soortenarme vorm. Voor dit habitatype geldt een instandhoudingsdoelstelling voor het behoud van oppervlakte en kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. Het is wenselijk om op plekken waar in de afgelopen beheerperiode soortenarme kraaiheibegroeiingen zijn toegenomen ten koste van stuifzandheiden of zandverstuivingen maatregelen te nemen om een meer gevarieerde vegetatie te realiseren.

De keuzes voor beheermaatregelen (of overlevingsmaatregelen) worden gemaakt en geborgd in de actualisatie van het beheerplan. Dit proces is in Drenthe nog in gang. Het in de natuurdoelanalyse voorgeschreven hoofdstuk ('ex ante') beoordeling van het verwachte effect van de herstelmaatregelen kan in het Drouwenerzand dan ook niet gemaakt worden.

7. Synthese en handelingsperspectief

In de kern hoort de natuurdoelanalyse de volgende vraag te beantwoorden: *Leiden de ingezette en geborgde maatregelen tot het voorkomen van verslechtering én het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen?* In de voorgaande hoofdstukken staat de relevante informatie om het antwoord op deze vraag te onderbouwen. Op basis van de trend in de vegetatie (uitgewerkt in hoofdstuk 3), en de uitwerking van de omgevingsfactoren (hoofdstuk 4), drukfactoren (hoofdstuk 5) en genomen maatregelen en hun effect (hoofdstuk 6) is een voorlopige inschatting te maken of de instandhoudingsdoelen in de huidige situatie te behalen is.

We beantwoorden de gestelde hoofdvraag per habitatype, waarna we het handelingsperspectief weergeven al naar gelang de toegekende categorie (de indeling in categorieën staat in paragraaf 7.2).

Hierbij gaan wij uit van de situatie en de geborgde maatregelen zoals die op het moment van schrijven zichtbaar is respectievelijk duidelijk zijn. Indien aanvullende maatregelen benodigd zijn beschrijft deze natuurdoelanalyse de richting van de verschillende maatregelen; deze zijn echter niet uitgewerkt.

Omdat aanvullende maatregelen nog niet geborgd zijn, konden deze nog niet meegewogen worden in het eindoordeel van deze natuurdoelanalyse en worden ze behandeld als kennishiaat. Deze maatregelen zullen worden geduid in toekomstige beheerplannen of het gebiedsplan, waarmee ze wel worden geborgd. Op dat moment kan een natuurdoelanalyse herzien worden.

7.1 Samenvatting trends vegetatie, omgevingscondities en drukfactoren

Op basis van de voorgaande hoofdstukken is de situatie in het Drouwenerzand als volgt samen te vatten:

Habitattypen	Instandhoudingsdoelstelling		Trend oppervlakte	Trend kwaliteit	Restopgave
	Oppervlakte	Kwaliteit			
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	=	>	Stabiel	Negatief	Ja; stikstof
H2320 Binnenlandse Kraaiheibegroeiingen	=	=	Positief	Negatief (afname typische soorten)	-
H2330 Zandverstuivingen	=	=	Stabiel	Negatief	Ja, stikstof
H5130 Jeneverbesstruwelen	=	>	Stabiel	Stabiel	Ja, Stikstof

H6230 Heischrale graslanden	=	>	Afname	In huidige situatie afwezig	Ja
-----------------------------	---	---	--------	-----------------------------	----

Kleurcodegebruik: groen: vegetatieontwikkeling is in lijn met instandhoudingsdoelstellingen; oranje: behoud lijkt geborgd maar op basis van vegetatieontwikkeling blijft gewenste verbetering uit; rood: verslechtering vastgesteld. De aanwezigheid van een restopgave wil zeggen dat de maatregelen het knelpunt niet hebben opgelost tot het punt dat uit de vegetatiekarteringen (of andere monitoringsstromen) volgt dat de instandhoudingsdoelstellingen kunnen worden behaald.

Het ontbreken van een geborgd pakket maatregelen maakt het moeilijk een eindoordeel aan de habitattypen te verbinden. Voor de meeste habitattypen is er een lichte tot matige overschrijding van de kritische depositiewaarde van stikstof op een deel van het oppervlak. Wanneer er een lichte overschrijding (onder de zogenoemde KDW+) plaatsvindt op een habitatype mag worden aangenomen dat een habitatype met het juiste beheer niet verder verslechtert. In de huidige situatie is echter nog niet geborgd of dit beheer mogelijk is.

