

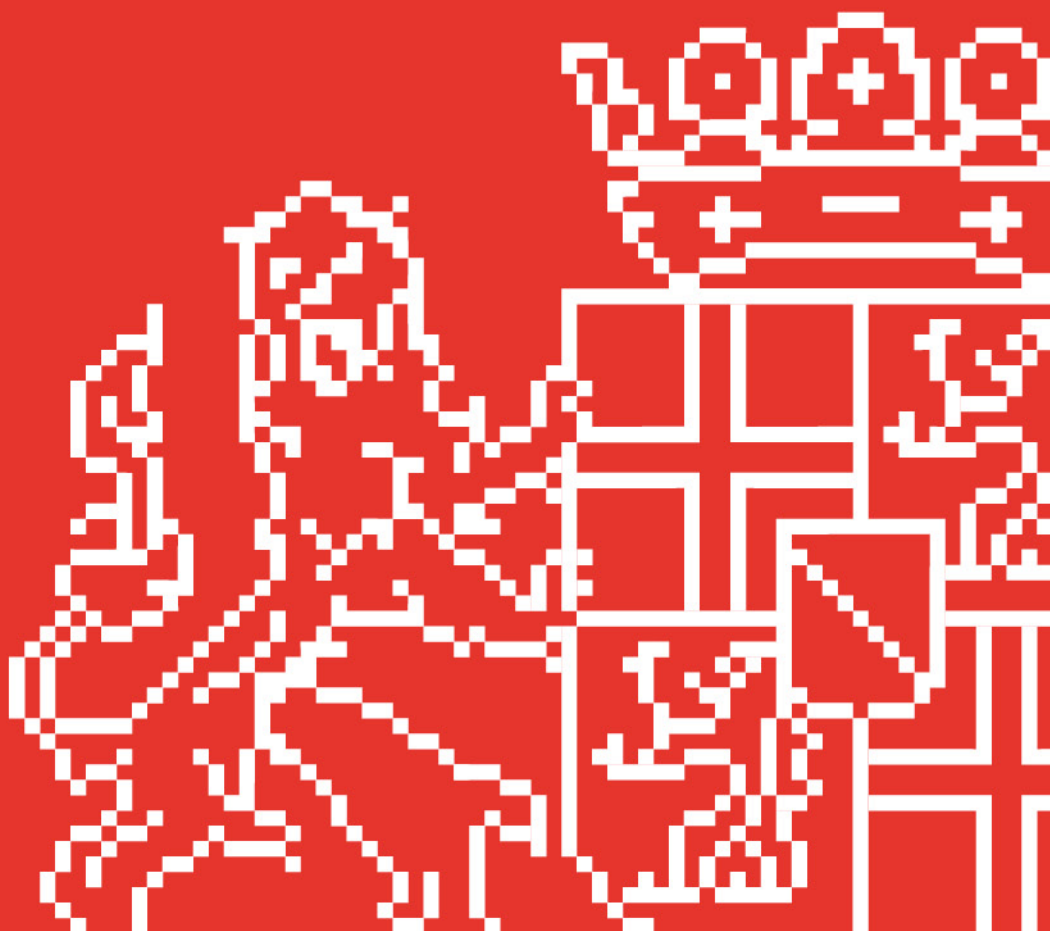


Natuurdoelanalyse Natura 2000

Botshol [83]

Publicatiedatum
Status

26-03-2023
Eindversie



Colofon**Datum**

Maart 2023

Opgesteld door

Suzanne Kanters (Witteveen+Bos)
Martin Droog (Royal HaskoningDHV)
Remco van Ek (Witteveen+Bos)
Casper Cusell (Witteveen+Bos)

In opdracht van

Provincie Utrecht

Adresgegevens opdrachtgever

Provincie Utrecht
Postbus 80300
3508 TH Utrecht
<https://www.provincie-utrecht.nl/>

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding voor het opstellen van de Natuurdoelanalyse.....	1
1.2	Doelstelling	2
1.3	Leeswijzer	3
2	Beoordelingskader instandhoudingsdoelen	4
2.1	Het Natura 2000-gebied: begrenzing en geldende Europese Richtlijnen.....	4
2.2	Kernopgaven.....	4
2.3	Instandhoudingsdoelstellingen	5
2.3.1	Habitattypen.....	5
2.3.2	Habitatrichtlijnsoorten	5
3	Landschapsecologische systeemanalyse (LESA)	7
3.1	Inleiding.....	7
3.2	Afbakening van het gebied.....	8
3.3	Ontstaanswijze van het gebied	8
3.3.1	Geologie	8
3.3.2	Paleogeografie.....	8
3.3.3	Geomorfologie en reliëf	10
3.3.4	Historisch landgebruik	12
3.4	Hydrologie.....	16
3.4.1	Grondwatersysteem.....	16
3.4.2	Freatisch grondwater	17
3.4.3	Oppervlaktewater.....	22
3.4.3.1	Kwantiteit	22
3.4.3.2	Kwaliteit.....	25
3.5	Bodem.....	29
3.6	Huidig landgebruik	30
3.7	Ecologie	32
3.7.1	Flora	32
3.7.1.1	Jaren '40 van de vorige eeuw	32
3.7.1.2	Jaren '70 van de vorige eeuw	34
3.7.1.3	Jaren '80 en '90 van de vorige eeuw	35
3.7.2	Fauna	35
4	Verantwoording gebruikte methodieken	39
4.1	Referentiesituatie	39
4.2	Habitatype.....	40
4.2.1	Omvang.....	40
4.2.1.1	Vergelijk T0 versus T1	40
4.2.1.2	Vergelijking met theoretische doel	40
4.2.1.3	Huidige omvang	41
4.2.2	Kwaliteit	41
4.2.2.1	Vegetatietypen.....	41
4.2.2.2	Typische soorten.....	41
4.2.2.3	Abiotische kenmerken.....	42
4.2.2.4	Overige kenmerken van structuur en functie.....	43

4.2.3	Opmaat naar kwalitatieve vergelijking referentiesituatie	43
4.2.3.1	Vegetatietypen	43
4.2.3.2	Typische soorten.....	44
4.2.3.3	Abiotische kenmerken.....	44
4.2.3.4	Overige kenmerken van structuur en functie.....	44
4.3	Habitatrichtlijnsorten.....	45
5	Ecologische analyse huidige natuurkwaliteit en oppervlakte	46
5.1	Habitattypen	46
5.1.1	Totaaloverzicht verspreiding en oppervlakten	46
5.1.2	H3140 Kranswierwateren	48
5.1.2.1	Verspreiding en oppervlak	48
5.1.2.2	Kwaliteit.....	49
5.1.2.2.1	Vegetatietypen	49
5.1.2.2.2	Typische soorten.....	50
5.1.2.2.3	Abiotische kenmerken.....	51
5.1.2.2.4	Structuur en functie	52
5.1.3	H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	53
5.1.3.1	Verspreiding en oppervlak	53
5.1.3.2	Kwaliteit.....	54
5.1.3.2.1	Vegetatietypen	54
5.1.3.2.2	Typische soorten.....	54
5.1.3.2.3	Abiotische kenmerken.....	56
5.1.3.2.4	Structuur en functie	57
5.1.4	H6430A Ruigten en Zomen (moerasspirea)	58
5.1.4.1	Verspreiding en oppervlak	58
5.1.4.2	Kwaliteit.....	59
5.1.4.2.1	Vegetatietypen	59
5.1.4.2.2	Typische soorten.....	61
5.1.4.2.3	Abiotische kenmerken.....	62
5.1.4.2.4	Structuur en functie	63
5.1.5	H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooiden (glanshaver).....	65
5.1.5.1	Verspreiding en oppervlak	65
5.1.5.2	Kwaliteit.....	66
5.1.5.2.1	Vegetatietypen	66
5.1.5.2.2	Typische soorten.....	66
5.1.5.2.3	Abiotische kenmerken.....	68
5.1.5.2.4	Structuur en functie	69
5.1.6	H7140B Veenmosrietlanden	69
5.1.6.1	Verspreiding en oppervlak	69
5.1.6.2	Kwaliteit.....	70
5.1.6.2.1	Vegetatietypen	70
5.1.6.2.2	Typische soorten.....	71
5.1.6.2.3	Abiotische kenmerken.....	73
5.1.6.2.4	Structuur en functie	75
5.1.7	H7210 Galigaanmoerassen	76

5.1.7.1	Verspreiding en oppervlak	76
5.1.7.2	Kwaliteit.....	77
5.1.7.2.1	Vegetatietypen	77
5.1.7.2.2	Typische soorten.....	77
5.1.7.2.3	Abiotische kenmerken.....	78
5.1.7.2.4	Structuur en functie.....	79
5.1.8	H91D0 Hoogveenbossen.....	80
5.1.8.1	Verspreiding en oppervlak	80
5.1.8.2	Kwaliteit.....	80
5.1.8.2.1	Vegetatietypen	80
5.1.8.2.2	Typische soorten.....	81
5.1.8.2.3	Abiotische kenmerken.....	82
5.1.8.2.4	Structuur en functie.....	83
5.2	Habitatrichtlijnsoorten.....	84
5.2.1	H1149 Kleine modderkruiper	84
5.2.1.1	Verspreiding en toestand populatie.....	84
5.2.1.2	Omvang en kwaliteit leefgebied	85
5.2.2	H1318 Meervleermuis.....	86
5.2.2.1	Verspreiding en toestand leefgebied.....	86
5.2.2.2	Omvang en kwaliteit leefgebied	87
5.3	Beschouwing kernopgaven	88
5.4	Behalen van instandhoudingsdoelstellingen	88
6	Analyse en beoordeling van drukfactoren – inclusief stikstof.....	90
6.1	Stikstofdepositie.....	90
6.2	Optimalisatie hydrologische systeem	95
6.2.1	Wegzijging leidt tot verdroging.....	95
6.2.2	Verziltting en sulfaatbelasting	95
6.3	Vergroten areaal en connectiviteit.....	96
6.4	Vergroten dynamiek en diversiteit.....	96
6.5	Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade	97
6.5.1	Habitattypen in het oppervlaktewater.....	97
6.5.2	(semi-)terrestrische habitattypen	98
6.6	Herstel van biotische kwaliteit	98
6.6.1	Aanwezigheid en verspreiding (typische) soorten.....	98
6.6.2	Vegetatiebedekking in aquatische systemen.....	99
6.6.3	Invloed van watervogels, brasem en uitheemse rivierkreeften	99
6.6.4	Beheer	100
6.7	Aanpak exoten	100
6.8	Klimaatverandering	100
7	Uitgevoerde en geplande maatregelen.....	102
7.1	Reeds uitgevoerde maatregelen	102
7.2	Geplande maatregelen.....	103
7.3	Beoordeling verwachte effect van uitgevoerde en geplande maatregelen	103
7.3.1	H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	104
7.3.2	H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea).....	104

7.3.3	H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver).....	104
7.3.4	H7140B Veenmosrietlanden	105
7.3.5	H7210 Galigaanmoerassen	105
7.3.6	H91D0 Hoogveenbossen.....	106
7.3.7	H1149 Kleine modderkruiper	106
7.3.8	H1318 Meervleermuis.....	106
7.4	Behalen van instandhoudingsdoelstellingen	106
8	Advies te treffen aanvullende maatregelen voor behalen van gunstige staat van instandhouding	108
8.1	Aanvullende maatregelen voor habitattypen	108
8.1.1	H3140 Kranswierwateren	111
8.1.1.1	Binnen het Natura 2000-gebied	111
8.1.1.2	Buiten het Natura 2000-gebied	111
8.1.1.3	Onderzoek	111
8.1.2	H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	112
8.1.2.1	Binnen het Natura 2000-gebied	112
8.1.2.2	Buiten het Natura 2000-gebied	112
8.1.2.3	Onderzoek	112
8.1.3	H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea).....	113
8.1.3.1	Binnen het Natura 2000-gebied	113
8.1.4	H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver).....	113
8.1.4.1	Binnen het Natura 2000-gebied	113
8.1.5	H7140B Veenmosrietlanden	114
8.1.5.1	Binnen het Natura 2000-gebied	114
8.1.5.2	Buiten het Natura 2000-gebied	115
8.1.5.3	Onderzoek	115
8.1.6	H7210 Galigaanmoerassen	115
8.1.6.1	Binnen het Natura 2000-gebied	115
8.1.6.2	Onderzoek	115
8.1.7	H91D0 Hoogveenbossen.....	116
8.1.7.1	Binnen het Natura 2000-gebied	116
8.1.7.2	Onderzoek	116
8.2	Aanvullende maatregelen voor habitatrichtlijnsoorten.....	116
8.2.1	H1149 Kleine modderkruiper	116
8.2.1.1	Onderzoek	117
8.2.2	H1318 Meervleermuis.....	117
8.2.2.1	Buiten Natura 2000-gebied	117
8.2.2.2	Onderzoek	117
9	Synthese en conclusie.....	118
9.1	Beoordeling haalbaarheid instandhoudingsdoelstellingen	118
9.1.1	Beoordeling kernopgaven	119
9.2	Noodzakelijke monitoring	126
	Referenties	128
	Bijlage A	131

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het opstellen van de Natuurdoelanalyse

Reeds langere tijd lopen er binnen Nederland trajecten om inzicht te krijgen in de natuurkwaliteit en de gunstige staat van instandhouding van de Natura 2000-gebieden. Hier liggen Europese afspraken aan ten grondslag, vastgelegd in de Habitat- en Vogelrichtlijn. Die gunstige staat is vastgelegd in het Natura 2000-doelendocument en de Aanwijzingsbesluiten van de Natura 2000-gebieden waarin de instandhoudingsdoelen voor de Natura 2000-waarden (waarvoor de gebieden zijn aangewezen), zijn geformuleerd. Elk Natura 2000-gebied is gekoppeld aan een zogenoemd Natura 2000-landschap waar ook opgaven uit voortvloeien. Elk Natura 2000-landschap en elk Natura 2000-gebied levert een eigen specifieke bijdrage aan de instandhouding van de biodiversiteit van de Europese Unie. Een eerste analyse van de staat waarin de Natura 2000-waarden verkeerden, is vastgelegd in de eerste ronde van de Natura 2000-beheerplannen.

Vanaf 2015 zijn daar de PAS-gebiedsanalyses bij gekomen (die ook zijn opgenomen in de beheerplannen), waarin op basis van de best beschikbare en bruikbare informatie inzichtelijk is gemaakt wat de huidige natuurkwaliteit is. Veelal is daarin met behulp van een landschap ecologische systeemanalyse (LESA) inzichtelijk gemaakt waar en welke ontwikkelingen plaats moeten vinden om de omgevingscondities te behalen die nodig zijn voor het halen van de gunstige staat van instandhouding van de Natura 2000-waarden. De focus lag veelal op maatregelen binnen de Natura 2000-gebieden.

Omdat het bij de Habitatrichtlijnsoorten om kwalitatieve doelen gaat, zijn voor deze soorten later nog leefgebieddocumenten opgesteld, voor zover deze stikstofgevoelig zijn, om zo meer aangrijppunten te hebben voor maatregelen. Vervolgens zijn op basis van de (Ontwerp-)Wijzigingsbesluiten (Ministerie van LNV, 2018) aanvullende doelen aan Natura 2000-gebieden toegevoegd, dan wel zijn doelen geschrapt (het Veegbesluit).

In de Wet Stikstofreductie en Natuurverbetering (WSN) is opgenomen dat het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (PSN) inzicht moet bieden in de te verwachten gevolgen van maatregelen op het tegengaan van verslechtering en het realiseren van de condities voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor habitattypen en leefgebieden van soorten. In het programma moet worden beschreven wat het verwachte effect is van het totale pakket voorziene maatregelen op het realiseren van de omgevingscondities die nodig zijn voor het bereiken van de instandhoudingsdoelen. Dat vraagt een samenhangende en omvattende beoordeling van de effecten van alle stikstofbronmaatregelen en natuurmaatregelen op gebiedsniveau van Natura 2000-gebieden. Deze analyses maken uiteindelijk inzichtelijk of het geheel aan geplande en reeds in uitvoering zijnde maatregelen naar verwachting leiden tot realisatie van condities voor het bereiken van instandhoudingsdoelen. Mochten die geplande en reeds in uitvoering zijnde maatregelen onvoldoende zijn dan volgen uit de analyse ook maatregelen om de doelstellingen alsnog te bereiken.

De PAS-gebiedsanalyses zijn herzien tot de versie van 2017. Tot die datum zijn in de analyses nieuwe informatie van stikstofdepositie, maar ook resultaten van veldbezoeken en waar mogelijk nieuwe velddata verwerkt. Tot op heden zijn de PAS-gebiedsanalyses versie 2017 de vigerende afspraken (en door opname in de beheerplannen als instrument wettelijk vastgelegd). Aanvullend zijn jaarlijks veldbezoeken gedaan en nieuwe velddata verzameld. De PAS-gebiedsanalyses versie 2017 aangevuld met de informatie van de veldbezoeken en velddata zijn daarmee de best beschikbare informatiebronnen voor de natuurkwaliteit in de stikstofgevoelige gebieden.

De directe aanleiding voor de uitvoering van de voorliggende natuurdoelanalyse Natura 2000 (hierna NDA) is het opstellen van gebiedsplannen in het kader van het PSN. In de WSN is opgenomen dat de provincies dergelijke gebiedsplannen opstellen voor de Natura 2000-gebieden waarvan zij voortouwnemer zijn. De WSN vereist dat de voortouwnemers van Natura 2000-gebieden, waaronder de provincies, gebiedsplannen opstellen als bouwstenen voor het landelijke PSN. Doel van de uitvoering hiervan is:

1. het verminderen van de depositie van stikstof op voor stikstofgevoelige habitats en leefgebieden in Natura 2000-gebieden om te voldoen aan de omgevingswaarden volgens en in overeenstemming met de WSN;
2. het bereiken van de instandhoudingsdoelen voor deze habitats en leefgebieden.

Daartoe worden in het PSN tussentijdse doelstellingen opgenomen met het oog op:

1. het tijdig voldoen aan de omgevingswaarden, en
2. de in het programma opgenomen maatregelen voor het bereiken van de instandhoudingsdoelen.

Voor elk stikstofgevoelig Utrechts Natura 2000-gebied dat in het PSN is opgenomen is een NDA opgesteld. Hierin wordt op basis van beschikbare informatie beoordeeld of, met de te verwachten stikstofreductie en mogelijke natuurherstelmaatregelen, de instandhoudingsdoelen voor zowel de stikstofgevoelige als de niet-stikstofgevoelige Natura 2000-waarden in een gebied te halen zijn. Dit betreft een ex ante ecologische beoordeling: een beoordeling die plaatsvindt voorafgaand aan de invoering van beleid. De NDA's geven daarmee mede richting aan verdere uitwerking van maatregelen in de Gebiedsgerichte Aanpak van de provincie Utrecht en maken inzichtelijk of aanvullende natuurmaatregelen of bronmaatregelen nodig zijn.

In het PSN moet worden beschreven wat het verwachte effect is van het totale pakket voorziene maatregelen op het realiseren van de omgevingscondities die nodig zijn voor het bereiken van de instandhoudingsdoelen. Dat vraagt een samenhangende omvattende beoordeling van de effecten van alle stikstofbronmaatregelen en natuurmaatregelen op gebiedsniveau. De gezamenlijke NDA's vormen hiervoor de basis. Deze maken uiteindelijk inzichtelijk of het geheel aan geplande en reeds in uitvoering zijnde maatregelen naar verwachting leiden tot realisatie van condities voor het bereiken van instandhoudingsdoelen.

1.2 Doelstelling

Met de voorliggende NDA heeft de Provincie Utrecht het volgende hoofddoel: Het tegengaan van verslechtering en het realiseren van de condities voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor alle habitattypen en leefgebieden van soorten in het Natura 2000-gebied Botshol. Tevens dient bepaald te worden of er aanvullende maatregelen nodig zijn, en zo ja: welke dan?

Om dit hoofddoel te bereiken zijn de volgende deelvragen leidend in de voorliggende NDA:

1. Wat is de huidige situatie van alle voor dit gebied aangewezen habitattypen en -soorten? Hierbij worden ook de ontwerpdoelen betrokken uit het zogenoemde "Veegbesluit".
2. Wat is de trend voor de aangewezen habitattypen en -soorten in termen van oppervlak, verspreiding, kwaliteit en aantal?
3. In geval van het (nog) niet halen van de instandhoudingsdoelen en/of een (mogelijk verdere) verslechtering: welke maatregelen moeten, in aanvulling op de huidige maatregelen, genomen worden om achteruitgang te stoppen? Welke ecologische potenties zijn er in het gebied aanwezig, op basis van reeds bestaande potentie-inschattingen (in de beheerplannen).
4. Welke maatregelen zijn, in aanvulling op de huidige maatregelen, tot 2030 in ieder geval nodig om uitbreiding en verbetering van oppervlak en kwaliteit mogelijk te maken?

De beantwoording van deze vragen is sterk afhankelijk van de beschikbare informatie.

De Natuuranalyse is noodzakelijk om op politiek-bestuurlijk niveau helderheid over het actuele en beoogde doelbereik te krijgen. Hiermee wordt duidelijkheid verkregen over de stikstofopgave en het is bepalend voor de inzet van middelen voor natuurbeheer en vergunningverlening.

De resultaten van de NDA's worden benut ten behoeve van de tweede fase van het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NLPG), bij het opstellen/actualiseren van Natura 2000-beheerplannen (provincie Utrecht heeft de werking van een aantal van de vigerende beheerplannen met 6 jaar verlengd) door de voortouwnemers en de uitwerking van de maatregelen in gebiedsplannen voor het provinciedekkende Gebiedsprogramma dat in juli 2023 opgesteld moet zijn. De provincie gaat hierbij nog breder kijken naar hoe met maatregelen binnen en buiten het Natura 2000-gebied, gericht op zowel bron als effect, het beoogde doelbereik uiteindelijk te halen is, wat ook een positief effect heeft op het economisch werk- en leefklimaat.

Met de nieuw op te stellen Utrechtse NDA's, waarvan voorliggend rapport er één is, wordt de stand van zaken ten aanzien van de aangewezen Natura 2000-waarden in de gebieden anno 2022 vastgelegd op basis van de nu beschikbare en bruikbare kwantitatieve informatie vanuit de gebieden en wordt ingegaan op de abiotische condities, de ecologische knelpunten (niet alleen voor wat betreft stikstofdepositie, maar ook hydrologie, etc.) en de essentiële maatregelen om de Natura 2000-waarden in gunstige staat van instandhouding te brengen en te houden, dan wel uit te breiden.

1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 worden de kernopgaven (§2.2) en de instandhoudingsdoelen voor habitattypen en habitatrictlijnsoorten (§2.3) voor Botshol beschreven.

In Hoofdstuk 3 wordt de landschapsecologische systeemanalyse (LESA) uitgewerkt. Dit geeft beknopt weer hoe een gebied is ontstaan, hoe het functioneert, en welke processen bepalend zijn voor het voorkomen van planten en dieren in het gebied.

In Hoofdstuk 4 wordt de gebruikte methodiek verantwoord waarmee de instandhoudingsdoelen benaderd worden in deze natuurdoelanalyse. In §4.1 wordt allereerst op hoofdlijnen ingegaan op de referentiesituatie. Waarna de nadere uitwerking betreffende de habitattypen (§4.2) en habitatrictlijnsoorten (§4.3) volgt.

In Hoofdstuk 5 staat de huidige situatie van habitattypen en soorten beschreven. In §5.3 zijn alle kennislacunes in een overzicht weergegeven, die uit de analyse van de huidige situatie volgen. De kernopgaven worden in §5.4 besproken in analogie met de samenvallende instandhoudingsdoelen. Hoofdstuk 5 wordt afgesloten met de beoordeling van de haalbaarheid van de gunstige staat van instandhouding in de huidige situatie (§5.5).

In Hoofdstuk 6 staat allereerst de berekende stikstofdepositie(overschrijding) voor de stikstofgevoelige habitattypen, voor zowel 2019 als 2030 beschreven (§6.1). Vervolgens worden de drukfactoren - optimalisatie hydrologische systemen, vergroten areaal en connectiviteit, vergroten dynamiek en diversiteit, verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade, herstel van biotische kwaliteit en aanpak exoten- binnen Botshol besproken voor alle instandhoudingsdoelen (§6.2 t/m §6.3).

In Hoofdstuk 7 staan alle genomen (§7.1) en geplande (§7.2) maatregelen voor het realiseren van een gunstige staat van instandhouding gebundeld, gevolgd door een ex ante beoordeling van het verwachte effect van deze maatregelen op de instandhoudingsdoelen (§7.3) . Hoofdstuk 7 wordt afgesloten met de beoordeling van de haalbaarheid van de gunstige staat van instandhouding na de genomen en geplande maatregelen (§7.4). Deze beoordeling geeft aan welke vooruitgang er geboekt is ten opzichte van de huidige situatie.

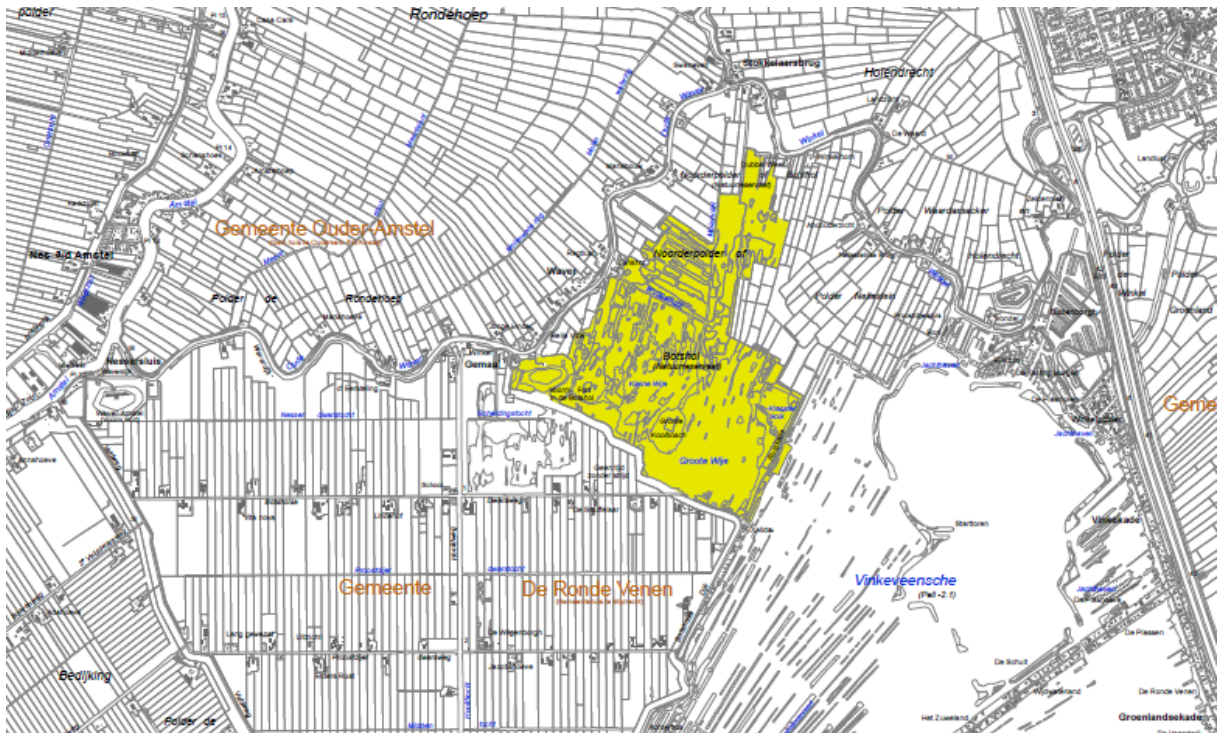
In Hoofdstuk 8 zijn voor alle instandhoudingsdoelstellingen de aanvullende maatregelen opgenomen die te nemen zijn om de gunstige staat van instandhouding te realiseren.

In Hoofdstuk 9 volgt ten slotte een synthese van de NDA.

2 Beoordelingskader instandhoudingsdoelen

2.1 Het Natura 2000-gebied: begrenzing en geldende Europese Richtlijnen

Het beoordelingskader van de natuurkwaliteit en -omvang van het gebied wordt geschetst op basis van kernopgaven, doelen per habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelrichtlijnsoorten. Deze onderdelen gezamenlijk geven een beeld van de gewenste natuurkwaliteit en -omvang in het gebied en geven een overzicht van de instandhoudingsdoelen. Het Natura 2000-gebied Botshol (gebiedsnummer [83]) maakt deel uit van het Natura 2000-landschap Meren en moerassen, waarvan de kernopgaven worden besproken in §2.2. De instandhoudingsdoelstellingen zijn opgenomen in §2.3. Deze doelen zijn vastgelegd in het Aanwijzingsbesluit (Ministerie van EZ, 2013) en het Ontwerp-wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden (Ministerie van LNV, 2018). Botshol (zie figuur 2-1) is geheel aangewezen als Habitatrichtlijngebied.



Figuur 2-1 Ligging en begrenzing Natura 2000-gebied Botshol gelegen tussen Polder de Ronde Hoep, polder Groot-Mijdrecht en de Vinkeveense Plassen, met dikgedrukt de toponiemen van de deelgebieden. Geel = habitatrichtlijngebied (218 ha). Bron: www.natura2000.nl.

2.2 Kernopgaven

Als verdere invulling van het stellen van prioriteiten zijn voor de acht onderscheiden Natura 2000-landschappen kernopgaven geformuleerd op grond van de daar voorkomende habitattypen en soorten, de landelijke betekenis van deze waarden binnen het betreffende landschap, de belangrijkste verbeteropgaven en de beïnvloedingsmogelijkheden. Per landschap omvatten ze de belangrijkste behoud- en herstelopgaven. De kernopgaven stellen prioriteiten ("geven richting") en geven overeenkomsten en verschillen tussen en binnen de gebieden aan. Zij hebben in het bijzonder betrekking op habitattypen en (vogel)soorten die sterk onder druk staan en/of waarvoor Nederland van groot of zeer groot belang is. De kernopgaven worden per Natura 2000-landschap behandeld en opgesomd in Hoofdstuk 5 van het Natura 2000 doelendocument (ministerie van LNV, 2006).

Het Natura 2000-gebied Botshol maakt deel uit van het Natura 2000-landschap Meren en moerassen, en is specifiek onderdeel van de grootste categorie (c) Laagveengebieden binnen dit type, waarin landelijk 23 gebieden zijn opgenomen. In Tabel 2-1 zijn de specifieke kernopgave voor Botshol opgenomen. Voor deze kernopgaven dienen evenals voor de andere Natura 2000-waarden (instandhoudingsdoelstellingen) maatregelen te worden genomen, indien deze niet reeds samenvallen met instandhoudingsdoelen.

Tabel 2-1 Kernopgaven voor Botshol, conform doelendocument (ministerie van LNV, 2006). w = wateropgave. Bron: Ministerie van EZ, 2013.

Code	Kernopgave	Opgave
4.08	Nastreven van een meer evenwichtig systeem (waterkwaliteit, waterkwantiteit en hydromorfologie): waterplantengemeenschap (voor kranswierwateren H3140 en meren met krabbenscheer en fonteinkruiden H3150), zwarte stern A197, platte schijfhoren H4056, en vissen zoals o.a. bittervoorn H1134, kleine modderkruiper H1149, grote modderkruiper H1145, en insecten, zoals gevlekte witsnuitlibel H1042 en gestreepte waterroofkever H1082.	w
4.09	Alle successiestadia laagveenverlandings in ruimte en tijd vertegenwoordigd: overgangs- en trilvenen (trilvenen en veenmosrietlanden) H7140A en H7140B, met onder meer groenknolorchis H1903, grote vuurvliinder H1060 en vochtige heiden (laagveengebied) H4010B, hoogveenbossen H91D0, blauwgraslanden H6410 en galigaanmoerassen *H7210, in samenhang met gemeenschappen van open water.	w

2.3 Instandhoudingsdoelstellingen

2.3.1 Habitattypen

De doelen voor de habitattypen waarvoor Botshol is aangewezen zijn samengevat in Tabel 2-2. Voor elk habitatype wordt de relatieve (landelijke) bijdrage van Botshol afgezet tegen de betekenis van de andere Habitatrictlijngebieden binnen Nederland, gebaseerd op het actuele aandeel van de landelijke oppervlakte die in het gebied aanwezig is. Deze informatie is afkomstig uit het Aanwijzingsbesluit (Ministerie van EZ, 2013) en het Ontwerp-wijzigingsbesluit Habitatrictlijngebieden vanwege aanwezige waarden (Ministerie van LNV, 2018). Voor alle habitattypen levert Botshol een relatief beperkte bijdrage binnen Nederland, aangezien de doelstellingen voor Botshol in alle gevallen minder dan 2% bedraagt van de landelijke doelstelling van behoud of uitbreiding.

Tabel 2-2 Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen. Aangegeven is wat de relatieve bijdrage is van Botshol voor deze habitattypen binnen Nederland, gebaseerd op het actuele aandeel van de landelijke oppervlakte dat in het gebied aanwezig was ten tijde van de aanwijzing. Hiervoor is de volgende klasseindeling gehanteerd, A1 = 15-30%, A2 = 30-50%, A3 = 50-75% en A4 = >75% B1 = 2-6% en B2 = 6-15% C = <2% (Bron: www.natura2000.nl). * markeert een prioritair habitatype.

CODE	HABITATYPE	RELATIEVE BIJDRAGE	DOELSTELLING
H3140	Kranswierwateren	C (<2%)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	C (<2%)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H6430A	Ruigten en zomen (<i>moerasspirea</i>)	C (<2%)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	C (<2%)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H7140B	Overgangs- en trilvenen (<i>veenmosrietlanden</i>)	C (<2%)	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
H7210*	Galigaanmoerassen	C (<2%)	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit
H91D0*	Hoogveenbossen	C (<2%)	Behoud oppervlakte en kwaliteit

2.3.2 Habitatrictlijnsoorten

In Tabel 2-3 zijn de doelen voor habitatrictlijnsoorten voor Botshol samengevat. Voor elke Habitatrictlijnsoort wordt de betekenis (relatieve bijdrage) van Botshol afgezet tegen de betekenis van de andere Habitatrictlijngebieden binnen Nederland die aan de selectiecriteria voldoen, gebaseerd op het aandeel van de landelijke populatie dat (geregeld) in het gebied aanwezig is. Afhankelijk van de soort wordt dit afgemeten aan

getelde aantallen, aantal bezette plekken of kilometerhokken. Deze informatie is afkomstig uit het Aanwijzingsbesluit (ministerie van EZ, 2013).

Tabel 2-3 Instandhoudingsdoelstellingen Habitatrichtlijnsoorten. Aangegeven is wat de relatieve bijdrage is van Botshol voor deze habitatrichtlijnsoorten binnen Nederland, gebaseerd op het aandeel van de landelijke populatie dat (geregeld) in het gebied aanwezig was ten tijde van de aanwijzing. Hiervoor is de volgende klasseindeling gehanteerd, A1 = 15-30%, A2 = 30-50%, A3 = 50-75% en A4 = >75% B1 = 2-6% en B2 = 6-15% C = <2% (Bron: www.natura2000.nl). Voor kleine modderkruiper zijn inventarisatiegegevens slechts in beperkte mate aanwezig, daarom is er geen relatieve bijdrage per gebied gegeven voor deze soorten.

CODE	HABITATRICHTLIJNSOORT	RELATIEVE BIJDRAGE	DOELSTELLING
H1149	Kleine modderkruiper		Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
H1318	Meervleermuis	C (<2%)	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie

3 Landschapsecologische systeemanalyse (LESA)

3.1 Inleiding

Een landschapsecologische systeemanalyse (LESA) is de basis voor elk beheer- of inrichtingsplan. Het geeft beknopt weer hoe een gebied is ontstaan, hoe het functioneert en welke processen bepalend zijn voor het voorkomen van planten en dieren in het gebied. Dit inzicht is nodig voor het bepalen van duurzame beheer- en/of inrichtingsmaatregelen. Voor de NDA's voor de provincie Utrecht is ervoor gekozen om de LESA beknopt te houden, omdat in hoofdstuk 7 nader wordt ingegaan op de drukfactoren die feitelijk het aangrijppunt vormen voor het ecologisch herstel. Goed beschouwd vormen die aangrijppunten voor ecologisch herstel onderdeel of 'uitvloeijsel' van een LESA. Door de LESA beknopt te houden wordt herhaling - in het licht van een NDA - en het geven van overbodige informatie, voorkomen.

De LESA kent vaste onderdelen die in elke analyse terugkomen (Van der Molen et al., 2010 & 2021). Zo is een analyse van de ontstaansgeschiedenis van belang om voor een goed begrip van het heden. Begrip over de ontstaansgeschiedenis is nodig om de huidige opbouw van het gebied te begrijpen en meer grip te krijgen op de processen die er spelen of hebben gespeeld. Vervolgens richt de analyse zich op de huidige situatie, zowel abiotisch als biotisch. Hierbij wordt ingegaan op de hydrologie (kwantiteit en kwaliteit), de bodem en het landgebruik. In Nederland is waterhuishouding één van de belangrijkste sturende factoren voor de abiotische condities. De respons van bodem en hydrologie wordt gemeten in het licht van de aanwezige vegetatie. Tenslotte wordt de invloed van de mens op het landschap behandeld: hoe gebruikt de mens het gebied? Door al deze landschapscomponenten te beschrijven en te spiegelen aan de (natuur)doelen die er liggen in het gebied, krijgen we een beeld van de randvoorwaarden, kansen en knelpunten. Hiermee vormt de LESA hét vehikel om aangrijppunten voor ecologisch herstel te identificeren en biedt het de mogelijkheid effectieve en efficiënte maatregelen te formuleren.



Figuur 3-1 Topografie en begrenzing van het Natura 2000-gebied Botshol (schaal 1:25.000), met daarin de deelgebieden Zwanegat (noordelijk deel), de Grote Wije, Kleine Wije en fort Botshol (zuidelijk).

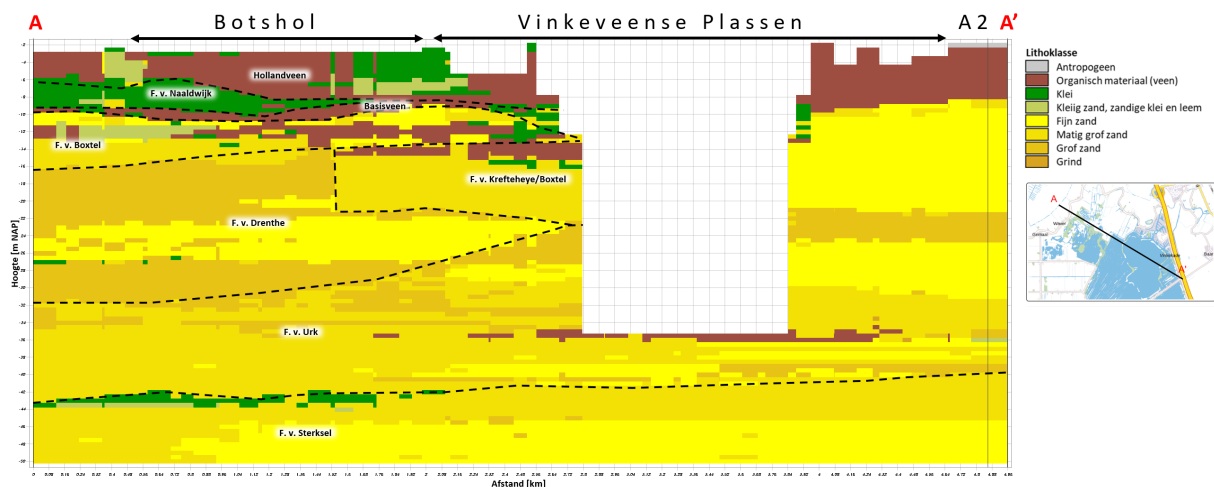
3.2 Afbakening van het gebied

Botshol ligt tussen Amsterdam en Utrecht, ten zuidoosten van Abcoude (Figuur 3-1). Het Natura 2000-gebied Botshol is 220 ha groot en ligt in polder Botshol. In het oosten wordt het gebied begrenst door polder Nellestein. Ten westen en ten noorden van dit gebied liggen de polders Ronde Hoep en Waardassacker en Holendrecht. De veenriviertjes de Oude Waver en de Winkel vormen de scheiding tussen deze twee polders en Botshol. Polder Botshol (ten noorden van het natuurgebied Botshol en ten zuiden van de Winkel) en polder Nellestein zijn in agrarisch gebruik, maar er liggen ook percelen in beheer bij Natuurmonumenten. In het zuidwesten grenst Botshol aan een diepe droogmakerij, polder Groot-Mijdrecht. In het zuidoosten liggen de Vinkeveense Plassen. In het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied liggen twee meren, namelijk de Grote Wijde en Kleine Wijde. Het noordelijke deelgebied, bestaande uit petgaten, wordt het Zwanegat genoemd.

3.3 Ontstaanswijze van het gebied

3.3.1 Geologie

Figuur 3-2 toont een dwarsdoorsnede door het gebied van polder Ronde Hoep door Botshol en de Vinkeveense Plassen naar de A2. De opbouw van de ondergrond tot 50 meter beneden NAP is getoond. Beneden 10 m NAP bestaat de ondergrond van Botshol uit pleistocene zandgronden die in verschillende geologische perioden zijn ontstaan (Formaties van Sterksel, Urk, Drenthe en Bostel). Het materiaal bestaat veelal uit matig grof tot fijn zand. Boven deze pleistocene afzettingen liggen de meer recente holocene afzettingen. De oudste is het basisveen op circa -10 m NAP. Daarboven liggen mariene kleien (formatie van Naaldwijk). Deze zijn dunner in het oosten dan in het westen van het gebied. Op de mariene kleien ligt vervolgens een recent veenpakket: het Hollandveen (Formatie van Nieuwkoop). De dikte van dit Hollandveen varieert van 4 tot 6 m, of zelfs 8 m. Ter hoogte van de Oude Waver is het veenpakket doorsneden door een geul, die is opgebouwd uit kleilig zand/zandige klei en leem. Ook in het oosten, ter hoogte van polder Nellestein, ontbreekt de veenbodem vanwege een geulinsnijding.

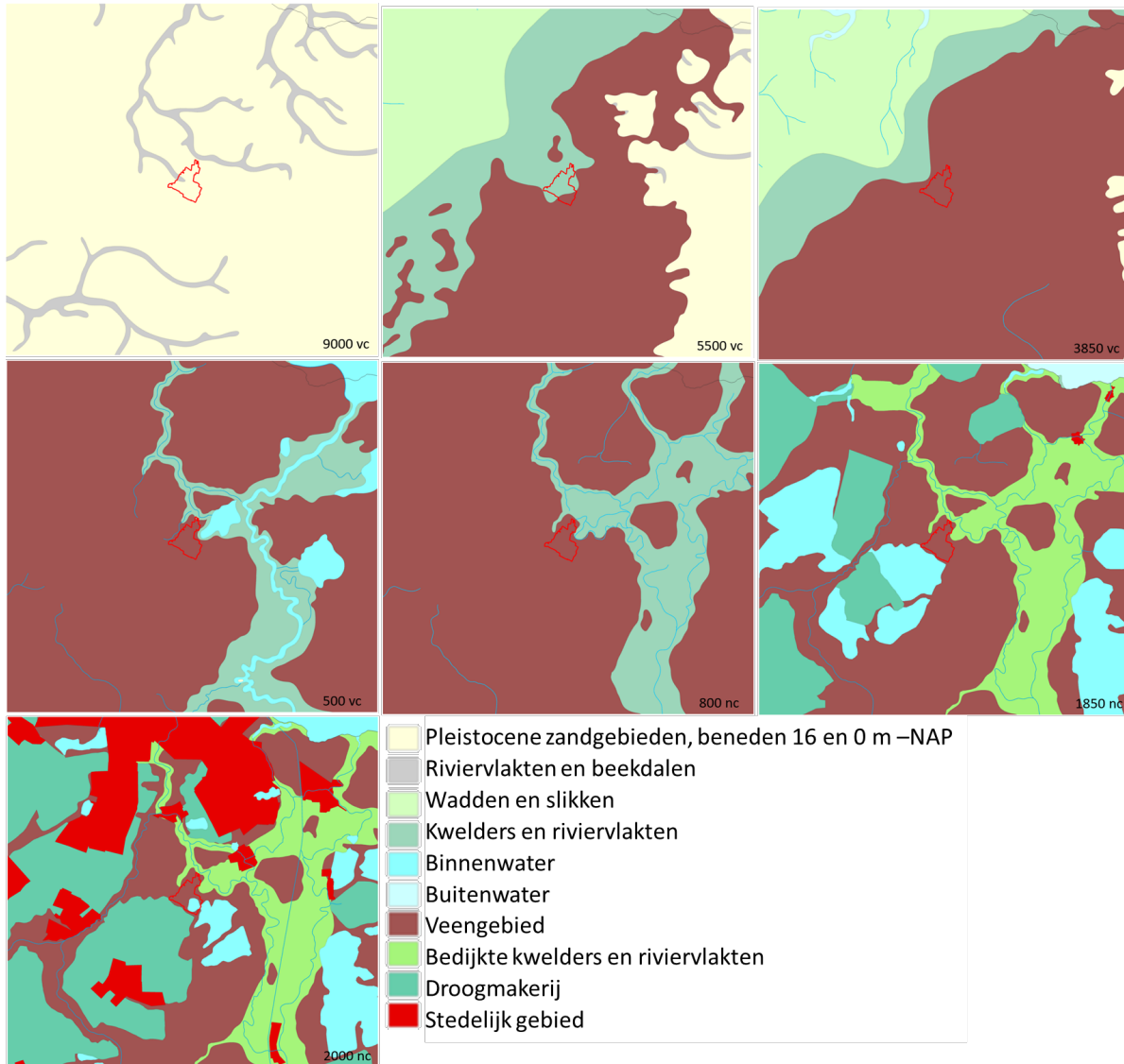


Figuur 3-2 Opbouw van de ondergrond (bron: dinoloket).

