

Notitie / Memo **Haskoning Nederland B.V.**
Water & Maritime

Aan: Projectteam Ring Utrecht
Van: HZ
Datum: 7 november 2025
Kopie: -
Ons kenmerk: BK6870-WM-ME-250527-1444
Classificatie: Open
Gecontroleerd door SdH & CWS

Onderwerp: **A27/A12 Ring Utrecht – aanvullende onderbouwing haalbaarheid
compensatieopgaven H9190 oude eikenbossen, H2310 stuifzandheiden
met struikhei en H2330 zandverstuivingen**

Bijlagen A). Profieldocumenten H2310, H2330, H9190
 B). Synthesedocument cluster Kootwijkerzand (H2310/H2330) &
 Kootwijkerbos-Eikenheg (H9190)
 C). Verslag veldbezoek SBB 2025

1 Inleiding

1.1 Tussenuitspraak haalbaarheid compensatie opgave H9190, H2310, H2330

In de tussenuitspraak van 30 april 2025 wijst de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (hierna: de Afdeling) op het Compensatieplan Veluwe, waarin de ecologische randvoorwaarden voor de ontwikkeling van oude eikenbossen, zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei staan vermeld. In dit compensatieplan zijn eveneens de inrichtingsmaatregelen en beheermaatregelen beschreven die moeten worden genomen om de compensatielocaties geschikt te maken en te houden voor de betrokken habitattypen. Deze maatregelen bestaan onder meer uit het verwijderen van het pijpenstrootje bij de compensatielocatie voor H9190 oude eikenbossen en verwijderen van grijs kronkelsteeltje en boomopslag voor H2330 zandverstuivingen en H2310 stuifzandheiden.

De Afdeling geeft in haar tussenuitspraak onder rechtsoverweging 100.1 vervolgens het volgende aan:

“In het Compensatieplan Veluwe 2020 en de Oplegnotitie Compensatieplan Veluwe 2022 is echter niet ingegaan op de invloed van stikstofdepositie op de ontwikkeling van oude eikenbossen (H9190), zandverstuivingen (H2330) en stuifzandheiden met struikhei (H2310) op de gekozen compensatielocaties. De minister heeft er weliswaar op gewezen dat, zoals de Afdeling eerder heeft overwogen, bijvoorbeeld in de eerste tussenuitspraak van de Afdeling van 20 januari 2021 over de ViA15, onder 93-93.2, de enkele omstandigheid dat de kritische depositiewaarde wordt overschreden, nog niet betekent dat compensatie niet mogelijk is. Maar in dit geval betogen Vereniging Leefmilieu en anderen en Stichting Milieuzorg Zeist gemotiveerd dat stikstofdepositie een knelpunt is voor de ontwikkeling van de oude eikenbossen (H9190), zandverstuivingen (H2330) en stuifzandheiden met struikhei (H2310) op de gekozen compensatielocaties. Zij hebben, onder verwijzing naar het rapport van Van den Burg uit 2021, uitdrukkelijk naar voren gebracht dat de bodem ter plaatse en in de omgeving van de compensatielocatie voor de oude eikenbossen al is aangetast door stikstofdepositie, waardoor de ontwikkeling van de beoogde compensatie onzeker is. Ook hebben zij erop gewezen dat het verwijderen van het grijs kronkelsteeltje niet voldoende is om de kwaliteit van zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei op orde te krijgen. Gelet hierop is de Afdeling van oordeel dat

de minister de effectiviteit van de compenserende maatregelen voor oude eikenbossen, zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei niet deugdelijk heeft onderbouwd.”

De Afdeling heeft de minister opgedragen alsnog een deugdelijke onderbouwing te geven voor de effectiviteit van de compenserende maatregelen.

1.2 Doel

Deze notitie geeft de gevraagde aanvullende onderbouwing van de effectiviteit van de compenserende maatregelen voor de habitattypen oude eikenbossen (H9190), zandverstuivingen (H2330) en stuifzandheiden met struikhei (H2310) op de compensatielocaties zoals beschreven in het Compensatieplan (2020), de Aanvullende notitie (2022) en het verweerschrift van 2021 en van 2023. De onderbouwing is gemaakt op basis van de beschikbare informatie ten tijde van het TB2022.

1.3 Rapport Van den Burg

In de tussenuitspraak wordt verwezen naar het rapport van Van den Burg uit 2021. Het gaat om het volgende rapport, dat de Vereniging Leefmilieu en anderen en de Stichting Milieuzorg Zeist (hierna: appellanten) hebben ingebracht:

- Rapport nr. 6 Van den Burg, november 2021. Ecologische effecten van verbreding A27 op natuurkwaliteit Veluwe. Biosphere Science Productions. Ingediend door Vereniging Leefmilieu en anderen ingediend op 2 november 2021.¹

In het rapport nr. 6 wordt beschreven dat stikstofdepositie een knelpunt is voor de ontwikkeling van de **oude eikenbossen** (H9190), **zandverstuivingen** (H2330) en **stuifzandheiden met struikhei** (H2310) op de gekozen compensatielocaties. Beknopt weergegeven:

- A. Er is sprake van een projecttoename op de compensatielocaties.
- B. De achtergronddepositie is te hoog, hierdoor is ontwikkeling van de beoogde habitattypen onzeker.
- C. Het verwijderen van grijs kronkelsteeltje is niet voldoende om de kwaliteit van zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei op orde te krijgen; duurzame ontwikkeling kan hier niet gewaarborgd worden omdat zand snel wordt vastgelegd met algen, mossen (waaronder exoot grijs kronkelsteeltje) en boomopslag. Beheer gericht op verbetering van de kwaliteit is onder de huidige stikstofdepositie niet aan de orde (Riksen et al., 2020).
- D. De bodem ter plaatse en in de omgeving van de compensatielocatie voor de oude eikenbossen is al aangetast door stikstofdepositie, waardoor de ontwikkeling van de beoogde compensatie onzeker is.
 - Oude eikenbossen sterven door vergevorderde aantasting van de bodem door verzuring en vermisting als gevolg van stikstofdepositie op grote schaal af (De Vries et al., 2019). Volgens de eigen waarneming van A. van den Burg is dit ook het geval in de omgeving van de locaties waar de compensatie is beoogd.
 - Voor behoud en herstel van habitatype oude eikenbossen is het sterk terugdringen van stikstofdepositie noodzakelijk, aangevuld met bodemherstelmaatregelen (De Vries et al., 2019). Het onderhavige project (*toevoeging A27/A12 Ring Utrecht*) zou deze noodzakelijke herstelstrategie ondergraven.

¹ In het Rapport nr. 6 wordt overigens ook verwezen naar het rapport Van den Burg et al. (2021). Dit betreft Van den Burg, A.B., F. Berendse, H.F. van Dobben, J. Kros, R. Bobbink, J. Roelofs, B. Odé, C.A.M. van Swaay, H. Sierdsma, H.N. Siebel, W. de Vries. (2021). Stikstof en natuurherstel, onderzoek naar een ecologisch noodzakelijke reductiedoelstelling van stikstof.

1.4 Leeswijzer

Deze notitie is als volgt opgebouwd.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de eisen waar de compensatie op grond van de Wet natuurbescherming aan moet voldoen.

Vervolgens wordt de effectiviteit van de compensatieopgave op de compensatielocaties aangetoond door voornoemde argumenten A t/m D uit Van de Burg (2021) te weerleggen.

Argumenten A en B betreffen de stikstofdepositie ter hoogte van de compensatielocaties en is uiteengezet in hoofdstuk 3. Het gaat dan om de vraag wat de projectbijdrage is op de compensatielocaties, wat de totale (historische) achtergronddepositie ter hoogte van de compensatielocaties is en hoe deze zich verhoudt tot andere gebieden op de Veluwe. De aantasting van de bodem is gerelateerd aan de mate van langdurige overbelasting.

Hoofdstuk 4 gaat in op argument C en geeft een aanvullende onderbouwing op de haalbaarheid van de compensatieopgave voor zandverstuivingen (H2330) en stuifzandheiden met struikhei (H2310) bij de Dikke Bart.

Hoofdstuk 5 gaat in op argument D en geeft een aanvullende onderbouwing op de haalbaarheid van de compensatieopgave voor oude eikenbossen (H9190) oostelijk van de Eikenheg.

Hoofdstuk 6 geeft de samenvattende conclusies ten aanzien van de effectiviteit van de compensatie.

2 Eisen compensatieopgave

Het project A27/A12 Ring Utrecht leidt na inzet van mitigatie (externe saldering) alleen direct nabij de snelwegen A1 en A28 nog tot een resterende stikstofdepositiebijdrage. Omdat niet met de vereiste wetenschappelijke zekerheid kan worden uitgesloten dat dit op die locaties leidt tot (enige) kwaliteitsverlies van de betrokken habitattypen, is, gelet op het voorzorgsbeginsel, geconcludeerd dat de natuurlijke kenmerken van de Veluwe kunnen worden aangetast. Op grond van de Habitatrichtlijn en de Wet natuurbescherming is vereist dat de nodige compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 gewaarborgd blijft. Daar is als volgt invulling aan gegeven.

Met behulp van het Stikstof Effectvoorspellings Model (SEM 3.1, Goderie & Vertegaal, 2020) is het areaal bepaald dat (zonder beheer) in potentie maximaal verloren kan gaan door kwaliteitsverlies. Zoals in de passende beoordeling (2022) aangegeven (Hoofdstuk 3 en 20) vindt kwaliteitsverlies als gevolg van de totale stikstofdepositie (uitgedrukt in kg N/ha/j = ca 71 mol N/ha/j) gradueel plaats door verlies van soorten waarbij eerst de meest stikstofgevoelige soorten verloren gaan. De relatie van kwaliteitsverlies is uitgedrukt in kg N/ha/j (1 kg N/ha/j = ca 71 mol N/ha/j). In het SEM-model is het kwaliteitsverlies direct als worst case doorvertaald naar oppervlakte verlies. Of daadwerkelijk verlies van het habitatype als gevolg van het project plaatsvindt is afhankelijk van de lokale situatie van het vegetatietype, het gebruik en/of hier beheer- en/of herstelmaatregelen op grond van artikel 6, eerste en tweede lid, van de Habitatrichtlijn worden getroffen.

De met SEM berekende compensatieopgave ('worst case', zonder beheer, met als uitgangspunt daadwerkelijk verlies areaal) als gevolg van de resterende projectbijdrage van 0,01 tot maximaal 9,37 mol N/ha/j is vervolgens verdubbeld (Tabel 2-1). De definitieve opgave voor zandverstuivingen, stuifzandheiden met struikhei en oude eikenbossen is daarmee afgerond 0,27 ha, 0,19 ha respectievelijk 0,5 ha. Voor ieder habitattype geldt dat het, ten opzichte van het totale areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied, gaat om een zeer beperkte hoeveelheid areaalverlies, te weten: 0,01% voor H9190 Oude eikenbossen, 0,006% voor H2330 Zandverstuivingen en 0,006% voor H2310 Stuifzandheiden met struikhei.

De compensatieopgave betreft nieuw areaal aanvullend op de habitattypen waar sprake is van een restbijdrage op habitattypen die zoals hierboven aangegeven niet daadwerkelijk verloren gaan. De restbijdrage betreft ter indicatie 0,7% van de laagste achtergronddepositie.

Tabel 2-1 Compensatieopgave Ring Utrecht Tracébesluit 2022

Natura 2000 Veluwe	Berekende afname oppervlak in 25 jaar (in m ²)	Minimale areaal kwalificatie	Berekende compensatieopgave / minimaal areaal met opslag (x2)	Compensatieopgave Ring Utrecht
H9190 Oude eikenbossen	2.461 m ²	>1.000 m ²	4.922 m ²	4.922 m ²
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	98 m ²	> 1.000 m ²	2.000 m ²	2.000 m ²
H2330 Zandverstuivingen	1.341 m ²	> 100 m ²	2.684 m ²	2.684 m ²
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	942 m ²	> 100 m ²	1.884 m ²	1.884 m ²

De inrichtingsmaatregelen in het kader van compensatie van het project A27/A12 Ring Utrecht zijn gericht op het ontwikkelen van vegetatietypen die kwalificeren als habitattype. Wanneer op basis van vegetatiekartering kwalificerend habitattypen worden vastgesteld, worden deze toegevoegd aan de habitattypenkaart en vormt dit conform artikel 6, eerste en tweede lid, van de Habitatrictlijn onderdeel van de reguliere natuurbescherming en het natuurbeheer van het Natura 2000-gebied (in dit geval Veluwe).

In het navolgende zal, in reactie op punt A t/m D van appellanten, worden toegelicht dat bovengenoemd areaal ontwikkeld zal worden op de specifieke compensatielocaties. Hierbij wordt rekening gehouden met het aspect stikstofdepositie. Met de realisatie daarvan wordt de potentiële schade die als gevolg van het project A27/A12 Ring Utrecht kan optreden ruimschoots gecompenseerd en wordt derhalve (meer dan) gewaarborgd dat de algehele samenhang van Natura 2000 gewaarborgd blijft.

Volledigheidshalve wordt benadrukt dat de algemene opgave voor de bevoegde bestuursorganen om met de juiste maatregelen invulling te geven aan de verplichting om instandhoudingsmaatregelen te treffen (artikel 6, eerste lid, van de Habitatrictlijn) en de verplichting om passende maatregelen te treffen (artikel 6, tweede lid, van de Habitatrictlijn), moet worden onderscheiden van de compensatieopgave die als gevolg van de projecttoets in de zin van artikel 6, derde en vierde lid, van de Habitatrictlijn bestaat. Het is niet aan de initiatiefnemer van het project A27/A12 Ring Utrecht om te voorzien in maatregelen die ervoor zorgen dat een gunstige staat van instandhouding van de aan de orde zijn de habitattypen wordt bereikt. Het is aan de initiatiefnemer om de potentiële schade die kan ontstaan als gevolg van zijn project, te compenseren. Daarin wordt voorzien.

3 Stikstofdepositie op de compensatielocaties

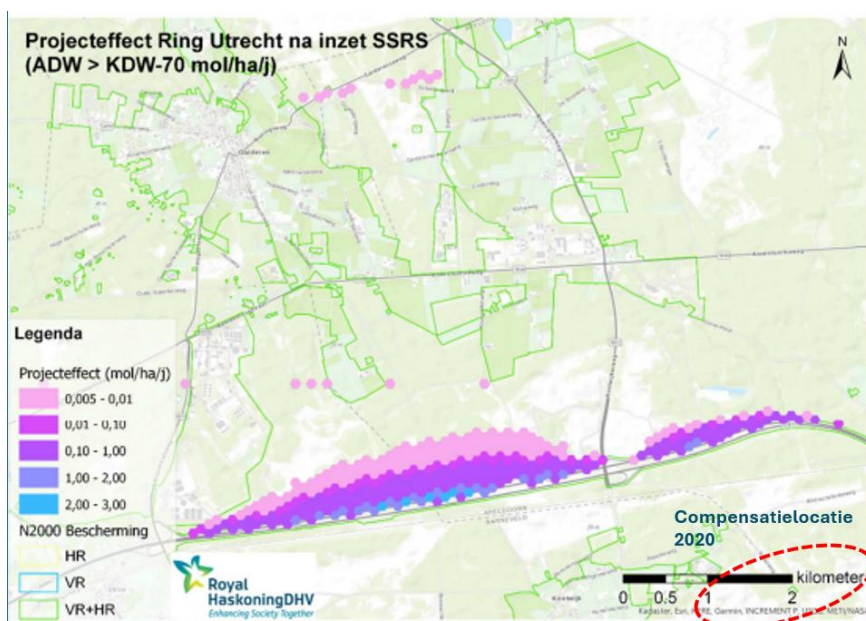
3.1 Algemeen

In Van den Burg (2021; Rapport nr 6) wordt gesteld dat het project A27/A12 Ring Utrecht een stikstoftoename veroorzaakt op de compensatielocaties. Daarnaast wordt in het algemeen gesteld dat de achtergronddepositie op die locaties te hoog is, waardoor de effectiviteit van de compensatie onzeker is.

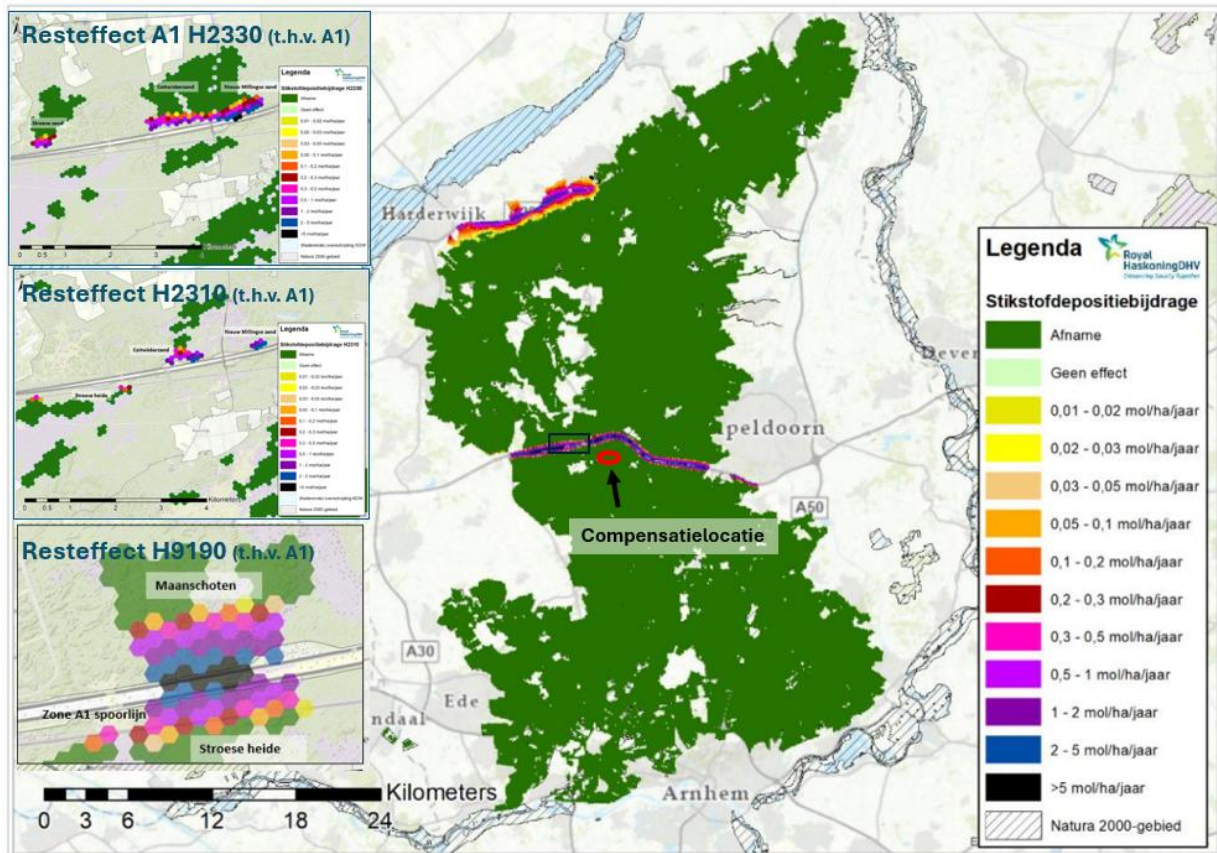
De stelling dat het project een stikstoftoename veroorzaakt op de compensatielocaties, is onjuist. Daarnaast wordt in het rapport voorbijgegaan aan het feit dat er duidelijk ruimtelijke verschillen zijn in de hoogte van de achtergrondstikstofdepositie op de habitattypen op de Veluwe en de daaraan gerelateerde effecten zoals uitloging en verzuring van de bodem en/of vermossing van stuifzandvegetaties. Op locaties met langdurige zeer hoge achtergronddepositie zijn de effecten groter dan op locaties met een langdurige lagere stikstofdepositie. In de volgende paragrafen wordt inzicht gegeven in de stikstofdepositie als gevolg van het project na inzet van saldering en de achtergronddepositie ter hoogte van de compensatielocaties en breder gezien het Natura 2000-gebied.