Door de overschrijding van de kritische depositiewaarde en het gebrek aan geborgde maatregelen die het effect van deze overschrijding mitigeren, kan er, behalve voor het habitatype binnenlandse kraaiheibegroeiingen, niet redelijkerwijs onderbouwd worden dat verslechtering op de lange termijn is uitgesloten. De restopgave voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen zit in het verhelpen van (de effecten van) de neerslag van stikstof in het gebied. In mindere mate spelen de effecten van de geringe oppervlakte van het habitatype zandverstuivingen en droogte bij het habitatype binnenlandse kraaiheibegroeiingen een rol.

7.2 Beoordeling en beantwoording hoofdvraag

Conform de handreiking Natuurdoelanalyses (Jorissen en Riphagen, 2022) geven we het antwoord op de vraag 'Leiden de maatregelen tot het voorkomen van verslechtering én het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen?' in een van drie categorieën:

Leiden de maatregelen tot tegengaan van verslechtering én bereiken instandhoudingsdoelstellingen?	
Ja	De natuurdoelanalyses leveren in dit geval de ecologische onderbouwing dat het vastgestelde pakket maatregelen realisatie van instandhoudingsdoelstellingen mogelijk maakt door het op orde brengen van de condities daarvoor. Deze uitkomst bevestigt het maatregelenpakket en biedt basis voor verdere uitwerking van maatregelen in gebiedsplannen.
Ja, mits	De natuurdoelanalyses leveren de ecologische onderbouwing dat het vastgestelde pakket maatregelen, verslechtering van stikstofgevoelige habitats voorkomt, maar dat aanvullende maatregelen nodig zijn voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen op lange termijn. Dit leidt tot verdere verkenning van aanvullende maatregelen. Dat kunnen zowel bronmaatregelen zijn als natuurherstelmaatregelen.
Nee, tenzij	De natuurdoelanalyses leveren een ecologische beoordeling van het pakket maatregelen waaruit blijkt dat met vastgestelde maatregelen verslechtering niet valt uit te sluiten. De natuurdoelanalyse maakt in dat geval duidelijk wat de knelpunten zijn.

Om tot een indeling in deze drie categorieën te komen gebruikt de provincie Drenthe de volgende randvoorwaarden voor zowel vegetatieontwikkeling als ecologische vereisten:

	Vegetatieontwikkeling	Ecologische vereisten/maatregelenpakket
Ja	Zowel in oppervlakte als kwaliteit in lijn met instandhoudingsdoel	Wordt voldaan OF met het maatregelenpakket kan worden onderbouwd dat de knelpunten in het gebied duurzaam worden opgelost
Ja, mits	Verslechtering is uitgesloten	Wordt voldaan OF met het maatregelenpakket kan verslechtering worden uitgesloten.
Nee, tenzij	Verslechtering vastgesteld of kennishiaat	Wordt niet voldaan, het huidige maatregelenpakket is onvoldoende om verslechtering uit te sluiten, OF er is een tekort aan gegevens voor een objectieve beoordeling.

Volgens deze categorie-indeling hebben we hieronder per habitatype weergegeven wat de uitkomst van de natuurdoelanalyses is. In de kolom toelichting geven we de onderbouwing waarom we op het oordeel zijn gekomen.

