BIJLAGEN

Natura 2000 Beheerplan Zwanenwater & Pettemerduinen

Ontwerp



1

BIJLAGE

VERKLARENDE WOORDENLIJST

A

Aanwijzingsbesluit: besluit van de minister (of staatssecretaris) van Economische Zaken (EZ) waarin een (natuur)gebied als Natura 2000-gebied wordt aangewezen en begrensd. In het aanwijzingsbesluit staat beschreven welke soorten en habitattypen in het betreffende gebied worden beschermd en welke doelen hiervoor gelden.

Abiotiek: onder abiotiek vallen factoren die het leefmilieu of de biotoop van soorten bepalen. Deze factoren hebben betrekking tot klimaat, bodem en water

ADC; alternatieven, dwingende reden van groot openbaar belang en Compensatie: als blijkt dat er werkelijk sprake is van mogelijk significant negatieve effecten dan kan alleen toestemming (een vergunning) voor een activiteit gegeven worden als er geen alternatieven voor de activiteit zijn, er dwingende redenen van groot openbaar belang mee gediend zijn en de negatieve gevolgen gecompenseerd worden (de ADC-toets).

Agrarisch natuurbeheer: natuurbeheer vanuit de agrarische sector, waarbij de gebruikelijke agrarische bedrijfsvoering is aangepast om natuur- en landschapswaarden te behouden. Bijvoorbeeld door later te maaien om broedende weidevogels te beschermen. De gronden behouden hun agrarische functie en bestemming, maar er wordt rekening gehouden met de natuur. Boeren kunnen voor het beheren van hun gronden een subsidie ontvangen, op grond van het Subsidiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer (SNL).

B

Belanghebbende: een natuurlijke persoon of een ‘rechtspersoon’ (bijvoorbeeld een bewonersvereniging of milieugroep) die een direct belang bij de besluitvorming t.a.v. het betreffende natuurgebied kan aantonen.

Bergingscapaciteit: de hoeveelheid afstromend regenwater die een voorziening of gebied maximaal kan bevatten zonder dat wateroverlast ontstaat.

Beschermd natuurmonument: dit is een natuurgebied dat is aangewezen door het Rijk als belangrijk nationaal natuurgebied dat wordt beschermd door de Natuurbeschermingswet 1998.

Beschermingszone: een in de legger vastgelegde zone aan weerszijden van een waterkerende constructie waarin meer ontwikkelingen zijn toegestaan dan in de (tussenliggende) kernzone.

Bestaand gebruik: de Natuurbeschermingswet definieert ‘bestaand gebruik’ als alle (legale) activiteiten die op 31 maart 2010 regelmatig plaatsvonden en bij het bevoegd gezag bekend waren of hadden kunnen zijn.

Bevoegd gezag: overheidsinstelling die is belast met een bepaalde taak, bijvoorbeeld vergunningverlening of vaststellen van beheerplannen

Biotisch: behorend tot de levende natuur.

Biodiversiteit: de hoeveelheid verschillende planten- en diersoorten die in een gebied voorkomen. Ook aangeduid als soortenrijkdom.

C

Compensatie(plan): plan met uitwerking van zogenaamde compenserende maatregelen. Zulke maatregelen zijn noodzakelijk wanneer de initiatiefnemer er alles aan heeft gedaan om schade aan de beschermde natuurwaarden te voorkomen en zo klein mogelijk te laten zijn, maar tóch schade aan beschermde natuurwaarden resteert. In dat geval dient de schade aan natuurwaarden te worden gecompenseerd. De compenserende maatregelen kunnen in een plan worden beschreven waarmee het bevoegd gezag in het kader van vergunningverlening moet instemmen.

Cumulatie: cumulatie in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 is de opeenstapeling van kleine, op zichzelf niet schadelijke, effecten waardoor mogelijk een significant negatief effect ontstaat. Door rekening te houden met cumulatie van effecten wordt beoogd te voorkomen dat een opeenstapeling van op zich kleine effecten uiteindelijk leidt tot significante negatieve effecten.

D

Depositie: neerslag of afzetting van luchtverontreinigende stoffen op bodem, water, planten, dieren of gebouwen.

Drainage: door mensen aangelegde voorziening voor de afvoer van overtollig water op/in de bodem, met als doel verlaging van de grondwaterstand binnen een begrenst gebied.

Dwingende reden van groot openbaar belang: dit is één van de drie zgn. 'ADC'- criteria (zie aldaar) die gebruikt worden in het kader van het vergunningverlening op grond van de Natuurbeschermingswet 1998. Voor een activiteit (project of plan) met significant negatieve effecten op natuurwaarden kan alleen een vergunning worden verleend indien de zogenaamde ADC-toets kan worden doorstaan. Activiteiten i.v.m. de veiligheid van het luchtverkeer, volksgezondheid of openbare veiligheid worden vaak toegekend als 'groot openbaar belang'.

E

Ecologische Hoofdstructuur (EHS): heet inmiddels Natuurnetwerk Nederland (NNN), zie aldaar.

Ecologische kwaliteit: de mate waarin de kansen voor natuur in een gebied tot ontplooiing zijn gekomen. De kansen worden bepaald door abiotische voorwaarden (bodem, water, lucht) ter plaatse, door de plaats in de ecologische structuur en door de omvang van het gebied.

Ecologische verbindingszone: een natuurlijk ingerichte zone die twee natuurgebieden verbindt. De omvang, inrichting en het beheer moeten het leefgebied benaderen van de soorten, die van de zone gebruik maken.

Emissie: uitstoot van stoffen.

Eutrofiëring: proces van de toename van de voedselrijkdom van water of bodem.

Expert judgement: inschatting van een deskundige op grond van zijn kennis en ervaring.

Externe werking: de mogelijke effecten die activiteiten buiten de grenzen van het Natura 2000-gebied kunnen hebben op de Natura 2000-doelen in het Natura 2000-gebied.

F

Fauna: alle diersoorten van een bepaald gebied.

Faunapassage: kunstwerk, bedoeld om dieren veilig infrastructuur te laten kruisen. Kan variëren van een rioolbuis onder een weg tot een ecoduct over de weg.

Flora: alle plantensoorten van een bepaald gebied.

Flora- en faunawet: wet die inheemse dier- en plantensoorten beschermt. Deze wet regelt bijvoorbeeld ook in welke gevallen beschermde dieren verstoord of zelfs gedood mogen worden ter voorkoming van gevaar of schade (aan o.a. de landbouw).

G

Gedeputeerde Staten: dagelijks bestuur van een provincie, vaak afgekort als GS.

Gedragscode: een formeel vastgestelde handleiding voor een categorie van initiatiefnemers van een bepaalde activiteit, bijvoorbeeld gemeenten, natuurbeheerders of waterbeheerders. De gedragscode geeft aan hoe moet worden omgegaan met (beschermde) natuurwaarden bij gebruik, beheer en onderhoud of wanneer ruimtelijke ontwikkelingen worden voorbereid.

Generieke maatregelen: maatregelen die niet voor een specifiek gebied gelden, maar algemeen van toepassing zijn.

Geohydrologie: de wetenschap die het grondwater onderzoekt.

Geomorfologie: de vorm van het aardoppervlak of de studie daarvan.

GGOR: gewenste grond- & oppervlaktewaterregime: de waterstanden of -peilen, fluctuaties, waterkwaliteit, kweldruk, stroming, etc.

Gradiënt: overgang, opeenvolging.

Grondgebonden veehouderij: vorm van veehouderij die voor de productie geheel of voor een groot deel afhankelijk is van cultuurgrond (in Laag Holland: grasland).

Grondwaterregime: verloop van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld in een kalenderjaar.

Gunstige staat van instandhouding: van een gunstige staat van instandhouding van een soort of habitattype is sprake als de omstandigheden waarin de soort of het habitattype voorkomt perspectief bieden op een duurzaam voortbestaan van die soort of dat habitattype.

H

Habitat: natuurlijk woongebied van een soort, verzamelnaam voor habitattypen en leefgebieden van soorten.

Habitatrichtlijn: richtlijn 92/43/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (PbEG 1992 L 206). De Habitatrichtlijn is samen met de Vogelrichtlijn uit 1979 de belangrijkste regelgeving van de Europese Unie voor het bevorderen van de biologische verscheidenheid, alsmede van het tot stand komen van Natura 2000.

Habitattype: type natuurlijk woon- of leefgebied, zijnde een geheel natuurlijke of halfnatuurlijke land- of waterzone met bijzondere geografische, abiotische en biotische kenmerken

Huidig gebruik: alle bij de provincie bekende (menselijke) activiteiten die in en om het gebied plaatsvinden.

Hydrologie: de leer van het voorkomen, het gedrag en de chemische en fysische eigenschappen van water in al zijn verschijningsvormen boven, op en in het aardoppervlak.

I

Intensieve veehouderij: niet-grondgebonden veehouderij waarbij het vee geheel of vrijwel geheel in gebouwen worden gehouden.

Infiltratie: het in de bodem laten wegzakken van regenwater met onder ander de bedoeling verdroging te voorkomen of te verminderen.

Inlaat: het in een gebied laten instromen van (boezem)water bij tekorten.

Instandhoudingsdoelstelling: doelstelling, opgenomen in een aanwijzingsbesluit van een Natura 2000-gebied als bedoeld in artikel 10a van de wet, ten aanzien van de instandhouding van de leefgebieden, vereist op grond van de Vogelrichtlijn of ten aanzien van de instandhouding van de natuurlijke habitats of populaties in het wild levende dier- en plantensoorten, vereist op grond van de Habitatrichtlijn.

Inzijggebied: gebied waar door hoogteligging en bodemgesteldheid water wegzijgt naar het grondwater.

K

Kavel: aaneengesloten stuk grond van een gebruiker, bestaande uit meerdere percelen, waarin geen grenzen voorkomen als openbare wegen en waterlopen.

Kavelpatroon: fijnmazig patroon dat kenmerkend is voor de ontginningswijze in een gebied.

Keur: de Keur is een verordening van het Waterschap die regelt wat wel en niet mag in of nabij oppervlaktewater en dijken. Het vaststellen van de Keur is een eigen bevoegdheid van het bestuur van het waterschap. De Keur is van belang voor iedereen die woont of werkt binnen het gebied van het betreffende Waterschap. De regels in de Keur maken het werk en beleid van het waterschap inzichtelijker.

Kritische depositiewaarde (KDW): de kritische depositiewaarde voor stikstof is de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast door de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie (Dobben, van, H., et al, 2012).

Kwalificerend: soorten of habitattypen die aanleiding waren voor aanwijzing van een bepaald Natura 2000-gebied worden kwalificerend genoemd.

Kwel: het uittreden van grondwater aan het grondoppervlak, in de waterlopen of drains.

Kwelgebied: gebied waar grondwater opwelt naar het oppervlaktewater.

L

Laagveen: veen dat onder de grondwaterspiegel gevormd is wordt laagveen genoemd. Laagveen ontstaat als het nog in aanraking staat met voedselrijk stilstaand grondwater en als zuurstof uit de lucht er niet bij kan komen. Laagveen kan ontstaan doordat het oppervlaktewater verlandt.

Leefgebied: habitat van een soort, zijnde het door specifieke abiotische en biotische factoren bepaalde milieu waarin de soort tijdens één van de fasen van zijn biologische cyclus leeft.

M

Maaiveld: de hoogteligging van verharde en onverharde grond ten opzichte van NAP.

Melkveehouderij: agrarisch bedrijf waar melk- en kalfkoeien gehouden worden.

Ministerie van Economische zaken (EZ): het ministerie dat vanaf eind 2012 verantwoordelijk is voor o.a. de goede vertaling van de Europese richtlijnen op het gebied van natuur.

Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I): het ministerie dat vanaf 2010 tot 2012 verantwoordelijk was voor o.a. de goede vertaling van de Europese richtlijnen op he het gebied van natuur.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV): het ministerie dat tot en met 2010 verantwoordelijk was voor o.a. de goede vertaling van de Europese richtlijnen op het gebied van natuur.

Mitigerende maatregel: maatregel die de negatieve gevolgen van een activiteit voor een Natura 2000-gebied beperkt of voorkomt.

Monitoring: het door de tijd blijven volgen van het verloop van de waarde van een of meer grootheden volgens een vastgestelde werkwijze.

N

Natura 2000: Europees ecologisch netwerk dat bestaat uit de speciale beschermingszones, bedoeld in artikel 4, eerste en tweede lid, van de Vogelrichtlijn en artikel 1, onderdeel l, van de Habitatrichtlijn.

Natura 2000-gebied: gebied dat:

- door de bevoegde autoriteit van het land waarin het gebied is gelegen is aangewezen als speciale beschermingszone, ter uitvoering van de artikelen 3, tweede lid, onderdeel a en 4, eerste en tweede lid, van de Europese Vogelrichtlijn of de artikelen 3, tweede lid en 4, vierde lid, van de Habitatrichtlijn, of;
- is opgenomen op de lijst van gebieden van communautair belang binnen de Europese Unie , bedoeld in artikel 4, tweede lid, van de Habitatrichtlijn.

Natuurnetwerk Nederland (NNN): het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden.

Natuurbeschermingswet 1998: wet die onder meer de bescherming regelt van de Natura 2000-gebieden.

Natuurwaarden: natuurwaarden kunnen geformuleerd worden in termen van soortenrijkdom, zeldzaamheid, zelfregulatie van de natuur, oorspronkelijkheid van de processen, duurzaamheid of schoonheid.

Niet-significante verstoringen: verstoringen die geen directe invloed hebben op de fysische kenmerken van een gebied. Een niet-significante verstoring betreft soorten en is vaak in de tijd beperkt (lawaai, lichtbronnen e.d. door tijdelijke activiteiten).

O

Ontwateringsdiepte: de hoogst mogelijke grondwaterstand in een gebied.

Oppervlaktewater: water, dat zichtbaar stroomt door waterloop of over grondoppervlak.

P

PAS (Programma Aanpak Stikstof): het PAS maakt economische ontwikkelingen mogelijk en beschermt tegelijkertijd stikstof-gevoelige natuur. In het kader van het PAS worden maatregelen getroffen om de effecten van depositie/stikstofuitstoot te verminderen. Daarnaast voorziet het PAS in het treffen van maatregelen om de natuur te herstellen. Door de combinatie van maatregelen ontstaat er ruimte voor nieuwe economische activiteiten. Het PAS wordt door meerdere overheidslagen en (maatschappelijke) sectoren in gezamenlijkheid opgepakt. Uitgebreide informatie over PAS vindt u op www.natura2000.nl.

Peilbeheer: beheer gericht op het reguleren van het grondwaterpeil in een gebied.

Peilbesluit: een peilbesluit is een juridisch document waarin het waterpeil van sloten en kanalen is vastgelegd. Dit document biedt belanghebbenden duidelijkheid en rechtszekerheid over de te handhaven waterpeilen. Het hoogheemraadschap heeft een inspanningsverplichting om de in het peilbesluit vastgelegde peilen te handhaven. Dit betekent dat de waterbeheerder naar eer en geweten zijn best moet doen het peil op de vastgestelde waarde te handhaven. Eens in de tien jaar moet het besluit worden herzien. Hierdoor is het mogelijk om beter in te spelen op nieuwe ontwikkelingen in het gebied zoals functiewijziging, klimaatverandering of maaivelddaling. Tegelijk is nodig om de belangen van onder meer landbouw, natuur en stedelijk gebied opnieuw af te wegen.

Piekberging: extra bergingscapaciteit in vooral oppervlaktewater bedoeld om langdurige regenval in een gebied te kunnen opvangen.

PGO: Particuliere Gegevensverzamelende Organisatie. Zulke organisaties bestaan per diergroep en voor hogere planten.

Prioritair: begrip uit de Habitatrichtlijn. Soorten of habitats die door de E.U. als prioritair zijn aangemerkt gelden als zeer bijzonder in Europees opzicht; voor zulke soorten en habitats geldt dat het natuurlijke verspreidingsgebied geheel of grotendeels tot de E.U.-landen is beperkt.

Profielendocument: in het profielendocument zijn voor alle aangewezen habitattypen, habitatsoorten en vogels beschrijvingen opgenomen. Aan de hand van deze beschrijvingen en de staat van instandhouding in een Natura 2000-gebied worden de instandhoudingsdoelstellingen (behoud, verbetering, uitbreiding, etc.) voor dat Natura 2000-gebied vastgesteld.

R

Raad van State: De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State is de hoogste instantie in de bestuursrechtspraak, zoals de Hoge Raad dat is voor het civiele recht. Natuurbeschermingsrecht valt als milieurecht onder de bestuursrechtspraak; het regelt de verhouding tussen burger en overheid. Het merendeel van de rechtspraak wordt dan ook gedaan door de Afdeling Bestuursrecht van de Raad van State.

Ruimtelijke ontwikkeling: hieronder valt een groot scala aan activiteiten. Doorgaans gaat het om ingrijpende veranderingen die leiden tot een functieverandering of uiterlijke verandering van het gebied. Het kan echter ook gaan om kleinschalige activiteiten zoals de bouw van een schuur of de verbouwing van een huis.

S

Significant (negatieve) effecten: een effect is significant (veelbetekenend) als de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied dreigen te worden aangetast. Artikel 6 van de Habitatrichtlijn stelt dat een activiteit niet mag leiden tot 'significante effecten' op de belangrijke beschermde natuurwaarden.

Speciale Beschermingszone (SBZ): gebied dat is aangewezen vanwege de bijzondere natuurwaarden voor 1 of meer kwalificerende soorten of habitats. Alle SBZ's samen vormen het Natura 2000-netwerk.

Staat van instandhouding: is de toestand waarin soorten dieren en planten verkeren en de toestand waarin die soorten dieren en planten moeten verkeren om te kunnen voortbestaan.

Successie: de opeenvolgende verandering die zich van nature in de plantengroei voltrekt, waarbij de ene vegetatie overgaat in de andere.

T

Tijdelijke berging: maatregelen bedoeld om de afvoer van oppervlakkig afstromend regenwater te vertragen.

Typische soort: soort die een kwaliteitsindicator is voor een bepaald habitattype in het kader van Natura 2000.

U

Uitspoeling: het verplaatsen van mineralen naar onbereikbare diepere grondlagen.

V

Veen: een moerassige grondsoort dat volgezogen is met water. Veen bestaat uit plantenresten die nog niet helemaal verteerd zijn en die voor een deel in humus zijn opgegaan.

Vegetatie: de begroeiing van het landschap; het ruimtelijke voorkomen van planten in samenhang met de plaats waar zij groeien en in de rangschikking die zij spontaan hebben aangenomen.

Vegetatietype: een groep van planten met een kenmerkende structuur, een karakteristiek uiterlijk en milieu en met een karakteristieke plantensamenstelling.

Verdroging: alle nadelige effecten op natuurwaarden als gevolg van een, door menselijk ingrijpen, structureel lagere grond- en/of oppervlaktewaterstand dan de gewenst of als gevolg van de aanvoer van gebiedsvreemd water ter bestrijding van de lagere waterstanden.

Vermesting: het toevoegen van teveel meststoffen aan de bodem, waardoor het natuurlijk evenwicht in de bodem wordt verstoord.

Versnippering: doorsnijding van het leefgebied door infrastructuur en/of door andere vormen van habitatdoorsnijding als gevolg waarvan schade aan faunapopulaties kan ontstaan.

Verstoring: storen van dieren door lawaai, betreding, licht en dergelijke.

Verruiging: ongewenste hoogopschietende soorten zoals bramen, akkerdistels (ruigtekruiden) die zich vestigen en overheersend worden.

Verslechtering en verstoring: verslechtering is de aantasting van een habitat, zoals afname van oppervlakte of kwaliteit of de versnippering van het gebied. Verstoring heeft betrekking op diersoorten en wordt vaak gemeten naar intensiteit, duur en frequentie.

Verzuring: door in regenwater opgeloste verzurende stoffen worden de bodems en het grondwater zuurder. Verzuring ontstaat als gevolg van verontreiniging van de lucht met de stoffen zwaveldioxide, ammoniak en stikstofoxiden.

Vogelrichtlijn: Richtlijn 2009/147/EG van het Europees Parlement en de Raad van 30 november 2009 inzake het behoud van de vogelstand (PbEU 2010, L 20), zie ook het begrip Habitatrichtlijn.

Vogelrichtlijngebied: dit is een beschermd natuurgebied dat door de overheid is aangewezen onder de Vogelrichtlijn. Het gebied kan worden aangewezen vanwege het voorkomen van bepaalde belangrijke vogelsoorten.

W

Waterkwaliteit: de chemische en microbiologische samenstelling van grond- en oppervlaktewater die een belangrijke factor is voor de ecologische kwaliteit in een gebied.

Weidevogelleefgebied: door de overheid aangewezen gebied waar een regeling geldt voor bescherming van weidevogels, vanwege het belang van het gebied voor die vogels. Dit is een regeling naast de bescherming in het kader van Natura 2000. grond van het weidevogelbeheer en Natura 2000.

Wet ruimtelijke ordening (Wro): het wettelijk kader waarmee wordt geregeld hoe Nederland er nu en in de toekomst uit moet zien.

Z

Zorgplicht: In de natuurbeschermingswet 1998 is een algemene zorgplicht opgenomen. Het uitgangspunt van de zorgplicht is dat burgers, ondernemers en overheden alle handelingen die nadelige gevolgen kunnen hebben voor in het wild levende planten en dieren, hun directe leefomgeving of een Natura 2000-gebied achterwege laten. Dat betekent dat degene die een bepaalde handeling wil verrichten die gevolgen voor natuurwaarden zou kunnen hebben zich daaraan voorafgaand op de hoogte stelt van de aanwezige natuurwaarden, de kwetsbaarheid ervan en de mogelijke gevolgen daarvoor van zijn handelen. Zo nodig raadpleegt hij een ecoloog.

Zorgvuldig handelen: zodanig werken dat er geen wezenlijke invloed is op beschermde soorten en dat schade aan soorten zo veel mogelijk wordt voorkomen. Het begrip ‘zorgvuldig handelen’ betekent dat de aanvrager actief op moet treden om alle mogelijke schade aan beschermde soorten te voorkomen.

2

BIJLAGE

BETROKKEN PARTIJEN

De volgende organisaties en personen zijn door de aanwezigheid bij werksessies of becommentariëring van de relevante stukken, betrokken geweest bij het opstellen van de beschrijving en beoordeling van het bestaand gebruik in Zwanenwater & Pettemerduinen en het beheerplan:

- *Provincie Noord-Holland*: N. Grandiek (projectleider)
- *Natuurmonumenten*: Marcel Haas
- *Staatsbosbeheer*: Hans Wondergem, Jan van Assema
- *Recron*: Kees de Wit
- *Gemeente Schagen*: Jan Paasman, Paul Visser, Taeke Bootsma
- *Gemeente Den Helder*: Erik Rosendaal, Willem Stam
- *Landschap Noord-Holland*: Roelf Hovinga, Do van Dijck, Martin Witteveldt
- *LTO Noord*: Hans Ghijssels, Ard Mooij
- *KvK*: George Freijsen
- *KAVB*: Frans van Houts
- *HHNK*: Ben Eenkhoorn, Karel Bruin-Baerts, Marjan Duiveman
- *RWS*: Marco van Wieringen
- *Onderzoekslocatie Petten*: Jos Schrover, Brian Eriksen
- *Grontmij*: Eric Thomassen, Hans Jaspers, Evalyne de Swart

3

BIJLAGE

3.1 PAS GEBIEDSANALYSE ZWANENWATER EN PETTEMERDUINEN

085 Zwanenwater-Pettemerduinen PAS-gebiedsanalyse Update AERIUS Monitor 16

De volgende habitattypen en (leefgebieden van) soorten worden in dit document behandeld:
Habitattypen:
Habitatrichtlijnsoorten:

Inhoud bijlage 3

1	KWALITEITSBORGING	10
2	INLEIDING	12
2.1	Doel en probleemstelling	12
2.2	Uitgangspunten	12
2.2.1	Instandhoudingsdoelstellingen	12
2.2.2	Habitattypenkaart	14
2.2.3	AERIUS M16	18
2.2.4	Overleg met beheerders	18
2.3	Werkwijze	18
2.4	Leeswijzer	19
3	GEBIEDSANALYSE	20
3.1	Algemeen	20
3.1.1	Generieke gradiënten in het duinlandschap	20
3.1.2	Sturende processen en factoren	20
3.2	Gebiedsanalyse Zwanenwater & Pettemerduinen	23
3.2.1	Deelgebieden en beheerders	23
3.2.2	Bodem en geomorfologie	24
3.2.3	Hydrologie	25
3.2.4	Historisch gebruik	28
3.2.5	Stikstofdepositie	29
3.3	Knelpunten op landschapsschaal	33
3.4	Gebiedsanalyse H2110 Embryonale duinen	33
3.4.1	Kwaliteitsanalyse H2110 Embryonale duinen op standplaatsniveau	33
3.4.2	Systeemanalyse H2110 Embryonale duinen	34
3.4.3	Knelpunten en oorzakenanalyse H2110 Embryonale duinen	34
3.4.4	Leemten in kennis H2110 Embryonale duinen in relatie tot stikstofdepositie	34
3.4.5	Conclusie uitwerking PAS H2110 Embryonale duinen	34
3.5	Gebiedsanalyse H2120 Witte duinen	35
3.5.1	Kwaliteitsanalyse H2120 Witte duinen op standplaatsniveau	35
3.5.2	Systeemanalyse H2120 Witte duinen in relatie tot stikstofdepositie	36
3.5.3	Knelpunten en oorzakenanalyse H2120 Witte duinen	36
3.5.4	Leemten in kennis H2120 Witte duinen in relatie tot stikstofdepositie	36
3.5.5	Conclusie uitwerking PAS H2120 Witte duinen	36
3.6	Gebiedsanalyse H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	36
3.6.1	Kwaliteitsanalyse H2130A Grijze duinen (kalkrijk) op standplaatsniveau	36
3.6.2	Systeemanalyse H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	37

3.6.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2130 Grijze duinen (kalkrijk) 38
3.6.4 Leemten in kennis H2130A Grijze duinen (kalkrijk) in relatie tot stikstofdepositie 38
3.6.5 Conclusie uitwerking PAS H2130A Grijze duinen 38
3.7 Gebiedsanalyse H2130B Grijze duinen (kalkarm) 39
3.7.1 Kwaliteitsanalyse H2130B Grijze duinen (kalkarm) op standplaatsniveau 39
3.7.2 Systeemanalyse H2130B Grijze duinen (kalkarm) 40
3.7.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2130B Grijze duinen (kalkarm) 40
3.7.4 Leemten in kennis H2130B Grijze duinen (kalkarm) in relatie tot stikstofdepositie 41
3.7.5 Conclusie uitwerking PAS H2130B Grijze duinen 41
3.8 Gebiedsanalyse H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) 41
3.8.1 Kwaliteitsanalyse H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) op standplaatsniveau 41
3.8.2 Systeemanalyse H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) 42
3.8.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) 42
3.8.4 Leemten in kennis H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) in relatie tot stikstofdepositie 43
3.8.5 Conclusie uitwerking PAS H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) 43
3.9 Gebiedsanalyse H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) 43
3.9.1 Kwaliteitsanalyse H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) op standplaatsniveau 43
3.9.2 Systeemanalyse H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) 44
3.9.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) 45
3.9.4 Leemten in kennis H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) in relatie tot stikstofdepositie 45
3.9.5 Conclusie uitwerking PAS H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) 45
3.10 Gebiedsanalyse H2150 Duinheiden met struikhei 46
3.10.1 Kwaliteitsanalyse H2150 Duinheiden met struikhei op stand-plaatsniveau 46
3.10.2 Systeemanalyse H2150 Duinheiden met struikhei 46
3.10.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2150 Duinheiden met struikhei 47
3.10.4 Leemten in kennis H2150 Duinheiden met struikhei in relatie tot stikstofdepositie 47
3.10.5 Conclusie uitwerking PAS H2150 Duinheiden met struikhei 47
3.11 Gebiedsanalyse H2170 Kruipwilgstruweel 47
3.11.1 Kwaliteitsanalyse H2170 Kruipwilgstruweel op standplaatsniveau 47
3.11.2 Systeemanalyse H2170 Kruipwilgstruweel 48
3.11.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2170 Kruipwilgstruweel 48
3.11.4 Leemten in kennis H2170 Kruipwilgstruweel in relatie tot stikstofdepositie 48
3.11.5 Conclusie uitwerking PAS H2170 Kruipwilgstruweel 48
3.12 Gebiedsanalyse H2180A Duinbossen (droog) 48
3.12.1 Kwaliteitsanalyse H2180A Duinbossen (droog) op standplaatsniveau 48
3.12.2 Systeemanalyse H2180A Duinbossen (droog) 49
3.12.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2180A Duinbossen (droog) 50
3.12.4 Leemten in kennis H2180A Duinbossen (droog) in relatie tot stikstofdepositie 50
3.12.5 Conclusie uitwerking PAS H2180A Duinbossen 50
3.13 Gebiedsanalyse H2180B Duinbossen (vochtig) 50
3.13.1 Kwaliteitsanalyse H2180B Duinbossen (vochtig) op standplaatsniveau 50
3.13.2 Systeemanalyse H2180B Duinbossen (vochtig) 51
3.13.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2180B Duinbossen (vochtig) 51
3.13.4 Leemten in kennis H2180B Duinbossen (vochtig) in relatie tot stikstofdepositie 51
3.13.5 Conclusie uitwerking PAS H2180B Duinbossen (vochtig) 52
3.14 Gebiedsanalyse H2190A Vochtige duinvalleien (open water) 52
3.14.1 Kwaliteitsanalyse H2190A Vochtige duinvalleien (open water) op standplaatsniveau 52
3.14.2 Systeemanalyse H2190A Vochtige duinvalleien (open water) 53
3.14.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2190A Vochtige duinvalleien (open water) 53
3.14.4 Leemten in kennis H2190A Vochtige duinvalleien (open water) in relatie tot stikstofdepositie 54
3.14.5 Conclusie uitwerking PAS H2190A Vochtige duinvalleien (open water) 54
3.15 Gebiedsanalyse H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) 54
3.15.1 Kwaliteitsanalyse H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) op standplaatsniveau 54
3.15.2 Systeemanalyse H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) 55
3.15.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) 55
3.15.4 Leemten in kennis H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) in relatie tot stikstofdepositie 55
3.15.5 Conclusie uitwerking PAS H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) 55

3.16 Gebiedsanalyse H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) 55
3.16.1 Kwaliteitsanalyse H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) op standplaatsniveau 55
3.16.2 Systeemanalyse H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) 56
3.16.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) 57
3.16.4 Leemten in kennis H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) in relatie tot stikstofdepositie 57
3.16.5 Conclusie uitwerking PAS H2190C Vochtige duinvalleien (kalkarm) 57
3.17 Gebiedsanalyse H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) 58
3.17.1 Kwaliteitsanalyse H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) op standplaatsniveau 58
3.17.2 Systeemanalyse H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) 58
3.17.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) 58
3.17.4 Leemten in kennis H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) in relatie tot stikstofdepositie 58
3.17.5 Conclusie uitwerking PAS H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) 59
3.18 Gebiedsanalyse H6230 Heischrale graslanden 59
3.18.1 Kwaliteitsanalyse H6230 Heischrale graslanden op standplaatsniveau 59
3.18.2 Systeemanalyse H6230 Heischrale graslanden 60
3.18.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H6230 Heischrale graslanden 60
3.18.4 Leemten in kennis H6230 Heischrale graslanden in relatie tot stikstofdepositie 61
3.18.5 Conclusie uitwerking PAS H6230 Heischrale graslanden 61
3.19 Gebiedsanalyse H6410 Blauwgrasland 61
3.19.1 Kwaliteitsanalyse H6410 Blauwgrasland op standplaatsniveau 61
3.19.2 Systeemanalyse H6410 Blauwgrasland 62
3.19.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H6410 Blauwgrasland 62
3.19.4 Leemten in kennis H6410 Blauwgrasland in relatie tot stikstofdepositie 63
3.19.5 Conclusie uitwerking PAS H6410 Blauwgraslanden 63
3.20 Gebiedsanalyse H7210 Galigaanmoerassen 63
3.20.1 Kwaliteitsanalyse H7210 Galigaanmoerassen op standplaatsniveau 63
3.20.2 Systeemanalyse H7210 Galigaanmoerassen 64
3.20.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H7210 Galigaanmoerassen 64
3.20.4 Leemten in kennis H7210 Galigaanmoerassen in relatie tot stikstofdepositie 64
3.20.5 Conclusie uitwerking H7210 Galigaanmoerassen 64
3.21 Gebiedsanalyse Vogelrichtlijn-soorten 64
3.22 Tussenconclusie depositieontwikkeling in relatie tot instandhoudingsdoelstellingen 66
4 GEBIEDSGERICHTE UITWERKING HERSTELSTRATEGIE EN MAATREGELENPAKKETTEN 67
4.1 Eerste bepaling maatregelen-pakketten op gradiëntniveau 67
4.2 Herstelmaatregelen H2130A Grijze duinen (kalkrijk) 68
4.3 Herstelmaatregelen H2130B Grijze duinen (kalkarm) 69
4.4 Herstelmaatregelen H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) 70
4.5 Herstelmaatregelen H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) 71
4.6 Herstelmaatregelen H2150 Duinheiden met struikhei 71
4.7 Herstelmaatregelen H2180A Duinbossen (droog) 72
4.8 Herstelmaatregelen H2190A Vochtige duinvalleien (open water) 72
4.9 Herstelmaatregelen H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) 72
4.10 Herstelmaatregelen H6230 Heischrale graslanden 73
4.11 Herstelmaatregelen H6410 Blauwgraslanden 73
4.12 Herstelmaatregelen Vogelrichtlijnsoort: tapuit 74
4.12 Locaties van te nemen maatregelen per habitattype 74
5 MOGELIJKE INTERACTIES EN NEVENEFFECTEN VAN MAATREGELEN OP ANDERE INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN 79
5.1 Aanleg stuifplekken 80
5.2 Opslag verwijderen 81
5.3 Plaggen, chopperen en spragelen 81
5.4 Extra maaien 81
5.5 Samenvatting randvoorwaarden 82
6 SYNTHESE MAATREGELENPAKKET VOOR ALLE HABITATTYPEN EN SOORTEN IN HET GEBIED 83
7 BEOORDELING MAATREGELEN NAAR EFFECTIVITEIT, DUURZAAMHEID, KANSRIJKDOM IN HET GEBIED 84
7.1 Planning en beoordeling van de maatregelen 84
7.2 Tussenconclusie herstelmaatregelen 86

7.3 Monitoring 88
7.4 Borgingsafspraken 90
7.5 Depositie- en ontwikkelingsruimtez 90
8 EINDCONCLUSIE 93
BRONNEN 94
BIJLAGE 1 98
BIJLAGE 2 102
BIJLAGE 3 106

1 Kwaliteitsborging

In dit document zijn maatregelenpakketten uitgewerkt om behoud van de kwaliteit en kwantiteit van de habitattypen in Zwanenwater & Pettemerduinen onder de verhoogde stikstofdeposities minimaal veilig te stellen. Daarnaast zijn extra maatregelen benoemd waarmee de instandhoudingsdoelstellingen gerealiseerd kunnen worden.