3.3.2 Paleogeografie

De ontwikkelingen in het recente geologische verleden, te weten het holoceen, worden getoond in Figuur 3-3. Aan het eind van de laatste ijstijd (Weichselien; circa 9000 voor Christus) bestaat het gebied uit een pleistocene zandvlakte. Het is een droog klimaat en de bodem is permanent bevroren (permafrost). Het klimaat wordt vanaf dan echter warmer en natter, waardoor plantengroei wordt bevorderd en het basisveen ontstaat. Doordat de zeespiegel verder stijgt, komt de regio waarin Botshol zich bevindt steeds meer in de kustzone te liggen (situatie 5500 voor Christus). Er wordt klei afgezet en er ontstaat een gebied met kwelders en slikken. Voor de kust ontstaan strandwallen, het achterland verzoet en er ontstaan moerassen waardoor zich op de klei een nieuwe veenlaag vormt namelijk het Holland veen (situatie 3850 voor Christus). Dit relatief brakke veensysteem staat in eerste instantie onder invloed van de Noordzee. Geleidelijk verandert de plantengroei en ontstaan er veenkoepels, die zijn opgebouwd uit veenmossen (hoogveen) waarin voedselarm regenwater domineert. Het

centrum van de veenkoepel lag ter hoogte van waar nu polder Groot-Mijdrecht ligt. Botshol lag aan de randzone van de veenkoepel waar naast regenwater vermoedelijk ook invloed van oppervlaktewater is geweest (situatie 500 voor Christus). Het oppervlaktewater is op dat moment zoet en mondt uit in het Flevomeer. In deze periode erodeert het veen langs de waterlopen en wordt kleilig of zandig materiaal afgezet. Hier ontstaat een broekbos. Richting 800 na Christus breidt het hoogveen zich weer uit.



Figuur 3-3 Paleogeografische kaarten van Botshol en omgeving, van 9000 voor Christus (vc) tot heden. Het plangebied is rood omlijnd (bron: RCE).

In de vroege middeleeuwen breekt in het noorden van het land de zee door het veen heen, waardoor het zoete binnenmeer (Flevomeer) verandert naar een zoute binnenzee, de Zuiderzee. Waterlopen die uitlopen op de Zuiderzee (onder andere de vroege Vecht) krijgen in hun benedenlopen in toenemende mate te maken met getijdewerking. In de Middeleeuwen zorgen zware stormvloed voor opstuwing van de Zuiderzee en kan soms het zoute water tot diep in het binnenland komen, waarbij ook zeeklei wordt afgezet. De Vecht had zijtakken in de vorm van de Angstel (vroege Amstel), de Waver en de Winkel. Op de smalle oeverwallen zijn de eerste nederzettingen te vinden (o.a. terpen langs de Oude Waver). Ook begint de mens een grotere invloed te krijgen op het landschap. De achterliggende veengronden worden ontwaterd via een regelmatige verkaveling waarin

stroken ontstaan (cope-ontginningen). De veenkoepel wordt radiaal ontwaterd en er worden in het centrum ringvormige kaden aangelegd. Het hoogveen klinkt in en wordt voedselrijker als gevolg van mineralisatie van het veen. Rond 1300 na Christus was het land ontgonnen en in gebruik genomen voor akkerbouw en hooiland. Botshol wordt ontwaterd door de veenrivieren en door een gegraven wetering (Beere watering) die loopt van zuid naar noord.

Door het voortdurend inklinken van de bodem stond waterbeheersing (met windmolens) eeuwen centraal. Rond 1600 was het land al zo'n vijf meter gedaald! Akkerbouw was nauwelijks meer mogelijk en boeren schakelden over naar veeteelt. Door de opkomst van Amsterdam nam eind 16de eeuw ook nog eens de vraag naar turf sterk toe. Steeds dieper werd het veen uitgebaggerd (ook onder water), waardoor uiteindelijk grote waterpartijen, waaronder in polder Groot-Mijdrecht, ontstonden. In 1777 is men begonnen met het vervenen van de polder Botshol over een oppervlak van ruim 162 hectare. Na 1793 werd er nog een gedeelte van de Botshol ingestoken om verveend te worden (Berends et al., 2002). In het zuidelijke deel van Botshol is meer veen afgegraven dan in het noordelijke deel, wat te maken had met de betere kwaliteit van het veen aldaar. Door erosie van de smalle legakkers is in het zuiden open water ontstaan, te weten de Grote Wije met een diepte van circa 3 m en de Kleine Wije met een diepte van gemiddeld 1 m. In het noorden waren de legakkers breder en zijn de smallere petgaten vaak weer verland.

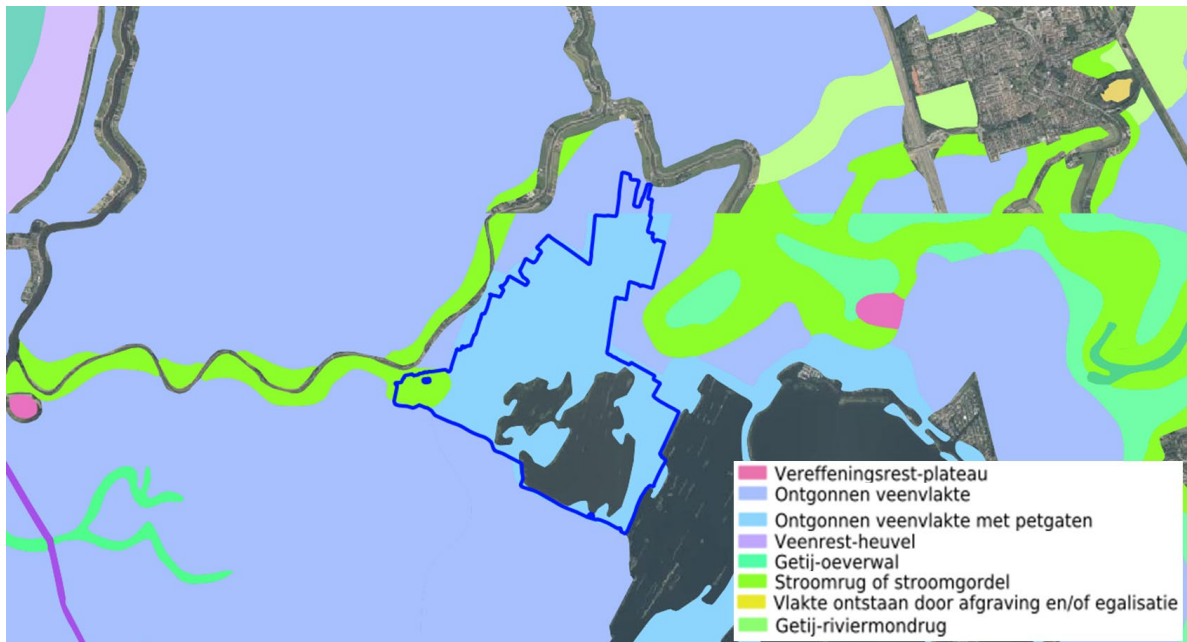
Het open water in polder Groot-Mijdrecht vormde een risico voor waterveiligheid en er ontstond behoefte aan landbouwgrond vanwege de bevolkingsgroei in west Nederland. Hieruit kwam de wens om de polder droog te malen. Na meerdere pogingen (situatie 1850 na Christus) lukt het in 1879 om polder Groot-Mijdrecht geheel droog te leggen. De aanleg van droogmakerij Groot-Mijdrecht heeft grote gevolgen voor de waterhuishouding van Botshol. Er ontstaat, met name aan de zuidzijde, een sterke wegzijging en er moet water vanuit de Waver worden ingelaten (in eerste instantie vanuit het noorden via de Molenvliet) om het gebied op peil te houden. De waterkwaliteit van de Waver wordt daarbij bepaald door uitgemalen water vanuit polder Groot-Mijdrecht waar veel oud marien water omhoog kwelt. Hierdoor komt Botshol onder invloed te staan van licht brak water. Begin jaren '30 van de vorige eeuw komt ook polder Botshol in beeld voor drooglegging, maar in 1940 valt het besluit het waterrijke gebied te laten zoals het is. In die periode wordt ook het natuurschoon her- en erkend. Vanwege de rust is het een vogelparadijs, het water is helder met kranswieren en er treedt verlanding op.

De turfwinning in Botshol en Vinkeveen gaat uiteindelijk door tot 1950 (beperkt vanwege slechte kwaliteit van het veen). Ten oosten van Botshol is ondertussen ook steeds meer veengrond afgegraven en is een waterrijk gebied met kraggen en petgaten ontstaan. Tussen 1950 en 1970 wordt in de Noordplas tot op 40 meter diepte zand gewonnen voor de aanleg van de A2 en de Bijlmer. Turfwinning, zandwinning en winderosie zorgen voor het ontstaan van de Vinkeveense Plassen (2000 na Christus).

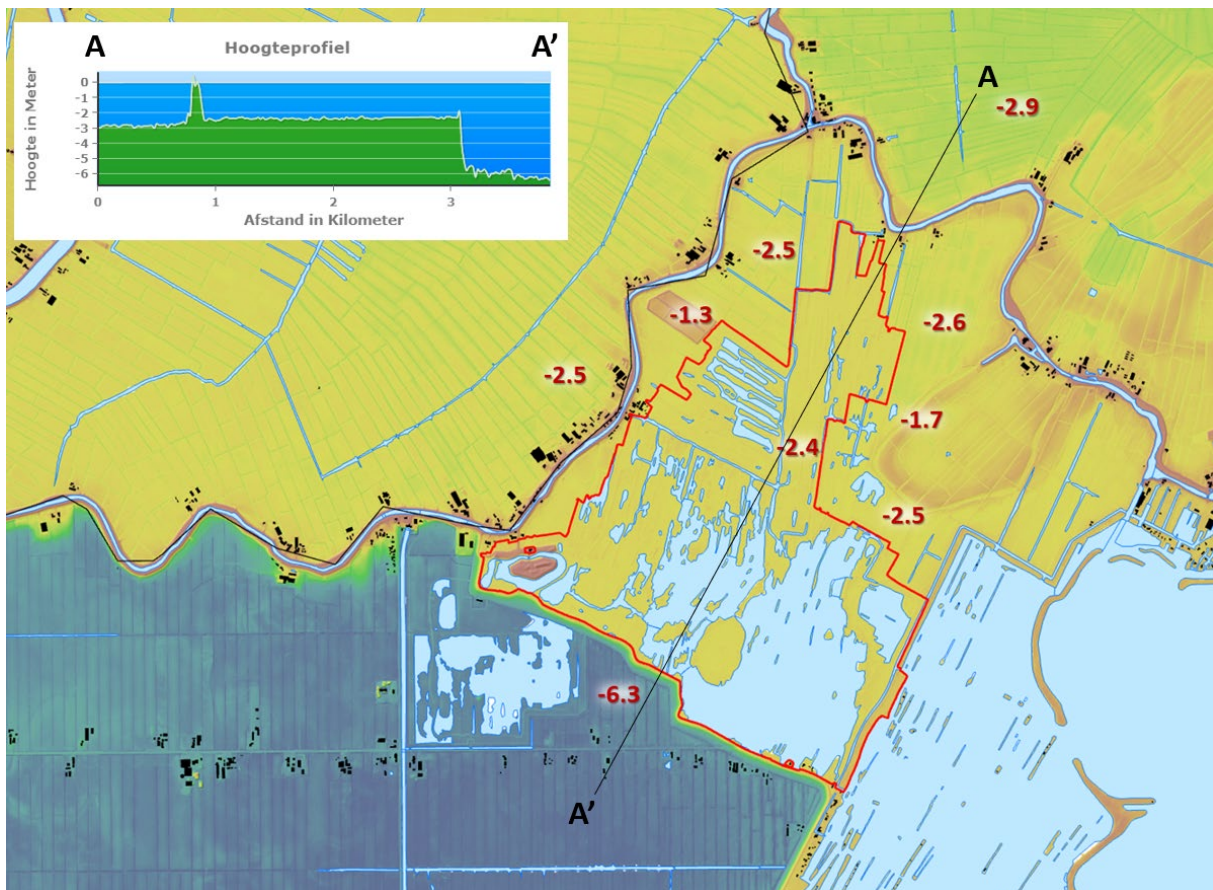
3.3.3 Geomorfologie en reliëf

Figuur 3-4 toont de geomorfologische kaart (1:50.000). Botshol bevindt zich geheel in een ontgonnen veenvlakte (met petgaten) grenzend aan een stroomrug van de Waver in het westen. In het noordoosten is een grotere invloed zichtbaar van de rivier de Vecht waar in polder Nellestein naast een stroomrug ook een rivierkomvlakte ligt. Ter hoogte van Fort Botshol ontbreekt het veen. Hier is de ondergrond ook opgebouwd uit een stroomrug.

Doordat de waterpeilen in Botshol hoger bleven dan in de omliggende gebieden is Botshol een peilhorst geworden. In het natuurgebied ligt het maaiveld op circa -2,4 m NAP. Het maaiveld ligt aanzienlijk hoger dan in polder Groot-Mijdrecht (verschil van circa 3,9 m), maar ook de omliggende agrarische gebieden liggen 10 cm of meer lager. De stroomgeulen liggen hoger dan hun omgeving. Dat is goed zichtbaar voor de stroomgeul in polder Nellestein (Figuur 3-5). Door veenmineralisatie is het maaiveld in Botshol aanzienlijk gedaald en dit is nog steeds gaande (zie §3.4.3). Binnen het natuurgebied is een bodemdaling gemeten van circa 3 mm/jaar (Waterschap AGV, 2008).



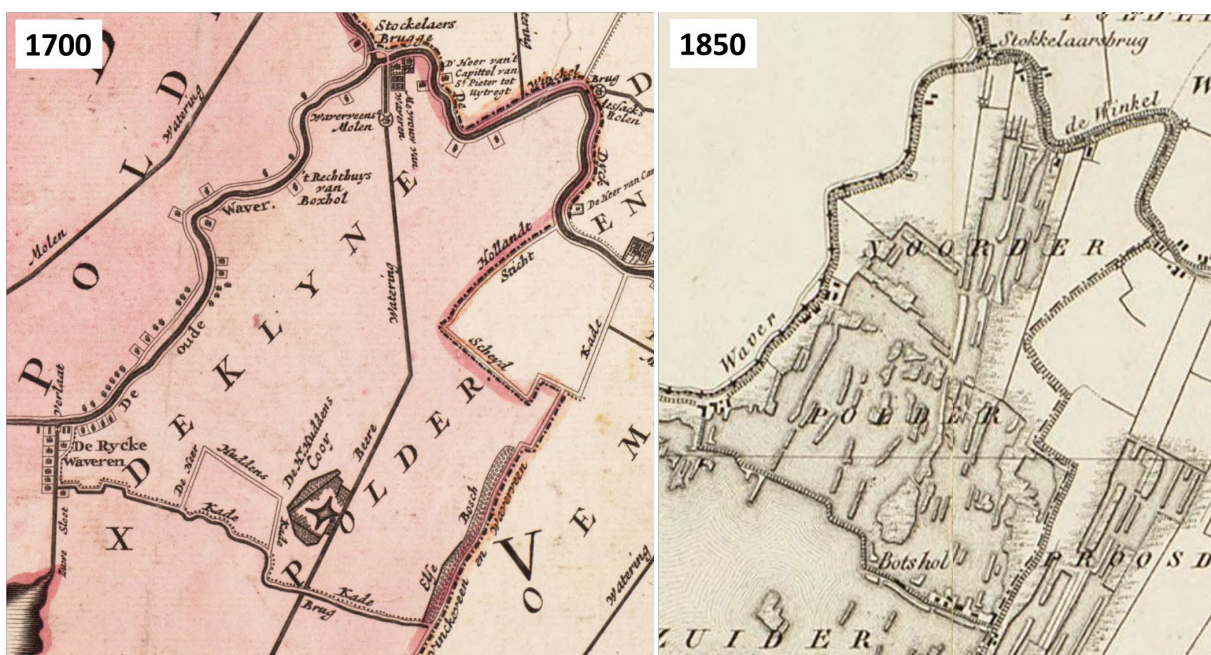
Figuur 3-4 Geomorfologische kaart van het plangebied (blauw omlijnd) en de omgeving (bron: Basisregistratie Ondergrond via PDOK.nl).



Figuur 3-5 Maaiveldhoogte (in m t.o.v. NAP) in Botshol (rood omlijnd) en omgeving, samen met een dwarsprofiel (linksboven) door het gebied (bron: Algemene Hoogtebestand Nederland versie 4).

3.3.4 Historisch landgebruik

Voordat het gebied werd uitgeveend woonden er mensen in het veengebied. Het gaat om circa 80 woningen en 430 mensen in Botshol en nabije omgeving (Van der Most, 2000). Dit waren vermoedelijk kleine boerderijen met een gemengd bedrijf. Rondom het gebied waren wegen en bos aanwezig. Dwars door het gebied liep een wetering die het veen ontwaterde en water afvoerde naar het noorden (zie Figuur 3-6, links). De wetering zal ook gebruikt zijn voor transport over water. Rond 1700 was er in het gebied al een eendenkooi (Cooy) aanwezig die men bij het uitvenen intact heeft gelaten (het latere Groot Kooibos). In de periode 1777-1793 werd het gebied uitgeveend, waardoor het gebied veranderde in open water met veenrestanten (kraggen en petgaten). Dit gebeurde vooral in het zuidelijk deel waar het veen van relatief goede kwaliteit was (Figuur 3-6, rechts). Het gebied werd gebruikt voor visserij, jacht, rietteelt maar ook voor zeilwedstrijden. Na het uitvenen werd het gebied lange tijd met rust gelaten. Er trad verlanding op in de kleinere, ondiepere delen van het gebied. Het bleef er relatief rustig, omdat er geen wegen of waterwegen door het gebied liepen.



Figuur 3-6 Botshol rond 1700 (bron: Gerrit Drogenham, Historisch archief van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht - NL-AsdWAGV_010141) en 1850 (bron: J.H. Kip, <https://images.wur.nl/digital/collection/coll21>).

De omgeving veranderde wel in hoog tempo. In eerste instantie is er water aanwezig in het zuidwesten (zie Figuur 3-7, 1880: veenplas Groot-Mijdrecht). Na drooglegging wordt dit deel in gebruik genomen voor de landbouw (Figuur 3-7, 1900). Na 1900 worden ten oosten van Botshol grote delen van het land omgezet naar water (veenwinning in de Proosdijer polder, zie Figuur 3-8, 1940). Een vergelijking tussen de kaarten van 1900 en 1940 doet vermoeden dat er binnen Botshol verlanding is opgetreden, met name in het noorden en westen van het gebied. De eendenkooi is bijvoorbeeld tussen 1920 en 1944 grotendeels verland (Figuur 3-9). In het zuiden zijn juist kraggen verdwenen, waardoor een grote aaneengesloten waterpartij is ontstaan (Grote en Kleine Wije). Voor de huidige situatie (zie Figuur 3-8, 2022) zien we dat er in het zuiden geen sprake is van extra verlanding. Wel is er meer bos in het gebied gekomen, vermoedelijk door het uitblijven van beheer en (versnelde) vegetatiesuccessie. In het noordelijk deel zijn nieuwe petgaten gegraven (LIFE project 'Nieuw leven in het veen') en zijn bestaande watergangen breder geworden. In de Vinkeveense Plassen is op grote diepte zand gewonnen (Noordplas) en er is een toename in bebouwing langs de Oude Waver en de Winkel. Niet zichtbaar op de kaarten is de intensivering van de landbouw na 1950 in de omliggende gebieden en het drukker verkeer (onder andere door de komst van de A2).

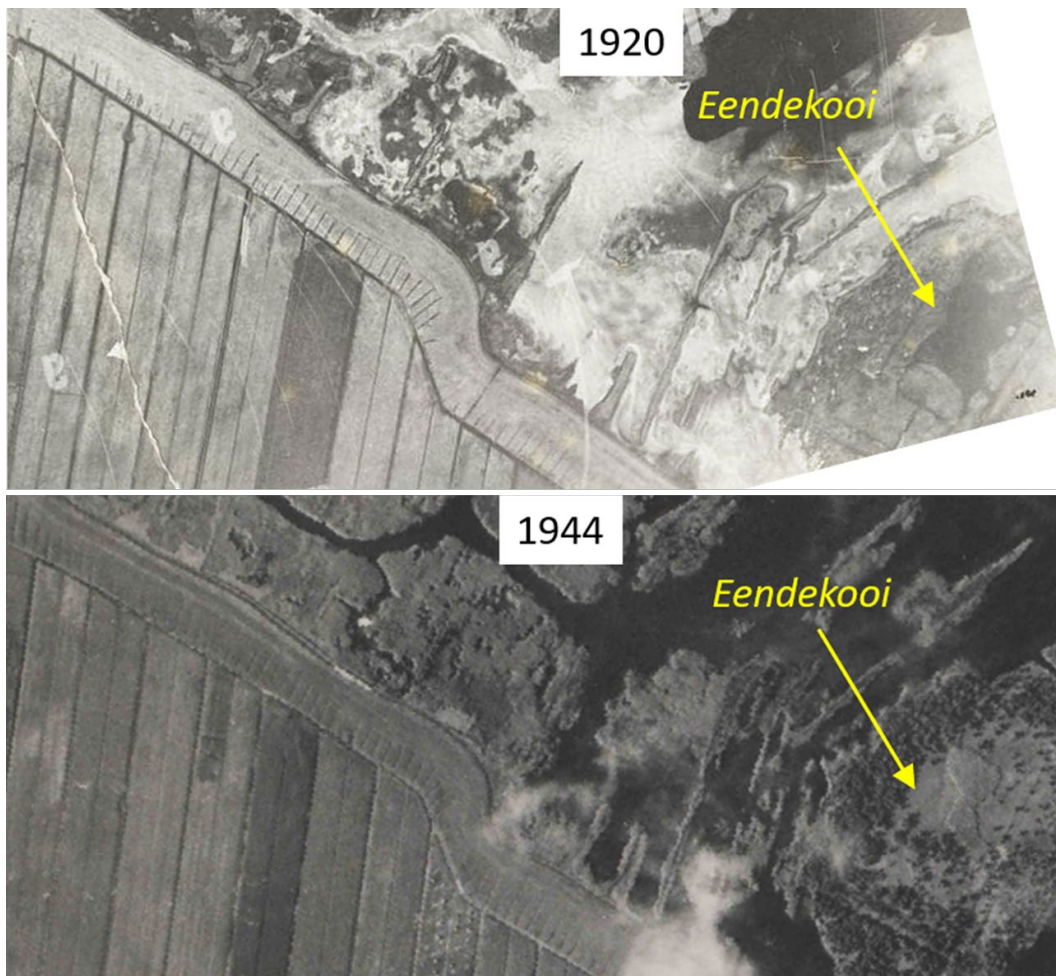
Nadat in 1940 definitief het besluit valt om Botshol niet droog te malen, krijgt het gebied in 1942 de bestemming 'natuurgebied'. In 1960 raakt Vereniging Natuurmonumenten geïnteresseerd in de aankoop van het gebied. Natuurmonumenten bezat al een klein perceel (3 ha) in 1953, maar slaagde erin om dit in 1960 en 1977 aanzienlijk uit te breiden. Thans is het grootste deel van het gebied in handen van Natuurmonumenten en wordt het gebied als natuurgebied beheerd.



Figuur 3-7 Topografische kaarten voor Botshol in 1880 en 1900 (bron: topotijdreis.nl).



Figuur 3-8 Topografische kaarten voor Botshol in 1940 en 2022 (heden) (bron: topotijdreis.nl).



Figuur 3-9 Foto van de eendekooi (op eiland Grote Kooybosch) in 1920 en 1944, waarbij de eendekooi nog goed zichtbaar is op de foto uit 1920, maar in 1944 nauwelijks meer herkenbaar als gevolg van verlanding

3.4 Hydrologie

De kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van de waterhuishouding van Botshol zijn van cruciaal belang voor het functioneren van het gebied en de aanwezige natuurwaarden. Dat geldt zowel voor het grondwatersysteem als het oppervlaktewatersysteem. Het grond- en oppervlaktewatersysteem zijn nauw met elkaar verbonden en moeten dan ook in samenhang worden beschouwd. Voor het doorgronden van de waterhuishouding moet niet alleen naar Botshol zelf worden gekeken maar ook naar de omliggende gebieden die van invloed zijn op Botshol. In eerste instantie wordt gekeken naar het grondwatersysteem.

3.4.1 Grondwatersysteem

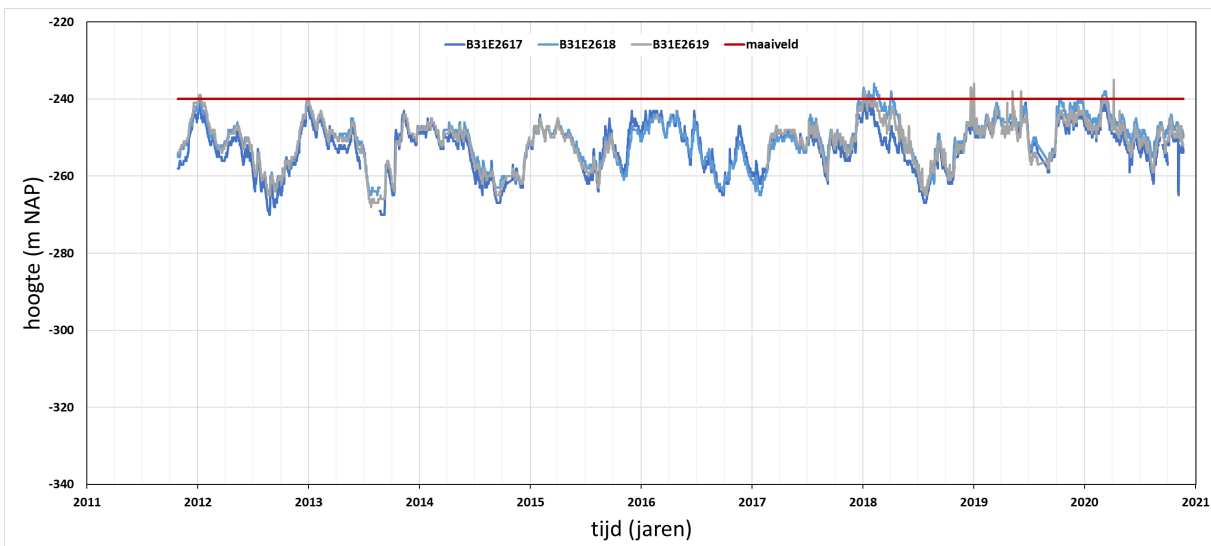
Figuur 3-6 geeft het stijghoogtepatroon in en rondom Botshol volgens het Landelijk Hydrologisch Model (LHM). In de Vinkeveense Plassen staat het waterpeil hoger dan in Botshol, waardoor hier water via het grondwatersysteem van de Vinkeveense Plassen naar Botshol stroomt. In de omliggende polders rondom Botshol zijn de peilen echter (veel) lager, waardoor er water van Botshol naar de omgeving stroomt. Dit geldt vooral in het zuiden van het gebied waar grondwaterwater vanuit Botshol naar de laag gelegen polder Groot-Mijdrecht stroomt. Het 'lek' naar Groot-Mijdrecht is tevens te zien in de waterbalans, die in §3.4.3 aan bod komt. Door de sterke wegzijging die aanwezig is in Botshol is de invloed van de grondwaterkwaliteit op het systeem ondergeschikt en is vooral het oppervlaktewatersysteem bepalend voor de waterkwaliteit.



Figuur 3-6. Isohypsenkaart met rood omlijnd Botshol. De stijghoogte is aangegeven in m t.o.v. NAP. De blauwe peilen geven de overheersende grondwaterstromingsrichting aan (bron: www.grondwatertools.nl; geraadpleegd in 2023).

3.4.2 Freatisch grondwater

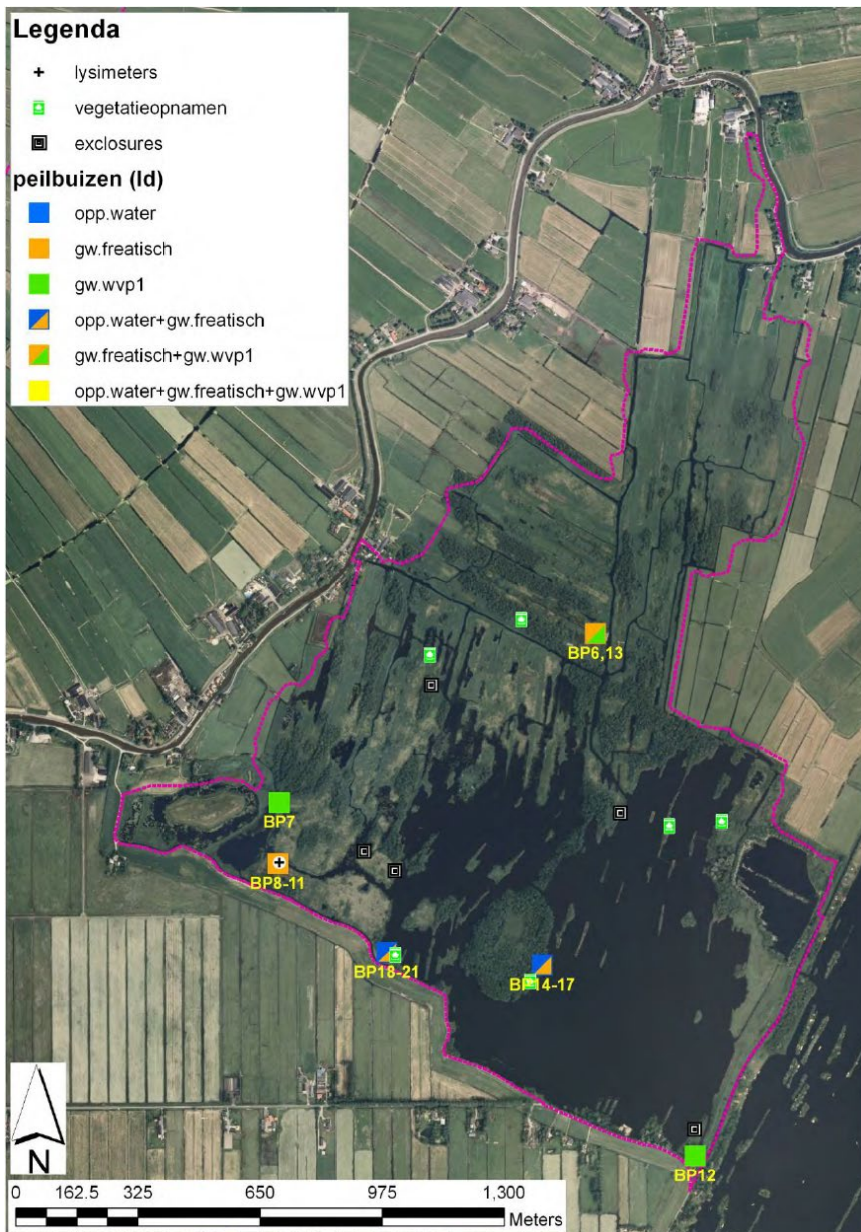
Binnen Botshol zijn op een aantal locaties grondwaterstanden gemeten. Figuur 3-11 toont gemeten grondwaterstanden over de jaren 2012 t/m 2021 in het noorden van het natuurgebied. In de winterperiode bevindt de freatische grondwaterstand zich nabij het maaiveld, maar in de zomer zakt dit uit tot circa 30 centimeter beneden maaiveld.



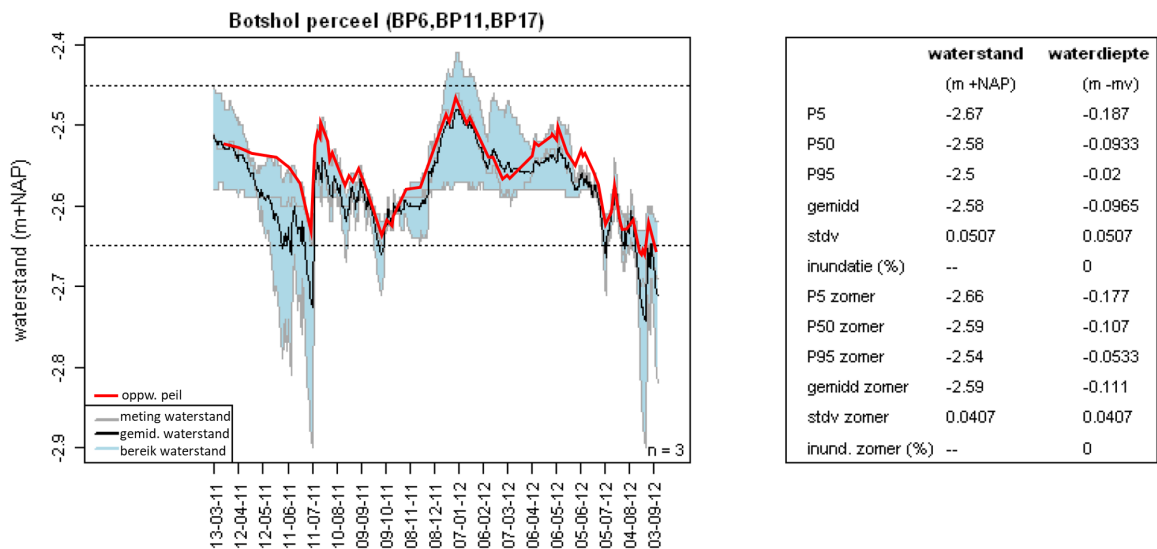
Figuur 3-7 Meetpunten in het noorden van Natura 2000-gebied Botshol (bron: dinoloket.nl).

In het kader van het KRW-watermozaïek project 'Flexpeil, van denken naar doen' zijn er in de periode mei 2011 t/m juni 2012 ook metingen aan de grondwaterstand uitgevoerd in Botshol (Borren et al., 2012a). De locaties van de peilbuizen staan in Figuur 3-12 en de resultaten van de metingen in Figuur 3-13. Ook deze metingen laten zien dat de freatische grondwaterstand tot circa 30 à 40 cm minus maaiveld kunnen uitzakken. In de winterperiode liggen de grondwaterpeilen rond of net boven het oppervlaktewaterpeil (bij uitvoering van het flexibele peilregime dat wordt beschreven in §3.4.3.1) waardoor afspoeling kan optreden, terwijl de grondwaterstanden dan in de zomer beneden het oppervlaktewaterpeil komen te staan waardoor oppervlaktewater kan infiltreren naar de percelen. Het brakke oppervlaktewater kan dan tot circa 1 m de oeverzone van veenmosrietlanden beïnvloeden (Smolders et al., 2012). De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket ligt vrij constant op -4.4 m NAP (Borren et al., 2012a). Dit ligt aanzienlijk lager dan het freatisch grondwaterpeil, wat dus een bevestiging is dat Botshol voornamelijk een infiltratiegebied is.

Ten slotte is er een webportaal (<https://grondwater.webscada.nl/waterdatagelderland/#>) waar actuele grondwaterstandmetingen voor Botshol te vinden zijn. Die meetgegevens bevestigen dat de freatische grondwaterstand overwegend niet dieper uitzakt dan circa 40 cm beneden maaiveld.

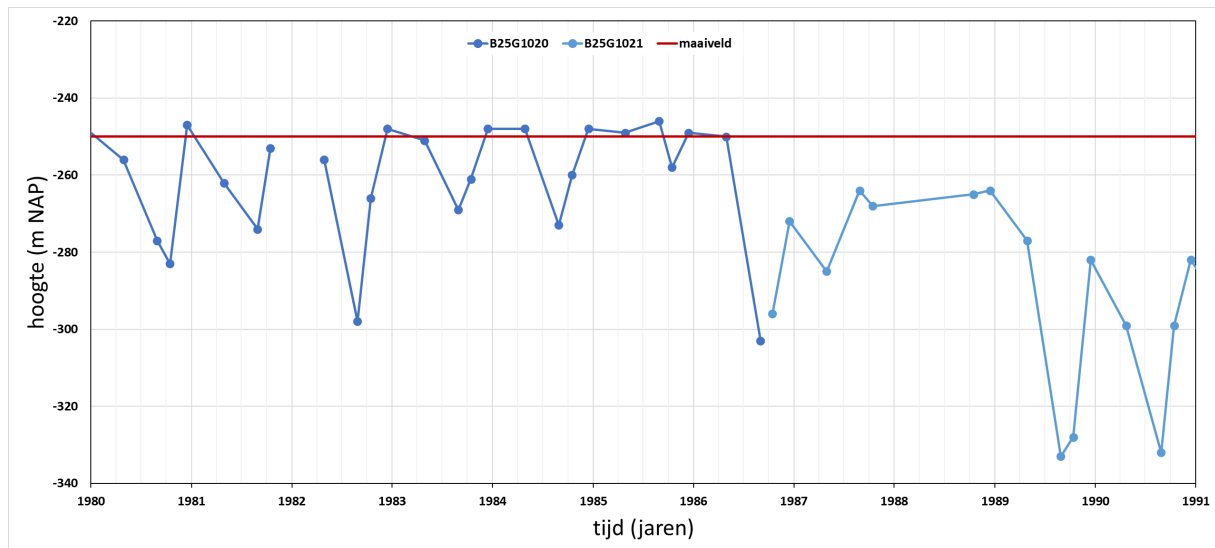


Figuur 3-12 Meetlocaties gedurende het KRW-watermozaïek 'Flexpeil' project (bron: Borren et al., 2012a).

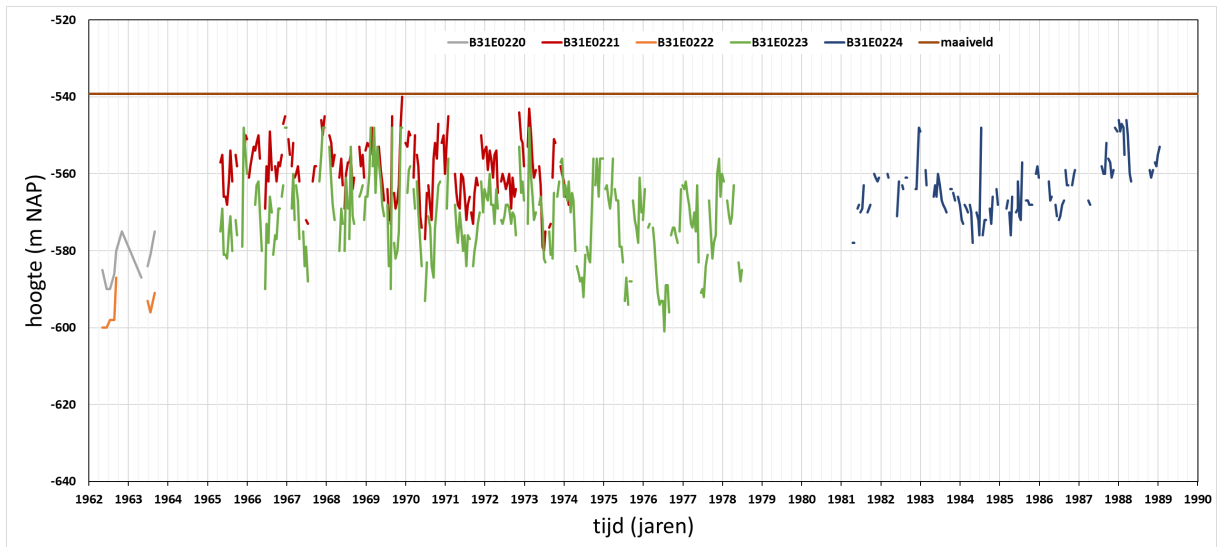


Figuur 3-13 Metingen van de freatische grondwaterstanden gedurende het KRW-watermozaiek 'Flexpeil' project (bron: Borren et al., 2012a).

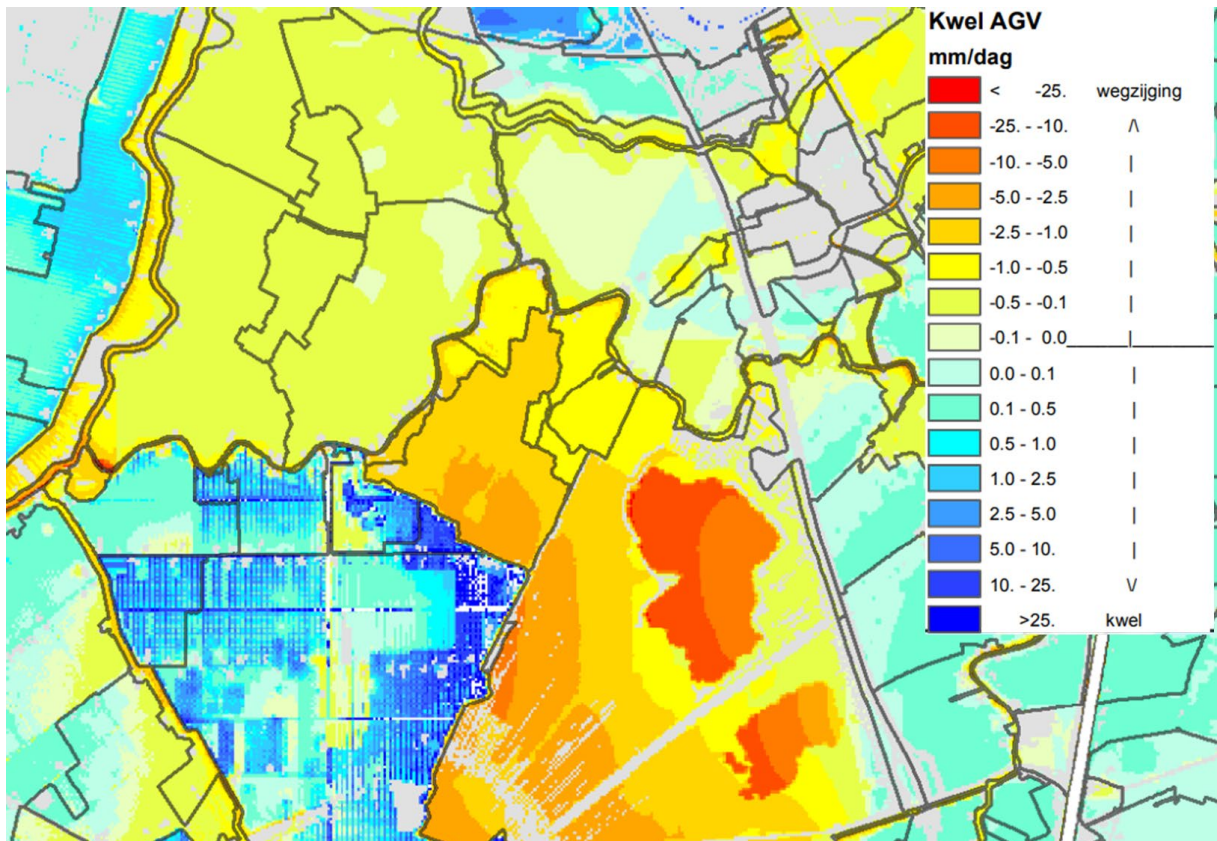
Er zijn tevens twee meetpunten beschikbaar voor de polders ten noorden van Botshol (Figuur 3-14). De meetfrequentie bij deze locaties is laag, maar de meetpunten laten lagere grondwaterstanden zien dan in het reservaat, met name in de zomerperiode. Figuur 3-15 laat ten slotte meetpunten zien in polder Groot-Mijdrecht. Het freatisch grondwater niveau varieert daar tussen de -5.5 en -6.0 m NAP. Een peilverschil van 3 meter met Botshol. In de zomer zijn de grondwaterstanden extra laag in polder Groot-Mijdrecht. Als gevolg van deze peilverschillen ligt de infiltratie in Botshol rond de 1 tot 5 mm per dag en is de kwelflux in polder Groot-Mijdrecht in de orde van 5 mm per dag. Ook de Vinkeveense Plassen infiltreren richting polder Groot-Mijdrecht. De gemodelleerde kwel en infiltratie is aangegeven in Figuur 3-16.



Figuur 3-14 Meetpunten ten noorden van Natura 2000-gebied Botshol (bron: dinoloket.nl).



Figuur 3-15 Meetpunten ten noorden van Natura 2000-gebied Botshol (bron: dinoloket.nl).