Habitatype	Oordeel	Toelichting
H2310	Nee, tenzij	Analyse van de vegetatie in het gebied laat zien dat het habitatype vooralsnog stabiel voorkomt, maar er is een verslechtering geconstateerd op het gebied van kwaliteit. De typische soorten en korstmossen gaan achteruit. Er is sprake van een matige overschrijding van stikstof en er zijn geen maatregelen geborgd waarmee deze effecten kunnen worden verholpen.
H2320	Ja	Analyse van de vegetatie laat zien dat het habitatype in oppervlakte toeneemt en in kwaliteit stabiel is. De behoudsdoelstellingen lijkt te worden behaald.
H2330	Nee, tenzij	Analyse van de vegetatie laat zien dat het habitatype stabiel voorkomt in oppervlakte en een verslechtering is waargenomen van kwaliteit. Er is sprake van een matige overschrijding met stikstof die in 2019 100% van het oppervlak betreft. Er zijn geen maatregelen geborgd waarmee de effecten van stikstof kunnen worden verholpen.
H5130	Nee, tenzij	Het habitatype is in oppervlakte en kwaliteit stabiel. Er is sprake van een verbeterdoelstelling op het gebied van kwaliteit waarvan het behalen op dit moment niet in zicht is. Er zijn geen maatregelen geborgd waarmee deze effecten kunnen worden verholpen.
H6230	Nee, tenzij	Het habitatype is in de huidige situatie afwezig. De nu aanwezige vegetaties is in oppervlakte en kwaliteit stabiel. Er is sprake van een behoudsdoelstelling voor kwaliteit en een verbeterdoelstelling op het gebied van kwaliteit. Het behalen van beide doelstellingen is op dit moment onzeker. Er is sprake van matige overschrijding van de kritische depositiewaarde op 100 procent van het oppervlak in 2019. Er zijn geen maatregelen geborgd waarmee deze effecten kunnen worden verholpen.

In deze natuurdoelanalyse hebben we de uitwerking van de geborgde maatregelen op de kwaliteit en de oppervlakte van de habitattypen beoordeeld. Aanvullende maatregelen, zoals een significante stikstofverlaging, kunnen momenteel niet worden meegewogen. Als deze maatregelen in zicht zijn zou dit kunnen leiden tot andere beoordeling.

Vanuit deze oordelen volgt het volgende handelingsperspectief:

Op basis van de synthese zien we dat in het gebied de stikstofdepositie te hoog is voor duurzaam behoud van de instandhoudingsdoelen. Overlevingsmaatregelen en aanvullende herstelmaatregelen zijn daarvoor noodzakelijk, in combinatie met de significante reductie van stikstof gedurende de looptijd van het gebiedsprogramma.

7.3 Discussie

In deze natuurdoelanalyse trekken we andere conclusies dan in de PAS-gebiedsanalyses. Dat heeft een aantal oorzaken:

1. In de PAS-gebiedsanalyse mocht uitgegaan worden van een afname in stikstofdepositie. Deze verwachte afname zou voor de aangewezen Natura 2000-doelen de omgevingscondities verbeteren. Uitspraken van de Raad van State geven aan dat we dat in de huidige situatie zo'n aanname niet meer mogen doen. Daarnaast zien we in praktijk dat de afname van de stikstofdepositie niet zo gunstig is geweest als bij aanvang van de PAS verondersteld werd. Met name de gemeten ammoniakconcentratie in natuurgebieden is sinds 2015 toe- in plaats van afgenomen (Meetnet ammoniak in Natuurgebieden, peildatum 2023). Met de huidige kennis moeten we dus anders kijken naar de ontwikkelingen met betrekking tot stikstofdepositie.
2. In de natuurdoelanalyse moeten we expliciet rekening houden met het geschikt maken van de omgevingscondities voor de habitattypen. Dat betekent ook dat we expliciet moeten kijken of de belasting met stikstof voor de habitattypen onder de kritische depositiewaarde komt. Zolang de belasting van het habitatype boven de kritische depositiewaarde ligt, kunnen we achteruitgang in de toekomst niet met wetenschappelijke basis uitsluiten.
3. Daarnaast hebben we de afgelopen vijf jaar de ontwikkeling van de natuur gevolgd en zijn er in de huidige situatie gegevens beschikbaar over hoe de natuur zich ontwikkelt. We weten beter hoe we vegetatiekaarten moeten opstellen en hoe we uit deze vegetatiekaarten habitatypekaarten moeten maken. Dit zorgt er ook voor dat we, waar we in de PAS-gebiedsanalyse voorspellingen deden, nu hebben gemeten hoe de natuur zich tussen 2015 en 2022 heeft ontwikkeld, en we onze verwachtingen moeten bijstellen.
4. In tegenstelling tot bij de PAS-gebiedsanalyse ligt er nog geen concreet plan voor het behalen van de instandhoudingsdoelen, het reduceren van stikstofdepositie en het nemen van herstelmaatregelen. Deze maatregelen moeten in het gebiedsplan worden uitgewerkt.