Hoe is de analyse tot stand gekomen?
Voor het opstellen van dit document is gebruik gemaakt van:
- Het definitieve aanwijzingsbesluit
- PAS documenten (LESA-handleiding, notities 'soorten met N-gevoelig leefgebied' en herstelstrategieën http://pas.natura2000.nl/index.aspx
- KIWA-knelpunten analyse, profieldocumenten Habitattypen en relevante literatuur (zie de literatuuropgave).
- Concept Natura2000 beheerplan Zwanenwater & Pettemerduinen

Dit document is de geactualiseerde PAS-gebiedsanalyse voor het Natura 2000-gebied Zwanenwater-Pettemerduinen, onderdeel van het de partiële herziening Programma Aanpak Stikstof 2015-2021 en is geactualiseerd op de uitkomsten van AERIUS Monitor 2016 (M16). Meer informatie over de actualisatie van AERIUS Monitor is te vinden in de partiële herziening Programma Aanpak Stikstof 2015-2021.

De actualisatie op basis van AERIUS M16 heeft geleid tot wijzigingen in de omvang van de stikstofdepositie en de ontwikkelruimte in alle PAS-gebieden. De omvang van de wijzigingen is verschillend per gebied en per habitattype.

Naar aanleiding van de geactualiseerde uitkomsten van AERIUS M16 blijft het ecologisch oordeel van dit duingebied ongewijzigd. Een nadere toelichting hierop is opgenomen in hoofdstuk 7. Met het ecologisch oordeel is beoordeeld of met de toedeling van depositie en ontwikkelingsruimte de instandhoudingsdoelstellingen voor de voor stikstof gevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten op termijn worden gehaald en/of behoud is geborgd. Daarnaast is beoordeeld of verslechtering van habitats en significante verstoring van soorten wordt voorkomen.

De analyse is uitgevoerd door dr. J. Groenendijk op basis van de AERIUS M16 berekeningen, incl. de onderliggende database met habitattypen. Voor de analyse is het protocol gevolgd zoals aangegeven op de website Programmatische Aanpak Stikstof (http://pas.natura2000.nl/pages/home.aspx).

Wie waren er bij betrokken?
Bij de analyse waren de medewerkers van de provincie, de terreinbeheerders en de waterbeheerders betrokken. Er is ook externe deskundigheid gevraagd t.a.v. de bestaande database. Aan de totstandkoming van het document hebben meegewerkt:
- N. Grandiek, projectleider provincie Noord-Holland
- D. Hoogeboom, Landschap Noord-Holland (database habitattypen)
- J. Groenendijk, adviseur ecologie RHDHV.

De analyse is voorts voorgelegd aan een aantal landelijke deskundigen, te weten in 2011/2012 aan Dhr. D. Bal (Min EZ) en aan Everts en de Vries van bureau EGG-Consult te Groningen en in 2013 aan het OBN team in het kader van de opnametoets. Hun reacties zijn verwerkt.

Per habitattype wordt in dit document toegewerkt naar de centrale vraag: is behoud van de habitattypen gegarandeerd ondanks een eventuele overschrijding van de kritische depositiewaarden voor stikstof van dat habitattype? De habitattypen worden hierbij in drie categorieën ingedeeld. In deze categorieën worden uitspraken gedaan op de kortere termijn (eerste PAS-

periode) en de langere termijn (twee à drie PAS-perioden). Ontwikkelingen op de langere termijn zijn per definitie onzekerder dan die op korte termijn. Die onzekerheid is geen reden om een bepaald habitattype in categorie 2 te plaatsen. Twijfel over (bijvoorbeeld) behoud op langere termijn is gerechtvaardigd als er een reële kans is dat een concreet verslechterend proces op langere termijn kan gaan optreden. De indeling vindt plaats in één van de volgende categorieën:

1a Wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudings-doelstellingen op termijn kunnen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitattypen of leefgebieden zal in de gevallen waar dit een doelstelling is in het eerste tijdvak van dit programma aanvangen.

1b Wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudings-doelstellingen op termijn kunnen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitattypen of leefgebieden kan in de gevallen waarin dit een doelstelling is in een tweede of derde tijdvak van dit programma aanvangen.

2 Er zijn wetenschappelijk gezien twijfels of de achteruitgang zal worden gestopt en of er uitbreiding van de oppervlakte of verbetering van de kwaliteit van de habitattypen of leefgebieden zal plaatsvinden.

2 Inleiding

2.1 Doel en probleemstelling

Dit document beoogt op grond van de analyse van gegevens over het Natura 2000-gebied Zwanenwater & Pettemerduinen te komen tot de ecologische onderbouwing van gebiedsspecifieke herstelmaatregelen in het kader van de PAS, voor de volgende habitattypen en vogelrichtlijnsoorten:

1 H2110 Embryonale duinen
2 H2120 Witte duinen
3 H2130A *Grijze duinen (kalkrijk)
4 H2130B *Grijze duinen (kalkarm)
5 H2140A *Duinheide met kraaihei (vochtig)
6 H2140B *Duinheide met kraaihei (droog)
7 H2150 *Duinheiden met struikhei
8 H2170 Kruipwilgstruwelen
9 H2180A Duinbossen (droog)
10 H2180B Duinbossen (vochtig)
11 H2190A Vochtige duinvalleien (open water)
12 H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
13 H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
14 H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)
15 H6230 *Heischrale graslanden
16 H6410 Blauwgraslanden
17 H7210 *Galigaanmoerassen
18 A017 Aalscholver
19 A021 Roerdomp
20 A034 Lepelaar
21 A402 Dwerggans
22 A056 Slobeend
23 A277 Tapuit

*= prioritair habitattype

2.2 Uitgangspunten

Aan de analyses liggen onderstaande uitgangspunten ten aanzien van de gebruikte instandhoudingsdoelstellingen en habitattypenkaarten ten grondslag.

2.2.1 Instandhoudingsdoelstellingen

Bij de Programmatische Aanpak Stikstof wordt gestuurd op het stoppen van de achteruitgang van oppervlakte en kwaliteit van habitattypen en leefgebieden van soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn. De instandhoudingsdoelstellingen voor de PAS-analyses zijn gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit.

Tabel 2.1 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Zwanenwater & Pettemerduinen verdeeld in doelstelling voor oppervlakte en kwaliteit zoals deze zijn opgenomen in het definitieve aanwijzingsbesluit. (doelen: = behoud, > uitbreiding of verbetering).

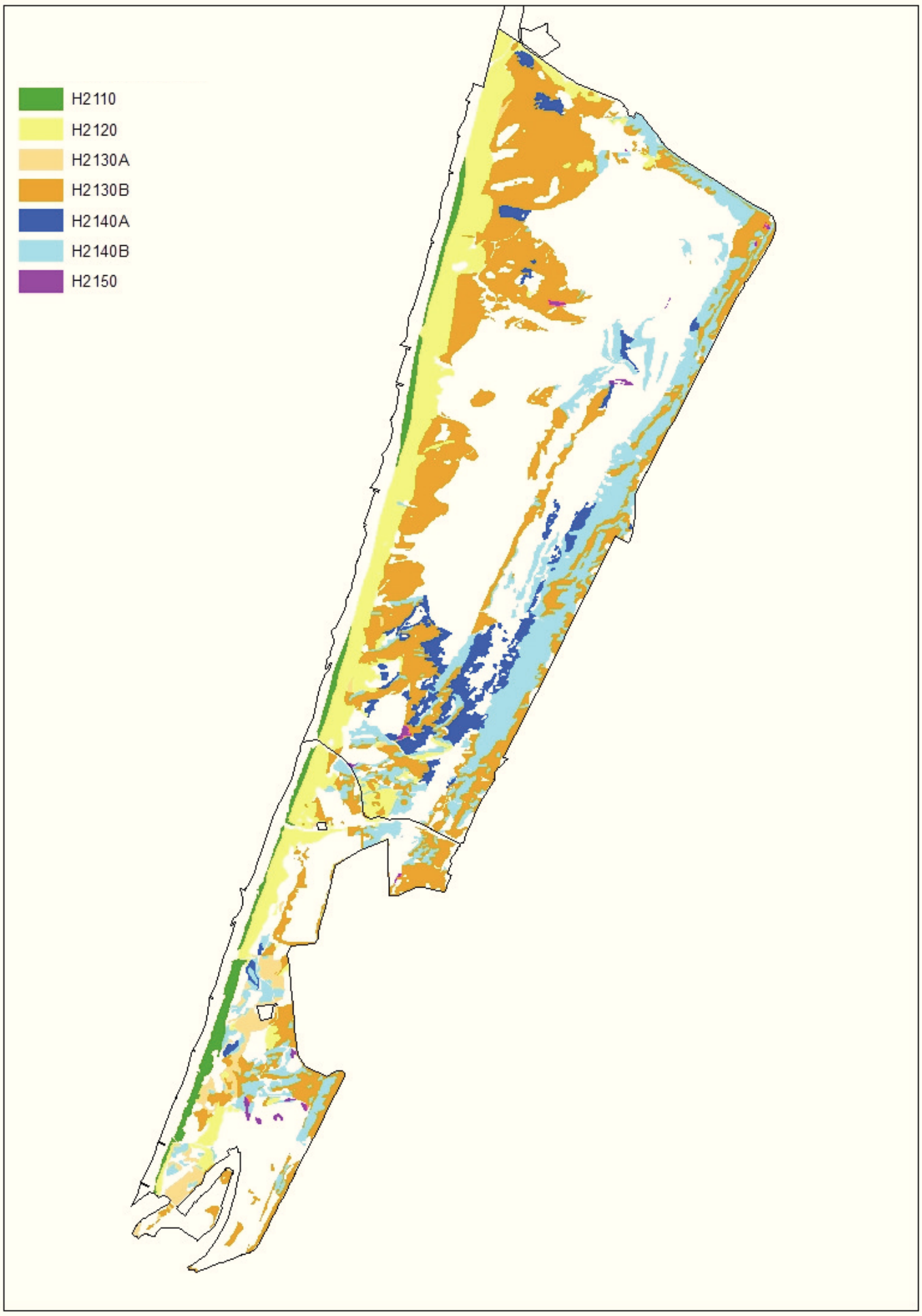
Natura 2000-waarde		Instandhoudingsdoelstelling	
		oppervlakte	kwaliteit
Habitattypen			
H2110	Embryonale duinen	=	=
H2120	Witte duinen	=	>
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	=	=
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	>	>
H2140A	Duinheiden met Kraaihei (vochtig)	=	=
H2140B	Duinheiden met Kraaihei (droog)	=	=
H2150	Duinheiden met Struikhei	=	=
H2170	Kruipwilgstruweel	=	=
H2180A	Duinbossen (droog)	=	=
H2180B	Duinbossen (vochtig)	=	=
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	>	>
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	=	=
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt	=	=
H2190D	Vochtige duinvalleien (moeras)	=	=
H6230	Heischrale graslanden	>	=
H6410	Blauwgrasland	=	=
H7210	Galigaanmoerassen	=	=
Broedvogels			
A017	Aalscholver	=	=
A021	Roerdomp	=	=
A034	Lepelaar	=	=
A277	Tapuit	>	>
Niet-broedvogels			
A042	Dwerggans	=	=
A056	Slobeend	=	=

Naast de habitattypen is het gebied ook aangewezen als vogelrichtlijngebied. In totaal zijn er vier broedvogels en twee niet-broedvogels aangewezen. Er worden dus in totaal 17 habitattypen en zes vogelrichtlijnsoorten behandeld in deze rapportage, namelijk die waarvoor in het definitief aanwijzingsbesluit een instandhoudingsdoelstelling is geformuleerd. In het gebied zijn de habitattypen H2160 en H2180C aangetroffen waarvoor nog geen instandhoudingsdoelstelling in het aanwijzingsbesluit is opgenomen. De maatregelen in het beheerplan verzekeren behoud van deze habitattypen, in afwachting van de wijziging van het aanwijzingsbesluit waarbij de instandhoudings-doelstelling wordt vastgelegd.
Op de habitatkaart voor dit gebied is daarnaast 1,5 ha aangegeven als zoekgebied (code H9999).

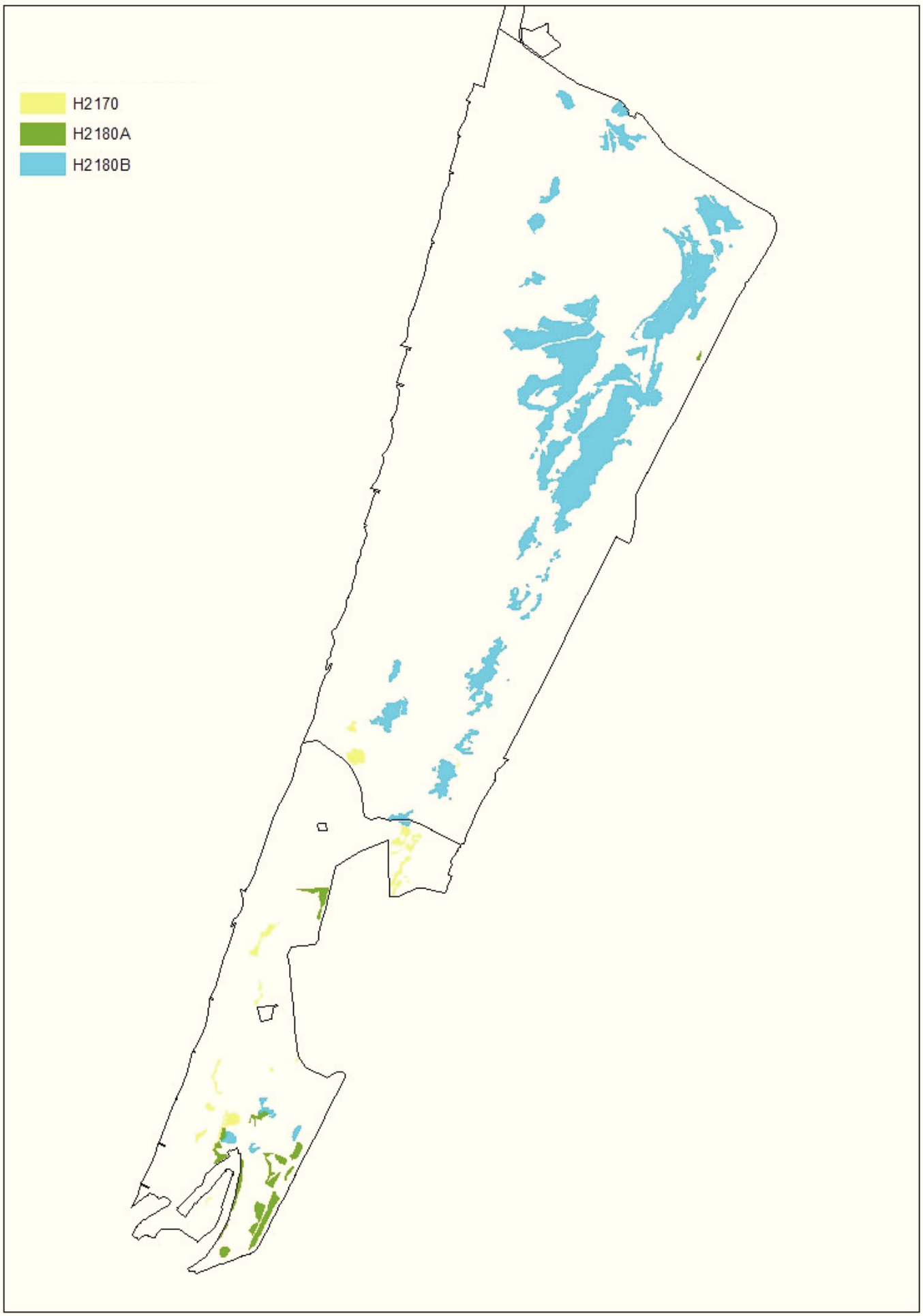
2.2.2 Habitattypenkaart

De analyses zijn gebaseerd op de meest actueel beschikbare habitattypenkaart, zoals deze gebruikt is in AERIUS M16 (figuur 2-1 t/m 2-3).
In veel gevallen is sprake van meerdere aanwezige habitattypen binnen een karteervlak. Dit fenomeen doet zich vooral in de duingebieden voor; veel vegetatietypen komen voor in mozaïek. In de GIS-database hebben habitattypen dan ook een percentage van voorkomen binnen een bepaald polygoon. De precieze ligging van habitattypen binnen karteervlakken is op kaart niet leesbaar weer te geven. Er is daarom voor gekozen om in de onderstaande figuren per karteervlak steeds het meest voorkomende habitattype (habitattype 1 in de database) weer te geven ten koste van de minder voorkomende (habitattypen 2 en verder). Men dient zich dus te realiseren dat het beeld in de habitattypenkaarten in de figuren 2-1 t/m 2-3 enigszins vertekend is.

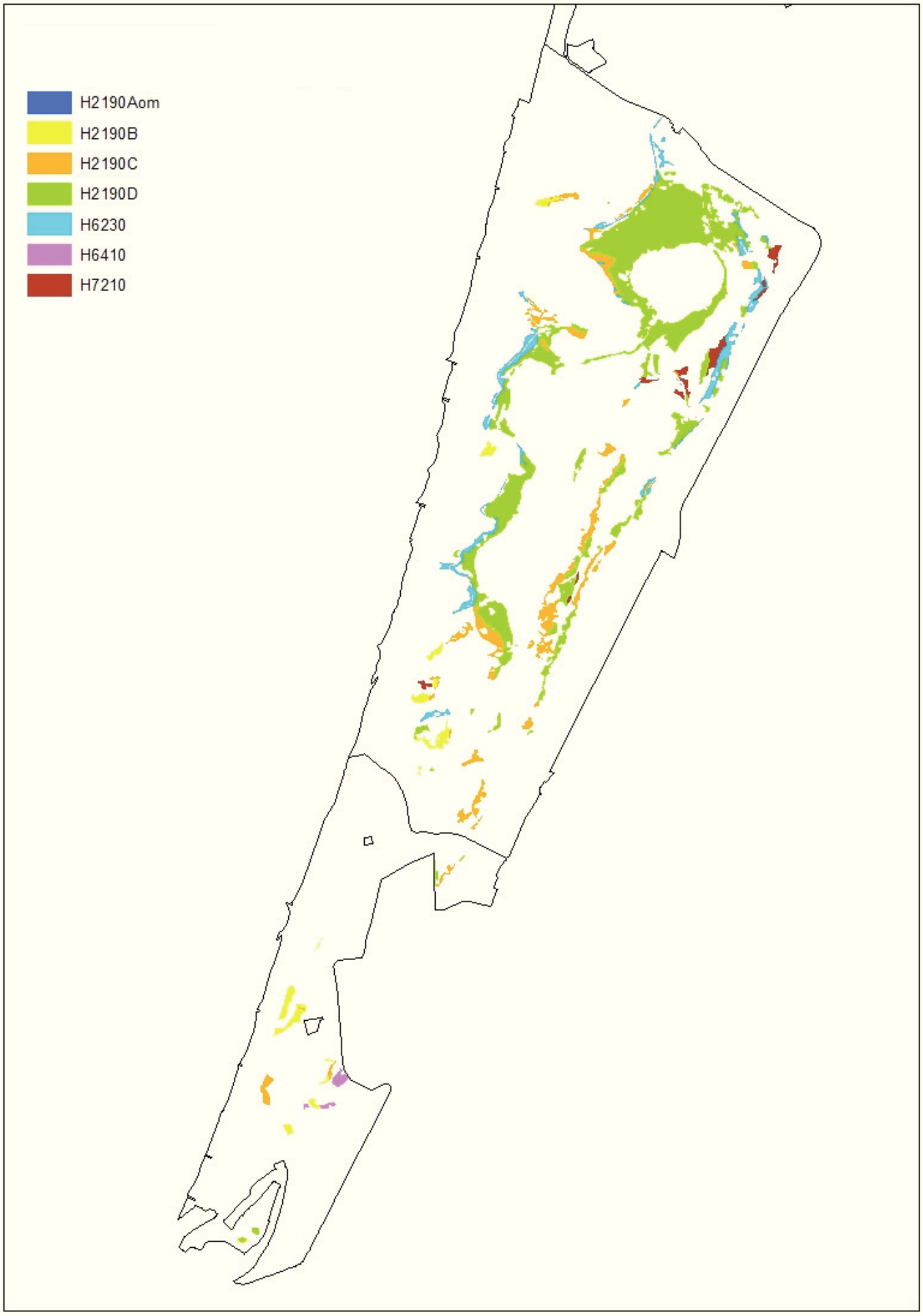
Figuur 2.1 | Verspreiding van habitattypen in de huidige situatie in Zwanenwater-Pettemerduinen: open duin en duinheide



Figuur 2.2 | Verspreiding van habitattypen in de huidige situatie in Zwanenwater-Pettemerduinen: struwelen en bossen



Figuur 2.3 | Verspreiding van habitattypen in de huidige situatie in Zwanenwater-Pettemerduinen: duinvalleien en overige habitattypen



2.2.3 AERIUS M16

Deze rapportage is gebaseerd op de output van AERIUS M16. Meer informatie hierover is te vinden op www.aerius.nl.

2.2.4 Overleg met beheerders

Informatie over de huidige toestand van de habitattypen, de trends in oppervlakte en kwaliteit, gebiedsspecifieke wenselijkheid en haalbaarheid van maatregelen is voor een belangrijk deel verkregen middels overleg met de terreinbeherende organisatie Natuurmonumenten.

2.3 Werkwijze

Om te komen tot een juiste afweging en strategieën is voor het Natura 2000-gebied een systeem- en knelpuntenanalyse uitgewerkt. Op grond van deze rapportage zijn maat-regelpakketten aangegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van de herstel-strategieën. Het eerste deel van de analyse betreft het op rij zetten van relevante gegevens voor systeem- en knelpuntenanalyse en de interpretatie daarvan. Het tweede deel betreft de schets van oplossingsrichtingen en de uitwerking van maatregelpakketten in ruimte en tijd.

Berekeningen van overschrijding van kritische depositiewaarden zijn gemaakt met behulp van de meest recent vastgestelde KDW's (Van Dobben et al., 2012).

Om te bepalen of en welke PAS-maatregelen nodig zijn voor de verschillende habitattypen, zijn de volgende stappen doorlopen:

1 Is er sprake van een negatieve trend van de oppervlakte en/of de kwaliteit van het habitattype?
2 Zo ja, is er ook sprake van een overschrijding van de KDW?
3 Wanneer de KDW wordt overschreden, is er dan ook sprake van een stikstofprobleem? Dit moet blijken uit effecten op de vegetatie, zoals verbossing, vergrassing, "zure" of eutrafente soorten of anderszins. Of heeft de achteruitgang van het habitattype niet met stikstof te maken?
4 Indien niet alle drie de bovenstaande punten aan de orde zijn, dan zijn PAS-maatregelen op voorhand niet nodig.
5 Indien die drie punten wel aan de orde zijn: welke maatregelen kun je nemen om die effecten tegen te gaan? (in het algemeen en ook gebiedsspecifiek)
6 Wat wordt al gedaan in het huidige beheer, voor welke maatregelen is al budget?
7 Is het behoud van het habitattype gegarandeerd met het nemen van de (extra) maatregelen, in het licht van de verwachte effecten daarvan en de trend van het habitattype? (dus is het categorie 1a, 1b of 2?; zie ook hoofdstuk 1)

Bovenstaand stappenschema is alleen geldig wanneer sprake is van een daling van de stikstofdepositie in de periode tot 2030. Uit de gegevens van AERIUS M16 blijkt dat dit overal in dit gebied het geval is.

2.4 Leeswijzer

In dit document zijn de herstelstrategieën in het kader van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) uitgewerkt voor Zwanenwater & Pettemerduinen. In het eerste hoofdstuk wordt ingegaan op de kwaliteitsborging. Vervolgens volgen in hoofdstuk 2 de uitgangspunten die gehanteerd zijn en de werkwijze. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de algemene kenmerken van duinlandschappen en de sturende processen en factoren die het landschap vormen. Ook wordt in de gebiedsanalyse ingegaan op specifieke kenmerken en sturende processen in het Zwanenwater & Pettemerduinen. Vervolgens volgt een beschouwing van de belangrijkste algemene knelpunten die op landschapsschaal spelen. Deze knelpunten zijn niet specifiek voor een bepaald habitattype, maar grijpen bijvoorbeeld in op de dynamiek van het landschap en de verschillende fasen in de successie. Tot slot volgen in hoofdstuk 3 de gebiedsanalyses per habitattype. Hierin komen specifieke knelpunten voor de instandhouding van de habitattypen aan de orde en wordt ingegaan op de rol van stikstofdepositie daarin. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de herstelmaatregelen voor de verschillende habitattypen. In hoofdstuk 5 volgt een analyse van de voorgestelde maatregelen in relatie tot overige beschermde natuurwaarden in het gebied. Dit leidt tot een samenvatting van de maatregelenpakketten in hoofdstuk 6. Deze worden vervolgens beoordeeld op effectiviteit, duurzaamheid en kansrijkdom in hoofdstuk 7. Op basis van deze analyse wordt een definitief maatregelenpakket voorgesteld. Ook is in dit hoofdstuk een paragraaf over Monitoring opgenomen. Tot slot volgen de gebruikte bronnen.

3 Gebiedsanalyse

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ecologisch relevante parameters van Zwanenwater & Pettemerduinen. Eerst wordt in algemene zin een duinsysteem beschreven, waarna specifiek op Zwanenwater & Pettemerduinen wordt ingegaan. Vervolgens wordt per habitattype de huidige kwaliteit en trend uitgewerkt (op basis van informatie uit het concept-beheerplan Natura 2000 (Grontmij 2014) en aanvullende informatie van beheerders). Er wordt, indien stikstofdepositie een probleem vormt, nader ingegaan op het systeem, knelpunten en kennisleemten. Per habitattype wordt steeds geconcludeerd of er PAS-maatregelen nodig zijn vanuit het oogpunt van stikstof en de huidige trend.

3.1 Algemeen

3.1.1 Generieke gradiënten in het duinlandschap

Het duingebied Zwanenwater & Pettemerduinen is gelegen binnen het kalkarme Waddendistrict. Gradiënten binnen het duinenlandschap hangen, op grote schaal, samen met de positie in het landschap. Het gaat hierbij met name om:

- Invloed van zee en salt spray;
- Verstuiving van zand;
- Windinvloed;
- Bodemvorming en ontkalking;
- Successie.

In figuur 3.1 zijn deze gradiënten weergegeven in relatie tot de verschillende habitattypen. In duinvalleien komt daar nog de invloed van (kalkrijke) kwel bij.

3.1.2 Sturende processen en factoren

Droge duinlandschap[1)]

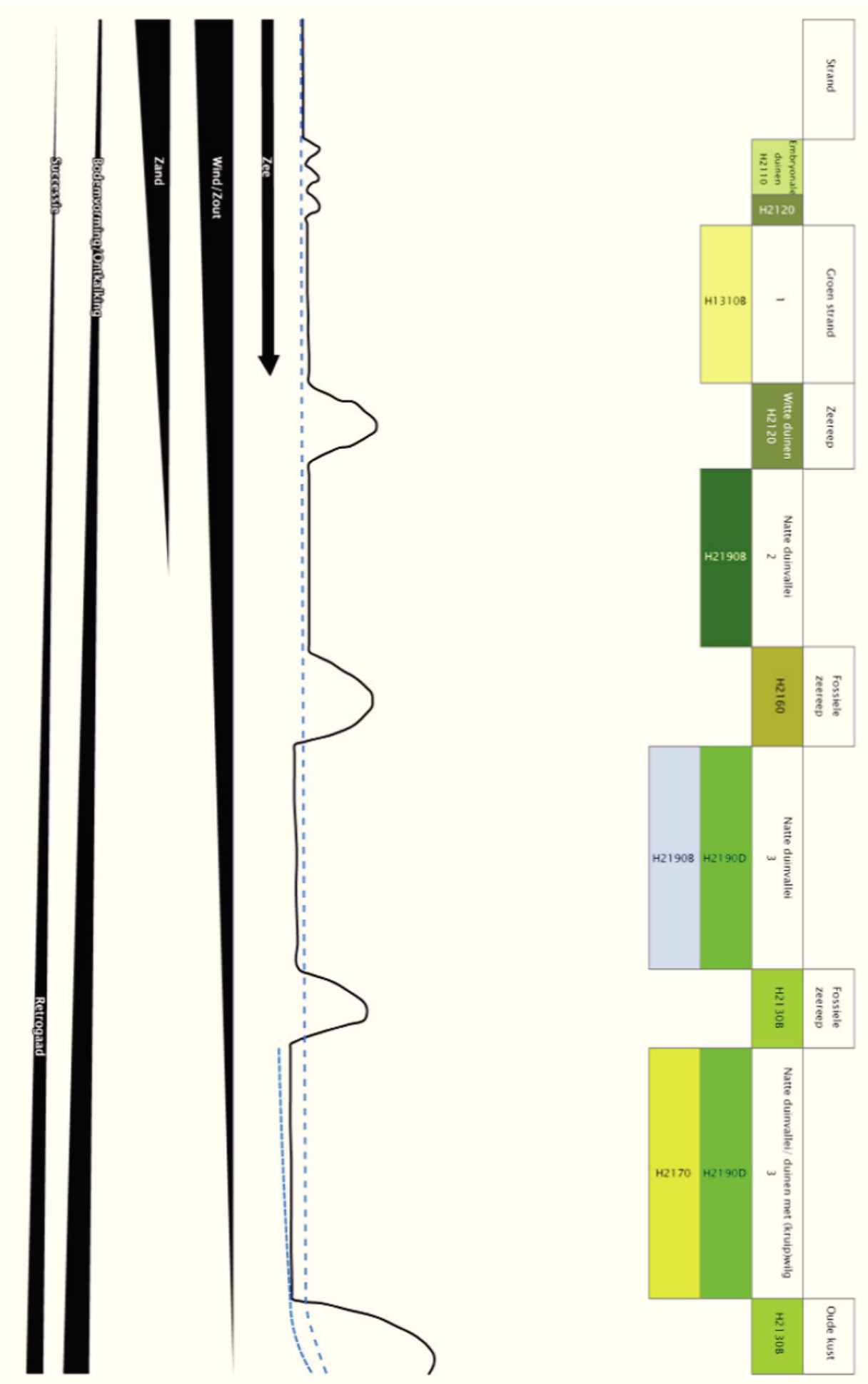
De belangrijkste sturende factor voor de ontwikkeling van primaire duinen is een surplus aan zand op het strand als gevolg van kustprocessen onder water. Met betrekking tot de ontwikkeling van habitattypen zijn de belangrijkste processen: afnemende stress factoren vanaf het strand landinwaarts; een toename van bodemvormende factoren vanaf de zeereep landinwaarts. De afsnoering van strandvlakten is afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid zand. In eerste instantie ontstaan geïsoleerde primaire duinen, die uit kunnen groeien tot gesloten ruggen. In achterduinse strandvlakten (H1310B) zijn sporadische overstroming met zout water bij stormvloeden en afzetting van een schelpenlaagje en marien slib belangrijk voor de ontwikkeling. Dit type komt in Zwanenwater & Pettemerduinen echter niet voor. Afhankelijk van de hoeveelheid beschikbaar zand vindt ontwikkeling van geïsoleerde strandduintjes of gesloten duinruggen plaats. Volledig of onvolledig afgesnoerde valleien ontstaan doordat nieuwe duinen delen van het strand geheel of gedeeltelijk afsluiten. Voor grijze Duinen is ontkalking een sturend proces.

Sturende processen per habitattype:

- *Embryonale duinen*: overstuiving, zoutspray en overspoeling met zoutwater; afslag bij extreme stormvloeden waarna cyclus opnieuw begint. Vloedmerkvorming en decompositie van organisch materiaal.
- *Witte duinen*: (forse) overstuiving, zoutspray en zoetwaterinvloed in de bodem, ontstaan door ophoging van embryonale duinen en ontwikkeling zoetwaterlens. Snelle successie naar duindoornstruweel mede onder invloed van inwaai van organisch materiaal uit zee.
- *Grijze duinen (kalkarm)*: beperkte overstuiving en zoutspray, ontkalking, lichte bodemvorming en biomassaontwikkeling. Ontstaan door geleidelijke stabilisatie witte duinen. Hydrofobie en watererosie. Overstuiving met vers zand regelmatig nodig.
- *Duinheide met kraaihei*: na langdurige ontkalking ontstaan uit duindoornstruweel of uit grijs duin. Hiervoor zijn zeer stabiele omstandigheden nodig (ontbreken dynamiek).
- *Duindoornstruweel*: vestigt zich wanneer kalk in het zand aanwezig is en de pakking van het zand los is. Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) gebruikt fossiele wortelkanalen van helm (*Ammophila arenaria*) om diep te wortelen.
- *Kruipwilgstruweel*: duinen met kruipwilg (*Salix repens*) hier in de vorm van hoge struwelen van grauwe wilg (*Salix cinerea*) in de binnenste primaire vallei(en). Droge periode om kieming en definitieve vestiging mogelijk te maken.

1) Gebaseerd op Slings et al., 2012.

Figuur 3.1 | Gradiënten in het duinlandschap. Uit: Slings et al. (2012).