3.2 Geen stikstofdepositietoename ter hoogte van compensatielocaties

In de Passende beoordelingen van 2020 en actualisatie in 2022 is geconcludeerd dat ook na inzet van mitigerende maatregelen significant negatieve gevolgen niet zijn uit sluiten vanwege de resterende projectbijdrage op oude eikenbossen, zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei die in een smalle zone nabij de A1 en A28 zijn gesitueerd. Op het overgrote deel van de Veluwe is echter sprake van een afname in stikstofdepositie als gevolg van het project. Figuur 3-1 toont de resterende projectbijdrage na inzet van mitigatie in 2020; de berekende afname wordt niet weergegeven. Figuur 3-2 toont de resterende toe- en *afnames* als gevolg van het project na inzet van mitigatie in 2022. De betreffende compensatielocaties zijn indicatief met een cirkel weergegeven. Hieruit blijkt dat het project geen stikstoftoename (maar juist een afname) op de compensatielocaties veroorzaakt, anders dan het rapport van Van den Burg (2021; Rapport nr 6) vermeldt.

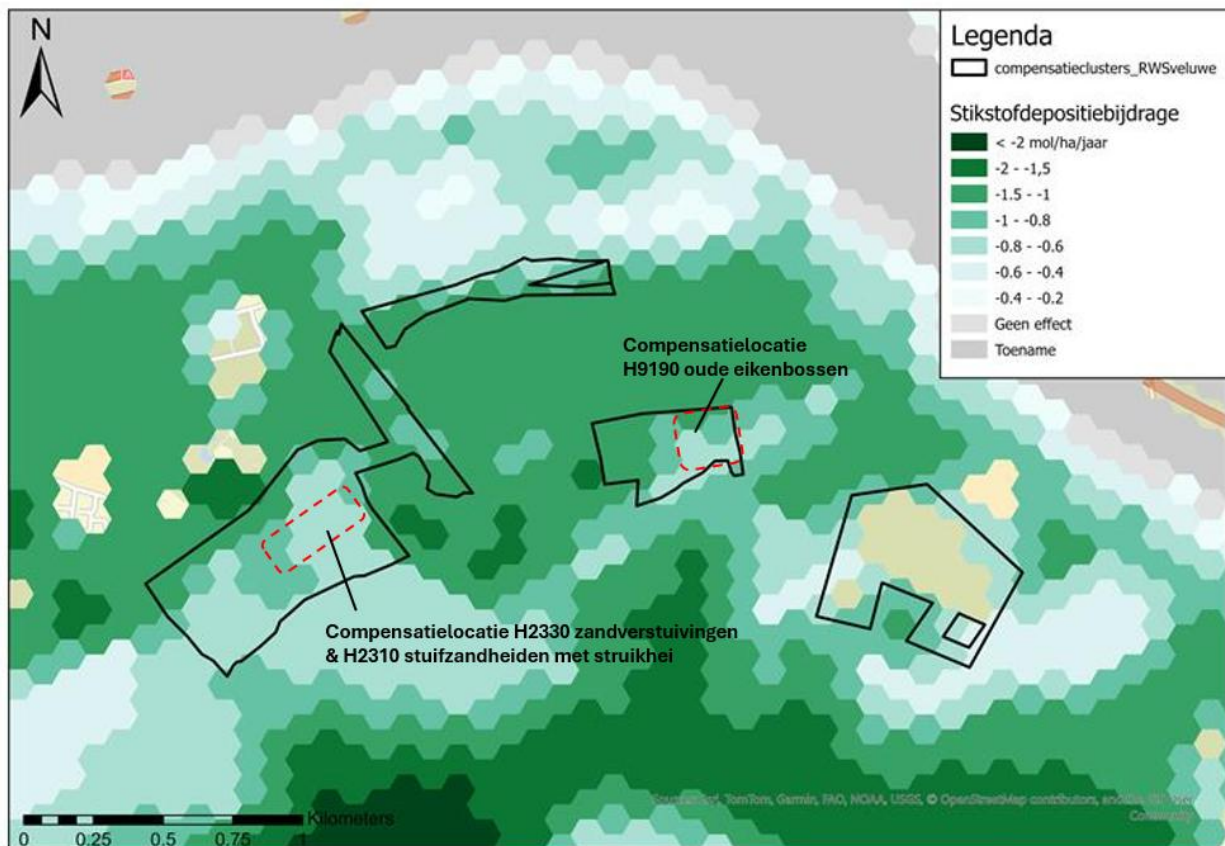


Figuur 3-1 Resterende projectbijdrage stikstofdepositie na mitigatie in 2020 ter hoogte van Natura 2000 gebied de Veluwe met indicatief de natuurcompensatielocatie voor zandverstuivingen, stuifzandheiden met struikhei en oude eikenbossen (rode cirkel).



Figuur 3-2 Resterende projectbijdrage stikstofdepositie na mitigatie in 2022 ter hoogte van Natura 2000 gebied de Veluwe met indicatief de natuurcompensatielocatie voor zandverstuivingen, stuifzandheiden met struikheide en oude eikenbossen (rode cirkel).

Aanvullend is in beeld gebracht hoe groot de afname is als gevolg van het project ter hoogte van de compensatielocaties na inzet van externe saldering (TB2022). In Figuur 3-3 is de afname van stikstofdepositie weergegeven met indicatief de compensatielocaties. We onderscheiden twee locaties: Dikke Bart voor compensatie van zandverstuivingen (H2330) en stuifzandheiden met struikheide (H2310) en Eikenheg voor compensatie van oude Eikenbossen (H9190). Uit Figuur 3-3 volgt dat ter hoogte van de compensatielocatie voor zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikheide bij de Dikke Bart de berekende afname 0,67 mol N/ha/j is. De berekende afname op de compensatielocatie voor oude eikenbossen bij de Eikenheg is gemiddeld 0,67 mol N/ha/j in de open grazige terreindelen en gemiddeld 1,1 mol N/ha/j in de bossen. Vanwege de grotere ruwheidsfactor van bos is de afname groter.



Figuur 3-3 Stikstofdepositie afname na saldering ter hoogte van de compensatielocaties (rood omlijnd); zwart omlijnd zijn de gebieden waarin maatregelen conform overeenkomst met SBB plaats zal vinden.

Conclusie t.a.v. argument A van appellanten:

Anders dan appellanten betogen, leidt het project A27/A12 Ring Utrecht na inzet van mitigatie ter hoogte van de compensatielocaties bij de Dikke Bart en Eikenheg niet tot een toename maar tot een afname van stikstofdepositie.

3.3 Achtergronddepositie ter hoogte van compensatielocaties

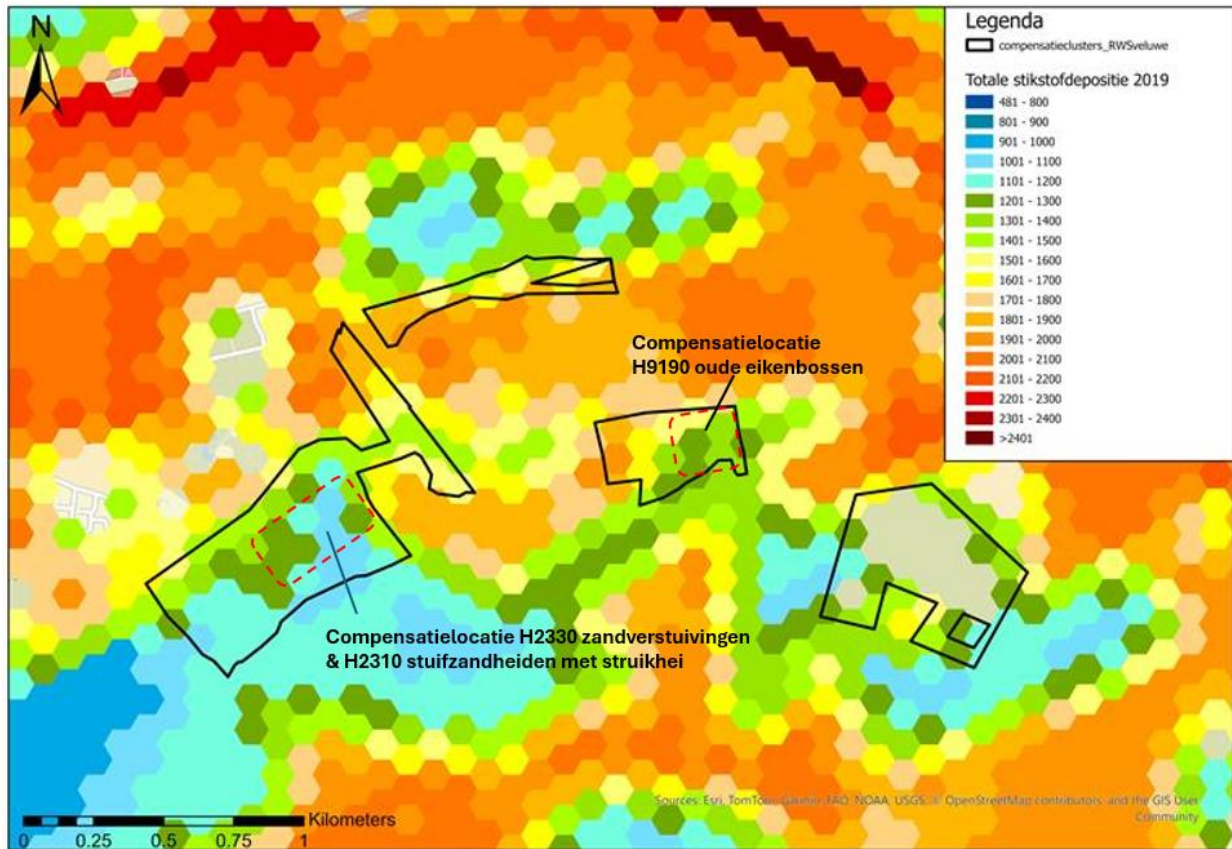
In het Compensatieplan (2020) is de achtergronddepositie op basis van AERIUS 2020 bij de beoogde compensatielocaties (pagina 22 en 28) weergegeven. Ter hoogte van de compensatielocaties voor zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikheide bij de Dikke Bart is de achtergronddepositie overwegend tussen 1100-1200 mol N/ha/j. De achtergronddepositie ter hoogte van de compensatielocaties voor oude eikenbossen bij de Eikenheg is tussen de 1200-1400 mol N/ha/j. Gekeken naar de KDW van 714 mol N/ha/j voor zandverstuivingen en 1071 mol N/ha/j voor stuifzandheiden met struikheide en oude eikenbossen is er sprake van een matige overschrijding² van de KDW.

In de Oplegnotitie Compensatie Veluwe (2022) is geen actualisatie uitgevoerd voor de achtergronddepositie op basis van AERIUS 2021 (vigerend ten tijde van TB2022). In AERIUS 2021 is de achtergronddepositie van 2019³ opgenomen. In Figuur 3-4 is alsnog de achtergronddepositie ter hoogte

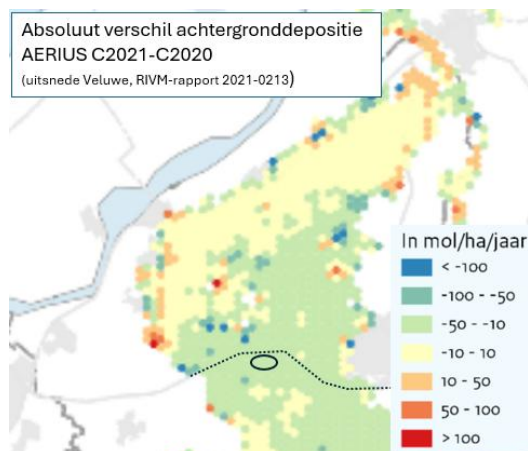
² Matige overschrijding: achtergronddepositie minder dan 2x KDW; forse overschrijding achtergronddepositie gelijk of meer dan 2x KDW.

³ [Impactanalyse Actualisatie AERIUS Calculator en Monitor 2021 RIVM-briefrapport 2021-0213](#). W.A. Marra et al.

van de compensatielocaties (rood omlijnd) weergegeven op basis van AERIUS 2021. Tevens is de vergelijking opgenomen tussen de achtergronddepositie in AERIUS 2021 en 2020 (Figuur 3-5). Hieruit blijkt dat er sprake is van een afname in de achtergronddepositie van 10 tot 50 mol N/ha/j ter hoogte van de compensatielocatie.



Figuur 3-4 Achtergronddepositie conform AERIUS C2021 (TB2022) met compensatielocaties bij Dikke Bart en Eikenheg (rood omlijnd). Zwart omlijnd zijn de gebieden opgenomen in het Bruto-compensatieplan⁴ (geen onderdeel van het TB2022).

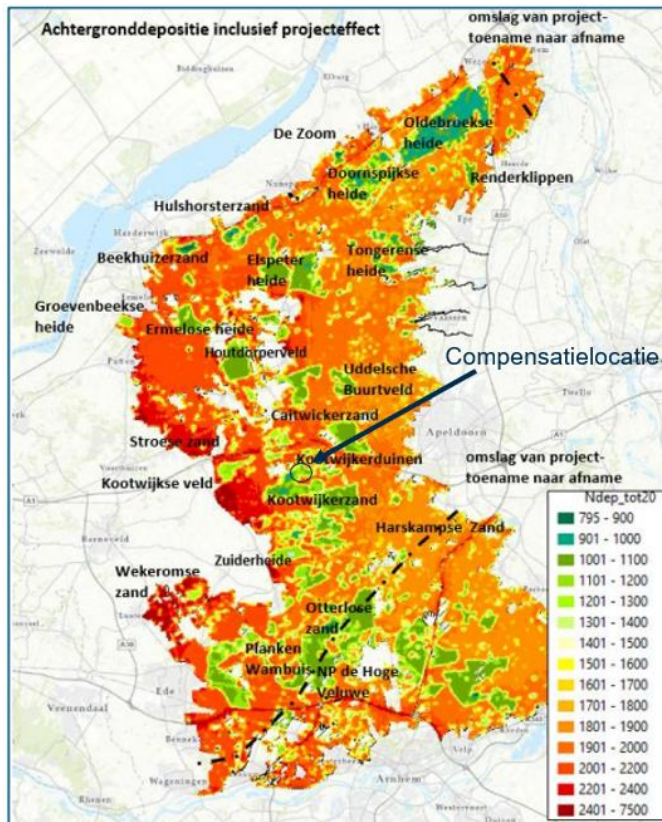


Figuur 3-5 Verschilkaart achtergronddepositie tussen AERIUS Calculator 2021 (TB2022) en Calculator 2020 ter hoogte van compensatielocatie Veluwe (uitsnede RIVM-rapport Marra et al. 2021)

⁴ De uitvoering van de compensatie TB2022 is vastgelegd in een overeenkomst met Staatsbosbeheer in 2020 op basis van de zogenaamde bruto compensatie waarin o.a. de geraamde compensatieopgave vanuit project Ring Utrecht is opgenomen.

Ruimtelijke verschillen stikstofdepositie Veluwe

De omvang van de stikstofdepositie bepaalt de mate en snelheid van uitloging en verzuring van de bodem en/of vermestende werking met bevordering van successie en stikstofminnende soorten als grijs kronkelsteeltje (exoot) of veralging. In een omvangrijk Natura 2000-gebied als de Veluwe zijn duidelijk ruimtelijke verschillen in de hoogte van de achtergronddepositie en daarmee ook de mate van overschrijding en mate van doorwerking in het systeem. Deze grote verschillen zijn in Figuur 3-6 weergegeven (zie ook Passende beoordeling 2022).



Figuur 3-6 Totale achtergronddepositie inclusief projectbijdrage (PB 2022, AERIUS 2021) met weergave compensatielocatie

Over het algemeen zijn de lagere achtergronddeposities ter hoogte van de open delen met korte vegetaties (tussen de 1000-1100 mol N/ha/j) en zijn de hogere achtergronddeposities ter hoogte van de bossen (tussen 1600-2000 mol N/ha/j). De hogere deposities in bossen zijn het gevolg van een hogere invang (grotere ruwheidsfactor). Als gevolg van ruimtelijke verschillen in aanwezige emissiebronnen op en rondom de Veluwe zijn er verschillen in depositie op bijvoorbeeld bossen. De hoogste achtergronddeposities (>2400 mol N/ha/j) vindt plaats op de bossen in de westelijke rand van het Natura 2000-gebied grenzend aan de Gelderse Vallei. Ter hoogte van bosgebieden in het oosten van de Veluwe is de achtergronddepositie honderden molen lager.