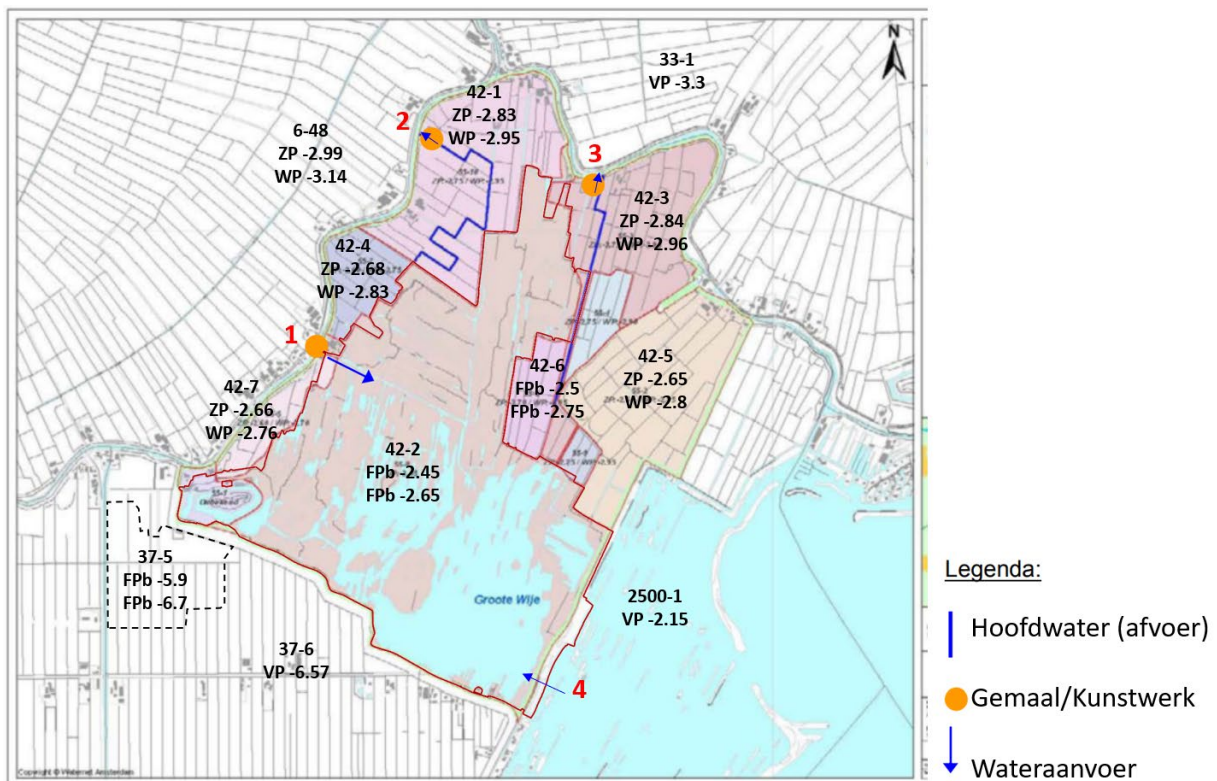


Figuur 3-16 Gemodelleerde kwel en infiltratie in Botshol en omgeving (bron: Waterschap AGV, 2008).

3.4.3 Oppervlaktewater

3.4.3.1 Kwantiteit

Figuur 3-17 toont de peilvakken en de huidige peilmarges in Botshol en de omgeving. In de boezem (Waver, Winkel) staat het waterpeil volgens het meest recente peilbesluit tussen de -0,15 en -0,4 m NAP. In Botshol ligt het oppervlaktewaterpeil sinds de herinrichting in 1989 tussen de -2,45 m NAP en -2,65 m NAP (Figuur 3-18). Voordat een flexibeler peilbeheer werd ingevoerd in 2011 werd in het gebied een winterpeil van -2,65 m NAP en een zomerpeil van -2,45 m NAP nagestreefd (oftewel een tegen natuurlijk peilbeheer met de hoogste waterstanden in de zomer). In de praktijk zakte het peil eigenlijk nooit verder uit dan -2,60 m NAP. Tussen 2011 en 2017 is er sprake geweest van een natuurlijker peilbeheer, waarbij het peil kon variëren tussen -2,65 m NAP (in de zomer) en -2,45 m NAP (in de winter). In september 2017 is dit 'natuurlijker' peilverloop weer gestopt, omdat het vermoeden bestond dat er door het hogere peil in de winter sprake was van een hogere interne belasting van fosfor, sulfaat en ammonium. Het voorgaande tegennatuurlijke peilregime is toen hervat. In de polders rondom Botshol liggen de waterpeilen veelal lager dan in het natuurreservaat. Dit geldt het sterkst voor polder Groot-Mijdrecht. Alleen de Vinkeveense Plassen hebben een hoger peil (vast peil van -2,15 m NAP) dan Botshol, waardoor er enige infiltratie mogelijk is vanuit de Vinkeveense Plassen richting Botshol.



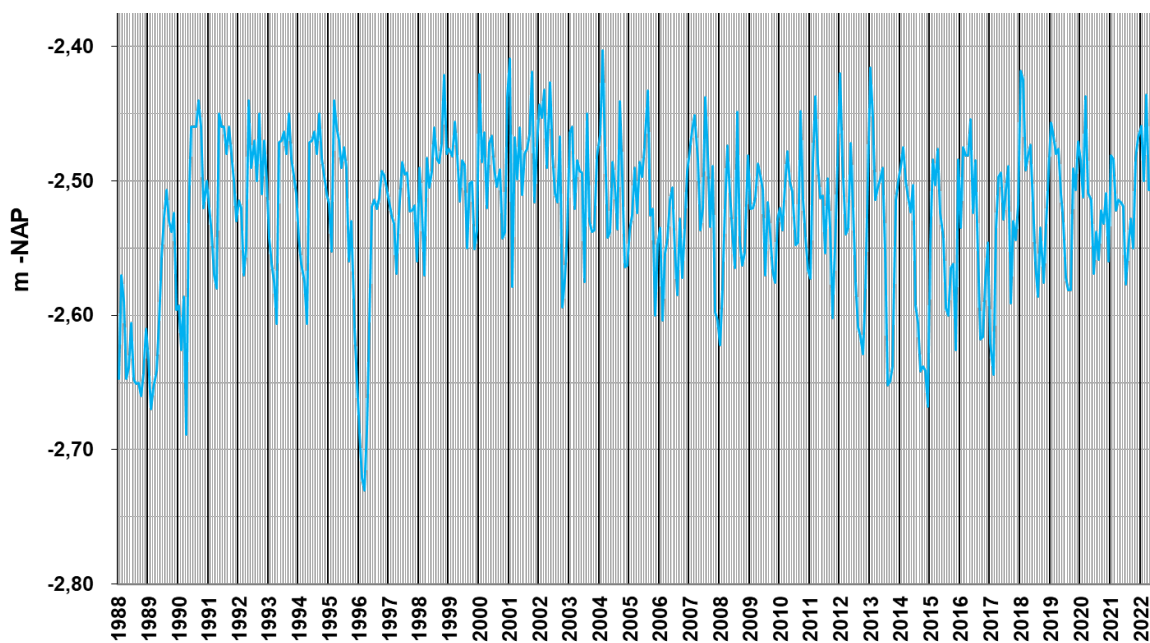
Figuur 3-17 Peilvakken en aan- en afvoerpunten van oppervlaktewater. De rode getallen geven locaties aan waar water in- en uitlaat mogelijk is.

De eerste editie van de waterstaatskaart (1865 - 1891) laat overigens zien dat het waterpeil in Botshol vroeger aanmerkelijk hoger lag, namelijk op -1,65 m NAP (Figuur 3-19). Ook de peilen in de omgeving lagen toen aanmerkelijk hoger. In de afgelopen 100 jaar is het waterpeil en de veenbodem circa 1 m gedaald.

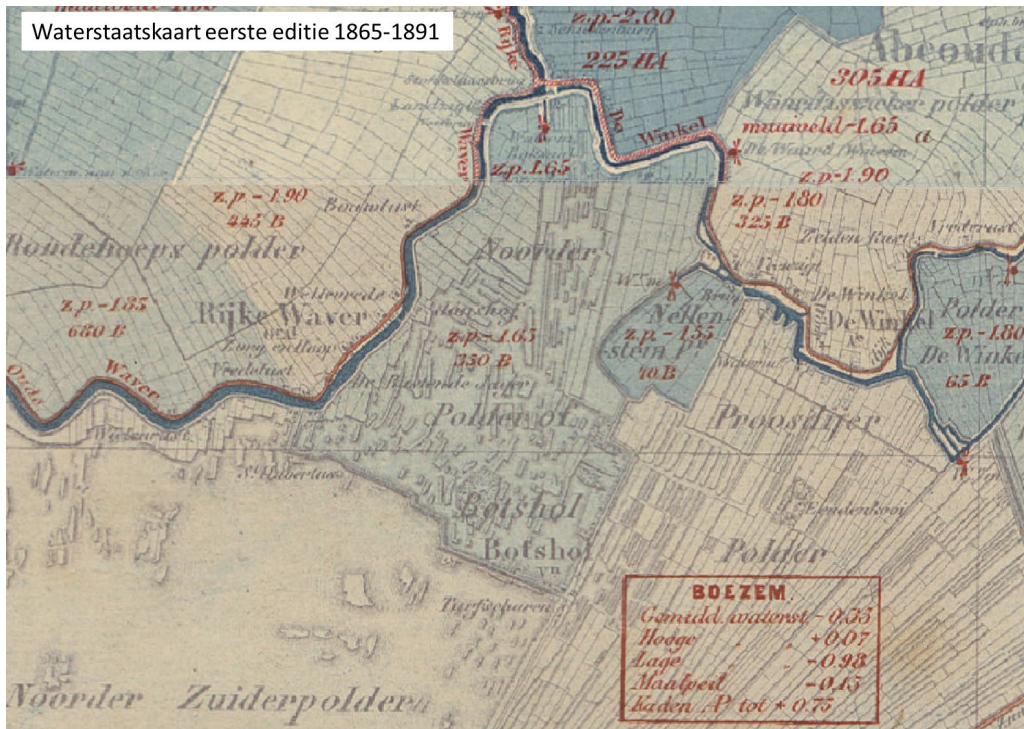
In het verleden werd met behulp van een molen water afgevoerd via de Molenvliet naar het noorden richting de boezem. In tijden van watertekort lag daar ook het inlaatpunt (zie Figuur 3-6). Daarnaast lag er een inlaatpunt (bij gemaal Janshof, rode cijfer 1 in Figuur 3-17) aan de westzijde die uitkomt op de Bruggesloot (Mur, 1962). Inlaat

was nodig om te compenseren voor de hoge infiltratie en uitzakkende waterpeilen. Het is onduidelijk wanneer deze inlaat precies is gerealiseerd. Er wordt in ieder geval melding gemaakt van een "kleine inlaat" door Westhoff (1949). In 1987 is het gemaal Janshof afgebroken en is er een defosfateringsinstallatie gebouwd met als doel de externe P-belasting in Botshol te verlagen. Sinds de zomer van 1988 wordt het inlaatwater gedefosfateerd. Het gedefosfateerde water werd tot het peilbesluit van 2008 alleen ingelaten in de zomerperiode. Hierdoor zakte het peil in droge winters lager uit. In het peilbesluit van 2008 is besloten om in de winter het peil op de hoogste stand (-2,45 NAP) van het peilbesluit te houden, zo nodig door inlaat van gedefosfateerd water.

Het natuurgebied Botshol heeft geen gemaal. Eventuele wateroverschotten worden afgevoerd naar het noordelijk gelegen agrarische deel van polder Botshol. Hier bevinden zich twee hoofdwatergangen die zorgen voor waterafvoer. De afvoer vindt daar plaats via het gemaal Botshol-Groot op de Waver (rode cijfer 2 in Figuur 3-17) en via het gemaal Botshol-Klein (rode cijfer 3 in Figuur 3-17) op de Winkel. Ten slotte is sinds 1998 inlaat vanuit de Vinkeveense Plassen (aan de oostzijde) mogelijk gemaakt (rode cijfer 4 in Figuur 3-17). Dit is alleen in 1998/1999 grootschalig toegepast (Rip, 2007), en daarna slechts incidenteel en zeer beperkt. Er is overigens wel inlaat vanuit de Vinkeveense Plassen naar de noordelijk gelegen agrarische polders.

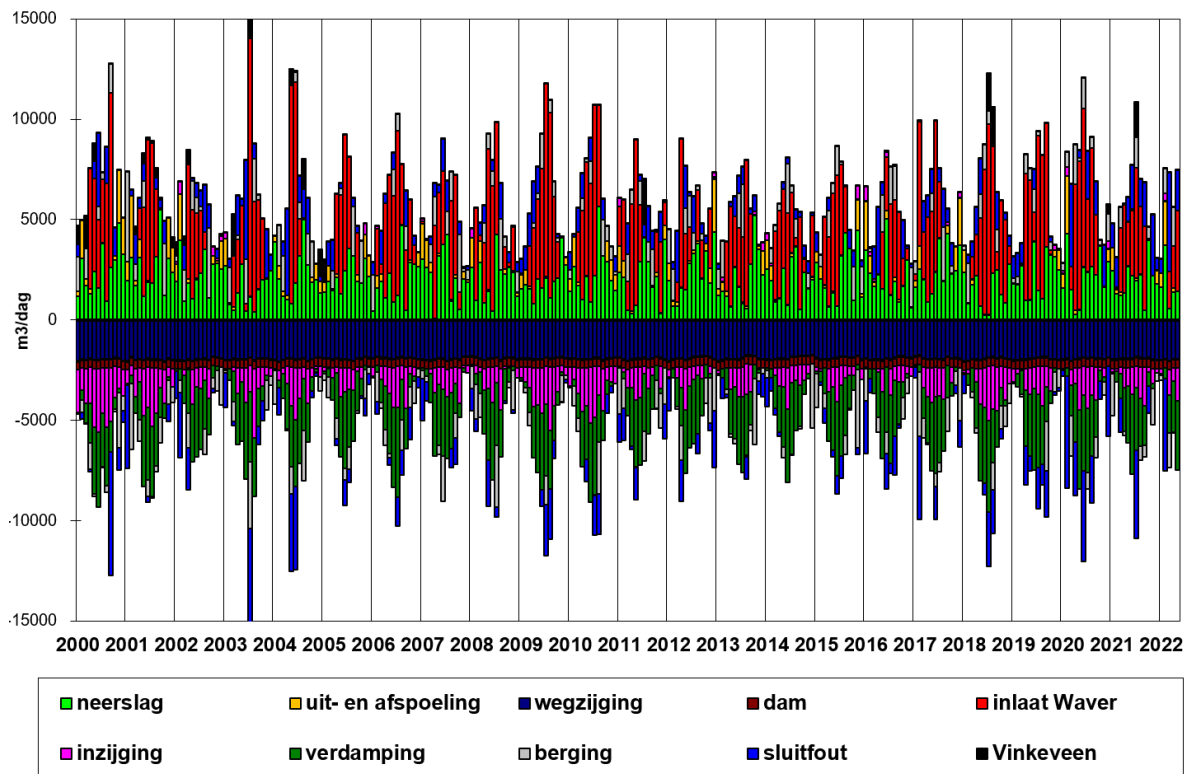


Figuur 3-18 Oppervlaktewaterpeil in Botshol sinds januari 1988.



Figuur 3-19 Historisch waterpeil in Botshol en omgeving.

Figuur 3-20 toont de waterbalans voor Botshol vanaf 2000. Qua ingaande posten is de inlaat vanuit de Waver de grootste balanstern in de zomerperiode (rode balken), gevolgd door neerslag (licht groene balken). In de winter is de inlaat gering en neemt het aandeel van de neerslag toe. Daarnaast is er dan een aanzienlijk debiet van uitspoelingswater (oranje balken). Qua uitlaat is in de zomer vooral verdamping (donkergroene balken) belangrijk, gevolgd door intrek naar percelen (roze balken) en wegzijging richting Groot-Mijdrecht (zeer donkerblauwe balken). In de zomerperiode bestaat het oppervlaktewater voor bijna 60% uit inlaatwater (Borren et al., 2012b). Vooral in droge jaren is het aandeel inlaatwater groter.



Figuur 3-20 Waterbalans voor Botshol (bron: Ouboter et al., 2022).

3.4.3.2 Kwaliteit

In de tijd voor drooglegging van polder Groot-Mijdrecht moet het water in Botshol veel zoeter zijn geweest dan tegenwoordig. Sinds de drooglegging worden grote hoeveelheden water uitgeslagen vanuit polder Groot-Mijdrecht naar de boezem en wordt de waterkwaliteit in de Oude Waver en de Winkel sterk bepaald door het water afkomstig uit Groot-Mijdrecht. De droogmakerij trekt oud marien water omhoog, waardoor de chloride (Cl)-concentratie in de Oude Waver en de Winkel is gestegen. Westhoff (1949) vermeldt meetwaarden voor de Waver uit 1924 die liggen rond de 1.100 - 1.130 mg/l. Het water in de Waver komt via de inlaatpunten in Botshol. Vooral in het noorden en het westen van Botshol zijn de Cl-concentraties hoog. Hier treden de sterkste wisselingen op in Cl-concentraties tussen de winter- en zomerperiode. De Grote Wijde en Kleine Wijde liggen het verst verwijderd van de inlaatpunten, waardoor de Cl-concentraties hier lager zijn en minder grote variatie vertonen tussen de seizoenen. Naast chloride meldt Westhoff (1949) ook hoge waarden voor carbonaathardheid (KH van circa 18) en de zuurgraad is volgens hem neutraal tot zwak alkalisch (pH 7,0 - 7,4 en in afgesloten kommen 6,8). Dit komt overeen met de zuurgraad van 7,0 - 8,0 die Hissink & Van der Spek (1936) in hun rapport beschrijven.

Tot het midden van de jaren '60 zijn de Grote Wijde en Kleine Wijde helder, maar na die periode worden de plassen troebel en treedt eutrofiëring op (Hillebrand, 1987; Simons, 1991). Op basis van een analyse van de vrachten (Rip, 2007) wordt aangetoond dat dit wordt veroorzaakt door (a) een verhoogde externe P-belasting via het inlaatwater (vermoedelijk als gevolg van toename bemesting in Groot-Mijdrecht) en (b) agrarische gebieden die hydrologische gezien vastzitten aan Botshol. In 1988-1989 worden er maatregelen genomen om de waterkwaliteit van Botshol te verbeteren. De maatregelen richten zich op (a) het scheiden van de waterhuishouding van het agrarisch gebied van het natuurgebied, en (b) het defosfateren van het inlaatwater. Als gevolg van de maatregelen nemen de P-concentraties af, maar tegelijkertijd nemen ook de Cl-concentraties in het oppervlaktewater van Botshol toe van circa 400 - 450 mg/l naar circa 800 mg/l (Rip, 2007). Dit komt doordat het inlaatwater niet meer wordt verdund met het zoete wateroverschot uit het agrarische deel van polder Botshol. Het kwelwater in polder Groot-Mijdrecht is gedurende die periode niet zouter geworden (Waterschap AGV, 2008).

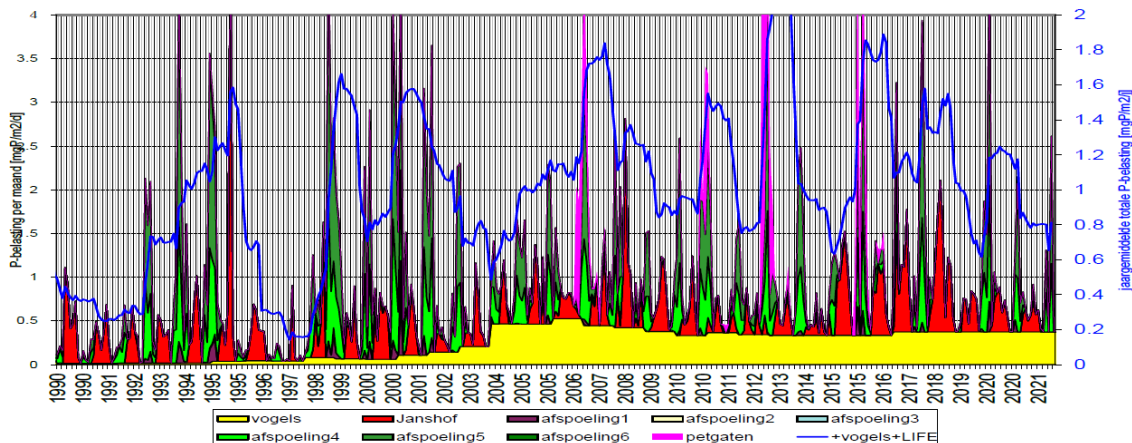
Rondgaande waterstroom

De samenhang met omliggende polders is in een notendop als volgt te omschrijven: als gevolg van het verschil in maaiveld en (grond)waterpeil ten opzichte van polder Groot-Mijdrecht treedt een continue uittredende waterstroom op (wegzijging), die ervoor zorgt dat Botshol continu leegloopt. Tegelijkertijd heeft deze continue waterstroom tot gevolg dat in polder Groot-Mijdrecht vrijwel constant (kwel)water moet worden uitgemalen richting de Waver (boezem) om het peil te handhaven. De uitlaat van polder Groot-Mijdrecht bevindt zich net bovenstrooms van de inlaat van Botshol, waardoor het uitlaatwater weer wordt ingelaten in Botshol. Het hoogteverschil zorgt dus voor een doorlopend rondgaande waterstroom van Botshol naar polder Groot-Mijdrecht naar de Waver en weer terug naar Botshol.

In de KRW-factsheet schrijft het Waterschap AGV (2020) hierover het volgende: "Doordat de onderliggende zandbodem hier niet erg diep ligt en sterk doorlatend is, stroomt er veel Botsholwater ondergronds af naar de laaggelegen droogmakerij Groot-Mijdrecht. Botshol gedraagt zich in dit opzicht als 'stofzuigerzak': er passeert veel water en een deel van de meegevoerde stoffen blijft achter. Door de noodzakelijke aanvoer van boezemwater ontwikkelde Botshol in de droge zomermaanden ook een licht/zwak brak karakter, doordat de naastgelegen droogmakerij brak water uitmaakt op de boezem."

Daarnaast geldt dat juist in tijden van droogte, wanneer veel water moet worden ingelaten, de chlorideconcentraties hoog zijn. Er treedt dan namelijk geen verdunning van het licht/zwak brakke inlaatwater met (zoet) neerslagwater op.

De herstelmaatregelen hebben gewerkt. In de periode vanaf 1990 heeft Botshol perioden gekend met helder water, terwijl er ook jaren met troebel water optraden na natte winters met relatief veel neerslag waardoor er in het gebied veel extra uitspoeling van fosfor optrad (Rip, 2007). Het effect van dergelijke winters is goed te zien in Figuur 3-21, waarbij de winterse uitspoeling is weergegeven met behulp van de groene oppervlakten. In de periode 2015 - 2018 heeft de defosfateringsinstallatie niet goed gewerkt, waardoor er te veel P in het oppervlaktewater van Botshol kwam (zie de duidelijke verhoogde rode oppervlakten in Figuur 3-21; Ouboter et al., 2022). Sinds 2014 verkeert Botshol weer in een troebele toestand zonder ondergedoken waterplanten (Ouboter et al., 2022).

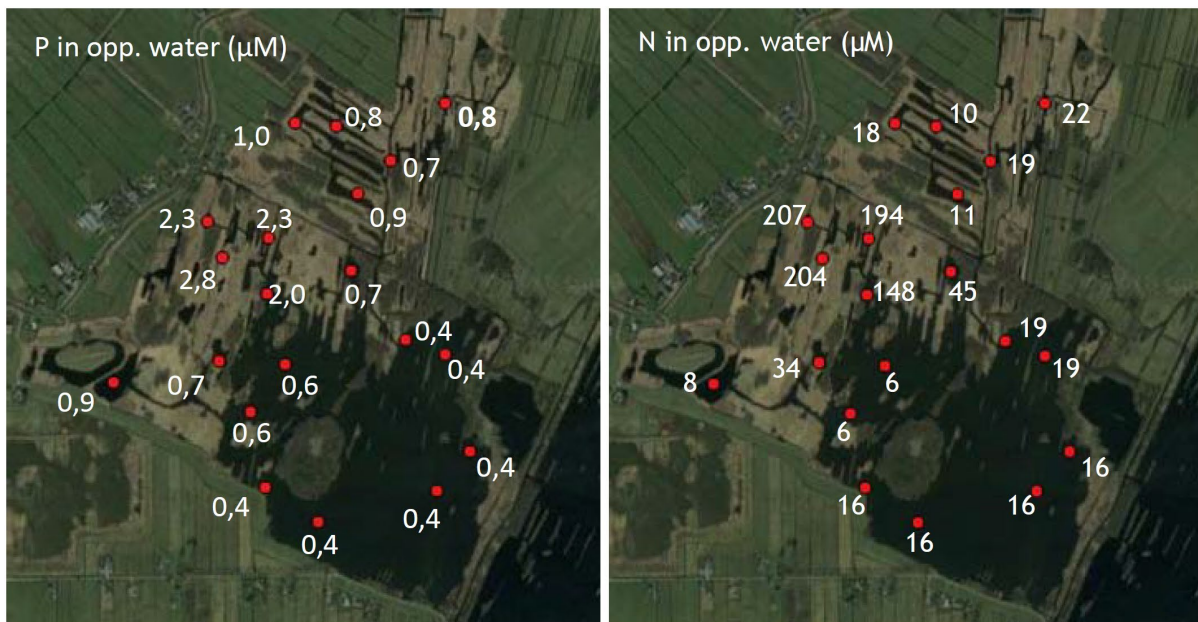


Figuur 3-21 Externe P-belasting op Botshol sinds 1990 (bron: Ouboter et al., 2022). De verschillende bronnen zijn: inlaatwater (rood), percelen (groen), vogels (geel), graafactiviteit petgaten (roze); blauwe lijn: de jaargemiddelde belasting. De afspoeling vanuit het Zwanegat en Dwarse naar de Kleine en Grote Wije's wordt in dit figuur weergegeven door deelgebieden 5 en 6, respectievelijk afspoeling5 (Dwarse) en afspoeling6 (Zwanegat). Dit zijn de licht- en donkergroene pieken in bovenstaand figuur.

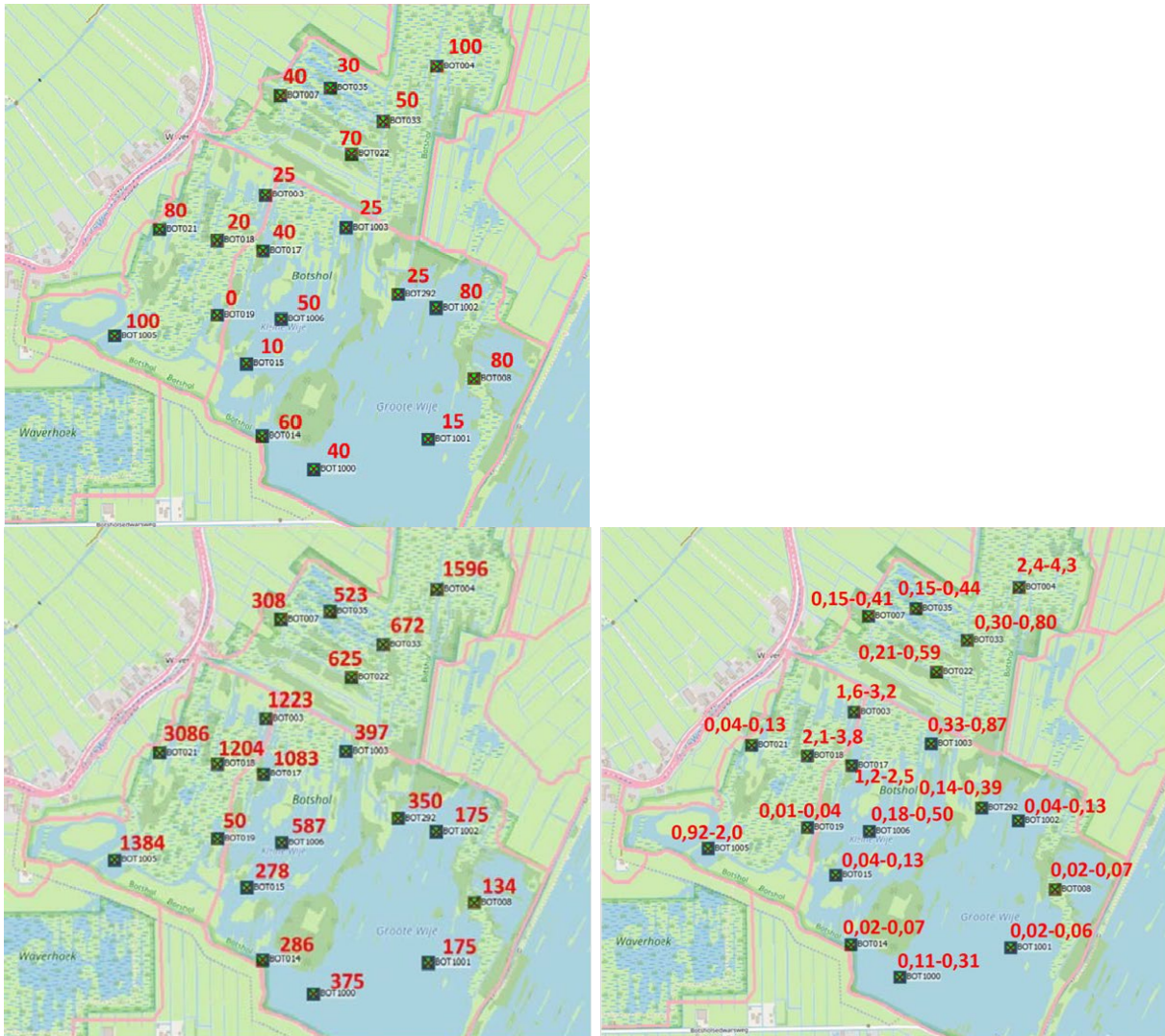
Binnen Botshol komen tegenwoordig duidelijke verschillen in waterkwaliteit voor. In 2018 heeft B-WARE op 20 locaties metingen uitgevoerd aan de water- en bodemchemie (Van Diggelen et al., 2018). Zowel de P- als anorganisch-N (ammonium plus nitraat) concentraties in het oppervlaktewater zijn eind juli 2018 hoger in het westelijke deel van Botshol (Figuur 3-22), terwijl in de rest van het gebied de concentraties relatief laag zijn op het moment van bemonsteren ($P < 2 \mu\text{mol/l}$ ($< 0,06 \text{ mg P/l}$) en $N < 20 \mu\text{mol/l}$ ($< 0,28 \text{ mg N/l}$)).

B-WARE heeft ook gekeken naar de aanwezigheid van slib en het gehalte aan nutriënten in het porievocht van de slibbodem. De dikte van de sliblaag varieert van 0 tot 100 cm en bedraagt gemiddeld 50 cm (Figuur 3-23; Van Diggelen et al., 2018). Ongunstige (Fe-S):P-ratio's doen vermoeden dat er zeer waarschijnlijk sprake is van P-nalevering vanuit de waterbodems, voornamelijk in het westelijke en noordelijke deel van Botshol met relatief veel kleine watergangen. Van Diggelen et al. (2018) vermoeden dat erosie van voedselrijke land- en oeverbodems een belangrijke bron is van de verhoogde voedselrijkdom in de waterbodems van deze deelgebieden. Dit is vermoedelijk ook een belangrijke oorzaak van de verhoogde ammonium (NH₄) concentraties in het oppervlaktewater van deze locaties, die zo hoog zijn dat er sprake kan zijn van toxiciteit voor (bepaalde) plantensoorten zoals krabbenscheer. Er zit echter ook veel NH₄ in het water dat afkomstig is uit polder Groot-Mijdrecht. Daarnaast wordt er via Groot-Mijdrecht ook continue sulfaat (SO₄) aangevoerd. Dit SO₄ reduceert in Botshol gedeeltelijk tot sulfiden, die zich in de waterbodems binden aan ijzer (Fe-II). Een hoog gehalte aan sulfiden reduceert de beschikbaarheid van ijzer, waardoor P minder goed kan binden aan de bodem (Smolders et al., 2006). Daarnaast is er ook een risico op sulfidotoxiciteit. In Botshol liggen de sulfideconcentraties bijna overal tussen 3 en 30 µmol/l (0,1 - 1 mg/l; Van Diggelen et al., 2018). Dit zijn geen extreme concentraties, maar voor gevoelige waterplanten kunnen ze wel toxisch zijn en/of de kieming van gevoelige soorten belemmeren (Lamers et al., 2013). Van Diggelen et al. (2018) melden daarnaast dat op locaties met waterlelie en gele plomp stukken wortelstokken opdreven, die stonken en er vies zwart uitzagen. Deze blauwzwarte kleur (die kenmerkend is voor ijzersulfide) wordt ook beschreven door Westhoff (1949). Hij geeft aan dat het water van Botshol toentertijd op de meeste locaties waarschijnlijk zuurstofrijk was, behalve in de meest brakke vaarten, zoals de Bruggesloot en de hoofdvaart de Vliet, waar hij wel blauwzwarte modder heeft aangetroffen.

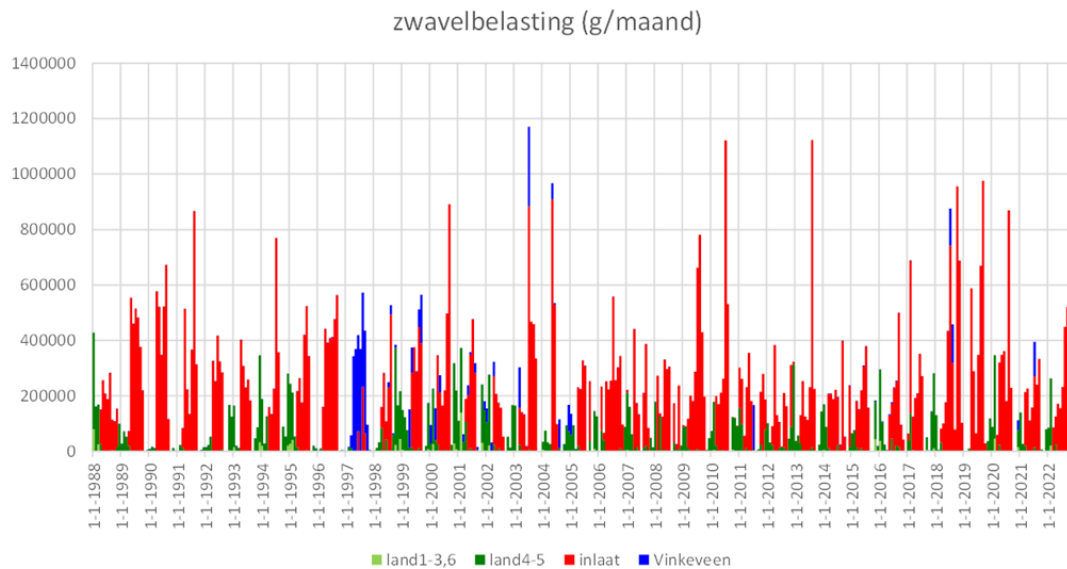
De inlaat van water is (veruit) de belangrijkste bron van sulfaat (Figuur 3-24). In de periode 2010 - 2022 bedroeg het aandeel van de S-belasting dat afkomstig is uit inlaatwater gemiddeld 80%, en in de periode 2018 - 2022 zelfs 85%. De S-concentraties in de Oude Waver zijn in het zomerhalfjaar gemiddeld 67 mg/l (meetgegevens Waternet). Doordat de inlaatbehoefte 's zomers zeer groot is, levert dit een grote S-belasting op (Figuur 3-24). De S-aanvoer vanaf land als gevolg van veenoxidatie bedraagt daardoor een klein deel van de totale S-belasting. Met name in de winter treedt aanvoer van S vanaf land op als gevolg van afstroming en uitspoeling.



Figuur 3-22 Concentraties aan P en N op 20 locaties in Botshol, eind juli 2018 (bron: Van Diggelen et al., 2018).



Figuur 3-23 Boven de dikte van de sliblaag. Linksonder de concentraties aan opgelost ammonium in het poriewater van de sliblaag ($\mu\text{mol/l}$). Rechtsonder de berekende nalevering van P naar de waterlaag (in $\text{mg P per vierkante meter per dag}$) (bron: Van Diggelen et al., 2018).



Figuur 3-24 Overzicht van de S-belasting per maand tussen 1988 en 2022. Te zien is dat waterinlaat de grootste aanvoerbron van S is.

Ten slotte kan fauna ook van negatieve invloed zijn op de waterkwaliteit van Botshol. Hierbij kan gedacht worden aan watervogels, brasem en rivierkreeften. Vanaf 2005 is het aantal watervogels in Botshol behoorlijk sterk toegenomen wat heeft geleid tot een verhoging van de externe P-belasting (Figuur 3-21). Het gaat om een geschatte externe P-belasting van circa 0,3 mg P/m²/jaar, oftewel circa een derde van de totale draagkracht van Botshol (Ouboter et al., 2022). Van brasem is bekend dat deze vis door zijn foerageergedrag heldere watersystemen troebel kan maken en houden (o.a. Jaarsma et al., 2008). Ze zorgen voor het opwervelen van het bodemslib en helpen daarmee ook het fosfaatgehalte te verhogen in de waterkolom. Door de vertroebeling kan het doorzicht zodanig afnemen dat ondergedoken waterplanten niet kunnen groeien en daardoor ook geen voedingsstoffen kunnen opnemen. Hierdoor kan een helder watersysteem omslaan naar een troebele fase. ATKB maakt melding van een toename van brasem in Botshol na 2012. Zij geven aan dat er in 2009 mogelijk nog nauwelijks brasem aanwezig was in Botshol, terwijl een meting in 2018 laat zien dat er 110 kg/ha vis aanwezig is en dat deze voor 56% bestaat uit brasem (Mies, 2019). Dit kan een serieuze belemmering zijn voor de helderheid van het oppervlaktewater in Botshol. Daarnaast kunnen exotische rivierkreeften de vegetatie van ondergedoken waterplanten aantasten en daarmee de waterkwaliteit negatief beïnvloeden. ATKB heeft in 2018 een inventarisatie uitgevoerd naar exotische rivierkreeften in Botshol (Janssen, 2019). De resultaten indiceren dat er een redelijk omvangrijk kreeftenbestand is in de Botshol. Op 12 locaties heeft men in totaal 290 kreeften gevangen, te weten rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*, N=288) en de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft (*Orconectus limosus*, N=2). De kreeften hebben een voorkeur voor locaties met veel oeverlengte ten opzichte van het open water (vooral het ondiepe noordelijke deel met veel sloten is aantrekkelijk).

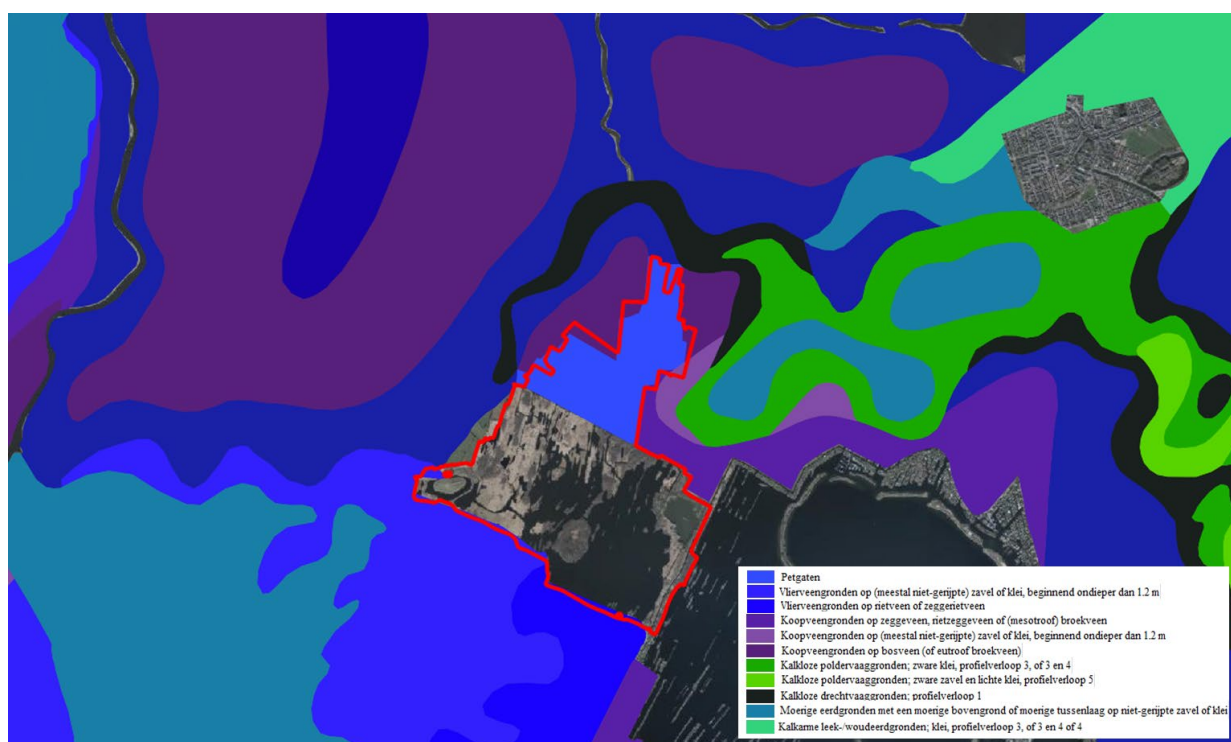
3.5 Bodem

Zoals reeds beschreven in §3.3 is het gebied in het holoceen opgebouwd uit Hollandveen, wat is ontstaan na verzoeting van een voormalige kweldervlakte. Na laagveen is er hoogveen gaan groeien wat een dik veenpakket heeft opgebouwd. Botshol lag aan de randzone van dit veenpakket. Hier zal van nature riet, zeggen en broekbos hebben gegroeid, met name langs de veenrivieren. Na de vervening is in het open water weer sprake van een laagveen met vegetatiesuccessie.

Er is geen gedetailleerde bodemkaart beschikbaar voor Botshol, enkel de 1:50.000 (Figuur 3-25). De bodem binnen het reservaat wordt getypeerd als petgaten en water (Water/Vo/Vz). Aanpalende bodems hebben de code hVb en bestaan uit koopveengronden op bosveen (of eutroof broekveen). Dit zijn eerdgronden met een kleiige moerige eerdlaag die 15-50 cm dik is. Er is een boring aanwezig van 2.4 m diep in het Zwanegat, die nadere info geeft over de opbouw van het veen (Tabel 3-1). Bij Fort Botshol is sprake van een afwijkende bodem. Hier is namelijk kalkrijk duinzand aangevoerd (Slingerland et al., 2021a).

Tabel 3-1 Beschrijving bodemprofiel in Zwanegat, nabij Molenvliet (bron: Bodemdata.nl).

Diepte [cm]	Horizon	Veensoort	Org. Stof [%]
0-20	1Ah	Veraard veen	38
20-35	1Cw	Veraard veen	50
35-55	1Cu	Broekveen	65
55-140	1Cr1	Zeggeveen	70
140-240	1Cr2	Veenmosveen	90



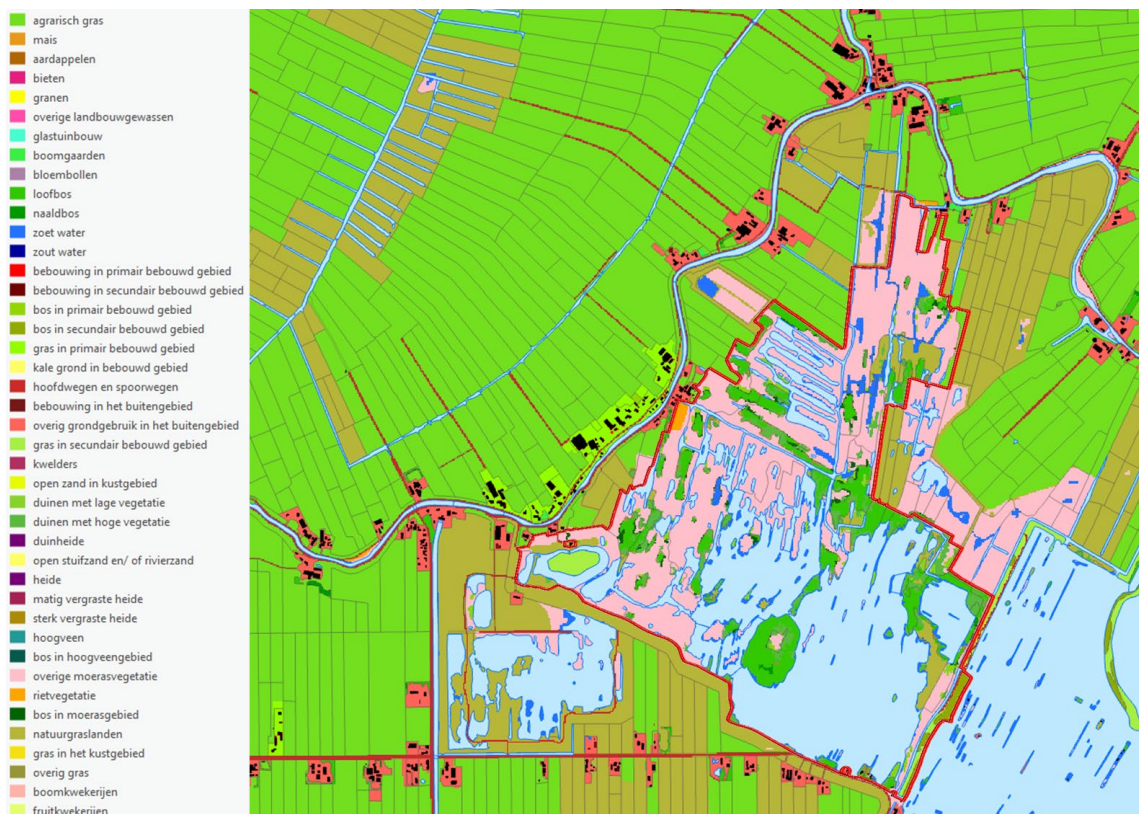
Figuur 3-25 Bodemtypenkaart in Botshol (rood omlijnd) en de omgeving (bron: Bodemregistratie Ondergrond, geraadpleegd in januari 2023).