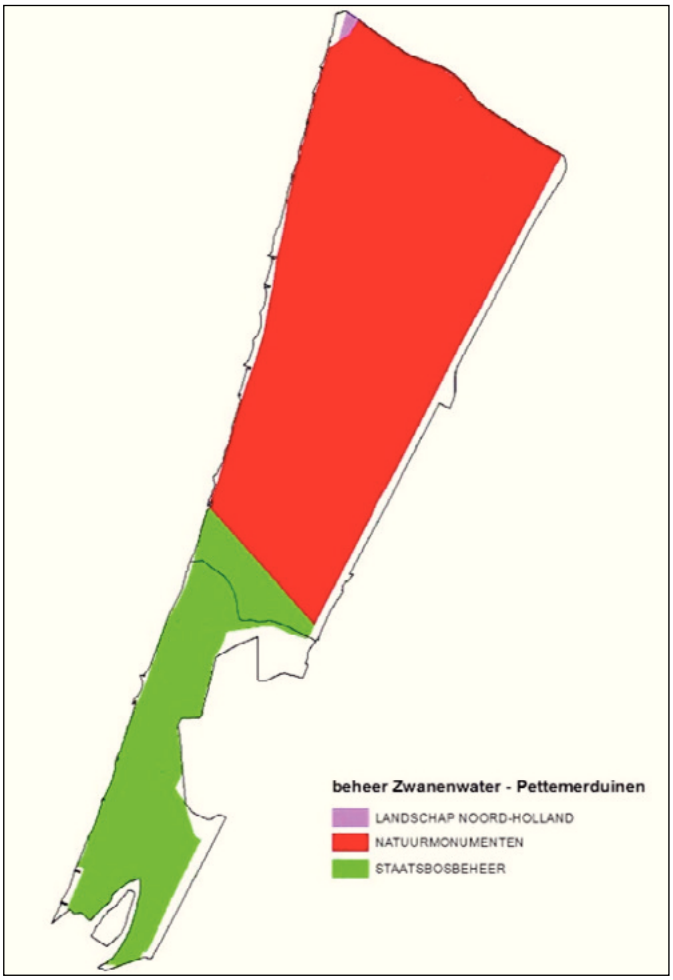


Duinvalleien

De vorming van nieuwe primaire en secundaire duinvalleien is een zeldzaam proces. Toch is het telkens nieuw ontstaan de belangrijkste voorwaarde voor het permanent naast elkaar aanwezig zijn alle stadia, waardoor ook aan de levensvoorwaarden voor alle duinvallei-organismen voldaan wordt. Duinvalleien van dit type staan in de natte periode 4-6 maanden onder water. De grondwaterstanden in de landinwaarts gelegen infiltratiegebieden zijn hoger dan het waterpeil in de vallei. Indien de stroombanen voldoende diep door het sediment gaan en daardoor kalk in oplossing kan gaan, kwelt kalkrijke grondwater aan één kant van de vallei op, stroomt vervolgens over het oppervlak naar de overkant en infiltreert weer aan de andere kant. IJzer slaat neer in de kwelzone. Het grondwater stroomt heel langzaam over het oppervlak en als het binnenkomende grondwater niet zeer kalkrijk is of als de toestroming gering is, wordt het oppervlaktewater tijdens regenbuien sterk verdund. Hierdoor verzuurt het infiltratiedeel van de vallei meestal snel en heeft daarom een dikkere organische laag. Bij het ontbreken van voldoende nieuwvorming is herbivorie of beheer een voorwaarde om de levensduur van de jongere stadia zo lang mogelijk te rekken.

Figuur 3.2a en b | Deelgebieden in Zwanenwater-Pettemerduinen.





3.2 Gebiedsanalyse Zwanenwater & Pettemerduinen

3.2.1 Deelgebieden en beheerders

Ten behoeve van de gebiedsanalyse is het Natura 2000-gebied Zwanenwater & Pettemerduinen opgedeeld in deelgebieden. Hierbij gaat het om het Zwanenwater in het noordelijke deel, de Pettemerduinen in het zuidelijke deel en het ECN/GCO terrein nabij Petten. Deze deelgebieden zijn in figuur 3.2a weergegeven. In figuur 3.2b zijn de beheerders van het gebied weergegeven. Het Zwanenwater wordt grotendeels beheerd door Natuurmonumenten, een heel klein deel in het uiterste noorden is eigendom van Landschap Noord-Holland, maar wordt beheerd door Natuurmonumenten. Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten hebben onderling afspraken over het beheer: Staatsbosbeheer beheert een deel van het eigendom van Natuurmonumenten en andersom. De Pettemerduinen worden beheerd door Staatsbosbeheer en het ECN/GCO terrein staat onder beheer van ECN zelf.

Het reguliere beheer van de habitattypen vindt plaats door genoemde terreinbeherende organisaties in het gebied. Deze voeren het beheer uit op basis van de provinciale beheertypenkaart en een gecertificeerd kwaliteitshandboek. Zij ontvangen subsidie van de provincie in het kader van het Subsidiestelsel Natuur- en Landschap (SNL). Periodiek vindt controle plaats door de provincies.

3.2.2 Bodem en geomorfologie

Bodem

Volgens de bodemkaart (Rosing, 1995) bestaat de bodem in Zwanenwater & Pettemerduinen uit vaaggronden; d.w.z. bodems zonder duidelijke profielontwikkeling. De hogere, opgestoven delen in het midden en westen zijn gekarteerd als kalkloze, grofzandige duinvaaggrond (kaarteenheid Zd30). Deze duinvaaggronden bestaan tot 120 cm diepte uit leemarm, matig grof zand dat vaak weinig of geen koolzure kalk bevat; plaatselijk wordt het zand in de ondergrond kalkhoudend of zelfs kalkrijk. De bovengrond is vrijwel humusloos, behalve echter wanneer zich een periode van stilstand in de opstuiving heeft voorgedaan. Dergelijke fasen zijn vaak herkenbaar aan de iets donkerder kleur van het zand en een wat hoger organische-stofgehalte. De lagere, uitgestoven delen (de duinvalleien) zijn gekarteerd als kalkloze, grofzandige vlakvaaggronden (kaarteenheid Zn30). In de duinvalleien zijn de bovengronden in het algemeen 5 à 15 cm dik en matig humeus. De ondergrond bestaat in het algemeen uit leemarm, matig grof zand, dat overwegend als wadzand of strandzand is afgezet (Rosing, 1995). De zeereep bestaat uit kalkhoudende, grofzandige duinvaaggronden (kaarteenheid Zd30A). Het merendeel van deze gronden heeft een geheel of bijna geheel kalkloze bovengrond, die binnen 50 cm diepte overgaat in kalkarm of kalkrijk materiaal. Plaatselijk komen echter ook gronden voor die geheel of nagenoeg geheel kalkloos zijn (Rosing, 1995).

Geologie en geomorfologie

De geohydrologische opbouw van het duingebied tussen Callantsoog en Petten is uitvoerig beschreven door Stuyfzand & Lüers (1992). Op grond van die beschrijving wordt onderstaande schematisering gegeven.

Tabel 3.1 | Schematische weergave geohydrologische opbouw van het duingebied tussen Callantsoog en Petten. Bron: Beets (2006).

type afzetting	diepte onderkant (m t.o.v. NAP)	watervoerend pakket (KD-waarde (m^2/etm))	slecht doorlatend pakket (c-waarde (etm))
duinzand, strandzand, geulafz.	- 4 à - 5	50 à 100	n.v.t.
veen en wadafzettingen (Duink. / Calais / basisveen)	- 8 à 9	n.v.t.	ca. 10.000
zand (Twente)	- 14 à 15	25	
slecht doorl. lagen (Twente)	ca. - 16		< 1000 ?
goed d.latende lagen (Twente, Eem, etc.)		ca. 500	
klei (Eem)			1000 à 10.000

3.2.3 Hydrologie

Pettemerduinen

Kenmerkend voor de waterhuishouding is de opbolling van de grondwaterstand in het duinmassief. Deze opbolling is groter naarmate het duingebied breder is en bedraagt ruim 2 m in het noorden van het gebied en minder dan 1 m in het zuiden. Uit Beets (2006) blijkt dat grondwater uit het Zwanenwater in zuidelijke richting naar de Pettemerduinen afstroomt. In de Pettemerduinen stroomt het grondwater vervolgens lateraal af naar de Noordzee en naar de poldergebieden oostelijk van de Pettemerduinen. Gezien de grote weerstand van de eerste slecht doorlatende laag zal de afstroming vooral door het eerste watervoerende pakket plaatsvinden (de wegzijging zal beperkt zijn).

Het grondwaterniveau fluctueert in de tijd, afhankelijk van neerslag en verdamping. Naarmate het duingebied breder is, is ook de fluctuatie groter. Dit blijkt uit de veel grotere langjarige fluctuatie van het grondwater in de Boerenslag t.o.v. het eerste Korfwater. Bij een opeenvolging van natte jaren bouwt zich in de Boerenslag van jaar tot jaar een steeds hogere grondwaterstand op (ook in de Flors zal dit zo zijn), terwijl in het eerste Korfwater het grondwaterstandsverloop van jaar tot jaar veel stabieler is. Wat betreft het Eerste Korfwater moet hierbij echter opgemerkt worden dat onder zeer natte omstandigheden aan de oostzijde van het terrein via een overloop (stuwkist met schotbalken) afstroming van oppervlaktewater kan plaatsvinden. De NAP-hoogte van het ingestelde overstortniveau is niet bekend, maar ligt vermoedelijk rond 1,40 m NAP+.

Naast een aantal vaste, 'onbeïnvloedbare' factoren zoals de geohydrologische opbouw en neerslag en verdamping, zijn er een aantal factoren die in meer of mindere mate door de mens zijn te beïnvloeden. Van belang zijnde factoren die beïnvloedbaar zijn, zijn vooral kustafslag, het peil in de aangrenzende polders, bebossing en grondwateronttrekking.

Kustafslag
Vergelijken we de topografische kaart van zo'n 150 jaar geleden met de huidige kaart, dan lijkt dat er een behoorlijke kustafslag is geweest. In het noorden van de Pettemerduinen bedraagt deze zo'n 200 m (op een totale breedte van het duingebied van thans ca. 1000 m). Dit betekent dat, uitgaande van een opbolling in de huidige situatie van ca. 2,5 m, het grondwaterstandsniveau in het centrale en meer westelijke duingebied in het noorden van de Pettemerduinen door de kustafslag bij benadering meerdere decimeters tot ca. 0,5 m is gedaald. Opgemerkt hierbij moet worden dat door de aangebrachte kustverdediging (strandhoofden) aan het begin van de vorige eeuw (Bakker et al., 1979), de kustafslag en de daaraan gerelateerde grondwaterstandsdaling sindsdien beperkt zal zijn.

Doordat in het zuiden van het duingebied de kustafslag minder is geweest, zal daar, mede door de kleinere breedte van het duingebied, de grondwaterstandsverlaging door kustafslag veel kleiner zijn dan in het noorden.

Polderpeil
De opbolling van het grondwater in het duingebied is recht evenredig met het peil in de aangrenzende gebieden. In dit verband is dus het peil in de polders aan de oostkant van de Pettemerduinen van belang. Dit peil is thans ca. 0,90 m NAP- (data HH Hollands Noorderkwartier). Uitgaande van een peilverlaging in de loop van de 20e eeuw van enkele decimeters betekent dit dat het grondwaterniveau in het aangrenzend duin in dezelfde orde van grootte is gedaald; midden in het duingebied ca. 50% van deze peilverlaging en in het uiterste westen de grondwaterstandsdaling door de polderpeilverlaging nihil is geweest.

Bebossing
Bekend is dat de verdamping van bos groter is dan van korte vegetaties. In de Pettemerduinen heeft in de loop van de 20e eeuw bebossing met vooral zwarte den (Pinus nigra) plaatsgevonden. Uit de onderzoeksresultaten van recent onderzoek naar de verdamping van bossen (Dolman et al., 2000) blijkt dat de jaarlijkse grondwateraanvulling onder licht naaldhout (o.a. boomsoorten zoals grove den en zwarte den) minimaal zo'n 100 mm minder is dan onder korte (duin)vegetatie (ca. 300 mm/jaar tegen ca. 400 mm/jaar). Bij benadering geldt dat de grondwaterstandsopbolling recht evenredig is met het neerslagoverschot (= grondwateraanvulling). De oppervlakte bos in het zuidelijk deel van de Pettemerduinen is naar schatting ca. 1/3 deel. Uitgaande van een opbolling van ca. 1 m in dit deel van het duingebied betekent dit dat hier door de bebossing een grondwaterstandsdaling van ca. 0,1 m zal zijn opgetreden. In het midden en noorden van het duingebied zal de lokale invloed van de bebossing vergelijkbaar zijn.

Grondwateronttrekking
Op het terrein van ECN wordt grondwater onttrokken. Volgens opgave van de provincie Noord-Holland (dhr. P.H.M. Huits) is er vergunning voor een totale onttrekkingshoeveelheid van 283.000 m3/jaar. Uit de opgave blijkt dat de werkelijk onttrokken hoeveelheid van jaar tot jaar sterk wisselt en bovendien voor een deel weer geïnfiltreerd wordt. Vanaf 1996 is er netto niet meer dan ca. 38.000 m3/jaar onttrokken; in 2002, 2003 en 2004 is er respectievelijk ca. 5.000, 10.000 en 8.000 m3 onttrokken. Uitgaande van een neerslagoverschot van 250 mm/jaar betekent een onttrekking van 10.000 m3/jaar overeen met het onttrekken van het neerslagoverschot van 4 ha. De grondwateronttrekking zal dus vooral lokaal van belang zijn.

Grondwaterkwaliteit
De Pettemerduinen worden uitsluitend gevoed met neerslagwater. Regenwater is mineralenarm en zuur. Dit regenwater is uiteraard van invloed op de grondwaterkwaliteit. Van grote invloed is voorts de bodemsamenstelling. De Pettemerduinen zijn relatief kalkarm (zij behoren tot het kalkarme duindistrict). Van belang voor de (relatieve) kalkrijkdom is de ouderdom van de duinen. Grondwaterstromen en de kalkrijkdom van de doorstroomde (zand)lagen bepalen de kwaliteit van het grondwater. Naarmate de duinen jonger zijn dan wel instuiving van kalkrijk zand plaatsvindt, zal de uitloging minder zijn en daarmee de kalkrijkdom groter. Hetzelfde geldt als er sprake is van toestroming van grondwater dat diepere (kalkrijkere) lagen heeft doorstroomd; hierdoor kan het grondwater aangerijkt worden met calcium en bicarbonaat.

Met name voor de vegetatie is het voorkomen van dergelijke processen van groot belang (buffering tegen verzuring). De werking van het hydrologisch systeem en de positie hierin van de betreffende duinplas of –vallei bepalen voor een belangrijk deel het bufferend vermogen en daarmee voor een groot deel de mogelijkheden voor ontstaan en ontwikkeling van specifieke vegetaties zoals Knopbiesvegetaties.

Als in een gebied duinplassen aanwezig zijn, kunnen deze plassen grondwaterstromingen beïnvloeden; men spreekt dan van een kwelplassysteem. Het ene deel van de plas dat bepaald wordt door infiltratie is arm aan bicarbonaat en calcium, het andere deel waar kwel optreedt, is aangerijkt met bicarbonaat en calcium. Van den Boom et al. (2004) onderscheiden met betrekking tot de hydrologische werking van duinvalleien het type kwel-infiltratievallei, waarin in natte perioden kwel overheerst en in droge perioden infiltratie optreedt. In de Pettemerduinen komen kwelinfiltratievalleien voor in het Eerste Korfwater, de noordelijke Preekvallei, de Flors, de westelijke vallei van de Boerenslag en de vallei van het Oude Bosmeertje.

Door de provincie Noord-Holland is op een aantal locaties de grondwaterkwaliteit onderzocht. Het algemene beeld van de analysen past in bovenstaande beschrijving. Bij de bemonsterde peilbuizen zijn helaas geen freatische filters, waardoor de analysen geen informatie geven over de kwaliteit van het freatische water.

Overige van belang zijnde factoren en ingrepen
Naast de hydrologie en de bodem is er nog een aantal factoren die in het bijzonder van belang zijn voor de ontwikkeling van de waterhuishouding en vegetatie in de duinvalleien. Genoemd worden:

- *Begrazing*: Alle natte duinvalleien worden begraasd door runderen danwel door schapen.
- *Instuiving*: In een aantal duinvalleien vindt instuiving van zand plaats. Dit betreft de duinvalleien direct achter de zeereep (het Tweede en Derde Korfwater) waar vanaf het strand en aangrenzende open zandvlakten zand inwaait. Door het inwaaien van zand zal enige buffering tegen verzuring van de duinvalleien optreden. Voor het Tweede en Derde Korfwater zal ook 'salt spray' van belang zijn voor de buffering. Geleidelijk aan komen door het inwaaien van zand de duinvalleien hoger te liggen. In het Tweede en Derde Korfwater is de instuiving duidelijk in het bodemprofiel terug te vinden (overstoven profielen). Bij een veldbezoek op 17 maart 2006 zijn verkennend enkele boringen uitgevoerd. Hierbij is een dikte van het overstoven profiel tot ca. 0.4 m geconstateerd. Een neveneffect van de maaiveldstijging door instuiving is dat de afstand tot het grondwater steeds groter wordt. Hierdoor zal zich geleidelijk aan een droger vegetatietype ontwikkelen.
- *Plaggen*: In 2002 zijn drie valleien tot op het minerale zand geplagd: de Flors-vallei en de Noordelijke en Zuidelijke Preek-vallei. De successie is hierdoor teruggezet en het maaiveld zal naar schatting zo'n 5 tot 10 cm verlaagd zijn. Afhankelijk van de eigenschappen van het bodemmateriaal en de grondwaterkwaliteit is de nieuwe uitgangssituatie in deze valleien minder zuur en, ten gevolge van de afgraving, iets natter.

Zwanenwater
Bij het Zwanenwater bevindt zich op een diepte van -2,50 m NAP een kleilaag, die moeilijk doordringbaar is voor water. Het duingebied ligt hoger dan de omgeving, waardoor de waterstand bepaald wordt door neerslag, verdamping en afstroming naar lager gelegen randen van het gebied. Op de kleilaag is een waterbel met zoet regenwater aanwezig, die in de laagste delen zorgt voor vochtige valleien en duinmeren. De waterstand in de meren varieert van +2,40 m NAP tot 2,85 m NAP. In het Zwanenwater komt op diverse plekken kalk- en ijzerhoudende kwel aan de oppervlakte.

Door het bodemreliëf staat het water in de meren niet in direct contact met de vochtige valleien, met uitzondering van situaties met extreem hoge waterstanden in de winter. Dit heeft tot gevolg dat voedselrijk water uit de meren in contact kan komen met sommige duinvalleien. Om dit te beperken wordt in dat geval ontwaterd op de lager gelegen Uitlandse polder. In het Zwanenwater heeft nooit drinkwaterwinning plaatsgevonden, waardoor altijd natuurlijke, sterk wisselende waterstanden aanwezig zijn geweest.

Grondwater stroomt aan de noord- en oostkant op natuurlijke wijze af naar lager gelegen polders, waar het grondwaterniveau 2,5 tot 3 m lager ligt. Natuurmonumenten beheert ten noorden van het Zwanenwater 44 ha voormalig agrarisch land en oude nollen. Door instelling van een hoog waterpeil vormt dit gebied een hydrologische buffer en voorkomt het dat het Zwanenwater verdroogt. Langs een deel van de Zijpe- en Hazepolder ten oosten van het gebied ligt een kwelscherm in de bodem om het wegstromen van grondwater te beperken (Natuurmonumenten, 2004). Het kwelscherm zal op termijn vervangen/vernieuwd moeten worden daar naar verwachting de werking daarvan achteruit loopt in de tijd. Een niet functionerend kwelscherm kan de hydrologie van het gebied nadelig beïnvloeden (verdroging) waardoor de kwetsbaarheid van het gebied t.a.v. de stikstofproblemen ook toeneemt.

3.2.4 Historisch gebruik
Vanaf de zestiende eeuw is het Zwanenwater gebruikt voor de jacht op konijnen en vogels. Er was een eendenkooi en er werd gevist. Daarnaast werden er rond die tijd zwanen gehouden, waaraan het gebied waarschijnlijk de naam te danken heeft. In 1925 besloot een voormalige eigenaar, dat het Zwanenwater een natuurgebied moest worden, waar gejaagd werd. Hierna werd geprobeerd om bos aan te planten met als doel wild, zoals houtsnippen, aan te trekken, en als dekking voor de eendenjacht.

Tot vlak na de Tweede Wereldoorlog werden er op bepaalde locaties gewassen geteeld, zoals aardappelen en boekweit. Ook graasde er vee en werden gras, hooi, zoden, riet, ruigte en heide geoogst. Verder werden takkenbossen gekapt als brandstof voor de plaatselijke bakkerij.

Na 1955 kwam recreatie in het Zwanenwater op gang, waardoor overtredingen en verwaarlozing optrad. Daarom werd in 1967 besloten om de natuur te beschermen en het zuidelijke water af te sluiten voor bezoekers. In 1972 kocht Natuurmonumenten het Zwanenwater van de N.V. Het Zwanenwater. Op dat moment was het gebied nog algemeen gebruiksgoed met visrechten, verpachte jacht, een fazantenfokkerij, stropers, een kleiduivenschietbaan; diverse sportclubs maakten gebruik van het gebied

en er werd afval gestort. Daarnaast had Rijkswaterstaat ongeveer 250 ha in erfpacht voor kustverdediging en als werk- en opslagterrein. Op dat moment was het duin nog open en zandig door een hoge konijnenstand en verstuiving vanuit de zeereep en het ontbreken van vermesting. Natte en vochtige valleien dreigden dicht te groeien met wilgenstruweel. Natuurmonumenten wilde de rust en orde zo snel mogelijk herstellen en in de loop der tijd zijn diverse maatregelen genomen ten behoeve van natuurbeheer. Dit heeft betrekking op onder andere actief beheer, faunabeheer, waterhuishouding en recreatie.

Ook de Pettemerduinen kennen een geschiedenis van bewoning en gebruik. Bij Petten is veel bos aangeplant. Het gebied is eeuwenlang extensief in gebruik geweest. Het was lange tijd een particulier jachtdomein, waarin op kleine schaal vee graasde en gewassen werden geteeld. Duinvalleien als het Korfwater zijn afgesnoerd en deels in cultuur gebracht. Ten behoeve van het kustbeheer ligt er een werkspoor. Meer recentelijk is het gebied gedeeltelijk gebruikt als militair oefenterrein, en is (buiten de begrenzing van Natura 2000) een deel in gebruik als terrein van de kernreactor Petten (ECN).

3.2.5 Stikstofdepositie

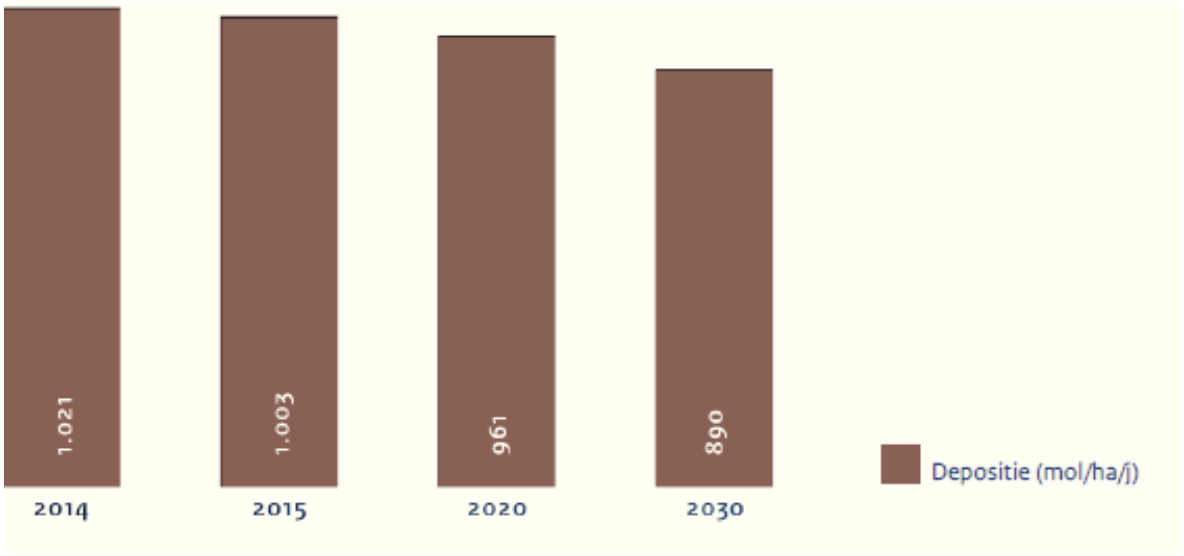
De informatie in dit en volgende hoofdstukken heeft betrekking op de zogenoemde 'relevante' stikstofgevoelige habitattypen die worden beschermd op basis van de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn. Bij relevante habitattypen kan het gaan om zowel habitattypen die zelf zijn aangewezen, als om habitattypen waarvan aangewezen soorten of vogels binnen het gebied afhankelijk zijn. Ook als binnen een HR-gebied onbekend is welk habitattype zich op een bepaalde locatie bevindt (H9999), is dit deel van het HR-gebied als relevant habitattype aangemerkt.

Huidige stikstofdepositie en doorkijk naar 2030

Onderstaande figuren geven de stikstofdepositie weer in 2014, 2015, 2020 en 2030. Binnen het Natura 2000-gebied is een gradiënt te zien in de huidige stikstofdepositie. In de zeereep is de depositie in het algemeen het laagst, met voor 2014 de laagste waarden tussen 900 en 1000 mol N/ha/jaar. De hoogste waarden worden bereikt in het noordoostelijk deel van het Zwanenwater en het zuidelijk deel van de Pettemerduinen met waarden boven de 1500 mol N/ha/jaar.

Tussen 2014 en 2030 daalt de gemiddelde stikstofdepositie in het hele gebied. De daling is het duidelijkst zichtbaar in de delen met de hoogste depositie. Op gebiedsniveau daalt de depositie gemiddeld met 131 mol/ha over een periode van 16 jaar. De stikstofdeposities blijven het hoogst in het noordelijk en zuidelijk deel en langs de binnenranden van het gebied.

Figuur 3.3 | Verloop van de totale N-depositie (mol N/ha/jaar) van 2014 tot 2030.



Figuur 3.4 | Totale N-depositie (mol N/ha/jaar) in 2014, 2020 en 2030.



Stikstofdepositie ten opzichte van kritische depositiewaarden

De mate van overbelasting kan per locatie en per habitattype verschillen; dit is een resultaat van de totale stikstofdepositie en de gevoeligheid van het habitattype. In tabel 3.2 worden de kritische depositiewaarden (KDW's) van stikstof weergegeven voor elk voorkomend habitattype in Zwanenwater & Pettemerduinen. Naarmate de KDW sterker wordt overschreden, zijn de negatieve effecten in principe ook sterker aanwezig of te verwachten (zie figuur 3-7).

De KDW's die van toepassing zijn voor de vogelrichtlijnsoorten in het gebied worden toegelicht in §3.21. Voor droge duinbossen, vochtige duinvalleien (open water) en heischrale graslanden zijn er verschillende varianten benoemd. De variant heischrale graslanden dat in Zwanenwater & Pettemerduinen voorkomt, is de vochtige, kalkarme variant. Omdat voor beide andere sub-habitattype niet precies bekend is welke vegetatietypen waar voorkomen, is hiervoor uitgegaan van de meest kritische variant.

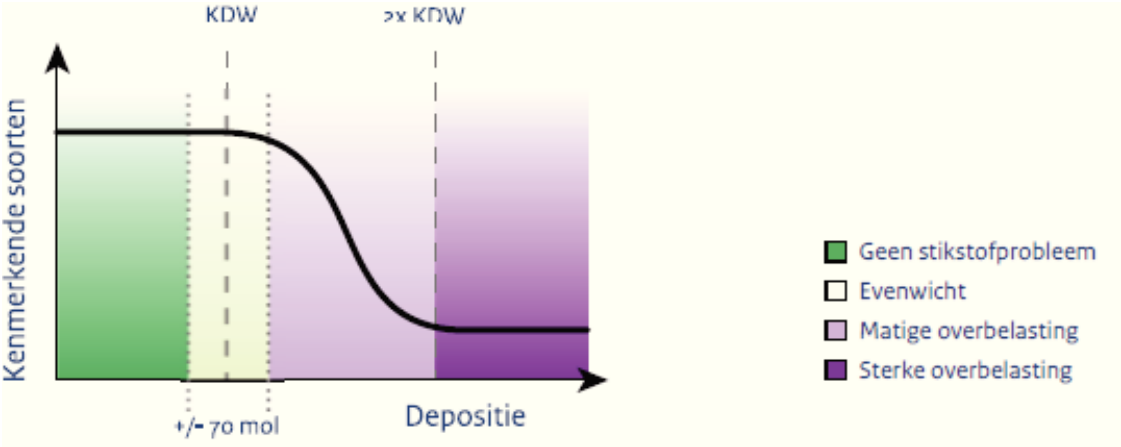
Tabel 3.2 | Kritische depositiewaarden van de habitattypen die voorkomen in Natura 2000-gebied Zwanenwater & Pettemerduinen (Van Dobben et al., 2012). De KDW's zijn gebaseerd op Van Dobben (2012).

Code	Habitattype	Subtype	KDW (mol N/ha/jaar)
H2110	Embryonale duinen		1429
H2120	Witte duinen		1429
H2130A	Grijze duinen	kalkrijk	1071
H2130B	Grijze duinen	kalkarm	714
H2140A	Duinheide met kraaihei	vochtig	1071
H2140B	Duinheide met kraaihei	droog	1071
H2150	Duinheide met struikhei		1071
H2170	Kruipwilgstruweel		2286
H2180Abe	Duinbossen	droog (berken-eikenbos)	1071
H2180B	Duinbossen	vochtig	2214
H2190Aom	Vochtige duinvalleien	open water (oligo- tot mesotrof)	1000
H2190B	Vochtige duinvalleien	kalkrijk	1429
H2190C	Vochtige duinvalleien	ontkalkt	1071
H2190D	Vochtige duinvalleien	hoge moerasplanten	>2400
H6230vka	Heischrale graslanden	(vochtig, kalkarm)	714
H6410	Blauwgraslanden		1071
H7210	Galigaanmoerassen		1571

De informatie in dit en volgende hoofdstukken heeft betrekking op de zogenoemde 'relevante' stikstofgevoelige habitattypen die worden beschermd op basis van de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn. Bij relevante habitattypen kan het gaan om zowel habitattypen die zelf zijn aangewezen, als om habitattypen waarvan aangewezen soorten of vogels binnen het gebied afhankelijk zijn. Ook als binnen een HR-gebied onbekend is welk habitattype zich op een bepaalde locatie bevindt (H9999), is dit deel van het HR-gebied als relevant habitattype aangemerkt.

In paragraaf 3.3 zijn de deposities van 2015 en 2030 afgezet tegen de kritische depositiewaarden (KDW's) van de diverse aanwezige habitattypen. Per habitattype is telkens weergegeven over welk oppervlak de KDW wordt overschreden en globaal met hoeveel. Tussen 2015 en 2030 neemt het oppervlak habitattypen waarvan de KDW wordt overschreden af, evenals het aantal habitattypen waarvoor (deels) de KDW wordt overschreden.

Figuur 3.5 | Mate van overschrijding van de KDW afgezet tegen de kwaliteit van het habitattype (uitgedrukt in aantal kenmerkende soorten).



In de figuren 3.5 en 3.6 wordt een zogenaamde "evenwicht"-klasse gehanteerd; deze geeft een situatie aan van stikstofdepositie die tussen 70 mol onder en 70 mol boven de KDW van een bepaald habitattype ligt. Bij de analyse van de situatie met betrekking tot overbelasting van habitattypen in Zwanenwater - Pettemerduinen (Hoofdstuk 3) wordt echter de mate van overschrijding strikt berekend; 1 mol boven de KDW is dus ook overschrijding. De in dat hoofdstuk gepresenteerde staafdiagrammen zijn afkomstig uit de gebiedssamenvattingen die door AERIUS M16 zijn geproduceerd; hierin wordt wel de evenwichtssituatie gepresenteerd. De oppervlakte met overschrijding van de KDW per habitattype is dus in werkelijkheid groter dan deze staafdiagrammen suggereren, indien er een evenwichtssituatie wordt weergegeven.

Figuur 3.6 | Verschil tussen de totale depositie en de kritische depositiewaarden van het meest gevoelige habitattype in 2014, 2020 en 2030.



3.3 Knelpunten op landschapsschaal

De belangrijkste knelpunten voor het herstel van de natuurlijke gradiënten zijn:

- Verandering van gradiënt door grootschalig kustbeheer. Door ingrijpen in de kustprocessen ten behoeve van de veiligheid of economische ontwikkelingen kan in principe het kusttype veranderen, bijvoorbeeld van aangroei naar afslag en vice versa;
- Stikstofdepositie en verzuring. Vergrassing, versnelde vastlegging van kaal zand, versnelde ontkalking van de bodem, versnelde successie;
- Ingrepen in de geomorfologie. Vastlegging van verstuivende delen zorgt voor verminderde dynamiek, wat nadelig is voor met name pioniervegetaties;
- Afname begrazing door konijnen. De afname van het konijn is een van de oorzaken van de versnelde successie in het duingebied.
- Verdroging door kustafslag en polderpeilverlagingen in de binnenduinrand.

In Zwanenwater & Pettemerduinen zijn al deze knelpunten van belang. Vanwege de kustveiligheid zijn de duinen grotendeels vastgelegd. Ook zijn delen vergraven en/of opgespoten. Hierdoor is de natuurlijke dynamiek (m.n. verstuiving) verdwenen en ontbreken pioniervegetaties en andere vroege successiestadia. Daarnaast is een aantal andere relevante knelpunten aan de orde. Door recente uitbraken van virusziektes is de konijnenstand in de duinen gedecimeerd. Het konijn is de belangrijkste natuurlijke grazer in de duinen en de sterke afname van de begrazingsdruk heeft tot versnelde vergrassing en successie geleid. Deze processen worden verder versneld door de hoge stikstofdepositie. Ook andere door de mens veroorzaakte processen zorgen voor verstoring van de natuurlijke processen, zoals betreding en bemesting door honden.

3.4 Gebiedsanalyse H2110 Embryonale duinen

3.4.1 Kwaliteitsanalyse H2110 Embryonale duinen op standplaatsniveau

Voor embryonale duinen in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van oppervlakte en kwaliteit als instandhoudingsdoelstelling geformuleerd. Het habitattype zal door de geplande zandsuppleties vermoedelijk toenemen in oppervlakte.

Tabel 3.4 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Embryonale duinen in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2110	Embryonale duinen	Behoud van het oppervlak en van de kwaliteit.

Actuele verspreiding en kwaliteit

Embryonale duinen komen lokaal voor in de kuststrook van het Natura 2000-gebied. Het oppervlak is gering (ca. 11,7 ha). In de noordelijke helft van het gebied is de strook met Embryonale duinen wat breder dan in het zuidelijke deel. Het is een dynamisch habitattype dat niet altijd op dezelfde plaats of in dezelfde mate voorkomt. Het huidige voorkomen wordt sterk bepaald door het zeereepbeheer.
De huidige kwaliteit van het habitattype is goed. Het habitattype ligt (grotendeels) achter rasters en is daardoor ook niet toegankelijk voor recreanten.

Trend

Naar verwachting zal de oppervlakte van dit habitattype toenemen nu de plannen voor de zandige kust voor de Hondsbossche Zeewering worden uitgevoerd. Hierbij wordt een zandige vooroever ontwikkeld, van waaruit (kalkrijk) zand kan worden aangevoerd. Aanvankelijk zal de oppervlakte embryonale duinen hierdoor flink toenemen. Op langere termijn zal successie optreden naar andere duintypen en zullen de embryonale duinen in omvang weer wat afnemen.