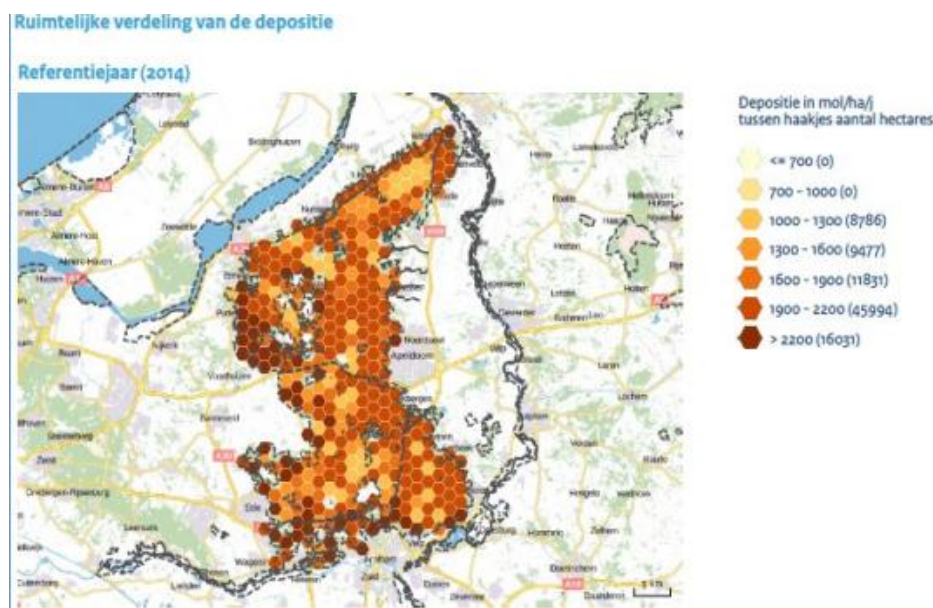
Ook direct langs de snelwegen is sprake van een hoge achtergronddepositie. Zoals in de Passende beoordeling (2022) is beschreven, is mede vanwege de zeer hoge achtergronddepositie van 2200-2400 mol N/ha/j (forse overschrijding) ter hoogte van oude eikenbossen bij Maanschoten en Loobosch significant negatieve gevolgen als gevolg van het resteffect (projecteffect na mitigatie) niet met zekerheid uitgesloten. Op de andere locaties met een resteffect (Hulshorst) is de achtergronddepositie lager overwegend 1700-1900 mol N/ha/j met lagere waarden aan de bosranden. Hier is sprake van een matige tot forse overschrijding van de KDW. Ten aanzien van zandverstuiving en stuifzandheiden met struikheide

langs de A1 en A28 is eveneens geconcludeerd dat significant negatieve gevolgen als gevolg van het resteffect niet is uitgesloten vanwege de hoge achtergronddepositie tussen 1001-2288 mol N/ha/j (gemiddeld 1411 mol N/ha/j; matige tot forse overschrijding van KDW).

In de keuze voor geschikte compensatielocaties is een relatief lage achtergronddepositie meegewogen. De achtergronddeposities zijn tussen 1000-1300 mol N/ha/j ter hoogte van de Dikke Bart (zandverstuivingen/stuifzandheiden met struikhei) en 1200-1500 mol N/ha/j Eikenheg (oude eikenbossen).

Deze achtergronddeposities zijn vergeleken met de locaties nabij de rijkswegen alsook overige gebieden van de Veluwe beduidend lager. Aangezien de mate van uitloging en verzuring van een bodem mede afhankelijk is van de historische depositie, is ook gekeken wat de depositie was in 2014 zoals opgenomen in de Gebiedsanalyse (2017). De achtergronddepositie in 2014 was ter hoogte van de compensatielocaties met 1000-1300 mol N/ha/j ook relatief laag (zie Figuur 3-7).

Kortom, ter hoogte van de compensatielocaties is ook historisch gezien sprake van een relatief lage achtergronddepositie met een matige overschrijding van de KDW.



Figuur 3-7 totale stikstofdepositie in referentiejaar 2014 in PAS gebiedsanalyse Veluwe (2017)

Conclusie ten aanzien van argument B van appellanten:

In de verkenning naar geschikte compensatielocaties van H2330, H2310 en H9190 is bewust gekozen voor geschikte locaties met een matige overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie (ook in het verleden) is ter hoogte van de compensatielocaties relatief laag en is dalend. Een langdurige lagere achtergrondstikstofdepositie betekent minder overbelasting en daarmee ook minder aantasting van de bodem dan in een situatie met een langdurige hogere belasting. Als compensatielocatie zijn de locaties bij de Dikke Bart en Eikenheg dan ook goede locaties. In hoofdstuk 4 en 5 wordt de effectiviteit van de compensatie voor zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei respectievelijk oude eikenbossen op de compensatielocaties nader toegelicht.

4 Effectiviteit compensatie zandverstuivingen (H2330) en stuifzandheiden met struikhei (H2310)

Beroepsgrond Vereniging Leefmilieu en anderen (argument C in paragraaf 1.3)

Appellanten betogen dat stikstofdepositie een knelpunt is voor de ontwikkeling van zandverstuivingen (H2330) en stuifzandheiden met struikhei (H2310) op de beoogde compensatielocaties. Het verwijderen van grijs kronkelsteeltje is volgens appellanten niet voldoende om de kwaliteit van zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei op orde te krijgen. Duurzame ontwikkeling kan volgens appellanten niet gewaarborgd worden omdat zand snel wordt vastgelegd met algen, mossen (waaronder exoot grijs kronkelsteeltje) en boomopslag. Beheer gericht op verbetering van de kwaliteit is, zo stellen appellanten, onder de huidige stikstofdepositie niet aan de orde (Riksen et al., 2020)

Conclusie t.a.v. argument C van appellanten:

Op grond van abiotische en landschappelijke kenmerken is er geen twijfel over de haalbaarheid van realisatie van een relatief kleine opgave van 0,26 ha (2.684 m²) H2330 zandverstuivingen en 0,18 ha (1.884m²) H2310 stuifzandheiden met struikhei op de compensatielocatie bij de Dikke Bart. De compensatielocatie van deze twee pioniervegetaties op stuifzand en vaaggronden is bewust gekozen vanwege de ecologische eisen en de zeer gunstige ligging. Binnen de compensatielocatie komen typische soorten voor, de locatie sluit functioneel aan op bestaande, reeds kwalificerende, grotere eenheden zandverstuivingen (H2330) en stuifzandheiden met struikhei (H2310) en in de Dikke Bart (onderdeel Kootwijkerzand) komt een hoog aantal kenmerkende en karakteristieke (korstmos)soorten van beide typen voor ondanks de matige overschrijding van de KDW (Synthesedocument DG08, 2021; zie ook bijlage B). Daarbij is op de compensatielocatie sprake van een relatief (historische) lage achtergronddepositie (zie paragraaf 3.3.).

Met effectieve kleinschalige, indien nodig herhaaldelijk (cyclisch), verwijdering van aanwezige boomopslag en grijs kronkelsteeltje conform OBN-advies van Riksen et al. (2020) met behoud van de aanwezige typerende soorten waaronder (korst)mossoorten en buntgras, is realisatie van vegetatietypen zoals die kwalificeren als habitatype bewezen haalbaar. Kwalificerende vegetatietypen die zeer dicht bij de compensatielocatie (in grote arealen) voorkomen, zijn de Associatie van Buntgras en Heidespurrie (14Aa01) kwalificerend voor H2330 zandverstuivingen en Associatie van Struikhei en stekelbrem (20Aa01b) kwalificerend voor H2310 stuifzandheiden met struikhei. Beide associaties indiceren een goede vegetatiekundige kwaliteit en komen hier ondanks de (matige) overschrijding van de KDW voor.

Anders dan appellanten veronderstellen, gaat het compensatieplan (2020) niet uit van een eenmalige ingreep, maar is daarin rekening gehouden met herhaling van maatregelen. Dit cyclisch beheer is geregeld in het overgangsbeheer op basis van monitoring. Vanwege de luwere ligging van de compensatielocatie en minder natuurlijke winddynamiek zijn maatregelen in het compensatieplan opgenomen gericht op bestrijding van verbossing (terugzetten successie) en verwijdering van mogelijk terugkerende grijs kronkelsteeltje. Het risico op versnelde successie en/of vermossing is, gezien de matige overschrijding van de KDW, laag en dient relatief minder vaak cyclisch beheer worden uitgevoerd. Een verdere daling in achtergronddepositie zou beide habitattypen minder afhankelijk maken van cyclisch beheer. Dat laat echter onverlet dat het cyclisch beheer volstaat om de effectiviteit van de compensatie te waarborgen.

De inrichtings- en aanvullende beheermaatregelen op de gunstig gekozen compensatielocatie, met een (historisch) matige overschrijding van de KDW, zijn voldoende effectief om op korte termijn de (habitattypen zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikheide te realiseren.

De conclusie wordt hieronder nader toegelicht aan de hand van de volgende onderdelen:

- ✓ *Ecologische eisen*
- ✓ *Kwalificatie habitattypen*
- ✓ *Kwaliteit habitattypen*
- ✓ *Keuze compensatielocatie noordoostelijk van de Dikke Bart*
 - *Aanwezige kwaliteit kwalificerende zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei*
 - *Situatie compensatielocatie Dikke Bart*
- ✓ *Effectieve maatregelen compensatielocatie Dikke Bart*
- ✓ *Meerjarig overgangs- en cyclusbeheer & monitoring*
- ✓ *Mogelijke extra maatregelen via overgangsbeheer*

4.1 Ecologische eisen, kwalificatie & kwaliteit H2330 & H2310

Ecologische eisen H2330 & H2310

In het compensatieplan (2020) zijn de ecologische, functionele en abiotische eisen en processen beschreven die relevant zijn om zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei te ontwikkelen. Deze eisen zijn beschreven op basis van de profielendocumenten, herstelstrategieën, Beheerplan Natura 2000, gebiedsanalyse Veluwe (2017) alsook het OBN-rapport beheer en herstel van stuifzanden (Riksen et al., 2020⁵). Het OBN-rapport (Riksen et al., 2020) is bedoeld om beheerders van stuifzand handvatten te bieden om op een doelmatige wijze een beheerplan met maatregelen voor hun stuifzandgebied op te stellen.

De standplaatsen van beide typen moeten conform de profieldocumenten naast bodemtype stuifzandbodems & duin- en vlakvaaggronden voldoen aan droge, zeer voedselarme en matig tot zure gronden. De profieldocumenten zijn opgenomen in bijlage A.

Omdat appellanten ingaan op het punt kwaliteit wordt hieronder eerst nader ingegaan op kwalificatie van de twee habitattypen en de kwaliteitscriteria zoals nader beschreven in de profielendocumenten. Vervolgens wordt aandacht geschonken aan de gebiedsspecifieke omstandigheden ter hoogte van de compensatielocaties.

Kwalificatie habitattypen H2330 & H2310

Stuifzandheiden met struikhei volgen in successie Zandverstuivingen op en komen vaak dicht bij elkaar voor. Binnen het habitatype H2330 Zandverstuivingen en H2310 stuifzandheiden met struikhei vallen meerdere vegetatietypen (uitgedrukt in plantenassociaties en rompgemeenschappen). Binnen het habitatype H2330 Zandverstuivingen vallen 14 vegetatietypen, onder H2310 Stuifzandheiden met struikhei zijn dat er 9.

Er is sprake van een kwalificerende habitatype wanneer één of een mozaïek van meerdere vegetatietypen onder voorwaarden zoals beschreven in het profielendocument van H2330 en H2310 voorkomen (zie bijlage A) met een minimale omvang van 100 m² (Methodiekdocument kartering habitattypen, 2018)⁶. Hieronder valt overigens ook het type kaal zand ('vegetatieloos') wanneer het in mozaïek voorkomt met kwalificerende vegetatietypen (zie profieldocumenten in bijlage A).

⁵ *Beheer en herstel van stuifzanden | Natuurkennis* Riksen, M., L. Sparrius & M. Nijssen, 2020. Beheer en herstel van stuifzanden. OBN Deskundigenteam Droog zandlandschap. KNNV Uitgeverij Zeist. OBN/VBNE, Driebergen.

⁶ Bijlage 9 van Werkwijze monitoring Beoordeling Natuurnetwerk - Natura 2000, 2018 (Interbestuurlijke Projectgroep Habitatkartering, 2015)

Kwaliteit habitattypen H2330 & H2310

De kwaliteit van een kwalificerend habitatype volgt ten eerste uit het aanwezig vegetatietype en/of de aanwezige vegetatietypen. In het profielendocument is per vegetatietype de kwaliteit van het habitatype aangegeven (zie bijlage A tabel vegetatietypen). Onder H2330 en H2310 vallen vegetatietypen die een goede of een matige kwaliteit indiceren. Bij een aantal vegetatietypen met een matige kwaliteit kunnen deze alleen kwalificeren als ze voorkomen in mozaïek met een vegetatietype met een goede kwaliteitsindicatie (zie profieldocumenten in bijlage A).

Daarnaast wordt de kwaliteit van een habitatype beoordeeld voor drie andere aspecten die verbonden zijn aan desbetreffend habitatype. Dit betreft typische soorten, overige kenmerken van een goede structuur en functie en standplaatsfactoren. Kenmerkende typische soorten van zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei zijn met name de (korst)mossen. Daarnaast komen enkele plantensoorten voor zoals buntgras. Onder typische soorten vallen ook faunasoorten zoals heivlinder (zie profieldocument in bijlage A).

De habitattypen moeten voldoende structuur en functionele omvang hebben en is van belang dat de abiotische omstandigheden qua bodem en dynamiek voldoen voor de habitattypen (zie bijlage A en Compensatieplan, 2020).

4.2 Keuze compensatielocatie en waarden bij de Dikke Bart H2330 & H2310

De compensatielocatie van circa 2,0 ha, waarin de opgave van 0,27 ha (2.684 m²) en H2330 zandverstuivingen en 0,19 ha (1.884m²) H2310 stuifzandheiden met struikhei ruimschoots past, is op ecologische gronden geselecteerd. Dit betreft geschikte standplaats en bewuste keuze voor een compensatielocatie die aansluit op reeds kwalificerende habitattypen om te voldoen aan de functionele omvang. Bij de keuze als compensatielocatie is ook rekening gehouden met de ligging ten opzichte van de A1 met een depositieafname als gevolg van het project (zie paragraaf 3.2) alsook een relatief (historisch) lage achtergronddepositie en matige overschrijding van de KDW (zie paragraaf 3.3). Met uitvoering van de compensatiemaatregelen, namelijk verwijdering van boomopslag en het open maken van het gebied, zal de invang van stikstofdepositie ook verder afnemen.

- ***Aanwezige kwaliteit kwalificerende zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei***

De compensatielocatie grenst aan kwalificerende habitattypen H2330 zandverstuivingen en H2310 stuifzandheiden met struikhei en aanwezigheid van een groot aantal kenmerkende soorten van beide typen. Het betreft de Associatie van Buntgras en Heidespurrie (14Aa01) kwalificerend voor H2330 en Associatie van Struikhei en stekelbrem (20Aa01b) kwalificerend voor H2310. Beide vegetatietypen indiceren een goede kwaliteit. De aanwezigheid van diverse bijzondere en kenmerkende typische (planten en/of korstmossen)soorten blijkt ook uit het concept Synthesedocument DG08, 2021) opgesteld in het kader van herstelprogramma's 'heide en stuifzand' en 'bossen' Natura 2000 Veluwe. In het synthesedocument zijn de huidige ecologische condities en aanwezigheid van habitattypen, inclusief typische en karakteristieke soorten, structuur en functie in beeld gebracht. De beoordeling van de habitattypen H2330 en H2310 in cluster Kootwijkerzand, waar de Dikke Bart en de compensatielocatie in liggen, is op de meeste onderdelen goed en ten aanzien van karakteristieke flora en vegetatie zelfs uitstekend ondanks de matige overschrijding van de KDW. Uit de beoordeling volgt ook dat grijs kronkelsteeltje (stikstofminnende invasieve exoot) hooguit lokaal dominant aanwezig is. Veralging, een gevolg van een te hoge stikstofdepositie, volgt niet uit het concept Synthesedocument (2021). In bijlage B is de beoordeling van H2330 en H2310 volgend uit het concept Synthesedocument (2021) opgenomen.

Ten aanzien van veralgning is tijdens het veldbezoek in 2020 aan de kwalificerende habitattypen H2330 en H2310 aangrenzend op de compensatielocaties geen veralgning waargenomen (zie compensatieplan, 2020).

Het voorkomen van hoge aantallen karakteristieke soorten en beperkt voorkomen van grijs kronkelsteeltje in het gebied is waarschijnlijk gerelateerd aan de relatief lage (historische) achtergronddepositie met 1000-1200 mol N/ha/j alsook en de lagere ammoniakconcentraties en windwerking in de stuifzandkern. Lage ammoniakconcentraties is voor mossen en korstmossen een voorwaarde omdat deze soorten afhankelijk zijn van stikstof in de lucht en hogere ammoniakconcentraties directe effecten hebben.

- *Situatie compensatielocatie Dikke Bart*

Binnen de compensatielocatie zijn ook kenmerkende soorten van gewenste vegetatietypen reeds aanwezig met o.a. buntgras en rendiermos (zie ook Compensatieplan 2020). De aanwezige vegetatie kwalificeert ter plaatse echter niet als habitatype mede door verbossing en de hier overheersende aanwezigheid van grijs kronkelsteeltje. De huidige achtergronddepositie is tussen 1000-1300 mol N/ha/j ter hoogte van de Dikke Bart. Ook de historische stikstofdepositie op de compensatielocatie is relatief laag geweest (zie paragraaf 3.3). Op de compensatielocatie is op basis van veldbezoek in 2020 geen sprake van veralgning (zie compensatieplan, 2020). In september 2025 is een veldbezoek aan de compensatielocatie bij de Dikke Bart uitgevoerd samen met Staatsbosbeheer, die de eerdere constatering bevestigt. Het verslag van het veldbezoek 2025 is in bijlage C opgenomen.

De relatief lage (historische) achtergronddepositie en matige overschrijding van de KDW is naar verwachting de reden voor de lokale dominantie van grijs kronkelsteeltje en afwezigheid van veralgning.

Het voorkomen van goed ontwikkelde habitattypen H2330 en H2310 in de omgeving en groot aantal kenmerkende soorten duidt op een zeer geschikte compensatielocatie bij de Dikke Bart met gunstige abiotische omstandigheden en relatief lage achtergronddepositie voor ontwikkeling van zandverstuivingen en stuifzandheiden met struikhei. Stikstofdepositie vormt hier geen belemmering voor realisatie van de compensatieopgave.