Dit maakt dat we nu tot andere conclusies komen dan vijf jaar geleden. Tegelijk hebben we in deze natuurdoelanalyse nog niet alle vragen die in het gebied spelen kunnen beantwoorden. De natuurdoelanalyse is gemaakt op basis van de informatie die we op het moment van schrijven tot onze beschikking hadden. Daarbij merken we dat de informatievraag en het detailniveau dat in de natuurdoelanalyse verwacht wordt groter is dan de oorspronkelijke monitoringsverplichting die we

voor Natura 2000-gebieden hebben. Hierdoor missen we gegevens om bijvoorbeeld per habitatype te kijken of de standplaatscondities overeenkomen met de ecologische vereisten. Daarnaast zijn er situaties waar we wel gegevens en rapporten hebben, maar deze vanwege tijdgebrek nog niet in de natuurdoelanalyse hebben kunnen verwerken.

De komende periode gaan we daarom verder met het verzamelen van gegevens om kennisleemtes te dichten en deze analyse verder aan te scherpen. Dat neemt echter niet weg dat een aantal knelpunten in het gebied zo duidelijk zichtbaar zijn dat er maatregelen moeten worden genomen om ze te verhelpen. Door te wachten met het nemen van maatregelen kan de situatie verder verslechteren en raken we verder af van het voldoen aan de wettelijke verplichting. We hebben een verplichting om te voorkomen dat habitattypen hun zogenaamde 'tipping point' bereiken, waarbij ecologisch verval ontstaat dat niet meer te repareren is. Waar zich kansen voordoen moeten we die benutten. Dit geldt vooral voor het verwezenlijken van een reductie van de stikstofdepositie. In de huidige situatie is het voldoende duidelijk dat stikstofdepositie achteruitgang in de habitattypen veroorzaakt om de oplossingsrichtingen om te zetten in maatregelen. Ook verdroging drukt duidelijk zijn stempel op de ontwikkeling van de habitattypen. In de afgelopen jaren is er uitvoerig ingezet op het verbeteren van de hydrologie in verschillende gebieden. Op veel plekken is het laaghangend fruit al benut; daar moeten we verder kijken naar welke maatregelen er nog te nemen zijn. Deze maatregelen moeten worden vastgelegd in het gebiedsplan en het Provinciaal Programma Landelijk Gebied.

Referenties

Aerius Monitor (website), geraadpleegd juli 2022

ATKB | Buro Bakker (2021). Vegetatie- en habitattypenkartering Drouwenerzand 2020. Rapport P19408, Assen

Beije, H.M., L.B. Sparrius & N.A.C. Smits (2014). Herstelstrategie H2320: Binnenlandse kraaiheibegroeiingen.

Bijlsma, R.J., S.P.J. van Delft, R. Loeb & R. Bobbink (2020). Kansen voor oude droge heide in het heidelandschap. Rapport nummer 2020/OBN240-DZ, VBNE, Driebergen.

Bobbink, R., G. van Dijk, E. Remke & H. Tomassen (2022). Herstelbaarheid van door stikstofdepositie aangetaste Natura 2000-habitattypen: een overzicht. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen. Rapportnummer RP-21.117.21.95. Effecten van stikstofdepositie nu en in 2030: een analyse | B-WARE

Bobbink, R., R. Loeb, E. Verbaarschot, M. Weijters, J. Vogels, H. Bergsma & F. van der Zee (2020). Werkt steenmeel als herstelmaatregel tegen bodemverzuring in heischrale graslanden? Vakblad Natuur, Bos en Landschap juni 2020, 16-19.

Delft, S.P.J. van & R.W. de Waal (2015). Bodemonderzoek heischraal grasland Drouwenerzand; Ecopedologisch en bodemchemisch onderzoek voor maatregelen tot behoud en verbetering van de kwaliteit van heischraal grasland. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2651

Dobben, H.F. van, R. Bobbink, D. Bal en A. van Hinsberg (2012). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2397

Kurze, S., T. Heinken, T. Fartmann (2018). Nitrogen enrichment in host plants increases the mortality of common Lepidoptera species. *Oecologia* dec 2018; 188(4):1227-1237

Jorissen, J. en Riphagen, E. (2022) Handreiking Natuurdoelanalyse Bedoeld voor eerste cyclus NDA. IPSN, BIJ12