Stikstofdepositie irt KDW

De KDW wordt nergens overschreden waar het habitattype voorkomt. Ook in 2020 en 2030 zal er geen sprake zijn van overschrijding van de KDW (figuur 3.7).

Figuur 3.7 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.4.2 Systeemanalyse H2110 Embryonale duinen

Boven een stikstofdepositie van 10-20 kg N ha/jaar is extra groei van groene algen aan het zandoppervlakte en extra uitspoeling van N gemeten (Van den Berg et al., 2005). Algengroei veroorzaakt het samenkitten van zandkorrels, een proces dat stabilisatie van het duinzand (en daarmee successie) versnelt. Dit proces wordt versneld door versterkte atmosferische depositie (Arens et al., 2007). Stikstofdepositie kan daarom een knelpunt vormen bij de instandhouding van dit habitattype. De kritische stikstofdepositie van embryonale duinen is bepaald op 1429 mol N/ha/jaar.

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.4.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2110 Embryonale duinen

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.4.4 Leemten in kennis H2110 Embryonale duinen in relatie tot stikstofdepositie

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.4.5 Conclusie uitwerking PAS H2110 Embryonale duinen

Er is geen sprake van een overschrijding van de KDW en de trend van dit habitattype is positief of stabiel. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom niet noodzakelijk.

3.5 Gebiedsanalyse H2120 Witte duinen

3.5.1 Kwaliteitsanalyse H2120 Witte duinen op standplaatsniveau

Voor witte duinen in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van de huidige oppervlakte en verbetering van de kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.5). De landelijke staat van instandhouding is matig gunstig.

Tabel 3.5 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Witte duinen in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2120	Witte duinen	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit

Actuele verspreiding vegetatie

Witte duinen komen voor in een maximaal 250 m brede strook langs de zeereep, al dan niet aansluitend op embryonale duinen. In het Zwanenwater is de strook wat breder dan in de Pettemerduinen, omdat het duingebied daar breder is. In de Pettemerduinen komt een klein oppervlak witte duinen binnendijks voor. Dit is het gevolg van een eerdere zandsuppletie. In totaal komt ruim ca. 71,8 ha voor.

Actuele kwaliteit

De kwaliteit van het habitattype is op basis van de vegetatiekartering overwegend goed. Het meest cruciale element voor een goede ontwikkeling van witte duinen, verstuiving, ontbreekt echter grotendeels. Door een gebrek een dynamiek, en mogelijk wordt dit versterkt door de hoge depositie, treedt vergrassing op van witte duinen. Dit is vooral zichtbaar aan de lijzijde, waar vergrassing met rood zwenkgras optreedt.

Trend

De binnendijks gelegen witte duinen in de Pettemerduinen zullen na verloop van tijd verdwijnen. Deze zijn immers ontstaan door zandsuppletie en niet door natuurlijke processen. Door de plannen voor grootschalige zandsuppletie zal het oppervlak van dit habitattype in de toekomst toenemen. Wanneer tevens meer verstuiving wordt toegestaan, zal ook de kwaliteit van het habitattype kunnen verbeteren

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische stikstofdepositie van witte duinen is bepaald op 1429 mol N/ha/jaar. Deze waarde wordt niet overschreden. Ook in 2020 en 2030 zal er geen sprake zijn van overschrijding van de KDW (figuur 3-8). De stikstofdepositie is gelijk aan, of kleiner, dan de KDW.

Figuur 3.8 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.5.2 Systeemanalyse H2120 Witte duinen in relatie tot stikstofdepositie

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.5.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2120 Witte duinen

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.5.4 Leemten in kennis H2120 Witte duinen in relatie tot stikstofdepositie

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.5.5 Conclusie uitwerking PAS H2120 Witte duinen

Er is geen sprake van een overschrijding van de KDW. De trend van dit habitattype is stabiel. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom niet noodzakelijk.

3.6 Gebiedsanalyse H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

3.6.1 Kwaliteitsanalyse H2130A Grijze duinen (kalkrijk) op standplaatsniveau

Voor grijze duinen (kalkrijk) in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van oppervlakte en kwaliteit als instandhoudings-doelstelling geformuleerd. De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig.

Tabel 3.6 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Grijze duinen (kalkrijk) in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	Behoud van het oppervlak en van de kwaliteit.

Actuele verspreiding vegetatie

Kalkrijke grijze duinen komen met name voor in de Pettemerduinen. In het Zwanenwater komen lokaal kleine oppervlaktes van het habitattype voor waar enkele jaren geleden is geplagd. In totaal komt ruim 19,3 ha van het habitattype voor. Er is een gradiënt van west naar oost in kalkrijkdom. Het ontstaan van vegetaties die zich kwalificeren als kalkrijk grijs duin hangt vermoedelijk samen met begrazing (maken van open plekjes door vee) en zandsuppleties van kalkrijk zand in de vooroever en op het strand, waarbij een deel van het zand de duinen instuift.

Actuele kwaliteit

De kwaliteit van het habitattype is grotendeels goed op basis van de vegetatiekartering. In bijna alle opnamevlakken is echter dauwbraam aangetroffen, wat wijst op verhoogde beschikbaarheid van stikstof. De exoot grijs kronkelsteeltje is in slechts één van de opnamevlakken gevonden.

Trend

Als gevolg van recente zandsuppleties en het begrazingsbeheer vertoont het habitattype een stabiele trend. Het habitattype is gevoelig voor de ontkalkende en vermestende invloed van stikstofdepositie.

Stikstofdepositie irt KDW

Overschrijding van de KDW voor stikstofdepositie is in de referentiesituatie (2014) aan de orde op een zeer klein deel van het areaal, ongeveer 2,0 ha. Gedurende de komende jaren krimpt deze oppervlakte; in 2030 is er geen sprake meer van overschrijding.

Figuur 3.9 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.6.2 Systeemanalyse H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

Het habitattype is gebaat bij beperkte overstuiving met kalkrijk zand en zoutspray. Voorts zijn sturende processen ontkalking, bodemvorming en biomassaontwikkeling. Het habitattype ontstaat door geleidelijke stabilisatie van witte duinen of ook door retrograde successie uit duindoornstruweel, maar dan ook in de vorm van duinroos-vegetaties. Om verzuring te remmen is geregelde verstuiving met vers zand en een vitale konijnenpopulatie nodig. Ook bioturbatie van kalkdeeltjes draagt hier aan bij. In de afgelopen 20 jaar heeft stikstofdepositie ertoe geleid dat in duingraslanden in kalkrijke duinen (met 5% kalk) een bodemlaag met een dikte van 3,6-9,5 mm extra ontkalkt is (Huiskes et al., 2012).

Kalkrijke grijze duinen zijn wel degelijk gevoelig voor hoge N-depositie als de bovengrond ontkalkt raakt. Verzuringprocessen treden van nature op, maar worden versterkt door hoge atmosferische depositie, en leiden tot een versterkte ontkalking van de bodem. Bij ontkalking gaat calciumfosfaat in oplossing, waardoor de P die voorheen was vastgelegd in de bodem beschikbaar komt (Kooijman & Besse, 2002).

De natuurlijke ontkalking in de kalkrijke duinen wordt geschat tussen 6-9 cm per eeuw (Stuyfzand, 1993). Verzuring is een natuurlijk voorkomend proces, gekoppeld aan de leeftijd van het systeem. In de laatste decennia is verzuring echter in sterke mate versneld door de depositie van zwavel- en stikstofverbindingen. Op meer kalkrijke plekken (pH 6-7) zijn de relaties tussen N depositie en verzuring niet duidelijk (Bobbink et al., 2011), waarschijnlijk omdat de pH dan nog gebufferd wordt door calcium-carbonaat.

In jonge, goed ontwikkelde kalkrijke duingraslanden speelt vermesting door atmosferi-sche stikstofdepositie een rol met betrekking tot vergrassing, maar waarschijnlijk minder sterk dan in kalkarme grijze duinen. In zowel kalkrijke als kalkarme duinen is een sterk negatief verband gevonden tussen het percentage open duinen en N depositie (Van Hinsberg & Van den Hoek 2003).

Bij lage pH van de bodem komt meer aluminium beschikbaar als gevolg van verzuring. Aluminium kan negatieve (toxische) invloeden hebben op het voorkomen van karakteristieke soorten, maar waarschijnlijk is de invloed in de grijze duinen relatief beperkt (Smits et al., 2011). Ook ammonium (uit depositie en bij lage pH) kan zorgen voor toxische effecten.

3.6.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2130 Grijze duinen (kalkrijk)

De matige kwaliteit van de actueel aanwezige kalkrijke grijze duinen is grotendeels het gevolg van vergrassing en/of verstruweling. Verhoogde stikstofdepositie speelt hierin een belangrijke rol (naast onder andere beheerinspanningen, wegvallen van dynamiek en konijnenbegrazing) doordat het de natuurlijke successie, zijnde vergrassing en verstruweling, versnelt. De verbeteropgaven in de diverse deelgebieden richten zich ook op het tegengaan van vergrassing en verstruweling en het op gang brengen van kleinschalige verstuiving die in het kader van regulier beheer wordt uitgevoerd.

Verhoogde stikstofdepositie, naast wegvallen van dynamiek en konijnenbegrazing, versnelt de natuurlijke successie, waardoor vergrassing en verstruweling optreedt. Het huidige beheer is zeer divers. Lokaal treden sterke vergrassing en verstruweling op. Afhankelijk van het beheer treedt dit ook in de andere deelgebieden in meer of mindere mate op.

Doordat het gebied breed is, is er ruimte voor verstuivingen die zouden kunnen leiden tot kwaliteitsverbetering en nieuwvorming van grijze duinen. De natuurlijke processen in het duingebied kunnen worden gestimuleerd door mogelijkheden tot verstuiving toe te laten en te bevorderen binnen het zeereepbeheer. Gezien de zeewerende functie van de duinen (en andere functies als recreatie, waterwinningen een gastransportleiding) is er vooralsnog weinig ruimte voor grootschalige verstuivingen en zal aanvullend beheer noodzakelijk blijven.

Andere knelpunten die spelen in het gebied zijn opslag van Amerikaanse vogelkers en verzuring (als gevolg van ammoniakdepositie i.c.m. ontkalking).

Tabel 3.7 | Overzicht knelpunten H2130A Grijze duinen (kalkrijk).

Deelgebied	Knelpunt
Zwanenwater	1 stikstofdepositie
	2 lage konijnenstand
	3 gebrek aan dynamiek

3.6.4 Leemten in kennis H2130A Grijze duinen (kalkrijk) in relatie tot stikstofdepositie

Er zijn geen kennisleemten voor dit habitattype in Zwanenwater-Pettemerduinen ten aanzien van stikstofdepositie.

3.6.5 Conclusie uitwerking PAS H2130A Grijze duinen

Er is in een zeer klein deel van het areaal sprake van een overschrijding van de KDW. Het habitattype vertoont een stabiele trend. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom plaatselijk noodzakelijk.

3.7 Gebiedsanalyse H2130B Grijze duinen (kalkarm)

3.7.1 Kwaliteitsanalyse H2130B Grijze duinen (kalkarm) op standplaatsniveau

Voor grijze duinen (kalkarm) in Zwanenwater & Pettemerduinen is uitbreiding van de huidige oppervlakte en verbetering van de kwaliteit geformuleerd als instandhoudings-doelstelling (tabel 3.8). De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig.

Tabel 3.8 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Grijze duinen, kalkarm in Zwanenwater & Pettemerduinen..

Code	Naam	Doel
H2130	*Grijze duinen	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit grijze duinen, kalkarm (subtype B)

* Prioritair habitattype[2)]

Actuele verspreiding vegetatie

Kalkarme grijze duinen komen door het hele gebied voor, maar de breedste strook komt voor in het noordwestelijke deel van het Zwanenwater. Over het algemeen sluit het kalkarme grijze duin aan op de strook met witte duinen en ligt het centraal in het Natura 2000-gebied. In de Pettemerduinen ligt het aangrenzend aan kalkrijk grijs duin. Ook langs de oostgrens van het Natura 2000-gebied komt kalkarm grijs duin voor, in mozaïek met duinheiden met kraaihei. In totaal komt 153,5 ha kalkarm grijs duin voor.

Actuele kwaliteit

De kwaliteit van de kalkarme grijze duinen is over het algemeen matig vanwege vergrassing. In ongeveer 30% van de opgenomen vlakken is dauwbraam aangetroffen. Dit is een soort die afhankelijk is van een verhoogde beschikbaarheid van stikstof en daardoor indicatief kan zijn voor een verhoogde N-depositie.

Trend

De vergrassing in kalkarme grijze duinen lijkt de laatste jaren stabiel. Dit hangt mogelijk (deels) samen met herstel van de konijnenpopulatie in de Pettemerduinen, maar ook met het huidige begrazingsbeheer in het Zwanenwater.

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde van kalkarm grijs duin is bepaald op 714 mol N/ha/jaar. Overschrijding van de KDW voor stikstofdepositie is in de referentiesituatie aan de orde in het gehele areaal (figuur 3-10). Over het algemeen is de overschrijding matig. Ook in 2020 en 2030 is deze situatie nog aan de orde in het overgrote deel van de kalkarme grijze duinen.

Figuur 3.10 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.7.2 Systeemanalyse H2130B Grijze duinen (kalkarm)

Ondanks dat in kalkarme grijze duinen van nature verzuring optreedt, zijn zij gevoelig voor verdere verzuring. Bij sterke verzuring kan toxiciteit van metalen optreden (ijzer, aluminium). Daarnaast kan bij een lage pH ammonium uit stikstofdepositie ophopen, wat eveneens voor toxische effecten kan zorgen. Om verzuring te beperken is regelmatige overstuiving met (kalkrijk) zand noodzakelijk. Enige dynamiek (bijv. door verstuiving of betreding/begrazing) is dus nodig om dit habitattype te behouden.

Kalkarme grijze duinen zijn zeer gevoelig voor vermesting. Deze gevoeligheid voor N-depositie wordt waarschijnlijk mede veroorzaakt door een relatief lage microbiële N-behoefte, die kan leiden tot hogere netto N-mineralisatie dan in kalkrijke duinen, ondanks de lagere afbraaksnelheid en biologische activiteit (Kooijman & Besse 2002). Kalkarme bodems zijn gevoelig voor N-depositie, omdat de extra N-input maar voor een klein deel door micro-organismen wordt opgenomen, en vooral voor de vegetatie beschikbaar is (Kooijman & Besse 2002).

2) Typen natuurlijke habitats, die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt.

De van nature open en spaarzaam begroeide, vaak korstmosrijke duingraslanden veranderen als gevolg van deze vermestende invloed in door helm (Ammophila arenaria) en zandzegge (Carex arenaria) gedomineerde vegetaties (Van den Berg et al. 2005), waarbij de snelle ophoping van organisch materiaal leidt tot een substantiële afname van het oppervlakte aan kale, zandige bodem. Vermesting op open, zure duingraslanden kan ook een sterke vermossing tot gevolg hebben, waarbij het invasieve mos grijs Kronkelsteeltje gaat domineren. De soortenrijkdom van zowel de vegetatie als de fauna neemt hierdoor sterk af (Nijssen et al. 2001; Vogels et al. 2005).

3.7.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2130B Grijze duinen (kalkarm)

De hoge stikstofdepositie, in combinatie met onder andere beperkte begrazing (afname konijnenpopulatie) en een gebrek aan dynamiek (door vastleggen duinen), hebben plaatselijk geleid tot vergrassing en verstruweling. In de Pettemerduinen is de vergrassing beperkt, doordat het gebied al zestien jaar grotendeels jaarrond begraasd wordt ter compensatie van het wegvallen van het konijn. Ook in het Zwanenwater bestaat het huidige beheer uit begrazing (koeien). Een ander knelpunt is de opmars van Amerikaanse vogelkers. Ook verzuring als gevolg van zure depositie (m.n. ammoniak) vormt een belangrijke knelpunt. Het belangrijkste knelpunt is echter het intensieve zeereepbeheer en daardoor het gebrek aan dynamiek dat in het kader van de Keur wordt uitgevoerd. Tot op heden is dynamisch kustbeheer niet toegestaan.

Tabel 3.9 | Overzicht knelpunten H2130B Grijze duinen (kalkarm).

Deelgebied	Knelpunt
Zwanenwater	• gebrek aan dynamiek • stikstofdepositie • afname konijnenpopulatie • verzuring
Pettemerduinen	• gebrek aan dynamiek • stikstofdepositie • afname konijnenpopulatie • verzuring
ECN terrein	• gebrek aan dynamiek • stikstofdepositie • afname konijnenpopulatie • verzuring

3.7.4 Leemten in kennis H2130B Grijze duinen (kalkarm) in relatie tot stikstofdepositie

Er zijn geen kennisleemten voor dit habitattype in Zwanenwater-Pettemerduinen ten aanzien van stikstofdepositie.

3.7.5 Conclusie uitwerking PAS H2130B Grijze duinen

Er is in vrijwel het gehele areaal sprake van een overschrijding van de KDW. Het oppervlak van dit habitattype vertoont een positieve trend, maar de kwaliteit van bestaande vegetaties gaat achteruit. Dit wordt mede veroorzaakt door stikstofdepositie. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom noodzakelijk.

3.8 Gebiedsanalyse H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)

3.8.1 Kwaliteitsanalyse H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) op standplaatsniveau

Voor duinheiden met kraaihei (vochtig) in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van de huidige oppervlakte en kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.10). De landelijke staat van instandhouding is matig gunstig.

Tabel 3.10 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Duinheiden met kraaihei (vochtig) in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2140	*Duinheiden met kraaihei	Behoud oppervlakte en kwaliteit

* Prioritair habitattype[3)].

Actuele verspreiding vegetatie

Duinheiden met kraaihei (vochtig) komen vooral voor in het deelgebied Zwanenwater: ten oosten en zuiden van de grote plassen. In totaal komt er 19,0 ha voor.

Actuele kwaliteit

De actuele kwaliteit van het habitattype is matig. Kraaihei (Empetrum nigrum) doet het goed, mede door N-depositie; de andere soorten van de kwalificerende vegetatie staan echter onder druk, met name de korstmossen en de blad- en levermossen. Veel kraaihei-struwelen bestaan dus voornamelijk uit alleen kraaihei.

Trend

Onder invloed van het huidige beheer (verwijderen houtopslag en begrazen) vertoont de oppervlakte van het habitattype een positieve trend. De kwaliteit daalt echter; mede onder invloed van N-depositie ontstaan soortenarme kraaiheistruwelen, waaruit met name de korstmossen en de blad- en levermossen verdwijnen.

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde van Duinheiden met Kraaihei (vochtig) is bepaald op 1071 mol N/ha/jaar. Overschrijding van de KDW is in de referentiesituatie aan de orde in 17% van het areaal (figuur 3-11), dus 3,2 ha. Ook in 2020 en 2030 is deze situatie nog aan de orde, wel neemt de overschrijding in die jaren af, tot ongeveer 0,8 hectare in 2030.

Figuur 3.11 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.8.2 Systeemanalyse H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)

Duinheiden met kraaihei zijn in de regel een natuurlijk onderdeel van successie in de kustduinen, waarbij duingraslanden zich ontwikkelen tot duinheiden. Als gevolg van geleidelijke ontkalking. Meestal ontstaan eerst duinheide met struikhei (H2150), die binnen het verspreidingsgebied van kraaihei vervolgens via natuurlijke successie overgaan in duinheiden met kraaihei. De kans op succesvolle kieming en vestiging van kraaihei is het hoogst onder koele en vochtige omstandigheden. Die omstandigheden doen zich vooral voor in duinheiden met struikhei op het moment dat deze een oude leeftijd bereiken. Wanneer kraaihei hier eenmaal gevestigd is, wordt de duinheide gerekend tot het onderhavige habitattype. Eenmaal gevestigd, is kraaihei een concurrentiekrachtige soort die zich vegetatief sterk kan uitbreiden. Enige mate van verstuiving is belangrijk voor de vegetatiekundige differentiatie binnen dit habitattype. Verstuiving draagt bij aan een bredere range van de toelaatbare zuurgraad en voedselrijkdom, alsook aan een grotere variatie in de vegetatiestructuur. Dit geeft kansen aan andere soorten dan kraaihei, zoals mossen, korstmossen, kruiden en dwergstruiken.

3) Typen natuurlijke habitats, die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt.

3.8.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)

Stikstofdepositie en daaraan gekoppeld verzuring vormen knelpunten bij een goede ontwikkeling van het habitattype. Hoge stikstofdeposities kunnen leiden tot dominantie van specifieke soorten, zoals duinriet en zandzegge. Ook neemt de dominantie van kraaiheide toe bij een hoge depositie (Bobbink et al., 2003). Verzuring kan leiden tot een verminderde kwaliteit van het habitattype (Beije et al., 2012a).

Daarnaast vormen verdroging en ontoereikend beheer knelpunten. Verdroging kan leiden tot versnelde mineralisatie en daardoor tot dominantie van soorten van voedselrijke condities (Beije et al., 2012a). Door voortgaande successie ontwikkelt het habitattype zich richting (vochtig) duinbos en gagelstruweel (Schaminée et al., 1995). Om de successie te remmen is adequaat beheer nodig, waaronder het verwijderen van bosopslag. Ook begrazen, maaien en/of plaggen kunnen de successie remmen. (Beije et al., 2012a). Voor de instandhouding van goed ontwikkelde duinheide met kraaihei is meestal een lage beheerintensiteit voldoende (Beije et al., 2012a).

Tabel 3.11 | Knelpunten H2140B Duinheiden met kraaihei (droog).

Deelgebied	Knelpunt
Zwanenwater	• Stikstofdepositie • Verdroging • Ontoereikend beheer
Pettemerduinen	n.v.t.
ECN terrein	n.v.t.

3.8.4 Leemten in kennis H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) in relatie tot stikstofdepositie

Er zijn geen kennisleemten voor dit habitattype in Zwanenwater-Pettemerduinen ten aanzien van stikstofdepositie.

3.8.5 Conclusie uitwerking PAS H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)

Er is in een deel van het areaal sprake van een overschrijding van de KDW. De trend in kwaliteit is negatief als gevolg van onder andere stikstofdepositie, waardoor kraaihei domineert ten koste van andere soorten. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom noodzakelijk.

3.9 Gebiedsanalyse H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)

3.9.1 Kwaliteitsanalyse H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) op standplaatsniveau

Voor duinheiden met kraaihei (droog) in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van de huidige oppervlakte en kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.12). De landelijke staat van instandhouding is matig gunstig.

Tabel 3.12 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Duinheiden met kraaihei (droog) in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2140B	*Duinheiden met kraaihei (droog)	Behoud oppervlakte en kwaliteit

* Prioritair habitattype[4)].

Actuele verspreiding vegetatie

Duinheiden met kraaiheide (droog) komen vooral voor in het deelgebied Zwanenwater langs de randen van het gebied en op grotere afstand ten oosten en zuiden van de grote plassen. Ook op het ECN terrein en in de Pettemerduinen komt lokaal het droge subhabitattype voor (18 ha). In totaal komt 73,0 ha van het habitattype voor.

Actuele kwaliteit

De actuele kwaliteit van het habitattype is matig. Kraaihei (Empetrum nigrum) doet het goed, mede door N-depositie; de andere soorten van de kwalificerende vegetatie staan echter onder druk, met name de korstmossen en de blad- en levermossen. Veel kraaihei-struwelen bestaan dus voornamelijk uit alleen kraaihei.

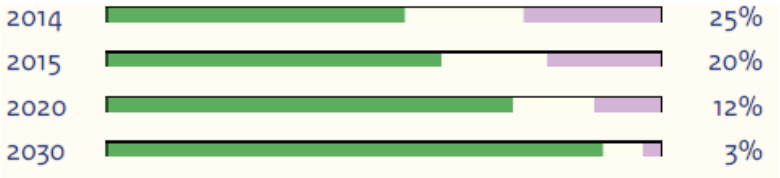
Trend

Onder invloed van het huidige beheer (verwijderen houtopslag en begrazen) vertoont de oppervlakte van het habitattype een positieve trend. De kwaliteit daalt echter; mede onder invloed van N-depositie ontstaan soortenarme kraaiheistruwelen, waaruit met name de korstmossen en de blad- en levermossen verdwijnen.

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde van Duinheiden met Kraaihei (droog) is bepaald op 1071 mol N/ha/jaar. Overschrijding van de KDW is in de referentiesituatie aan de orde in 25% van het areaal (figuur 3-13), dus 18,5 ha. Ook in 2020 en 2030 is deze situatie nog aan de orde, wel neemt de overschrijding in die jaren af. In 2030 is er op 2,1 ha nog overschrijding van de KDW.

Figuur 3.12 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.9.2 Systeemanalyse H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)

Duinheiden met kraaihei zijn in de regel een natuurlijk onderdeel van successie in de kustduinen, waarbij duingraslanden zich ontwikkelen tot duinheiden. als gevolg van geleidelijke ontkalking. Meestal ontstaan eerst duinheide met struikhei (H2150), die binnen het verspreidingsgebied van kraaihei vervolgens via natuurlijke successie overgaan in duinheiden met kraaihei. De kans op succesvolle kieming en vestiging van kraaihei is het hoogst onder koele en vochtige omstandigheden. Die omstandigheden doen zich vooral voor in duinheiden met struikhei op het moment dat deze een oude leeftijd bereiken. Wanneer kraaihei hier eenmaal gevestigd is, wordt de duinheide gerekend tot het onderhavige habitattype. Eenmaal gevestigd, is kraaihei een concurrentiekrachtige soort die zich vegetatief sterk kan uitbreiden. Enige mate van verstuiving is belangrijk voor de vegetatiekundige differentiatie binnen dit habitattype. Verstuiving draagt bij aan een bredere range van de toelaatbare zuurgraad en voedselrijkdom, alsook aan een grotere variatie in de vegetatiestructuur. Dit geeft kansen aan andere soorten dan kraaihei, zoals mossen, korstmossen, kruiden en dwergstruiken.

3) Typen natuurlijke habitats, die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt.

3.9.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kenmerkende vegetaties binnen het habitattype reageren enigszins verschillend op vermesting in het algemeen. Er wordt vermoed dat verhoogde stikstofdepositie ertoe leidt dat de natuurlijke uitbreiding van kraaihei in duinheiden sneller verloopt en verantwoordelijk is voor de vaak geconstateerde, overmatige dominantie van kraaihei. Als gevolg daarvan nemen andere, minder concurrentiekrachtige soorten af in de duinheiden. Van soorten als zandzegge is bekend is dat ze in duingraslanden sterk profiteren van stikstofdepositie.

Behalve dat de natuurlijke successie binnen het habitattype invloed ondervindt van depositie, wordt ook het begin en het eind van de successie erdoor beïnvloed. Hogere grassen nemen in verzuurde en vermeste duingraslanden een sterk dominante positie in, waardoor er nauwelijks kiemingsmogelijkheden ontstaan voor heidesoorten. Onder het huidige niveau van stikstofdepositie is de vorming van duinheide vanuit duingraslanden waarschijnlijk sterk beperkt. Daarnaast is de snelheid waarmee de successie van duinheide naar duinbossen verloopt, waarschijnlijk sneller geworden. Vermoedelijk is er een duidelijke link met de vermesting en mogelijk successie, waardoor uiteindelijk soorten arme kraaiheiden zijn ontstaan. Het ontbreken van voldoende verstuivingsdynamiek draagt bij aan de versnelde successie.

Tabel 3.13 | Knelpunten H2140B Duinheiden met kraaihei (droog).

Deelgebied	Knelpunt
Zwanenwater	• Stikstofdepositie
Pettemerduinen	n.v.t.
ECN terrein	n.v.t.

3.9.4 Leemten in kennis H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) in relatie tot stikstofdepositie

Er zijn geen kennisleemten voor dit habitattype in Zwanenwater-Pettemerduinen ten aanzien van stikstofdepositie.

3.9.5 Conclusie uitwerking PAS H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)

Er is in in een deel van het areaal sprake van een overschrijding van de KDW. De trend in kwaliteit is negatief als gevolg van onder andere stikstofdepositie, waardoor kraaihei domineert ten koste van andere soorten. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom noodzakelijk.

3.10 Gebiedsanalyse H2150 Duinheiden met struikhei

3.10.1 Kwaliteitsanalyse H2150 Duinheiden met struikhei op stand-plaatsniveau

Voor duinheiden met struikhei in Zwanenwater & Pettemerduinen geldt behoud van oppervlakte en kwaliteit als doel. De landelijke staat van instandhouding is gunstig.

Tabel 3.14: Instandhoudingsdoelstellingen voor Duinheiden met struikhei in Zwanenwater & Pettemerduinen. *

Code	Naam	Doel
H2150	*Duinheiden met struikhei	Behoud oppervlakte en kwaliteit

Prioritair habitattype.

Actuele verspreiding vegetatie

Duinheide met struikhei komt in Zwanenwater & Pettemerduinen zeer beperkt voor in de Pettemerduinen en op het ECN terrein. In totaal betreft het 2,3 ha.

Actuele kwaliteit

De kwaliteit van het habitattype is matig. Het voorkomen van kenmerkende soorten is beperkt.

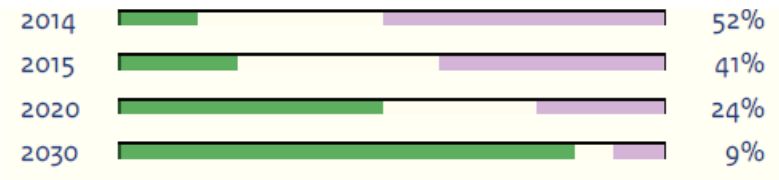
Trend

Over de trend is weinig bekend, maar vermoedelijk neemt het habitattype in omvang af door vestiging van kraaiheide. Vergrassing wordt tegengegaan door begrazing.

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde van Duinheiden met struikhei is bepaald op 1071 mol N/ha/jaar. De kritische depositiewaarde wordt anno 2014 overschreden op 52% van het areaal van het habitattype, dus 1,2 ha. Bovendien is er mogelijk sprake van een erfenis uit het verleden toen hogere deposities voorkwamen en die heeft gezorgd voor de huidige matige kwaliteit (figuur 3-13). Ook in 2020 en 2030 is deze situatie nog aan de orde, wel neemt de overschrijding in die jaren af (tot 0,2 ha in 2030).

Figuur 3.13 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.10.2 Systeemanalyse H2150 Duinheiden met struikhei

Duinheiden met struikhei zijn in de regel een natuurlijk onderdeel van successie in de kustduinen, waarbij duingraslanden zich ontwikkelen tot duinheiden als gevolg van geleidelijke ontkalking. Na verloop van tijd kan kraaihei te midden van de struikhei vestigen, althans binnen het verspreidingsgebied van de noordelijke soort kraaihei en wordt de duinheide gerekend tot het habitattype duinheiden met kraaihei (H2140).

Enige mate van verstuiving draagt bij aan de vegetatiekundige differentiatie binnen dit habitattype, omdat daardoor een bredere range ontstaat van de toelaatbare zuurgraad en voedselrijkdom, alsook een grotere variatie in de vegetatiestructuur. Dit geeft kansen aan andere soorten dan struikhei, zoals mossen, korstmossen, kruiden en dwergstruiken.

3.10.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2150 Duinheiden met struikhei

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. Duinheiden met struikhei zijn zeer gevoelig voor verhouting met invasieve soorten als rimpelroos en krent, maar ook door inheemse soorten. Invasie van kraaihei leidt eveneens tot een afname van dit habitattype.

3.10.4 Leemten in kennis H2150 Duinheiden met struikhei in relatie tot stikstofdepositie

Er zijn geen kennisleemten voor dit habitattype in Zwanenwater-Pettemerduinen ten aanzien van stikstofdepositie.

3.10.5 Conclusie uitwerking PAS H2150 Duinheiden met struikhei

Er is in een deel van het areaal sprake van een overschrijding van de KDW. Daarbij is de kwaliteit matig en de trend voor het oppervlakte onbekend. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom noodzakelijk.

3.11 Gebiedsanalyse H2170 Kruipwilgstruweel

3.11.1 Kwaliteitsanalyse H2170 Kruipwilgstruweel op standplaatsniveau

Voor kruipwilgstruweel in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van de huidige oppervlakte en kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.15). De landelijke staat van instandhouding is gunstig.

Tabel 3.15 | Instandhoudingsdoelstellingen voor kruipwilgstruweel in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2170	Kruipwilgstruweel	Behoud oppervlakte en kwaliteit

Actuele verspreiding vegetatie

Kruipwilgstruweel komt voor in alle deelgebieden in natte duinvalleien, vooral in het meer westelijk gelegen deel van het gebied. Op het ECN-terrein komt het habitattype over een relatief groot aaneengesloten oppervlak voor. In totaal komt er ca. 3,4 ha van het habitattype voor.

Actuele kwaliteit

De huidige kwaliteit van het habitattype is volgens de beschikbare gegevens goed. Lokaal komt struweel van grauwe wilg voor. Verdroging vormt geen knelpunt en verruiging wordt tegengegaan door begrazing.

Trend

De huidige situatie is stabiel onder invloed van het huidige beheer (begrazing en aanvullend maaibeheer).

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde wordt in de referentiesituatie nergens overschreden.

Figuur 3.14 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.11.2 Systeemanalyse H2170 Kruipwilgstruweel

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.11.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2170 Kruipwilgstruweel

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.11.4 Leemten in kennis H2170 Kruipwilgstruweel in relatie tot stikstofdepositie

Op dit moment zijn er geen kennisleemten bekend.

3.11.5 Conclusie uitwerking PAS H2170 Kruipwilgstruweel

Er is geen sprake van een overschrijding van de KDW en de trend van dit habitattype is stabiel. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom niet noodzakelijk.

3.12 Gebiedsanalyse H2180A Duinbossen (droog)

3.12.1 Kwaliteitsanalyse H2180A Duinbossen (droog) op standplaatsniveau

Voor duinbossen (droog) in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van de huidige oppervlakte en kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.16). De landelijke staat van instandhouding is gunstig.

Tabel 3.16 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Duinbossen (droog) in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2180A	Duinbossen (droog)	Behoud oppervlakte en kwaliteit duinbossen, droog (subtype A)

Actuele verspreiding vegetatie

Droge duinbossen komen in Zwanenwater & Pettemerduinen voor in de Pettemerduinen en langs de noordrand van het Zwanenwater, over een oppervlak van 5,3 ha.

Actuele kwaliteit

De kwaliteit van het droge duinbos is niet overal goed. Lokaal komen ruigtesoorten voor en vindt opslag plaats van Amerikaanse vogelkers. Binnen het beheergebied van Natuurmonumenten wordt Amerikaanse vogelkers verwijderd en wordt het duinbos in het oostelijke deel begraasd. Staatsbosbeheer maakt op basis van haar beheerplan geen gebruik van begrazing als maatregel.