4.3 Effectieve compensatiemaatregelen bij de Dikke Bart

Van den Burg (2021) geeft met verwijzing naar het Riksen et al.(2020) aan dat beheer gericht op de verbeterdoelstelling van de kwaliteit van stuifzanden met de huidige stikstof achtergronddepositie niet aan de orde is. Hiermee wordt verondersteld dat de realisatie van de compensatieopgave van het project A27/A12 Ring Utrecht niet haalbaar is. Het betreft hier het OBN-rapport Beheer en herstel van stuifzanden (Riksen et al., 2020) dat juist bedoeld is om beheerders van stuifzand handvatten te bieden om op een doelmatige wijze een beheerplan met maatregelen voor hun stuifzandgebied op te stellen.

Daarnaast wordt in dit OBN-rapport in algemene zin de kanttekening geplaatst dat, gelet op de huidige stikstofdepositie, herstelmaatregelen en een aangepast beheer nodig zijn om de dynamiek en biodiversiteit van de stuifzanden voor de toekomst te waarborgen. Het rapport stelt verder in algemene zin het volgende: *“Pas wanneer de stikstofdepositie gedaald is tot een niveau waarbij geen sprake meer is van vermessing van het voedselarme milieu, wat stuifzanden zo kenmerkt, kan het beheer zich meer effectief gaan richten op het verbeteren van de kwaliteit”*.

Als gevolg van een te hoge stikstofdepositie, is er risico op versnelde vermessing, verbossing en veralgning. Met uitzondering van een korte beschrijving van de ligging van de Ring Utrecht compensatielocatie ten opzichte van de stuifzandkern, houdt Van den Burg geen enkele rekening met gebiedsspecifieke omstandigheden.

In het OBN-rapport (Rixsen et al., 2020) zijn, zoals ook in het Compensatieplan (2020) opgenomen, diverse maatregelen beschreven waarbij herstel en ontwikkeling wel mogelijk is. *“In een aantal gevallen zien we al een mooie ontwikkeling wat betreft de vegetatie en de fauna zoals blijkt uit de toename van de zanddoorworm, zandhagedis en de nachtzwaluw op het Hulshorsterzand (zie rapport ‘Wuthering Heaths’) en uit de op grote schaal aanwezige rode lijstsoort stuifzandkorrelloof op zowel het Hulshorsterzand als het Mosselse Zand”*. Ook de Evaluatie van 11 jaar herstelbeheer Veluwe (Sparrus et al., 2019) heeft aangetoond dat herstel en/of uitbreiding met goede kwaliteit mogelijk is ondanks een te hoge stikstofdepositie. Beide habitattypen zijn afhankelijk van dynamiek. In de meer afgesloten delen met minder winddynamiek, zoals de compensatielocatie bij de Dikke Bart, is dat in de vorm van “cyclisch beheer”. Cyclisch beheer heeft tot doel alle voor stuifzand kenmerkende successiestadia op peil te houden met relatief kleinschalig ingrijpen. Kortom ook uit het OBN-rapport en het herstelbeheer op de Veluwe blijkt dat er wel degelijk effectieve maatregelen mogelijk zijn ter verbetering van de kwaliteit en dat het succes ook afhankelijk is van de gebiedsspecifieke situatie en de aanwezige waarden.

Voorgaande betreft een algemene beschrijving van effectieve maatregelen. Concreet voor het project A27/A12 Ring Utrecht, worden op de gekozen compensatielocatie gericht maatregelen getroffen. Dit betreft ten eerste het terugzetten van de successie van bos door verwijdering van opslag van bomen (met name grove dennen) (zie Compensatieplan, 2020). Vervolgens wordt in plaats van grootschalig frezen en/of eggen op de compensatielocatie kleinschalige aanpak ingezet. De stikstofminnende grijs kronkelsteeltje (exoot) wordt gefaseerd verwijderd met behoud van de aanwezige typische (korst)mossoorten en buntgras zodat de vegetatie op korte termijn kan kwalificeren als habitatype. Het kleinschalig plaggen is overeenkomstig de maatregelen zoals beschreven in het OBN-rapport (Rixsen et al., 2020), Evaluatie van 11 jaar herstelbeheer Veluwe 2007-2018 (Sparrus et al., 2019⁷) en de herstelstrategieën. Het betreft Jaarlijks 25% van 4,25 ha; dat komt neer op circa 1 ha per jaar. Deze aanpak beschreven in het Compensatieplan (2020) komt eveneens overeen met de maatregelen beschreven in het Synthesedocument DG08 (2021), zie ook bijlage B, dat als input is gebruikt voor het Herstelprogramma heide en stuifzand van de Veluwe (2023).

Zoals hierboven beschreven, zijn de gebiedsspecifieke omstandigheden op de compensatielocatie voor het project A27/A12 Ring Utrecht zeer gunstig voor de realisatie van vegetatietypen Associatie van Buntgras en Heidespurrie (14Aa01) en Associatie van Struikhei en stekelbrem (20Aa01b) die in de nabije omgeving voorkomen en die kwalificeren als habitatype zandverstuivingen respectievelijk stuifzandheiden met struikhei. Diverse typische soorten van beide habitattypen zijn in de compensatielocatie aanwezig maar vooral ook in de nabije omgeving. Verwacht mag worden dat na uitvoeren van de compenserende maatregelen typische soorten voor zullen komen op de compensatielocatie.

De compensatielocaties sluiten aan op kwalificerende habitattypen waardoor een grotere functionele eenheid ontstaat. Gezien de gerichte aanpak van verwijdering van ongewenste soorten met behoud van gewenste soorten behorend tot kwalificerende habitattypen is bij zandverstuivingen direct respons (<1 jaar) te verwachten en bij stuifzandheiden is de respons iets langer afhankelijk van de beginsituatie. De respons van (kleinschalig) verwijderen van grijs kronkelsteeltje is kort mede bewezen op basis van OBN-literatuur.

Zoals beschreven in het compensatieplan (2020) is de ontwikkeltijd conform herstelstrategie 1-5 jaar voor zandverstuiving en duurt een doorontwikkeling naar stuifzandheide met struikheide 5-10 jaar langer. De

⁷ Sparrus L.B. en M.J.P.M. Rixsen, 2019. Evaluatie van elf jaar stuifzandbeheer op de Veluwe 2007-2018. BLWG-rapport 23. Uitgave BLWG & Wageningen UR.

snelheid van beide pioniervegetaties is mede afhankelijk van reeds aanwezige soorten en bronnen in de omgeving. De verspreiding van de planten en mossen vindt veelal via de wind alsook via dieren plaats.

4.4 Meerjarig overgangs- en cyclusbeheer & monitoring

Anders dan appellanten veronderstellen, betreft de inrichtingsmaatregel op 2,0 ha geen eenmalige ingreep maar vindt aanvullend (cyclisch) overgangsbeheer plaats. In het compensatieplan (2020) wordt in het overgangsbeheer terdege rekening gehouden met terugkerende maatregelen vanwege met name een lagere (wind)dynamiek ter hoogte van de compensatielocatie en een matige overschrijding van de KDW. Cyclisch beheer (1x 5 jaar) is opgenomen voor verwijdering van grijs kronkelsteeltje en lokaal afplaggen van dichtgegroeid stuifzand van lage kwaliteit. Jaarlijks wordt opslag van Amerikaanse vogelkers en grove den verwijderd. Zoals in het compensatieplan (2020) is beschreven wordt, om goed beheer te kunnen uitvoeren, jaarlijks de ontwikkeling van de vegetatie en fauna op hoofdlijn gemonitord en geëvalueerd. In aanvang wordt om de 3 jaar gericht gemonitord, nadien eens per 6 jaar zal gericht gemonitord worden en zo nodig worden herstelmaatregelen getroffen om overmatige aanwezigheid van de exoot grijs kronkelsteeltje tegen te gaan door deze kleinschalig te verwijderen, zodat gericht nieuwe vestigingen van kenmerkende kostmossen gestimuleerd wordt. Met monitoring en kleinschalig beheer wordt daarmee gestuurd op het voorkomen van dichtgroei.

Op basis van overgangsbeheer en monitoring van de ontwikkeling van de vegetatie op de compensatielocatie wordt gericht verbossing (met o.a. exoten) en vermossing met exoot grijs kronkelsteeltje bestreden zodat de typische (korstmos)soorten behouden blijven en kunnen uitbreiden. In het compensatieplan (2020) is het risico op veralging in algemene zin genoemd. Dit risico is overigens vrijwel uitgesloten gezien de relatief lage achtergronddepositie en het feit dat veralging ter hoogte van de compensatielocatie en nabije omgeving niet is opgetreden. Na vaststelling van kwalificerende habitattypen van minimaal de omvang van de compensatieopgave gaat het overgangsbeheer over naar regulier (cyclisch) beheer conform de overeenkomst met SBB.

4.5 Mogelijke extra maatregelen via overgangsbeheer

Uitgangspunt is om in het kader van de compensatie eerst de natuurlijke ontwikkeling te volgen zonder toevoeging van bufferende stoffen. Mocht blijken dat op basis van de kleinschalige ingrepen en monitoring de ontwikkeling naar kwalificerende habitattypen niet gunstig verloopt, wat niet de verwachting is, dan kunnen aanvullend de compensatielocaties behandeld worden met geringe hoeveelheid steenmeel (naar vigerend inzicht Stichting Bargerveen) en zoals ook genoemd in het concept Synthesedocument DG08 (2021) (zie bijlage B).

5 Effectiviteit compensatieopgave oude eikenbossen (H9190)

Beroepsgrond Vereniging Leefmilieu en anderen (argument D in paragraaf 1.3)

Vereniging Leefmilieu en anderen betogen dat stikstofdepositie een knelpunt is en dat het onzeker is dat oude eikenbossen met voldoende kwaliteit kunnen ontwikkelen en in stand kunnen worden gehouden. Daarbij is uitdrukkelijk naar voren gebracht dat de bodem ter plaatse en in de omgeving van de compensatielocatie voor de oude eikenbossen al is aangetast door stikstofdepositie, waardoor de ontwikkeling van de beoogde compensatie onzeker is. Hierbij wordt aangegeven:

- Oude eikenbossen sterven door vergevorderde aantasting van de bodem door verzuring en vermessing als gevolg van stikstofdepositie op grote schaal af (De Vries et al., 2019). Ook in de omgeving van de locaties waar de compensatie is beoogd (eigen waarneming van A. van den Burg).
- Voor behoud en herstel van habitatype oude eikenbossen is het sterk terugdringen van stikstofdepositie noodzakelijk, aangevuld met bodemherstelmaatregelen (De Vries et al., 2019). Het onderhavige project ondergraaft deze noodzakelijke herstelstrategie.

Conclusie ten aanzien van argument D van appellanten:

Op grond van abiotische en landschappelijke kenmerken is er geen twijfel over de haalbaarheid van realisatie van de relatief kleine opgave van 0,50 ha (4.992 m²) H9190 oude eikenbossen op de compensatielocatie bij de Eikenheg. Ontwikkeling van kwalificerende oude eikenbossen, een type van zure en voedselarme zandgronden, is gezien de gebiedsspecifieke kenmerken en eisen mogelijk op de gekozen compensatielocatie. Het betreft hier verspreid bestaande boomgroepen met rondom vergraste heide die door gerichte maatregelen kunnen ontwikkelen tot een aaneengesloten kwalificerend vegetatietype berken-eikenbos dat aansluit op de huidige kwalificerende vegetatietypen die behoren tot het habitatype oude eikenbossen. Deze ontwikkeling is vergelijkbaar met de ontwikkeling van de aangrenzende kwalificerende oude eikenbossen van de Eikenheg.

Gekeken naar de abiotische omstandigheden is gezien de gebiedsspecifieke omstandigheden met een relatief lage (historische) achtergronddepositie, afwezigheid van eikensterfte en bosontwikkeling vanuit vergraste heide met in de diepere bodem een relatief hogere buffering, geen aanleiding dat de bodem de ontwikkeling van oude eikenbossen en vervolgens behoud op de compensatielocaties in de weg staat.

Anders dan Van den Burg aangeeft, bevestigen pH-metingen van de bodem nabij de Eikenheg in 2020 (in de nabije omgeving) dat de pH voldoet aan de vereisten voor het habitatype. Aanvullend zijn in 2025 ook op de compensatielocaties en aangrenzende kwalificerende oude eikenbossen pH-metingen verricht, die dit wederom bevestigen.

Uitvoering van de maatregelen ter bevordering van uitbreiding van H9190 Oude eikenbossen, vegetatietype berken-eikenbos is geborgd via monitoring en overgangsbeheer. Indien er via monitoring een indicatie is dat de ontwikkeling van het bos beperkt wordt door een tekort aan bufferende stoffen, is bijsturing via overgangsbeheer mogelijk. Dit betreft gericht lokaal extra bevorderen van rijkstrooiselsoorten eventueel in combinatie met toepassing van steenmeel.

De conclusie is hieronder nader toegelicht aan de hand van de volgende onderdelen:

- ✓ *Ecologische eisen*
- ✓ *Kwalificatie habitatype H9190*
- ✓ *Kwaliteit habitatype H9190*
- ✓ *Keuze compensatielocatie & aanwezige waarden Eikenheg H9190*
 - *Aanwezige kwaliteit kwalificerende H9190 oude eikenbossen Eikenheg*
 - *Stelling appellanten: Afstervende (oude) eikenbossen & slechte kwaliteit a.g.v. verzuring en vermesting*
 - *Situatie compensatielocatie H9190 Eikenheg*
 - *Toestand van de bodem Eikenheg*
 - *Stelling appellanten: Het onderhavige project ondergraaft volgens Van den Burg de noodzakelijke herstelstrategie voor H9190 oude eikenbossen.*
- ✓ *Effectieve maatregelen Eikenheg*
- ✓ *Meerjarig overgangs- en cyclusbeheer & monitoring*
- ✓ *Mogelijke extra maatregelen via overgangsbeheer*

5.1 Ecologische eisen, kwalificatie en kwaliteit H9190

In het compensatieplan (2020) zijn de ecologische, functionele en abiotische eisen en processen beschreven die relevant zijn om oude eikenbossen te ontwikkelen. Deze eisen zijn beschreven op basis van de profielendocumenten, herstelstrategieën, Beheerplan Natura 2000, gebiedsanalyse Veluwe (2017). In bijlage A is het profieldocument H9190 opgenomen. Het bodemtype moet bestaan uit stuifzandruggen, voedselarme en leemarme (humuspodzol, vaagronde, podzol met zanddek). Conform het profieldocument is de standplaats zeer voedselarm, zuur, droog tot vochtig. Ten aanzien van de zuurgraad voldoet een pH van <4,0 tot 4,5 (pH-H₂O) (zuur-a tot zuur-b). Het profieldocument geeft dus geen ondergrens voor de pH. Op basis van de Herstelstrategie (versie juni 2020) wordt voor oude eikenbossen een range aangegeven van 4,5 tot 3,0 pH-H₂O⁸. Zie ook bijlage A.

Omdat appellanten ingaan op het onderwerp kwaliteit wordt hieronder eerst nader ingegaan op kwalificatie van de twee habitatypen en kwaliteitscriteria zoals nader beschreven in de profielendocumenten om vervolgens aandacht te schenken aan de gebiedsspecifieke omstandigheden ter hoogte van de compensatielocatie.

Kwalificatie H9190 oude eikenbossen

Binnen de reikwijdte van habitatype H9190 oude eikenbossen valt één vegetatietype, namelijk berken-eikenbossen met daarnaast vier vegetatietypen van bosranden die alleen kwalificeren indien deze in mozaïek of aan de rand van berken-eikenbossen voor komen (zie profieldocument in bijlage A). Het vegetatietype berken-eikenbossen kwalificeert als H9190 met een minimale omvang van 1000 m² (Methodiekdocument kartering habitatypen, 2018). Zie ook het profieldocument in bijlage A.

Kwaliteit habitatype H9190

De kwaliteit van een kwalificerend habitatype volgt ten eerste uit het aanwezig vegetatietype en/of vegetatietypen. Uit het profieldocument volgt dat het vegetatietype berken-eikenbos en de vier vegetatietypen van bosranden een goede kwaliteit van het habitatype indiceren (zie bijlage A).

In een berken-eikenbos wordt de boomlaag gedomineerd met zomereik en ruwe berk met in de ijle struiklaag wilde lijsterbes en sporkehout. De ondergroei is door de arme bodem doorgaans soortenarm en

⁸ pH kan worden vastgesteld o.b.v. water (natuurlijke omstandigheden) of met NaCl-methodieken.

bestaat vooral uit zuurminnende dwergstruiken, grassen, mossen en paddenstoelen. De mantel- en zoomgemeenschappen van dit bostype zijn van wezenlijk belang voor de soortensamenstelling van het habitattype (zie bijlage A; Compensatieplan, 2020).

Daarnaast wordt de kwaliteit van een habitattype beoordeeld voor drie andere aspecten die verbonden zijn aan desbetreffend habitattype. Dit betreft typische soorten, overige kenmerken van een goede structuur en functie en standplaatsfactoren. Kenmerkende typische soorten zijn kussentjesmos, hengel, eikenpage (vlinder), matkop, wespandief en de paddenstoelen hanenkam, regenboogrussula, smakelijke russula en zwavelmelkzwam. Daaronder zijn een aantal typische soorten (mossen/korstmossen en paddenstoelen) die vooral op oude boslocaties groeien.

Het habitattype oude eikenbossen is vanaf 1850 algemeen en wijdverspreid op de hogere (pleistocene) zandgronden zoals de Veluwe door natuurlijke verbossing van heide- en stuifzandgronden die ontstaan zijn door begrazing en plaggen (potstalsysteem). Daarnaast werd destijds eikenhakhoutbeheer toegepast. De bossen hebben door deze ontwikkeling en beheer (kap en begrazing) vaak de vorm van strubbenbossen (grillige groei hakhoutstoven) of spaartelgen (doorgroei van een loot na kap).

Kenmerken van oude eikenbossen zijn een zeer open structuur, een goed ontwikkelde moslaag en/of korstmoslaag, aanwezigheid van dood hout op de bosbodem (zie profieldocument in bijlage A; compensatieplan, 2020).

De habitattypen moeten voldoende structuur en functionele omvang hebben en is van belang dat de abiotische omstandigheden voldoen voor de habitattypen (zie bijlage A en Compensatieplan, 2020).