3.6 Huidig landgebruik

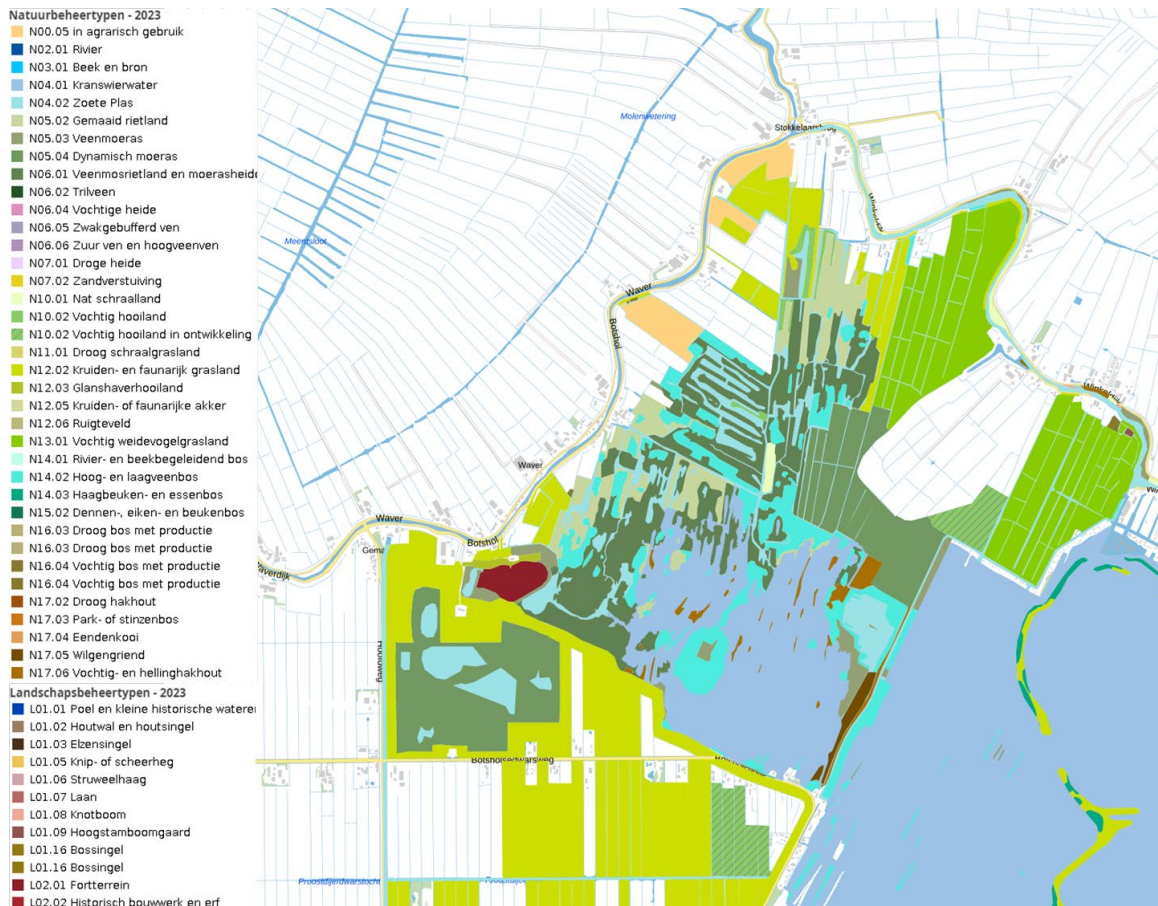
Het huidig landgebruik volgens het LGN2020 wordt getoond in Figuur 3-26. Binnen het Natura 2000-gebied zijn de kraggen en rietlanden aangegeven als 'overige moerasvegetatie', en een klein deel als 'rietvegetatie'. Verder is broekbos ingedeeld als 'loofbos' of 'overig struikgewas in moerasvegetatie'. Daarnaast zijn de graslanden ingedeeld als 'natuurgraslanden'. Binnen polder Botshol en buiten het Natura 2000-gebied zijn 'natuurgraslanden' aangegeven, naast een flink areaal 'agrarische graslanden'. Buiten polder Botshol domineren 'agrarische graslanden' en komt zelfs 'mais' voor. De agrarische graslanden zijn in gebruik voor de melkveehouderij. Vanaf 2007 is in polder Groot-Mijdrecht een plas-dras gebied gekomen, genaamd Waverhoek. Dit voormalig landbouwgebied is erg in trek bij moeras -en watervogels.

Figuur 3-27 toont de beheertypenkaart uit 2023 voor Botshol en omgeving. Daarin is te zien dat de gebieden buiten Botshol (die volgens het LGN2020 als natuurgrasland zijn aangegeven) ook daadwerkelijk een natuurbestemming hebben of krijgen volgens het natuurbeheerplan van de Provincie Utrecht.

Daarnaast dient te worden opgemerkt dat niet al het oppervlak dat als H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland) is gekarteerd, als zodanig is opgenomen in de beheertypenkaart in Figuur 3-27. Een deel van het veenmosrietland is in de beheertypenkaart opgenomen als N05.02 Gemaaid rietland, omdat de veenmosbedekking te laag was om als N06.01 Veenmosrietland te worden opgenomen. Dit is echter een drukfactor voor de instandhouding van het habitatype, omdat de SNL-subsidies voor gemaaid rietland lager zijn dan voor veenmosrietland, waardoor uitvoering van het benodigde beheer voor instandhouding van het habitatype veenmosrietland onder druk staat.



Figuur 3-26 Huidig landgebruik volgens LGN2020 (bron: Ign.nl).



Figuur 3-27 Beheertypenkaart volgens het Natuurbeheerplan uit 2023.

3.7 Ecologie

In deze paragraaf wordt de ontwikkeling van de flora en fauna beschreven, waarbij specifiek ingegaan wordt op de periode voor 2000.

3.7.1 Flora

3.7.1.1 Jaren '40 van de vorige eeuw

Westhoff (1949) heeft de eerste uitgebreide analyse uitgevoerd van de in Botshol aanwezige natuurwaarden. De informatie beschrijft de situatie in de jaren '40 van de vorige eeuw. Hij beschrijft landschap (milieu), flora en vegetatie. Hij beschrijft een gebied van oude legakkers en open water, waar de waterkwaliteit varieert als gevolg van de inlaat van licht brak water, de seizoenen en het waterbeheer. Hij noteert voor Botshol 283 verschillende vaatplantsoorten, waarvan 15 zeldzame tot zeer zeldzame soorten. Op de legakkers treft hij blauwgraslanden aan, terwijl het grootste deel van het gebied bestaat uit helder water en er langs de oevers en in de petgaten een palet aan verlandingsvegetaties voorkomt. Westhoff acht Botshol van wetenschappelijke waarde als schakel tussen het brakwatergebied van Noord-Holland en de zoete mesotrofe moerassen in het Oostelijk Vechtplassengebied. Hij maakt zelfs toen al melding van de grootschalige destructie van blauwgraslanden, waarbij hij vermeldt dat het voortbestaan van dergelijke vegetaties ingrijpen van de mens vereist. Zonder beheer zal blauwgrasland overgaan naar broekbos en zullen veel zeldzame planten verdwijnen.

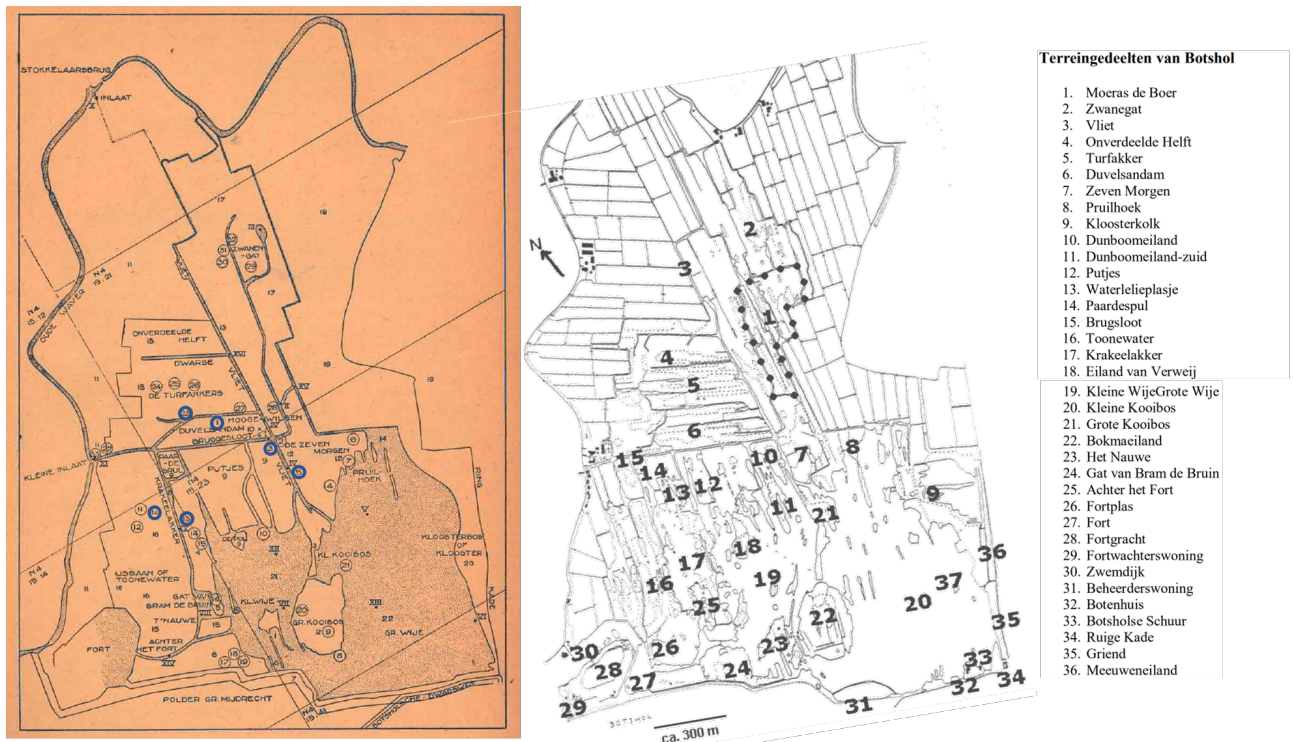
In zijn beschrijving gaat Westhoff (1949) specifiek in op (a) vegetaties van het open water, (b) oeverbegroeiingen, (c) rietlanden en ruigtes, (d) blauwgraslanden en (e) struwelen en bosjes. Voor de Grote Wije beschrijft hij een helder watersysteem dat grotendeels dichtgroeid is met kranswieren, waarbij stekelharig kranswier

domineerde. Sporadisch komen groenwieren, schedefonteinkruid en ruw kransblad voor. Op grotere diepte (> 1.8 m) wordt stekelharig kransblad vervangen door groot nimfkruid en sterkranswier. Deze vegetatie wordt elders ook op minder diepe plekken binnen Botshol aangetroffen. Het voorkomen van deze beide planten schrijft Westhoff toe aan het oligohaliene tot mesohaliene karakter van het oppervlaktewater. Op enkele luwe plekken, die slecht bereikbaar zijn voor het brakke inlaatwater (zoals in stille bochten van het Achterom, het Nauwe en de Vaart naar 't Zwanegat) beschrijft Westhoff (1949) de aanwezigheid van krabbenscheer en groot blaasjeskruid. Dit zijn zoutmijdende soorten die kenmerkend zijn voor zoete, niet bemeste kalkrijke sloten en tochtsloten. Alleen aan de mond van de Bruggesloot (nabij een boerderij van Verwey) werden eendenkrozen (*Lemna gibba*, *Lemna minor*) en darmwier aangetroffen. Deze soorten en andere nitrofiële soorten (grof hoornblad, veelwortelig kroos, wortelloos kroos) ontbreken verder volledig in het Botshol van de jaren '40 van de vorige eeuw.

Langs de oevers van de Grote en Kleine Wije trof Westhoff (1949) veel galigaan aan, die daar een 0,5 tot 2,0 m brede verlandingszone vormde. In het noordelijk deel is deze plant niet aangetroffen. Dit schrijft Westhoff (1949) toe aan de hogere Cl-concentraties. In de kleinere sloten domineert een soortenarme rietvegetatie. Langs de meer brakke sloten komt ook ruwe bies en heen voor. In het meer zoete bereik vond Westhoff langs de oever ook grote lisdodde, een spaarzaam grote waterweegbree, gele lis, holpijp, waterzuring, harig wilgenroosje, waterscheerling en kleine watereppe. In het zoete deel werden meer drijftillen aangetroffen dan in het meer brakke deel van Botshol. Veenafslag als gevolg van winderosie was een gewoon verschijnsel. Nabij de boerderij van Verwey werd in de oever groot moerasscherm en liesgras aangetroffen.

Het merendeel van de verlande petgaten, kraggen en afgeveende legakkers in Botshol bestond uit rietland en ruigte. Westhoff (1949) beschrijft veenmosrietlanden waar naast riet ook een twaalftal mossen zijn aangetroffen, waaronder verschillende veenmossen. Ook bultvormende hoogveensoorten zoals wrattig veenmos en hoogveenveenmos trof hij aan. De zuurgraad in deze veenmosrietlanden varieerde van 4,5 tot 5,2. Verder zijn hogere plantensoorten aangetroffen zoals pijpenstrootje, kamvaren, koningsvaren, orchideeën (sturmia, harlekijn, gevlekte rietorchis, vleeskleurige orchis, moeraswespenorchis), rond wintergroen, waternavel, wateraardbei, moerasvaren, veldbies, rondbladige zonnedauw en talloze zeggen (ronde zegge, geelgroene zegge, draadzegge, zwarte zegge, zeegroene zegge, blaaszegge). Rietbeheerders krabden de moslaag toentertijd geregeld af, zodat de wortelzone weer meer in contact kwam met het riet wat gunstig is voor de rietontwikkeling. Daarnaast was er sprake van bemesting en bekalking via het opbrengen van krabbenscheer en kranswieren. Op de met bagger opgehoogde delen vond Westhoff (1949) onder andere heemst, moerasmelkdistel, ruit, gewone valeriaan, moeraswolfsmelk, moeraspirea, moeraswalstro en moerasandoorn. Op een oude afgedamde legakker (met maaibeheer) werd ook addertong gevonden. Op het niet afgegraven veen (de legakkers) kwam veel blauwgrasland voor. Dit waren niet bemeste graslanden. Tussen ijle rietstengels kwam moerasstruisgras, tandjesgras (droge delen), waternavel en moerasviooltje (natte delen) voor. De meeste voor blauwgrasland kenmerkende soorten komen voor zoals biezenknoppen, blauwe zegge, blonde zegge, Spaanse ruiter, kale jonker, grote ratelaar, kleine valeriaan, blauwe knoop en melkeppe. Af en toe is ook vlozegge en melkviooltje gevonden. Blauwgrasland kwam in ieder geval voor in Duvelslanden, Dunboomeiland, Zeven morgen, Krakeelakker en Turfakker (zie detailkaarten in Figuur 3-28).

Verder beschreef Westhoff (1949) struwelen en bosjes. Deze kwamen beperkt voor en bestonden uit zwarte els, zachte berk, schietwilg en gewone lijsterbes. In de kruidlaag van deze locaties werden onder andere bitterzoet, bosveldkers, hop en haagwinde aangetroffen.



Figuur 3-28 Detailkaart van Botshol. De linker kaart komt uit de publicatie van Westhoff (1949). De cirkels in de linker afbeelding komen overeen met vegetatieopnamen waar blauwgrasland voorkwam.

3.7.1.2 Jaren '70 van de vorige eeuw

In de jaren '70 van de vorige eeuw wordt Botshol opnieuw vegetatiekundig onderzocht door Den Held et al. (1976). Het stekelharig kranswier, wat in 1944 massaal voorkwam, is sterk afgenomen. Stekelharig kranswier komt alleen vegetatievormend voor in een vrijwel afgesloten plasje ten westen van de Krakeelakker. Naast groot nimfkruid en sterkranswier worden nu meerdere andere kranswieren aangetroffen. In 1944 is geen melding gemaakt van bronmos, maar in 1971-1972 is bronmos zeer talrijk in de Grote Wije. Daarnaast komen aarvederkruid en smalle waterpest meer voor. Al met al lijkt het oppervlaktewatersysteem meer voedselrijk te zijn geworden. In de jaren '70 zijn lidsteng, drijvend fonteinkruid en glanzig fonteinkruid niet meer aangetroffen, terwijl deze soorten nog wel voorkwamen in 1944. De samenstelling van de verlandingsvegetatie lijkt stabiel, maar er lijkt weinig nieuwe verlanding op te treden. Sinds 1945 is alleen aan de beschut gelegen noordoostelijke oever van het Grote Wije (bij de Kloosterkolk, nummer 9 in Figuur 3-28) nog een stuk van enige omvang verland. Voor de rest is op de plassen eerder sprake van afslag. Kleinere watergaten en sloten kunnen daarentegen wel binnen een termijn van tien jaar dichtgroeien mits ze met rust worden gelaten. Zo zijn enkele kleine plassen en inhammen langs de Krakeelakker (nummer 17 in Figuur 3-28) grotendeels verland sinds 1945. Er is qua plantensamenstelling wel wat veranderd. Zeebies en ruwe bies zijn zeldzamer geworden. Deze soorten stonden het meest algemeen langs het water in het noorden. Ze zijn hier verdwenen, vermoedelijk als gevolg van het verleggen van de inlaat van het noorden naar het westen. Ruwe bies is wel aanwezig op verscheidene plekken in het jonge veenmosrietland. Moerasbeemdgras is niet meer waargenomen. Scherpe zegge is nog wel aangetroffen, maar is zeldzamer geworden. Zwanenbloem, grote waterweegbree en holpijp kwamen in 1944 sporadisch voor, maar zijn in de jaren '70 van de vorige eeuw verdwenen. Ook soorten als moerasstreepzaad, addertong en moeraswolfsmelk zijn al in 1966-1967 sterk afgenomen. Kievitsbloem is nog wel aangetroffen op haar eerdere vindplaats.

In de veenmosrietlanden lijkt de samenstelling in veenmossen aanzienlijk te zijn veranderd. Westhoff (1949) maakt melding van een dominantie van glanzend veenmos (*S. plumulosum* = *S. subnitens*). Dit wordt nog wel gevonden door Den held et al. (1976), maar op initiale veenmosrietlanden is het eutrofe veenmos haakveenmos veel algemener geworden. Daarnaast wordt aangetroffen: gewoon veenmos, gewimperd veenmos,

trilveenveenmos, slank veenmos, fraai veenmos, wrattig veenmos, rood veenmos en sparrig veenmos. Haarmos wordt door Westhoff (1949) nog zeldzaam genoemd (alleen voorkomend in een oude aanwas nabij het Zwanegat), maar is in de jaren '70 van de vorige eeuw al sterk toegenomen. Verder is zompzegge toegenomen.

Het blauwgras- of schraalland is al in 1966-1967 nagenoeg verdwenen door het achterwege blijven van maaibeheer, waardoor struweel en bos een kans hebben gekregen (Den held et al., 1976). Op enkele plaatsen is wellicht veenmosrietland ontstaan op voormalig blauwgrasland. Men heeft de maaitijd verlegd van midden zomer naar herfst of winter. Met het blauwgrasland zijn ook karakteristieke soorten als Spaanse ruiter, blonde zegge, vlozegge en kruipganzerik zo goed als verdwenen. De struwelen en bossen zijn in samenstelling niet veel veranderd, maar wel is de oppervlakte toegenomen.

3.7.1.3 Jaren '80 en '90 van de vorige eeuw

In De Levende Natuur zijn publicaties verschenen die meer in detail de ontwikkeling van de kranswiervegetatie beschrijft in de Grote en Kleine Wije (Simons et al., 1991; Nat et al., 1999). Komen in de jaren '70 van de vorige eeuw nog diverse kranswieren voor (zoals ruw kransblad, breekbaar kransblad en gewoon kransblad). Uit een inventarisatie in 1981 blijkt dat deze kranswieren zijn verdwenen. Groot nimfkruid was sterk afgenomen, terwijl bronmos en de draadalg *Vaucheria dichotoma* (nopjeswier) sterk waren toegenomen. In de sloten is darmwier (*Enteromorpha intestinalis*) sterk toegenomen. Ook is er een verschuiving opgetreden in de algensamenstelling. In de periode voor 1965 kwamen er allerlei goudwieren en pantserswieren voor, maar deze zijn vervangen door groenwieren.

Na de herstelmaatregelen in 1989 stierf bronmos massaal af. In de Kleine Wije herstelde breekbaar kranswier, gebogen kranswier en groot nimfkruid. In 1990 zette het herstel door en werden ook ruw kransblad en brokkelig kransblad aangetroffen. In de Bruggesloot werd puntdragend glanswier aangetroffen en was er enig herstel van groot nimfkruid.

3.7.2 Fauna

In het verleden stond Botshol bekend als een vogelparadijs. Diverse inventarisaties geven een indicatie van de rijkdom aan vogels. Sluifers (1942) meldt een heel palet aan broedvogels zoals fuut, geoorde fuut, dodaars, aalscholver, blauwe reiger, purperreiger, kwak (overvliegend), woudaapje (talrijk), roerdomp, lepelaar, wilde eend, zomertaling, slobbeend, krooneend, toppereend, bruine kiekendief, waterhoen, meerkoet, kievit, grutto, tureluur, scholekster, kempiaan, kokmeeuw, visdief, zwarte stern (talrijk), houtduif, holenduif, tortelduif, koekoek, oeverzwaluw, merel, grasmus, tuinfluiter, sprinkhaanrietzanger, grote karekiet (talrijk), kleine karekiet, rietzanger, spotvogel, winterkoning, veldleeuwerik, graspieper, gele kwikstaart, witte kwikstaart, spreeuw, kneu en rietgors. Daarnaast is waargenomen: wintertaling, smient, pijlstaarteend, tafeleend, kuifeend, brilduiker, nonnetje, sperwer, slechtvalk, boomvalk, torenvalk, goudplevier, oeverloper, groenpootruiter, bosruiter, wulp, zilvermeeuw, stormmeeuw, kramsvogel, zanglijster, roodborst, koolmees, pimpelmees, bonte kraai, zwarte kraai, roek, vink, huismus, groenling en geelgors. Voor zwarte stern werd aangegeven dat in 1933 50 broedparen voorkwamen en in 1941-1942 zeker 30 paren. In 1941 waren er 'slechts' 5 broedparen van woudaapje.

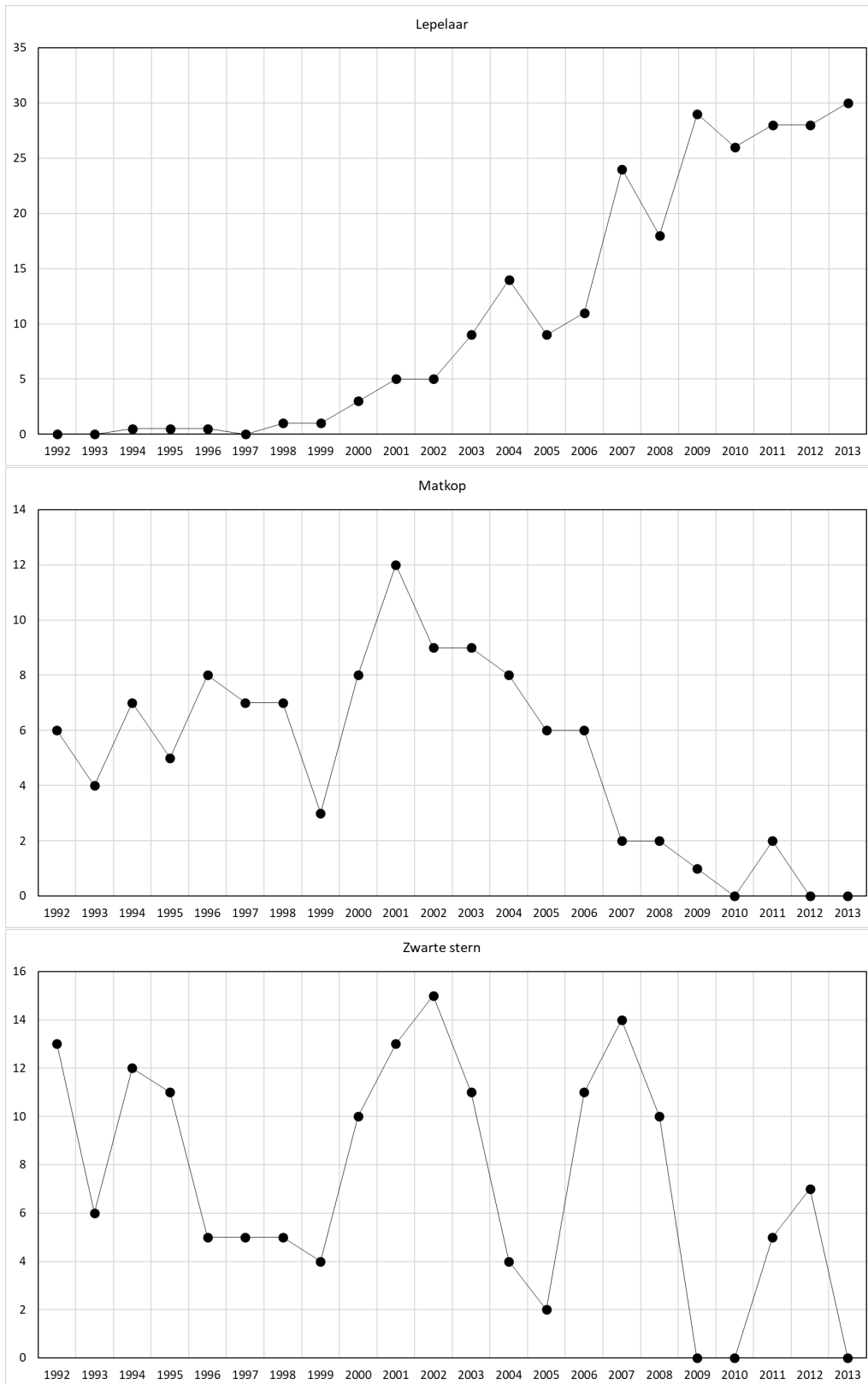
Een inventarisatieverslag van Hartog (1968) meldt broedparen voor fuut, woudaapje (3 territoria), roerdomp (2 paar), wilde eend, wintertaling, zomertaling, slobbeend, krooneend (minimaal 6 territoria), kuifeend, knobbelzwaan, boomvalk, torenvalk, patrijs, fazant, waterral, waterhoen, meerkoet, scholekster, kievit, grutto, tureluur, kokmeeuw, zwarte stern, houtduif, tortelduif, koekoek, ransuil, wielewaal (1 paar in Grote Kooibos), zwarte kraai, ekster, gaai, matkop, winterkoning, zanglijster, merel, paapje, sprinkhaanrietzanger, snor, grote karekiet (7 paren), kleine karekiet, rietzanger, zwartkop, tuinfluiter, grasmus, fitis, tjiftjaf, heggemus, kneu en rietgors. Voorts zijn waargenomen: wulp, regenwulp, oeverloper, zwarte ruiter, kempiaan, zilvermeeuw, stormmeeuw, gierzwaluw, veldleeuwerik, boerenzwaluw, huiszwaluw, roek, kauw, koolmees, pimpelmees, staartmees, roodborst, graspieper, witte kwikstaart, gele kwikstaart, groenling, vink, keep, huismus en ringmus.

Een publicatie in De Gierzwaluw (Van der Woude, 2012) beschrijft het aantal broedvogels in Botshol over de periode 1992 - 2012. Daarin is te lezen dat het woudaapje al sinds 1985 niet meer broedt in Botshol. Wel is er een toename aan broedparen van lepelaar, rietzanger, blauwborst, havik en aalscholver. Het aantal broedvogelparen per soort voor 2011 staat vermeld in Tabel 3-2. Hoewel dit nog steeds een mooie populatie broedvogels is, missen we toch een aantal soorten die eerder wel voorkwamen. Grote karekiet ontbreekt, alsook roerdomp. Van zwarte stern komen er in 2011 nog slechts 5 broedparen voor, terwijl dat in 1933 het tienvoudige betrof. Ook ontbreken diverse eendensoorten (pijstaarteend, zomertaling, wintertaling, slobbeend). Ook dodaars en waterral ontbreken.

Tabel 3-2 Aantal broedvogelterritoria in Botshol in 2011.

Geoorde Fuut	0-1	Zwarte Stern	5	Braamsluiper	1
Fuut	13	Houtduif	5	Tuinfluiters*	4
Aalscholver	233	Holenduif	2	Zwartkop*	5
Lepelaar	28	Koekoek	6	Tjiftjaf*	7
Knobbelzwaan	3	Bosuil	1	Fitis*	14
Grauwe Gans	185	Grote Bonte Specht	6	Grauwe Vliegenvanger	3
Nijlgans	7	Boompieper	19	Staartmees	4
Krakeend	3	Witte Kwikstaart	1	Matkop	2
Wilde Eend	17	Winterkoning*	5	Pimpelmees	12
Kuifeend	14	Roodborst*	4	Koolmees*	3
Krooneend	2	Nachtegaal	1	Boomkruiper	4
Bruine Kiekendief	1-2	Blauwborst	5	Gaai	5
Havik	2	Merel*	3	Zwarte Kraai	1
Sperwer	1	Zanglijster	3	Spreeuw	1
Buizerd	6	Sprinkhaanzanger	10	Vink*	3
Boomvalk	0-1	Snor	7	Groenling	3
Fazant	7	Rietzanger	112	Putter	1
Waterhoen	2	Bosrietzanger	6	Goudvink	1
Meerkoet	21	Kleine Karekiet*	11	Rietgors	36
Kokmeeuw	214	Spotvogel	1		
Visdief	2	Grasmus	4		

Naast verlies van een aantal broedvogelsoorten zijn er ook nieuwe broedvogels gekomen. In de jaren '90 van de vorige eeuw vestigden lepelaars zich in Botshol (Figuur 3-29). Verder is er een sterke toename van het aantal broedende roofvogels. Havik en buizerd zijn sterk toegenomen sinds 1992. Rietzanger is in de laatste twintig jaar vervijfvoudigd in Botshol. Een welkome nieuwkomer is blauwborst. Matkop was altijd een typerende bewoner van de moerasbossen in Botshol, maar sinds 2003 is de soort sterk achteruitgegaan (Figuur 3-29): een trend die landelijk al een paar jaar eerder was ingezet. Ook zwarte stern gaat achteruit (Natuurmonumenten 2014). Het verdwijnen van zwarte stern heeft vermoedelijk hoofdzakelijk te maken met de omslag van het watersysteem naar een troebele toestand zonder waterplanten.



Figuur 3-29 Aantal broedparen lepelaar, matkop en zwarte stern in Botshol (bron: Natuurmonumenten, 2014).

Naast de hierboven genoemde vogels, is Botshol ook voor andere fauna, zoals otters en insecten, van belang. Over deze soorten is echter weinig (historische) informatie beschikbaar. De aangewezen habitatrichtlijnsoorten kleine modderkruiper en meervleermuis worden in paragrafen 5.2.1 en 5.2.2 nader beschreven.

4 Verantwoording gebruikte methodieken

4.1 Referentiesituatie

Artikel 6 lid 2 van de Habitatrichtlijn (HR) geeft de verplichting dat 'verdere' verslechtering en significante verstoring moet worden voorkomen. Dit betekent dat de ecologische kenmerken van een Natura 2000-gebied niet slechter mogen worden dan het niveau ten tijde van de aanwijzing van een gebied als speciale beschermingszone. Daarenboven stelt de Leidraad "Beheer van Natura 2000-gebieden" (versie 2018) dat als, na de peildatum, een betere staat van instandhouding binnen een Natura 2000-gebied is bereikt, deze verbeterde staat als referentie dient.

Juridisch kan er verschil van opvatting zijn over de referentiesituatie ten opzichte waarvan het verslechteringsverbod van art. 6 lid 2 HR moet worden nagekomen. Het basisniveau ten opzichte waarvan art. 6 lid 2 HR in ieder geval geldt, is de situatie in een Natura 2000-gebied ten tijde van de plaatsing van het HR-gebied op de Communautaire Lijst door de Europese Commissie. Voor Botshol betekent dit dat voor de habitattypen en soorten 2004 geldt als referentiesituatie. We noemen dit T0. Deze referentiesituatie (T0) is daarmee feitelijk de minimale verplichting die op het gebied ligt, maar geeft nog geen antwoord of daarmee ook de landelijk gunstige staat van instandhouding bereikt wordt.

Hierboven is aangegeven dat de minimale verplichting die voortvloeit uit de T0 (de referentiesituatie) niet per definitie antwoord geeft of daarmee ook de landelijk gunstige staat van instandhouding bereikt wordt. Om die reden is er door Ministerie LNV een analyse gemaakt van wat de omvang van de habitattypen binnen Nederland moet zijn om die gunstige staat van instandhouding te bereiken. Deze omvang per habitatype is verdisconteerd over de provincies waarbinnen dat habitatype voorkomt, gelet op historische (zover daar inzicht in is) en huidige omvang. Deze omvang is vervolgens weer verdisconteerd over de gebieden waar binnen een provincie dit habitatype voorkomt. Op het moment van schrijven van voorliggende natuurdoelanalyse is deze verdiscontering nog niet uitgevoerd, wat dus inhoudt dat de opgave ten aanzien van de omvang van een habitatype binnen een gebied die voortvloeit uit de landelijke opgave om de landelijk gunstige staat van instandhouding te bereiken, nog onbekend is.

Voor de natuurdoelanalyses van de provincie Utrecht is er daarom voor gekozen om een vergelijking tussen T1 en een theoretische opgave (die staat voor de omvang als bijdrage nodig voor het halen van de landelijk gunstige staat van instandhouding) te maken. Hiertoe is voor de habitattypen per gebied in beeld gebracht wat het theoretisch oppervlak moet zijn binnen een gebied dat tegemoetkomt aan de gunstige staat van instandhouding. Door het huidig oppervlak (T1) te vergelijken met dit theoretisch oppervlaktedoel komt een theoretisch doelgat dan wel een surplus in beeld. Het is belangrijk te beseffen dat het hier gaat om een theoretische opgaven voor het oppervlak, die niet per se gelijk staat aan de gebiedsopgave die nog volgt uit het landelijk spoor. Het theoretische doel geeft inzicht in de verhouding van het huidig oppervlak in vergelijking tot een oppervlak dat we vermoeden dat nodig is voor een gunstige staat van instandhouding. De vergelijking kan niet worden gemaakt voor de kwaliteitsaspecten, omdat hier geen theoretische noch landelijke opgave is.c.q. kan worden geformuleerd. Naast de vergelijking theoretische doel en T1 wordt voor Botshol ook de vergelijking gemaakt tussen T0 en T1, dit dus steeds alleen voor de omvang van de habitattypen.

Voor de kwaliteitsaspecten ontbreekt een theoretisch doel evenals de toestand ten tijde van T0. Omwille van de vergelijking tussen T0 en T1 en tussen theoretisch doel en T1 en ook om toekomstige vergelijkingen (en dan specifiek ten aanzien van de kwaliteitsaspecten) mogelijk te maken, zijn er een aantal methodische keuze gemaakt op basis de Leeswijzer Natura 2000-profielen (ministerie van EZ, 2014). De toegepaste methodiek om invulling te geven aan deze aspecten wordt in de volgende paragrafen beschreven. De vergelijking van kwaliteitsaspecten is in dit document toegespitst op de vergelijking van de huidige situatie met een referentiemoment (zie §4.2.3).

Een analyse van de toestand van een habitatype in een toekomstige situatie zal – waar het gaat om de omvang – beschouwd moeten worden ten opzichte van de opgave die voortvloeit uit de landelijke toedeling. In voorliggende natuurdoelanalyse wordt – zoals al geschreven – waar het gaat om het oppervlak een vergelijking gemaakt tussen het theoretisch doel en T1 en tussen T0 en T1. Voor de kwaliteitsaspecten is – voor zover de

informatie hiertoe strekt – alleen een beschrijving voor T1 mogelijk. Waar het gaat om een vergelijking in de toekomst ten aanzien van de kwaliteitsaspecten, is in hoofdstuk 5 zoveel mogelijk informatie weergegeven, zowel kwalitatief als kwantitatief. Met name voor de kwaliteitsaspecten is de informatievoorziening vaak versnipperd, verre van compleet en afkomstig uit verschillende bronnen van verschillende kwaliteit. Dit maakt het duiden van de gegevens moeilijk. Hetgeen dat beschreven staat dient als indicatie, maar is niet per se gebaseerd op de compleetheid van data. Zo kunnen er dus onder- of overschatting bestaan van de huidige toestand; zoals de kwaliteitsaspecten structuur en functie, abiotische kenmerken en vegetatietype van habitattypen en de aantallen en spreiding van de habitatrictlijnsoort en de typische soorten.

4.2 Habitatype

4.2.1 Omvang

4.2.1.1 Vergelijk T0 versus T1

Deze vergelijking is gebaseerd op het berekende oppervlak van een habitatype op beide momenten. Hiermee wordt inzicht verkregen of het oppervlak tussen beide momenten van kartering is toe- of afgenomen dan wel gelijk is gebleven. Zover dat mogelijk is zullen verschillen worden geduid op basis van veranderingen en/ of genomen maatregelen in het gebied.

4.2.1.2 Vergelijking met theoretische doel

Als basis voor de bepaling van de theoretische omvang van habitattypen is het rapport *Gunstige referentiewaarden voor oppervlakte en verspreidingsgebied van Natura 2000-habitattypen in Nederland* (Bijlsma et al., 2014) gehanteerd. In dit rapport zijn de streefwaarden voor een gunstige staat van instandhouding (ook wel favourable reference area = FRA, “gunstige referentie omvang”; European Environmental Agency, 2017) per habitatype onderbouwd gekwantificeerd voor alle Natura 2000-gebieden tezamen in heel Nederland.

De FRA van een habitatype is gebaseerd op een habitatypekaart uit (2013) en het historisch peiljaar dat door Bijlsma et al. (2014) wordt gebruikt om te duiden of de huidige omvang binnen Nederland gunstig is. Als peiljaar geldt doorgaans 1950. De periode rond 1950 wordt niet per se beschouwd als ecologisch gunstige referentie maar als praktisch peiljaar. Zo is dit jaartal bijvoorbeeld ook gebruikt bij het opstellen van Rode Lijsten. Een aanzienlijk vroegere referentie (zeg voor 1930) is ecologisch gezien wellicht beter maar door gebrek aan vegetatieopnamen uit deze tijd is dit niet te onderbouwen. Op basis van deze twee factoren (landelijke omvang en gunstigheid van het habitatype in 2013) is door Bijlsma et al. (2014) de FRA per habitatype op landelijke schaal bepaald. Dit kan betekenen dat er landelijk een oppervlakte voor een habitatype nodig is die groter is dan de omvang ten tijde van de aanwijzing van Natura 2000-gebieden voor dat habitatype. Dit omdat de Europese Unie lidstaten in het verband “Natura 2000 doelendocument Duidelijkheid bieden, richting geven en ruimte laten” hebben afgesproken om “alle maatregelen te nemen die nodig zijn om een gunstige staat van instandhouding van soorten en habitattypen van communautair belang te realiseren.”

Om dit terug te leiden naar de individuele Natura 2000-gebieden wordt in dit rapport de landelijk benodigde percentuele groei berekend per habitatype. Dit volgt uit de benodigde relatieve groei van de habitatype omvang (2013) tot de FRA. De percentuele groei is vervolgens van toepassing op elk afzonderlijk Natura 2000-gebied. Door de oppervlakte van de habitattypen (2013) binnen het Natura-2000 gebied te vermenigvuldigen met de landelijk vereiste percentuele groei wordt het gewenste oppervlak per Natura 2000-gebied bepaald. Ook hier wordt de omvang van de habitatype kaart uit 2013 gebruikt. Andere (meer recente) gegevens kunnen niet worden gebruikt. Bijlsma et al. (2014) geven hier als reden voor dat anders de landelijke groei en de regionale groei niet meer tot elkaar in verhouding staan. Het habitatype-oppervlak dat hieruit volgt voor het Natura 2000-gebied, is het theoretische doel dat vervolgens als “toetswaarde” dient in de NDA, toegespitst op het gebied met een ecologisch perspectief.

4.2.1.3 Huidige omvang

Voor het bepalen van de omvang van de habitattypen is gebruik gemaakt van de meest actuele habitattypenkaart. Dit betreft voor Botshol een gevalideerde habitattypenkaart uit 2021 (Provincie Utrecht, 2022) met achterliggende gegevens uit 2016 en eerder. De habitattypenkaart 2021 is dus niet gebaseerd op een volledige kartering in dat jaar, maar is een samenstelling van meerdere karteringen in verschillende jaren en verschillende deelgebieden. In feite is steeds een update gemaakt van eerdere kaarten tot aan de kaart (2021) die in deze NDA wordt gebruikt. De verspreiding van alle habitattypen binnen het Natura 2000-gebied zijn weergegeven in een overzichtskaart en per habitatype is een detailkaart gemaakt. Omwille van het inzicht in verandering in oppervlak en verspreiding, is op de kaart per habitatype zowel de verspreiding op T0, de verspreiding op T1 als ook de gelijke verspreiding op beide momenten weergegeven.

Een habitatype hoeft niet het volledige vlak waarbinnen deze gekarteerd is te bedekken en daarom is bij het berekenen van de omvang van een habitatype gecorrigeerd voor het aandeel (%) waarin het desbetreffende habitatype in dat vlak voorkomt. De overzichtskaart omvat enkel de meest dominante habitatype voor dat vlak, maar in de detailkaarten zijn alle vlakken waarin de habitatypes voorkomen weergegeven.

4.2.2 Kwaliteit

De kwaliteit van habitattypen wordt conform de Profielendocumenten gebaseerd op de volgende aspecten:

- Vegetatietypen
- Abiotische kenmerken
- Typische soorten
- Overige kenmerken van goede structuur en functie

Deze aspecten worden voor T1 zo veel als mogelijk uitgewerkt. Zoals reeds beschreven, is dit voor de theoretische opgave als ook voor T0 vaak niet mogelijk voor de abiotische kenmerken en structuur.

4.2.2.1 Vegetatietypen

Per habitatype is de aanwezigheid en omvang van kenmerkende vegetatietypen bepaald volgens het Natura 2000 Profielendocument, deze vegetatietypen zijn gekwalificeerd als 'goed' of 'matig'. In Botshol is voor de habitattypenkaart van 2009 gebruik gemaakt van de vegetatiekartering van Raemakers et al. (2009) en in de habitattypenkaart van 2021 van de vegetatiekartering van Slingerland et al. (2021a). In sommige vlakken zijn meerdere vegetatietypen gekarteerd, maar is er niet altijd onderscheid gemaakt in het aandeel waarin een specifiek vegetatietype voorkomt in een vlak. Om deze reden kan het oppervlak van de vegetatietypen een overschatting zijn, omdat er niet gecorrigeerd is voor het bedekkingspercentage. Voor het omzetten van de codering van de vegetatietypen is gebruik gemaakt van de omzettingstabel die staat beschreven als bijlage in het rapport van BIJ12 (2018) genaamd *Werkwijze Monitoring beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS*.

4.2.2.2 Typische soorten

Om het kwaliteitsaspect 'typische soorten' in beeld te brengen zijn twee zaken van belang: voorkomen en verspreiding. Het voorkomen van typische soorten in een habitatype is relatief aan het totale aantal relevante soorten, ofwel de soorten die logischerwijs verwacht kunnen worden binnen het Natura 2000-gebied. De relevante soorten zijn bepaald door per habitatype een selectie te maken van de totale lijst typische soorten in het Profielendocument. De totale lijst typische soorten in het Profielendocument zijn gekoppeld aan habitatype op landelijke schaal. Echter, het habitatype komt niet in eenzelfde vorm voor door het hele land, en daarmee is ook het voorkomen van typische soorten niet geheel homogeen. De ene soort komt simpelweg niet voor in Utrecht, ongeacht de kwaliteit van de gebieden in Utrecht. De selectie van relevante typische soorten binnen het Natura

2000-gebied vindt plaats op basis van het voorkomen van de soorten in Utrecht in de afgelopen 20 jaar (NDFF). Hierin zijn enkel waarnemingen die volgens een protocol zijn verricht meegenomen, waarneming.nl en telmee.nl zijn buiten beschouwing gelaten om een overschatting te voorkomen. Vervolgens wordt gekeken welke typische soorten in de afgelopen 6 jaar voorkwamen in het Natura 2000-gebied om de huidige toestand te duiden. Dit aantal (6 jaar binnen Natura 2000-gebied) moet in relatie tot het aantal relevante typische soorten (20 jaar binnen Utrecht) worden beschouwd.

De spreiding van typische soorten in het Natura 2000-gebied wordt in kaart gebracht door de stippenkaarten per soort (NDFF) over de desbetreffende habitattypekaart te leggen. Aangezien het voorkomen van typische soorten een kwaliteitsaspect van het habitattype is, is het relevant om te zien of het voorkomen van de soort en de ligging van het habitattype samenvallen en in welke deelgebieden van het habitattype de soort al dan niet voorkomt.

Vaak worden voor een groot deel van de typische soorten geen structurele inventarisaties uitgevoerd. Dit geldt met name voor groepen als haften, platwormen, kokerjuffers, en dergelijke, maar ook groepen als broedvogels, vlinders, libellen en vaatplanten worden vaak niet in één en hetzelfde jaar gebiedsdekkend geïnventariseerd. Hierdoor kan er bij samenvoeging van de gegevens toch ook een enigszins gemankeerd beeld ontstaan. Van veel van de gebruikte data is daardoor onduidelijk welke inventarisatie-inspanning er aan een waarneming ten grondslag ligt. Daarnaast zijn veel waarnemingen waarschijnlijk afhankelijk van de toegankelijkheid van een gebied. Locaties direct naast watergangen of paden worden bijvoorbeeld drukker bezocht wat kan resulteren in meer waarnemingen van een bepaalde soort op deze locaties of het totaal ontbreken van waarnemingen op andere locaties.