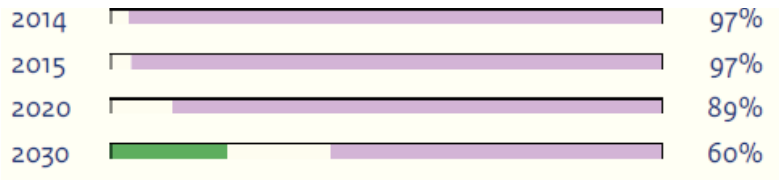
Trend

Het areaal loofbos is in het Zwanenwater tussen 1992 en 2008 in oppervlakte verdubbeld als gevolg van natuurlijke successie van opgaand struweel naar bos. Er is hierbij geen onderscheid gemaakt tussen verschillende habitattypen. Op basis van informatie van de gebiedsbeheerder blijkt dat ook voor dit habitattype een positieve trend in oppervlakte aanwezig is. Echter is er sprake van een negatieve kwaliteitstrend als gevolg van verbraming en uitbreiding van Amerikaanse vogelkers.

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde van droog duinbos is bepaald op 1071 mol N/ha/jaar. Overschrijding van de KDW voor stikstofdepositie is in de referentiesituatie (2014) aan de orde in bijna het gehele areaal (figuur 3-15). Ook in 2020 en 2030 is deze situatie nog aan de orde in het grootste deel van de droge duinbossen: er is nog 3,2 hectare met overschrijding in 2030.

Figuur 3.15 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.12.2 Systeemanalyse H2180A Duinbossen (droog)

De hoge natuurwaarden van de kustduinen en de daar voorkomende duinbossen hangen voor een belangrijk deel samen met de grote rijkdom aan gradiënten, waaronder die van de kalkrijkdom in de bodem. Het gaat hierbij in de eerste plaats om verschillen in initieel kalkgehalte (ten noorden / zuiden van Bergen), maar ook de gevolgen van ontkalking zijn minstens even belangrijk (Den Ouden et al., 2010). Ontkalking verloopt in de duinen van nature snel, omdat vrijwel alle kalk aanwezig is in de vorm van vrije kalk. Zodra deze door uitspoeling is verdwenen, kan de pH snel dalen. Dit proces kan worden versneld door stikstofdepositie.

Tot zeker 2 km landinwaarts kan saltspray bijdragen aan de buffering/binding van potentieel verzurende stoffen (NOx en SOx). Deze bijdrage kan oplopen tot een depositiereductie van potentieel verzurende stoffen tot 50%, gemeten over een 14 daags gemiddelde (Ten Harkel & Van der Meulen, 1997).

In duinbodems is er een zeer directe koppeling tussen het kalkgehalte en de beschikbaarheid van N en P. Duinbossen staan aan het eind van de natuurlijke successie, waar de ontkalking van de bodem ertoe leidt dat grote hoeveelheden P beschikbaar komen voor de vegetatie. In eerdere successiefasen was dit fosfaat nog vastgelegd (en dus niet beschikbaar voor de vegetatie) in onoplosbare verbindingen met kalk. In het Waddendistrict is gedurende de hele successie sprake van een grote P-beschikbaarheid, vanwege de geringe hoeveelheden kalk (en ijzer) in de bodem aldaar. Aangezien P dus geen limiterende factor is in

duinbossen, kan alle stikstof ten volle benut worden door de vegetatie. Dit kan leiden tot vermesting vooral in de vegetatietypen die gebonden zijn aan de meest voedselarme omstandigheden. Dit uit zich vooral in een sterke vergrassing met zandzegge en duinriet, die met name kan worden waargenomen in de zwarte dennenbossen. Stikstofdepositie heeft naast een direct effect ook een indirect effect op vermesting van duinbossen. Dit laatste wordt veroorzaakt door de verzurende invloed van de stikstof die eraan bijdraagt dat (althans in het Renodunaal district) een P-limitatie wordt opgeheven en het vermestend effect van N dus groter wordt. Een ander effect van de verzuring is dat een verschuiving optreedt in micro-organismen in de richting van groepen met een lagere N-behoefte, waardoor meer N overblijft voor de vegetatie (Kooijman et al., 2009).

3.12.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2180A Duinbossen (droog)

Het belangrijkste knelpunt in de droge duinbossen is de aanwezigheid van exoten of andere habitatvreemde soorten, zoals Amerikaanse vogelkers en populier. Daarnaast vormt stikstofdepositie, onder andere leidend tot verzuring en verbraming, een belangrijke knelpunt. Ook de uitbreiding van Amerikaanse vogelkers en andere (houtige) habitatvreemde soorten wordt aangejaagd door stikstofdepositie.

Tabel 3.17 | Knelpunten H2180A Duinbossen (droog)

Deelgebied	Knelpunt
Zwanenwater	• exoten en habitatvreemde soorten • stikstofdepositie
Pettemerduinen	• exoten en habitatvreemde soorten • stikstofdepositie

3.12.4 Leemten in kennis H2180A Duinbossen (droog) in relatie tot stikstofdepositie

Er zijn geen kennisleemten voor dit habitattype in Zwanenwater-Pettemerduinen ten aanzien van stikstofdepositie.

3.12.5 Conclusie uitwerking PAS H2180A Duinbossen

Er is in het gehele areaal sprake van een overschrijding van de KDW. Verbraming en verspreiding van Amerikaanse vogelkers hebben echter een negatief effect op de kwaliteit. Daarentegen is er echter plaatselijk ook sprake van een positieve ontwikkeling van de kwaliteit. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom noodzakelijk.

3.13 Gebiedsanalyse H2180B Duinbossen (vochtig)

3.13.1 Kwaliteitsanalyse H2180B Duinbossen (vochtig) op standplaatsniveau

Voor duinbossen (vochtig) in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van de huidige oppervlakte en kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.18). De landelijke staat van instandhouding is matig gunstig.

Tabel 3.18 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Duinbossen (vochtig) in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2180B	Duinbossen	Behoud oppervlakte en kwaliteit duinbossen, vochtig (subtype B)

Actuele verspreiding vegetatie

Vochtig duinbos komt vooral voor in het Zwanenwater, en is geconcentreerd aan de oostzijde van het Eerste en Tweede Water. Daarbuiten komen kleine oppervlaktes vochtig duinbos voor aan de westzijde van het Eerste Water, ten zuiden van het Tweede Water en in de Pettemerduinen in het Boerenslag en binnen het bestaande bos. In totaal komt ca. 37,1 ha van het habitattype voor.

Actuele kwaliteit

De huidige kwaliteit is redelijk tot goed. Door de aanwezigheid van het dennenbos vindt op een aantal plaatsen verdroging plaats. Mogelijk is de buffering in de Pettemerduinen ook onvoldoende voor een goede ontwikkeling.

Trend

De trend is naar verwachting stabiel.

Stikstofdepositie irt KDW

Overschrijding van de kritische depositiewaarde is in de referentiesituatie (2014) niet aan de orde.

Figuur 3.16 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.13.2 Systeemanalyse H2180B Duinbossen (vochtig)

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.13.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2180B Duinbossen (vochtig)

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.13.4 Leemten in kennis H2180B Duinbossen (vochtig) in relatie tot stikstofdepositie

Op dit moment zijn er geen kennisleemten bekend.

3.13.5 Conclusie uitwerking PAS H2180B Duinbossen (vochtig)

Er is geen sprake van een overschrijding van de KDW. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom niet noodzakelijk.

3.14 Gebiedsanalyse H2190A Vochtige duinvalleien (open water)

3.14.1 Kwaliteitsanalyse H2190A Vochtige duinvalleien (open water) op standplaatsniveau

Voor vochtige duinvalleien (open water) in Zwanenwater & Pettemerduinen is uitbreiding van de huidige oppervlakte en verbetering van de kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.19). De landelijke staat van instandhouding is matig gunstig.

Tabel 3.19 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Vochtige duinvalleien (open water) in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2190Aom	Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit vochtige duinvalleien, open water (subtype A)

Actuele verspreiding vegetatie

Vochtige duinvalleien (open water) komen als oligo- tot mesotrofe vorm zeer lokaal voor bij een plasje op het ECN terrein en aan de zuidoostzijde van het Tweede Water. De totale oppervlakte is 0,6 ha.

Actuele kwaliteit

De kwaliteit van dit habitattype is overwegend matig. Er komt een aantal bijzondere soorten voor, zoals veelstengelige waterbies, waterdrieblad, stijve moerasweegbree en ongelijkbladig fonteinkruid.

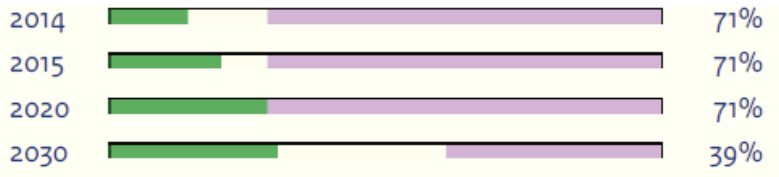
Trend

De trends in oppervlakte en kwaliteit zijn negatief.

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde van Vochtige duinvalleien (open water) is bepaald op 1000 mol N/ha/jaar. De kritische depositiewaarde wordt anno 2014 overschreden voor 71% van het areaal van het habitattype, overeenkomend met maximaal 0,7 ha. Ook in 2020 en 2030 is deze situatie nog aan de orde, wel neemt de overschrijding in die jaren af (tot maximaal 0,4 ha in 2030.

Figuur 3.17 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.14.2 Systeemanalyse H2190A Vochtige duinvalleien (open water)

Duinwateren komen voor in de laagste delen van het duingebied, waar in 'gemiddelde jaren' het water tot ver in het groeiseizoen boven maaiveld staat en die hooguit kort droogvallen in het groeiseizoen. Binnen de duinwateren bestaat grote variatie in ecologische omstandigheden, variërend van brak tot zoet, van voedselarm tot voedselrijk, en van basisch tot zuur. Brakke omstandigheden komen voor in jonge primaire duinvalleien, en in strandvlakten die nog maar kort geleden zijn afgesnoerd van de zee of die nog incidenteel worden overstroomd met zeewater. Brakke omstandigheden kunnen ook ontstaan in drinkplassen en poelen die incidenteel overstromen met zeewater. In de meeste duingebieden, en zeker in de grotere duinwateren, is het oppervlaktewater door een kalkhoudende ondergrond en aanvoer van basenrijk grondwater van nature tamelijk hard. In duingebieden die zeer arm aan kalk zijn, komen duinplassen voor die verwant zijn aan zwakgebufferde vennen (H3130). In de kalkrijke duingebieden zijn de grotere duinwateren van nature vrij voedselrijk als gevolg van de aanvoer van nutriënten met doorstromend grondwater en de aanvoer van organisch materiaal met oppervlakkig afstromend regenwater en door inwaai van blad. Door de geringe zuurgraad van het water wordt het aangevoerde organische materiaal redelijk snel afgebroken. Ook zijn duinmeertjes een favoriete broedplek voor kolonievogels en rustplek voor watervogels. Dit kan zorgen voor een extra aanvoer van nutriënten met mest.

In feite is er een driedeling in de open wateren in de duinen

1 Zwakgebufferde relatief voedselarme wateren die lijken op de zwakgebufferde vennen van de heides (H3130), die ook relatief gevoelig zijn voor N-depositie.
2 Harde, voedselrijke wateren van het Zannichellion, het Charion vulgaris en de lidsteng associatie die nauwelijks gevoelig zijn (typische duinwateren).
3 Daartussenin voedselarme wateren met een relatief hoge pH die op Kranswierwateren (H3140) lijken.

3.14.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2190A Vochtige duinvalleien (open water)

De twee belangrijkste knelpunten voor instandhouding van dit habitattype zijn over het algemeen verdroging en eutrofiëring. Eutrofiëring wordt onder ander veroorzaakt door stikstofdepositie (zowel huidig als in het verleden) als guanotrofiëring (vermesting door vogels). Gezien de vele vogels die in Zwanenwater voorkomen, is guanotrofiëring een belangrijke bron van eutrofiëring, samen met stikstofdepositie. Verdroging wordt tegengegaan door de aanwezigheid van een kwelscherm aan de oostzijde van het gebied. Voor het huidige kwelscherm langs de oostrand van het Zwanenwater wordt verwacht dat de werking daarvan in de loop van de tijd zal afnemen. Gevolg kan zijn dat er verdroging kan optreden. De werking van het kwelscherm wordt daarom gemonitord. Zodra de werking van het scherm afneemt dient het te worden.
Met de ontwikkeling van nieuwe duinen voor de Hondsbossche zeewering en Petten (Uitvoering project Zwakke Schakels in 2014) kan het grondwaterniveau in het zuidelijk deel van het gebied stijgen de komende jaren en zal vernatting optreden ten gunste van de kwaliteit en oppervlakte van dit habitattype.

Ook verzuring vormt een knelpunt, vooral in minder goed gebufferde plasjes. Verzuring hangt sterk samen met stikstofdepositie (verzuring door ammoniakdepositie). Om ophoping van organisch materiaal wat leidt tot baggerophoping (eutrofiering) tegen te gaan wordt er soms gebaggerd.

3.14.4 Leemten in kennis H2190A Vochtige duinvalleien (open water) in relatie tot stikstofdepositie

Op dit moment zijn er geen kennisleemten geconstateerd met betrekking tot Vochtige duinvalleien (open water) in relatie tot stikstofdepositie.

3.14.5 Conclusie uitwerking PAS H2190A Vochtige duinvalleien (open water)

Er is in het gehele areaal sprake van een overschrijding van de KDW. De algemene trend is nog positief als gevolg van langdurig en consequent maaibeheer in het verleden, maar op langere termijn is verslechtering van kwaliteit door een verminderde werking van het kwelscherm niet uitgesloten. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom noodzakelijk.

3.15 Gebiedsanalyse H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

3.15.1 Kwaliteitsanalyse H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) op standplaatsniveau

Voor vochtige duinvalleien (kalkrijk) in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van oppervlakte en kwaliteit als instandhoudingsdoelstelling geformuleerd. De landelijke staat van instandhouding is matig gunstig.

Tabel 3.20 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Vochtige duinvalleien (kalkrijk) in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	Behoud oppervlakte en kwaliteit

Actuele verspreiding vegetatie

Kalkrijke vochtige duinvalleien worden aangetroffen ten zuidwesten van het Tweede Water in deelgebied Zwanenwater en in de Pettemerduinen. In totaal komt 3,4 ha voor.

Actuele kwaliteit

De kwaliteit van het habitattype is grotendeels goed op basis van de habitattypenkaart.
De vegetaties van vochtige duinvalleien hebben in 2008 een betere kwaliteit dan in 1992. Dit is het resultaat van een consequent, langdurig maaibeheer (Aptroot, 2010). Van de voor het habitattype kenmerkende vegetatietypen knopbies-associatie voor en rompgemeenschappen van zeegroene zegge en armbloemige waterbies met o.a. Spaanse Ruiter in de Flors.

Trend

De trend van dit habitattype is dan ook positief, zowel voor oppervlakte als kwaliteit.

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde wordt in de referentiesituatie (2014) nergens overschreden. Nadere uitwerking in de vorm van een herstelstrategie is dan ook niet nodig.

Figuur 3.18 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.15.2 Systeemanalyse H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.15.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.15.4 Leemten in kennis H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) in relatie tot stikstofdepositie

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.15.5 Conclusie uitwerking PAS H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Er is geen sprake van een overschrijding van de KDW en de trend van dit habitattype is stabiel. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom niet noodzakelijk

3.16 Gebiedsanalyse H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

3.16.1 Kwaliteitsanalyse H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) op standplaatsniveau

Voor vochtige duinvalleien (ontkalkt) in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van de huidige oppervlakte en kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.21). De landelijke staat van instandhouding is matig gunstig.

Tabel 3.21 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Vochtige duinvalleien (ontkalkt) in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	Behoud oppervlakte en kwaliteit vochtige duinvalleien, ontkalkt (subtype C)

Actuele verspreiding vegetatie

Vochtige duinvalleien (ontkalkt) komen in alle deelgebieden voor, maar vooral rond de grote plassen in het Zwanenwater. Daarnaast komt het voor bij een duinplasje op het ECN terrein en in de Pettemerduinen bij een duinplasje op de grens met het ECN terrein. In totaal komt er 12,3 ha voor.

Actuele kwaliteit

Het habitattype komt voor met een overwegend goede kwaliteit.

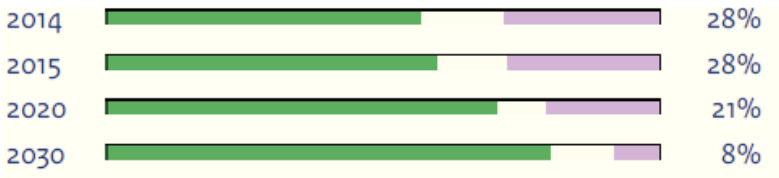
Trend

De huidige kwaliteit en oppervlakte zijn stabiel.

Stikstofdepositie irt KDW

Overschrijding van de KDW vindt plaats in het gehele areaal van het habitattype. De kritische depositiewaarde van vochtige duinvalleien (ontkalkt) is bepaald op 1071 mol N/ha/jaar. De kritische depositiewaarde wordt anno 2014 overschreden over ongeveer 3,4 ha. Ook in 2020 en 2030 is deze situatie nog aan de orde, wel neemt de overschrijding in die jaren af. In 2030 is er nog op ongeveer 1,0 ha een overschrijding.

Figuur 3.19 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.16.2 Systeemanalyse H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

Duinvalleien van dit type staan in de natte periode enige maanden onder water en de grondwaterstanden in de landinwaarts gelegen infiltratiegebieden zijn hoger dan het waterpeil in de vallei. Hierdoor kwelt kalkrijk grondwater aan één kant van de vallei op, stroomt vervolgens over het oppervlak naar de overkant en infiltreert vervolgens aan de andere kant weer de bodem in op weg naar zee of naar de binnenduinrand. In de zomer is de aanvoer van grondwater meestal niet voldoende en valt de vallei droog. Vanaf dat moment is de vallei een infiltratiegebied geworden en vindt ontkalking plaats.

Kalkarme vochtige valleien worden gekenmerkt door natte omstandigheden met waterstanden boven maaiveld in winter en voorjaar. In de kalkrijke duinen ontstaat dit type door de vorming van regenwaterlenzen of door toestroming van kwelwater vanuit lokale systemen in oppervlakkig ontkalkte bodems. De bodem van het ontkalkte type bevat veel organische stof. Anders dan bij het kalkrijke subtype lijken permanent natte omstandigheden minder een probleem te vormen, waarschijnlijk doordat onder zuurdere omstandigheden minder snel hoogproductieve moerasvegetaties ontstaan.

De soortenrijkdom van een typische duinvallei, die nog in een pioniersstadium verkeert, is zeer groot. Dit komt vooral door de grote variatie in habitattypen die in de duinvalleigradiënten voorkomt. Niet alleen is er een gradiënt van nat naar droog, maar ook een, deels overlappende, gradiënt van zuur naar basisch. Tenslotte is er ook vaak een gradiënt in de tijd aanwezig binnen een vallei. Verschillende successiestadia kunnen lang naast elkaar blijven bestaan omdat in sommige delen van de gradiënt de stapeling van organisch materiaal snel verloopt en in andere delen heel langzaam.

3.16.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

De belangrijkste knelpunten bij de instandhouding van Vochtige duinvalleien (ontkalkt) zijn eutrofiëring, verdroging en verzuring. Stikstofdepositie leidt onder andere tot versnelde successie richting struweel en bos en depositie van ammoniak kan leiden tot verzuring. Naast stikstofdepositie spelen ook andere factoren een rol bij de versnelde successie die optreedt in vochtige duinvalleien. Ook de afname van de konijnen-populatie en een afname van de natuurlijke dynamiek door het vastleggen van de duinen hebben hier in belangrijke mate aan bijgedragen. Verdroging wordt in de huidige situatie voorkomen door een kwelscherm. Er wordt echter verwacht dat de werking van het huidige kwelscherm langs de oostrand van het Zwanenwater door slijtage zal afnemen en daarmee de kweldruk zal verminderen. Hierdoor zal de kwaliteit en oppervlakte op termijn afnemen.

Met de ontwikkeling van nieuwe duinen voor de Hondsbossche zeewering en Petten (Uitvoering Zwakke Schakels in 2014) zal het grondwaterniveau in het zuidelijk deel van het gebied stijgen de komende jaren en zal vernatting optreden ten gunste van de kwaliteit en oppervlakte van dit habitattype.

Verzuring van vochtige duinvalleien wordt deels veroorzaakt door zure depositie van met name stikstof (ammoniak). Daarnaast is verzuring een proces dat samenhangt met de natuurlijke ontkalking van de duinvalleien. Stikstofdepositie leidt ook tot vermesting, waardoor ophoping van organisch materiaal en daarmee verzuring in de hand gewerkt worden. Doordat de duinen sterk zijn vastgelegd vindt geen verstuiving meer plaats van (kalkrijk) zand. Hierdoor wordt de ontkalking van duinvalleien versneld.

Tabel 3.22 | Knelpunten H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

Deelgebied	Knelpunt
Zwanenwater	• stikstofdepositie • beperkte dynamiek • afname konijnenstand

3.16.4 Leemten in kennis H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) in relatie tot stikstofdepositie

Momenteel zijn er geen leemten in kennis met betrekking tot dit habitattype in relatie tot stikstofdepositie.

3.16.5 Conclusie uitwerking PAS H2190C Vochtige duinvalleien (kalkarm)

Er is binnen het gehele areaal sprake van een overschrijding van de KDW. De algemene trend is echter stabiel door regulier beheer, maar op langere termijn mogelijk negatief door een verminderde werking van het kwelscherm. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom noodzakelijk.

3.17 Gebiedsanalyse H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)

3.17.1 Kwaliteitsanalyse H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) op standplaatsniveau

Voor vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van de huidige oppervlakte en kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.24). De landelijke staat van instandhouding is matig gunstig.

Tabel 3.23 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	Behoud oppervlakte en kwaliteit vochtige duinvalleien, hoge moerasplanten (subtype D)

Actuele verspreiding vegetatie

Vochtige duinvalleien met hoge moerasplanten komen relatief veel voor in Zwanenwater & Pettemerduinen. Het habitattype komt vooral voor rondom het Eerste en Tweede Water en bedekt daar grote aaneengesloten oppervlaktes. In de Noordhollandse duinen betreft het een van de grootste vindplaatsen van het habitattype. Daarnaast komt het habitattype over kleine oppervlaktes voor bij het Korfwater in de Pettemerduinen en op het ECN-terrein. In totaal is ruim 37,2 ha aanwezig

Actuele kwaliteit

Het habitattype heeft in de Pettemerduinen een overwegend goede kwaliteit. In het Zwanenwater is sprake van wilgenopslag waardoor de kwaliteit achteruit gaat.

Trend

De huidige kwaliteit en oppervlakte zijn stabiel.

Stikstofdepositie irt KDW

Een overschrijding van de kritische depositiewaarde is in niet aan de orde. AERIUS MC16c2 geeft geen diagram met stikstofbelasting ten opzichte van de KDW.

3.17.2 Systeemanalyse H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.17.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.17.4 Leemten in kennis H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) in relatie tot stikstofdepositie

Op dit moment zijn er geen kennisleemten bekend voor dit habitattype in relatie tot stikstofdepositie.

3.17.5 Conclusie uitwerking PAS H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)

Er is in geen sprake van een overschrijding van de KDW. De kwaliteitstrend is weliswaar negatief door wilgenopslag, maar dat is geen stikstofgerelateerde ontwikkeling. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom niet noodzakelijk.

3.18 Gebiedsanalyse H6230 Heischrale graslanden

3.18.1 Kwaliteitsanalyse H6230 Heischrale graslanden op standplaatsniveau

Voor heischrale graslanden in Zwanenwater & Pettemerduinen is uitbreiding van de huidige oppervlakte en behoud van de kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.24). De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig.

Tabel 3.24 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Heischrale graslanden in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H6230vka	*Heischrale graslanden (vochtig, kalkarm)	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit

* Prioritair habitattype.

Actuele verspreiding vegetatie

Heischrale graslanden worden op basis van de habitattypenkaart aangetroffen op diverse plaatsen in het Zwanenwater, op overgangen van duinheide naar kleine zeggenvegetaties. Het habitattype komt voor in vrij smalle zones van 1 tot 50 m breed en behoort tot de vochtige kalkarme variant. Daarnaast komt het vlakdekkend voor in een aantal valleitjes. Het totale oppervlak goed ontwikkeld heischraal grasland in Nederland wordt geschat op 10-100 ha. In het Zwanenwater komt 6,7 ha voor. Het betreft een van de beste voorbeelden van heischrale graslanden in het duingebied.

Actuele kwaliteit

Het habitattype is in vegetatiekundige zin goed ontwikkeld. In het Zwanenwater komen onder andere de bijzondere soorten drienervige zegge, hondsviooltje, stekelbrem, gewone vleugeltjesbloem, stijve ogentroost, gelobde maanvaren en de zeldzame harlekijn en vlozegge. Naast de genoemde soorten groeien er in het Zwanenwater ook typische duinvalleisoorten binnen dit type, zoals knopbies, parnassia en dwergvlas (Van 't Veer & Hoogenboom, 2010).

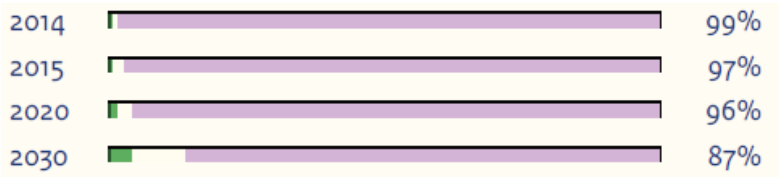
Trend

Er is sprake van een stabiele trend in oppervlakte en kwaliteit.

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde van heischrale graslanden is bepaald op 714 mol N/ha/jaar. Overschrijding van de KDW voor stikstofdepositie is in de referentiesituatie (2014) aan de orde in bijna het gehele areaal (figuur 3-21). Over het algemeen is de overschrijding matig. Ook in 2020 en 2030 is de overschrijding nog aan de orde in een groot deel van de heischrale graslanden (5,8 ha).

Figuur 3.21 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.18.2 Systeemanalyse H6230 Heischrale graslanden

Dit habitattype omvat in ons land min of meer gesloten, zogenoemde halfnatuurlijke graslanden op betrekkelijk zure zand- en grindbodems. Goed ontwikkelde heischrale graslanden zijn zeer rijk aan allerlei grassoorten, kruiden en paddenstoelen. Een deel van de soorten komt ook voor in heide-begroeiingen, zoals bijvoorbeeld gewone dopheide en blauwe zegge in Zwanenwater & Pettemerduinen. Het habitattype is in ons land aan te treffen in het heuvelland, de duinen en op de hogere zandgronden van het binnenland.

Heischrale graslanden komen in verschillende variaties voor op uiteenlopende bodemtypen. In de duinen komen heischrale graslanden op zowel relatief droge als op vochtige standplaatsen voor. Alleen de duingemeenschappen op vochtige standplaatsen (de associatie van klokjesgentiaan en borstelgras) worden tot heischrale graslanden gerekend.

Heischrale graslanden zijn zeer gevoelig voor stikstofdepositie. Depositieniveaus boven de kritische depositiewaarde van 714 mol N/ha/jaar kunnen leiden tot zowel verzuring als vermesting. Beide abiotische processen leiden tot een sterke afname van karakteristieke soorten en een toename van soorten die horen bij een voedselrijker milieu (Smits et al., 2012c).

3.18.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H6230 Heischrale graslanden

De belangrijkste knelpunten voor een goede ontwikkeling van dit habitattype in Zwanenwater & Pettemerduinen zijn stikstofdepositie en verzuring. Samen met een afname van de konijnenpopulatie zorgt een te hoge stikstofdepositie voor vergrassing en versnelde successie richting struweel en bos.

Verzuring vormt eveneens een belangrijk knelpunt. Verzuring leidt tot het verdwijnen van gevoelige (bijzondere) soorten als gevolg van een daling van de bodem pH en aan pH gerelateerde toxiciteit van metalen (bijv. aluminium) en ammonium. Toxiciteit van ammonium is uiteraard weer gerelateerd aan stikstofdepositie, vooral depositie van ammoniak.

Tabel 3.25 | Knelpunten H6230 Heischrale graslanden.

Deelgebied	Knelpunt
Zwanenwater	• Stikstofdepositie • Verzuring • Afname konijnenpopulatie • Verdroging en eutrofiëring door wegvallen kweldruk of grondwater-ontrekking

Tot slot kan ook verdroging een knelpunt vormen voor een goede ontwikkeling van heischrale graslanden, vooral waar het de wat nattere typen betreft. Verdroging, en daaraan gerelateerd wellicht ook eutrofiëring, kan optreden door het wegvallen van de kweldruk of door grondwateronttrekking (landbouw). Het in de huidige situatie aanwezige kwelscherm langs de oostrand van het Zwanenwater voorkomt wegzijging en daarmee verdroging van het gebied. Dit kwelscherm zal op termijn worden vervangen (zie ook hoofdstuk 4.1). Middels monitoring wordt de werking van het kwelscherm in de gaten gehouden.

3.18.4 Leemten in kennis H6230 Heischrale graslanden in relatie tot stikstofdepositie

Op dit moment zijn er geen kennisleemten bekend in relatie tot stikstofdepositie.

3.18.5 Conclusie uitwerking PAS H6230 Heischrale graslanden

Er is binnen het gehele areaal sprake van een overschrijding van de KDW. Actuele trend is stabiel. Om deze stabiele trend te behouden is extra maaien en onthouten noodzakelijk. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom noodzakelijk.

3.19 Gebiedsanalyse H6410 Blauwgrasland

3.19.1 Kwaliteitsanalyse H6410 Blauwgrasland op standplaatsniveau

Voor blauwgrasland in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van de huidige oppervlakte en kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.26). De landelijke staat van instandhouding is ongunstig.

Tabel 3.26 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Blauwgrasland in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H6410	Blauwgrasland	Behoud oppervlakte en kwaliteit

Actuele verspreiding vegetatie

Blauwgrasland komt voor in de Pettemerduinen, zuidelijk van het ECN-gebied. In totaal gaat het om ca. 0,3 ha.

Actuele kwaliteit

Het blauwgrasland is matig ontwikkeld. Er is niets bekend over de trend van blauwgrasland in de Pettemerduinen; het gaat om een enigszins heischrale vochtige duinvalleivegetatie die mogelijk ook een overgang vormt naar het heischrale type van grijze duinen (H2130C).

Trend

De trend in oppervlakte en kwaliteit is onbekend.

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde van blauwgrasland is bepaald op 1071 mol N/ha/jaar. Overschrijding van de KDW voor stikstofdepositie is in de referentiesituatie (2014) nauwelijks aan de orde; de oppervlakte is verwaarloosbaar. In 2020 en 2030 is van overschrijding geen sprake meer.

Figuur 3.22 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.19.2 Systeemanalyse H6410 Blauwgrasland

Blauwgraslanden komen voor op voedselarme, basenhoudende bodems die 's winters plasdras staan en 's zomers oppervlakkig uitdrogen. De gewenste condities met betrekking tot de basenverzadiging en het grondwaterregime worden bijna altijd in hoge mate bepaald door de omgeving. De basenaanvulling, die nodig is om verzuring tegen te gaan, vindt plaats via de aanvoer van gebufferd grondwater. Het gewenste waterregime wordt eveneens gestuurd door lokale of regionale kwel.

In duingebieden komen plaatselijk blauwgraslanden voor. Het habitattype komt voor op plaatsen met lokale kwel van in kalkrijk duinzand aangerijkt grondwater. Deze zijn te vinden aan de randen van valleien en aan de binnenduinrand, waar oudere bodems met een diep ontwikkeld humeus profiel voorkomen (profieldocument). Het betreft hier oudere, reeds langdurig in cultuur gebrachte delen met een sterke bodemontwikkeling. Ook kunnen blauwgraslanden in duinvalleien ontstaan doordat bestaande valleien meer en meer verzuren, met name aan de inzijgingskant (verdroging, atmosferische depositie). Wanneer dit op beperkte ruimtelijke schaal plaatsvindt kan dit ook (tijdelijk) positief zijn. In de valleien komen dan blauwgrasland-achtige vegetaties tot ontwikkeling met drienervige zegge (*Carex trinervis*), blauwe zegge (*C. panicea*), blauwe knoop (*Succisa pratensis*), hondsviooltje (*Viola canina*) en Spaanse ruiter (*Cirsium dissectum*).

3.19.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H6410 Blauwgrasland

De belangrijkste knelpunten voor blauwgraslanden zijn stikstofdepositie, verzuring (door depositie), verdroging en eutrofiëring door verlaging van de grondwaterstand en inadequaat beheer. Specifiek voor Zwanenwater & Pettemerduinen zijn vooral eutrofiëring en verdroging belangrijke knelpunten. Verdroging is het gevolg van verlaging grondwaterstand en grote waterstandsfluctuatie door lage polderpeilen en aanplant bos. Verruiging en struweelvorming worden versterkt door een verlaging van de grondwaterstand en inadequaat beheer. Afname van kwel leidt tot verzuring, wat weer wordt versterkt door zure

depositie (ammoniak). Met uitzondering van bodemverdichting hangen alle knelpunten dus in meer of mindere mate samen met stikstofdepositie. Naar verwachting heeft stikstofdepositie in het recente verleden wel bijgedragen aan verzurende en vermestende processen.

3.19.4 Leemten in kennis H6410 Blauwgrasland in relatie tot stikstofdepositie

Op dit moment zijn er geen kennisleemten geconstateerd met betrekking tot blauwgraslanden in relatie tot stikstofdepositie.

3.19.5 Conclusie uitwerking PAS H6410 Blauwgraslanden

Er is nauwelijks sprake van een overschrijding van de KDW voor dit habitattype. In 2030 is er geen overschrijding meer. Naar verwachting heeft stikstofdepositie in het recente verleden wel bijgedragen aan verzurende en vermestende processen. De actuele trend in oppervlakte en kwaliteit is niet goed bekend. De huidige kwaliteit is overwegend matig. Op langere termijn treedt mogelijk een verdere achteruitgang op door een verminderde werking van het kwelscherm. Verwacht wordt dat tot die tijd met het reguliere maai- en opslagbeheer achteruitgang wordt voorkomen. Hydrologische maatregelen zijn vanaf de 2e PAS periode noodzakelijk.