5.2 Keuze compensatielocatie en aanwezige waarden Eikenheg

De compensatielocatie van 2,8 ha bij de Eikenheg, waarin de relatief geringe opgave van 0,5 ha (4.992 m²) H9190 oude eikenbossen ruimschoots past, is op ecologische gronden geselecteerd. Dit betreft een bewuste keuze voor een geschikte compensatielocatie die aansluit op reeds aanwezige kwalificerende oude eikenbossen om te voldoen aan de functionele omvang. Bij de keuze als compensatielocatie is ook rekening gehouden met de ligging ten opzichte van de A1 met een depositieafname als gevolg van het project (zie paragraaf 3.2) alsook een relatief (historisch) lage achtergronddepositie en matige overschrijding van de KDW (zie paragraaf 3.3).

- *Situatie kwalificerende oude eikenbossen Eikenheg*

De compensatielocatie grenst bij de Eikenheg aan kwalificerende habitattype H9190 oude eikenbossen. Uit het veldbezoek samen met Staatsbosbeheer in 2020 blijkt de aanwezigheid van de soorten inlandse eik, berk, sporkehout/vuilboom, bosbes, lijsterbes, pijpenstrootje alsook de typische soort hengel (zie Compensatieplan, 2020). Het betreft hier het vegetatietype berken-eikenbos dat een goede kwaliteit van het habitattype indiceert (zie bijlage A). In het concept Synthesedocument deelgebied 8, opgesteld in het kader van Herstelprogramma's 'heide en stuifzand' en 'bossen' Natura 2000 Veluwe, zijn de huidige ecologische condities en aanwezigheid van habitattypen, inclusief typische en karakteristieke soorten, structuur en functie in beeld gebracht. Uit het synthesedocument en beoordeling van het deelgebied, waar de Eikenheg onder valt (cluster Bovenbos), komt naar voren dat hengel, een typische soort van bosrand, mantels en zomen, goed vertegenwoordigd is. Deze soort komt voor in en rond oude bosgroeiplaatsen, zowel malenbossen als strubben. Het deelgebied is conform het concept Synthesedocument (2021) rijk aan bijzondere mossen van H9190. Het betreft eikengaffeltandmos, groot gaffeltandmos, stobbegaffeltandmos en steile tandmos. Van epifytische mossoorten (groeïend op levende bomen) en paddenstoelen ontbreekt informatie. Ten aanzien van kenmerken voor landschappelijke positie en

samenhang en voorkomen van stabiele of verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten scoort deze goed. Uit de beoordeling volgt dat informatie over criteria ten aanzien van verbeuking, verjonging en dood hout door natuurlijke sterfte onbekend is (zie bijlage B voor beoordeling van Kootwijker Bovenbos-Eikenheg).

Uit het veldbezoek aan de Eikenheg in 2020 (en bevestigd in 2025) volgt meer duidelijkheid over het bostype, verjonging, dood hout en natuurlijke sterfte. De aanwezige vegetatie van de aangrenzende kwalificerende oude eikenbossen bij de Eikenheg betreft een open spaartelgenbos van eiken⁹ ontwikkeld vanuit mogelijke spontane opstand met eikenhakhoutbeheer. Uit de reeks van oude topografische kaarten¹⁰ zijn verspreid bosjes in heide te zien die vervolgens in de loop der tijd aan elkaar zijn gegroeid als bos. Het veldbezoek in 2020 bevestigt dat het hier een open spaartelgenbos betreft overwegend bestaande uit inlandse eiken, met zomer- en wintereiken, met een zeer ijle ondergroei met bosbes, pijpenstrootje en door zwijnen open gewoelde plekken en dood hout op de bodem. Hengel is tijdens de veldbezoeken met Staatsbosbeheer in 2020 in het oude eikenbos alsook op de compensatielocatie aangetroffen (Compensatieplan, 2020; Bijlage C). Lokaal is verjonging van eik aanwezig alsook vuilboom en lijsterbes van maximaal 1 m hoog. Goed ontwikkelde struiklaag (3-8m hoog) met vuilboom, lijsterbes en jonge eiken en berken is momenteel niet aanwezig vanwege zwijnendruk en begrazing door roodwild. Lokaal is Amerikaanse vogelkers (exoot) in haarden aanwezig met name onder volwassen eiken. Het concept Synthesedocument DG08 (2021) bevestigt de knelpunten van exoten en extreme zwijnendruk waardoor natuurlijke kenmerken van bodem, vegetatie en dood hout zich niet kunnen ontwikkelen (zie bijlage B).

In de aangrenzende kwalificerende oude eikenbossen komt op basis van veldbezoek in 2020 geen beuk voor; hierdoor is er geen risico op verbeuking van oude eikenbossen en kan dit op basis van het beoordelingsformat in het concept Synthesedocument als goed worden beoordeeld. In het aangrenzend kwalificerende oude eikenbossen komt hoofdzakelijk liggend dood hout voor met enkele opstaand dood hout wat van belang is voor paddenstoelen, (korst)mossen en insecten. Op basis van het aanwezige dood hout op basis van het veldbezoek in 2020 is deze voldoende tot goed. Ter indicatie wordt op basis van het beoordelingsformat in het concept Synthesedocument ≥ 30 m³/ha aan liggend en staand dood hout als goed beoordeeld, 15-30 m³/ha als voldoende en minder dan 15 m³/ha als onvoldoende (zie bijlage B).

Ten aanzien van het aspect stikstofdepositie is in het beoordelingsformat van het concept Synthesedocument (2021) in het algemeen aangegeven dat dit vanwege de overschrijding van de KDW (1071 mol N/ha/j) onvoldoende is. Echter is voor indicatie van de abiotische kwaliteit en mogelijke effecten op de bodem relevant wat de daadwerkelijke belasting is (geweest). Uit paragraaf 3.3 volgt dat de heersende achtergronddepositie ter hoogte van de kwalificerende oude eikenbossen grenzend aan de compensatielocaties tussen 1500-1600 mol N/ha/j ligt. Ook is in het verleden (2014) de achtergronddepositie ter hoogte van Eikenheg relatief laag is geweest (1000-1900 mol N/ha/j) met een matige overschrijding van de KDW van 1071 mol N/ha/j. Vergeleken met de achtergronddeposities van 2200-2400 mol N/ha/ of meer op de oude eikenbossen nabij de snelweg of aan de westrand van de Veluwe zoals bij Ede met N/ha/j is de (historische) stikstofdepositie op de oude eikenbossen Eikenheg beduidend lager (zie paragraaf 3.3).

- *Stelling appellanten: Afstervende (oude) eikenbossen & slechte kwaliteit a.g.v. verzuring en vermessing*

Van den Burg (nov 2021) geeft onder verwijzing naar (De Vries et al., 2019) aan dat eikenbossen op grote schaal afsterven door vergevorderde aantasting van de bodem door verzuring en vermessing als gevolg

⁹ Raadpleging Groen erfgoed.

¹⁰ Topotijdreis.nl

van stikstofdepositie. Daarbij wordt aangegeven dat dit ook speelt in de omgeving van de locaties waar de compensatie is beoogd (eigen waarneming van Van den Burg). Van den Burg maakt vervolgens niet duidelijk waar dat precies in de omgeving is.

Het feit dat in Nederland eikenbossen afsterven wordt niet ontkend. Echter is voor deze eikensterfte niet één oorzaak aan te wijzen. Uit meerdere onderzoeken (o.a. [Carluccio et al, 2025](#); Thomas, 2008) blijkt dat eikensterfte een complex proces is met een combinatie van oorzaken. Vooral klimaatextremen lijken een grote rol te spelen (met name droogte). Daarnaast spelen ook zaken als verzuring en verstoring in opname van nutriënten door een hoge stikstofdepositie, aantasting door insecten en verstoorde schimmelhuishouding een rol. Eikensterfte komt als voorbeeld voor op zure Brabantse zandgronden maar ook in de Noordoostpolder met voedselrijkere bodems met een pH tussen de 6 en 7 (boomzorg artikel H. van Iersel, 24 oktober 2018¹¹).

In de aangrenzende kwalificerende oude eikenbossen is op basis van veldbezoek in 2020 en opnieuw bevestigd op 27 augustus 2025 echter geen sprake van eikensterfte en zeker niet van sterfte op grote schaal (Compensatieplan, 2020; bijlage C). Tijdens het veldbezoek op 27 augustus 2025 stonden de eiken wat minder dicht in blad. De westelijk gelegen oude eikenbossen staan vergeleken met 'het laarsvormige bosje' beter in blad. Het wat minder dichte bladerdek kan door verschillende omstandigheden zijn ontstaan zoals droogte (zie bijlage C). Als basis betreft het hier een kenmerkend oud bostype op van nature arme grond met cultuurhistorisch eikenhakbeheer. Een dergelijk bostype is en oogt vergeleken met een beuken-eikenbos op rijke gronden minder vitaal. Lokaal is een dode eik aanwezig; er ligt relatief veel dood hout op de bodem. Dood hout past binnen de eisen en kenmerken van structuur en functie (zie hierboven en bijlage B).

- *Situatie compensatielocatie oude eikenbossen Eikenheg*

De compensatielocatie oude eikenbossen, dat grenst aan kwalificerende oude eikenbossen (zie hierboven), bestaat uit een vergrast heideveld met overstaande inlandse eiken (solitair of in groepen, ouder dan 30-50 jaar) en berken. Daarnaast komt in het vergrast heideveld lijsterbes, vuilboom, jonge opslag van eiken voor alsook de typische plantensoort hengel (Compensatieplan, 2020). Het betreft soorten van het vegetatietype berken-eikenbos dat bij bosontwikkeling kwalificeert als habitatype oude eikenbossen (zie kwalificatie habitatype en bijlage A). In het compensatiegebied is geen sprake van eikensterfte en zeker niet van sterfte op grote schaal. Dit is aanvullend op het veldbezoek in 2020 opnieuw bevestigd op 27 augustus 2025 (Compensatieplan, 2020; bijlage C).

Uit de aanwezigheid van volwassen eiken volgt dat de benodigde mycorrhiza (schimmelwortels voor de opname van voedingsstoffen) in de bodem aanwezig is. Eiken zijn voor de opname van stoffen uit de bodem direct afhankelijk van mycorrhiza.

Ontwikkeling en uitbreiding van het vegetatietype berken-eikenbos (kwalificerend als oude eikenbossen) met lijsterbes, vuilboom en dwergstruiken zoals droge heide en bosbes wordt beperkt door dichte graspollen, vraat van zwijnen en roodwild en lokale dominantie van Amerikaanse vogelkers.

- *Toestand van de bodem oude eikenbossen Veluwe en bij de Eikenheg*

Door appellanten wordt gesteld dat de bodem al zodanig aangetast zou zijn door stikstofdepositie dat ontwikkeling van oude eikenbossen onzeker is. Deze algemene bevinding is echter niet zomaar overal direct van toepassing.

¹¹ Voor eikensterfte is niet één oorzaak aan te wijzen [Voor eikensterfte is niet één oorzaak aan te wijzen](#)

- *Algemene beschrijving bodems van oude eikenbossen op de Veluwe incl. Eikenheg*

Zoals eerder beschreven bestaat de standplaats van oude eikenbossen uit voedselarme bodems die van nature zuur zijn met een pH (H₂O) lager dan 4,5 (zie eisen standplaats en bijlage A). Dat een langdurige en overmatige stikstofdepositie leidt tot verzuring van bodems van drogere zandlandschappen, is algemeen bekend en is ook in de Passende beoordeling (2022) in hoofdstuk 3 toegelicht. Het betreft een natuurlijk proces dat versneld wordt door een te hoge achtergronddepositie van stikstof en voorheen ook een te hoge zwaveldepositie. De mate waarin dit plaats heeft gehad is echter afhankelijk van meer factoren, namelijk de bodem met de aanwezige mineralen en bufferende stoffen, het (historisch) beheer, de aanwezige boomsoorten en dood hout en hoogte van de achtergrondstikstofdepositie.

De zandgronden op de Veluwe zijn van nature voedselarm en zuur. Door het cultuurhistorisch beheer met begrazing, plaggen en hakhoutbeheer zijn voedingsstoffen uit het systeem gehaald. Intensief beheer en hakhoutbeheer vinden niet meer plaats. Kieskamp & Smeenge (2022¹²) hebben onder meer op de Veluwe onderzoek uitgevoerd naar de bodemchemische toestand onder actuele en fossiele bosbodems van oude eikenbossen. Fossiele bodems van oude bossen zijn bodems die onder aangelegde houtwallen rond 1850-1930 zijn behouden. De toplaag (A-horizont 0-10cm diep; B-horizont dieper dan 10 cm) en het moedermateriaal (C-horizont 100-120cm diepte) is hiervoor onderzocht. Tussen actuele en referentiebodems van circa 100 jaar geleden lijken de basisch kationen (van belang voor kationenbuffering van zuur) bij actuele bodems iets hoger te zijn dan bij de fossiele bodem. Wellicht betrof de bosbodem reeds in een sterk gedegradeerde situatie voorafgaand aan de grote stikstofdepositie van de 20^e eeuw. Enerzijds komt dit door natuurlijke uitlogingsprocessen, anderzijds mogelijk ook door intensief landgebruik door begrazing en gebruik als eikenhakhout, dat al eeuwenlang voor zuur strooisel zorgt. Dat de actuele bosbodem iets meer basische kationen en voedingsstoffen bevat komt mogelijk toename van organische stof in de bodem bij actuele bossen of dat door doorworteling van fossiele bodems voedingsstoffen zijn opgenomen.

Volgens Kieskamp & Smeenge (2022¹³) is bij de actuele bosbodem van oude eikenbossen ten opzichte van de fossiele referentiebosbodems de pH wel gedaald. In de toplaag (A-horizont) is de pH gemiddeld 4,8, bij fossiele bodems is deze gedaald naar gemiddeld 4,1 bij de actuele bosbodem; de dieper gelegen B /C-horizont is gedaald van pH 4,8 naar 4,6. Het moedermateriaal (120 cm) heeft een actuele pH 5,0 en is daarmee hoger dan in de toplaag. De pH van het actuele moedermateriaal is met 0,4 tot 0,6 gedaald ten opzichte van het fossiele moedermateriaal. Dieper in de bodem is nog een voorraad aan kationen aanwezig en is daar voor de dieper wortelende struiken en bomen voedingsstoffen te halen.

Uit deze metingen volgt dat in de A-horizont van actuele bosbodems de pH net onder 4.2 komt. Dit past binnen de eisen voor oude eikenbossen. Aandachtspunt is dat rond de pH 4,2 en lager het buffertraject met kationen overgenomen wordt door aluminium. (Thomassen et al., 2020¹⁴). In plaats van kationen wordt aluminium ingezet om zuren te bufferen waarbij Al in oplossing gaat. Tijdens de aluminiumbuffering komt aluminium vrij in de bodem dat in bepaalde concentraties giftig is voor planten en bodemleven (Desie, Vancampenhout, van den Berg, et al., 2020; van Diggelen et al., 2018). De tolerantie van eik voor deze giftige stof is relatief hoog. De mate van tolerantie van eik wordt mede bepaald door de soortensamenstelling van mycorrhiza paddenstoelen. Ook voor de heide-achtigen (struikhei en bosbessen) geldt dat zij een relatief hoge tolerantie hebben voor vrij aluminium (Herstelstrategie H9190, 2020). In hoeverre aluminium in oplossing gaat is ook afhankelijk van de basenverzadiging; wanneer deze

¹² A.A.M. Kieskamp & H. Smeenge, 2022 . Vergelijking van fossiele en actuele bosbodems als basis voor herstel van bosgroeiplaatsen in Gelderland. 13 januari 2022

¹³ A.A.M. Kieskamp & H. Smeenge, 2022 . Vergelijking van fossiele en actuele bosbodems als basis voor herstel van bosgroeiplaatsen in Gelderland. 13 januari 2022

¹⁴ Thomassen, E., Wijdeven, S., Boosten, M., Delforterie, W., & Nyssen, B. (2020). Revitalisering Nederlandse bossen.

lager is dan 25% in de minerale bodemlaag gaat aluminium in oplossing (De Vries, 2008¹⁵). Gaat de verzuring verder en daalt de pH tot onder de drie, dan komt er naast aluminium ook ijzer vrij in de bodem (van den Burg et al., 2015). Ijzer is zeer giftig voor planten en bomen (Bowman, Cleveland, Halada, Hreško, & Baron, 2008). (in L. Kampherbeek, 2021¹⁶). Het risico op vrijkomend aluminium op basis van de pH- kenmerken speelt in de bovenste laag en niet in de onderzochte bosbodems dieper dan 10 cm.

Uit onderzoeken naar bodems van oude eikenbossen en mogelijkheden voor toepassing van bufferende stoffen wordt vanuit de Bosgroepen en Bijlsma et al. (2020)¹⁷ het belang van behoud van humuslagen aangegeven. In oudere bossen zijn bij ongestoorde bodem waardevolle dikke humusprofielen (H-laag) ontwikkeld. Deze humusprofielen bepalen in de betreffende droge bossen zowel de buffercapaciteit (basenverzadiging) als de nutriëntenvoorraden van de bosbodem en fungeren daardoor als belangrijkste wortelzone van het bos die vrijwel onafhankelijk is (geworden) van het moedermateriaal. Deze H-laag (bestaande uit praktisch niet afbreekbare humus) heeft vervolgens een sterk negatieve invloed op de basenverzadiging van de minerale toplaag (0-10cm) maar niet in de laag eronder (10-30 cm). Deze invloed neemt sterk toe met toenemende dikte van de H-laag en wordt beschouwd als natuurlijke verzuring. Basenverzadiging van de toplaag kan niet zonder meer worden toegepast als indicator voor kunstmatige verzuring (bosbeheer en hoge stikstofdepositie) en is gerelateerd aan de dikte van de H-laag.