Mantingh, M. & J. Buijs (2020). Onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in de mest van grazers in vier Drentse Natura 2000-gebieden. MEP onderzoek en advies en Buijs Agro-Services, Assen/ Bennekom

Molenaar, W., R. van der Schuur, E. Adema & J. Tonckens (2022). Analyse H2310, H2320, H2330 Zandverstuivingen in vier Drentse Natura 2000 gebieden. Concept. Prolander, Assen

NDFP, geraadpleegd juli 2022

Nijland, G. (2012). Drouwenerzand, transectenonderzoek 1981-2011. Ecologisch adviesbureau AD.ECO, Geeuwenbrug.

Provincie Drenthe (2016). Beheerplan Drouwenerzand. Heidelandschap op de Hondsrug. Prolander, Assen

Provincie Drenthe (2017). PAS Gebiedsanalyse Drouwenerzand (26). Versie 15-12-2017.

Provincie Drenthe (2017a); Verslag PAS veldbezoek 2017.

Provincie Drenthe (2018); Verslag PAS veldbezoek 2018.

Provincie Drenthe (2019); Verslag PAS-veldbezoek 2019

Provincie Drenthe (2020). Verslag PAS veldbezoek 2020

Provincie Drenthe (2021a). Gebiedsverkenning Drouwenerzand 2021

Provincie Drenthe (2021b). Verslag PAS veldbezoek 2021

Runhaar, J., Jalink, M.H., Fellingier, M., Hennekens, S. (2009). De ecologische eisen van Natura 2000. Vakblad Natuur Bos Landschap 6(2009) 4, p.12-13

Schunselaar, S. en A. Stolwijk (2010). Achtergronddocument Water. Waterschap Hunze en Aa's. Assen.

Slatius, L. (2018). Vlinderinventarisaties Drouwenerzand 2006 - 2018

Smits, N.A.C., A. Aptroot, M. Nijssen, M.J.P.M. Riksen, L.B. Sparrius & H.F. van Dobben (2014). Herstelstrategie H2330: Zandverstuivingen. In: Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats: Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Deel II Herstelstrategieën voor stikstofgevoelige habitats. Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Den Haag.

Sutton, M.A., Reis, S. & Baker, S.M.H. (eds) 2009. Atmospheric ammonia- Detecting emission changes and environmental impacts. Springer.

Sparrius, L.B. & M.J.P.M. Riksen (2019). Evaluatie van elf jaar stuifzandbeheer op de Veluwe 2007-2018. BLWG-rapport 23, BLWG & Wageningen UR.

Stichting Het Drentse Landschap (2021). Beheerevaluatie Drouwenerzand. Aanbevelingen voor de beheerperiode 2021-2031.

Stichting Het Drentse Landschap (2017). Vegetatiekartering Drouwenerzand.

Taakgroep Ecologische Onderbouwing (2022) Toelichting bij het gebruik van de Overzichtstabel Typen Herstelmaatregelen Taakgroep Ecologische Onderbouwing, 23062022.

Van der Zee, F.F., R. Bobbink, R. Loeb, M.F. Wallis de Vries, J.G.B. Oostermeijer, S.H. Luijten & M. de Graaf (2017). Naar een Actieplan Heischrale graslanden; hoe behouden en herstellen we heischrale graslanden in Nederland? Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2812.

Veldhuis, R., C. Smit, F. Smolders & K. Verheyen (2021). Onderzoek jeneverbes en stikstofdepositie 2017-2021.

Vogels, J.J., E. Verbaarschot, R. Loeb, M. Weijters, R. Bobbink, M.C. Scherpenisse, P.J.M. Verbeek & V. de Jong (2020). Steenmeeltoepassing ten behoeve van herstel biodiversiteit in Het Nationale Park De Hoge Veluwe - Eindrapport monitoring 2015-2019. Rapport Stichting Bargerveen | B-WARE | BodemBergsma | Natuurbalans-Limes Divergens Nijmegen | Oktober 2020.

Weijters, M., L. Smits en Bobbink, R. (2020). Ontwikkeling en behoud van Heischrale graslanden (H6230) in Drenthe en Friesland. Onderzoekcentrum B-WARE B.V., Nijmegen. RP-20.055.20.88