3.20 Gebiedsanalyse H7210 Galigaanmoerassen

3.20.1 Kwaliteitsanalyse H7210 Galigaanmoerassen op standplaatsniveau

Voor galigaanmoeras in Zwanenwater & Pettemerduinen is behoud van de huidige oppervlakte en kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel (tabel 3.27). De landelijke staat van instandhouding is matig gunstig.

Tabel 3.27 | Instandhoudingsdoelstellingen voor Galigaanmoeras in Zwanenwater & Pettemerduinen.

Code	Naam	Doel
H7210	*Galigaanmoerassen	Behoud oppervlakte en kwaliteit

* Prioritair habitattype

Actuele verspreiding vegetatie

Galigaanmoeras komt alleen in deelgebied Zwanenwater voor. Het komt over relatief grote oppervlaktes voor ten oosten en zuid-oosten van het Eerste Water en over een kleiner oppervlak ten westen van het Tweede Water. In totaal gaat het om ca. 2,7 ha.

Actuele kwaliteit

Het galigaanmoeras is goed ontwikkeld. Het type is afhankelijk van kalkrijke kwel, dus instandhouding van die kwel is noodzakelijk.

Trend

Galigaanmoeras vertoont een positieve trend. Bij een verdere verbetering van de waterkwaliteit ontstaan kansen voor de vorming van nieuwe galigaanvelden.

Stikstofdepositie irt KDW

De kritische depositiewaarde wordt in de referentiesituatie (2014) nergens overschreden. Nadere uitwerking in de vorm van een herstelstrategie is dan ook niet nodig.

Figuur 3.23 | Ontwikkeling van de stikstofbelasting ten opzichte van de KDW, in 2014, 2015, 2020 en 2030. Zie figuur 3.5 voor verklaring van kleuren.



3.20.2 Systeemanalyse H7210 Galigaanmoerassen

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.20.3 Knelpunten en oorzakenanalyse H7210 Galigaanmoerassen

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.20.4 Leemten in kennis H7210 Galigaanmoerassen in relatie tot stikstofdepositie

Uit de kwaliteitsanalyse is gebleken dat er geen overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Een nadere invulling van dit onderdeel is dus niet van toepassing.

3.20.5 Conclusie uitwerking H7210 Galigaanmoerassen

Er is geen sprake van een overschrijding van de KDW en de trend van dit habitattype is stabiel. Nadere uitwerking van een aanvullend maatregelpakket in het kader van de PAS is daarom niet noodzakelijk.

3.21 Gebiedsanalyse Vogelrichtlijn-soorten

Het gebied Zwanenwater & Pettemerduinen is ook aangewezen als vogelrichtlijngebied, waardoor vier broedvogels en twee niet-broedvogels een instandhoudingsdoelstelling hebben. Ook voor deze soorten moet worden beoordeeld of stikstofdepositie een knelpunt kan vormen. Regelmatig zijn de soorten afhankelijk van specifieke habitattypen, waarvoor in de voorgaande paragrafen reeds een gebiedsanalyse is uitgevoerd en waarvoor in hoofdstuk 4 herstelmaatregelen worden uitgewerkt (indien noodzakelijk).

In de herstelstrategieën is uitgewerkt in welke stikstofgevoelige leefgebieden de verschillende soorten voorkomen, of er een overlap is met habitattypen en of de leefgebieden stikstofgevoelig zijn. Ten aanzien van de vogelsoorten die een instand-houdings-doelstelling hebben voor Zwanenwater & Pettemerduinen geldt dat volgens de herstelstrategieën alleen de roerdomp en tapuit afhankelijk zijn van stikstofgevoelige leefgebieden en/of habitattypen.

Specifiek in het gebied Zwanenwater & Pettemerduinen geldt voor de roerdomp dat deze niet voorkomt in stikstofgevoelig habitat. Bovendien geldt voor deze soort dat zij geen last heeft van een verruigd foerageergebied. Ook de aalscholver en de lepelaar broeden niet in stikstofgevoelig leefgebied. De niet-broedvogels dwerggans en slobeend rusten en foerageren op open eutrofe wateren, die ook niet stikstofgevoelig zijn. Een nadere uitwerking van een herstelstrategie is dan ook niet aan de orde voor deze vijf vogelsoorten.

Voor de tapuit geldt, dat deze soort grotendeels afhankelijk is van habitattypen, namelijk kalkarme en kalkrijke grijze duinen, waarvoor de soort staat weergegeven als typische soort (Min. LNV, 2008). Daarnaast komt de soort voor in duinheiden met kraaihei (droog), duinheiden met struikhei, heischrale graslanden en het stikstofgevoelige leefgebied droog struisgrasland (lg 09). Dit leefgebied heeft een KDW van 1.000 mol N/ha/jaar. In Zwanenwater & Pettemerduinen komt de tapuit voor in het open duin. Voor zover het open duin niet wordt gedekt door habitattypen, is een nadere uitwerking van een herstelstrategie aan de orde.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van het leefgebied van de soorten en in hoeverre dit overlapt met de habitattypen. Daarnaast is aangegeven in hoeverre de soorten gevoelig zijn voor stikstofdepositie.

Tabel 3.28 | Overzicht leefgebieden habitatsoorten en gevoeligheid voor stikstofdepositie. Gebaseerd op de bijlagen bij de herstelstrategieën deel II.

Soort	Leefgebied	Overlap habitattypen	Gevoeligheid voor stikstofdepositie
Broedvogels			
Aalscholver	Broeden in/bij niet als habitattype kwalificerende wateren, foerageren met name er buiten.	Nee	Ongevoelig
Roerdomp	Broeden in niet als habitattype kwalificerend rietmoeras, verruiging is daarbij geen knelpunt.	Nee	Ongevoelig
Lepelaar	Broeden in niet als habitattype kwalificerend gebied.	Nee	Ongevoelig
Tapuit	Schaars begroeid zandig gebied met lage begroeiing en open plekken met uitzichtmogelijkheden en konijnenholen om te broeden.	H2130A (grijze duinen, kalkrijk) en H2130B (grijze duinen, kalkarm), H2140B (duinheiden met kraaihei, droog), H2150 (duinheiden met struikhei), H6230 (heischrale graslanden)	Ja, KDW 714 mol N/ha/jaar, KDW lg 09 1.000 mol N/ha/jaar
Niet-broedvogels			
Dwerggans	Rustgebied op open water, niet kwalificerend	Nee	Ongevoelig
Slobeend	Foerageergebied op open water, niet kwalificerend	Nee	Ongevoelig

3.22 Tussenconclusie depositieontwikkeling in relatie tot instandhoudingsdoelstellingen

Uit de berekening met AERIUS M16 blijkt dat aan het eind van tijdvak 1 (2014-2020), ten opzichte van de referentiesituatie (2014), sprake is van een afname van de stikstofdepositie in alle hexagonen in dit gebied.

Na afloop van tijdvak 1 worden de kritische depositiewaarden (KDW's) van de volgende habitattypen overschreden:
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)
H2130B Grijze duinen (kalkarm)
H2140A Duinheide met kraaihei (vochtig)
H2140B Duinheide met kraaihei (droog)
H2150 Duinheide met struikhei
H2180A Duinbossen (droog)
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
H6230 Heischrale graslanden
H6410 Blauwgraslanden

Uit de berekening met AERIUS M16 blijkt dat aan het eind van tijdvak 2 en/of 3 (2020-2030), ten opzichte van de referentiesituatie (2014), sprake is van een afname van de stikstofdepositie in alle hexagonen in dit gebied.

Na afloop van de tijdvakken 2 en 3 (2020-2030) worden de KDW's van de volgende habitattypen overschreden:
H2130B Grijze duinen (kalkarm)
H2140A Duinheide met kraaihei (vochtig)
H2140B Duinheide met kraaihei (droog)
H2150 Duinheide met struikhei
H2180A Duinbossen (droog)
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
H6230 Heischrale graslanden

4 GEBIEDSGERICHTE UITWERKING HERSTELSTRATEGIE EN MAATREGELENPAKKETTEN

4.1 Eerste bepaling maatregelen-pakketten op gradiëntniveau

Voor het herstel van de natuurlijke (vegetatie)gradiënten is functioneel herstel van het systeem noodzakelijk. Hierdoor wordt ook de robuustheid van de gebieden versterkt, en daarmee de weerstand van het gebied tegen o.a. een hoge stikstofdepositie. Het belangrijkste proces dat op landschapsschaal kan zorgen voor een robuuster systeem is verstuiving. Wanneer dynamische processen (zoals verstuiving) de overhand hebben, ontstaat ruimte voor jonge stadia van de landschappelijke ontwikkeling en kan naar een beheer van zo veel mogelijk niets doen worden gestreefd. Zo profiteert niet alleen het habitattype witte duinen van verstuiving en daarmee gepaard gaande salt spray en aanvoer van kalkrijk materiaal. Ook de kalkrijke grijze duinen en vochtige duinvalleien kunnen in deze omstandigheden duurzaam blijven bestaan. Voor alle habitattypen waarvoor binnen Zwanenwater & Pettemerduinen een instandhoudingsdoelstelling is geformuleerd, geldt dat ze onderdeel uitmaken van het dynamische systeem van een duinenkust waar aangroei en afslag van de kust, en verstuiving en vastlegging in de gevormde duinen, elkaar in ruimte en tijd afwisselen.

Omdat het duingebied op veel plaatsen smal is of overwegend uit oud binnenduin-landschap bestaat, is er weinig of geen ruimte voor grootschalige verstuivingen die uiteindelijk kunnen leiden tot nieuwe vochtige duinvalleien en grijze duinen (eventueel via witte duinen). De natuurlijke dynamiek onder invloed van zee en wind is overal beperkt; alleen het buitentalud van de zeereep is op bescheiden schaal dynamisch te noemen. De natuurlijke processen in het duingebied kunnen wel worden gestimuleerd door lokale mogelijkheden tot verstuiving toe te laten binnen het zeereepbeheer. Gezien het geringe oppervlakte van het gebied en de diverse gebruiksfuncties (zoals kustveiligheid) is het volledig vrij laten van natuurlijke processen niet wenselijk.

Naast herstel van dynamiek door verstuiving zijn er ook beheermaatregelen die ingrijpen op een hoger schaalniveau dan de afzonderlijke habitattypen. Dit geldt met name voor begrazing. Onder natuurlijke omstandigheden wordt door konijnen-begrazing het duin open gehouden. Door uitbraken van virusziekten is de konijnenpopulatie, en daarmee ook de begrazings-druk, de laatste decennia echter sterk afgenomen. Hierdoor zijn de duinen sterk vergrast en/of verruigd geraakt en daarmee minder geschikt geworden als habitat voor konijnen. Het herstel van de populatie blijft hierdoor achter. Door begrazing met grote grazers wordt het gebied weer geschikt voor konijnen en kan de konijnenpopulatie zich herstellen.

Tot slot is specifiek voor Zwanenwater & Pettemerduinen (m.n. Zwanenwater) de aanwezigheid van (kalkrijke) kwel van groot belang. Deze kwel is essentieel voor het behoud van de vele vochtige en natte, bijzondere habitattypen in het gebied. Op dit moment zorgt het aanwezige kwelscherm ervoor dat de kwelwater binnen het gebied blijft.
Vervanging van het huidige kwelscherm is momenteel niet aan de orde; het functioneert zover bekend nog goed. Als uit Monitoring blijkt dat het kwelscherm niet goed meer functioneert dient dit te worden vervangen. De werking van het kwelscherm dient dan ook regelmatig gecontroleerd te worden (Monitorings-programma). Als maatregel wordt dan ook opgenomen: onderzoek naar het functioneren van het kwelscherm op basis van Monitoringgegevens van peilbuizen.

Zolang het kwelscherm goed functioneert zullen de doelen in de 2e en 3e beheerplanperiode gehaald worden.

De maatregelen die in deze gebiedsanalyse voor de habitats zijn opgenomen, hebben ook betrekking op locaties waar het habitat zou kunnen voorkomen, maar waar de aanwezigheid niet met zekerheid is vastgesteld op de habitatkaart. Dit betreft locaties met een zoekgebied voor dat habitat en/of locaties waar meerdere habitats niet kunnen worden uitgesloten (code H9999 op de habitatkaart). In de praktijk zullen maatregelen alleen worden uitgevoerd waar uit nader onderzoek blijkt dat het betreffende habitat daadwerkelijk voorkomt.

4.2 Herstelmaatregelen H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

In onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die nodig zijn voor behoud van de referentiesituatie (2014) en eventueel (mogelijke) aanvullende maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelstellingen te halen.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Zwanenwater	• aanleg stuifkuilen • plaggen/chopperen	• lokaal maaien of plaggen • optimaliseren begrazingsbeheer
Pettemerduinen	• aanleg stuifkuilen • plaggen/chopperen	• lokaal maaien of plaggen • optimaliseren begrazingsbeheer • verwijderen naaldbos

Verstuiving met kalkrijk zand is in kalkrijke grijze duinen een belangrijk proces. Daarnaast is echter ook begrazing cruciaal voor instandhouding van het habitattype. Onder natuurlijke omstandigheden wordt het habitat begraasd door konijnen en omgewoeld door woelmuizen (Smits & Kooijman, 2012) Hierdoor blijft de strooisellaag beperkt, de vegetatie open en laag en ontstaan lokaal kale plekken met open zand. Al deze factoren dragen bij aan het beperken van de vergrassing. Overstuiving zorgt niet direct voor het tegengaan van vergrassing, maar zorgt wel voor een toename van landschappelijke variatie en het ontstaan van pioniermilieus van waaruit de successie opnieuw kan opstarten.

Kleinschalige verstuiving wordt bevorderd door het aanleggen van stuifkuilen. Deze “stuifkuilen” dienen echter ruim te worden opgevat. Optimaal is de aanwezigheid van grotere en kleinere stuifplekken; dit kunnen kuilen zijn, maar ook vlakkere stuifplekken. Aanleg kan door diep te graven, maar ook door ondiep plaggen. Het aantal verstuivingen dat word aangelegd is hierbij gericht op behoud van oppervlakte en kwaliteit van kalkrijke grijze duinen. De stuifkuilen hoeven niet in de grijze duinen te worden aangelegd; het is zelfs te prefereren dat niet als habitattype kwalificerende oppervlakten worden benut. Daarnaast is het wenselijk dat de verstuivingen als zandbron fungeren; daarom is het goed om ook verstuiving in de zeereep aan te leggen.

Voor de dichtheid van de aan te leggen stuifkuilen (gemiddeld aantal per hectare) wordt afgegaan op het streefbeeld voor (kalkrijke) grijze duinen zoals opgesteld door Grontmij (2013) in het kader van het Natura 2000-beheerplan.

Dit streefbeeld gaat uit van aanwezigheid van verstuifbaar zand in het buitenduin en het middenduin, in de vorm van kleine stuifplekken tot grote stuifkuilen die zorgen voor de nodige verstuivingsdynamiek en aanvoer van kalkrijk zand uit de ondergrond. Hierdoor verjongt het grijze duin cyclisch. Voor het buitenduin wordt uitgegaan van 10% verstuifbaar zand. Met behulp van analyse van luchtfoto’s (tot maximaal 5 jaar oud) is de huidige situatie afgezet tegen het streefbeeld. Dit verschil is de basis van het aantal aan te leggen stuifplekken. Ervan uitgaande dat 10% van de 19,3 ha aanwezig kalkrijke grijs duin uit verstuivend oppervlak zou moeten bestaan, is aanleg van stuifplekken over in totaal 1,9 ha nodig. Het areaal verstuivend zand is in de huidige situatie zeer beperkt. Bij een gemiddelde oppervlakte van 3.000 m2 per stuifplek is de aanleg van in totaal 7 stuifplekken nodig.

Bij de aanleg van stuifplekken wordt ook nabeheer meegenomen in het maatregelen-pakket, om snel dichtgroeien met helm of struweel te voorkomen. Dit nabeheer bestaat uit het handmatig verwijderen van helm en wortels.

De Pettemerduinen worden reeds sinds begin jaren negentig op basis van het reguliere beheer begraasd. De duingraslanden zijn hier redelijk ontwikkeld in vergelijking tot bijvoorbeeld de Schoorlse Duinen. Op een deel is sprake van vergrassing met helm en zandzegge. Deze vegetaties passen voor een deel binnen de successie van de duinen. Door de huidige begrazing is het oppervlak waarschijnlijk beperkt en zou anders veel algemener zijn. Delen van deze vergraste duinen worden daarom geplagd, of via drukbegrazing verminderd.

4.3 Herstelmaatregelen H2130B Grijze duinen (kalkarm)

In onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die nodig zijn voor behoud van de huidige situatie en eventueel (mogelijke) aanvullende maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelstellingen te halen.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Zwanenwater	• aanleg stuifkuilen • plaggen/chopperen • extra maaien	• lokaal maaien of plaggen • optimaliseren begrazingsbeheer
Pettemerduinen	• aanleg stuifkuilen • plaggen/chopperen • extra maaien	• lokaal maaien of plaggen • optimaliseren begrazingsbeheer • verwijderen naaldbos

Verstuiving is ook in kalkarme grijze duinen een belangrijk proces. Daarnaast is echter ook begrazing cruciaal voor instandhouding van het habitattype. Onder natuurlijke omstandigheden wordt het habitat begraasd door konijnen en omgewoeld door woelmuizen (Smits & Kooijman, 2012) Hierdoor blijft de strooisellaag beperkt, de vegetatie open en laag en ontstaan lokaal kale plekken met open zand. Al deze factoren dragen bij aan het beperken van de vergrassing. Overstuiving zorgt niet direct voor het tegengaan van vergrassing, maar zorgt wel voor een toename van landschappelijke variatie en het ontstaan van pioniermilieus van waaruit de successie opnieuw kan opstarten. Door middel van nader onderzoek dient duidelijk te worden welke plekken in aanmerking komen voor de aanleg van stuifplekken.

Voor de dichtheid van de aan te leggen stuifkuilen (gemiddeld aantal per hectare) wordt afgegaan op het streefbeeld voor (kalkrijke) grijze duinen zoals opgesteld door Grontmij (2013) in het kader van het Natura 2000-beheerplan.

Dit streefbeeld gaat uit van aanwezigheid van verstuifbaar zand in het buitenduin en het middenduin, in de vorm van kleine stuifplekken tot grote stuifkuilen die zorgen voor de nodige verstuivingsdynamiek en aanvoer van kalkrijk zand uit de ondergrond. Hierdoor verjongt het grijze duin cyclisch. Voor het buitenduin wordt uitgegaan van 10% verstuifbaar zand. Met behulp van analyse van luchtfoto's (tot maximaal 5 jaar oud) is de huidige situatie afgezet tegen het streefbeeld. Dit verschil is de basis van het aantal aan te leggen stuifplekken. Ervan uitgaande dat 10% van de 153,5 ha aanwezig kalkarme grijs duin, zou in totaal 15,4 ha uit verstuivend oppervlak zou moeten bestaan. Reeds aanwezig verstuivend zand is ongeveer 0,9 ha, dus moet er op 14,6 hectare stuifplekken worden aangelegd. Dit komt, bij een gemiddelde oppervlakte van 2.800 m2 per stuifplek, overeen met 51 stuifplekken.

Het is van belang dat bij de aanleg van stuifplekken ook nabeheer wordt meegenomen in het maatregelenpakket, om snel dichtgroeien met helm of struweel te voorkomen. Dit nabeheer bestaat uit het handmatig verwijderen van helm en wortels.

Tevens wordt ten behoeve van de afvoer van nutriënten extra maaibeheer uitgevoerd (13,0 hectare).

De Pettemerduinen worden reeds sinds begin jaren negentig begraasd. De duingraslanden zijn hier redelijk ontwikkeld in vergelijking tot bijvoorbeeld de Schoorlse Duinen. Op een deel is sprake van vergrassing met helm en zandzegge. Deze vegetaties passen voor een deel binnen de successie van de duinen. Door de huidige begrazing is het oppervlak waarschijnlijk beperkt en zou anders veel algemener zijn. Delen van deze vergraste duinen worden geplagd, het gaat in de Pettemerduinen om 3 hectare in de 1e PAS-periode. In het Zwanenwater wordt in totaal 19 hectare geplagd, gedurende 3 PAS-perioden..

4.4 Herstelmaatregelen H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)

In onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die nodig zijn voor behoud van de referentiesituatie (2014) en eventueel (mogelijke) aanvullende maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelstellingen te halen.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Zwanenwater	• extra maaien • verwijderen exoten plaggen of chopperen	n.v.t., geen uitbreidings- en/of verbeterdoel
Pettemerduinen	• extra maaien • verwijderen exoten • plaggen of chopperen	n.v.t., geen uitbreidings- en/of verbeterdoel

In tegenstelling tot de andere heidesoorten verdraagt kraaihei begrazing minder goed. Het begrazen van kraaihei is een manier om de kraaihei-dominantie tegen te gaan en de homogene structuur te doorbreken. Kraaihei zelf is weinig gevoelig voor stikstofdepositie, de bijzondere, begeleidende soorten zijn kritisch voor stikstofdepositie. Plaggen en chopperen zijn goede maatregelen om te zorgen dat kraaiheide niet te dominant wordt. Er zal in totaal 8 hectare van dit habitattype worden geplagd in de komende 3 PAS-perioden. Daarnaast zullen er op 3 hectare exoten worden verwijderd.
Tevens wordt ten behoeve van de afvoer van nutriënten extra maaibeheer uitgevoerd (6,0 hectare).

4.5 Herstelmaatregelen H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)

In onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die nodig zijn voor behoud van de referentiesituatie (2014) en eventueel (mogelijke) aanvullende maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelstellingen te halen.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Zwanenwater	• extra maaien • verwijderen exoten • plaggen of chopperen	n.v.t., geen uitbreidings- en/of verbeterdoel
Pettemerduinen	• extra maaien • verwijderen exoten • plaggen of chopperen	n.v.t., geen uitbreidings- en/of verbeterdoel

In tegenstelling tot de andere heidesoorten verdraagt kraaihei begrazing minder goed. Het begrazen van kraaihei is een manier om de kraaihei-dominantie tegen te gaan en de homogene structuur te doorbreken. Kraaihei zelf is weinig gevoelig

voor stikstofdepositie, de bijzondere, begeleidende soorten zijn kritisch voor stikstofdepositie. Plaggen en chopperen zijn goede maatregelen om te zorgen dat kraaiheide niet te dominant wordt. Er zal in totaal 4 hectare van dit habitattype worden geplagd in de komende 3 PAS-perioden. Gemiddeld bezien is er op 15% van het oppervlak van dit habitattype sprake van verstruweling door exoten. Daarom zullen er op die oppervlakte, die 11,0 hectare beslaat, exoten worden verwijderd gedurende 3 PAS-perioden. Tevens wordt ten behoeve van de afvoer van nutriënten extra maaibeheer uitgevoerd (6,0 hectare).

4.6 Herstelmaatregelen H2150 Duinheiden met struikhei

In onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die nodig zijn voor behoud van de referentiesituatie (2014) en eventueel (mogelijke) aanvullende maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelstellingen te halen.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Pettemerduinen	• kleinschalig chopperen/spragelen • plaggen/chopperen • verwijderen houtopslag	

Het grootste knelpunten ten aanzien van de instandhouding van duinheiden zijn de vergrassing van de heide en dominantie van kraaihei. Vergrassing wordt tegengaan door begrazing en kleinschalig chopperen of spragelen (0,9 hectare). Ook is plaatselijk het verwijderen van houtige opslag nodig (op 1,2 hectare).

4.7 Herstelmaatregelen H2180A Duinbossen (droog)

In onderstaande tabel is samengevat welke maatregelen noodzakelijk zijn voor behoud van het habitattype zoals dat nu voorkomt.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Pettemerduinen	• verwijderen opslag/exoten	n.v.t., geen uitbreidings- en/of verbeterdoel
Zwanenwater	• verwijderen opslag/exoten	n.v.t., geen uitbreidings- en/of verbeterdoel

De KDW wordt voor kleine oppervlakken in het Zwanenwater en de Pettemerduinen overschreden. Het grootste knelpunt ten aanzien van droge duinbossen is de aanwezigheid van habitattypevreemde soorten en exoten; deze dienen op 1,5 hectare te worden verwijderd.

4.8 Herstelmaatregelen H2190A Vochtige duinvalleien (open water)

In onderstaande tabel is samengevat welke maatregelen noodzakelijk zijn voor behoud van het habitattype zoals dat nu voorkomt.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Zwanenwater	• onderzoek naar functioneren kwelscherm • indien kwelscherm onvoldoende functioneert: herstel	• lokaal plaggen van verruigde moerasranden

Voor het behoud van dit habitattype is bestendiging van de van de hydrologische situatie en voorkomen van verdroging een vereiste. Zie hiervoor 4.1.

4.9 Herstelmaatregelen H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

In onderstaande tabel is samengevat welke maatregelen noodzakelijk zijn voor behoud van het habitattype zoals dat nu voorkomt.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Zwanenwater	• extra maaien • onderzoek naar functioneren kwelscherm • indien kwelscherm onvoldoende functioneert: herstel	n.v.t., geen uitbreidings- en/of verbeterdoel
Pettemerduinen	• (Extra) maaien	n.v.t., geen uitbreidings- en/of verbeterdoel

Voor het behoud van dit habitattype is bestendiging van de van de hydrologische situatie en voorkomen van verdroging een vereiste. Zie hiervoor 4.1. Daarnaast is met name de afvoer van nutriënten van belang. Dit wordt uitgevoerd door extra maaibeheer (2,1 hectare).

4.10 Herstelmaatregelen H6230 Heischrale graslanden

In onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die nodig zijn voor behoud van de huidige situatie en eventueel (mogelijke) aanvullende maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelstellingen te halen.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Zwanenwater	• extra maaien • onderzoek naar functioneren kwelscherm • indien kwelscherm onvoldoende functioneert: herstel	• verwijderen bos • plaggen langs water

Voor het behoud van dit habitattype is bestendiging van de van de hydrologische situatie en voorkomen van verdroging een vereiste. Zie hiervoor 4.1. Daarnaast is met name de afvoer van nutriënten van belang. Dit wordt uitgevoerd door extra maaibeheer (1,7 hectare).

4.11 Herstelmaatregelen H6410 Blauwgraslanden

In onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die nodig zijn voor behoud van de referentiesituatie (2014) en eventueel (mogelijke) aanvullende maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelstellingen te halen.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Pettemerduinen	• onderzoek naar functioneren kwelscherm • indien kwelscherm onvoldoende functioneert: herstel	• verwijderen bos • plaggen langs water

Vervanging van het huidige kwelscherm is momenteel niet aan de orde; het functioneert nog goed.
In het kader van het reguliere beheer van maaien en opslag verwijderen wordt jaarlijks de extra stikstof afgevoerd, zodat behoud van het habitattype in de eerste PAS periode is gegarandeerd. Het nemen van extra beheermaatregelen (meer maaien) in dit habitattype heeft geen toegevoegde waarde en zal het habitattype juist schaden.

4.12 Herstelmaatregelen Vogelrichtlijnsoort: tapuit

In onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die nodig zijn voor behoud van de referentiesituatie (2014) en eventueel (mogelijke) aanvullende maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelstellingen te halen voor de broedvogelsoort tapuit.

Deelgebied	Maatregelen behoud (cf. PAS-eisen)	Extra maatregelen cf. opgave N2000
Zwanenwater	• stimuleren verstuiving • begrazing • maaien	• lokaal maaien of plaggen • optimaliseren begrazingsbeheer • verwijderen bos
Pettemerduinen	• stimuleren verstuiving • begrazing • maaien	• lokaal maaien of plaggen • optimaliseren begrazingsbeheer • verwijderen naaldbos
ECN-terrein	• stimuleren verstuiving • begrazing • maaien	• lokaal maaien of plaggen • optimaliseren begrazingsbeheer

De tapuit heeft baat bij maatregelen die gericht zijn op het open houden van het duin en het tegengaan van verruiging. In de praktijk zijn dit maatregelen die genomen worden ten behoeve van het reguliere beheer (maaien, begrazen) en in de toekomst door PAS maatregelen. Aanvullende beheermaatregelen die specifiek op de tapuit gericht zijn, zijn vooralsnog nodig. Uiteraard is het noodzakelijk bij het beheer rekening te houden met de aanwezigheid van de tapuit (broedseizoen), maar dit gebeurt al op basis van het huidige beheer.

4.13 Locaties van te nemen maatregelen per habitattype

In deze paragraaf zijn de maatregelenkaarten opgenomen; ze zijn bedoeld als zoekgebieden, waarbij geen plicht bestaat dat alle maatregelen uiteindelijk binnen die zoekgebieden uitgevoerd moeten zijn. De exacte locatie van de maatregelen wordt door de terreinbeheerders nader bepaald, op basis van bijvoorbeeld lokale vergrassing, verstruweling, terreinmorfologie en

grondwaterstand. Maatregelen binnen habitattypen (onthouting, maaien, plaggen etc.) worden in beginsel binnen het betreffende areaal of het mozaïek, of direct rondom, genomen (zie tabel 4-1). Hierbij is het uiteraard van belang dat deze niet ten koste gaan van vegetaties van goede kwaliteit; het plaggen zal bijvoorbeeld bij voorkeur op een vergraste of verstruweelde plek gebeuren, die niet (meer) kwalificeert als habitattype maar wel deel uitmaakt van het mozaïek. Maatregelen die meer gericht zijn op systeemherstel, zoals de aanleg van stuifplekken, worden niet per se in de habitattypen uitgevoerd die ervan profiteren.

Tabel 4.1 | Uitvoeringslocaties van maatregelen: binnen het habitattype of eventueel daarbuiten.

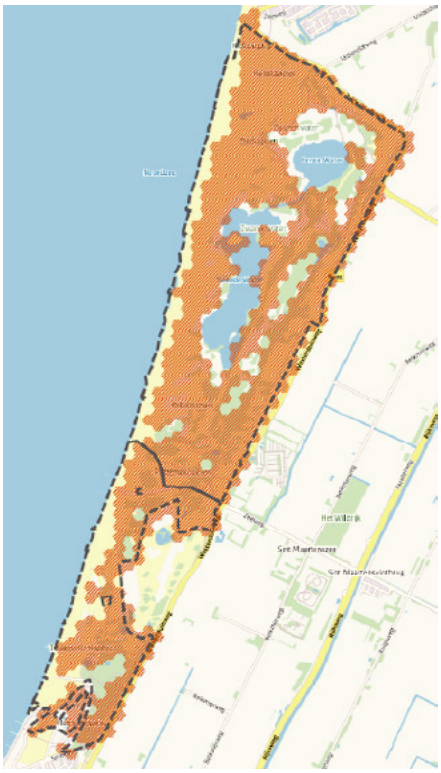
Habitattype	Maatregelen	Uitvoeringslocatie binnen of langs randen areaal habitattype?
H2130A	Aanleg stuifplekken	niet noodzakelijkerwijs
H2130B	Aanleg stuifplekken	niet noodzakelijkerwijs
	Plaggen/chopperen	ja
	Extra maaien en afvoeren	ja
H2140A+B	Plaggen/chopperen	ja
	Intensievere onthouting en exotenbestrijding	ja
	Extra maaien en afvoeren	ja
H2150	Chopperen/spragelen	ja
	Intensievere onthouting en exotenbestrijding	ja
H2180A	Intensievere onthouting en exotenbestrijding	ja
H2190C, H6230	Extra maaien en afvoeren	ja
	onderzoek naar functioneren kwelscherm	nee
	indien nodig: herstel kwelscherm	nee
H2190A, H6410	onderzoek naar functioneren kwelscherm	nee
	indien nodig: herstel kwelscherm	nee

Aanleg stuifplekken: H2130A+B



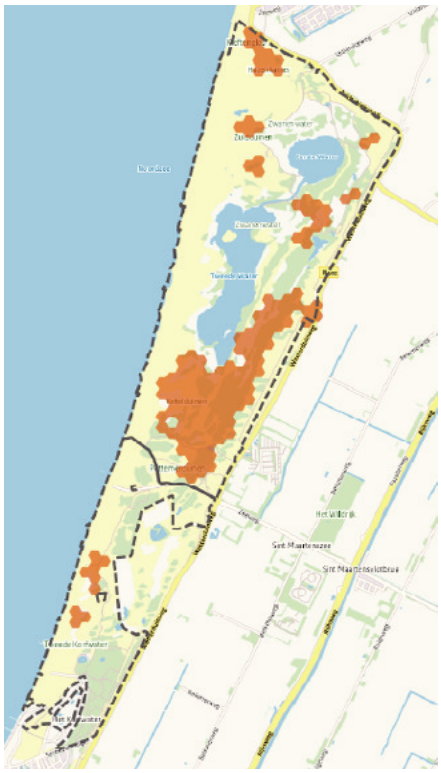
- **Plaggen/chopperen**
- **Extra maaien**

H2130B



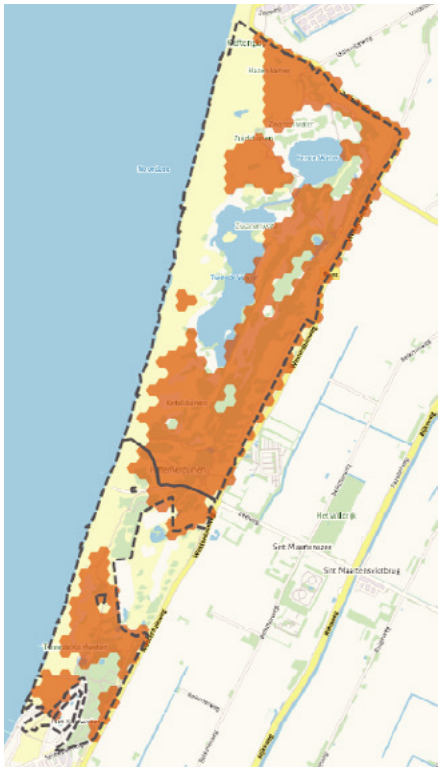
- **Plaggen/chopperen**
- **Verwijderen struweel, opslag, exoten**
- **Extra maaien**

H2140A



- **Plaggen/chopperen**
- **Verwijderen struweel, opslag, exoten**
- **Extra maaien**

H2140B



- **Verwijderen struweel, opslag, exoten**
- **Chopperen/spragelen**

H2150



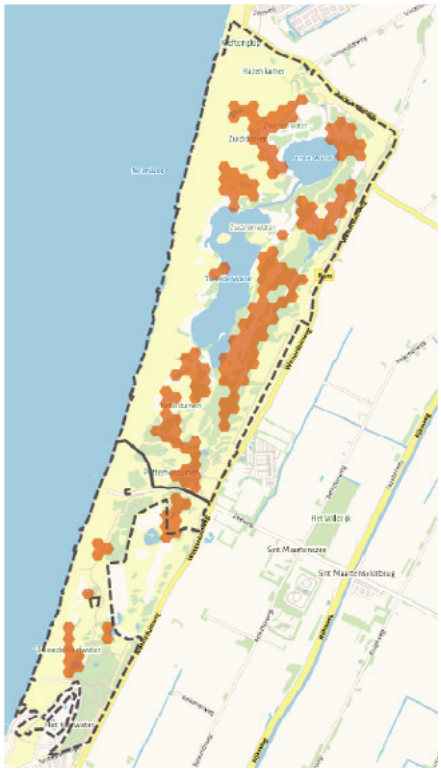
- **Verwijderen struweel, opslag, exoten**

H2180A



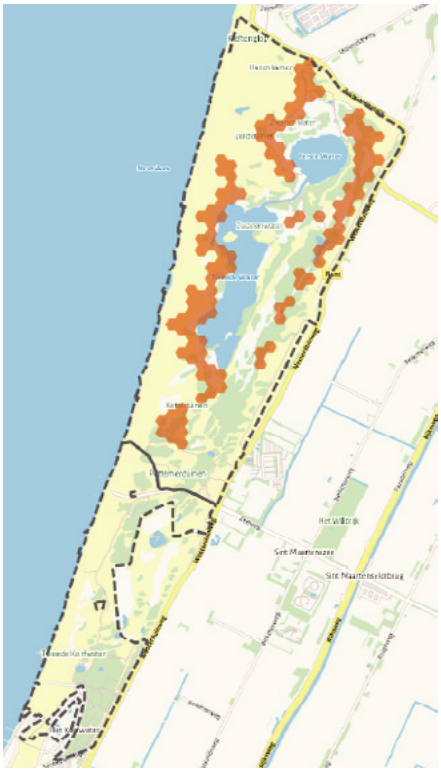
- **Extra maaien**

H2190C



- **Extra maaien**

H6230



5 MOGELIJKE INTERACTIES EN NEVENEFFECTEN VAN MAATREGELEN OP ANDERE INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN

In dit hoofdstuk wordt uitgewerkt in hoeverre er negatieve effecten mogelijk zijn van de uitvoering van PAS-maatregelen op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid. Veelal hebben PAS-maatregelen die genomen worden voor specifieke habitattypen een positief effect op andere habitattypen en leefgebieden van soorten, omdat het om een samenhangend systeem gaat. Dit is echter niet in alle gevallen van toepassing; ook negatieve effecten zijn in principe mogelijk. Waar negatieve effecten niet op voorhand uitgesloten zijn, worden maatregelen gegeven om die negatieve effecten alsnog uit te sluiten. Deze maatregelen zijn aan het eind van dit hoofdstuk samengevat in randvoorwaarden, waaraan de uitvoering van de PAS-maatregelen moet voldoen. Deze randvoorwaarden dienen ook te worden opgenomen in de ecologische werkprotocollen die bij de uitvoering van de betreffende PAS-maatregel worden gebruikt.