Boomsoorten zijn op relatief nutriëntenarme bodems, zoals zandgronden, bepalend voor de ontwikkeling van een ecosysteem in de richting van een rijk of arm systeem (Hommel et al., 2002). Uit het kennisdocument 'Revitalisering van Nederlandse bossen' (Bosgroepen, 2020¹⁸), waarin gekeken is naar herstel van vitaliteit van bossen en de rol van verhoogde stikstofdepositie, volgt dat niet de bodemtextuur en chemie doorslaggevend is voor de beschikbaarheid van nutriënten. Boomsoorten oefenen een beduidende invloed uit op het biogeochemisch circuleren van nutriënten in het bosesysteem via de kwaliteit en kwantiteit van het strooisel. Soorten als eik, beuk (van habitattypen H9190 en H9120) op zandgronden produceren nutriëntarm, zuur en moeilijk afbreekbaar strooisel. Bepaalde loofsoorten hebben een sterk invloed hebben op de aanwezigheid van kationen Ca^{2+} , K^+ Mg^{2+} en Na^+ in de humuslaag en minerale bodem. Het betreft rijkstrooiselsoorten zoals linde, hazelaar, ruwe berk, lijsterbes, vuilboom, boswilg, grauwe abeel, ratelpopulier en Amerikaanse vogelkers. Deze soorten zijn vaak reeds in het bos aanwezig en recent onderzoek toont het positieve effect bij voldoende rijkstrooisel productie (Van Nevel et al., 2014) (Desie et al., 2020) (Bosch 2020). Rijkstrooiselsoorten vormen zoals het rapport stelt, de basis van de nutriëntenpomp in een rijk bossysteem met een hogere biodiversiteit.

Daarnaast heeft dood hout invloed op de pH en aanwezigheid van kationen. Uit onderzoek van E. Dhiedt (2018¹⁹) volgt dat de bodem in de buurt van dood hout (loofsoorten) een hogere pH-waarde en een grotere concentraties van calcium (Ca) magnesium (Mg) en mangaan (Mn) en een lagere concentratie aan (toxisch) aluminium (Al) dan in de omgeving. In de minerale bodem tot 10 cm wordt een significant verschil vastgesteld voor calcium en de zuurgraad (pH).

¹⁵ de Vries, W. (2008) Verzuring: oorzaken, effecten, kritische belastingen en monitoring van de gevolgen van ingezet beleid. Alterra-rapport 1699. Alterra Wageningen Universiteit en Research Centrum, Wageningen

¹⁶ L. Kampherbeek, 2021. Stagerapport FEM-70424. Bosgroepen en WUR.

¹⁷ Bijlsma, R.J., S.P.J. van Delft & J.J. de Jong, 2020. Natura 2000-habitattypen droge bossen in Drenthe. Onderzoek naar de kwaliteit van bodem, vegetatie en stamhout van eik in oude bossen. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3029.

¹⁸ Thomassen e., S. Wijdeven, M. Boosten, W. Delforterie, B. Nyssen, 2020 (bosgroepen) Revitalisering Nederlandse Bossen 22 juli 2020 Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

¹⁹ Els Dhiedt, 2018. De invloed van verterend zwaar dood hout op de nutriëntenstatus in bosbodems en zaailingen. Academiejaar: 2017 - 2018 Studentnummer: 01300371. Promotor(en): Prof. Dr. Ir. Kris Verheyen, Dr. Ir. Luc De Keersmaeker

Zoals hierboven beschreven komt in het kwalificerend oude eikenbos eiken (moeilijk afbreekbaar zuur strooisel) alsook rijkstrooiselsoorten als berken lijsterbes, vuilboom en Amerikaanse vogelkers voor. Ook binnen de compensatielocatie komen deze soorten voor maar is er sprake van overheersing met pijpenstrootje. Op de bosbodem van de oude eikenbossen is veel dood hout aanwezig en wordt de bosbodem ook sterk door de zwijnen omgewoeld met vermenging van de grond. De opbouw van een dik humusprofiel (H-laag) kenmerkend voor zeer oude bosbodems wordt door continue versterking van de bosbodem verstoord.

Kortom, uit onderzoek naar de actuele en fossiele bosbodems (ca 100 jaar geleden) van oude eikenbossen op de Veluwe volgt dat de voedselarme zure gronden binnen de eisen voor pH van het habitatype liggen. In de bovenste ondiepe laag is de pH rond 4,2 en betreft een situatie waarin aluminium op lost. In de ondergrond is de pH hoger en is een voorraad kationen en voedingsstoffen aanwezig. Lokale omstandigheden met rijkstrooiselsoorten, dood hout en omwoelen van de bodem en relatief (historisch) lage stikstofdepositie is van invloed op de pH. De situatie bij de oude eikenbossen bij de Eikenheg is vergelijkbaar met deze onderzoeksituaties van oude eikenbossen.

- *Gemeten bodemchemische toestand nabije omgeving Eikenheg in 2020*

In 2020 is in het kader van zoeklocaties voor heischrale graslanden en vochtige heide bodemchemisch onderzoek uitgevoerd op locaties aangrenzend op de compensatielocaties voor de oude eikenbossen bij de Eikenheg. Heischrale graslanden zijn specifiek afhankelijk van een gebufferde bodem. Hoewel deze meetgegevens gezien bodemopbouw met organische verdichte en relatief vochtige laag niet representatief zijn voor de ontwikkellocaties voor H9190 geven deze gegevens voor deze locatie een indicatie van zuurgraad, bufferend vermogen en verhouding in aanwezige mineralen.

De bodemonsters zijn in een open vergrast heideveld met dophei genomen met in de ondiepe organische verdichte laag (0-4cm) en de onderliggende minerale laag (4-8 cm). De gemeten pH in de twee lagen is tussen 3,8 en 4,5; de pH is in de minerale laag iets hoger dan in de organische laag. De gemeten pH is niet aan de zure kant en ligt binnen de ecologische eisen voor Oude eikenbossen, namelijk 4,5 tot 3,0 pH-H₂O²⁰; (Herstelstrategie, versie juni 2020). Naast pH is de basenverzadiging een goede manier om de mate van verzuring van een bodem te bepalen. De basenverzadiging (ratio) is in beide bodemdieptes rond de 30% (28,4- 37,2%); de minerale laag is iets minder gebufferd dan de organische bovenlaag. De basenverzadiging ligt boven de 25% waarbij aluminium niet in oplossing gaat (De Vries, 2008). Aluminium en Calcium -ratio is tussen de 0,26 en 3,5. In de minerale laag is de Al/Ca-ratio hoger dan in de organische laag (zie bijlage C SBB-verslag, 2025).

Aangezien de compensatie plaatsvindt vanuit natuurlijke bosontwikkeling vanuit delen met voormalige heide, dat op de compensatielocatie momenteel sterk vergrast is, is gekeken wat de referentiewaarden zijn voor goed ontwikkelde droge heide. Ten aanzien van bufferend vermogen sluit de waarden aan op het bufferend vermogen voor goed ontwikkelde heide (20-30%) (B-Ware, 2022²¹). De Al/Ca-ratio ligt overwegend binnen het bereik van soortenrijke heide <2 (mol/mol) (zoutextract). Al³⁺ is in alle lagen vergelijkbaar. Het aandeel Ca is hoger in organische laag waardoor de Al/Ca-ratio in deze laag lager en gunstiger is. Zowel het bufferend vermogen als Al/Ca-ratio liggen binnen het bereik van een soortenrijke heide.

Hoewel de bodemchemische metingen in 2020 niet op de compensatielocatie voor oude eikenbossen is uitgevoerd, duiden de metingen op een niet sterk verzuurde bodem en ligt het bufferend vermogen en

²⁰ pH kan worden vastgesteld o.b.v. water (natuurlijke omstandigheden) of met NaCl-methodeken.

²¹ Verbaarschot, E., Weijters, M., Smits, L. & Bobbink, R. (2022). Bodemchemisch onderzoek in de droge heide en bossen in Meinweg en Maasduinen. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen, RP-20.184.21.78.

Al/Ca-ratio binnen het bereik van een soortenrijke heidevegetatie. Doorvertaald naar de compensatielocatie bij de Eikenheg kan hier berken-eikenbossen (dat kwalificeert als H9190) ontwikkelen met een soortenrijke struikheide onderbegroeiing.

Appellanten beweren dat de bodem is aangetast door stikstofdepositie en dat het onzeker is dat het habitatype oude eikenbossen hier kan ontwikkelen. Op basis gebiedsspecifieke kenmerken, waarden en eisen voor oude eikenbossen om te kwalificeren, bodemonderzoeken bij oude eikenbossen op de Veluwe en bodemonderzoek bij de Eikenheg is er echter geen enkele aanleiding om te veronderstellen ontwikkeling van oude eikenbossen niet mogelijk is.

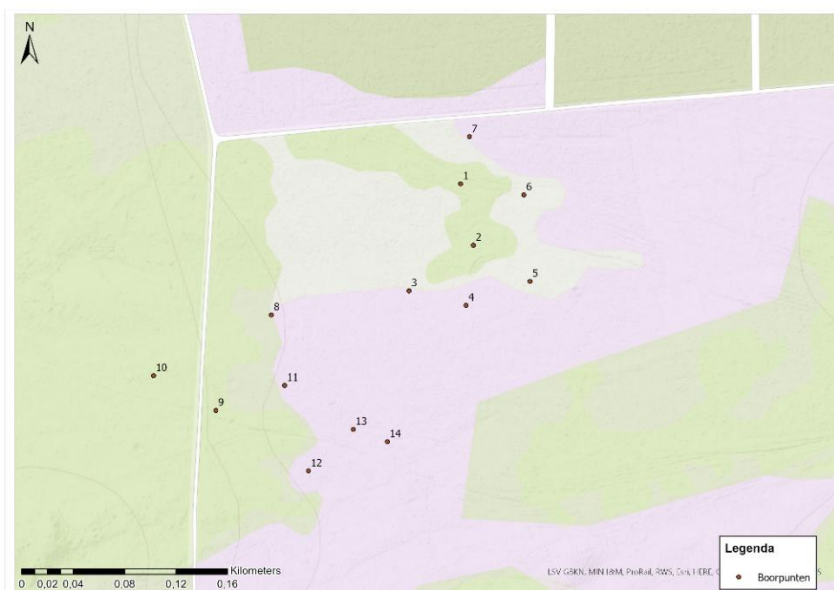
- *Gemeten bodemchemische toestand compensatielocatie en referentie H9190 oude eikenbossen Eikenheg 2025*

Hoewel er geen twijfel is dat het habitatype oude eikenbossen op de compensatielocatie kan ontwikkelen is in reactie op de stelling van appellanten een aanvullend bodemchemisch onderzoek uitgevoerd. De onderzoeksgegevens kunnen tevens gebruikt worden als input voor eventuele aanvullende maatregelen op de compensatielocatie van oude eikenbossen bij Eikenheg (zie 5.5). Hiervoor zijn in september 2025 monsters genomen van de organische toplaag en de minerale onderlaag van 0-10 cm ten 10-30 cm diepte.

Uit de metingen volgt dat de pH-waarden ter hoogte van de referentie kwalificerende habitattypen de organische laag en ondiepe minerale laag rond pH 4 ligt vergelijkbaar met in de onderliggende laag (10-30 cm) een hogere pH van 4,2-4,3.

De meetresultaten van de pH op de compensatielocaties is vergeleken met de referentielocatie oude eikenbossen ten aanzien van OH-laag vergelijkbaar. In de minerale onderlagen is de pH 0,3-0,06 hoger de minerale onderlagen. In 0-10cm is de pH overwegend tussen de 4,4-4,7 en in de laag 10-30 cm overwegend rond de 4,6.

De meetresultaten passen binnen de ecologische eisen voor oude eikenbossen met een pH 3,0-4,5 en is vergelijkbaar met het bodemchemisch onderzoek bij de Eikenheg in 2020 alsook met de onderzoeksresultaten van Kieskamp & Smeenge (2022) bij oude eikenbossen.



Figuur 5-1 overzicht ligging boorlocaties bodemonderzoek (24 september 2025)

Tabel 5-1 overzicht pH -metingen bodem bij H9190 (referentie) en compensatielocaties H9190

Locaties	Beschrijving	pH OH-laag	pH (0-10cm)	pH (10-30 cm)
1	H9190 'laars'	3,80	4,06	4,22
2	H9190 'laars'	3,93	4,13	4,32
3	Compensatie	4,23	4,37	4,6
4	Compensatie	4,14	4,7	4,68
5	Compensatie	4,18	4,44	4,56
6	Compensatie	3,64	4,02	4,24
7	Compensatie	3,96	4,38	4,45
8	Compensatie	4,32	4,72	4,79
9	H9190 west	4,07	3,98	4,29
10	H9190 west	4,1	3,85	4,16
11	Compensatie	4,16	4,3	4,67
12	Compensatie	4,04	4,21	4,58
13	Compensatie	4,11	4,58	4,84
14	Compensatie	4,11	4,25	4,54

H9190 : bereik pH 3,0-4,5;

Lichtgroen: pH <4,2 omslag naar aluminiumbuffering;

donkergroen: pH >4,2 kationenbuffering

De metingen bevestigen de eerdere conclusies uit het compensatieplan 2020 dat er geen enkele aanleiding is om te veronderstellen dat de bodem dermate aangetast is dat ontwikkeling van oude eikenbossen hier niet (meer) mogelijk is.

- *Stelling appellanten: Het onderhavige project ondergraaft volgens Van den Burg de noodzakelijke herstelstrategie voor H9190 oude eikenbossen.*

Het project Ring Utrecht ondergraaft zoals Van den Burg stelt niet de noodzakelijke herstelstrategie voor oude eikenbossen. Ten eerste vindt de realisatie van de compensatieopgave van oude eikenbossen, anders dan Van den Burg suggereert, niet plaats vanuit herstel van oude eikenbossen alsook niet vanuit omvorming van bestaand bos. Ten tweede ligt de verantwoordelijkheid voor behoud en herstel van bestaande habitatype oude eikenbossen niet bij het project Ring Utrecht. Het is aan de initiatiefnemer van het project A27/A12 Ring Utrecht om de potentiële schade die kan ontstaan als gevolg van zijn project, te compenseren. Daarin wordt voorzien.”

Het project Ring Utrecht leidt overigens wel tot een afname in stikstofdepositie ter hoogte van een groot areaal van oude eikenbossen. Zonder inzet van mitigatie betreft het 521 ha, 30% van totaal areaal, oude eikenbossen in het zuidoostelijk deel van de Veluwe. Na inzet van mitigatie betreft dit 96% van het aanwezig areaal uitgezonderd het areaal dat nog een berekende bijdrage heeft direct grenzend aan de A1 en A28. Ter hoogte van de kwalificerende oude eikenbossen bij Eikenheg is sprake van een stikstofdepositieafname van circa 1,1 mol N/ha/j. (zie paragraaf 3.2).

5.3 Effectieve compensatiemaatregelen bij de Eikenheg

Ontwikkeling van oude eikenbossen wordt op de compensatielocatie momenteel beperkt door een dichte grasmatt, zwijnenvraat van eikels onder de aanwezige eiken ten gunste van Amerikaanse vogelkers (invasieve exoot) en vraatdruk van roodwild. Om de doorontwikkeling met eik, vuilboom en lijsterbes naar bos met dwergstruiken in de ondergroei te realiseren is aanpak van pijpenstrootje en actieve bestrijding van Amerikaanse vogelkers noodzakelijk om kiembodem te geven voor eiken, berken, lijsterbes, vuilboom en dwergstruiken zoals droge heide en bosbes. Plagplekken aangrenzend op de compensatielocatie laten succesvolle ontwikkeling zien van droge heide zonder terugkerende vergrassing met pijpenstrootje (zie bijlage C). De vraatdruk op de compensatielocatie wordt met wildrasters voorkomen; hierbij wordt tevens kwalificerend oude eikenbossen mee uitgerasterd zodat op deze locaties een structuurrijkere ondergroei kan ontwikkelen (zie Compensatieplan, 2020).

De maatregelen vinden plaats binnen een gebied van 2,8 ha gericht op (door) ontwikkeling van gewenste aanwezige bomen en struikvormers met als doel minimaal de opgave van 0,5 ha te realiseren. Daarbij wordt in plaats van de huidige vrij harde bosrand een natuurlijke overgangszone van mantel- en zoomvegetatie gerealiseerd door natuurlijke verbossing als successie op de nu vergraste heidegronden te stimuleren. De bosrandzones zijn van groot belang zijn voor veel karakteristieke soorten (flora, insecten) in deze open randen en open plekken. Door de uitbreiding van berken-eikenbos vanuit een opengemaakte vergraste heide en Amerikaanse vogelkers woekerplekken worden de losse boomgroepen met oudere eiken- en berkenbomen (met bijbehorende mycorrhiza) onderdeel van een aaneengesloten bos dat zodoende qua vegetatietype en omvang kwalificeert als oude eikenbossen. De realisatie van het habitatype is vanwege de overstaande boomgroepen met aansluitend jon opgaand bos en bosranden binnen 10 jaar mogelijk. Deze ontwikkeling vanuit losstaande eikengroepen is conform de ontwikkeling van de aangrenzende kwalificerende oude eikenbossen bij de Eikenheg.

Vanuit de omgeving kunnen typische soorten zoals korstmossen, mossen en paddenstoelen die zich verspreiden zich via wind en/of dieren in de te ontwikkelen oude eikenbossen vestigen. Uit het synthesesdocument volgt dat in de nabije omgeving karakteristieke mossen aanwezig zijn. Of typische soorten zich kunnen vestigen is afhankelijk van verschillende factoren.

Kortom, op basis van vegetatiekundige kenmerken en aanwezige kenmerkende en typische soorten alsook de relatief lage (historische) achtergronddepositie en bodemchemische toestand van de bodem is er geen twijfel dat hier berken-eikenbossen kan ontwikkelen dat kwalificeert als habitatype oude eikenbossen van goede kwaliteit.

5.4 Meerjarig overgangsbeheer & monitoring

Het overgangsbeheer, na de inrichtingsmaatregelen, bestaat hoofdzakelijk uit het intensief bestrijden van Amerikaanse vogelkers en daarnaast grove den ten gunste van ontwikkeling van de soorten van oude eikenbossen. Verder is inspectie van het wildrastr nodig en wordt deze wanneer de struiklaag voldoende hoog ontwikkeld verwijderd. Via monitoring zal sturing gegeven worden aan het beheer gericht op realisatie van het habitatype (zie Compensatieplan, 2020).

5.5 Mogelijke extra maatregelen via overgangsbeheer

De insteek is om eerst de natuurlijke ontwikkeling te volgen zonder toepassing van bufferende stoffen. Mocht blijken dat op basis van de kleinschalige ingrepen en monitoring de ontwikkeling naar kwalificerend habitatypes niet gunstig verloopt, wat niet de verwachting is, dan kunnen aanvullend

locaties behandeld worden met geringe hoeveelheid steenmeel (naar vigerend inzicht o.a. Stichting Bargerveen) zoals ook genoemd in het Synthesedocument en SBB-handvaten en document Naar een gezonde bosgroeiplaats (Bosgroepen, 2024). Dit zijn achter de hand maatregelen.