De betrouwbaarheid van de beoordeling is afhankelijk van de volledigheid van zowel de habitatkartering als de inventarisaties van soorten. Deze zijn volledig indien deze afkomstig zijn uit vlakdekkende onderzoeken. Veel gegevens uit de NDFF bestaan uit losse waarnemingen en geven hiermee geen zekerheid over de volledigheid van de informatie. Op basis van deze gegevens kan alleen geconcludeerd worden wat er wel zit, maar niet wat er niet zit. Onvolledigheid van informatie kan in deze situatie leiden tot een onderschatting van de kwaliteit. Omdat de beoordeling is gebaseerd op meerdere soorten hoeft dit binnen bepaalde marges niet altijd te leiden tot een onjuiste beoordeling, maar dit leidt er wel toe dat de beoordeling van kwaliteit op basis van typische soorten niet altijd even betrouwbaar is. Bij habitattypen met weinig typische soorten is de kans op onderschatting van de kwaliteit het grootst, omdat dit bij het missen van een soort direct consequenties heeft voor de beoordeling. Ook het ontbreken van goede data over meerdere jaren, waardoor een trendanalyse niet mogelijk is, maakt het beoordelen van het kwaliteitsaspect 'typische soorten' lastig. Een structureel monitoringsprogramma, gericht op typische soorten die nog niet specifiek worden geïnventariseerd, is noodzakelijk om een goed beeld te krijgen van deze kwaliteitscomponent.

De verspreiding van typische soorten is niet per se gelijk aan de verspreiding en het voorkomen van het habitattype waar de soort typisch voor is. Afhankelijk van de ecologische positie van de typische soort is de standplaats of het leefgebied meer of minder specifiek. Een soort met een brede ecologische positie (niche) komt ook voor buiten het betreffende habitattype. De verspreiding van typische soorten moet derhalve als indicatief worden gezien, dan wel dat het inzicht geeft in de potentie van een habitattype.

4.2.2.3 Abiotische kenmerken

Alle habitattypen worden, voor zover de informatie voorhanden is, gemeten aan het kernbereik van zes abiotische kenmerken: zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie en gemiddeld laagste grondwaterstand. Onder kernbereik wordt het volledige bereik verstaan waarbij goed ontwikkelde vormen van het habitattype kunnen worden aangetroffen. De relevante abiotische kenmerken en het kernbereik volgen uit de Profieldocumenten. Elk habitattype wordt besproken en de huidige toestand van de abiotische kenmerken met een kleurencode aangeduid: grijs = ontoereikende gegevens beschikbaar, rood = huidige toestand is slecht, oranje = de huidige toestand is matig en groen = de huidige toestand is goed. Deze kleurcodes volgen tevens het Profieldocument. Het gehele overzicht van de relevante abiotische kenmerken en het kernbereik van de habitattypen binnen het Natura 2000-gebied is in Bijlage A weergegeven.

4.2.2.4 Overige kenmerken van structuur en functie

De relevante aspecten van overige kenmerken van structuur en functie volgen die zoals opgenomen in de Profieldocumenten. In deze NDA wordt elk habitatype individueel besproken en de huidige toestand van deze aspecten met een kleurencode aangeduid: grijs = ontoereikende gegevens beschikbaar, rood = huidige toestand is slecht, oranje = de huidige toestand is matig en groen = de huidige toestand is goed. Deze aspecten zijn vaak niet kwantitatief geduid en zijn daardoor afhankelijk van een oordeel gebaseerd op expertise. Omdat de waarden vaak kwalitatief zijn, is er geen harde onderliggende data en is de informatieverstrekking afhankelijk van de diepgaande gebiedskennis van de beheerder. Dit maakt dit kwaliteitsaspect minder gestandaardiseerd. De beschikbare informatie is echter zeer relevant voor de gebiedsbeschrijving, en daarmee de natuurdoelanalyse.

4.2.3 Opmaat naar kwalitatieve vergelijking referentiesituatie

Uit de 'leeswijzer Natura 2000 profielen' opgesteld voor Ministerie van EZ (2014) volgt een werkwijze voor de duiding van de kwaliteit van habitatypen op gebiedsniveau. Dit vormt de opmaat tot een kwalitatieve vergelijking van de vegetatietypen en hun abiotische kenmerken, typische soorten en overige kenmerken van goede structuur en functie met de referentiesituatie, welke steeds het moment is waarop dit is vastgelegd voorafgaand van het laatste moment. In dit geval hebben we daartoe bij de abiotische kenmerken en bij structuur en functie nu vaak alleen T1 beschikbaar. In de NDA's voor de provincie Utrecht wordt daarom nu een zo goed en compleet (in aard, omvang en bereik) mogelijke - waar mogelijk kwantitatieve - beschrijving gegeven van de ecologische toestand van de Natura 2000-waarden voor de meest recente situatie (T1) van de abiotiek en structuur en functie. Door vervolgens te constateren waar de informatie-hiaten zitten en deze - na het gereedkomen van de NDA's - op te vullen, wordt er gewerkt aan een dataset waarmee in de nabije toekomst wel een vergelijking mogelijk is waarmee inzicht kan worden verkregen in ontwikkelingen en trends. De beschrijvingen, vergelijkingen en weergaven zoals in de NDA's voor de provincie Utrecht opgenomen - over de ecologische toestand van de Natura 2000-waarden - worden zo gericht mogelijk conform de methodiek die voornoemde leeswijzer voorschrijft (voor zover deze daarin voorziet). Daar waar hierna sprake is van een vergelijking in de tijd (dus T1 versus T0) of een trendanalyse worden die dus niet uitgevoerd maar wordt hier voor een volgende ronde NDA's op voorgesorteerd. De uitzondering hierop wordt, zoals al geschreven, gevormd door de omvang van de habitatypen, waarvoor een vergelijking plaatsvindt tussen T0 en T1 (naast een vergelijking tussen het theoretisch doel en T1) (als indicatie voor de gunstige staat van instandhouding).

4.2.3.1 Vegetatietypen

Behoud van kwaliteit op gebiedsniveau betekent voor vegetatietypen behoud van het kwaliteitsniveau, uitgewerkt in de mate van variatie in de vegetatietypen en de verdeling daarvan over de oppervlakte; binnen die voorwaarde mag het ene vegetatietype vervangen worden door het andere.

Behoud van de kwaliteit betekent voor vegetatietypen concreet:

- geen afname van het aantal goede vegetaties (aangegeven met 'G' in de profielen)
- geen afname van de gezamenlijk door de goede vegetaties ingenomen oppervlakte;
- geen afname van het aantal matige vegetaties (aangegeven met een 'M' in de profielen), tenzij die afname ten goede komt aan de goede vegetaties;
- geen afname van de gezamenlijk door de matige vegetaties ingenomen oppervlakte, tenzij die afname ten goede komt aan de goede vegetaties.

Verbetering van kwaliteit houdt in dat er een verschuiving plaatsvindt van matige naar goede vegetaties: in aantal (variatie) en/of in oppervlakte.

4.2.3.2 Typische soorten

Behoud van kwaliteit op gebiedsniveau voor de typische soorten betekent behoud van de aanwezige variatie in typische soorten en hun gemiddelde verspreiding in het gebied; de typische soorten en hun dichtheden zijn onderling uitwisselbaar.

Behoud betekent concreet:

- het totale aantal verschillende typische soorten dat aanwezig was op het moment van aanwijzen van het gebied neemt niet af;
- het eventuele verdwijnen van een typische soort kan worden gecompenseerd door de vestiging van een andere typische soort;
- de mate van verspreiding van de typische soorten (als geheel) in het betreffende habitatype neemt gemiddeld genomen niet af;
- indien het landelijke behoud van een typische soort staat of valt met het behoud van deze soort in een bepaald gebied, dan is behoud van die specifieke soort in dat gebied noodzakelijk.

Verbetering van kwaliteit houdt in dat er meer typische soorten zich vestigen en/of meer verspreid in het gebied voor gaan komen.

Op gebiedsniveau kan een ecologisch relevant schaalniveau gekozen worden waarop naar de gemiddelde verspreiding van typische soorten gekeken wordt. Bijvoorbeeld de aanwezigheid in een kilometergrid.

4.2.3.3 Abiotische kenmerken

Behoud van kwaliteit op gebiedsniveau voor abiotische kenmerken betekent het behoud van de variatie binnen het kernbereik van elk kenmerk (zie §4.2.2.2) en de verdeling daarvan over de oppervlakte; de verschillende kenmerken zijn niet onderling uitwisselbaar.

Behoud betekent concreet:

- voor elk van de zes abiotische kenmerken neemt het oppervlak dat voldoet aan het kernbereik niet af;
- voor elk van de zes abiotische kenmerken neemt het aantal klassen van het kernbereik niet af (op klasseniveau vindt dus geen versmalling van de abiotische variatie plaats);
- het oppervlak dat voldoet aan het aanvullend bereik (suboptimale waarden) neemt niet af, tenzij die afname ten goede komt aan oppervlak dat voldoet aan het kernbereik;
- voor elk van de zes abiotische kenmerken neemt het aantal klassen van het aanvullend bereik niet af, tenzij die afname leidt tot toename van het aantal klassen in het kernbereik.

Verbetering van kwaliteit houdt in dat er een verschuiving plaatsvindt van aanvullend bereik naar kernbereik bij de verschillende factoren: in aantal klassen (variatie) en/of in oppervlakte.

Wanneer het voorkomen en de verspreiding van de vegetatietypen en de typische soorten goed in kaart zijn gebracht, kunnen deze dienen als indicator voor de abiotische kwaliteit van het gebied. Bij het uitwerken van instandhoudingsdoelen in beheerplannen kan deze samenhang worden gebruikt. Dit kan een bijdrage leveren aan het bepalen van de gewenste abiotische kwaliteit van de habitatypen.

4.2.3.4 Overige kenmerken van structuur en functie

Behoud van kwaliteit op gebiedsniveau voor de overige kenmerken van goede structuur en functie betekent het blijven voldoen aan de genoemde voorwaarden (indien daar al aan werd voldaan); de verschillende aspecten zijn niet onderling uitwisselbaar.

Verbetering van kwaliteit betekent dat er beter wordt voldaan aan deze voorwaarden.

N.B. Indien bij een bepaald kenmerk "bij voorkeur..." staat, dan is het slechts een suggestie voor het beheer(plan) en hoeft er dus niet op te worden getoetst (het kenmerk is niet essentieel voor de kwaliteit).

4.3 Habitatrictlijnsoorten

Voor de NDA is gebruik gemaakt van beoordelingskaders. Voor habitatrictlijnsoorten bevat het beoordelingskader zowel lokale (populatiodynamica, habitatgrootte, habitatkwaliteit) als regionale (verspreiding, samenhang van populaties, totale habitatbehoefte) indicatoren die helpen bij het bepalen en beoordelen van de kwaliteit van leefgebieden en de staat van instandhouding van soorten.

Het beoordelingskader voor habitatrictlijnsoorten bevat informatie uit soortspecifieke beoordelingstabellen zoals opgenomen in Adriaens et al. (2008). Deze beoordelingstabellen zijn opgesteld op basis van bestaande nationale en internationale literatuur en expert judgement.

In het beoordelingskader is de categorisering zoals opgenomen in Adriaens et al. (2008), te weten 'goed', 'voldoende' en 'gedegradeerd', aangepast naar respectievelijk 'goed', 'matig' en 'slecht'.

Voor enkele criteria en indicatoren is afgeweken van de beoordelingstabellen zoals opgenomen in Adriaens et al. (2008). Voor de habitatrictlijnsoorten platte schijfhoren en zeggekorfslak zijn de indicator 'Populatiestructuur' (behorende bij het criterium 'Toestand van populatie') niet opgenomen in het beoordelingskader, omdat hier in de praktijk zeer lastig aan te toetsen is. Ten slotte is de categorisering bij de indicator 'Voedselrijkheid' (behorende bij het criterium 'Habitatkwaliteit') aangescherpt in het beoordelingskader. Hiervoor is gebruik gemaakt van de indeling in klassen (op basis van ortho-P, mg P/l) conform Bal et al. (2001).

5 Ecologische analyse huidige natuurkwaliteit en oppervlakte

Disclaimer

Dit Hoofdstuk tracht de huidige toestand van de Natura 2000-waarden waarvoor in dit Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling is opgenomen, in kaart te brengen. Echter, de informatiebeschikbaarheid over oppervlak, aantal, verspreiding, etc. is vaak versnipperd, niet altijd compleet en vaak afkomstig uit verschillende bronnen van verschillende kwaliteit. Dit maakt het duiden van de gegevens moeilijk. Dit betekent dat de analyse niet altijd gebaseerd is op de compleetheid van data. Zo kunnen er dus onder- of overschatting bestaan van de huidige toestand; zoals de kwaliteitsaspecten structuur en functie, abiotische kenmerken en vegetatietype van habitattypen en de aantallen en spreiding van habitatrichtlijnsoort en typische soorten. Voorts geldt dat de compleetheid van gegevens kan verschillen tussen deelgebieden.

5.1 Habitattypen

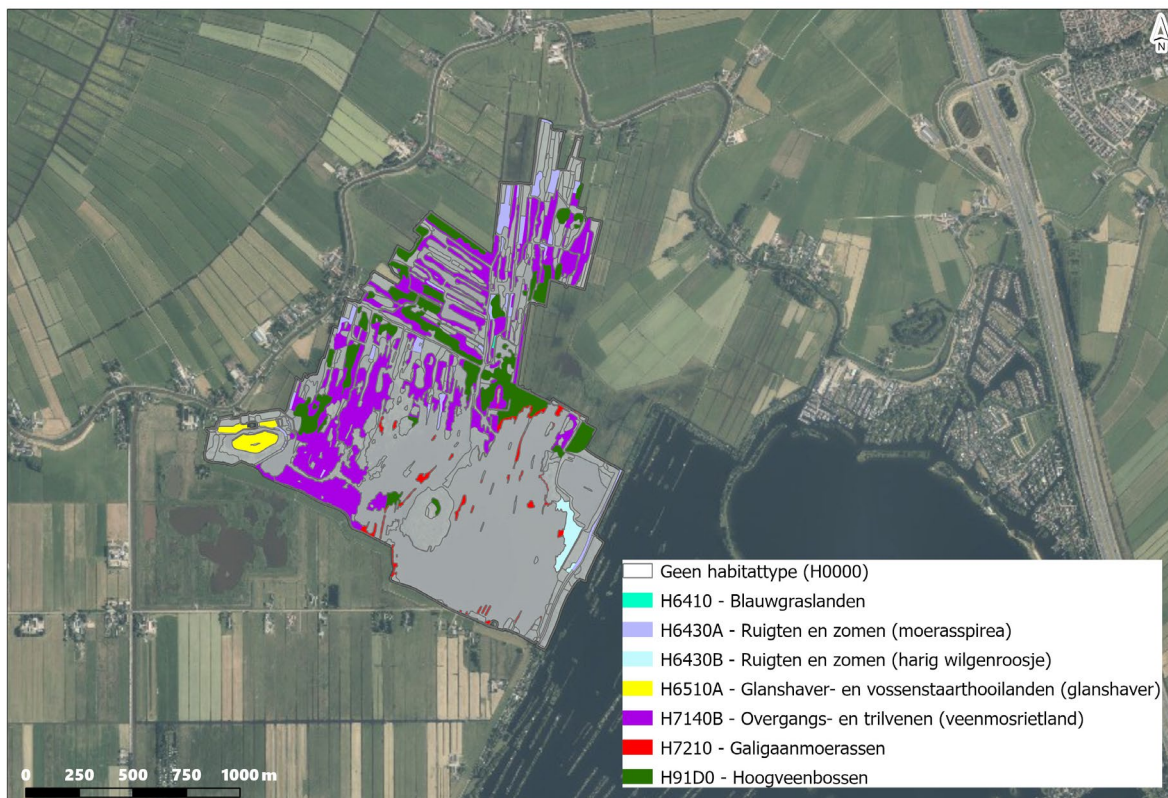
5.1.1 Totaaloverzicht verspreiding en oppervlakten

Figuur 5-1 toont de meest recente verspreiding (peiljaar 2021) van de habitattypen binnen het Natura 2000-gebied Botshol (provincie Utrecht, 2022). De T0-situatie (2009) is op kaart weergegeven in Figuur 5-2. In Tabel 5-1 is per habitatype het theoretisch doel gegeven, evenals het huidige oppervlak, het oppervlak in de T0-situatie (2009) en de (eventuele) opgaven binnen het Natura 2000-gebied. Met kleurstelling is per habitatype aangegeven hoe het huidige oppervlak zich verhoudt tot het theoretisch doel.

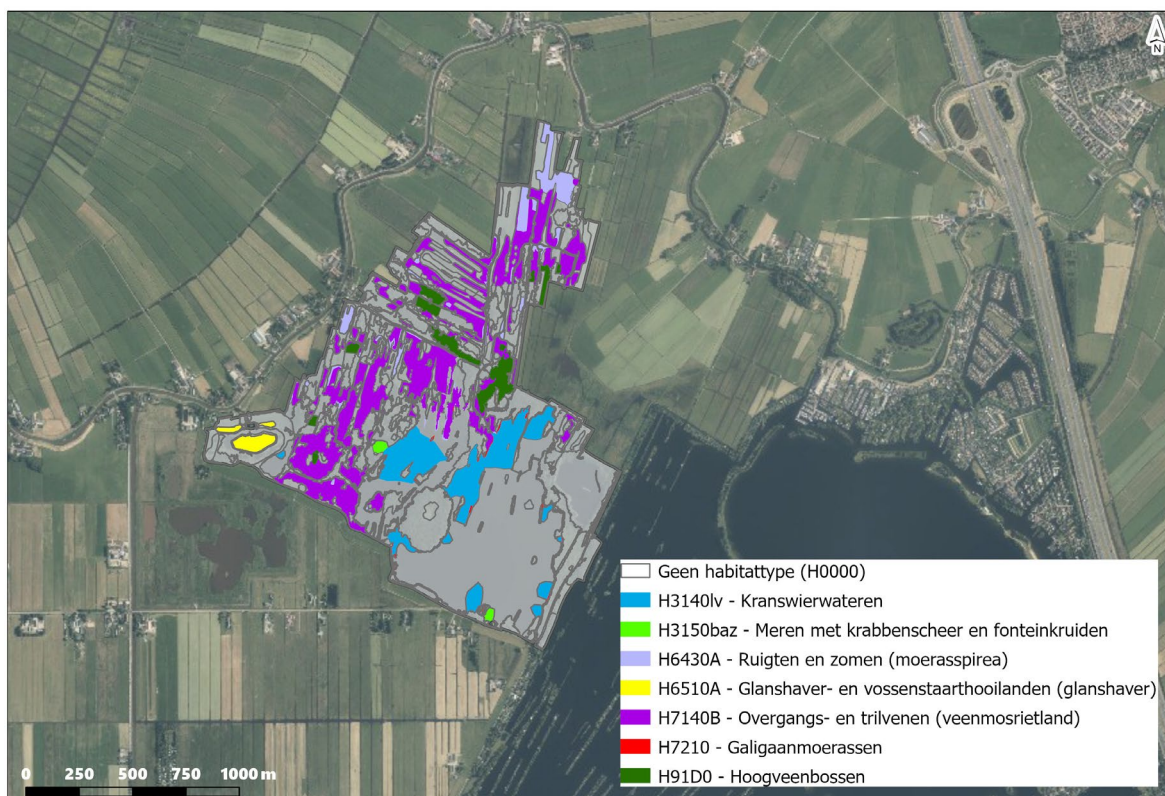
De aangewezen habitattypen in Botshol liggen verspreid over het gehele gebied. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat de aquatische habitattypen H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden in de T1-situatie (2021) volledig verdwenen zijn. Daarnaast zijn in de T1-habitattypenkaartering twee habitattypen gekarteerd die niet zijn aangewezen voor Botshol: H6410 - Blauwgrasland en H6430B - Ruigten en zomen (harig wilgenroosje). Het gaat hierbij om oppervlaktes van respectievelijk 0,06 en 0,18 ha. Omdat deze twee habitattypen niet zijn aangewezen voor het Natura 2000-gebied Botshol, zijn deze twee habitattypen niet nader uitgewerkt in de voorliggende NDA.

Voor een deel van de habitattypen die zijn aangewezen voor Botshol geldt dat er op landelijke schaal grote opgaves liggen. Het gaat hierbij hoofdzakelijk om de habitattypen H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea), H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver), H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland) en H91D0 Hoogveenbossen. In Botshol is er voor de meeste habitattypen een theoretisch doelgat (huidige omvang minus het theoretische doel) berekend dat groter is dan 25% van het theoretische doel. Daarmee is de situatie voor de meeste habitattypen in Botshol - dus ook voor de habitattypen waarvoor landelijk een grote opgave geldt - niet gunstig wat betreft oppervlak. Alleen voor het habitatype H91D0 Hoogveenbossen geldt dat de theoretische doelopgave wordt behaald.

Ondanks het feit dat het theoretische doeloppervlak voor zes van de zeven habitattypen niet wordt behaald, is de omvang van drie van de zes habitattypen waarvoor het doel niet wordt behaald, wel gelijk gebleven of licht toegenomen tussen de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (huidig, 2021). Het gaat hierbij om H6510A Glanshaver en vossenstaartheoïlanden (glanshaver), H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland) en H7210 Galigaanmoerassen.



Figuur 5-1 Habitattypenkaart (T1) van Botshol, conform peiljaar 2021. De habitattypen H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, waren in 2021 niet (meer) aanwezig in Botshol. H6410 Blauwgrasland en H6430B Ruigten en zomen (harig wilgenroosje) waren daarentegen juist wel aanwezig, terwijl deze habitattypen niet zijn aangewezen. Bron: provincie Utrecht, 2022.



Figuur 5-2 Habitattypenkaart (T0) van Botshol, conform peiljaar 2009. Bron: Provincie Utrecht, 2009.

Tabel 5-1 Theoretisch doel per habitattypen voor Natura 2000-gebied Botshol, het oppervlak in de T0-situatie (2009) en T1-situatie ('huidig', gebaseerd op 2021), het verschil tussen de T0- en T1-situatie en de opgave ten opzichte van het theoretische doel (allen in ha). In de kolommen 'verschil T0-T1 (ha)' en 'Opgave (Doel - T1)' is aan de hand van een kleurcodering de huidige situatie aangegeven. Donkergroen = surplus t.o.v. theoretisch doel dan wel toename oppervlak (T0-T1) is > 25%; lichtgroen = surplus t.o.v. theoretisch doel dan wel toename oppervlak (T0-T1) is 0% - 25%; lichtoranje = doelgat t.o.v. theoretisch doel dan wel afname oppervlak (T0-T1) is 0% - 25%; donkeroranje = doelgat t.o.v. theoretisch doel dan wel afname oppervlak (T0-T1) is > 25%.

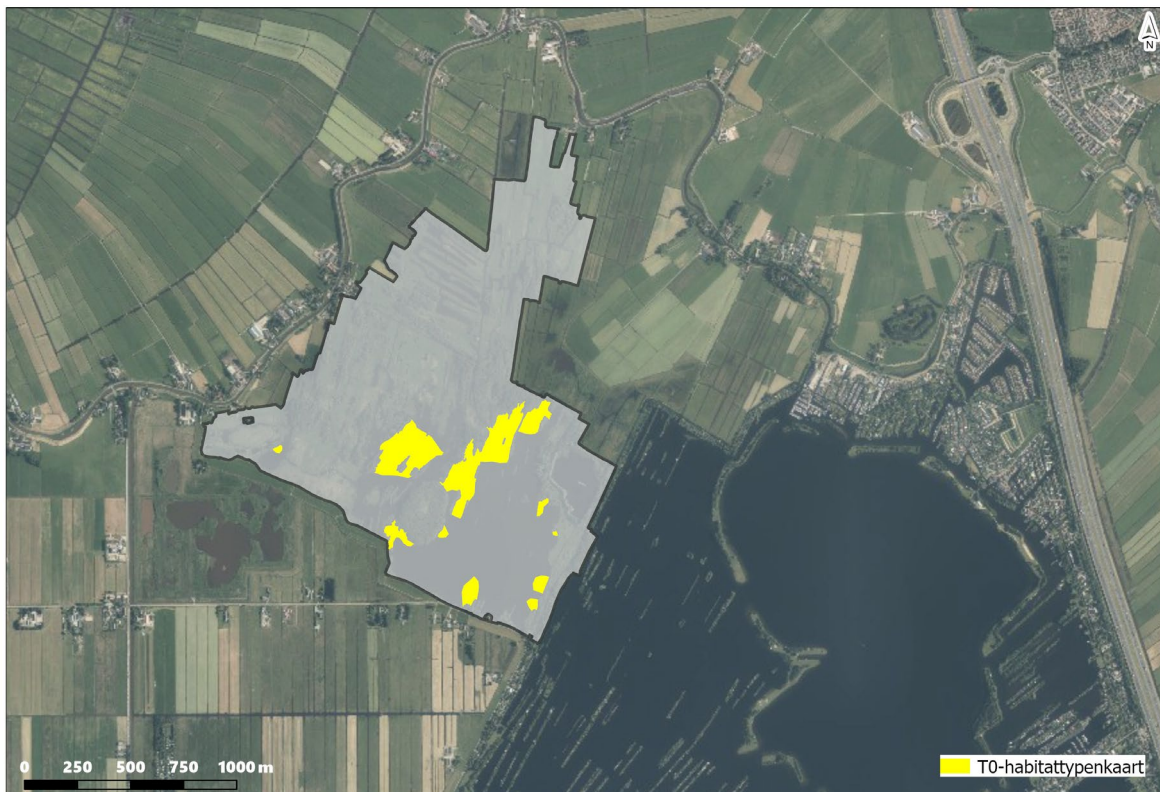
Habitattypen	Landelijke groeiratio	Theoretisch doel (ha)	T0 (ha)	T1 (ha)	Verschil T0-T1 (ha)	Opgave (Doel - T1) (ha)
H3140 Kranswierwateren	0,45	10,66	13,27	0,00	- 13,27	10,66
H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0,88	0,11	0,44	0,00	- 0,44	0,11
H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)	1,10	8,07	5,33	4,52	- 0,81	3,55
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	1,85	3,15	1,48	1,68	0,21	1,47
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland)	1,60	57,96	34,90	35,43	0,53	22,53
H7210 Galigaanmoerassen	1,08	2,00	1,18	1,60	0,42	0,40
H91D0 Hoogveenbossen	1,24	14,22	3,29	16,97	13,68	-2,75

5.1.2 H3140 Kranswierwateren

5.1.2.1 Verspreiding en oppervlak

In Figuur 5-3 is de verspreiding van het habitattypen H3140 Kranswierwateren binnen het Botshol weergegeven voor de T0-situatie (2009). Het theoretische doel voor dit habitattypen in Botshol bedraagt 10,66 ha. In de T0-situatie bedroeg het oppervlak 13,27 ha, waarmee aan het theoretische doel werd voldaan. In het beheerplan

(provincie Utrecht, 2016) staat beschreven dat er zelfs 24,6 ha aan habitattype H3140 Kranswierwateren aanwezig was, waarbij de gehele Kleine Wije en een aantal delen van de Grote Wije begroeid waren met uitgebreide kranswiervegetaties. Hierbij dient wel vermeld te worden dat tussen 1989 (toen landbouwgebied werd afgekoppeld en de inlaat werd gedefosfateerd, waardoor de conditie in het gebied verbeterde) en 2014 afwisselende episodes met heldere kranswierrijke condities en troebele condities optraden in de beide Wije's, in afhankelijkheid van de neerslagsituatie in de winters (Rip, 2007; Ouboter et al., 2022). Sinds 2014 zijn er echter geen goede jaren meer geweest (Ouboter et al., 2022), en in de 'huidige' situatie zijn de kranswierwateren volledig verdwenen. Voor de habitattypenkaartering van 2021 (T1) is zelfs besloten dit habitattype niet meer te karteren, omdat uit KRW-monitoring reeds was gebleken dat het habitattype niet meer aanwezig was en een kartering daarom niet zinvol werd geacht (mond. med. W. Rip, Waternet). Er is dus een groot theoretisch doelgat van 10,66 ha voor kranswierwateren in Botshol. Ook is met de afname in oppervlak niet aan de behoudsdoelstelling voor oppervlakte voldaan.



Figuur 5-3 Verspreiding van het habitattype H3140 Kranswierwateren op basis van de T0-habitattypenkaart (2009). In 2021 is het habitattype H3140 Kranswierwateren niet (meer) gekarteerd omdat KRW-waterplantenmonitoring reeds had uitgewezen dat het habitattype volledig verdwenen was.

5.1.2.2 Kwaliteit

5.1.2.2.1 Vegetatietypen

Voor de T0-habitattypenkaartering (2009) is er geen onderliggende vegetatietypenkaartering van de aquatische vegetatietypen beschikbaar. Op basis van deze gegevens kan dus niet goed een uitspraak worden gedaan over de vegetatietypen en de kwaliteit daarvan in de T0-situatie. In het beheerplan (provincie Utrecht, 2016) staat echter beschreven dat de Associatie van Sterkranswier (r04Ba01) voorkwam, die goed kwalificeert voor habitattype H3140 Kranswierwateren, vergezeld door kenmerkende planten uit de Associatie van Groot nimfkruid (r05Aa03) zoals groot nimfkruid en zannichellia. Het is dan ook aannemelijk dat het kwaliteitsaspect 'Vegetatietype' goed scoorde in de T0-situatie (2009), terwijl het habitattype in de huidige T1-situatie dus volledig is verdwenen. Er wordt dus niet voldaan aan de behoudsdoelstelling.

5.1.2.2.2 Typische soorten

Botshol was in het verleden zeer rijk aan verschillende soorten zeldzame en kenmerkende waterplanten zoals groot nimfkruid, sterkranswier, stekelharig kransblad, brokkelig kransblad en ruw kransblad (Bakker et al., 1976). Tot in de 10 jaar voordat het beheerplan van Botshol werd opgesteld, kwamen verschillende zeldzame en kenmerkende waterplanten (groot nimfkruid, gebogen kransblad en sterkranswier) continu en talrijk voor in de Kleine en grote Wijde, en vertoonden ze een positieve trend (provincie Utrecht, 2016). Ook het zeldzame ruw kransblad nam toe, terwijl stekelharig kransblad in die periode licht leek af te nemen. In het totaal zijn er in die periode twaalf soorten kranswieren waargenomen (provincie Utrecht, 2016).

Al deze soorten zijn tegenwoordig verdwenen, waarmee het niet verwonderlijk is dat er tegenwoordig (vrijwel) geen typische soorten van dit habitatype in Botshol worden aangetroffen (Tabel 5-2). In Botshol is volgens de NDFF-data slechts één van de dertien typische soorten waargenomen in de afgelopen 6 jaar, namelijk ruw kransblad (Figuur 5-4). KRW-opnames van Waternet laten zien dat naast ruw kransblad, ook stekelharig kransblad in de afgelopen 6 jaar op enkele locaties en met een lage bedekking is aangetroffen. Ook voor ruw kransblad geldt, dat de bedekkingen waarmee de soort in de afgelopen jaren is aangetroffen, zeer laag zijn. Het gaat slechts om enkele individuen die zijn aangetroffen. Kortom het kwaliteitsaspect 'Typische soorten' is zeer duidelijk achteruitgegaan tussen de T0-situatie (2009) en de huidige T1-situatie.

Tabel 5-2 Kwaliteitsaspect 'Typische soorten' voor habitatype H3140 Kranswierwateren, waarbij alleen betrouwbare waarnemingen uit NDFF zijn gebruikt. Er is onderscheid gemaakt tussen (a) alle typische soorten voor het habitatype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar voorkwamen binnen Provincie Utrecht (NDFF) en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar binnen het Natura 2000-gebied zijn waargenomen (NDFF)

 criterium	 Aangetroffen soorten
Typische soorten voor H3140 Kranswierwateren	brakwater kransblad, breekbaar kransblad, brokkelig kransblad, buigzaam glanswier, doorschijnend glanswier, fijnstekelig kransblad, gebogen kransblad, klein boomglanswier, klein glanswier, kust kransblad, ruw kransblad, stekelharig kransblad, sterkranswier
Typische soorten voor H3140 Kranswierwateren die in de afgelopen 20 jaar in de provincie Utrecht zijn aangetroffen	breekbaar kransblad, brokkelig kransblad, buigzaam glanswier, doorschijnend glanswier, gebogen kransblad, klein boomglanswier, klein glanswier, ruw kransblad, stekelharig kransblad, sterkranswier
Typische soorten voor H3140 Kranswierwateren die in de afgelopen 6 jaar in Botshol zijn aangetroffen	ruw kransblad



Figuur 5-4 Betrouwbare waarnemingen van typische soorten van het habitatype H3140 Kranswierwateren in Botshol in de afgelopen 6 jaar (NDFF, 2023).

5.1.2.2.3 Abiotische kenmerken

In Tabel 5-3 zijn de relevante parameters voor het kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor H3140 Kranswierwateren weergegeven en beoordeeld aan de hand van beschikbare informatie (conform het kader in Bijlage A). Voor twee van de vier abiotische randvoorwaarden geldt dat ze in Botshol op 'groen' staan voor kranswierwateren, wat betekent dat er voor die randvoorwaarde sprake lijkt van condities binnen het optimale bereik voor kranswierwateren. Het gaat hierbij om de zuurgraad (pH) en de vochttoestand.

De pH varieert tussen 7 en 9 en scoort daarmee goed op het abiotische kenmerk zuurgraad. De vochttoestand is op orde: er is sprake van een permanent natte situatie zonder droogval. Het zoutgehalte is relatief hoog (700 á 1.200 mg/l). Er is sprake van (licht) zwak brakke omstandigheden als gevolg van de hoge chlorideconcentratie van het inlaatwater, dat als gevolg van de wegzijging richting polder Groot-Mijdrecht vrijwel continu noodzakelijk is. Deze inlaat is de enige zoute invloed. Het habitatype is theoretisch gezien overigens goed bestand tegen verhoogde chlorideconcentraties (tot 10.000 mg/l; Roelofs en Van Geest, ongepubliceerde data), doordat de Associatie van Brakwater kransblad (r04Ca01) goed classificeert voor dit habitatype. De overige vegetatietypen, waaronder degene die in Botshol voorkwamen (r04Ba01 – 03), bevatten echter soorten die minder tolerant zijn voor zoutinvloeden (Roelofs en Van Geest, ongepubliceerde data) en om die reden kan het chloridegehalte toch een knelpunt vormen.

De voedselrijkdom is niet op orde vanwege te hoge P-belastingen op het oppervlaktewater van ongeveer 0,6 tot 2,0 mg P/m²/dag (Ouboter et al., 2022). Deze hoge P-belastingen worden enerzijds veroorzaakt door de eutrofe percelen in het gebied waaruit P uitspoelt in natte periodes en anderzijds door het inlaatwater (o.a. Ouboter et al. 2022). Hoeveel P er exact op welk moment uit de percelen stroomt, is nog onduidelijk. Dit dient via vervolgonderzoek te worden opgepakt. De defosfateringsinstallatie zorgt voor een verlaging van de P-concentratie van de inlaat, maar hiervan is bekend dat deze in de jaren 2015 – 2018 suboptimaal heeft gefunctioneerd (Ouboter et al., 2022). De hoge P-belasting komt ook met regelmaat tot uiting in de totaal P-concentratie in het oppervlaktewater, die sinds 2014 grofweg varieert tussen 0,02 en 0,1 mg P/l en jaarlijks uitschieters kent tot 0,27 mg P/l. Ten slotte is de waterbodem rijk aan P (gemeten waarden van 500 - 1.300

mg/kg; data Waternet) en is de (Fe-S)/P-ratio ongunstig met een verwacht mobilisatierisico van P naar het oppervlaktewater (zie §3.4.3.2). Het habitattype H3140 Kranswierwateren is erg gevoelig voor te hoge gehalten, en hoewel dit niet voortdurend in de concentratie tot uiting komt is de te hoge P-belasting van het systeem en de P-rijkdom in de waterbodems wel degelijk een probleem voor een gezonde stabiele toestand.

Veel kranswierwateren, behalve de sterk brakke typen, zijn tevens gevoelig voor sulfidotoxiciteit. Van der Welle et al. (2006) wijzen erop dat sulfideconcentraties in het porievocht lager dan 50 µmol/l moeten blijven voor een goede ontwikkeling van zoete kranswierwateren (r04Ba01 - 03). In Botshol liggen de sulfideconcentraties bijna overal tussen 3 en 30 µmol/l (0,1 - 1 mg/l; Van Diggelen et al., 2018). Dit zijn geen extreme concentraties, maar voor gevoelige waterplanten kunnen ze wel toxisch zijn en/of de kieming van gevoelige soorten belemmeren (Lamers et al., 2013). Hoewel er geen sulfidenmetingen beschikbaar zijn uit jaren met rijke kranswierbegroeiingen, lijkt het aannemelijk dat de sulfidenconcentraties toen ongeveer even hoog geweest zullen zijn (ook toen was er immers inlaat van licht brak water). De afwisseling tussen rijke en arme kranswierjaren is niet consistent met een limiterende factor als sulfidotoxiciteit. Het is dan ook niet logisch dat de sulfidenconcentratie bepalend is geweest voor het afsterven van de kranswierbegroeiingen.

Tabel 5-3 Kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor het habitattype H3140 Kranswierwateren binnen het Natura 2000-gebied Botshol. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre de abiotische randvoorwaarde voldoet, waarbij het beoordelingskader is beschreven in bijlage A. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik). Tevens is aangegeven op basis van welke bron de beoordeling is gebaseerd

Parameter	Huidige toestand	Bron
Zuurgraad	7,0 - 9,0	Meetgegevens Waternet
Vochttoestand		Expertoordeel
Zoutgehalte	700 á 1.200 mg/l	Meetgegevens Waternet
Voedselrijkdom	Defosfateringsinstallatie werkte suboptimaal; veel afspoeling land	Ouboter et al. (2022); Meetgegevens Waternet

5.1.2.2.4 Structuur en functie

In Tabel 5-4 zijn de kenmerken van een goede structuur en functie voor het habitattype H3140 Kranswierwateren weergegeven. Voor Botshol is aangegeven wat de huidige toestand in het gebied is. De aspecten zijn niet altijd kwantitatief bepaald en/of te meten en dus is de informatie voor de beoordeling van dit kwaliteitsaspect regelmatig gegrond op de expertise van de beherende partijen.

Geen van de kenmerken van een goede structuur en functie voldoen in Botshol: de meeste staan op 'slecht'. Het water is troebel als gevolg van algenbloei (jaarlijks piekwaarden tussen 30 en 90 µg/l) en zwevend stof. Naast de verstoorde nutriëntencyclus (§5.1.2.2.3) kan de huidige brasemstand van circa 60 kg/ha (§3.4.3.2) hier ook een negatieve rol in spelen. Dit is een zeer belangrijk knelpunt voor de groei en ontwikkeling van ondergedoken waterplanten, en dus ook voor kranswier. Vanwege het ontbreken van submerse vegetatie is ook de verdeling in bedekking niet op orde, net als de functionele omvang. Op basis van de ESF-analyse (zie hoofdstuk 3) is vastgesteld dat de fundamentele knelpunten in dit systeem de hydrologie en de nutriëntenbelasting zijn met een slecht lichtklimaat en afwezigheid van waterplanten tot gevolg. Deze knelpunten zijn cruciaal voor dit habitattype: een goede structuur en functie kan alleen ontstaan als deze knelpunten worden opgelost.

Vraat en verknipping van waterplanten door exotische rivierkreeften vormt vermoedelijk niet een probleem voor het habitattype H3140 Kranswierwateren. Tijdens een onderzoek van ATKB zijn in 2019 zijn op 12 locaties in het totaal 290 kreeften gevangen, vrijwel allemaal rode Amerikaanse rivierkreeft (Janssen, 2019). De kreeften hadden een voorkeur voor locaties met veel oeverlengte ten opzichte van het open water: ze werden dan ook vooral gevangen in het ondiepe noordelijke deel met veel sloten, en veel minder in de Wijje's. Het zijn juist de Wijje's waar de kranswiergemeenschappen weer tot ontwikkeling dienen te komen. Op basis van de eenmalige meting van ATKB kan niet geheel uitgesloten worden dat uitheemse rivierkreeften een probleem vormen voor het bereiken van behoudsdoelstelling van het habitattype H3140 Kranswierwateren, maar vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat de condities in de beide Wijje's met betrekking tot rivierkreeften op orde zijn voor dit habitattype.

Tabel 5-4 Kenmerken van een goede structuur en functie voor het habitatype H3140 Kranswierwateren binnen het Natura 2000-gebied Botshol. Een kwalitatief goed habitatype voldoet aan deze kenmerken, waarbij de kenmerken niet onderling inwisselbaar zijn. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre het criterium voldoet. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik)

Kenmerken van een goede structuur en functie	Huidige toestand	Bron
Helder water (doorzicht is ten minste de helft van de diepte)	Doorzicht/diepte-verhouding ongunstig	Ouboter et al. (2022); meetgegevens Waternet
Bedekking bodemoppervlak ten minste een derde en een dergelijke bedekking over ten minste 70% van het waterlichaam	Niet aanwezig	Slingerland et al. (2021a)
Optimale functionele omvang: vanaf honderden m ²	Niet aanwezig	Slingerland et al. (2021a)
Exotische waterplanten afwezig	Er is geen onderwatervegetatie	Meetgegevens Waternet
Rivierkreeftenpopulatie (graasdruk van exotische rivierkreeften) onder de kritische grens	Populatie is klein genoeg in de Wijze's	Janssen (2019)

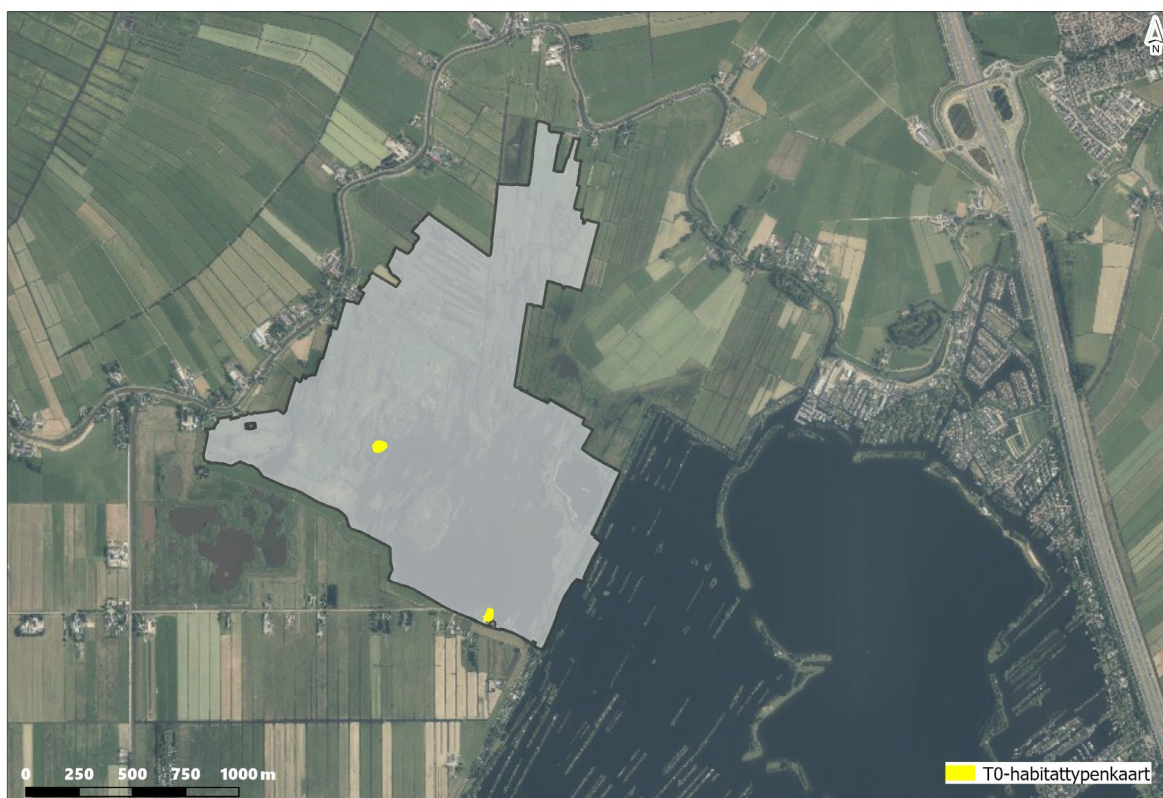
Adviezen voor vervolgmonitoring van habitatype H3140 Kranswierwateren:

- Zet een gedegen en structureel monitoringsprogramma op voor de typische soorten;
- Zorg voor een structurele monitoring van de voedselrijkdom van aquatische systemen, waarbij niet alleen het oppervlaktewatermeetnet in de lucht blijft, maar (a) om de 6 jaar ook de kwaliteit van de waterbodem (inclusief sulfidenconcentraties) gemonitord wordt en (b) de water- en stofbalansen om de 3 - 6 jaar worden geüpdatet;
- Krijg meer inzicht in de kreeften- en brasemdichtheden in de verschillende deelgebieden en de effecten die de kreeften en brasem kunnen hebben op het bereiken van de gewenste ecologische toestand in de gebieden.

5.1.3 H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden

5.1.3.1 Verspreiding en oppervlak

In Figuur 5-5 is de verspreiding van het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden binnen Botshol weergegeven voor de T0-situatie (2009). Het theoretische doel voor dit habitatype in Botshol bedraagt 0,11 ha. In de T0-situatie bedroeg het oppervlak 0,44 ha, waarmee aan het theoretische doel werd voldaan. Echter, in het beheerplan (provincie Utrecht, 2016) wordt beschreven dat er rond 2016 nog maar 0,1 ha aanwezig was en in de 'huidige' situatie is het habitatype verdwenen. Voor de habitattypenkartering van 2021 (T1) is besloten dit habitatype niet meer te karteren, omdat uit KRW-monitoring reeds was gebleken dat het habitatype niet meer aanwezig was en een kartering daarom niet zinvol werd geacht (mond. med. W. Rip, Waternet). Er is dus een theoretisch doelgat van 0,11 ha voor meren met krabbenscheer en fonteinkruiden in Botshol. Ook is met de afname in oppervlak niet aan de behoudsdoelstelling voor oppervlakte voldaan.