Hieronder wordt per PAS-maatregel uitgewerkt welke effecten (positief en negatief) er mogelijk zijn op instandhoudingsdoelstellingen. In tabel 5-1 is de interactie tussen maatregelen en habitattypen weergegeven. De duinheiden kunnen bijvoorbeeld meeliften met de landschaps-maatregelen (verstuiving), omdat het inwaaien van zand de strooiselafbraak bevordert en daardoor de verzuring vertraagt.

De onderzoeksmaatregel betreffende het functioneren van het kwelscherm is niet meegenomen in deze uitwerking; er is immers nog geen sprake van een uitgewerkte ingreep. Een eventuele vervanging of andere aanpassing aan het kwelscherm zal te zijner tijd moeten worden beoordeeld op mogelijke effecten.

Tabel 5.1 | Effecten van mogelijke PAS-maatregelen op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Zwanenwater-Pettemerduinen. x = maatregel is bedoeld voor behoud van dit habitattype; m = positief effect, meeliftend; - = negatief effect niet op voorhand uitgesloten; blanco = geen effect.

	Habitattype	Aanleg stuifplekken	Verwijderen struweel/ opslag/ exoten	Plaggen/ chopperen/ spragelen	Extra maaien	Onderzoek functioneren kwelscherm
H2110	Embryonale duinen	m				
H2120	Witte duinen	m				
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	x				
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	x				
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	m	x	x		
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)	m	x	x		
H2150	Duinheiden met struikhei	m	x	x		
H2170	Kruipwilgstruwelen					
H2180A	Duinbossen (droog)		x			
H2180B	Duinbossen (vochtig)					m
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)					x
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	m				m
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)				x	x
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)					m
H6230	Heischrale graslanden		x		x	x
H6410	Blauwgraslanden					x
H7210	Galigaanmoerassen					m
A017	Aalscholver	-		-	-	
A021	Roerdomp	-		-	-	
A034	Lepelaar	-		-	-	
A277	Tapuit	m/-	m	m/-	m/-	
A042	Dwerggans	-		-	-	
A056	Slobeend	-		-	-	

5.1 Aanleg stuifplekken

Het aanleggen van stuifplekken wordt uitgevoerd door het “strategisch” weghalen van begroeiing; dit kan door diep te graven, maar ook door afvlakken van hellingen en ondiep plaggen. Deze maatregel is ten behoeve van kalkrijke en kalkarme duinen, en is positief voor die habitattypen. Embryonale en witte duinen, de duinheiden (H2140 en H2150), vochtige kalkrijke duinvalleien en de tapuit zijn gebaat bij meer verstuiving en liften mee. Het opengraven van plekken wordt niet in het areaal van deze habitattypen uitgevoerd; ze ondervinden dus geen negatief effect.

Deze maatregel wordt niet uitgevoerd in het areaal van de andere habitattypen (struwelen, bossen, vochtige duinvalleien). Ook de leefgebieden van de vogelrichtlijn-soorten met een instandhoudingsdoelstelling worden niet aangetast door de werkzaamheden. De tapuit broedt niet in vergraste of verstruweelde duinen.

Op voorhand is niet uitgesloten dat door de graafwerkzaamheden en rijdend materieel broedgevallen van vogels worden verstoord. Dit kan eenvoudig worden voorkomen door buiten het broedseizoen te werken (conform de gedragscode). Echter, ook buiten het broedseizoen kunnen niet-broedvogels verstoord worden als de maatregel nabij de open wateren wordt uitgevoerd. Dit kan worden voorkomen door de planning en de ruimtelijke fasering van het werk zodanig te kiezen dat overlap in tijd en ruimte met de leefgebieden wordt vermeden.

Door het in acht nemen van deze voorwaarden wordt een negatief effect van de aanleg van stuifplekken op habitattypen en vogelrichtlijnsoorten uitgesloten.

5.2 Opslag verwijderen

Het verwijderen van opslag (inclusief struweel en exoten) vindt gedeeltelijk plaats in en direct rondom kwalificerende habitattypen en draagt bij aan behoud en verbetering van kwaliteit van de vegetaties. Deze maatregel heeft dus een positief effect op de duinheiden (H2140A, B en H2150), droge duinbossen en heischrale graslanden. De uitvoering vindt niet plaats in het areaal van andere habitattypen, waarmee een negatief effect op die habitattypen is uitgesloten. De tapuit is gebaat bij meer open duinlandschappen en lift dus mee op deze maatregel.

5.3 Plaggen, chopperen en spragelen

Het plaggen, chopperen en spragelen vindt gedeeltelijk plaats in en direct rondom kwalificerende habitattypen en draagt bij aan behoud en verbetering van kwaliteit van de vegetaties. Deze maatregel heeft dus een positief effect op de duinheiden (H2140 en H2150). De uitvoering vindt niet plaats in het areaal van andere habitattypen. Bij het plaggen, chopperen en spragelen van duinheiden is de kans klein dat andere kwetsbare vegetaties (zoals kalkarme grijze duinen, heischrale graslanden) worden beschadigd; desondanks dient er middels het markeren van kwetsbare duinheiden voor te worden gezorgd dat er geen schade aan deze habitattypen optreedt.

De tapuit is gebaat bij meer open duinlandschappen en lift dus mee op deze maatregel. De leefgebieden van de andere vogelrichtlijn-soorten met een instandhoudings-doelstelling worden niet aangetast door de werkzaamheden.

Op voorhand is niet uitgesloten dat door de graafwerkzaamheden en rijdend materieel broedgevallen van vogels worden verstoord. Dit kan eenvoudig worden voorkomen door buiten het broedseizoen te werken (conform de gedragscode). Echter, ook buiten het broedseizoen kunnen niet-broedvogels verstoord worden als de maatregel nabij de open wateren wordt uitgevoerd. Dit kan worden voorkomen door de planning en de ruimtelijke fasering van het werk zodanig te kiezen dat overlap in tijd en ruimte met de leefgebieden wordt vermeden.

Door het in acht nemen van deze voorwaarden wordt een negatief effect van plaggen, chopperen en spragelen op habitattypen en vogelrichtlijnsoorten uitgesloten.

5.4 Extra maaien

Het extra maaien vindt plaats in kwalificerende habitattypen en draagt bij aan behoud en verbetering van kwaliteit van de vegetaties. Deze maatregel heeft dus een positief effect op de ontkalkte vochtige duinvalleien en de heischrale graslanden. Het extra maaien wordt niet uitgevoerd in het areaal van de andere habitattypen (open duingraslanden, struwelen, bossen, overige vochtige duinvalleien etc.) waarmee een negatief effect op die habitattypen is uitgesloten.

De tapuit is gebaat bij meer open duinlandschappen en lift dus mee op deze maatregel. De leefgebieden van de andere vogelrichtlijn-soorten met een instandhoudings-doelstelling worden niet aangetast door de werkzaamheden.

Op voorhand is niet uitgesloten dat door de maaiwerkzaamheden broedgevallen van vogels worden verstoord. Dit kan eenvoudig worden voorkomen door buiten het broedseizoen te werken (conform de gedragscode). Echter, ook buiten het broedseizoen kunnen niet-broedvogels verstoord worden als nabij de open wateren wordt gemaaid. Dit kan worden voorkomen door de planning en de ruimtelijke fasering van het werk zodanig te kiezen dat overlap in tijd en ruimte met de leefgebieden wordt vermeden.

Door het in acht nemen van deze voorwaarden wordt een negatief effect van het extra maaien op vogelrichtlijnsoorten uitgesloten.

5.5 Samenvatting randvoorwaarden

De hieronder volgende randvoorwaarden zijn een samenvoeging van de voorwaarden uit de voorgaande paragrafen. Deze randvoorwaarden dienen waar relevant te worden opgenomen in de ecologische werkprotocollen bij de uitvoering van de PAS-maatregelen. Daarmee worden negatieve effecten van PAS-maatregelen op instandhoudingsdoelstellingen van Zwanenwater-Pettemerduinen uitgesloten.

1 Bij het plaggen, chopperen c.q. spragelen van duinheiden dienen omliggende kwetsbare vegetaties van grijze duinen, duinheiden en heischrale graslanden waar nodig te worden gemarkeerd en intact gelaten.
2 Bij de aanleg van stuifplekken, het plaggen, chopperen, spragelen en maaien dient te worden voorkomen dat broedgevallen van de tapuit, roerdomp, lepelaar en aalscholver worden verstoord. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken.
3 Bij de aanleg van stuifplekken, het plaggen, chopperen, spragelen en maaien dient te worden voorkomen dat rustende of foeragerende dwergganzen en slobeenden worden verstoord. Dit kan door de planning en de ruimtelijke fasering van het werk zodanig te kiezen dat overlap in tijd en ruimte met de leefgebieden wordt vermeden.

6 SYNTHESE MAATREGELENPAKKET VOOR ALLE HABITATTYPEN EN SOORTEN IN HET GEBIED

De beoordelingen uit hoofdstuk 5 leiden niet tot wijzigingen in de maatregelenpakketten zoals geformuleerd in hoofdstuk 4. Dit zijn dus de maatregelenpakketten waarmee de knelpunten gerelateerd aan stikstofdepositie worden aangepakt. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van alle maatregelen en op welke habitattypen (en soorten) deze effect hebben. Overigens is het zo dat bij het beheer van Zwanenwater & Pettemerduinen de prioriteit ligt bij grijze duinen en vochtige duinvalleien, omdat volgens de beheerders voor deze habitattypen maatregelen het hardst nodig zijn. Door maatregelen te nemen voor deze habitattypen profiteren de andere habitattypen automatisch mee. Alle habitattypen profiteren zo mee met de te nemen maatregelen. Grijze duinen zijn aangemerkt als prioritair habitattype. Hetzelfde geldt voor duinheiden met kraaihei, duinheiden met struikhei, heischrale graslanden en galigaanmoerassen. Ook deze habitattypen profiteren van maatregelen gericht op grijze duinen en vochtige duinvalleien.

Tabel 6.1 | Overzicht herstelstrategieën en -maatregelen. De eerste rij geeft prioritering vanuit de Habitatrichtlijn aan. In de kolommen onder "mechanisme" wordt aangegeven op welk kwaliteits- of sturend aspect een maatregel effect heeft. "x": de maatregel wordt op het betreffende habitattype toegepast of (op landschapsschaal) voornamelijk ten gunste van dit habitattype genomen.

	dynamiek	vochttoestand	zuurgraad / buffering	trofiegraad	vegetatie-structuur	H2130 Grijze duinen	H2140 Duinheide met kraaihei	H2150 Duinheide met struikhei	H2180A Duinbossen (droog)	H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	H6230 Heischraal grasland	H6410 Blauwgraslanden
Prioritair habitattype						*		*					
Maatregelen op landschapsschaal													
Onderzoek functioneren kwelscherm, c.q. herstel		x		x						x	x	x	x
Maatregelen op habitattypeschaal													
aanleg stuifkuilen	x		x		x	x							
maaien				x	x						x	x	
plaggen/chopperen/spragelen			x	x	x		x	x					
verwijderen houtopslag en exoten				x	x	x	x	x	x			x	

Uit de herstelstrategieën is naar voren gekomen dat er geen extra maatregelen genomen hoeven worden voor vogel- en habitatrichtlijnsoorten.

7 Beoordeling maatregelen naar effectiviteit, duurzaamheid, kansrijkdom in het gebied

7.1 Planning en beoordeling van de maatregelen

De beoordeling van de maatregelen isn gebaseerd op de herstelstrategieëndocumenten en weergegeven in tabel 7.1. Geconcludeerd kan worden dat de effectiviteit groot is maar de maatregelen niet allemaal even duurzaam zijn. De responstijd varieert. De kracht van de maatregelenpakketten schuilt vooral in de combinatie van verschillende maatregelen, zodat zowel op korte als op langere termijn resultaat wordt verkregen.

Tabel 7.1 | Overzicht frequentie, effectiviteit, duurzaamheid en kansrijkdom van maatregelen per habitattype (gebaseerd op Herstelstrategieën PAS).

Habitattype	Maatregelen	Frequentie	Effectiviteit	Duurzaamheid	Responstijd
H2130A+B	Aanleg stuifplekken	éénmalig	Groot	onbekend	1-5 jaar
H2140A+B	Struweel verwijderen	>= 1x p/tijdvak	Groot	1-5 jaar	1-5 jaar
	Plaggen/chopperen	éénmalig	Matig/groot	10-20 jaar	1-5 jaar
H2150	Chopperen/spragelen	éénmalig	Matig/groot	10-20 jaar	1-5 jaar
	Struweel verwijderen	>= 1x p/tijdvak	Groot	1-5 jaar	1-5 jaar
H2180A	Struweel verwijderen	>= 1x p/tijdvak	Groot	1-5 jaar	1-5 jaar
H2190C	Extra maaien en afvoeren	>= 1x p/tijdvak	Matig	1-5 jaar	1-5 jaar
	kwelscherm	éénmalig	Groot	10-20 jaar	1-5 jaar
H6230	Extra maaien en afvoeren	>= 1x p/tijdvak	Matig	1-5 jaar	1-5 jaar
	kwelscherm	éénmalig	Groot	10-20 jaar	1-5 jaar
H2190A, H6410	kwelscherm	éénmalig	Groot	10-20 jaar	1-5 jaar

In de tabel staat weergegeven hoeveel hectares c.q. stuks van elke maatregel nodig zijn. Bij het berekenen van de hoeveelheid te verwijderen struweel is ervan uitgegaan dat, gezien de geringe duurzaamheid van deze maatregel, dit maximaal 2 maal per PAS-periode nodig is op 20% van de oppervlakte met KDW-overschrijding. Voor de overige kwantificering is aangesloten bij het concept Natura 2000-beheerplan (Grontmij 2014), in het kader waarvan er afstemming met de terreinbeherende organisaties heeft plaatsgevonden over de maatregelen voor behoud.

Tabel 7.2 | Kwantificering van maatregelen per habitattype. Hoeveelheden in hectares, uitgezonderd de stuifkuilen (stuks).

ZWPD	Habitattype										
	H2130A	H2130B	H2140A	H2140B	H2150	H2180A	H2190A	H2190C	H6230	H6410	**Totaal**
Totaal											
opp. HT (ha)	19,3	153,5	19,0	73,0	2,3	5,3	0,6	12,3	6,7	0,3	
opp. >KDW (ha)	2,9	152,5	2,7	18,5	1,2	2,7	0,4	3,3	6,5	0,3	
opp. >KDW (%)	15%	99%	14%	25%	54%	51%	57%	27%	97%	90%	
Maatregelen											
aanleg stuifkuilen (#), excl. nabeheer	7	51									**58**
plaggen/chopperen/ spragelen (ha)		22,0	8,0	4,0	0,9						**34,9**
verwijderen struweel, opslag en exoten			3,0	11,0	1,2	1,5					**16,7**
extra maaien		13,0	6,0	6,0				2,1	1,7		**28,8**
onderzoek naar functioneren kwelscherm							x	x	x	x	
indien nodig*: herstel kwelscherm							x	x	x	x	

* o.b.v. onderzoek naar functioneren kwelscherm

7.2 Tussenconclusie herstelmaatregelen

Op basis van de effectiviteit, duurzaamheid en kansrijkdom van maatregelenpakketten en de ervaring van de beheerders van het gebied is samengevat in hoeverre het mogelijk is met de voorgestelde maatregelen de Natura 2000-doelen voor Zwanenwater & Pettemerduinen in stand te houden.

De conclusies hiervan zijn in tabel 7.3 samengevat. De maatregelenpakketten zijn hiertoe verdeeld in de categorieën zoals vermeld in hoofdstuk 1. In §2.2 is toegelicht wanneer voor een bepaald habitattype PAS-maatregelen nodig zijn.

In tabel 7.3 is te zien is dat voor enkele habitattypen het huidige beheer en maatregelen voldoende zijn voor behoud van de huidige oppervlakte en kwaliteit. De beheerders hebben op basis van expert judgement aangegeven, of uitbreiding en/of verbetering een neveneffect wordt van de maatregelen in hun deel van het gebied.

Op basis van deze analyse is er wetenschappelijk gezien redelijkerwijs geen twijfel dat met de concrete gebiedsmaatregelen uit de 1ste PAS-periode en de beoogde maatregelen in de 2de en 3de periode, de instandhoudingdoelstelling van de stikstof-gevoelige Habitattypen voor het gebied worden behaald, ondanks de overschrijdingen van de kritische depositiewaarden. Door de uitvoering van de herstelmaatregelen in dit gebied is gewaarborgd dat in tijdvak 1 (2015-2020) geen verslechtering optreedt van de kwaliteit van de aangewezen stikstofgevoelige habitattypen. Uitbreiding van de oppervlakte of verbetering van de kwaliteit' kan waar dat aan de orde is in het tweede en derde tijdvak van dit programma aanvangen.

Het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen van alle soorten en habitattypen waardoor dit gebied is aangewezen blijft door het uitvoeren van de herstelmaatregelen ook in de tijdvakken 2 en 3 mogelijk.

Het behalen van de instandhoudingdoelstelling hangt mede samen met het treffen van generieke emissiebeperkende maatregelen en maakt de uitgifte van de ontwikkelingsruimte mogelijk. In paragraaf 7.5 is aangegeven hoeveel depositie- en ontwikkelingsruimte is voorzien in dit gebied. Deze informatie wordt in het PAS programma nader toegelicht.

Omdat in dit gebied de huidige staat van instandhouding van habitat H6410 ongunstig is en er sprake is van een onbekende trend en er nog geruime tijd en forse overschrijding zal zijn van de KDW is dit habitat minder goed bestand tegen een mogelijke toename van stikstofdepositie, of een uitstel van daling van stikstofdepositie. Hydrologische maatregelen om de water-kwaliteit en kwantiteit in het gebied te garanderen worden pas in de tweede PAS periode getroffen.
De verwachting is dat achteruitgang van het habitattype tot het nemen van de systeemmaatregelen, zelf bij een tijdelijke lichte toename van de stikstofdepositie, niet aan de orde is. In het kader van het reguliere beheer van maaien en opslag verwijderen wordt jaarlijks de extra stikstof afgevoerd, zodat behoud van het habitattype in de eerste PAS periode is gegarandeerd. Het nemen van extra beheermaatregelen (meer maaien) in dit habitattype heeft geen toegevoegde waarde en zal het habitattype juist schaden.

Tabel 7.3 | Conclusies effectiviteit maatregelenpakketten (voor verklaring categorieën, zie hst 1).

Habitattype	overschr. KDW 2013	overschr. KDW 2031	doelstelling haalbaar? behoud (PAS/N2000) behoud opp / kwal: huidig beheer / maatr	behoud (PAS/N2000) behoud opp / kwal: evt extra beheer / maatr	evt. verbetering/uitbreiding (N2000) verbetering kwal: huidig beheer / maatr	evt. verbetering/uitbreiding (N2000) verbetering kwal: evt extra beheer / maatr	evt. verbetering/uitbreiding (N2000) uitbreiding opp: huidig beheer / maatr	evt. verbetering/uitbreiding (N2000) uitbreiding opp: evt extra beheer / maatr	categorie
H2110 Embryonale duinen	-	-	ja		-	-	-	-	1a
H2120 Witte duinen	-	-	ja		nee	ja	-	-	1b
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	(+)	-	nee	ja	-	-	-	-	1a
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	++	++	nee	ja	nee	ja	nee	nee	1b
H2140A Duinheide met kraaihei (vochtig)	+	(+)	nee	ja	-	-	-	-	1a
H2140B Duinheide met kraaihei (droog)	+	(+)	nee	ja	-	-	-	-	1a
H2150 Duinheide met struikhei	++	+	nee	ja	-	-	-	-	1a
H2170 Kruipwilgstruweel	-	-	ja		-	-	-	-	1a
H2180A Duinbossen (droog)	++	++	nee	ja	-	-	-	-	1a
H2180B Duinbossen (vochtig)	-	-	nee? *	ja	-	-	-	-	1a
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	++	+	nee	ja	nee	ja	nee	ja	1a
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	-	ja		-	-	-	-	1a
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	+	+	nee	ja	-	-	-	-	1a
H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moeraspl)	-	-	ja		-	-	-	-	1a
H6230 Heischrale graslanden	++	++	nee	ja	-	-	nee	ja	1a
H6410 Blauwgraslanden	(+)	-	nee	ja	-	-	-	-	1b
H7210 Galigaanmoeras	-	-	ja		-	-	-	-	1a
A277 leefgebied tapuit (broedvogel)	++	++	ja		nee	ja	nee	ja	1b
Natura 2000-gebied Zwanenwater-Pettemerduinen									***1b***

-	geen overschrijding KDW
(+)	overschrijding KDW op < 5% van de oppervlakte
+	overschrijding KDW op < 50% van de oppervlakte
	de uitbreiding of verbetering is geen Natura 2000-doel
	opvoering van PAS-kosten van toepassing
++	overschrijding KDW op > 50% van de oppervlakte
*	niet gerelateerd aan stikstofdepositie

Voor het ecologisch oordeel is van belang welk depositieniveau wordt bereikt bij benutting van alle ontwikkelingsruimte. In deze analyse is rekening gehouden met de totale stikstofdepositie die berekend is met AERIUS M16 De prognose van de ontwikkeling van de stikstofdepositie volgens AERIUS M16 is weergegeven in paragraaf 3.2.5. Uit fig. 3.3 blijkt dat aan het eind van het eerste tijdvak (2015-2021), ten opzichte van de referentiesituatie (2014), sprake is van een afname van de stikstof-depositie in het gehele gebied met gemiddeld 71 mol/ha/jaar. Bij de berekening van de stikstofdepositie aan het eind van het eerste tijdvak is de ontwikkelingsruimte die voor dit gebied in dit tijdvak van het programma beschikbaar is, ingecalculeerd. De weergegeven stikstof-depositie aan het eind van het eerste tijdvak van het programma is dus inclusief de uitgifte van ontwikkelingsruimte. Bij het ecologisch oordeel is er rekening mee gehouden dat de afname van de stikstofdepositie niet volgens een rechte lijn verloopt, maar volgens een golvende dalende lijn.
Er is in aanmerking genomen dat het daadwerkelijk gebruik van de ontwikkelingsruimte zal variëren in de tijd, bijvoorbeeld als gevolg van tijdelijke projecten. In het begin van het tijdvak kan mogelijk tijdelijk een toename van de stikstofdepositie plaatsvinden ten opzichte van de uitgangssituatie bij aanvang van het programma. Hiervan kan sprake zijn wanneer de uitgifte van ontwikkelingsruimte en de feitelijke benutting van die ontwikkelingsruimte sneller verlopen dan de daling van de stikstof-depositie. De ontwikkelingsruimte als geheel is echter gelimiteerd. Een eventuele versnelde uitgifte van ontwikkelingsruimte aan het begin van een tijdvak gaat daarom altijd gepaard met een verminderde uitgifte van ontwikkelingsruimte op een later moment in datzelfde tijdvak en vanaf dat moment een versnelde daling van depositie.

In het geval zich aan het begin van het tijdvak van het programma een tijdelijke toename van stikstofdepositie voordoet, zou dat voorafgaand aan of tijdens de uitvoering van herstelmaatregelen kunnen leiden tot zuurdere en voedselrijkere condities (van bodem en water) en tot een grotere beschikbaarheid van voedingsstoffen en mineralen voor de vegetatie. De voor dit gebied in tabel 7-2 opgenomen herstelmaatregelen voorkomen echter dat deze tijdelijke situatie daadwerkelijk tot verslechtering van habitattypen leidt. De habitattypen hebben een relatief lange responstijd op veranderingen in het abiotische systeem. De in de tabel 7-2 opgenomen herstelmaatregelen die in het eerste tijdvak van het programma worden genomen, hebben een korte responstijd en dus een relatief snel effect. Dit houdt in dat binnen de responstijd van de habitattypen op een eventuele toename van depositie, de noodzakelijke maatregelen worden genomen die ervoor zorgen dat er geen achteruitgang van de kwaliteit of het oppervlakte van habitattypen optreedt. De gekozen maatregelen hebben een optimaal effect op het tegengaan van verslechtering en het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen.
Doordat een tijdelijke toename in de eerste helft van het PAS tijdvak bovendien per definitie gevolgd wordt door een verminderde uitgifte van ontwikkelingsruimte en versnelde afname van depositie in de tweede helft van het PAS tijdvak zal de beschikbaarheid van stikstof voor het systeem weer afnemen. Een tijdelijke toename van depositie in de eerste helft van het tijdvak van het programma leidt daarom niet tot ecologische verslechtering van de voor stikstof gevoelige habitattypen en leefgebieden in dit gebied.

7.3 Monitoring

De totale PAS-Monitoring is beschreven in hoofdstuk 6 van het PAS programma. Verder is er een PAS-Monitoringsplan dat beschrijft welke informatie nodig is en wat daarvoor geMonitord wordt en zijn er standaarden voor de werkwijze van Monitoring en beoordeling PAS waarin de procedures beschreven zijn voor de verzameling en interpretatie van data.

Ten behoeve van de PAS-Monitoring wordt per Natura-2000 gebied jaarlijks een gebiedsrapportage opgesteld met als doel de ontwikkeling van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten en de voortgang van de uitvoering van de herstelmaatregelen in beeld te brengen.
De gebiedsrapportage bevat:

- Presentatie van stand van zaken natuurontwikkeling en uitvoering herstelmaat-regelen op gebiedsniveau:
- Geactualiseerde informatie over omvang en kwaliteit van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten (eenmalig per tijdvak, zodra beschikbaar)De procesindicatoren (zodra relevant) en de informatie op basis van de indicatoren
- Verslag van jaarlijks veldbezoek (ontwikkelen de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten zich volgens verwachting)
- Verslag van voortgangsoverleg over de ontwikkeling van natuurkwaliteit en uitvoering en effecten van herstelmaatregelen tussen voortouw-nemers/ bevoegd gezag en uitvoerende organisaties/terreinbeheerders.
- Inzicht in de voortgang van de voorbereiding en uitvoering van (gewijzigde) herstelmaatregelen
- Aanvullende Monitoring en onderzoek zoals beschreven in deze gebieds-analyse (inhoudelijke resultaten uit aanvullende Monitoring en onderzoek, wanneer relevant)
- Evaluatie Monitoringssystematiek, ten behoeve van eventuele verbeteringen van de Monitoring.
- Samenvatting van relevante signalen over bovenstaande onderdelen.

Procesindicatoren worden gebruikt om de voortgang van het herstelproces als gevolg van het uitvoeren van een bepaalde herstelmaatregel te volgen. De procesindicatoren worden ingezet bij het uitvoeren van die herstelmaatregelen, waarbij de planning van de uitvoering van de ‘meting’ zodanig wordt gekozen dat zij logisch is ten opzichte van de responstijd van de herstelmaatregel. Informatie op basis van procesindicatoren wordt opgenomen in de gebiedsrapportages. Vijf jaar na inwerkingtreding van dit programma wordt de informatie op basis van de procesindicatoren benut voor de evaluatie en actualisatie van de gebiedsanalyses ten behoeve van het volgende tijdvak van dit programma. Ook wordt informatie op basis van procesindicatoren betrokken bij doorontwikkeling van de herstelstrategieën en voor onderzoek in het kader van geconstateerde kennisleemtes.

Voor het gebied (Zwanenwater-Pettemerduinen) zal daarnaast de volgende aanvullende Monitoring plaatsvinden:

- Monitoren trend en kwaliteit van alle habitattypen, o.a. op basis van de trend en voorkomen van typische soorten
- Onderzoeken welke delen in aanmerking komen voor aanleg van verstuiving, op basis van vegetatie, duinmorfologie en wenselijkheid
- Monitoren van hydrologische verandering (grondwaterregime en -kwaliteit) van bestaande kwelscherm
- Monitoring van uitvoering en effecten van PAS-maatregelen

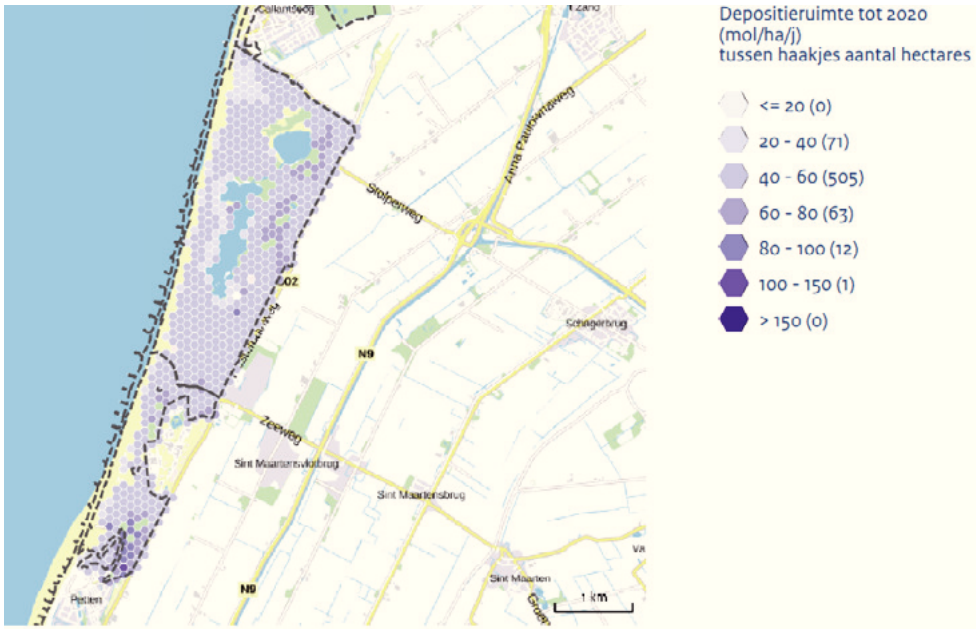
7.4 Borgingsafspraken

De maatregelen in deze gebiedsanalyse zijn geborgd, zowel qua uitvoering als financieel. De specifieke borgingsafspraken zijn vastgelegd in de 'Raamovereenkomst PAS maatregelen Natura 2000-gebieden Noord-Holland 2015', welke is te vinden op https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Natuur/Natura_2000/Aanpak_stikstof_PAS.'
In het algemeen geldt dat het bevoegd gezag (in het uitvoeringstraject) kan besluiten na nadere toetsing om herstelmaatregelen geheel of gedeeltelijk aan te passen. Aanleiding voor een nadere toetsing kan liggen in informatie die uit de zienswijzen naar voren is gekomen of uit nader overleg met omwonenden, gebruikers, uitvoerende partijen en/of terreinbeheerders. Als randvoorwaarde geldt hierbij dat met een aangepaste of andere maatregel minimaal hetzelfde ecologisch effect moet worden bereikt.

7.5 Depositie- en ontwikkelingsruimte

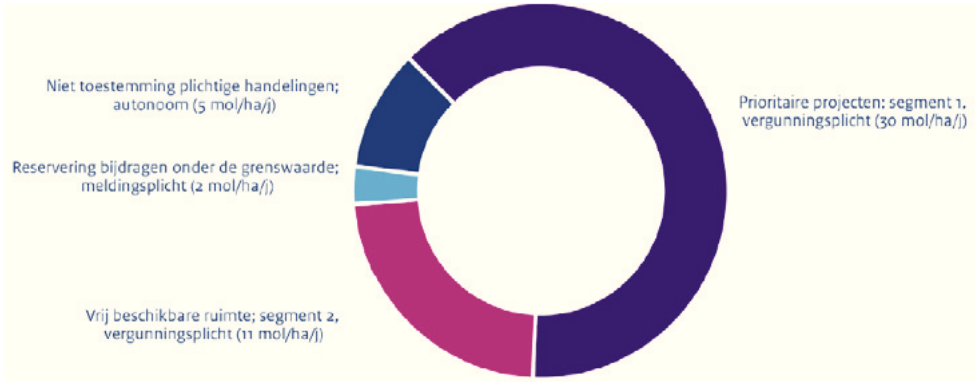
De depositieruime is de ruimte die beschikbaar is voor economische ontwikkelingen. Figuur 7.1 laat de depositieruimte op gebiedsniveau zien. In dit gebied is er over de periode van het referentiejaar 2014 tot 2020 gemiddeld circa 47 mol/ha/jaar depositieruimte beschikbaar, waarbij globaal gezien de beschikbare ontwikkelingsruimte van west naar oost toeneemt. De depositieruimte bedraagt daarmee gemiddeld 4% van de totale depositie, zoals figuur 7.3 laat zien.