- Extra stimuleren rijkstrooiselsoorten (berk, lijsterbes, vuilboom) door gericht uitzaaien en/of aanplant.
- Gericht en kleinschalig toepassen van geschikte steenmeel (zie document Bosgroepen/OBN-protocol)
- Maatregelen gericht op mineralenvoorraad moet afgestemd worden met een rol voor humus en referenties voor basenverzadiging van de minerale toplaag en onderlaag. (Bijlsma et al., 2020). Een lage basenverzadiging in de minerale toplaag (0-10cm) is onvoldoende aanwijzing voor kunstmatige verzuring bij oude eikenbossen. De humuslaag en diepere minerale ondergrond (vanaf 10cm) is van belang als buffercapaciteit en nutriëntenvoorraden in de bodem.

De ontwikkeling van H9190 Oude eikenbossen, type berken-eikenbos wordt gegarandeerd door monitoring gevolgd met overgangsbeheer. Het beheer van de kwalificerende habitattypen gaat vervolgens over in regulier beheer.

6 Conclusie effectiviteit compensatie Dikke Bart & Eikenheg

Uit het voorgaande volgt dat met zekerheid kan worden geconcludeerd dat de compensatie van zandverstuivingen, stuifzandheiden met stuikheide bij de Dikke Bart en oude eikenbossen bij Eikenheg effectief zal zijn. Dit blijkt uit:

- de matige (historische) overbelasting van de KDW,
- de abiotische omstandigheden die passen binnen de ecologische eisen
- de aanwezige vegetaties en kenmerkende en typische soorten op de compensatielocaties;
- de reeds kwalificerende habitattypen aansluitend op de compensatielocaties en in de omgeving
- de voorgenomen compenserende maatregelen;
- het overgangsbeheer, de monitoring en extra achter de hand maatregelen.

De compensatielocaties liggen binnen hetzelfde Natura 2000-gebied de Veluwe als waar het mogelijke effect optreedt. De inrichtingsmaatregelen zullen ruim voor aanvang van de openstelling gerealiseerd zijn, gevolgd door monitoring en overgangsbeheer. De ontwikkeling start minimaal 4 jaar eerder dan het moment van openstelling. Daarmee is met zekerheid vast te stellen dat de stuifzandtypen en oude bossen eerder zijn ontwikkeld dan het moment dat, in het ergste geval, mogelijk kwaliteitsverlies door het project kan optreden. Gelet op de omvang, kwaliteit, locatie en tijdigheid van de compensatie is de conclusie dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.

Referenties

Bijlsma R.J., J.A.M. Janssen, M. Nijssen, A.S.J. van Proosdij & H. Sierdsema, 2021. Herstelprogramma's Natura 2000 Veluwe Synthesedocument Deelgebied 08 Kootwijkerzand-Harskamp-Spelderholt. Wageningen University & Research, Stichting Bargerveen en Sovon.

Bijlsma, R.J., S.P.J. van Delft & J.J. de Jong, 2020. Natura 2000-habitattypen droge bossen in Drenthe. Onderzoek naar de kwaliteit van bodem, vegetatie en stamhout van eik in oude bossen. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3029.

Bosgroepen, 2024. Naar een gezonde bosgroeiplaats: Beslisboom revitalisering bosgroeiplaats (augustus 2024). Bosgroepen.nl

Bosgroepen, 2024. Naar een gezonde bosgroeiplaats: Toepassen bufferende stoffen (april 2024). Bosgroepen.nl

Bosgroepen, 2023. Naar een gezonde bosgroeiplaats: Diagnose bosgroeiplaats (november 2023). Bosgroepen.nl

Carluccio, G., A. Benigno, T. Panzavolta, M. Vergine, L. De Bellis, A. Luvisi & S. Moricca, 2025. Understanding Oak Decline in Europe: Ecological Factors, Symptoms, Causative Agents, and Management Strategies. Plant Disease Vol. 109, No. 9 September 2025

Goderie, R. & K. Vertaal, 2020. Achtergrondnotitie actualiseren StikstofEffectvoorspellingsModel (SEM 3.1). In opdracht van Rijkswaterstaat WVV, Nijmegen/Leiden

Interbestuurlijke Projectgroep Habitatkartering, 2015. Methodiekdocument kartering habitattypen Natura 2000. versie 16 september 2015. Bijlage 9 bij Werkwijze monitoring en beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000

Kieskamp A.A.M. & H. Smeenge, 2022 . Vergelijking van fossiele en actuele bosbodems als basis voor herstel van bosgroeiplaatsen in Gelderland. 13 januari 2022

Marra, W.A., S.B. Hazelhorst, S. Jonkers, J.M. Schram, G.J.C. Stolwijk, T.N.P. Nguyen, M. Aalbers, Impactanalyse Actualisatie AERIUS Calculator en Monitor 2021: RIVM-briefrapport 2021-0213. W.A. Marra et al. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven

Provincie Gelderland, 2017. Beheerplan Natura 2000 Veluwe (057). Provincie Gelderland, Arnhem.

Provincie Gelderland, 2017. PAS gebiedsanalyse 057 Veluwe. Provincie Gelderland, Arnhem.

Riksen, M., L. Sparrius & M. Nijssen, 2020. Beheer en herstel van stuifzanden. OBN Deskundigenteam Droog zandlandschap. KNNV Uitgeverij Zeist. OBN/VBNE, Driebergen. [Beheer en herstel van stuifzanden | Natuurkennis](#)

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

Thomas, F.M., 2008. Recent advances in cause-effect research on oak decline in Europe. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources 2008, 3, No. 037

Van Beek, J.G., R.F. van Rosmalen, B.F. van Tooren, en P.C. van der Molen (allen red.) Werkwijze Natuurmonitoring en –Beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000 (+ 2 BIJLAGE documenten) BIJ12, Utrecht 2014. Eerdere versies opgesteld in 2013. Bijgewerkt 18052018.

WW-00-TEXT—Monitoring-en-Beoordeling-Natuurkwaliteit-EHS-en-Natura-2000

WW-BIJLAGE-0-II—Monitoring-en-Beoordeling

WW-BIJLAGE-0-I—Monitoring-en-Beoordeling-Natuurkwaliteit-EHS-en-Natura-2000

WW-BIJLAGE-02—Kwalificerende-soorten-per-beheertype—aangevuld-met-naam

WW-BIJLAGE-03—Rode-Lijstsoorten

WW-BIJLAGE-09—Methodiekdocument-kartering-habitattypen

WW-BIJLAGE-15—Procesindicatoren-Totaaltabel

Van den Burg, A.B., F. Berendse, H.F. van Dobben, J. Kros, R. Bobbink, J. Roelofs, B. Odé, C.A.M. van Swaay, H. Sierdsma, H.N. Siebel, W. de Vries., 2021. Stikstof en natuurherstel, onderzoek naar een ecologisch noodzakelijke reductiedoelstelling van stikstof.

Verbaarschot, E., Weijters, M., Smits, L. & Bobbink, R., 2022. Bodemchemisch onderzoek in de droge heide en bossen in Meinweg en Maasduinen. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen, RP-20.184.21.78.

Ministerie van Economische Zaken, 2016. Herstelstrategieën Deel II-Stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden; deel II Bijlage (update 2016)

www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20II/Deel%20II%20Bijlagen.update_2016.pdf

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. 2008. Profieldocument habitatype H2330

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. 2008. Profieldocument habitatype H2310

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. 2008. Profieldocument habitatype H9190

Websites:

NDFF, Nationale Databank Flora en Fauna: <https://ndff-ecogrid.nl/>.

Profieldocumenten: www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen.

Bijlage A. Profieldocumenten H2310, H2330 en H9190

Habitattypen | natura 2000

Profieldocument H2310 stuifzandheiden met struikhei: [H2310 versie 18 dec 2008](#)

Profieldocument H2330 zandverstuivingen: [H2330 versie 18 dec 2008](#)

Profieldocument H9190 oude eikenbossen: [H9190 versie 18 dec 2008](#)

Bijlage B Synthesedocument cluster Kootwijkerzand (H2310/H2330) & Kootwijkerbos-Eikenheg (H9190)

Algemeen Herstelprogramma's & Synthesedocumenten

In het kader van herstelprogramma's 'heide en stuifzand' en 'bossen' Natura 2000 Veluwe zijn synthesedocumenten opgesteld (2021 concept). In de synthesedocumenten zijn de huidige ecologische condities en aanwezigheid van habitattypen, inclusief typische en karakteristieke soorten, structuur en functie in beeld gebracht. De synthesedocumenten geven duiding van de kwaliteit van de aanwezige habitattypen H2330, H2310 en H9190 in het gebied waar de compensatielocaties op aan sluiten en is onderstaande paragrafen toegelicht. In de synthesedocumenten is het beoordelingsformat door WENR (2021) uitgewerkt per habitatype. Het betreft criteria voor landschappelijke positie, areaal, structuur en functie en karakteristieke flora en vegetatie. De beoordelingscategorieën zijn GOED, VOLDOENDE en ONVOLDOENDE.

De compensatielocatie bij de Dikke Bart en Eikenheg ligt in het **deelgebied 08 Kootwijkerzand-Harskamp-Spelderholt**. H2330 & H2310 bij de Dikke Bart ligt binnen cluster Kootwijkerzand (SZC94); H9190 bij de Eikenheg ligt in cluster Kootwijker Bovenbos-Eikenheg (SZC60).

Situatie cluster Kootwijkerzand compensatielocatie H2330 & H2310 'Dikke Bart'

Uit het synthesedocument volgt over het stuifzandlandschap van Kootwijkerzand samengevat:

- Het Kootwijkerzand (met omgeving Radio Kootwijk) is het grootste actieve stuifzand van NW-Europa en draagt sterk bij aan de Veluwe en landelijke oppervlakte habitattypen Stuifzandheiden en Zandverstuivingen met (naar omstandigheden van hoge N-depositie) relatief hoge kwaliteit, met name korstmossen en korstmosvegetaties (o.a. stuifzandkorrelloof als duindaalder).
- Voor kleine fauna is het stuifzandlandschap van zeer groot belang, dankzij een vrijwel aaneengesloten cluster waarin alle successiestadia van open, stuiwend zand tot stuifzandheide voorkomen, vaak grenzend aan droge of natte heide. Het Kootwijkerzand herbergt de enige populatie kleine heivlinder in Nederland, maar de aantallen zijn zodanig laag dat elk jaar wordt gevreesd voor het voortbestaan van de populatie. Het precieze knelpunt is niet duidelijk. Ook voor andere karakteristieke dagvlinders en voor sprinkhanen is het Kootwijkerzand belangrijk. Het Harskampse Zand heeft recente waarnemingen van de zadelsprinkhaan.
- De trend voor karakteristieke soorten dagvlinders en sprinkhanen van stuifzanden in DG08 is stabiel tot licht positief.
- Naast deze groepen kent het deelgebied ook populaties van veel andere zeer karakteristieke stuifzandvertebraten, zoals lentevuurspin, vuurspinnendoder, zandoorworm, sneeuwspringer en verschillende soorten loopkevers.
- Het stuifzandlandschap is belangrijk voor de Boomleeuwerik en de Nachtzwaluw.

Beoordeling kwaliteit H2330 en H2310 in cluster Kootwijkerzand (SZC94)

De compensatielocatie grenst aan de noordzijde van H2330 zandverstuivingen & H2310 stuifzandheiden met struikhei in cluster Kootwijkerzand (SZC94), Dit gebied is nader beoordeeld op verschillende criteria met beoordelingscategorieën GOED, VOLDOENDE en ONVOLDOENDE.

De beoordelingsformats zijn hieronder gegeven met groene markering van SZC94 Kootwijkerzand.

H2310 Stufzandheiden met struikhei

Beoordeelde clusters

SZC	Gebied	Inclusief
84	Harskampse zand	
86	Harskampse zand	
87	Loofles	
90	Kootwijkse veld	
92	Kootwijkse veld	
94	Kootwijkerzand	
95	Kootwijkse veld	
97	Regelbergen	

Beoordelingsformat H2310

Criteria	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Beoordeling clusters
Behoudsstatus				
Landschappelijke positie en samenhang	Ongestoorde randzone van open stuifzandcel met actief stuifzand	Ongestoorde randzone van open stuifzandgebied zonder actief stuifzand	Alleen relictten langs paden in bebost stuifzandgebied of door plaggen/chopperen ontstane of aangetaste heidevegetaties op kwalificerende bodem (vaaggrond)	SZC84: VOLDOENDE SZC86: VOLDOENDE (open randzones aanwezig, maar wel sterk beïnvloed door militaire activiteiten) SZC90-95/DHC132: VOLDOENDE SZC92: VOLDOENDE, cluster ligt geïsoleerd binnen eikenbos, maar functioneel samenhangend met SZC90-95/DHC132 SZC94: GOED SZC97: VOLDOENDE
Oppervlakte-behoefte	Voor alle relevante netwerkfstanden (<500 m, 500-1000 m, 1-5 km) wordt voldaan aan de oppervlaktebehoefte van relevante sleutelgebieden (5-50 ha, 50-300 ha, 300-750 ha)		Voor ten minste een van de relevante combinaties van netwerkfstand en sleutelgebied wordt niet voldaan aan de oppervlaktebehoefte	SZC84: GOED SZC86: GOED SZC90-95/DHC132: GOED SZC92: GOED, cluster ligt geïsoleerd binnen eikenbos, maar functioneel
				samenhangend met SZC90-95/DHC132 SZC94: GOED SZC97: GOED (i.s.m. DHC139-deel)
Structuur	Opvallend eilandpatroon van dwergstruikfase (struikhei) in matrix van kaal zand en (grazige) met korstmosvegetatie (stuifzandfase); gradiënt in aandeel dwergstruikfase van laag nabij actief stuifzand naar hoog in buitenrand stuifzandcel aanwezig	Herkenbaar, uniform eilandpatroon van dwergstruikfase (struikhei) in matrix van kaal zand en (grazige) korstmosvegetatie (stuifzandfase); gradiënt in aandeel dwergstruikfase van laag nabij actief stuifzand naar hoog in buitenrand stuifzandcel afwezig	Uniforme dwergstruikvegetatie: eilandpatroon van dwergstruik- en stuifzandfasen niet meer herkenbaar	SZC84: VOLDOENDE ? (eilandpatroon nog herkenbaar, maar geen actief stuifzand) SZC86: ONVOLDOENDE SZC90-95/DHC132: ONVOLDOENDE SZC92: ONVOLDOENDE SZC94: VOLDOENDE ? (eilandpatroon nog herkenbaar, maar geen actief stuifzand) SZC97: GOED
	Dwergstruikvegetaties met verschillende groeifasen van struikhei (cyclus ca 30 jaar: pionier, opbouw, volwassen, aftakelend) of als bosbesheide		Dwergstruikvegetaties met uniforme groeifase van struikhei	SZC84: ONBEKEND SZC86: ONBEKEND SZC90-95/DHC132: ONBEKEND SZC92: ONBEKEND SZC94: ONBEKEND SZC97: ONBEKEND
Functie	Historische continuïteit van jaarrond begrazing door herten, runderen en/of konijnen of een vaste schaapskudde	Randzone jaarrond begraaft door herten, runderen en/of konijnen of periodiek door schapen	Geen begrazing door herten, runderen, konijnen of schapen	SZC84: GOED SZC86: GOED SZC90-95/DHC132: GOED SZC92: GOED SZC94: GOED SZC97: GOED
	Invasieve exoot Grijs kronkelsteeltje nergens aspectbepalend	Grijs kronkelsteeltje hooguit lokaal dominant	Grijs kronkelsteeltje aspectbepalend in stuifzandfase	SZC84: ONBEKEND SZC86: GOED (op basis van vegetatieopnamen) SZC90-95/DHC132: VOLDOENDE SZC92: ONVOLDOENDE ? SZC94: VOLDOENDE SZC97: ONBEKEND
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Negatieve verspreidingstrend voor merendeel van karakteristieke soorten	SZC84: GOED * SZC86: GOED * SZC90-95/DHC132: GOED *

				SZC92: GOED * SZC94: GOED * SZC97: GOED *
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1071 mol/ha/j; 15 kg/ha/j; zeer gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW	*op basis van trends in hele deelgebied SZC84: ONVOLDOENDE SZC86: ONVOLDOENDE SZC90-95/DHC132: ONVOLDOENDE (deels zeer hoge overschrijding KDW) SZC92: ONVOLDOENDE SZC94: ONVOLDOENDE SZC97: ONVOLDOENDE
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND	
Karakteristieke flora en vegetatie	≥13 karakteristieke soorten aanwezig, waaronder (zeer) zeldzame soorten	≥13 karakteristieke soorten aanwezig	<13 karakteristieke soorten aanwezig	SZC84: BEDUIDEND SZC86: ONBEKEND (weinig data in NDFF), maar mogelijk UITSTEKEND (o.a. kleine wolfsklauw, en veel korstmossen in opnamen) SZC90-95/DHC132: BEDUIDEND SZC92: BEDUIDEND SZC94: UITSTEKEND SZC97: GOED