Figuur 5-5 Verspreiding van het habitattype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden op basis van de T0-habitattypenkaart (2009). In 2021 is het habitattype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden niet (meer) gekarteerd, omdat KRW-waterplantenmonitoring reeds had uitgewezen dat het habitattype volledig verdwenen was.

5.1.3.2 Kwaliteit

5.1.3.2.1 Vegetatietypen

Voor de T0-habitattypenkartering (2009) is er geen onderliggende vegetatietypenkartering van de aquatische typen beschikbaar. Op basis van deze gegevens kan dus niet goed een uitspraak worden gedaan over de vegetatietypen en de kwaliteit daarvan in de T0-situatie. In het beheerplan (provincie Utrecht, 2016) wordt aangegeven dat de bedekking van krabbenscheer (snel) achteruit is gegaan: de plant kwam in het verleden over aanzienlijke oppervlakten voor, maar was in 2016 nagenoeg verdwenen en beperkt tot één locatie aan de zuidzijde van de Grote Wije. Deze locatie was van matige kwaliteit. Vermoedelijk scoorde het kwaliteitsaspect 'Vegetatietype' dus matig in de T0-situatie (2009), terwijl het habitattype in de huidige T1-situatie volledig is verdwenen. Er wordt dus niet voldaan aan de behoudsdoelstelling.

5.1.3.2.2 Typische soorten

Tabel 5-5 geeft de typische soorten weer voor habitattype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden conform het Profielendocument. In de tabel is onderscheid gemaakt in (a) alle typische soorten binnen het habitattype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar zijn waargenomen in de provincie Utrecht en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar in Botshol zijn waargenomen. Vier van de achttien typische soorten voor het habitattype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden zijn de afgelopen 20 jaar niet aangetroffen in de provincie Utrecht, waardoor gesteld kan worden dat er in principe veertien typische soorten zijn die mogelijk in Botshol kunnen voorkomen. In de afgelopen 6 jaar zijn vijf van deze veertien typische soorten daadwerkelijk aangetroffen in Botshol, ondanks het feit dat het habitattype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden niet meer aanwezig is in Botshol. Snoek is in de visstandbemonsteringen van Waternet aangetroffen in Botshol, maar komt niet voor in de gegevens uit NDFF (NDFF, 2023). Het is overigens opvallend dat aan de zuidwestrand van Botshol, op de overgang naar de zuidwestelijker gelegen Waverhoek, veel zwarte

sterns worden waargenomen. De soort komt vooral voor in de Waverhoek dat geen onderdeel is van het Natura 2000-gebied Botshol.

Hoewel bovenstaande informatie inzicht geeft in de huidige toestand van typische soorten in Botshol, geeft het onvoldoende informatie om een betrouwbare trendanalyse of T0-T1 vergelijking te maken. Met de gegevens uit de NDFF is de kans op waarnemerseffecten dusdanig groot dat het niet zinvol is om een vergelijking over tijd te maken. Het is wel duidelijk dat de bedekking van krabbenscheer in de afgelopen decennia hard achteruit is gegaan (provincie Utrecht, 2016).

Tabel 5-5 Kwaliteitsaspect 'Typische soorten' voor habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, waarbij alleen betrouwbare waarnemingen zijn gebruikt en visstandbemonsteringen voor snoek. Er is onderscheid gemaakt tussen (a) alle typische soorten voor het habitatype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar voorkwamen binnen Provincie Utrecht (NDFF) en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar binnen het Natura 2000-gebied zijn waargenomen (NDFF)

 criterium	 Aangetroffen soorten
Typische soorten voor H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	Bdellocephala punctata, bruine korenbout, Caenis lactea, donkere waterjuffer, doorgroeid fonteinkruid, gevlekte witsnuitlibel, glanzig fonteinkruid, glassnijder, groene glazenmaker, groot blaasjeskruid, Hydroptila pulchricornis, krabbenscheer, langstengelig fonteinkruid, ruisvoorn, snoek, vroege glazenmaker, zeelt, zwarte stern
Typische soorten voor H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden die in de afgelopen 20 jaar in de provincie Utrecht zijn aangetroffen	Bruine korenbout, doorgroeid fonteinkruid, gevlekte witsnuitlibel, glanzig fonteinkruid, glassnijder, groene glazenmaker, groot blaasjeskruid, krabbenscheer, langstengelig fonteinkruid, ruisvoorn, snoek, vroege glazenmaker, zeelt, zwarte stern
Typische soorten voor H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden die de afgelopen 6 jaar in Botshol waren	Glassnijder, groot blaasjeskruid, snoek, vroege glazenmaker, zwarte stern



Figuur 5-6 Betrouwbare waarnemingen van typische soorten van het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden in Botshol in de afgelopen 6 jaar (NDFF, 2023).

5.1.3.2.3 Abiotische kenmerken

In Tabel 5-6 zijn de relevante parameters voor het kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden weergegeven en beoordeeld aan de hand van beschikbare informatie (conform het kader in Bijlage A).

De pH varieert tussen 7 en 9 en scoort daarmee matig op het abiotische kenmerk zuurgraad. De zuurgraad moet voor het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden tussen de 6,5 en 8,0 zijn (Roelofs & Van Geest, ongepubliceerd). Bij een pH hoger dan 8,0 bestaat de kans dat kalkneerslag optreedt en is de CO₂-concentratie in het oppervlaktewater vaak (erg) laag. Dit is vooral voor krabbenscheer, dat in de winter op de waterbodem verblijft en in de zomer moet opdrijven door opname van CO₂ uit het oppervlaktewater, een probleem (Harpenslager et al., 2015). De pH moet dus in ieder geval in het voorjaar, wanneer de planten weer opdrijven, lager zijn dan 8,0. Dit blijkt niet overal het geval, met name in de Wijze's is de pH in het voorjaar regelmatig tussen de 8 en 9.

Op basis van het profieldocument wordt een waterdiepte van ten minste 50 cm als optimaal gezien voor het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden. Er wordt hier echter geen maximale diepte gegeven, terwijl dit wel relevant is, voornamelijk voor krabbenscheer. Wanneer de waterdiepte groter wordt dan circa 1,5 m, bestaat namelijk het risico dat er in het voorjaar onvoldoende fotosynthese kan optreden om de plant te doen opdrijven (o.a. Snyder et al., 2016). Aangezien de gemiddelde waterdieptes voor de deelgebieden tussen de 0,9 en 1,6 meter ligt, lijkt waterdiepte geen belemmerende factor te zijn voor de ontwikkeling van het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden.

Het zoutgehalte is te hoog voor dit habitatype, met name krabbenscheer is gevoelig voor te veel chloride. De oppervlaktewaterconcentratie is 700 á 1.200 mg/ Cl, terwijl krabbenscheer (maar ook glanzig fonteinkruid) vooral voorkomt bij Cl-concentraties van lager dan 100 mg/l (Roelofs & Van Geest, ongepubliceerd). Zoals toegelicht bij

het habitatype H3140 Kranswierwateren, is er in Botshol echter sprake van licht/zwak brakke omstandigheden als gevolg van de hoge Cl-concentratie in het inlaatwater dat vrijwel continue aangevoerd dient te worden om de wegzijging naar polder Groot-Mijdrecht te compenseren. Deze inlaat is de enige zoute invloed, waarmee de slechte toestand van dit abiotische kenmerk dan ook volledig toe te schrijven is aan de saliniteit van het inlaatwater uit polder Groot-Mijdrecht.

De voedselrijkdom is een belangrijk knelpunt, net als voor habitatype H3140 Kranswierwateren. De gemeten totaal-P-concentratie varieert sinds 2014 grofweg tussen de 0,02 en 0,1 mg P/l en kent jaarlijks uitschieters tot 0,27 mg P/l. Dit zijn concentraties waarin krabbenscheer en groot blaasjeskruid op zich veelvuldig kunnen voorkomen (o.a. Roelofs & Van Geest, ongepubliceerd). De berekende P-belasting, tussen ongeveer 0,6 en 2,0 mg P/m²/dag is echter te hoog voor de draagkracht van het systeem. De belangrijkste bronnen hiervoor zijn uitspoeling uit de in het gebied aanwezige percelen en het inlaatwater (o.a. Ouboter et al. 2022). Hoeveel P er exact op welk moment uit de percelen stroomt, is nog onduidelijk. Dit dient via vervolgonderzoek te worden opgepakt. De defosfateringsinstallatie zorgt voor een verlaging van de P-concentratie van de inlaat, maar hiervan is bekend dat deze in de jaren 2015 – 2018 suboptimaal heeft gefunctioneerd (Ouboter et al., 2022). Ten slotte is de waterbodem rijk aan P (gemeten waarden tussen 500 en 1.300 mg/kg; data van Waternet) en is de (Fe-S)/P-ratio ongunstig met een verwacht mobilisatierisico van P naar het oppervlaktewater (zie §3.4.3.2). Hoewel bovengenoemde eigenschappen van het watersysteem slechts gedeeltelijk tot uiting komen in de P-concentraties vormen de P-belasting en de waterbodem wel degelijk een relevant knelpunt.

Krabbenscheer is tevens gevoelig voor ammonium- en sulfidetoxiciteit. Ammoniumconcentraties in het oppervlaktewater dienen beneden de 0,25 mg/l te blijven (Roelofs & Van Geest, ongepubliceerd). De gemiddelde concentraties zijn in alle deelgebieden waar het habitatype H3150 voorkomt regelmatig hoger dan 0,25 mg/l, met uitschieters tot zelfs 3 mg/l (data van Waternet). Deze pieken komen niet alleen voor in de winter, maar ook in het groeiseizoen en vormen zodoende een potentieel knelpunt voor krabbenscheervelden. Voor sulfiden geldt dat de vitaliteit van de wortels van krabbenscheer afneemt bij sulfideconcentraties in het porievocht van boven de 0,16 mg/l (5 µmol/l) en dat de wortels afsterven bij sulfideconcentraties hoger dan 0,8 mg/l (25 µmol/l) (Smolders & Roelofs, 1996). In Botshol liggen de sulfideconcentraties bijna overal tussen 0,10 en 1,0 mg/l (3 en 30 µmol/l; Van Diggelen et al., 2018). Dit zijn dus geen extreme concentraties, maar voor krabbenscheer kan dit lokaal dus wel toxisch zijn.

Tabel 5-6 Kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden binnen het Natura 2000-gebied Botshol. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre de abiotische randvoorwaarde voldoet, waarbij het beoordelingskader is beschreven in bijlage A. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik). Tevens is aangegeven op basis van welke bron de beoordeling is gebaseerd

Parameter	Huidige toestand	Bron
Zuurgraad	Overwegend op orde, maar lokaal te hoog in voorjaar	Meetgegevens Waternet
Vochttoestand		Expertoordeel
Zoutgehalte	700 á 1.200 mg/l	Meetgegevens Waternet
Voedselrijkdom	Defosfateringsinstallatie werkte suboptimaal; veel afspoeling land	Ouboter et al. (2022); Meetgegevens Waternet

5.1.3.2.4 Structuur en functie

Onderstaande Tabel 5-7 toont de beoordeling van de kenmerken van een goede structuur en functie. Alle aspecten zijn beoordeeld als slecht dan wel onbekend, wat volledig in lijn is met het andere aquatische habitatype H3140 Kranswierwateren. Het water is troebel als gevolg van algenbloei (jaarlijks piekwaarden tussen 30 en 90 µg/l) en zwevend stof. Naast de verstoorde nutriëntencyclus (§5.1.2.2.3) kan de huidige brasemstand van circa 60 kg/ha (§3.4.3.2) hier ook een negatieve rol in spelen. Dit is een zeer belangrijk knelpunt voor de groei en ontwikkeling van ondergedoken waterplanten. Vanwege het ontbreken van submerse vegetatie wordt ook de functionele omvang niet gehaald. Op basis van de ESF-analyse (zie hoofdstuk 3) is vastgesteld dat de

fundamentele knelpunten in dit systeem de nutriëntenbelasting zijn met een slecht lichtklimaat en afwezigheid van waterplanten tot gevolg. Deze knelpunten zijn cruciaal voor dit habitatype: een goede structuur en functie kan alleen ontstaan als deze knelpunten worden opgelost.

Vraat en verknipping van waterplanten door exotische rivierkreeften vormt in Botshol mogelijk een probleem voor het habitatype H3150 Meren met krabbscheer en fonteinkruiden. Tijdens een onderzoek van ATKB zijn in 2019 zijn op 12 locaties in het totaal 290 kreeften gevangen, vrijwel allemaal rode Amerikaanse rivierkreeft (Janssen, 2019). De kreeften hadden een voorkeur voor locaties met veel oeverlengte ten opzichte van het open water: ze werden dan ook vooral gevangen in het ondiepe noordelijke deel met veel sloten. Dergelijke locaties zouden kansrijk kunnen zijn voor de ontwikkeling van krabbscheervelden als ze tenminste behoorlijk geïsoleerd liggen van de brakwater invloed. De kreeften vormen dan mogelijk echter een aanvullend knelpunt. Over het algemeen wordt aangenomen dat bij rivierkreeftdichtheden groter dan 1 rivierkreeft per vierkante meter negatieve effecten op het ecosysteem reëel zijn (o.a. Lemmers et al., 2018; Kanters et al., 2021).

Tabel 5-7 Kenmerken van een goede structuur en functie voor Meren met krabbscheer en fonteinkruiden binnen het Natura 2000-gebied Botshol. Een kwalitatief goed habitatype voldoet aan deze kenmerken, waarbij de kenmerken niet onderling inwisselbaar zijn. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre het criterium voldoet. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik)

Kenmerken van een goede structuur en functie	Huidige toestand	Bron
Helder water (goed doorzicht)	Doorzicht/diepte-verhouding ongunstig	Ouboter et al. (2022); Meetgegevens Waternet
Optimale functionele omvang: vanaf enkele ha	Omvang te beperkt	Slingerland et al. (2021a)
Exotische waterplanten afwezig	Er is geen onderwatervegetatie	Meetgegevens Waternet
Rivierkreeftenpopulatie (graasdruk van exotische rivierkreeften) onder de kritische grens	In de sloten kan de populatie (lokaal) te hoog zijn	Janssen (2019)

Adviezen voor vervolgmonitoring van habitatype H3250 Meren met krabbscheer en fonteinkruiden:

- Zet een gedegen en structureel monitoringsprogramma op voor alle typische soorten;
- Zorg voor een structurele monitoring van de voedselrijkdom van aquatische systemen, waarbij niet alleen het oppervlaktewatermeetnet in de lucht blijft, maar (a) om de 6 jaar ook de kwaliteit van de waterbodem (inclusief sulfidenconcentraties) gemonitord wordt en (b) de water- en stofbalansen om de 3 - 6 jaar worden geüpdatet;
- Krijg inzicht in de kreeften- en brasemdichtheden in de verschillende deelgebieden en de effecten die de kreeften en brasem kunnen hebben op het bereiken van de gewenste ecologische toestand in de gebieden.

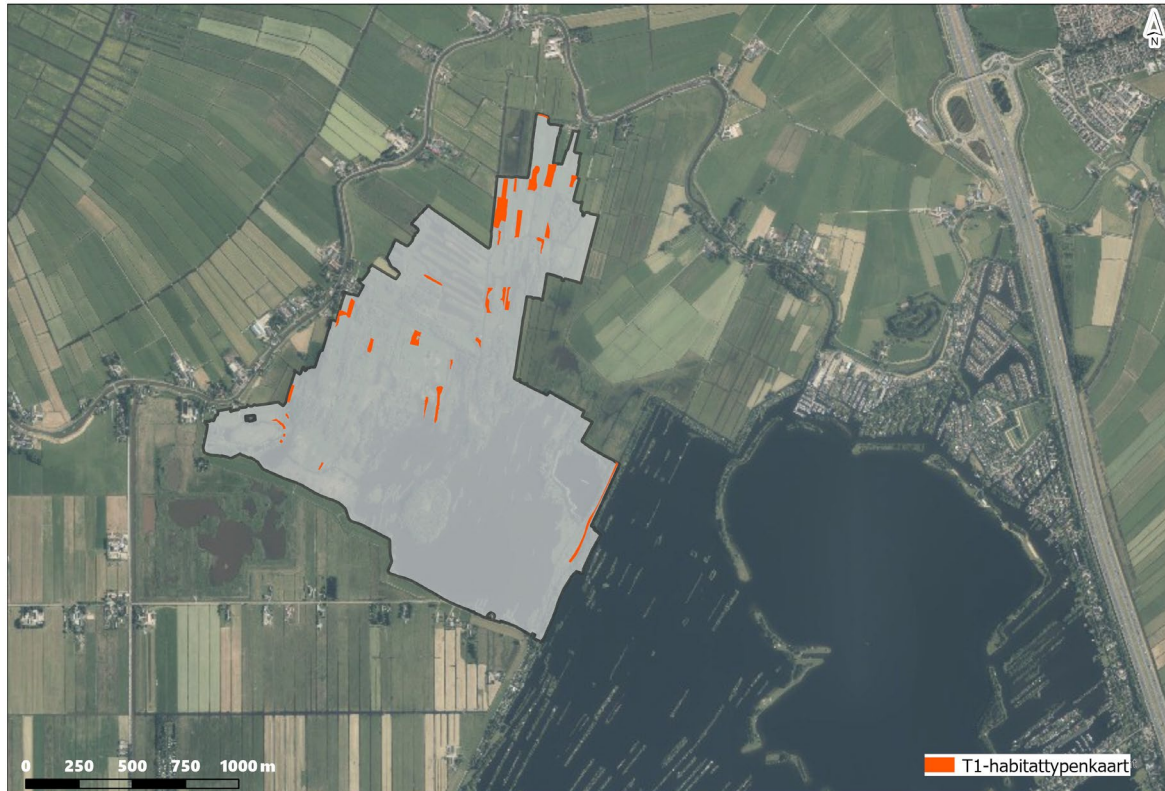
5.1.4 H6430A Ruigten en Zomen (moerasspirea)

5.1.4.1 Verspreiding en oppervlak

In Figuur 5-7 is de verspreiding van het habitatype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) binnen Botshol weergegeven voor de T0-situatie (2009) en de T1-situatie ('huidig', 2021). Het theoretische doel voor dit habitatype in Botshol bedraagt 8,07 ha. In de T0-situatie bedroeg het oppervlak 5,33 ha en in het beheerplan staat beschreven dat er 6,6 ha aanwezig was (provincie Utrecht, 2016). In de 'huidige' situatie is dit afgenomen tot 4,52 ha, waarbij Slingerland et al. (2021a) aangeven dat dit veroorzaakt lijkt te worden door een successie naar dotterbloemhoiland met moerasspirea dat niet kwalificeert voor dit habitatype. Hiermee is er voor habitatype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) een theoretisch doelgat van 3,55 ha in Botshol. Ook is met de afname in oppervlak niet aan de behoudsdoelstelling voor oppervlakte voldaan.

Voor 3,14 ha van het 'huidige' oppervlak aan habitatype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) geldt dat het oppervlak zowel in de T0-situatie als in de T1-situatie als dit habitatype gekarteerd is. Dat betekent dat 1,38 ha

van het 'huidige' oppervlak niet op dezelfde locaties ligt als in de T0-situatie, en dat er dus vrij grote verschuivingen zijn opgetreden. De percelen waar ruigten en zomen in de huidige situatie 'nieuw' voorkomen (ten opzichte van de T0-situatie) betreffen gedeeltelijk percelen met voormalig habitattype H7140B Veenmosrietlanden dat verruigd is en gedeeltelijk percelen die in de T0-situatie als 'geen habitattype' (H0000) gekarteerd zijn. Locaties waar het habitattype H6430A Ruigte en zomen (moerasspirea) is verdwenen ten opzichte van de T0-situatie zijn in de T1-situatie grotendeels gekarteerd als H7140B Veenmosrietlanden.



Figuur 5-7 Verspreiding van het habitattype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) op basis van de T1-habitattypenkaart (2021).

5.1.4.2 Kwaliteit

5.1.4.2.1 Vegetatietypen

Tabel 5-8 geeft de omvang van 'goed' en 'matig' kwalificerende vegetatietypen (conform het Profieldocument) aan voor het habitattype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) in Botshol in de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021). Voor het habitattype is er slechts één vegetatietype, het Moerasspirea-verbond (r32Aa), dat kwalificeert. Of dit vegetatietype als goed of als matig kwalificeert, is afhankelijk van de aanwezigheid van niet-algemene plantensoorten van ruigte of zomen als moeraswolfsmelk, moeraslathyrus en poelruit. Is ten minste één niet-algemene plantensoort van ruigte of zomen aanwezig dan kwalificeert het vegetatietype als goed. Is dit niet het geval dan kwalificeert het vegetatietype als matig.

In de T0-vegetatiekartering is voor het volledige gekarteerde oppervlak aangegeven of er sprake is van een goede of een matige kwaliteit van de vegetatie. In de T1-vegetatiekartering is dit voor een klein oppervlak van 0,2 ha niet gespecificeerd. Omdat er voor dit oppervlak niet van uit kan worden gegaan dat het als 'goed' kwalificeert, is het als aparte categorie opgenomen onder de als 'matig' kwalificerende vegetatietypen (Tabel 5-8). Het oppervlak met als 'goed' kwalificerend vegetatietype is tussen de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021) sterk toegenomen van 0 naar 62%. Aan de behoudsdoelstelling voor de kwaliteit van het habitattype wordt wat betreft het kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen' dus voldaan. Er is echter wel nog ruimte voor verbetering, aangezien 38% van het oppervlak nog matig van kwaliteit is.

Tabel 5-8 Kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen' voor het habitatype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) in Botshol de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021). De kolommen '% T0' en '% T1' geven aan welk aandeel het specifieke vegetatietype heeft binnen het habitatype in Botshol.

H6430A - Ruigten en zomen (moerasspirea)					
Als 'Goed' kwalificerende vegetatietypen		Opp. T0	% T0	Opp. T1	% T1
32Aa	Moerasspirea-verbond	0.00	0%	2.81	62.1%
Als 'Matig' kwalificerende vegetatietypen					
32Aa	Moerasspirea-verbond	5.33	100%	1.51	33.4%
	Vegetatietype niet nader geassocieerd	0.00	0%	0.20	4.5%
Totaal		5.33	100%	4.52	100%

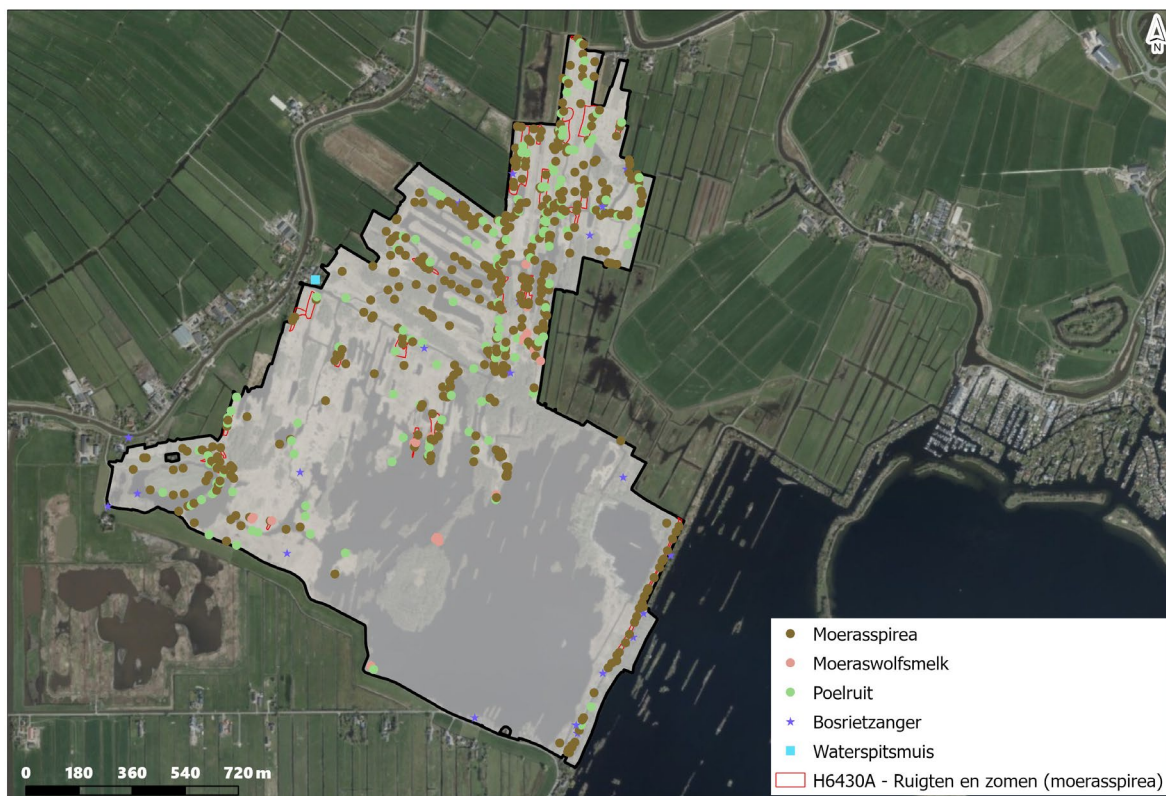
5.1.4.2.2 Typische soorten

Tabel 5-9 geeft de typische soorten weer voor habitatype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) conform het Profielendocument. In de tabel is onderscheid gemaakt in (a) alle typische soorten binnen het habitatype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar zijn waargenomen in de provincie Utrecht en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar in Botshol zijn waargenomen. Eén van de negen typische soorten voor het habitatype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) is de afgelopen 20 jaar niet aangetroffen in de provincie Utrecht, waardoor gesteld kan worden dat er in principe acht typische soorten zijn die mogelijk in Botshol kunnen voorkomen. In de afgelopen 6 jaar zijn vijf van deze acht typische soorten aangetroffen in Botshol. Van elk van de vijf typische soorten zijn individuen binnen of vlakbij het habitatype waargenomen (Figuur 5-8). Er zijn echter ook veel waarnemingen buiten de habitattypen. Waterspitsmuis is de afgelopen 6 jaar slechts één keer waargenomen (en in NDFF ingevoerd).

Hoewel bovenstaande informatie inzicht geeft in de huidige toestand van typische soorten in Botshol, geeft het onvoldoende informatie om een betrouwbare trendanalyse of T0-T1 vergelijking te maken. Met de gegevens uit de NDFF is de kans op waarnemerseffecten dusdanig groot dat het niet zinvol is om een vergelijking over tijd te maken voor de typische soorten.

Tabel 5-9 Kwaliteitsaspect 'Typische soorten' voor habitatype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea), waarbij alleen betrouwbare waarnemingen zijn gebruikt. Er is onderscheid gemaakt tussen (a) alle typische soorten voor het habitatype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar voorkwamen binnen Provincie Utrecht (NDFF) en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar binnen het Natura 2000-gebied zijn waargenomen (NDFF)

Criterion	Aangetroffen soorten
Typische soorten voor H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)	Bosrietzanger, purperstreepappelmoervlinder, moeraswolfsmelk, moerasspirea, herts-munt, dwergmuis, waterspitsmuis, poelruit, lange ereprijs
Typische soorten voor H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) die in de afgelopen 20 jaar in de provincie Utrecht zijn aangetroffen	Bosrietzanger, moeraswolfsmelk, moerasspirea, herts-munt, dwergmuis, waterspitsmuis, poelruit, lange ereprijs
Typische soorten voor H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) die in de afgelopen 6 jaar in Botshol waren	Bosrietzanger, moeraswolfsmelk, moerasspirea, waterspitsmuis, poelruit



Figuur 5-8 Verspreiding van typische soorten voor het habitattype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) in de afgelopen 6 jaar (alle betrouwbare waarnemingen) in Botshol (Bron: NDDF, 2023).

5.1.4.2.3 Abiotische kenmerken

In Tabel 5-10 zijn de relevante parameters voor het kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor het habitattype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) weergegeven en beoordeeld aan de hand van beschikbare informatie (conform het kader in Bijlage A).

Er is momenteel niet goed in beeld hoe de vochttoestand er voor staat in dit habitattype. Lokaal is er in Botshol sprake van flink uitzakkende grondwaterstanden als gevolg van wegzijging, maar dit gebeurt in het noorden (waar dit habitattype vooral voorkomt) vermoedelijk een stuk minder dan in het zuiden van het gebied (zie hoofdstuk 3). Echter, in droge en warme perioden kan de grondwaterstand in kraggen alsnog uitzakken door verdamping en vertraagde intrek. Iteratio-berekeningen, die zijn uitgevoerd op basis van de vegetatiekartering uit 2021 (T1-situatie), geven aan dat de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden (GVG) rond de 10 cm onder maaiveld ligt. Alhoewel het de grote voorkeur verdient om dergelijke modeluitkomsten te onderbouwen met grondwaterstandsmetingen, ligt deze berekende GVG ruim binnen het optimale bereik van het habitattype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) waarbij de GVG niet meer dan 40 cm onder het maaiveld mogen komen te staan (Bijlage A). De vochttoestand lijkt dus op orde voor dit habitattype.

Ook voor de zuurgraad geldt dat er geen meetgegevens beschikbaar zijn in het habitattype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea). Vermoedelijk zijn de condities optimaal ($\text{pH} > 5,0$). Iteratio-berekeningen, die zijn uitgevoerd op basis van de vegetatiekartering uit 2021 (T1-situatie), geven aan dat de pH in het bodemvocht rond de 5,5 ligt. Alhoewel het de voorkeur verdient om dit te staven met meetgegevens doet deze analyse vermoeden dat de zuurgraad in het habitattype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) op orde is.

Het kenmerk zoutgehalte is op 'groen' gezet. Voor optimale condities dient de Cl-concentratie lager te zijn dan 150 mg/l en voor suboptimale condities dient de Cl-concentratie niet hoger te zijn dan 300 mg/l (Bijlage A). Dit zijn concentraties die significant lager liggen dan de Cl-concentraties die veelal in het oppervlaktewater van Botshol

worden gemeten (700 - 1.200 mg/l). Vermoedelijk worden veel (semi-)terrestrische vegetaties echter niet tot nauwelijks beïnvloed door het oppervlaktewatersysteem. Smolders et al. (2012) tonen voor veenmosrietlanden in Botshol aan dat de invloed van licht brak oppervlaktewater op ongeveer 1 m van de oever al beperkt is, waarbij de Cl-concentraties maximaal oplopen tot 350 mg/l, en op 2,5 m afstand van de oever echt zeer beperkt is, waarbij de Cl-concentraties tussen de 20 en maximaal 140 mg/l liggen. Alhoewel er geen metingen zijn uitgevoerd in het habitattype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) en het de voorkeur verdient om deze wel te gaan uitvoeren, mag ervan uit worden gegaan dat de invloed van het licht brakke oppervlaktewater ook in deze vegetaties minimaal is. Om deze reden is ingeschat dat het zoutgehalte op orde is voor dit habitattype.

Ook voor het kenmerk voedselrijkdom geldt dat er geen metingen beschikbaar zijn. Dit habitattype kan echter behoorlijk voedselrijke condities aan (Bijlage A), waarmee ervan uit wordt gegaan dat dit kenmerk op orde is. Hetzelfde geldt voor de overstromingstolerantie, aangezien het habitattype niet overstromt.

Tabel 5-10 Kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor Ruigten en zomen (moerasspirea) binnen het Natura 2000-gebied Botshol. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre de abiotische randvoorwaarde voldoet, waarbij het beoordelingskader is beschreven in bijlage A. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik). Tevens is aangegeven op basis van welke bron de beoordeling is gebaseerd

Parameter	Huidige toestand	Bron
Zuurgraad	Vermoedelijk goed, want Iteratio-berekening geeft een pH van circa 5,5	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening
Vochttoestand	Vermoedelijk goed, want Iteratio-berekening geeft een GVG van circa 10 cm onder maaiveld	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening
Zoutgehalte	Invloed licht/zwak brakke oppervlaktewater is vermoedelijk beperkt	Expertoordeel o.b.v. Smolders et al. (2012)
Voedselrijkdom	Habitattype kan voorkomen onder zeer voedselrijke condities	Expertoordeel
Overstromingstolerantie	Geen sprake van overstroming	Expertoordeel

5.1.4.2.4 Structuur en functie

In Tabel 5-11 zijn de kenmerken van een goede structuur en functie voor het habitattype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) weergegeven. Voor Botshol is aangegeven wat de huidige toestand in het gebied is. De aspecten zijn niet altijd kwantitatief bepaald en/of te meten en dus is de informatie voor de beoordeling van dit kwaliteitsaspect regelmatig gegrond op de expertise van de beherende partijen.

De structuur en functie worden binnen dit habitattype bepaald door drie aspecten, te weten dominantie van ruigtekruiden, aanwezigheid van een functionele omvang van enkele hectares en de afwezigheid van exoten. Dominantie van ruigtekruiden scoort matig, omdat er bij de meest recente vegetatiekartering (Slingerland et al., 2021a) veel lokaal dichte, relatief soortenarme ruigtes zijn aangetroffen, die niet worden gedomineerd door ruigtekruiden, maar door grassen. Er is dus sprake van verruiging, wat ondanks het feit dat het habitattype ruigten (en zomen) betreft ongewenst is. Het beheer vindt hier plaats conform de SNL-subsidie en is in lijn met het profieldocument. Hoewel het habitattype kan voorkomen onder zeer voedselrijke condities, kan bij hoge voedselrijkdom wel verruiging optreden. Mogelijk is dat hier het geval, waardoor het huidige beheer van de vegetaties te extensief is. Ook het criterium 'afwezigheid exoten' scoort matig; de soorten zwarte appelbes en Amerikaanse vogelkers zijn frequent waargenomen in de ruigten en zomen (NDFF, 2023). De functionele omvang wordt wel als goed beoordeeld. Het habitattype is mede door de petgatenstructuur in mozaïek aanwezig, maar deze deelgebieden komen op korte afstand en zonder relevante barrières ten opzichte van elkaar voor. De aanwezigheid van het habitattype kan zodoende als één functionele omvang worden beschouwd en is volgens de richtlijnen van Adriaens et al. (2008) in voldoende oppervlak aanwezig.

Tabel 5-11 Kenmerken van een goede structuur en functie voor Ruigten en zomen (moerasspirea) binnen het Natura 2000-gebied Botshol. Een kwalitatief goed habitatype voldoet aan deze kenmerken, waarbij de kenmerken niet onderling inwisselbaar zijn. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre het criterium voldoet. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik)

Kenmerken van een goede structuur en functie	Huidige toestand	Bron
Dominantie van ruigtekruiden	Lokaal dichte, relatief soortenarme ruigtes met veel grassen	Slingerland et al. (2021a, b)
Omvat functionele omvang: vanaf enkele hectares	Mozaïek van onderling bereikbare stukken die samen voldoende groot zijn	Slingerland et al. (2021a)
Afwezigheid van exoten zoals de zwarte appelbes en de Amerikaanse vogelkers	Beide soorten komen frequent voor	NDFF (2023)

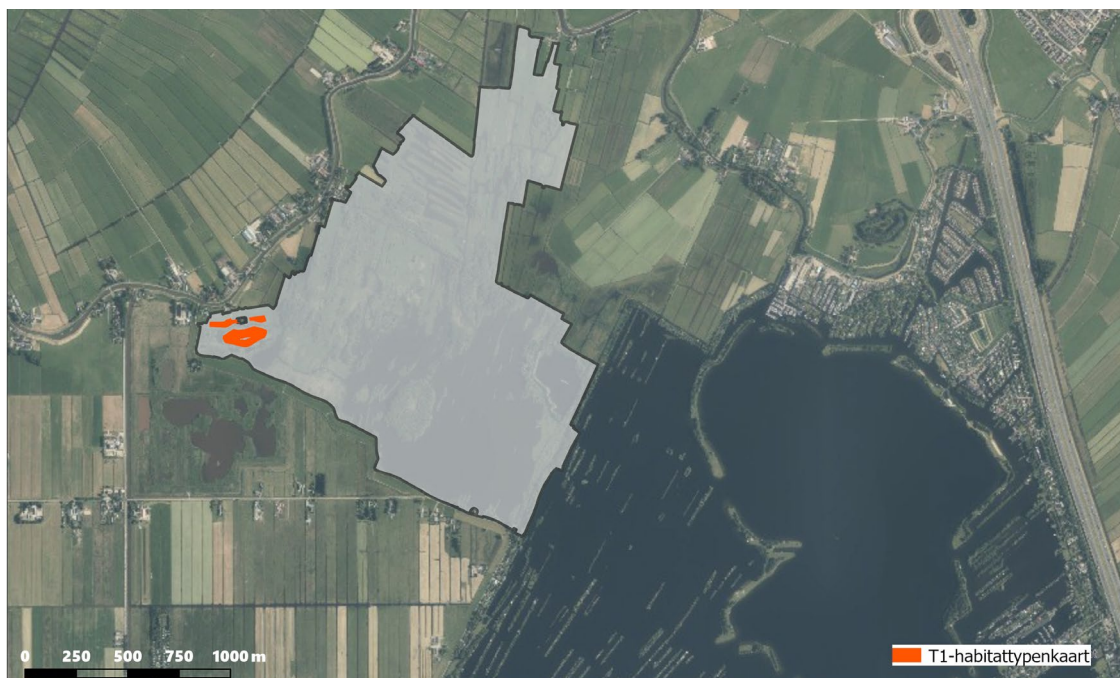
Adviezen voor vervolgmonitoring van habitatype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea):

- Zet een gedegen en structureel monitoringsprogramma op voor alle typische soorten en continueer het gedegen en structurele monitoringsprogramma voor alle typische vaatplanten;
- Bepaal de zuurgraad, het zoutgehalte en de P & N-beschikbaarheid (P-Olsen, totalen en fracties in bodemvocht) in de bodem op meerdere locaties binnen het aanwezige habitatype;
- Voer grondwaterpeilmetingen op meerdere locaties binnen het aanwezige habitatype uit.

5.1.5 H6510A Glanshaver- en vossenstaarthoilanden (glanshaver)

5.1.5.1 Verspreiding en oppervlak

In Figuur 5-9 is de verspreiding van het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaarthoilanden (glanshaver) binnen het Botshol weergegeven voor de T0-situatie (2009) en de T1-situatie ('huidig', 2021). Het theoretische doel voor dit habitatype in Botshol bedraagt 3,15 ha. In de T0-situatie bedroeg het oppervlak 1,48 ha. In de 'huidige' situatie is dit toegenomen tot 1,68 ha. Hiermee is er voor H6510A Glanshaver- en vossenstaarthoilanden (glanshaver) een theoretisch doelgat van 1,47 ha in Botshol. Echter, aan de behoudsdoelstelling voor oppervlakte is met de lichte uitbreiding wel voldaan.



Figuur 5-9 Verspreiding van het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) op basis van de T1-habitattypekaart (2021).

Vrijwel het volledige oppervlak dat in de T0-situatie is gekarteerd als H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver), kwalificeerde ook in de T1-situatie als dit habitatype (Figuur 5-9). De lichte uitbreiding van het habitatype trad enkel op langs de randen van het in de T0-situatie (ook) gekarteerde oppervlak. Hiermee is het de vraag, of de lichte uitbreiding daadwerkelijk een uitbreiding is (vermoedelijk niet), of dat de percelen net iets anders gekarteerd zijn waardoor de T0- en T1-situatie eigenlijk vergelijkbaar zijn.

5.1.5.2 Kwaliteit

5.1.5.2.1 Vegetatietypen

Tabel 5-12 geeft de omvang van 'goed' kwalificerende vegetatietypen (conform het Profieldocument) aan voor het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) in Botshol in de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021). Voor het habitatype zijn (conform het Profieldocument) enkel vegetatietypen gedefinieerd die als 'goed' kwalificeren, en geen vegetatietypen die als 'matig' kwalificeren.

In de T0-habitattypekaart is voor het oppervlak dat is gekarteerd als H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver), niet nader toegelicht welke vegetatietypen aanwezig waren. Er is ook geen kwaliteitsaanduiding aangegeven voor de verschillende oppervlaktes die kwalificeerden als H6510A glanshaver- en vossenstaartheoïland (glanshaver). Het is hierdoor niet geheel duidelijk wat in de T0-situatie in 2009 de kwaliteit van de glanshaverhoïlanden was. Aangezien er voor het habitatype alleen vegetatietypen zijn die als 'goed' kwalificeren, is het volledige oppervlak met H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïland (glanshaver) nu onder deze categorie geplaatst.

In de T1-habitattypekaart is wel voor elk oppervlak aangegeven welk vegetatietype aanwezig is. Voor het volledige, gekarteerde oppervlak van 1,68 ha gaat het om de Glanshaver-associatie, subassociatie met gewone veldbies (r16Bb01). Buiten het feit dat het vegetatietype als 'goed' kwalificeert, is in de vegetatiekartering ook nog aangegeven dat de aanwezige vegetatie goed ontwikkeld is (Slingerland et al., 2021a). We kunnen dus concluderen dat de kwaliteit van de vegetatie van habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïland (glanshaver) op orde is. Voor het kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen' wordt dus voldaan aan de behoudsdoelstelling.

Tabel 5-12 Kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen' voor het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) in Botshol de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021). De kolommen '% T0' en '% T1' geven aan welk aandeel het specifieke vegetatietype heeft binnen het habitatype in Botshol.

H6510A - Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver)

Als 'Goed' kwalificerende vegetatietypen		Opp. T0	% T0	Opp. T1	% T1
16Bb1	Glanshaver-associatie	0.00	0%	1.68	100%
16C-I	RG Gulden sleutelbloem- [Glanshaver-verbond]	0.00	0%	0.00	0%
	Vegetatietype niet nader geclassificeerd	1.48	100%	0.00	0%
Totaal		1.48	100%	1.68	100%

5.1.5.2.2 Typische soorten

Tabel 5-13 geeft de typische soorten weer voor habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) conform het Profielendocument. In de tabel is onderscheid gemaakt in (a) alle typische soorten binnen het habitatype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar zijn waargenomen in de provincie Utrecht en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar in Botshol zijn waargenomen. Twaalf van de dertien typische soorten voor het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) zijn de afgelopen 20 jaar in de provincie Utrecht aangetroffen. Slechts één van deze soorten is de afgelopen 6 jaar in Botshol waargenomen. Dit betreft goudhaver (Figuur 5-10). Van deze soort zijn op één locatie enkele individuen

aangetroffen. Op het glanshaverhooiland rondom het fort zijn wel nog bijzondere soorten als bergdravik, kleine steentijm, tandjesgras, scherpe fijnstraal, viltganzerik en kandelaartje waargenomen tijdens de laatste florakartering (Slingerland et al., 2021b).

Hoewel bovenstaande informatie inzicht geeft in de huidige toestand van typische soorten, geeft het onvoldoende informatie om een betrouwbare trendanalyse of T0-T1 vergelijking te maken. Met de gegevens uit de NDFF is de kans op waarnemereffecten dusdanig groot dat het niet zinvol is om een vergelijking over tijd te maken.

Tabel 5-13 Kwaliteitsaspect 'Typische soorten' voor habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaarhooilanden (glanshaver), waarbij alleen betrouwbare waarnemingen zijn gebruikt. Er is onderscheid gemaakt tussen (a) alle typische soorten voor het habitatype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar voorkwamen binnen Provincie Utrecht (NDFF) en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar binnen het Natura 2000-gebied zijn waargenomen (NDFF)

Criterion	Aangetroffen soorten
Typische soorten voor H6510A Glanshaver- en vossenstaarhooilanden (glanshaver)	Beemdooievaarsbek, bermooievaarsbek, geelsprietdikkopje, gele morgenster, goudhaver, graslathyrus, groot streepzaad, karwij, karwijvarkenskervel, kluwenklokje, kwartel, oosterse morgenster, rapunzelklokje
Typische soorten voor H6510A Glanshaver- en vossenstaarhooilanden (glanshaver) die in de afgelopen 20 jaar in de provincie Utrecht zijn aangetroffen	Beemdooievaarsbek, bermooievaarsbek, geelsprietdikkopje, gele morgenster, goudhaver, groot streepzaad, karwij, karwijvarkenskervel, kluwenklokje, kwartel, oosterse morgenster, rapunzelklokje
Typische soorten voor H6510A Glanshaver- en vossenstaarhooilanden (glanshaver) die in de afgelopen 6 jaar in Botshol zijn aangetroffen	Goudhaver



Figuur 5-10 Verspreiding van typische soorten voor het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaarhooilanden (glanshaver) in de afgelopen 6 jaar (alle betrouwbare waarnemingen) in Botshol (Bron: NDFF, 2023).

5.1.5.2.3 Abiotische kenmerken

In Tabel 5-14 zijn de relevante parameters voor het kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) gegeven en beoordeeld aan de hand van beschikbare informatie (conform het kader in Bijlage A).

Voor de zuurgraad geldt dat er geen meetgegevens beschikbaar zijn in het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver). De ondergrens voor dit habitatype is een pH van 5,5 (Bijlage A). Iteratio-berekeningen, die zijn uitgevoerd op basis van de vegetatiekartering uit 2021 (T1-situatie), geven aan dat de pH in het bodemvocht vermoedelijk tussen de 5,8 en 6,0 ligt. Dit is passend bij het kalkrijke zand dat rondom de burcht is toegepast. Alhoewel het de voorkeur verdient om de Iteratio-uitkomsten te staven met meetgegevens, doet deze analyse vermoeden dat de zuurgraad in het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) op orde is.