Figuur 7.1 | Ruimtelijk beeld van de beschikbare depositieruimte voor economische ontwikkeling.



Van de beschikbare depositieruimte is 41 mol/jaar beschikbaar als ontwikkelingsruimte voor segment 1 en segment 2. Van de ontwikkelingsruimte wordt 60% beschikbaar gesteld in de eerste helft van het tijdvak en 40% in de tweede helft. Een gedeelte van deze ruimte is gereserveerd voor de autonome ontwikkelingen. Een ander gedeelte voor projecten met effecten onder de grenswaarde. De overige twee delen zijn gereserveerd voor projecten die vergunningplichtig zijn: segment 1 voor de prioritaire projecten en segment 2 voor overige projecten. Onderstaand diagram in figuur 7.2 geeft aan hoeveel depositieruimte er binnen het gebied beschikbaar is en hoe deze verdeeld is over de vier segmenten.

Figuur 7.2 | Ontwikkelingsruimte per segment, afrondingsverschillen zijn mogelijk.



In onderstaand diagram wordt aangegeven hoeveel depositieruimte er gemiddeld per stikstofgevoelig habitattype beschikbaar is en wat het percentage hiervan is op de totale depositie. Met behulp van AERIUS kan verder ingezoomd worden op hexagoonniveau.



Figuur 7.3 | Ontwikkelingsruimte per habitattype; deze bedraagt in de meeste gevallen 4 a 5% van de totale depositie.

Habitattype		Depositieruimte als aandeel van de totale depositie
H2110	Embryonale duinen	1%
H2120	Witte duinen	3%
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	4%
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	5%
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	5%
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)	5%
H2150	Duinheiden met struikhei	5%
H2170	Kruipwilgstruwelen	5%
H2180Abe	Duinbossen (droog), berken-eikenbos	5%
H2180B	Duinbossen (vochtig)	4%
H2190Aom	Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	5%
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	4%
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	5%
H6230vka	Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	5%
H6410	Blauwgraslanden	5%
H7210	Galigaanmoerassen	4%

8 Eindconclusie

In deze gebiedsanalyse is op basis van de best beschikbare wetenschappelijke kennis inzichtelijk gemaakt en onderbouwd dat,

- gegeven de in deze analyse geschetste depositieverloop waar binnen de te verwachten uitgifte van ontwikkelingsruimte is meegewogen en,
- gegeven de staat van instandhouding, de trend en de afstand tot de KDW van de betrokken habitattypen en leefgebieden van soorten,
- alsmede door de positieve effecten van de geborgde uitvoering van de maatregelen
- en met de uitgifte van ontwikkelingsruimte

er met zekerheid geen aantasting plaatsvindt van de natuurlijke kenmerken van het gebied. Behoud gedurende de eerste PAS periode is geborgd en daar waar uitbreidings- en of verbeterdoelen aan de orde zijn, geldt dat deze op termijn behaald kunnen worden, ondanks de uitgifte van ontwikkelingsruimte.

Eveneens is op basis van de best beschikbare wetenschappelijk kennis beoordeeld dat de te treffen passende maatregelen in deze gebiedsanalyse geen negatieve effecten hebben op andere instandhoudingsdoelen in het gebied.
Het gebied Zwanenwater-Pettemerduinen valt als geheel in categorie 1b.
Dit ecologisch oordeel is niet gewijzigd op basis van M16. De verwachte depositiedaling wijkt beperkt af van eerder verwachte depositiedaling, zodanig dat dit geen effecten heeft op het ecologisch oordeel.

Bronnen

Aptroot, A., 2010, Vergelijking van de vegetatiekarteringen van het Zwanenwater in 1992 en 2008, Rapport Natuurmonumenten, 's Graveland

Arens, B., L. Geelen, H. van der Hagen & R. Slings, 2007. Duurzame verstuiving in de Hollandse duinen. Kans, droom of nachtmerrie? Eindrapport Fase 1. Arens Bsdo Rap2007.02. Waternet nv, PWN, Duinwaterbedrijf Zuid-Holland.

Bakker, T.W.M., J.A. Klijn & F.J. van Zadelhoff, 1979. Deelrapport Den Helder – Petten (behorende bij basisrapport TNO Duinvalleien). Studie & Info Centrum TNO voor Milieu-onderzoek.

Beets, C., 2006. Pettemerduinen. Evaluatie waterhuishouding. Bureau Ontwikkeling & Beheer, Staatsbosbeheer regio West.

Adams, A.S., E. Brouwer & N.A.C. Smits, 2012. Herstelstrategie H2190A: Vochtige duinvalleien (open water). Versie november 2012.

Beije, H.M. & N.A.C. Smits, 2012a. Herstelstrategie H2140A: Duinheiden met kraaihei (vochtig) en H2140B: Duinheiden met kraaihei (droog). Versie november 2012.

Beije, H.M. & N.A.C. Smits, 2012b. Herstelstrategie H2150: Duinheiden met struikhei. Versie november 2012.

Beije, H.M., A.J.M. Jansen, Q.L. Slings & N.A.C. Smits, 2012. Herstelstrategie H6410: Blauwgraslanden. Versie november 2012.

Beije, H.M., A.J.M. Jansen, e.a., 2011 Herstelstrategie H6410: Blauwgraslanden. Versie 3 mei 2011.

Bobbink, R., M. Ashmore, S. Braun, W. Fluckiger, I.J.J. van den Wyngaert, 2003. Empirical nitrogen critical loads for natural and semi-natural ecosystems: 2002 update. In: B. Achermann & R. Bobbink (eds.) Empirical critical loads for nitrogen. Environmental Documentation No. 164 Air, pp. 43-170. Swiss Agency for Environment, Forest and Landscape SAEFL, Berne.

Bobbink, R., S. Braun, A. Nordin, K. Schutz, J. Strengbom, M. Weijters & H. Tomassen, 2011. Emperical N critical loads for natural and semi-natural ecosystems: 2010 update en review. Achtergronddocument. B-WARE Research centre, Nijmegen.

Den Ouden, J., B. Muys, F. Mohren & K. Verheyen (ed.) 2010. Bosecologie en Bosbeheer. Uitg. Acco Nederland.

Dolman, H., E. Moors, J. Elbers, W. Snijders & Ph. Hamakers, 2000. Het waterverbruik van bossen in Nederland. Alterra. Wageningen.

Grootjans, A.P., A.S. Adams, H.P.J. Huiskes & N.A.C. Smits, 2012. Herstelstrategie H2190B: Vochtige duinvalleien (kalkrijk) en H2190C: Vochtige duinvalleien (ontkalkt). Versie november 2012.

Grootjans, A. R. Slings, H. Everts, M. Nijssen & A. van Haperen, 2012b. Herstelstrategieën op landschapsschaal. Nat Duin- en kustlandschap. Versie november 2012.

Huiskes, H.P.J. H.M. Beije, P.W.F.M. Hommel, N. Schotsman, Q.L. Slings, & N.A.C. Smits, 2012a. Herstelstrategie H2180A: Duinbossen (droog). Versie november 2012.

Huiskes, H.P.J., H.M. Beije, Q.L. Slings, P.W.F.M. Hommel, N. Schotsman, N.A.C. Smits & A.M.M. van Haperen, 2012b. Herstelstrategie H2180B: Duinbossen (vochtig). Versie november 2012.

Kooijman, A. M., J.C.R. Dopheide, J. Sevink, I. Takken & J. M. Verstraten 1998. Nutrient limitations and their implications on the effects of atmospheric deposition in coastal dunes; lime-poor and lime-rich sites in the Netherlands. Journal of Ecology 86: 511-526.

Kooijman, A. M. & M. Besse, 2002. The higher availability of N and P in lime-poor than in lime-rich coastal dunes in the Netherlands. Journal of Ecology 90: 394-403.

Kooijman, A. M., M. Besse, R. Haak, J.H. Boxtel, H. Esselink, C. ten Haaf, M. Nijssen, M. van Til & C. van Turnhout 2005. Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiering in open droge duinen. "Eindrapport fase 2". Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.

Kooijman, A.M., H. Noordijk, A. van Hinsberg & C. Cusell 2009. Stikstofdepositie in de duinen; een analyse van N-depositie, kritische niveaus, erfenissen uit het verleden en stikstof-efficiëntie in verschillende duinzones. IBED-UvA en planburo voor de leefomgeving. Amsterdam/Bilthoven.

Min LNV, 2008. Profieldocument Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie ('grijze duinen').

Natuurmonumenten, 2004. Zwanenwater: natuurvisie 2005-2022. Vereniging Natuurmonumenten ('s-Graveland).

Nijssen, M., G.J. van Duinen, M. Geertsma, J. Jansen, J. Kuper & H. Esselink, 2001. Gevolgen van verzuring, vermesting en verdroging en invloed van beheer op fauna en flora van duingebieden op Ameland en Terschelling. Rapport Stichting Bargerveen, Nijmegen.

Rosing, H., 1995. Bodemkaart van Nederland , schaal 1 : 50.000; Toelichting bij de kaartbladen Blad 9 West (gedeeltelijk) Den Helder en 14 West Medemblik. Stichting voor bodemkartering. Wageningen.

Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 2: Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus press, Uppsala/Leiden.

Slings, R., B. Arens, J. Sevink, E. Remke, M. Nijssen, 2012. Herstelstrategieën op landschapsschaal. Droog Duinlandschap. Versie november 2012.

Smits, N.A.C., D. Melman & S.M. Arens, 2012a. Herstelstrategie H2110: Embryonale duinen. Versie november 2012.

Smits, N.A.C., D. Melman & S.M. Arens, 2012b. Herstelstrategie H2120: Witte duinen. Versie november 2012.

Smits, N.A.C., R. Bobbink, A.J.M. Jansen & H.F. van Dobben, 2012c. Herstelstrategie H6230: Heischrale graslanden. Versie november 2012.

Smits, N.A.C. & A.M. Kooijman, 2012. Herstelstrategie H2130A: Grijze duinen (kalkrijk) en H2130B: Grijze duinen (kalkarm). Versie november 2012.

Stuyfzand, P.J., 1993. Hydrochemistry and hydrology of the coastal dune area of the Western Netherlands. Ph.D Thesis Vrije Univ. Amsterdam, gepubliceerd door KIWA, ISBN 90-74741-01-0, 366 p.

Stuyfzand, P.J. & F. Lüers, 1992. Hydrochemie en hydrologie van duinen en aangrenzende polders tussen Callantsoog en Petten. Rapportcode: SWE 92.008. KIWA, hoofdafdeling Onderzoek en Advies.Nieuwegein.

Ten Harkel, M.J. & F. van der Meulen 1997. Impact of grazing and atmospheric nitrogen deposition on the vegetation of dry coastal dune grasslands. Journal of Vegetation Science 7: 445-452.

Van Hinsberg, A. & D.C.J. van der Hoek, 2003. Oproep: meer onderzoek naar oorzaken van verstruiking. 13 De Levende Natuur 104: 58-59.

Van den Berg, L.J.L., H.B.M. Tomassen, J.G.M. Roelofs & R. Bobbink 2005. Effects of nitrogen enrichment on coastal dune grassland: A mesocosm study. Environmental pollution 138: 77-85.

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

Van 't Veer R. & D. Hoogenboom, 2012. Atlas van de Natura 2000-duingebieden van Noord-Holland. Provincie Noord-Holland, Haarlem.

Vogels, J.J. Van den Burg, A. Remke, E. & H. Siepel 2011. Effectgerichte maatregelen voor het herstel en beheer van fauna-gemeenschappen van heideterreinen Evaluatie en ontwerp van bestaande en nieuwe herstelmaatregelen (2006-2010) Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Den Haag. Rapport nr. 2011/OBN152-DZ.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1987. Nederlandse oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties deel 2. IVN, Amsterdam.

Websites:

www.vlindernet.nl

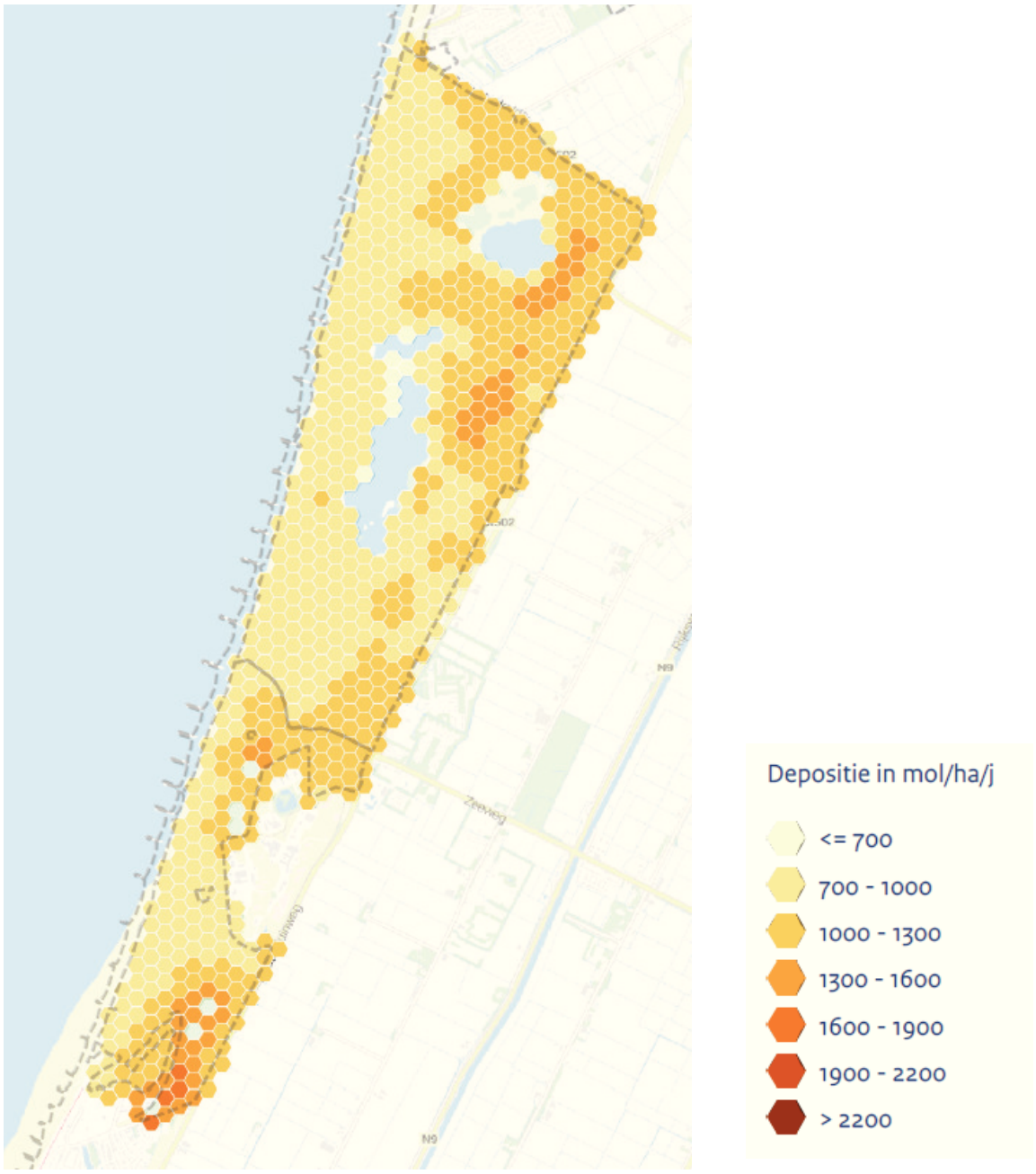
www.hdsr.nl

http://pas.natura2000.nl/

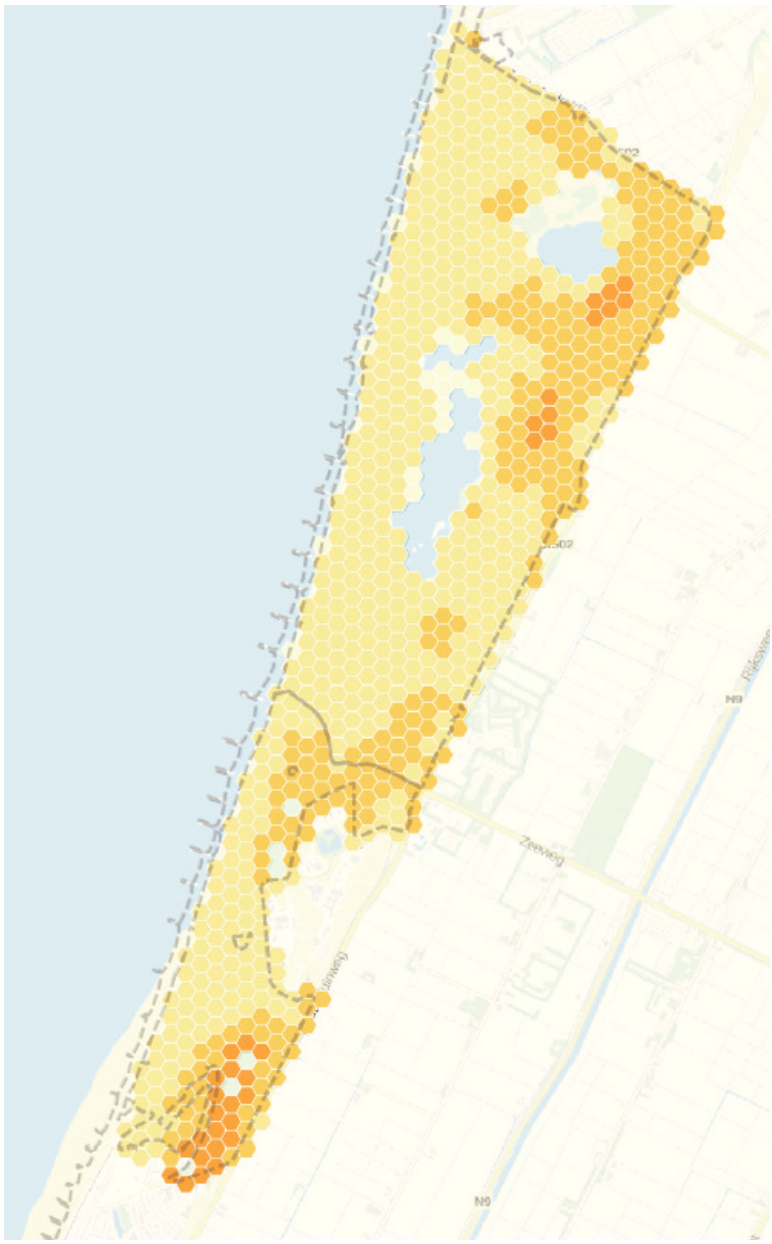
https://calculator.aerius.nl/calculator

Bijlage 1 | Ruimtelijke verdeling van N-depositie (2014 tot 2030)

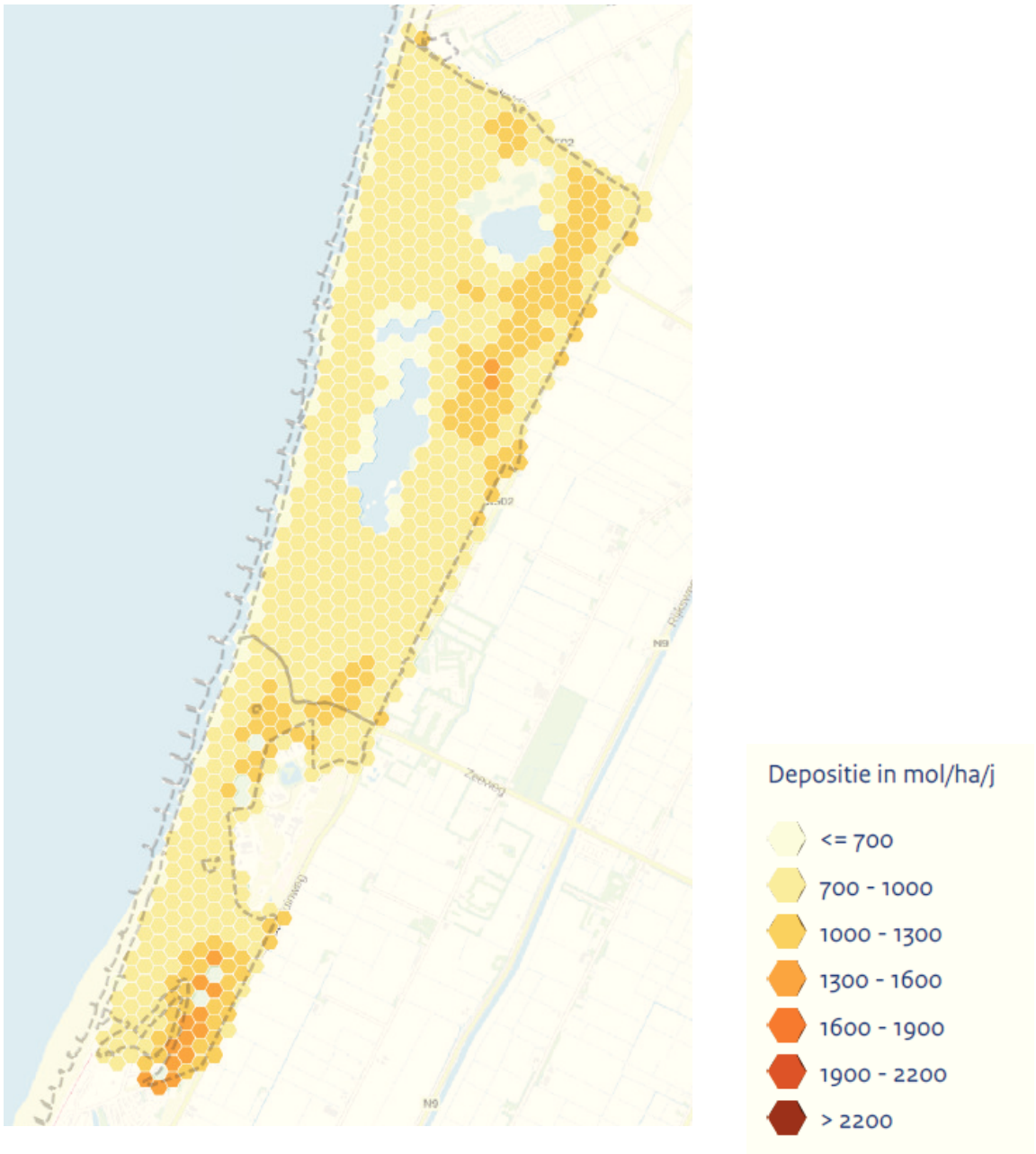
2014



2020

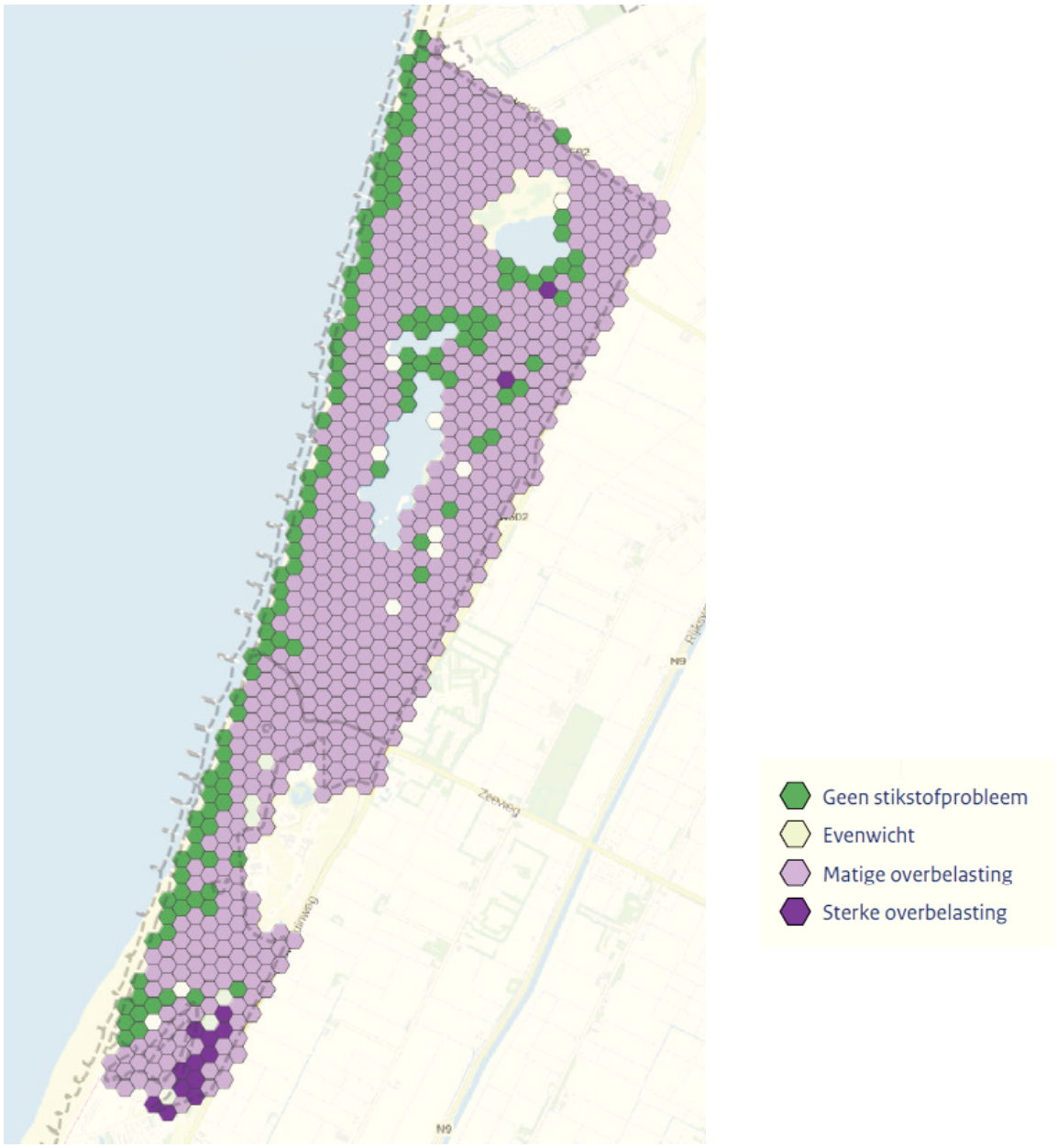

Depositie in mol/ha/j
<= 700
700 - 1000
1000 - 1300
1300 - 1600
1600 - 1900
1900 - 2200
> 2200

2030

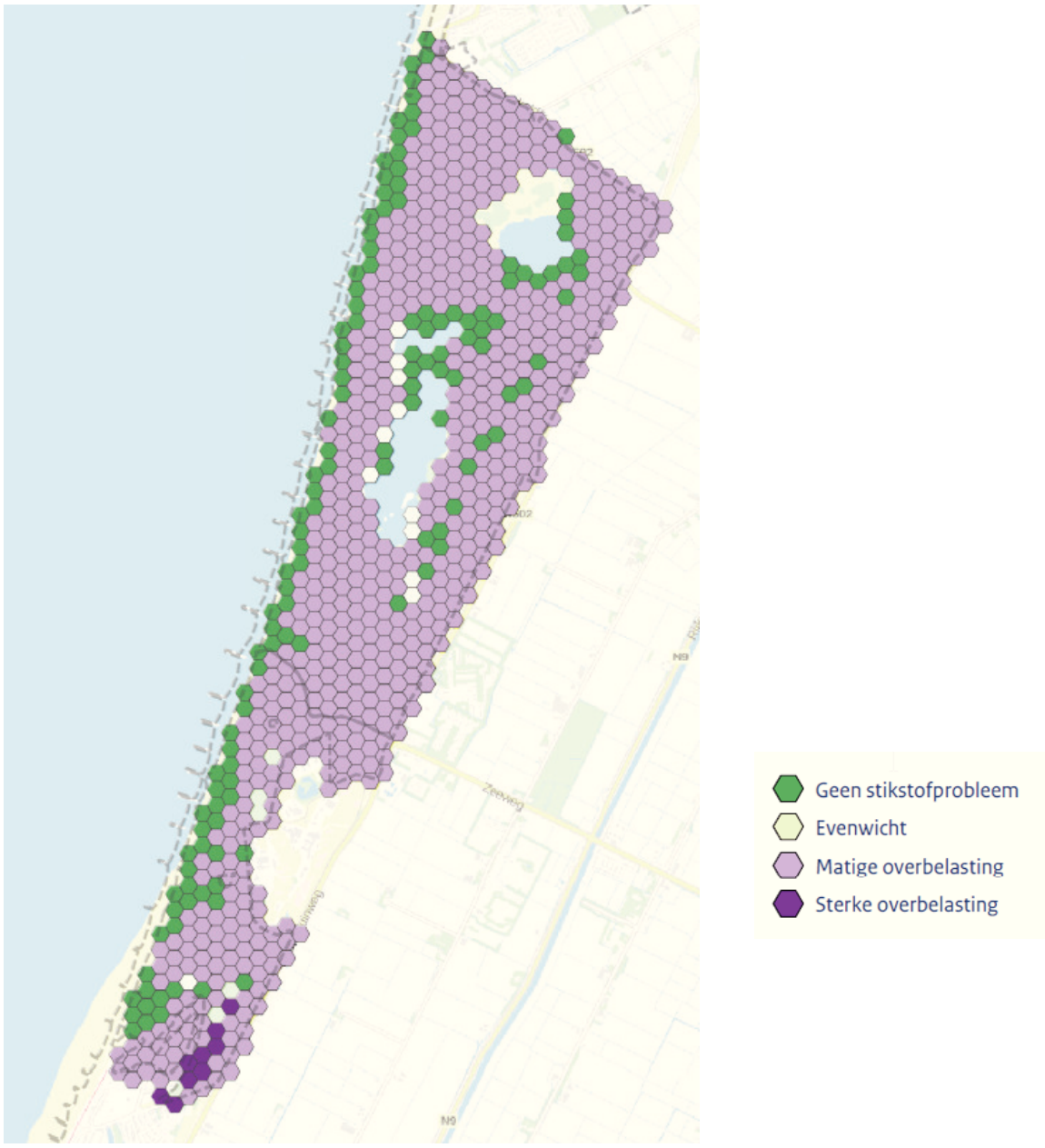

Depositie in mol/ha/j
<= 700
700 - 1000
1000 - 1300
1300 - 1600
1600 - 1900
1900 - 2200
> 2200

Bijlage 2 | Overschrijdingskaarten: ruimtelijke weergave van stikstofoverbelasting (2014 tot 2030)

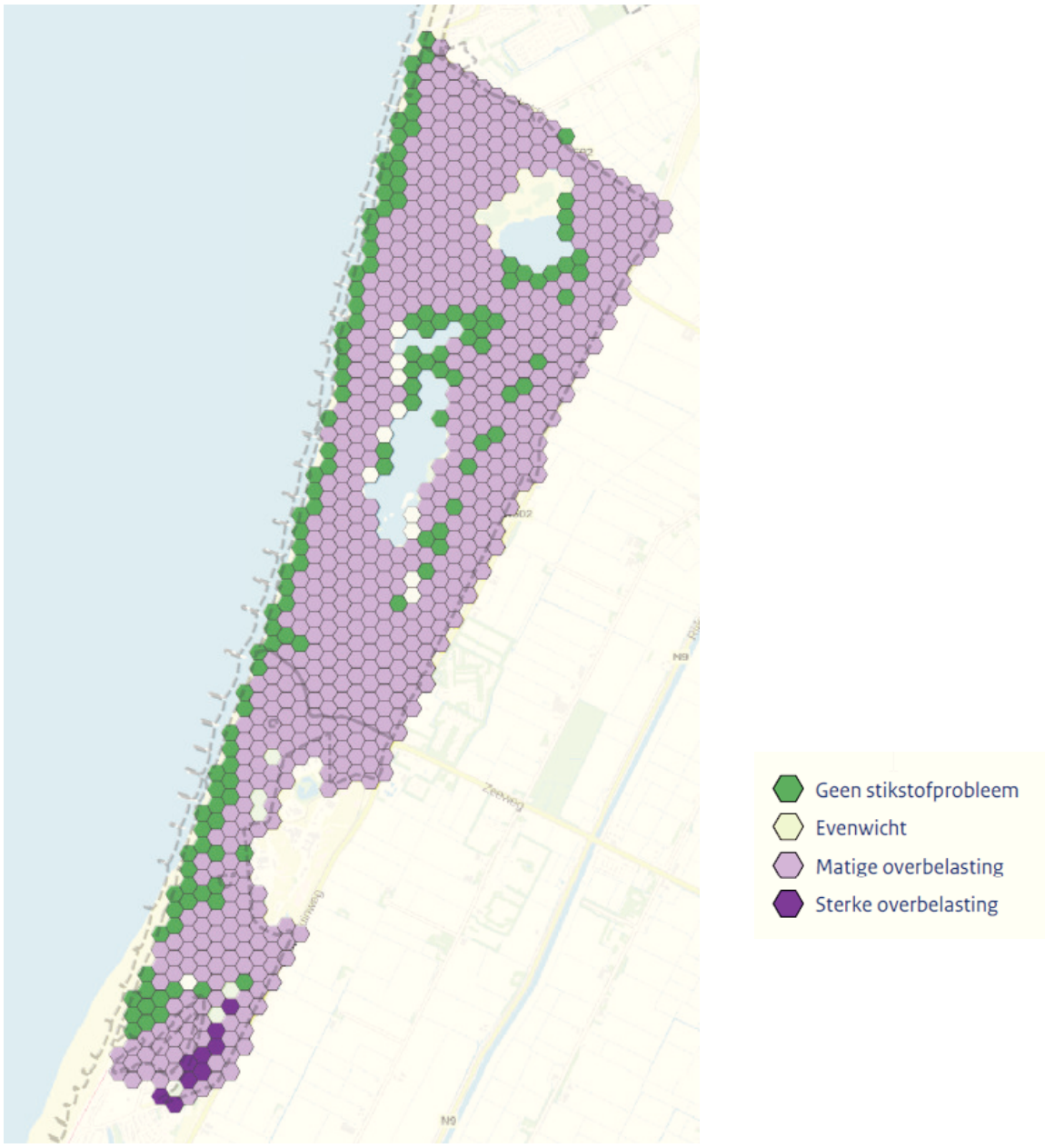
2014



2020


Geen stikstofprobleem
Evenwicht
Matige overbelasting
Sterke overbelasting

2030


Geen stikstofprobleem
Evenwicht
Matige overbelasting
Sterke overbelasting

Bijlage 3 | Depositieruimte 2020