H2330 Zandverstuivingen

Beoordeelde clusters

SZC	Gebied	Inclusief
86	Harskampse zand	
84	Kootwijkerzand	
96	Kootwijkerduinen	

Beoordelingsformat H2330

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Beoordelings clusters
Landschappelijke positie en samenhang	Geomorfologisch intacte stuifzandcel met open (niet-bebost) stuifzandlandschap met (van loef-naar lijzijde) een zonering van 1) kopjesduinen en uitgestoven laagten, 2) centrale open (actieve) zandverstuiving en 3) accumulatiezone met kamduinen	Overwegend open stuifzandlandschap met geomorfologisch sterk aangetaste stuifzandcel (zonder intacte zonering) met actief stuifzand of Lokaal verstoven dekzandrug met actief stuifzand	Geomorfologisch sterk aangetaste (ontgonnen, geëgaliseerde, sterk doorsneden en/of bebouwde) stuifzandcel zonder actief stuifzand of Lokaal verstoven dekzandrug zonder actief stuifzand	SZC86: VOLDOENDE (open randzones aanwezig, maar wel sterk beïnvloed door militaire activiteiten) SZC94: GOED SZC96: VOLDOENDE (gebied maakt onderdeel uit van stuifzandcel Caitwickerzand, maar ligt geïsoleerd door naaldbos, spoorweg en snelweg)
Oppervlakte-behoefte	Voor alle relevante netwerfafstanden (<500 m, 500-1000 m, 1-5 km) wordt voldaan aan de oppervlaktebehoefte van relevante sleutelgebieden (5-50 ha, 50-300 ha, 300-750 ha)		Voor ten minste een van de relevante combinaties van netwerfafstand en sleutelgebied wordt niet voldaan aan de oppervlaktebehoefte	SZC86: GOED SZC94: GOED SZC96: GOED
Structuur	Complete zonering van successiestadia van open zand > pioniervegetatie met haarmossen > open grazige vegetatie met bekervormige korstmossen > meer gesloten grazige vegetatie met rendiermossen > stuifzandheide	Zonering van successiestadia niet compleet maar zone met dominantie van korstmossen (karteerbaar) aanwezig verspreid langs stuifzandkern	Karakteristieke zonering afwezig en dominantie van karakteristieke korstmossen hooguit incidenteel voorkomend (niet karteerbaar)	SZC86: GOED (20% = oostelijk deel van gebied), ONVOLDOENDE (80% westelijk en noordelijk deel) SZC94: GOED SZC96: ONBEKEND
Functie	Randzone jaarrond begraaasd door herten en/of konijnen of periodiek door schapen	Randzone incidenteel begraaasd	Geen begrazing door herten, konijnen of schapen	SZC86: GOED SZC94: GOED SZC96: GOED ?
	Grijs kronkelsteeltje nergens aspectbepalend (laag aandeel rompgemeenschap en lage bedekking in korstmosvegetatie)	Grijs kronkelsteeltje hooguit lokaal aspectbepalend	Grijs kronkelsteeltje aspectbepalend door gehele terrein	SZC86: GOED SZC94: VOLDOENDE SZC96: VOLDOENDE of ONVOLDOENDE
	Recreatiedruk laag (niet-verstorend in broedseizoen)	Recreatiedruk laag (niet-verstorend in broedseizoen)	Recreatiedruk hoog (verstorend in broedseizoen)	SZC86: GOED SZC94: ONVOLDOENDE SZC96: ONVOLDOENDE ?
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten	Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE	Negatieve verspreidingstrend voor merendeel van karakteristieke soorten	SZC86: GOED * SZC94: GOED * SZC96: GOED *
	Stikstofdepositie lager dan KDW (714 mol/ha/j; 10 kg/ha/j; zeer gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW	*op basis van trends in hele deelgebied, zie H2310 SZC86: ONVOLDOENDE SZC94: ONVOLDOENDE SZC96: ONVOLDOENDE
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND	
Karakteristieke flora en vegetatie	niet gedefinieerd	≥13 karakteristieke soorten aanwezig	<13 karakteristieke soorten aanwezig	SZC86: ONBEKEND (weinig data in NDFF), maar mogelijk UITSTEKEND (o.a. kleine wolfsklauw, en veel korstmossen in opnamen) SZC94: UITSTEKEND SZC96: GOED/BEDUIDEND (net wel of net niet 13 soorten aanwezig)

Knelpunten cluster Kootwijk

Als knelpunt voor het gebied is aangegeven dat het regulier beheer veelal niet toereikend is om het dichtgroeien van stuifzanden met grove den te voorkomen (Sparrius & Riksen, 2019). De maatregelen zijn gericht op openheid Kootwijkerzand-Radio Kootwijk-Kootwijkerduinen.

Herstelmaatregelen

Het doelbereik is voor het gebied VOLDOENDE aangegeven en beoogd doelbereik goed. De maatregel is ten eerste Voorbereidend onderzoek ten behoeve van herstelmaatregelen en aanvullende beheermaatregel. In de toelichting bij de maatregelen is het volgende opgenomen:

1. Grootschalige ingreep voor het openhouden van het stuifzandlandschap van het Kootwijkerzand, het stuifzandlandschap rond Radio Kootwijk en de Kootwijkerduinen: terugzetten van randen jong dennenbos, vlaksgewijs verwijderen van opslag den en Amerikaanse vogelkers.
2. Opstellen en uitvoeren van een plan voor kleinschalige maatregelen voor het behoud van karakteristieke korstmosvegetaties en -populaties (zie Riksen et al., 2020, hoofdstuk 8).
3. Jeneverbes vrijstellen indien nodig; rond groepen van struiken kleinschalig plaggen met steenmeelgift voor het stimuleren van verjonging (experimentele maatregel) en plannen en uitvoeren van monitoring van verjonging;
4. Experimenteel verwijderen van aaneengesloten dominantie van grijs kronkelsteeltje in de nabijheid van bronpopulaties van karakteristieke korstmosvegetaties; behandelen met steenmeel (naar vigerend inzicht Stichting Bargerveen); plannen en uitvoeren van monitoring van plagplekken
5. Veiligstellen en faciliteren van de spontane ontwikkeling van eikenbos (strubben) in de randen van de stuifzanden waar mogelijk, d.w.z. daar waar bronbomen van eik al aanwezig zijn en dennenbos kan worden teruggezet.

De prioriteit voor uitvoering van de herstelmaatregelen is als 'middel' aangeduid.

Situatie cluster Kootwijker Bovenbos-Eikenheg compensatielocatie H9190 'Eikenheg'

Uit het synthesedocument volgt over de oude eikenbossen in deelgebied 8 en Kootwijker Bovenbos (Eikenheg) samengevat:

- Het deelgebied 08 bevat enkele belangrijke oude bosgroeiplaatsen waaronder de voormalige malenbossen Kootwijker Onderbos ten westen van Kootwijk (met o.a. bosreservaat Riemstruiken en met Maanschoten juist ten noorden van de A1), Kootwijker Bovenbos boven Radio Kootwijk (met Eikenheg en Brummelkamer) en het Ugchelse bos (De Rijk, 1990)
- Het Kootwijkse Boven- en Onderbos zijn ingestoven voormalige malenbossen die van zeer groot belang zijn voor habitatype Oude eikenbossen op de Veluwe.
- Van de karakteristieke boomsoorten (wintereik, wilde appel) komt de wintereik in het deelgebied en Kootwijker Bovenbos voor.
- Soorten van bosranden, mantels, zomen: Hengel is goed vertegenwoordigd in en rond oude bosgroeiplaatsen, zowel malenbossen als strubben.
- Bijzondere mossen van H9190: Het deelgebied 8 is rijk aan vertegenwoordigers uit deze groep, aansluitend op de vele strubbenbossen in deelgebied 9 (Hoeve Delle/Reeënberg, Loenense Bos), o.a. een bolwerk van eikengaffeltandmos (op eikenstrubben) en groot gaffeltandmos (op noordhellingen van randwallen. Daarnaast komen stobbegaffeltandmos en steil tandmos voor in het deelgebied. Van epifytische mossoorten (groeïend op levende bomen) en paddenstoelen ontbreekt informatie.
- Deelgebied 8 is van vrij klein belang voor karakteristieke insectenfauna van bossen. Er is één kernpopulatie vliegend hert in cluster BC106 (Hoog Buurlo) en er zijn incidentele waarnemingen van bosparemoervlinder.

Beoordeling kwaliteit H9190 in cluster Kootwijker Bovenbos-Eikenheg

De compensatielocatie grenst aan oude eikenbossen beoordeeld in de cluster Kootwijker Bovenbos-Eikenheg (malenbos) (60). Dit gebied is samen met Brummelbos (61) nader beoordeeld op verschillende criteria met beoordelingscategorieën GOED, VOLDOENDE en ONVOLDOENDE:

H9190 Oude eikenbossen

Beoordeelde clusters

BC	Gebied	Inclusief
28	Spelderholt O/Bruggelen	
34	Kootwijker Onderbos (malenbos)/Maanschoten	
57	Harskamp	
58	strubben Radioweg	
59	Kootwijker Onderbos (malenbos)/Riemstruiken	
60	Kootwijker Bovenbos-Eikenheg (malenbos)	
61	Kootwijker Bovenbos-Brummelkamer (malenbos)	

Beoordelingsformat H9190

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Beoordeling clusters
Landschappelijke positie en samenhang	Leemarme stuwwallen en puinwaaiers (HzGSa, HzGPa) met voormalig hakhout (spaaartelgenbos) en strubbenbos (heide met struiken) in gradiënt met H9120 op lemige stuwwallen (HzGSI, HzGPI; Bijlsma 2002: bos op gestuwd preglaciaal) aansluitend op kwalificerende habitattypen van het heidelandschap of Doorgestoven of overgestoven stuifzandgebied op stuwwalmateriaal met voormalig hakhout en strubbenbos in gradiënt met oud bos op lemig stuwwalmateriaal (H9120) en kwalificerende habitattypen van het stuifzandlandschap (Bijlsma 2002: bos op reliëfrijk overgestoven terrein)	Gradiënten met oud bos op stuwwalmateriaal (H9120) en/of *1 met kwalificerende habitattypen van heide- en stuifzandlandschap deels intact	Gradiënten met oud bos op stuwwalmateriaal (H9120) en kwalificerende habitattypen van het heide- en stuifzandlandschap verdwenen (d.w.z. nu ingesloten door jonge, niet kwalificerende opstanden)	BC34: GOED BC57: GOED BC58: GOED BC59: GOED BC60-61: GOED

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Beoordeling clusters
	of Randwallen aansluitend op enerzijds voormalig markenbos (H9120) of oude ontginning en anderzijds kwalificerende habitattypen van het stuifzandlandschap (Bijlsma, 2002: bos op randwallen)			
	Oude bosgroeiplaats in omvang grotendeels intact als kwalificerend oud bos met historische continuïteit (vanaf ca. 1830) overwegend als strubbenbos, voormalig eikenhakhout (spaaartelgenbos) of ingestoven opgaand bos (H9120)	Oude bosgroeiplaats enigszins aangetast met historische continuïteit (vanaf ca. 1830) als GOED; <i>overwegend grove dennenbos zonder primaire productiefunctie</i> *2	Oude bosgroeiplaats sterk aangetast en versnipperd door omvorming naar niet-kwalificerende opstanden (<i>anders dan grove den zonder primaire productiefunctie</i>) *2	BC34: GOED BC57: GOED BC58: niet op 1832-kaart; vroege heidebossing? BC59: GOED, maar veel grotere eenheid dan in 1832; deels vroege heidebossing? BC60-61: niet op 1832-kaart; vroege heidebossing?
	Verstuivingsreliëf intact (niet aangetast door aanleg van wegen en paden)	Verstuivingsreliëf enigszins aangetast door aanleg van wegen en paden	Verstuivingsreliëf sterk aangetast door aanleg van wegen en dicht netwerk van paden	BC34: ONVOLDOENDE (doorsneden door snelweg en spoor) BC57: ONBEKEND BC58: ONBEKEND BC59: ONBEKEND BC60-61: ONBEKEND
Oppervlakte-behoefte	> 250 ha (MOB) aaneengesloten kwalificerend (als bosmozaïek)	50-250 ha aaneengesloten of weinig versnipperd (door niet-kwalificerende opstanden)	50-200 ha sterk versnipperd of <50 ha (MSA)	BC34: ONVOLDOENDE BC57: ONVOLDOENDE BC58: ONVOLDOENDE BC59: VOLDOENDE BC60-61: ONVOLDOENDE
Structuur	Eikenclusters (spontaan gevestigde en onder invloed van begrazing doorgegroeiende voormalige struiken in heide) verspreid door gehele bosgroeiplaats aanwezig	Eikenclusters incidenteel aanwezig	Eikenclusters afwezig	BC34: ONBEKEND BC57: ONBEKEND BC58: ONBEKEND BC59: ONBEKEND BC60-61: ONBEKEND

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Beoordeling clusters
	Natuurlijke sterfte door aftakeling van dikke bomen (>30 cm dbh) verspreid door gehele bosgroeiplaats	Natuurlijke sterfte door aftakeling (i.t.t. windworp) alleen incidenteel aanwezig	Geen natuurlijke sterfte door aftakeling aanwezig	BC34: ONBEKEND BC57: ONBEKEND BC58: ONBEKEND BC59: ONBEKEND BC60-61: ONBEKEND
	Liggend en staand dood hout ≥ 30 m ³ /ha	Liggend en staand dood hout 15-30 m ³ /ha	Liggend en staand dood hout <15 m ³ /ha	BC34: ONBEKEND BC57: ONBEKEND BC58: ONBEKEND BC59: ONBEKEND BC60-61: ONBEKEND
	Zeer dikke ectorganische humusprofielen (holtixerommoders) verspreid door gehele bosgroeiplaats aanwezig	Holtixerommoders alleen incidenteel aanwezig	Holtixerommoders afwezig	BC34: ONBEKEND BC57: ONBEKEND BC58: ONBEKEND BC59: ONBEKEND BC60-61: ONBEKEND
Functie	Continuïteit in verjonging van inlandse eik (gevarieerde diameterverdeling)	Continuïteit in verjonging van inlandse eik (gevarieerde diameterverdeling)	Geen continuïteit in verjonging van inlandse eik (uniforme diameterverdeling)	BC34: ONBEKEND BC57: ONBEKEND BC58: ONBEKEND BC59: ONBEKEND BC60-61: ONBEKEND
	Continuïteit van verteringsstadia van liggend dik dood hout >30 cm diameter (vers tot vrijwel onderdeel van bosbodem)	Liggend dik dood hout >30 cm diameter verspreid door bosgroeiplaats aanwezig maar zonder continuïteit	Liggend dik dood hout >30 cm diameter afwezig of alleen lokaal aanwezig	BC34: ONBEKEND BC57: ONBEKEND BC58: ONBEKEND BC59: ONBEKEND BC60-61: ONBEKEND
	Continuïteit in aanwezigheid van semipermanente open ruimtes door jaarrond begrazing door grote herbivoren	Geen continuïteit in aanwezigheid van semipermanente open ruimtes ondanks jaarrond begrazing door grote herbivoren	Jaarrond begrazing door grote herbivoren afwezig	BC34: VOLDOENDE ? (luchtfoto) BC57: n.v.t. (te klein) BC58: n.v.t. (te klein) BC59: GOED ? (luchtfoto) BC60-61: VOLDOENDE ?
	Beuk afwezig of aanwezig zonder continuïteit in verjonging (langjarige trend in aandelen van beuk in boom- en struiklaag stabiel of negatief)		Beuk aanwezig met continuïteit in verjonging (langjarige trend in aandelen van beuk in boom- en struiklaag positief)	BC34: ONBEKEND BC57: ONBEKEND BC58: ONBEKEND BC59: ONBEKEND

Criteria Behoudsstatus	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Beoordeling clusters
				BC60-61: ONBEKEND
	Invasieve exoten in boom- en struiklaag afwezig	Invasieve exoten afwezig in boomlaag en ondergeschikt aanwezig in struiklaag	Invasieve exoten aanwezig in boomlaag en/of aspectbepalend in struiklaag	BC34: VOLDOENDE (prunus; weinig data) BC57: ONVOLDOENDE (prunus; weinig data) BC58: BC59: ONBEKEND (geen data) BC60-61: VOLDOENDE (prunus; weinig data)
	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten	Stabiele of positieve verspreidingstrend voor merendeel karakteristieke soorten	Negatieve verspreidingstrend voor merendeel van karakteristieke soorten	BC34: GOED * BC57: GOED * BC58: GOED * BC59: GOED * BC60-61: GOED * *voor gehele deelgebied, voor mossen en vaatplanten; voor faunagroepen onvoldoende data
	Stikstofdepositie lager dan KDW (1071 mol/ha/j; 15 kg/ha/j; zeer gevoelig)		Stikstofdepositie hoger dan KDW	BC34: ONVOLDOENDE BC57: ONVOLDOENDE BC58: ONVOLDOENDE BC59: ONVOLDOENDE BC60-61: ONVOLDOENDE
Criteria Representativiteit	UITSTEKEND	GOED	BEDUIDEND	
Karakteristieke flora en vegetatie	≥ 6 karakteristieke soorten aanwezig en oudbossoorten aanwezig door gehele bosgroeiplaats en kwalificerende zoomgemeenschappen met hengel verspreid door of langs gehele bosgroeiplaats	≥ 6 karakteristieke soorten aanwezig	<6 karakteristieke soorten aanwezig	BC34: BEDUIDEND BC57: BEDUIDEND BC58: BEDUIDEND BC59: BEDUIDEND BC60-61: BEDUIDEND

*1 de wijziging "en/of" in plaats van "en" zal worden aangebracht in een aangepaste versie van het format; de beoordeling is al uitgegaan van deze aanpassing.

Knelpunten Kootwijker Boven- en Onderbos incl. Eikenheg

Uit de analyse van knelpunten en maatregelen voor Kootwijker Boven- en Onderbos waar Eikenheg binnen valt, is specifieke Exotenbestrijding en zwijnendruk Kootwijker Boven- en Onderbos als maatregel (HB4) genoemd. In deze strubbenbossen is sprake van lokale dominantie en verdere uitbreiding van Amerikaanse vogelkers ten koste van een karakteristieke vegetatie-ontwikkeling. Een tweede knelpunt is extreme zwijnendruk waardoor natuurlijke kenmerken van bodem, vegetatie en dood hout zich niet kunnen ontwikkelen. Alleen planmatige (meerjarige) en grootschalige maatregelen met adequaat vervolfbeheer kunnen deze knelpunten duurzaam wegnemen. Het doelbereik is voor het habitatype onvoldoende.

Herstelmaatregelen

Kootwijker Bovenbos (Eikenheg, Brummelkamer) boven Radio Kootwijk (HB4)

1. Opstellen en uitvoeren van maatregelplan na vooronderzoek naar effectieve meerjarige, planmatige verwijdering van Amerikaanse vogelkers op landschapsschaal. Betrek ervaringen uit vergelijkbare projecten naar de meest effectieve wijze van bestrijding en vervolfbeheer. Maatregelgebied betreft voorstel met ruime buffer rond oude boskernen waardoor bronbomen van vogelkers op ruime afstand blijven. De maatregel moet kunnen worden uitgevoerd met zo min mogelijk schade aan het terrein (dus met licht materieel).
2. Opstellen van plan voor het sterk verminderen van zwijnendruk op Oude eikenbossen in beide gebieden op korte en langere termijn.
3. Uitvoeren van maatregelplan exotenbestrijding en vermindering zwijnendruk.

Aan de herstelmaatregelen is een Hoge prioritering gegeven.



Bijlage C Verslag veldbezoek SBB 2025

Zie losse bijlage C