De vochttoestand is als goed beoordeeld, ondanks het feit dat het habitatype aanwezig is aan de zuidwestzijde, waar de wegzijging richting polder Groot-Mijdrecht groot is. Het habitatype is namelijk minder gevoelig voor verdroging dan de andere habitatypes die in Botshol voorkomen: de GVG mag meer dan 40 cm onder maaiveld komen en het habitatype mag tot 32 dagen droogtestress ondervinden (Bijlage A). Alhoewel peilbuismetingen ontbreken, is de verwachting dat deze lange droogteperiode nooit plaatsvinden in het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver). Dit wordt ondersteund door berekeningen die zijn uitgevoerd met Iteratio.

Het kenmerk zoutgehalte is op grijs gezet. Voor optimale condities dient de Cl-concentratie lager te zijn dan 150 mg/l en voor suboptimale condities dient de Cl-concentratie niet hoger te zijn dan 300 mg/l (Bijlage A). Dit zijn concentraties die significant lager liggen dan de Cl-concentraties die veelal in het oppervlaktewater van Botshol worden gemeten (700 - 1.200 mg/l). Het is onduidelijk in hoeverre het glanshaver- en vossenstaartheoïland rond het fort wordt beïnvloed door het oppervlaktewatersysteem. Het bodemtype rond het fort (zand) wijkt af van het bodemtype in de rest van Botshol (veen). Er zijn in de zandbodem rond het fort geen Cl-metingen verricht, waardoor het vooralsnog onduidelijk is of de Cl-concentratie hier op orde is.

Ook voor de voedselrijkdom geldt dat er geen meetgegevens beschikbaar zijn. De verwachting is echter dat het aspect in de praktijk matig op orde is. Het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) is niet heel erg gevoelig is voor voedselrijke omstandigheden, maar kan onder te eutrofe condities wel afnemen in kwaliteit (Bijlage A). Iteratio-berekeningen, die zijn uitgevoerd op basis van de vegetatiekartering uit 2021 (T1-situatie), laten zien dat er vermoedelijk sprake is van matig voedselrijke condities (subclassificatie b) tot zeer voedselrijke condities. Dit komt overeen met optimale tot suboptimale condities voor het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver). Zonder aanvullende metingen wordt dit kenmerk daarom vooralsnog als 'matig' beoordeeld.

Tabel 5-14 Kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) binnen het Natura 2000-gebied Botshol. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre de abiotische randvoorwaarde voldoet, waarbij het beoordelingskader is beschreven in bijlage A. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik). Tevens is aangegeven op basis van welke bron de beoordeling is gebaseerd

Parameter	Huidige toestand	Bron
Zuurgraad	Vermoedelijk goed, want Iteratio-berekening geeft een pH van 5,8 - 6,0	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening
Vochttoestand	Relatief droogtetolerant	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening
Zoutgehalte	Onbekend	

Voedselrijkdom	Matig tot goed, want Iteratio-berekening geeft matige voedselrijke (subclassificatie b) tot zeer voedselrijke condities aan	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening
Overstromingstolerantie	Geen sprake van overstroming	Expertoordeel

5.1.5.2.4 Structuur en functie

In Tabel 5-15 zijn de kenmerken van een goede structuur en functie voor het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) weergegeven. Voor Botshol is aangegeven wat de huidige toestand in het gebied is. De aspecten zijn niet altijd kwantitatief bepaald en/of te meten en dus is de informatie voor de beoordeling van dit kwaliteitsaspect regelmatig gegrond op de expertise van de beherende partijen.

In de rapportage van de vegetatiekartering wordt opgemerkt dat het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) voorkomt in lokaal dichte, relatief soortenarme ruigtes (Slingerland et al., 2021a), met een beperkte diversiteit. Het aspect 'bloemrijk' is zodoende als slecht beoordeeld. Een deel van het gebied kwalificeert niet meer ten opzichte van de eerder uitgevoerde kartering (Raemakers et al., 2009), doordat er overgangen naar hooiland met moerasspirea optreden als gevolg van de verruiging, waardoor het aspect 'bedekking van ruigtesoorten en struweel is beperkt' als matig is beoordeeld. Uit de kartering blijkt overigens wel dat de verhouding tussen kruiden en grassen ongeveer 50:50 is, wat als goed beoordeeld is. De functionele omvang is echter matig, het betreft een oppervlak van minder dan 2 hectare. Hoewel dit aangesloten gebied betreft, is het totale oppervlak daarmee beperkt.

Tabel 5-15 Kenmerken van een goede structuur en functie voor Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) binnen het Natura 2000-gebied Botshol. Een kwalitatief goed habitatype voldoet aan deze kenmerken, waarbij de kenmerken niet onderling inwisselbaar zijn. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre het criterium voldoet. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik)

Kenmerken van een goede structuur en functie	Huidige toestand	Bron
Bloemrijk	Lokaal dichte, relatief soortenarme ruigtes	Slingerland et al. (2021a)
Bedekking ruigtesoorten en struweel beperkt (<5%)	Deel kwalificeert niet meer door overgang naar hooiland met moerasspirea (verruiging)	Slingerland et al. (2021a)
Verhouding grasachtig-kruidachtig circa 50:50	Is op orde	Slingerland et al. (2021a)
Optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares	Te weinig oppervlak aanwezig	Slingerland et al. (2021a)
Jaarlijks gehooid	Wintermaaien en op steeds meer plekken nazomermaaien	Slingerland et al. (2021a)

Adviezen voor vervolgmonitoring van habitatype H6510A – Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver):

- Continueer het gedegen en structurele monitoringsprogramma voor alle typische vaatplanten;
- Bepaal de zuurgraad, het zoutgehalte en de P & N-beschikbaarheid (P-Olsen, totalen en fracties in bodemvocht) in de bodem op meerdere locaties binnen het aanwezige habitatype.

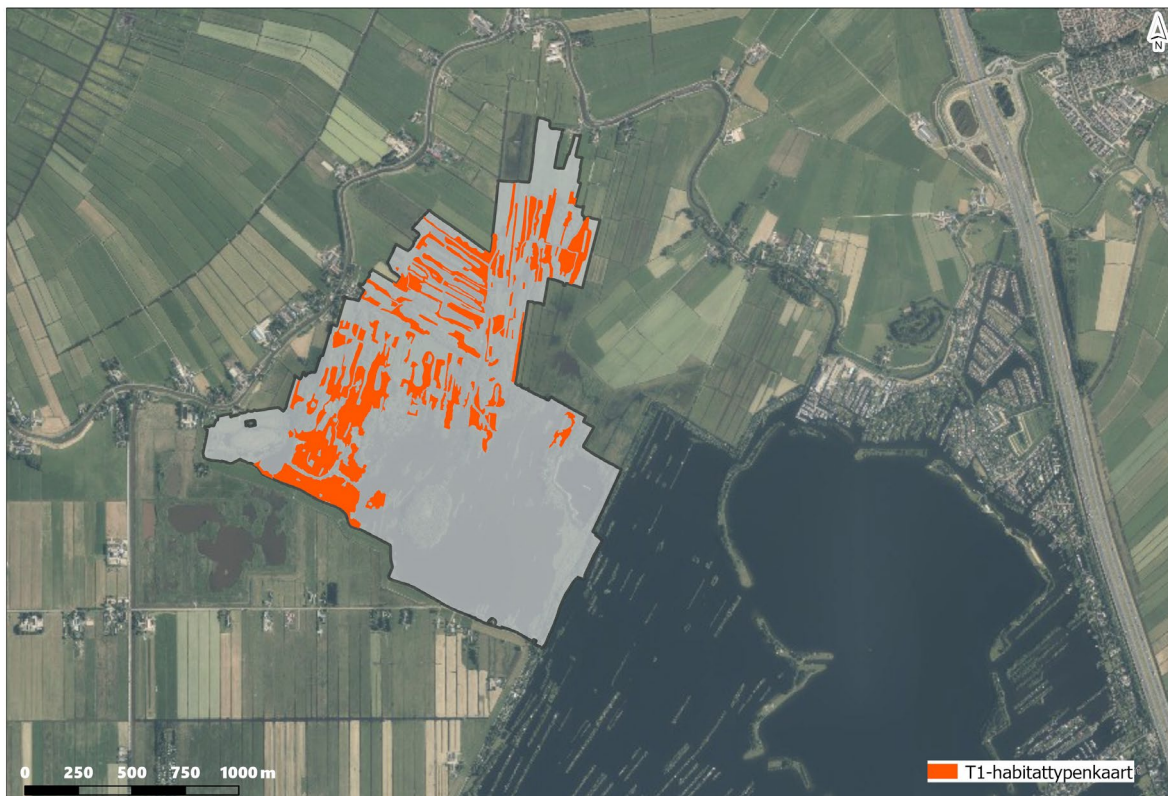
5.1.6 H7140B Veenmosrietlanden

5.1.6.1 Verspreiding en oppervlak

In Figuur 5-11 is de verspreiding van het habitatype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland) binnen Botshol weergegeven voor de T0-situatie (2009) en de T1-situatie ('huidig', 2021). Het theoretische doel voor dit habitatype in Botshol bedraagt 57,96 ha. In de T0-situatie bedroeg het oppervlak 34,90 ha. In de 'huidige' situatie

is dit toegenomen tot 35,43 ha, waarvan ongeveer een derde op percelen ligt die in eigendom zijn van particulieren. Vanwege verschillen in de systematiek tussen de T0 en T1-kartering is het niet goed mogelijk om vast te stellen of hiermee aan de (niet-gekwantificeerde) uitbreidingsdoelstelling van het habitatype wordt voldaan. Hoe dan ook, een eventuele uitbreiding is (zeer) beperkt met circa 2%. Daarnaast blijft er voor het habitatype H7140B Veenmosrietlanden nog een flink theoretisch doelgat van 22,53 ha bestaan voor Botshol.

Voor 31,38 ha van het (huidige) oppervlak geldt dat het zowel in de T0-situatie als in de T1-situatie als habitatype H7140B Veenmosrietlanden kwalificeerde. Dat betekent dat 4,05 ha van het huidige oppervlak niet op dezelfde locaties ligt als in de T0-situatie. De percelen waar veenmosrietlanden in de huidige situatie 'nieuw' voorkomen (ten opzichte van de T0-situatie) betreffen gedeeltelijk locaties die in de T0-situatie gekarteerd stonden als het habitatype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) of H91D0 Hoogveenbossen. Daarnaast is er een vrij groot oppervlak met 'nieuw' veenmosrietland ontstaan op locaties die in de T0-situatie niet aan de kwaliteitseisen voor een habitatype voldeden en toen dus gekarteerd waren als 'geen habitatype' (H0000). Locaties waar veenmosrietland juist is verdwenen, zijn grotendeels locaties die zijn verruigd en nu (T1) kwalificeren als H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) of H91D0 Hoogveenbossen.



Figuur 5-11 Verspreiding van het habitatype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland) op basis van de T1-habitattypenkaart (2021).

5.1.6.2 Kwaliteit

5.1.6.2.1 Vegetatietypen

Tabel 5-16 geeft de omvang van 'goed' en 'matig' kwalificerende vegetatietypen (conform het Profieldocument) aan voor het habitatype H7140B Veenmosrietlanden in Botshol in de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021). Zowel in de T0- als T1-vegetatiekartering is het volledige oppervlak gekarteerd als de Veenmosrietland-associatie (r09Aa02). Dit vegetatietype kwalificeert als goed. Voor het habitatype H7140B Veenmosrietlanden geldt een uitbreidingsdoelstelling voor kwaliteit. Aangezien het volledige oppervlak kwalificeert als goed, is aan de

uitbreidingsdoelstelling voor het kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen' voldaan. Méér dan 100% als goed kwalificerend oppervlak is immers niet mogelijk.

Er dient echter wel opgemerkt te worden dat de kwaliteit van de Veenmosrietland-associatie kan variëren. Binnen deze associatie zijn in Nederland feitelijk drie vormen te onderscheiden (Van 't Veer, 2022): (a) jong, matig voedselrijk veenmosrietland met vooral haakveenveenmos en gewimperd veenmos bij een pH van 5,0 tot 6,0, (b) ouder, voedselarm veenmosrietland met vooral fraai veenmos en gewoon veenmos bij een pH van 4,5 tot 5,5 en (c) verzuurd veenmosrietland met vooral gewoon veenmos en haarmossen bij een pH onder de 4,5. Hoewel alle drie de vormen als 'Goed' kwalificeren, geven ze wel degelijk verschillende fasen van successie en ontwikkeling aan. In Botshol komen alle drie de vegetatievormen voor. Hierbij zijn echter met name de oudere, voedselarmere en verzuurde veenmosrietlandtypen dominant (Provincie Utrecht, 2016; Slingerland et al., 2021a). Van de jonge, matig voedselrijke vegetatievorm is slechts een beperkt oppervlak (< 1 ha) aanwezig (Slingerland et al., 2021a). Daarnaast zijn ook de verlandingsstadia die voorafgaan aan veenmosrietland, drijfkillen en trilvenen, nagenoeg afwezig in Botshol (Provincie Utrecht, 2016). Kortom, alhoewel het kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen' volgens de officiële beoordelingsrichtlijnen op orde is, is het wel van belang om te realiseren dat het vrijwel alleen om oudere en verder verzuurde vormen van het veenmosrietland gaat.

Tabel 5-16 Kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen' voor het habitatype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland) in Botshol de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021). De kolommen '% T0' en '% T1' geven aan welk aandeel het specifieke vegetatietype heeft binnen het habitatype in Botshol.

H7140B - Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)					
Als 'Goed' kwalificerende vegetatietypen		Opp. T0	% T0	Opp. T1	% T1
9Aa2	Veenmosrietland	34.89	100%	35.35	100%
16Ab3	Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertschooi	0.00	0%	0.00	0%
Subtotaal		34.89	100%	35.35	100%
Als 'Matig' kwalificerende vegetatietypen					
9-RG2- [9Aa]	Rompgemeenschap met Zwarte zegge en Moerasstruisgras van het Verbond van Zwarte zegge	0.00	0%	0.08	0%
10-RG3-[10]	Rompgemeenschap met Veenpluis en Veenmos van de Klasse der hoogveenslenken	0.00	0%	0.00	0%
SBB-09/c	DG Gewoon haarmos- [Klasse der kleine Zeggen]	0.00	0%	0.00	0%
SBB-09-i	RG Pijpestrootje-Gewoon veenmos-[Klasse der kleine Zeggen/Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje]	0.00	0%	0.00	0%
	Vegetatietype niet nader geclassificeerd	0.00	0%	0.00	0%
Subtotaal		0.00	0%	0.08	0%
Totaal		34.89	100%	35.43	100%

5.1.6.2.2 Typische soorten

Tabel 5-17 geeft de typische soorten weer voor het habitatype H7140B Veenmosrietlanden conform het Profielendocument. In de tabel is onderscheid gemaakt in (a) alle typische soorten binnen het habitatype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar zijn waargenomen in de provincie Utrecht en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar in Botshol zijn waargenomen. Van de zestien typische soorten voor het habitatype H7140B veenmosrietlanden zijn er in de afgelopen 20 jaar tien waargenomen in de provincie Utrecht. Zes hiervan zijn ook in de afgelopen 6 jaar in Botshol waargenomen. Het gaat dan om de planten elzenmos, glanzend veenmos, kamvaren en ronde zonnedaauw, en om de gouden sprinkhaan en watersnip.

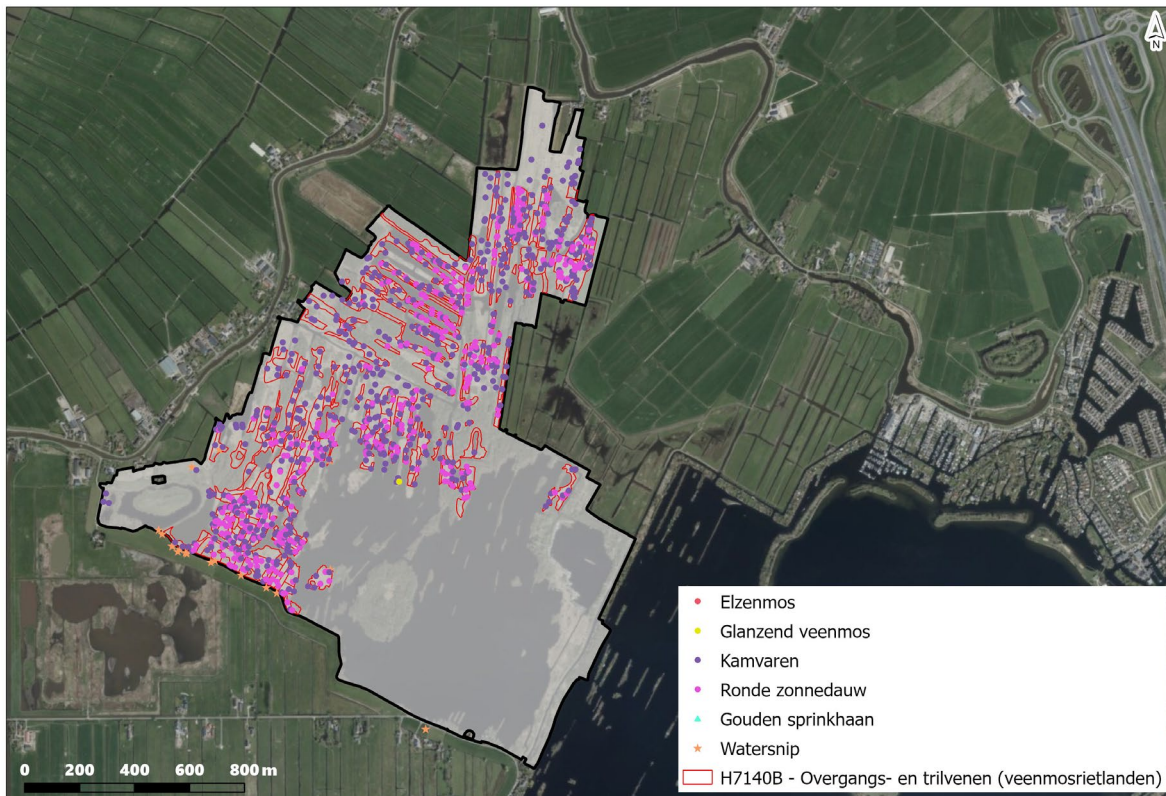
Kamvaren en ronde zonnedaauw komen veelvuldig voor in Botshol, waarbij de soorten hoofdzakelijk binnen het habitatype H7140B Veenmosrietlanden voorkomen, maar er zijn ook waarnemingen buiten het habitatype (Figuur 5-12). De overige soorten zijn veel minder vaak waargenomen in Botshol. Watersnip is alleen langs de zuidgrens van Botshol aangetroffen. De soort houdt zich hoofdzakelijk op in de moerasvegetatie in het gebied Waverhoek ten zuidwesten van het Botshol (niet aangegeven op kaart, want het ligt buiten de begrenzing van Botshol). Van gouden sprinkhaan is slechts één waarneming bekend uit 2021. De soort is toen binnen het

habitatype waargenomen. Elzenmos is tweemaal met een lage bedekking (0 - 5 %) waargenomen binnen veenmosrietlanden nabij de Kleine Wije (Slingerland et al., 2021), waarbij wel aangemerkt wordt dat de soort vermoedelijk nog meer in deze omgeving voorkomt maar niet is waargenomen gedurende de opnameronde. Glanzend veenmos is op drie locaties nabij de Wije's waargenomen met een lage bedekking (Slingerland et al., 2021). Twee van de treflocaties zijn gekarteerd als veenmosrietland, één van de locaties is gekarteerd als ruigten en zomen.

Hoewel bovenstaande informatie inzicht geeft in de huidige toestand van typische soorten, geeft het onvoldoende informatie om een betrouwbare trendanalyse of T0-T1 vergelijking te maken. Met de gegevens uit de NDFF is de kans op waarnemerseffecten dusdanig groot, dat het niet zinvol is om een vergelijking over tijd te maken.

Tabel 5-17 Kwaliteitsaspect 'Typische soorten' voor habitatype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden), waarbij alleen betrouwbare waarnemingen zijn gebruikt. Er is onderscheid gemaakt tussen (a) alle typische soorten voor het habitatype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar voorkwamen binnen Provincie Utrecht (NDFF) en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar binnen het Natura 2000-gebied zijn waargenomen (NDFF)

 criterium	 Aangetroffen soorten
Typische soorten voor H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	Anabolia brevipennis, broos vuurzwammetje, elzenmos, glanzend veenmos, gouden sprinkhaan, grote vuurvlinder, kaal veenmosklokje, kamvaren, Limnophilus incisus, moerashoningzwam, ronde zonnedaauw, veenmosbundelzwam, veenmosgrauwkop, veenmosorchis, veenmosvuurzwammetje, watersnip
Typische soorten voor H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) die in de afgelopen 20 jaar in de provincie Utrecht zijn aangetroffen	Broos vuurzwammetje, elzenmos, glanzend veenmos, gouden sprinkhaan, kaal veenmosklokje, kamvaren, ronde zonnedaauw, veenmosorchis, veenmosvuurzwammetje, watersnip
Typische soorten voor H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) die in de afgelopen 6 jaar in Botshol zijn aangetroffen	Elzenmos, glanzend veenmos, gouden sprinkhaan, kamvaren, ronde zonnedaauw, watersnip



Figuur 5-12 Verspreiding van typische soorten voor het habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland) in de afgelopen 6 jaar (alle betrouwbare waarnemingen) in Botshol (Bron: NDFF, 2023).

5.1.6.2.3 Abiotische kenmerken

In Tabel 5-18 zijn de relevante parameters voor het kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor het habitattype H7140B Veenmosrietlanden gegeven en beoordeeld aan de hand van beschikbare informatie (conform het kader in Bijlage A).

Voor goed ontwikkelde veenmosrietlanden geldt dat de pH in het bodemvocht tussen de 4,0 en 6,0 ligt, waarbij de jonge en soortenrijke stadia vooral bij hogere pH's voorkomen (Van 't Veer, 2022). In het veld zijn tekenen zichtbaar van verzuring (veldbezoek beheerders, 2020). Smolders et al. (2012) hebben op twee transecten in het zuiden van Botshol pH-waarden gemeten. In het ene transect lag de pH tussen de 5,0 - 6,0. Binnen deze pH-range kunnen de veenmosrietlanden nog soorten bevatten die passen bij basenrijkere condities zoals draadzegge of waterdrieblad (Van Diggelen et al., 2018). In het andere transect lag de pH tussen de 4,0 en 5,0. Hier waren de grondwaterstanden circa 10 cm lager dan in het andere transect, waardoor er vermoedelijk extra verzuring optrad als gevolg van de uitdroging en zuurvormende oxidatieprocessen (Smolders et al., 2012). Hoewel deze verzuurde veenmosrietlanden vaak minder soorten bevatten, ligt de waargenomen pH volgens de officiële richtlijnen (Bijlage A) nog wel in het optimale bereik van het habitattype H7140B Veenmosrietlanden. Iteratio-berekeningen, die zijn uitgevoerd op basis van de vegetatiekartering uit 2021 (T1-situatie), geven aan dat de pH in het bodemvocht van de veenmosrietlanden vermoedelijk tussen de 4,3 en 5,6 ligt. Hierbij geldt dat de pH in het zuidwesten (nabij de grens met polder Groot-Mijdrecht) veelal onder de 5,0 ligt, terwijl de pH in het midden en noorden van Botshol vaker boven de 5,0 ligt. Alhoewel het de voorkeur verdient om de Iteratio-uitkomsten te staven met meer meetgegevens, doen deze analyse en de meetgegevens van Smolders et al. (2012) vermoeden dat de zuurgraad in het habitattype H7140B Veenmosrietlanden op orde is, waarbij de pH in het zuidwesten van Botshol dus wel veelal lager is dan elders in Botshol.

Het habitattype H7140B Veenmosrietlanden is gevoelig voor uitzakkende grondwaterstanden. De vochttoestand (getypeerd aan de hand van de GVG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) dienen op orde te zijn.

Voor een optimale vochttoestand mag de GVG maar 10 cm onder maaiveld staan, terwijl de condities echt slecht zijn als de GVG meer dan 15 cm onder maaiveld staat (Bijlage A; Waternood, 2022). De GLG zakt het liefst zo min mogelijk weg (maximaal 20 cm onder maaiveld), waarbij de condities echt slecht worden als de GLG meer dan 50 cm onder maaiveld komt te staan (Bijlage A; Waternood, 2022). Borren et al. (2012b) berekende vooral GLG's in het suboptimale bereik. In 2013 lagen de GLG en GVG voor respectievelijk 12% en 35% van de veenmosrietlanden in het optimale bereik en voor respectievelijk 74% en 26% in het suboptimale bereik (Knotters et al., 2014). In 14% van de veenmosrietlanden lag de GLG dieper dan 50 cm onder maaiveld en waren de condities dus ongunstig. De GVG was vaker ongunstig: in 39% van de veenmosrietlanden lag de GVG dieper dan 15 cm. Iteratio-berekeningen, die zijn uitgevoerd op basis van de vegetatiekartering uit 2021 (T1-situatie), geven voor de GLG een soortgelijk beeld met suboptimale standen tussen de 35 en 45 cm onder maaiveld. Voor de GVG geeft Iteratio wat positievere resultaten (vergeleken met Knotters et al. (2014)), namelijk standen die vooral in het optimale bereik liggen (minder dan 10 cm onder maaiveld) en maximaal 13 onder het maaiveld liggen. Concluderend kan gesteld worden dat er zowel voor de GVG als GLG sprake is van suboptimale condities in de veenmosrietlanden van Botshol. Er is tot slot geen sprake van overstroming van de veenmosrietlanden, waardoor dit abiotische kenmerk als goed wordt beoordeeld.

Het kenmerk zoutgehalte is op 'groen' gezet. Voor optimale condities dient de Cl-concentratie lager te zijn dan 150 mg/l en voor suboptimale condities dient de Cl-concentratie niet hoger te zijn dan 3.000 mg/l (Bijlage A). Bij de suboptimale hogere Cl-concentraties kunnen zwak brakke veenmosbiezenlanden ontstaan, die ook een specifieke natuurkwaliteit vertegenwoordigen. De huidige Cl-concentraties in het oppervlaktewater van Botshol liggen tussen de 700 en 1.200 mg/l. Dit zijn concentraties die significant hoger liggen dan het optimale bereik dat is vastgesteld voor in het bodemvocht van het habitatype H7140B Veenmosrietlanden, maar ze liggen wel binnen het suboptimale bereik. Vermoedelijk worden veel (semi-)terrestrische vegetaties echter niet tot nauwelijks beïnvloed door het oppervlaktewatersysteem. Smolders et al. (2012) tonen aan dat de invloed van licht brak oppervlaktewater op ongeveer 1 m van de oever al beperkt is in veenmosrietlanden, waarbij de Cl-concentraties maximaal oplopen tot 350 mg/l, en op 2,5 m afstand van de oever echt zeer beperkt is, waarbij de Cl-concentraties tussen de 20 en maximaal 140 mg/l liggen. Om deze reden is ingeschat dat het zoutgehalte op orde is voor dit habitatype.

Smolders et al. (2012) geven aan dat de totaal P-concentraties die zij meten in twee transecten met veenmosrietlanden veelal laag zijn (circa 0,06 mg/l, oftewel 2 µmol/l), alhoewel de P-concentratie in het droogste transect wel oploopt tot circa 0,18 mg/l (6 µmol/l) in een droog voorjaar. Uit Iteratio-berekeningen, die zijn uitgevoerd op basis van de vegetatiekartering uit 2021 (T1-situatie), blijkt dat er vermoedelijk sprake is van matig voedselrijke condities (subclassificaties a en b) op de meeste locaties met het habitatype H7140B Veenmosrietlanden. Dit komt overeen met optimale condities voor dit habitatype. Daarom is de voedselrijkdom als 'goed' beoordeeld. Uit veldbezoeken is echter wel bekend dat er in de vegetatie lokaal sprake is van verrijking die wijst op een te hoge voedselrijkdom (Slingerland et al., 2021a).

Tabel 5-18 Kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) binnen het Natura 2000-gebied Botshol. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre de abiotische randvoorwaarde voldoet, waarbij het beoordelingskader is beschreven in bijlage A. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik). Tevens is aangegeven op basis van welke bron de beoordeling is gebaseerd

Parameter	Huidige toestand	Bron
Zuurgraad	Binnen het optimale bereik, waarbij locaties in het zuidwesten veelal een lagere pH hebben dan elders	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening en Smolders et al. (2012)
Vochttoestand	Uitzakkend grondwaterstanden bij droogte tot suboptimale condities	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening en Knotters et al. (2014)
Zoutgehalte	Invloed licht/zwak brakke oppervlaktewater is vermoedelijk beperkt	Expertoordeel o.b.v. Smolders et al. (2012)
Voedselrijkdom	Matig voedselrijke condities die passen bij optimale condities. Lokaal vermoedelijk wel soms te voedselrijk	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening en Smolders et al. (2012)
Overstromingstolerantie	Geen sprake van overstroming	Ouboter et al. (2022); Slingerland et al. (2021a)
GLG	Grondwaterstanden staan in het voorjaar vooral in het suboptimale bereik	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening en Knotters et al. (2014)

5.1.6.2.4 Structuur en functie

In Tabel 5-19 zijn de kenmerken van een goede structuur en functie voor het habitatype H7140B Veenmosrietlanden weergegeven. Voor Botshol is aangegeven wat de huidige toestand in het gebied is. De aspecten zijn niet altijd kwantitatief bepaald en/of te meten en dus is de informatie voor de beoordeling van dit kwaliteitsaspect regelmatig gegrond op de expertise van de beherende partijen.

Uit de PQ-opnames van de meest recente vegetatiekartering (Slingerland et al., 2021a) blijkt dat er in vrijwel geen van de PQ's meer dan 10% opslag van struweel voorkomt, waardoor dit kenmerk als goed (groen) is beoordeeld. Soorten als braam en zwarte els komen wel voor, maar op de meeste locaties niet in struweelvormende hoeveelheden. In dezelfde PQ's blijkt een goed ontwikkelde veenmoslaag aanwezig, waardoor dit kenmerk eveneens als goed (groen) is beoordeeld. Er wordt jaarlijks gemaaid, en hoewel in mozaïek aanwezig is er voldoende ononderbroken en onderling bereikbaar oppervlak aanwezig, waardoor er voldoende functionele omvang aanwezig is.

Tabel 5-19 Kenmerken van een goede structuur en functie voor Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) binnen het Natura 2000-gebied Botshol. Een kwalitatief goed habitatype voldoet aan deze kenmerken, waarbij de kenmerken niet onderling inwisselbaar zijn. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre het criterium voldoet. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik)

Kenmerken van een goede structuur en functie	Huidige toestand	Bron
Geen of weinig opslag van struweel (<10%)	Beperkt aantal locaties met 5 - 15% braam of zwarte els, maar verder goed	Slingerland et al. (2021a)
Gelaagde vegetatiestructuur met een goed ontwikkelde moslaag (>30%)	Op vrijwel alle locaties is de veenmosbedekking hoger dan 30%	Slingerland et al. (2021a)
Jaarlijks gemaaid	Wintermaaïen en op steeds meer plekken nazomermaaïen	Slingerland et al. (2021a)
Optimaal functionele omvang: vanaf enkele hectares	In mozaïek aanwezig, maar ononderbroken en bereikbaar en dus aaneengesloten	Slingerland et al. (2021a)

Adviezen voor vervolgmonitoring van habitattype H7140B Veenmosrietlanden:

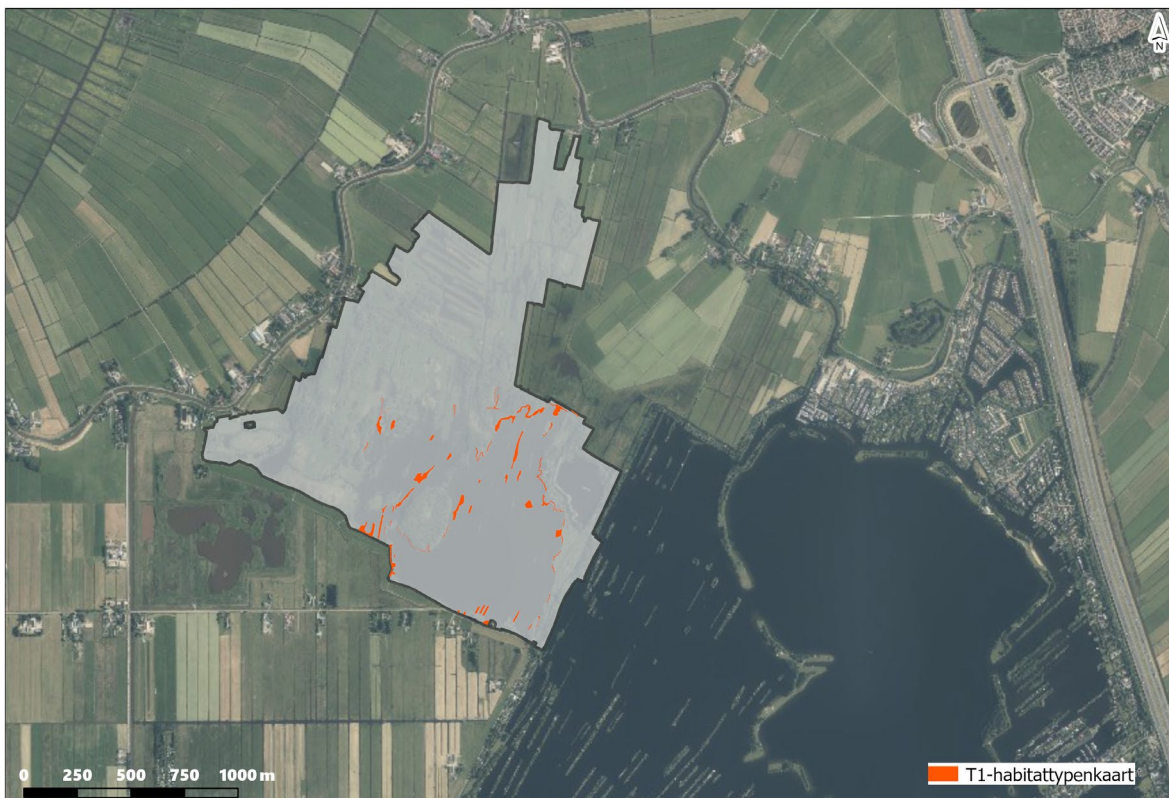
- Zet een gedegen en structureel monitoringsprogramma op voor alle paddenstoelen en sprinkhanen die onder de typische soorten allen en continueer het gedegen en structurele monitoringsprogramma voor alle typische vaatplanten;
- Zorg er voor dat de zuurgraad, het zoutgehalte en de P & N-beschikbaarheid (P-Olsen, totalen en fracties in bodemvocht) in de bodem op meerdere locaties binnen het aanwezige habitattype om de circa 6 jaar worden gemonitord;
- Zet het TOP-meetnet voort en vul deze waar nodig aan met wat peilbuismetingen in hoogkwalitatieve veenmosrietlanden.

5.1.7 H7210 Galigaanmoerassen

5.1.7.1 Verspreiding en oppervlak

In Figuur 5-13 is de verspreiding van het habitattype H7210 Galigaanmoerassen binnen het Botshol weergegeven voor de T0-situatie (2009) en de T1-situatie ('huidig', 2021). Het theoretische doel voor dit habitattype in Botshol bedraagt 2,00 ha. In de T0-situatie bedroeg het oppervlak 1,18 ha. In de 'huidige' situatie is dit toegenomen tot 1,60 ha, alhoewel het vanwege de verschillen in de systematiek tussen de T0 en T1-kartering niet goed mogelijk is om vast te stellen of er daadwerkelijk sprake is van een uitbreiding. Hoe dan ook blijft er voor H7210 Galigaanmoerassen een theoretisch doelgat van 0,40 ha in Botshol.

Vrijwel het volledige oppervlak dat in de T0-situatie is gekarteerd als het habitattype H7210 Galigaanmoerassen kwalificeert ook in de 'huidige' T1-situatie als galigaanmoeras. De percelen waar het habitattype H7210 Galigaanmoerassen in de huidige situatie 'nieuw' voorkomt (ten opzichte van de T0-situatie) betreft vrijwel uitsluitend locaties die in de T0-situatie niet aan de kwaliteitseisen voor een habitattype voldeden, en daarom als 'geen habitattype' (H0000) zijn gekarteerd in de T0-habitattypenkaart.



Figuur 5-13 Verspreiding van het habitattype H7210 Galigaanmoerassen op basis van de T1-habitattypenkaart (2021).

5.1.7.2 Kwaliteit

5.1.7.2.1 Vegetatietypen

Tabel 5-20 geeft de omvang van 'goed' kwalificerende vegetatietypen (conform het Profieldocument) aan voor het habitatype H7210 Galigaanmoerassen in Botshol in de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021). Voor het habitatype is (conform het Profieldocument) enkel een vegetatietype gedefinieerd dat als 'goed' kwalificeert, en geen vegetatietypen die als 'matig' kwalificeren. De Galigaan-associatie (r08Bd01) die is aangetroffen, betreft in Botshol echter zowel in de T0- als de T1-situatie de soortenarme variant van het vegetatietype die veelal langs oevers wordt aangetroffen. De galigaanvegetaties in Botshol herbergen enkel bij uitzondering (andere) bijzondere soorten zoals moeraslathyrus (provincie Utrecht, 2016). De soortenrijke trilveenvariant met soorten uit het *Caricion davallianae*-verbond komt niet voor in Botshol. Omdat de soortenarme oevervariant wel als 'goed' kwalificerend vegetatietype wordt gezien, en het volledige oppervlak hiertoe behoort, is wat betreft de kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen' aan de behoudsdoelstelling voldaan.

Tabel 5-20 Kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen' voor het habitatype H7210 Galigaanmoeras in Botshol de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021). De kolommen '% T0' en '% T1' geven aan welk aandeel het specifieke vegetatietype heeft binnen het habitatype in Botshol.

H7210* - Galigaanmoerassen

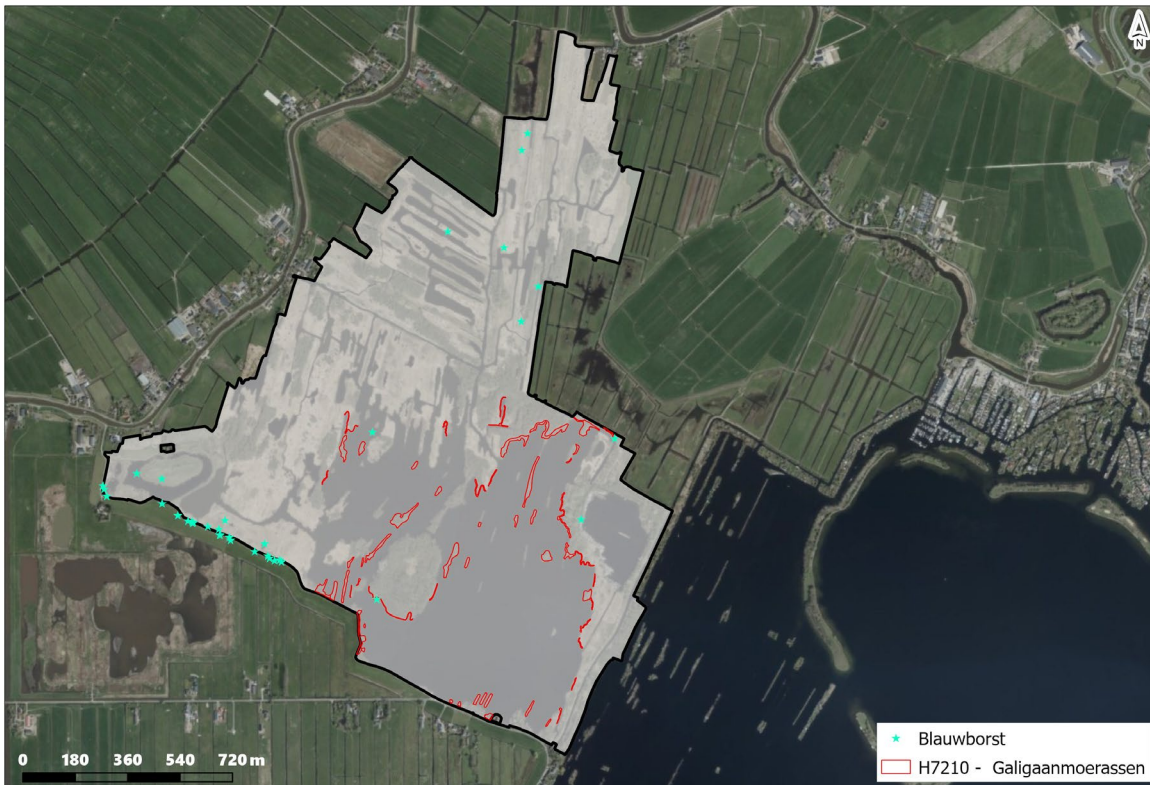
		Als 'Goed' kwalificerende vegetatietypen	Opp. T0	% T0	Opp. T1	% T1
8Bd1	Galigaan-associatie		1.18	100%	1.60	100%

5.1.7.2.2 Typische soorten

Voor het habitatype H7210 Galigaanmoerassen is maar één typische soort aangewezen, namelijk de blauwborst (conform het Profieldocument, Tabel 5-21). Figuur 5-14 geeft de betrouwbare waarnemingen van deze typische soort in de afgelopen 6 jaar in Botshol weer (NDFF, 2023). De blauwborst is in Botshol verspreid over vrijwel het gehele gebied aangetroffen, waarbij de waarnemingen zich wel concentreren aan de zuidwestzijde van het gebied. De soort is hoofdzakelijk waargenomen in het moerasgebied Waverhoek ten zuidwesten van het Botshol (niet getoond in Figuur 5-14, want het ligt buiten de begrenzing van Botshol). Binnen het Botshol, is de soort vrijwel niet waargenomen binnen het habitatype H7210 Galigaanmoeras. Daarnaast ligt het voor de hand dat de soort in het moerasgebied ten zuidwesten van het Botshol broedt en niet in het Botshol. Aangezien de blauwborst de enige typische soort voor H7210 Galigaanmoerassen is, is het kwaliteitsaspect 'Typische soorten' voor dit habitatype niet op een functionele wijze te beoordelen.

Tabel 5-21 Kwaliteitsaspect 'Typische soorten' voor habitatype H7210 Galigaanmoerassen, waarbij alleen betrouwbare waarnemingen zijn gebruikt. Er is onderscheid gemaakt tussen (a) alle typische soorten voor het habitatype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar voorkwamen binnen Provincie Utrecht (NDFF) en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar binnen het Natura 2000-gebied zijn waargenomen (NDFF)

Criterium	Aangetroffen soorten
Typische soorten voor H7210 Galigaanmoerassen	Blauwborst
Typische soorten voor H7210 Galigaanmoerassen die in de afgelopen 20 jaar in de provincie Utrecht zijn aangetroffen	Blauwborst
Typische soorten voor H7210 Galigaanmoerassen die in de afgelopen 6 jaar in Botshol zijn aangetroffen	Blauwborst



Figuur 5-14 Verspreiding van typische soorten voor het habitatype H7210 Galigaanmoeras in de afgelopen 6 jaar (alle betrouwbare waarnemingen) in Botshol (Bron: NDFF, 2023).

5.1.7.2.3 Abiotische kenmerken

In Tabel 5-22 zijn de relevante parameters voor het kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor het habitatype H7210 Galigaanmoeras weergegeven (conform het Profieldocument) en beoordeeld aan de hand van beschikbare informatie (conform het kader in Bijlage A). In alle gevallen gaat het om smalle vegetatiezones die direct langs de oevers van beide Wijes staan (zie Figuur 5-14). De planten staan hier met hun voeten vrijwel in het oppervlaktewater, waardoor voor de meeste abiotische kenmerken gebruik kan worden gemaakt van de meetgegevens die beschikbaar zijn voor de Grote en Kleine Wijes.

De kenmerken vochttoestand en GLG zijn beoordeeld als goed. Het huidige peilbeheer past goed bij de galigaanmoerasen langs beide Wijes. Hoewel de dynamiek van het grondwater niet gemeten is in het habitatype H7210 Galigaanmoerasen, wordt in dit geval aangenomen dat de oppervlaktewaterstand leidend is voor de vegetaties die direct langs de oever groeien.

Voor de zuurgraad geldt dat de kwaliteit van het oppervlaktewater goed overeenkomt met de eisen die het habitatype H7210 Galigaanmoerasen stelt. De pH van het oppervlaktewater ligt tussen de 7,0 en 9,0 en is daarmee ruimschoots hoog genoeg. Voor het zoutgehalte geldt dat de Cl-concentraties in het oppervlaktewater met 700 - 1.200 mg/l aan de hoge kant is voor het habitatype H7210 Galigaanmoerasen. De optimale Cl-concentratie ligt voor dit habitatype onder de 300 mg/l, maar onder suboptimale condities mogen de condities zwak brak zijn (tot 1.000 mg/l). Volgens Den Held et al. (1976) is het veelvuldig voorkomen van galigaan in Botshol een gevolg van vestiging in de 19^e eeuw (toen het water veel zoeter was), waarbij zij expliciet aangeven dat er weinig andere plekken zijn waar deze soort voorkomt bij een Cl-concentratie dat kan oplopen tot 1.000 mg/l. Op basis van deze randvoorwaarde wordt verondersteld dat de zoutcondities voor het habitatype H7210 Galigaanmoerasen matig zijn. Met betrekking tot de voedselrijkdom geldt dat de oevervorm van het galigaanmoeras kan voorkomen onder licht tot matig voedselrijke condities. Door het ontbreken van meetgegevens van de P-Olsen concentraties in de bodem of P-concentraties in het bodemvocht kan geen goed

onderbouwde uitspraak worden gedaan over de kwaliteit van dit kenmerk, waardoor de kwaliteit vooralsnog onbekend (grijs) is.

Tabel 5-22 Kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor Galigaanmoerassen binnen het Natura 2000-gebied Botshol. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre de abiotische randvoorwaarde voldoet, waarbij het beoordelingskader is beschreven in bijlage A. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik). Tevens is aangegeven op basis van welke bron de beoordeling is gebaseerd

Parameter	Huidige toestand	Bron
Zuurgraad	pH van oppervlaktewater is ruimschoots voldoende hoog	Meetgegevens Waternet
Vochttoestand	Dankzij grote invloed van het oppervlaktewaterpeil	Expertoordeel
Zoutgehalte	Licht/zwak brakke oppervlaktewater leidt tot suboptimale condities	Meetgegevens van Waternet
Voedselrijkdom	Onbekend	
GLG	Dankzij grote invloed van het oppervlaktewaterpeil	Expertoordeel

5.1.7.2.4 Structuur en functie

In Tabel 5-23 zijn de kenmerken van een goede structuur en functie voor het habitattype H7210 Galigaanmoerassen weergegeven. Voor Botshol is aangegeven wat de huidige toestand in het gebied is. De aspecten zijn niet altijd kwantitatief bepaald en/of te meten en dus is de informatie voor de beoordeling van dit kwaliteitsaspect regelmatig gegrond op de expertise van de beheerende partijen.

Het habitattype H7210 Galigaanmoerassen is voor een goede kwaliteit gebaat bij een dynamisch milieu (profiel document) om te voorkomen dat een zure monodominantie van galigaan ontstaat. In Botshol, waar de galigaanmoerassen als lijnvormige elementen direct langs de oevers te vinden zijn, is jaarrond sprake van voldoende dynamiek door wind- en golfwerking. Deze factor is dan ook op orde. Uit PQ-opnames in dit habitattype blijkt echter dat er vrijwel geen kensoorten van het *Caricion davallianae*-verbond aanwezig zijn. In de PQ's komen enkel zeer algemene soorten als gewoon puntmos (*Calliergonella cuspidata*) en watermunt (*Mentha aquatica*) voor. Zodoende is dit kenmerk als slecht beoordeeld.

Het kenmerk hoge waterstanden is als goed beoordeeld, omdat er bij het huidige peilbeheer geen sprake is van een ontwateringssituatie die nadelig is voor het habitattype (profiel document). Ook de functionele omvang is als goed beoordeeld, omdat er in totaal 1,6 hectare aanwezig is. Dit oppervlak is in mozaïek aanwezig, hoofdzakelijk aan de smalle randen van kraggen in relatief kleine oppervlaktes. Al deze stukken liggen op korte afstand en in open verbinding met elkaar verspreid over het gebied en kunnen zodoende als een functionele aaneengesloten populatie worden beschouwd.

Tabel 5-23 Kenmerken van een goede structuur en functie voor Galigaanmoerassen binnen het Natura 2000-gebied Botshol. Een kwalitatief goed habitattype voldoet aan deze kenmerken, waarbij de kenmerken niet onderling inwisselbaar zijn. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre het criterium voldoet. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik)

Kenmerken van een goede structuur en functie	Huidige toestand	Bron
Aanwezigheid van kensoorten van het verbond <i>Caricion davallianae</i>	Vrijwel geen kensoorten aanwezig	Slingerland et al. (2021a)
Voldoende dynamiek die snelle strooiselopbouw tegengaat	Oevers van meer is voldoende dynamisch	Expertoordeel
Hoge waterstanden	Door actief peilbeheer natte omstandigheden	Ouboter et al. (2022)
Optimale functionele omvang: vanaf honderden m ²	1,6 ha, in mozaïek verspreid, nabij elkaar en zonder barrières	Slingerland et al. (2021a)

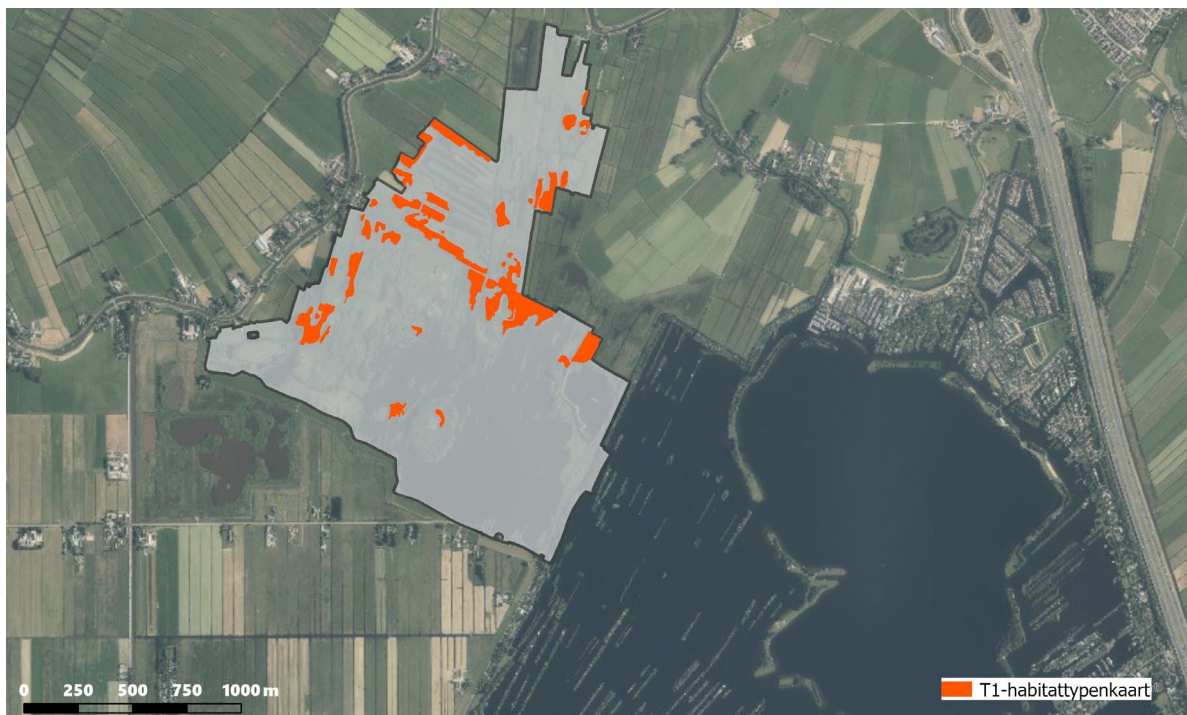
Adviezen voor vervolgmonitoring van habitattype H7210 Galigaanmoerassen:

- Bepaal de zuurgraad, het zoutgehalte en de P & N-beschikbaarheid (P-Olsen, totalen en fracties in bodemvocht) in de bodem op meerdere locaties binnen het aanwezige habitattype.

5.1.8 H91D0 Hoogveenbossen

5.1.8.1 Verspreiding en oppervlak

In Figuur 5-15 is de verspreiding van het habitattype H91D0 Hoogveenbossen binnen Botshol weergegeven voor de T0-situatie (2009) en de T1-situatie ('huidig', 2021). Het theoretische doel voor dit habitattype in Botshol bedraagt 14,22 ha. In de T0-situatie is niet al het bos gekarteerd. In de 'huidige' T1-situatie is het oppervlak gelijk aan 16,97 ha. Hiermee wordt aan het theoretische doeloppervlak voor H91D0 Hoogveenbossen voldaan.



Figuur 5-15 Verspreiding van het habitattype H91D0 Hoogveenbossen op basis van de T1-habitattypenkaart (2021).

5.1.8.2 Kwaliteit

5.1.8.2.1 Vegetatietypen

Tabel 5-24 geeft de omvang van 'goed' en 'matig' kwalificerende vegetatietypen aan (conform het Profieldocument) voor het habitattype H91D0 Hoogveenbossen in Botshol in de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021). In de T0-vegetatiekartering is het volledige oppervlak met habitattype H91D0 Hoogveenbossen gekarteerd als 'matig' kwalificerende vegetatietypen. Het gaat hoofdzakelijk om de rompgemeenschap met gewone braam van het verbond der berkenbroekbossen (r40RG3). In het beheerplan is daarnaast benoemd dat de bossen een eentonig karakter hadden (provincie Utrecht, 2016). Ook in de 'huidige' situatie (T1-

vegetatiekartering) behoort de meerderheid van het gekarteerde oppervlak tot de rompgemeenschap met gewone braam van het verbond der berkenbroekbossen (r40RG3). In de T1-vegetatiekartering was er daarnaast een klein oppervlak (0,17 ha) met 'goed' kwalificerende vegetatietypen aanwezig in het centrum van het grote Kooibosch, namelijk de Associatie van Zompzegge-Berkenbroek (r40Aa02). Voor het habitatype H91D0 Hoogveenbos geldt in Botshol een behoudsdoelstelling voor kwaliteit, waaraan dus wordt voldaan voor het kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen'.

Tabel 5-24 Kwaliteitsaspect 'Vegetatietypen' voor het habitatype H91D0 Hoogveenbos in Botshol de T0-situatie (2009) en de T1-situatie (2021). De kolommen '% T0' en '% T1' geven aan welk aandeel het specifieke vegetatietype heeft binnen het habitatype in Botshol.

H91D0* - Hoogveenbossen

Als 'Goed' kwalificerende vegetatietypen		Opp. T0	% T0	Opp. T1	% T1
40Aa1a	Dophei-Berkenbroek (subassociatie met Eenarig wollegras)	0.00	0%	0.00	0%
40Aa1b	Dophei-Berkenbroek (subassociatie met Struikhei)	0.00	0%	0.00	0%
40Aa2	Zompzegge-Berkenbroek	0.00	0%	0.17	1%
Subtotaal		0.00	0%	0.17	1%
Als 'Matig' kwalificerende vegetatietypen					
36Aa2	Associatie van Grauwe wilg	0.13	4%	0.10	1%
36-RG2- [36Aa]	Rompgemeenschap met Wilde gagel van het Verbond der wilgenbroekstruwelen	0.00	0%	0.00	0%
39Aa1b	Moerasvaren-Elzenbroek (subassociatie met Veenmos)	0.00	0%	0.00	0%
39Aa2e	Elzenzegge-Elzenbroek (subassociatie met Zompzegge)	0.00	0%	0.00	0%
39-RG1- [39Aa]	Rompgemeenschap met Hennegras van het Verbond der elzenbroekbossen	0.00	0%	0.00	0%
39-RG2- [39Aa]	Rompgemeenschap met Gewone braam van het Verbond der elzenbroekbossen	0.00	0%	0.05	0%
39-RG3- [39Aa]	Rompgemeenschap met Moeraszegge van het Verbond der elzenbroekbossen	0.00	0%	0.00	0%
40Aa1c	Dophei-Berkenbroek (arme subassociatie)	0.00	0%	0.00	0%
40-RG1- [40Aa]	Rompgemeenschap met Wilde gagel van het Verbond der berkenbroekbossen	0.00	0%	0.00	0%
40-RG2- [40Aa]	Rompgemeenschap met Pijpestrootje van het Verbond der berkenbroekbossen	0.00	0%	2.26	13%
40-RG3- [40Aa]	Rompgemeenschap met Gewone braam van het Verbond der berkenbroekbossen	3.16	96%	14.39	85%
Subtotaal		3.29	100%	16.80	99%
Totaal		3.29	100%	16.97	100%

5.1.8.2.2 Typische soorten

Tabel 5-25 geeft de typische soorten weer voor het habitatype H91D0 Hoogveenbossen (conform het Profieldocument). Hier is onderscheid gemaakt in (a) de typische soorten die landelijk voorkomen maar niet in de provincie Utrecht, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar zijn waargenomen in de provincie Utrecht maar niet in Botshol (NDFP, 2023) en (c) typische soorten die de afgelopen 6 jaar zijn waargenomen in het Natura 2000-gebied Botshol (NDFP, 2023). Vier van de vijf typische soorten van dit habitatype zijn de afgelopen 20 jaar in de provincie Utrecht aangetroffen, waarvan er slechts één, namelijk houtsnip, de afgelopen 6 jaar in Botshol is waargenomen. Het gaat om drie locaties waar in totaal vier houtsnippen zijn waargenomen (Figuur 5-16).

Zonder een uitgebreide trendanalyse te hebben uitgevoerd (de beschikbare data zijn daar niet geschikt voor), doen de verzamelde waarnemingen vermoeden dat de beschreven typische soorten voor het habitatype H91D0 Hoogveenbossen momenteel (vrijwel) niet voorkomen in de aangewezen bossen. Er kan dan ook verondersteld worden dat het kwaliteitsaspect 'Typische soorten' niet op orde is in de bewuste bossen.

Tabel 5-25 Kwaliteitsaspect 'Typische soorten' voor habitatype H91D0 Hoogveenbossen, waarbij alleen betrouwbare waarnemingen zijn gebruikt. Er is onderscheid gemaakt tussen (a) alle typische soorten voor het habitatype, (b) typische soorten die in de afgelopen 20 jaar voorkwamen binnen Provincie Utrecht (NDFP) en (c) typische soorten die in de afgelopen 6 jaar binnen het Natura 2000-gebied zijn waargenomen (NDFP)

criterium	Aangetroffen soorten
Typische soorten voor H91D0 Hoogveenbossen	Witte berkenboleet, matkop, houtsnip, smalbladig veenmos, violet veenmos

Typische soorten voor H91D0 Hoogveenbossen die in de afgelopen 20 jaar in de provincie Utrecht zijn aangetroffen	Matkop, houtsnip, smalbladig veenmos, violet veenmos
Typische soorten voor H91D0 Hoogveenbossen die in de afgelopen 6 jaar in Botshol zijn aangetroffen	Houtsnip



Figuur 5-16 Verspreiding van typische soorten voor het habitattype H91D0 Hoogveenbos in de afgelopen 6 jaar (alle betrouwbare waarnemingen) in Botshol (Bron: NDFF, 2023).

5.1.8.2.3 Abiotische kenmerken

In Tabel 5-26 zijn de relevante parameters voor het kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor het habitattype H91D0 Hoogveenbossen weergegeven en beoordeeld aan de hand van beschikbare informatie (conform het kader in Bijlage A).

Voor de vochttoestand (getypeerd aan de hand van de GVG) en de GLG geldt dat er geen goede peilbuisgegevens beschikbaar zijn voor dit habitattype. Iteratio-berekeningen, die zijn uitgevoerd op basis van de vegetatiekartering uit 2021 (T1-situatie), geven aan dat de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden (GVG) rond de 5 - 15 cm onder maaiveld ligt en de GLG tussen de 45 en 50 cm onder maaiveld. Alhoewel het de grote voorkeur verdient om dergelijke modeluitkomsten te onderbouwen met grondwaterstandsmetingen, doen deze uitkomsten vermoeden dat de GVG in de meeste bossen in het optimale bereik ligt terwijl de GLG veelal in het suboptimale bereik ligt van het habitattype H91D0 Hoogveenbossen. Er is in ieder geval geen sprake van overstromingen van het habitattype.

Ook voor de zuurgraad geldt dat er geen meetgegevens beschikbaar zijn in het habitattype H91D0 Hoogveenbossen. Iteratio-berekeningen, die zijn uitgevoerd op basis van de vegetatiekartering uit 2021 (T1-situatie), geven aan dat de pH in het bodemvocht tussen de 4,5 en 5,0 liggen. Dit komt overeen met suboptimale

condities, aangezien de pH onder optimale condities onder de 4,5 ligt (zie bijlage A). Alhoewel het de voorkeur verdient om dit te staven met meetgegevens, doet deze analyse vermoeden dat de zuurgraad in het habitatype H91D0 Hoogveenbossen wat aan de hoge kant is en suboptimaal is voor de ontwikkeling van hoogkwalitatieve hoogveenbossen.

Het kenmerk zoutgehalte is op 'onbekend' gezet. De Cl-concentratie dient lager te zijn dan 150 mg/l (Bijlage A). Deze concentratie is significant lager dan de Cl-concentraties die veelal in het oppervlaktewater van Botshol worden gemeten (700 - 1.200 mg/l). Vermoedelijk worden veel (semi-)terrestrische vegetaties niet tot nauwelijks beïnvloed door het oppervlaktewatersysteem, maar bij bossen kan dit anders uitpakken doordat zij een vrij grote aanzuigende werking hebben als gevolg van de hoge verdamping (o.a. Smolders et al., 2012). Anderzijds hebben Diek et al. (2014) aangetoond dat dit effect in het hoogveenbos van het Naardermeer ook beperkt is. Zonder metingen van de Cl-concentraties in het bodemvocht van de bossen kan dan ook geen goede uitspraak gedaan worden over toestand van dit abiotische kwaliteitsaspect.

Ook voor de voedselrijkdom geldt dat er geen meetgegevens beschikbaar zijn in het habitatype H91D0 Hoogveenbossen. Iteratio-berekeningen, die zijn uitgevoerd op basis van de vegetatiekartering uit 2021 (T1-situatie), laten zien dat er vermoedelijk sprake is van matig voedselrijke condities (subclassificaties a en b). Dit zijn slechte condities voor het habitatype H91D0 Hoogveenbossen dat onder optimale condities voorkomt als de omgeving matig tot zeer voedselarm is (Bijlage A). Het veelvuldig voorkomen van braam en zwarte appelbes ondersteunt de uitkomsten van Iteratio. Alhoewel het de voorkeur verdient om dit te staven met meetgegevens, doet deze analyse vermoeden dat de voedselrijkdom in het habitatype H91D0 Hoogveenbossen te hoog is voor de ontwikkeling van hoogkwalitatieve hoogveenbossen.

Tabel 5-26 Kwaliteitsaspect 'Abiotische kenmerken' voor Hoogveenbossen binnen het Natura 2000-gebied Botshol. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre de abiotische randvoorwaarde voldoet, waarbij het beoordelingskader is beschreven in bijlage A. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik). Tevens is aangegeven op basis van welke bron de beoordeling is gebaseerd

Parameter	Huidige toestand	Bron
Zuurgraad	Volgens Iteratio-berekeningen ligt de pH met 4,5 tot 5,0 wat boven de optimale condities van een pH < 4,5	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening
Vochttoestand	Volgens Iteratio-berekeningen lijkt dit op orde met GVG's van 5 tot 15 cm onder het maaiveld	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening
Zoutgehalte	Onbekend	
Voedselrijkdom	Volgens Iteratio-berekeningen zijn er matig voedselrijke condities, wat ondersteund wordt door veel voorkomen van braam en zwarte appelbes	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening
Overstromingstolerantie	Geen overstromingen	Expertoordeel
GLG	Grondwaterstanden zakken volgens Iteratio-berekeningen te ver uit (circa 45 - 50 cm)	Expertoordeel o.b.v. Iteratio-berekening

5.1.8.2.4 Structuur en functie

In Tabel 5-27 zijn de kenmerken van een goede structuur en functie voor het habitatype H91D0 Hoogveenbossen weergegeven. Voor Botshol is aangegeven wat de huidige toestand in het gebied is. Voor twee van de drie criteria van een goede structuur en functie geldt dat er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om uitsluitel te geven over de kwaliteit van deze kenmerken in Botshol. Het is wel duidelijk dat de bossen in Botshol (ook diegene die classificeren als het habitatype H91D0 Hoogveenbossen) vaak behoorlijk veel ongewenste exoten bevatten. Het gaat dan specifiek om zwarte appelbes en Amerikaanse vogelkers.

Tabel 5-27 Kenmerken van een goede structuur en functie voor Hoogveenbossen binnen het Natura 2000-gebied Botshol. Een kwalitatief goed habitatype voldoet aan deze kenmerken, waarbij de kenmerken niet onderling inwisselbaar zijn. In de kolom 'Huidige toestand' is voor elk beoordelingscriterium aangegeven in hoeverre het criterium voldoet. Hierbij geldt: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik)

Kenmerken van een goede structuur en functie	Huidige toestand	Bron
Optreden van veenvorming	Onbekend	
Aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen en/of oude hakhoutstoven	Onbekend	
Afwezigheid van exoten zoals zwarte appelbes en Amerikaanse vogelkers	Beide soorten komen veelvuldig voor in de bossen	NDFF

Adviezen voor vervolgmonitoring van habitatype H91D0 Hoogveenbossen:

- Continueer het gedegen en structurele monitoringsprogramma voor alle typische vaatplanten en blijf daar de exoten zwarte appelbes en Amerikaanse vogelkers in meenemen;
- Bepaal de zuurgraad, het zoutgehalte en de P & N-beschikbaarheid (P-Olsen, totalen en fracties in bodemvocht) in de bodem op meerdere locaties binnen het aanwezige habitatype;
- Voer grondwaterpeilmetingen op meerdere locaties binnen het aanwezige habitatype uit;
- Inzicht krijgen (en om de circa 6 jaar monitoren) in (a) de aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen en/of oude hakhoutstoven en (b) het al dan niet optreden van veenvorming via veenmossen.

5.2 Habitatrichtlijnsoorten

5.2.1 H1149 Kleine modderkruiper

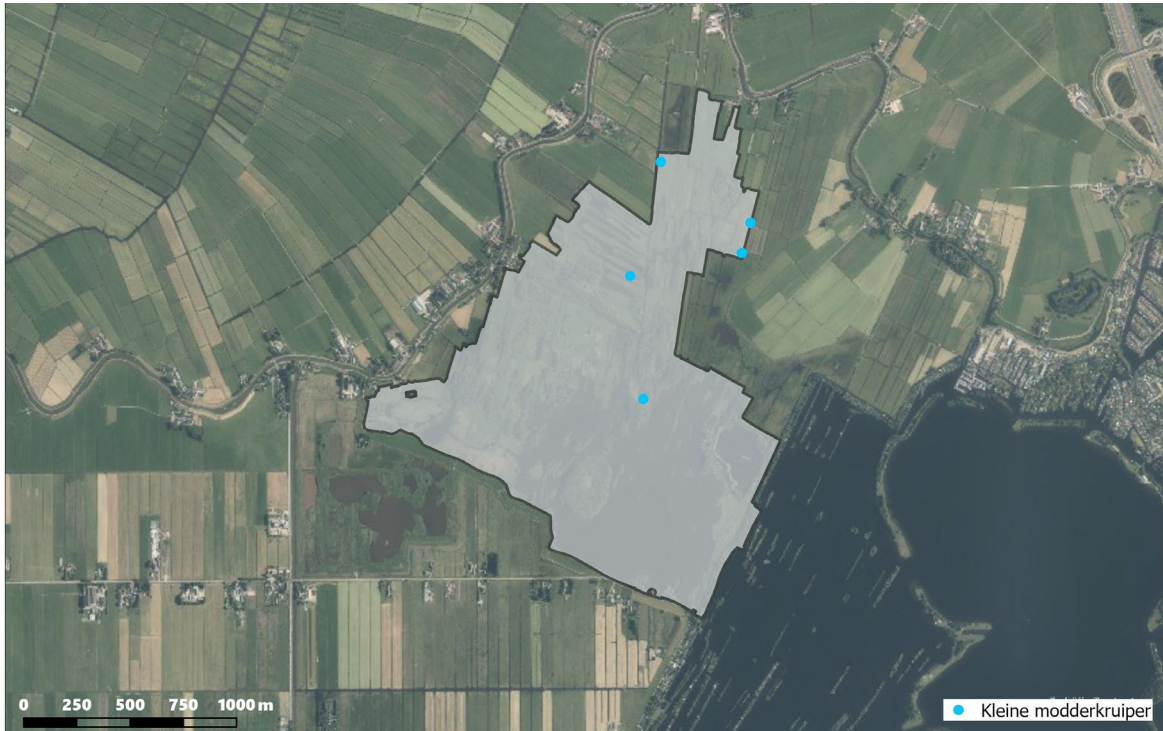
5.2.1.1 Verspreiding en toestand populatie

Het doel voor de kleine modderkruiper is behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied, en daarmee behoud van de populatie. In Figuur 5-17 is de verspreiding van kleine modderkruiper binnen het Natura 2000-gebied Botshol weergegeven van alle betrouwbare waarnemingen uit de afgelopen 10 jaar. Van kleine modderkruiper zijn de afgelopen 10 jaar slechts 14 individuen waargenomen (en in NDFF ingevoerd), waarbij alle waarnemingen afkomstig zijn uit 2015 (NDFF, 2023). Het betreft waarnemingen van Ravon en Waternet, waarvan onduidelijk is wat de precieze herkomst van de waarnemingen is. Deze waarnemingen zijn enkel afkomstig uit de noordelijke helft van Botshol (Figuur 5-17). Dit is opvallend, aangezien in het beheerplan (provincie Utrecht, 2016) beschreven staat dat de soort alleen af en toe in de plas rondom Fort Botshol (in het zuiden) wordt aangetroffen. Daarnaast is de soort in 2012 tijdens de visstandsbemonstering van Waternet juist vooral in en rondom de beide Wijes waargenomen (data niet getoond).

Het feit dat kleine modderkruiper in beperkte hoeveelheden is waargenomen, hoeft niet direct te betekenen dat de soort ook daadwerkelijk niet aanwezig is omdat de soort niet makkelijk te vangen is. Echter, bij de KRW-visstandsbemonstering van Waternet in 2018 is kleine modderkruiper helemaal niet aangetroffen (Mies, 2019). Bij de visstandsbemonsteringen in 2006 en 2012 is kleine modderkruiper wel aangetroffen, waarbij het berekende bestand in 2012 een stuk minder was dan in 2006: te weten 3,6 individuen/ha ten opzichte van ongeveer 5,6 individuen/ha (KRW-bestandschatting Waternet, 2023). Beide dichtheden zijn echter zeer laag. Het lijkt dus niet goed te gaan met kleine modderkruiper in Botshol. Vermoedelijk is dit het gevolg van de hoge CI-concentraties in Botshol (provincie Utrecht, 2016). Op basis van de gegevens van Waternet en de NDFF is de toestand van de populatie beoordeeld als 'slecht', zowel wat betreft aantallen als structuur (Tabel 5-28).

Tabel 5-28 Huidige stand van zaken met betrekking tot de toestand van de populatie van habitatrichtlijnsoort H1149 Kleine modderkruiper in Botshol. Middels kleurstelling is er per indicator een oordeel gegeven: grijs = gegevens te summier voor beoordeling; oranje = slecht (buiten bereik); geel = matig (aanvullend bereik); groen = goed (optimaal bereik). De indeling van goed, matig en slecht is gebaseerd op Adriaens et al. (2008).

H1149 - Kleine modderkruiper				
Indicator	A - Goed	B - Matig	C - slecht	Bron
Bestandsgrootte / abundantie	> 2000 individuen / ha	350 - 2000 individuen / ha	< 350 individuen / ha	Mies, 2019
Populatiestructuur	Alle lengteklassen aanwezig	Leeftijdsgroep > 0+ én 0+	Één enkele leeftijdsgroep	Mies, 2019



Figuur 5-17 Waarnemingen van kleine modderkruiper in Botshol. Alle betrouwbare waarnemingen uit de afgelopen 10 jaar (vanaf 2013) zijn gevisualiseerd (NDDFF, 2023). In totaal zijn 14 individuen waargenomen op de weergegeven locaties.

5.2.1.2 Omvang en kwaliteit leefgebied

Tabel 5-29 geeft de beoordeling van het leefgebied van H1149 Kleine modderkruiper in Botshol. Het optimale leefgebied voor kleine modderkruiper bestaat uit ondiepe, heldere wateren met een rijke submerse vegetatie. Een dichte begroeiing met waterplanten is nodig voor bescherming tegen predatoren als snoek (Helder et al., 2012). De kleine modderkruiper wordt echter ook aangetroffen in wateren zonder vegetatie, hoewel de kans op overleving hier lager is doordat kleine modderkruiper in dergelijke wateren minder beschutting tegen predatoren heeft (Helder et al., 2012). Verder worden kleine modderkruipers aangetroffen in stilstaand tot zwak stromend water. De kleine modderkruiper is aangepast aan een leven op en in de zachte modderbodem. Wanneer zich in te zuurstofarme situaties maar weinig macrofauna en waterplanten kunnen handhaven, wordt de situatie voor de kleine modderkruiper onleefbaar door voedselgebrek (provincie Utrecht, 2016).

De kwaliteit van het leefgebied van kleine modderkruiper kwalificeert als goed in Botshol voor wat betreft de voedselrijkdom van het water, de zuurgraad van het water en de aanwezigheid van waterbouwkundige ingrepen (Tabel 5-29). Het criterium met betrekking tot de zuurstofbeschikbaarheid en het bodemtype van het paaihabitat en opgroeihabitat, kwalificeert als matig. In Botshol is op een beperkt aantal locaties sprake van helder en zuurstofrijk water en er is geen zandig substraat aanwezig. Meetgegevens van Waternet wijzen uit dat hoofdzakelijk in de nazomer en het najaar de zuurstofconcentraties laag kunnen zijn. Over het algemeen is er wel sprake van een dikke sliblaag (meetgegevens Waternet). Zandig substraat is niet aanwezig; er bevindt zich een dik veenpakket in Botshol (zie Hoofdstuk 3). Hiermee is het paaihabitat voor kleine modderkruiper suboptimaal.

Ten slotte zijn er momenteel binnen Botshol geen waterbouwkundige ingrepen en/of obstructies in de waterlopen aanwezig. Hiermee is dit kwaliteitscriterium als 'goed' beoordeeld.

Eén beoordelingscriterium voor de kwaliteit van het leefgebied is duidelijk niet op orde en achteruitgegaan tussen de T0- en T1-situatie. Dit betreft de bedekking met waterplanten. Waterplanten zijn in Botshol niet tot nauwelijks meer aanwezig, waarmee dit kwaliteitsaspect een belangrijk knelpunt vormt voor kleine modderkruiper. Daarnaast geldt dat kleine modderkruiper gevoelig lijkt voor verhoogde Cl-concentraties (provincie Utrecht, 2016). Het oppervlaktewater in Botshol is licht/zwak brak (700 - 1.200 mg/l) en dit vormt mogelijk een knelpunt. Echter, omdat er voor kleine modderkruiper geen grenswaarden voor Cl zijn vastgesteld, is onduidelijk of de verhoogde Cl-concentraties hebben bijgedragen aan de (achteruitgang van de) kleine modderkruiper in Botshol.

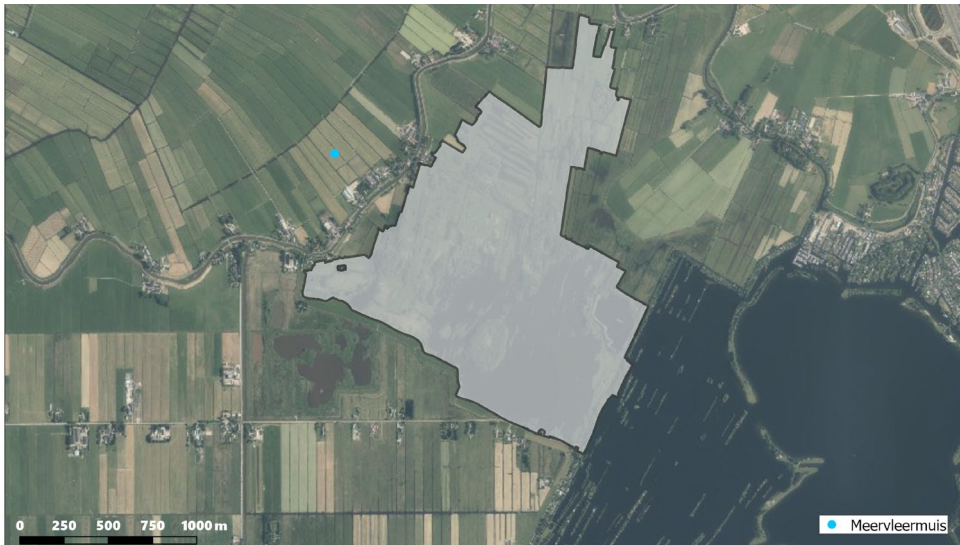
Tabel 5-29 Huidige stand van zaken met betrekking tot de kwaliteit van het leefgebied van habitatrictlijnsoort H1149 Kleine modderkruiper in Botshol. Middels kleurstelling is er per indicator een oordeel gegeven: oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik). De indeling van goed, matig en slecht is gebaseerd op Adriaens et al. (2008). Tevens is aangegeven op basis van welke bron de beoordeling is gebaseerd.

H1149 - Kleine modderkruiper				
Indicator	A - Goed	B - Matig	C - slecht	Bron
Voedselrijkdom	mesotroof water (< 0,04 ortho-P mg P/l)	mesotroof - eutroof water (0,04 - 0,1 ortho-P mg P/l)	eutroof (> 0,1 ortho-P mg P/l)	Meetgegevens Waternet
pH	> 6,75	6,25 - 6,75	< 6,25	Meetgegevens Waternet
[Paaihabitat] ondiepe, traagstromende tot stilstaande, heldere en zuurstofrijke wateren met zandig substraat; [Opgroeihabitat] heldere en zuurstofrijke wateren met dikke sliblaag	over de gehele waterloop aanwezig	regelmatig aanwezig, ontbrekend in deelstroken	slechts in deelstroken aanwezig	Meetgegevens Waternet
Waterplanten	uitgestrekte vegetaties	vegetaties regelmatig aanwezig	slecht ontwikkelde vegetaties	Rip en Ouboter, 2022; Van der Goes en Groot, 2021
Waterbouwkundige ingrepen en/of obstructies in de waterloop	Geen	Zonder negatieve invloed	In verschillende delen van de waterloop met negatieve impact	Expertoordeel

5.2.2 H1318 Meervleermuis

5.2.2.1 Verspreiding en toestand leefgebied

Het doel voor de meervleermuis is behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied, en daarmee behoud van de populatie. In Figuur 5-18 is de verspreiding van meervleermuis binnen het Natura 2000-gebied Botshol weergegeven van alle betrouwbare waarnemingen uit de afgelopen 10 jaar. Er is in de afgelopen 10 jaar slechts één meervleermuis waargenomen (en in NDFP ingevoerd), en niet eens binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied. Het gaat hierbij om een waarneming uit 2021. De afwezigheid van waarnemingen van meervleermuis in Botshol is vermoedelijk veroorzaakt doordat er geen tellingen zijn uitgevoerd (toevallige waarnemingen zijn voor nacht actieve soorten als de meervleermuis schaarser), aangezien experts aangeven dat Botshol een logisch foerageergebied is voor de soort. Zonder waarnemingen kan dit echter niet met zekerheid worden vastgesteld.



Figuur 5-18 Waarnemingen van meervleermuis in Botshol. Alle betrouwbare waarnemingen uit de afgelopen 10 jaar (vanaf 2013) zijn gevisualiseerd (NDFP, 2023).

Botshol dient voor de meervleermuis enkel als foerageergebied. In de landelijke analyse van de meervleermuis (Haarsma, 2011) wordt Botshol aangemerkt als klein leefgebied dat op zichzelf onvoldoende voedsel biedt voor een groep meervleermuizen. Binnen een straal van 10 km zijn twee kraamverblijven aanwezig (in Uithoorn en Vinkeveen) en twee mannenverblijven (Oude kerk aan de IJssel en Abcoude) met een gezamenlijk geteld aantal van (destijds) 210 individuen en met een gemiddelde afstand van 5 km tot Botshol (Haarsma, 2011).

5.2.2.2 Omvang en kwaliteit leefgebied

De kwaliteit van het leefgebied van meervleermuis in Botshol is voor vier van de vijf indicatoren op orde (Tabel 5-30). Een goed jachtgebied bestaat uit niet vervuilde, voldoende voedselrijke wateren (Van 't Veer & Hoogeboom, 2012). Het is belangrijk dat voldoende open water aanwezig is, maar ook dient er voldoende beschutting in de vorm van bomenrijen en weilanden te zijn (Haarsma, 2011). Daarnaast mag de afstand tussen de verblijfplaats en het foerageergebied niet te groot zijn, en dienen op de vliegroute tussen foerageergebied en kolonieplaats voldoende brede watergangen aanwezig te zijn. Voor Botshol is de afstand tussen kolonieplaats en foerageergebied gemiddeld vijf kilometer (Haarsma, 2011), en brede wateren als de Oude Waver en de Winkel zorgen ervoor dat meervleermuizen gemakkelijk tussen foerageergebied en kolonie kunnen bewegen. Tenslotte mag er geen sprake zijn van lichtvervuiling langs de vliegroutes en op de foerageerlocatie. Voor de foerageerlocatie - Botshol - is aan deze voorwaarde voldaan: er is in Botshol geen sprake van lichtvervuiling (RIVM, 2020). Langs de aanvliegroute is er echter wel enige mate van lichtvervuiling (RIVM, 2020).

Tabel 5-30 Huidige stand van zaken met betrekking tot de kwaliteit van het leefgebied van habitatrictlijnsoort H1318 Meervleermuis in Botshol. Middels kleurstelling is er per indicator een oordeel gegeven: grijs=gegevens te summier voor beoordeling; oranje=slecht (buiten bereik); geel=matig (aanvullend bereik); groen=goed (optimaal bereik). De indeling van goed, matig en slecht is gebaseerd op Adriaens et al. (2008). Tevens is aangegeven op basis van welke bron de beoordeling is gebaseerd.

H1318 - Meervleermuis				
Indicator	A - goed	B - matig	C - slecht	Bron
Groot open water, kwaliteit oeervegetatie	Aanwezig, goede kwaliteit, met oeervegetatie	Aanwezig, goede kwaliteit, zonder oeervegetatie	Afwezig	Van der Goes en Groot, 2021
Opgaande lineaire landschapselementen of brede waterwegen tussen jachtgebied en kolonieplaats	Aanwezig, geen onderbrekingen	Aanwezig, onderbrekingen <25 m	Afwezig of onderbrekingen >25 m	Expertoordeel o.b.v. luchtfoto's
Lichtpollutie vliegroutes	Geen directe lichtverstoring van nachtschap	Beperkte directe lichtverstoring van nachtschap	Directe lichtverstoring van nachtschap	Lichtemissiekaart RIVM
Lichtpollutie jachtplaatsen	Geen lichtverstoring boven wateroppervlakken	Geen lichtverstoring boven wateroppervlakken	Lichtverstoring boven wateroppervlakken	Lichtemissiekaart RIVM
Afstand tot kolonieplaats	<10 km	<10 km	>10 km	LNV, 2013

5.3 Beschouwing kernopgaven

De kernopgaven voor Botshol zijn (a) het nastreven van een meer evenwichtig watersysteem (kernopgave 4.08) en (b) vertegenwoordiging van alle successiestadia van laagveenverlanding in ruimte en tijd (kernopgave 4.09). Op basis van bovenstaande beschrijvingen van habitattypen (§5.1) en habitatrictlijnsoorten (§5.2) kan worden geconcludeerd dat aan beide kernopgaven niet wordt voldaan in Botshol. De aquatische habitattypen zijn in Botshol momenteel geheel afwezig (kernopgave 4.08), waarmee we nog ver verwijderd zijn van een evenwichtig systeem. Daarnaast is de omvang en kwaliteit van de verschillende successiestadia van de laagveenverlanding niet op orde (kernopgave 4.09): de aquatische habitattypen en jonge successiestadia van verlanding zijn momenteel niet aanwezig. Ook trilvenen zijn niet aanwezig in het gebied. Van de veenmosrietlanden zijn hoofdzakelijk de oude, verzuurde typen aanwezig. Hierdoor zijn er zowel knelpunten met de huidige oppervlakten, als toekomstige knelpunten omdat er geen (jonge) verlanding optreedt.

5.4 Behalen van instandhoudingsdoelstellingen

Op basis van de in dit hoofdstuk beschreven ecologische analyse van de verschillende habitattypen en habitatrictlijnsoorten is in Tabel 5-31 de beoordeling weergegeven van de instandhoudingsdoelstellingen van Botshol. Het oppervlak is voor de habitattypen H3140 Kranswierwateren, H3150 meren met krabbenscheer en fonteinkruiden en H6430A Ruigte en zomen (moerasspirea) niet op orde, waardoor de beoordeling op rood staat (Tabel 5-20). Voor de habitattypen H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooiland (glanshaver) en H7210 Galigaanmoerassen geldt dat vermoedelijk wel voldaan wordt aan de doelstelling. Voor deze habitattypen is het huidige oppervlak dan ook op groen gezet. Voor het habitatype H7140B Veenmosrietlanden geldt dat er sprake is van een kleine uitbreiding van 1 - 2% tussen 2009 (T0) en 2021 (T1). Aangezien dit een zeer geringe uitbreiding is (die mogelijk veroorzaakt wordt door een methodeverschil tussen de T0 en T1-kartering) en er nog sprake is van een groot theoretisch doelgat van circa 22,5 ha hebben we de situatie als 'matig' beoordeeld.

Met betrekking tot de kwaliteit geldt dat de beoordeling voor de habitattypen H3140 Kranswierwateren, H3150 meren met krabbenscheer en fonteinkruiden en H91D0 Hoogveenbossen op rood staat. Voor de andere habitattypen geldt dat de kwaliteit lokaal wel op orde is. Ook hier zijn echter aanvullende maatregelen noodzakelijk om de instandhoudingsdoelstelling voor de kwaliteit van het habitatype te halen. Voor een uitgebreidere evaluatie van de vier kwaliteitsaspecten wordt verwezen naar §5.1 en §5.2.

Tabel 5-31 Beoordeling haalbaarheid instandhoudingsdoelstelling (ISHD) in de huidige situatie. Rood = oppervlak/kwaliteit is onvoldoende en verslechtering valt niet uit te sluiten, maatregelen zijn noodzakelijk; oranje = oppervlak/kwaliteit is lokaal op orde maar instandhoudingsdoelstelling wordt niet gehaald, maatregelen zijn noodzakelijk; groen = realisatie instandhoudingsdoelstelling is mogelijk zonder aanvullende maatregelen; grijs = gegevens te summier om uitspraak te doen over de instandhoudingsdoelstelling.

Instandhoudingsdoelstelling	Oppervlakte		Kwaliteit	
	ISHD	Huidige situatie	ISHD	Huidige situatie
Habitattypen				
H3140 Kranswierwateren	=		=	
H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	=		=	
H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)	=		=	
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooiland (glanshaver)	=		=	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>		>	
H7210 Galigaanmoerassen	>		=	
H91D0 Hoogveenbossen	=		=	
	Populatie		Omvang en kwaliteit leefgebied	
Habitatrichtlijnsoort	ISHD	Huidige situatie	ISHD	Huidige situatie
H1149 Kleine modderkruiper	=		=	
H1318 Meervleermuis	=		=	

6 Analyse en beoordeling van drukfactoren – inclusief stikstof

In onderstaand hoofdstuk wordt een inventarisatie gemaakt van de drukfactoren die voor elk van de habitattypen en habitatrichtlijnsoorten in Botshol van toepassing zijn. Allereerst wordt ingegaan op atmosferische stikstofdepositie als drukfactor. Vervolgens wordt voor alle instandhoudingsdoelstellingen benoemd welke overige drukfactoren er spelen. Dit wordt gedaan aan de hand van het raamwerk met de aangrijpingspunten voor ecologisch herstel: (a) optimalisatie hydrologische systemen, (b) vergroten areaal en connectiviteit, (c) vergroten dynamiek en diversiteit, (d) verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade, (e) herstel van biotische kwaliteit en (f) aanpak exoten (naar Martens & Ten Holt, 2020). Tot slot wordt klimaatverandering als potentiële drukfactor beschreven.



Figuur 6-1 Overzicht van drukfactoren voor ecologisch herstel (bron: Martens & Ten Holt, 2020).

6.1 Stikstofdepositie

Voor de stikstofgevoelige habitattypen in Botshol is berekend hoe hoog de stikstofdepositie is. De berekeningen zijn met behulp van AERIUS (versie 2022) uitgevoerd voor zowel 2020 als 2030 (Figuren 6-2 en 6-3). In de AERIUS-berekeningen van 2030 is de daling in stikstofdepositie als gevolg van beleid en bronmaatregelen verwerkt. Daarnaast zijn in Tabel 6-1 de verwachte overschrijdingen gegeven. Hierbij is per habitatype weergegeven hoe groot het areaal is waar momenteel een (naderende) overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW) optreedt. Bij een naderende overschrijding is de huidige N-depositie maximaal 70 mol N/ha/jaar lager dan de KDW. Tevens is aangegeven welk areaal (bijna) wordt overschreden. In Figuren 6-4 en 6-5 zijn ten slotte de overschrijdingen ruimtelijk weergegeven.

In 2020 was er bij drie stikstofgevoelige habitattypen in Botshol sprake van een overschrijding van de KDW, namelijk bij de habitattypen:

- H6510A Glanshaver- en vossenstaartheuvels (glanshaver);
- H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden);
- H7210 Galigaanmoerassen.

Uit de berekeningen blijkt dat de achtergronddepositie in 2030 met grofweg 100 mol/ha/jaar is gedaald ten opzichte van 2020. Voor het habitatype H7140B Veenmosrietlanden wordt in 2020 het gehele areaal overschreden. Ondanks de dalende achtergrondwaarden is dit ook in 2030 nog steeds het geval bij het habitatype H7140B Veenmosrietlanden: de achtergrondwaarden liggen ook dan nog steeds ver boven de KDW

van dit habitattype. In Figuren 6-4 en 6-5 is het dan ook voornamelijk de aanwezigheid van het habitattype H7140B Veenmosrietlanden (dat veel in Botshol voorkomt) dat zorgt voor forse overschrijdingen.

Voor habitattype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) is er in 2020 sprake van een overschrijding op 1 hexagoon, met een areaal van 0,01 ha (<1% van het areaal). Voor het habitattype H7210 Galigaanmoerassen is in 2020 ook sprake van een overschrijding op 1 hexagoon, met een areaal van 0,02 ha (circa 1% van het areaal). In 2030 is er door de dalende achtergrondwaarden op beide habitattypes geen sprake meer van (naderende) overschrijding van de KDW.

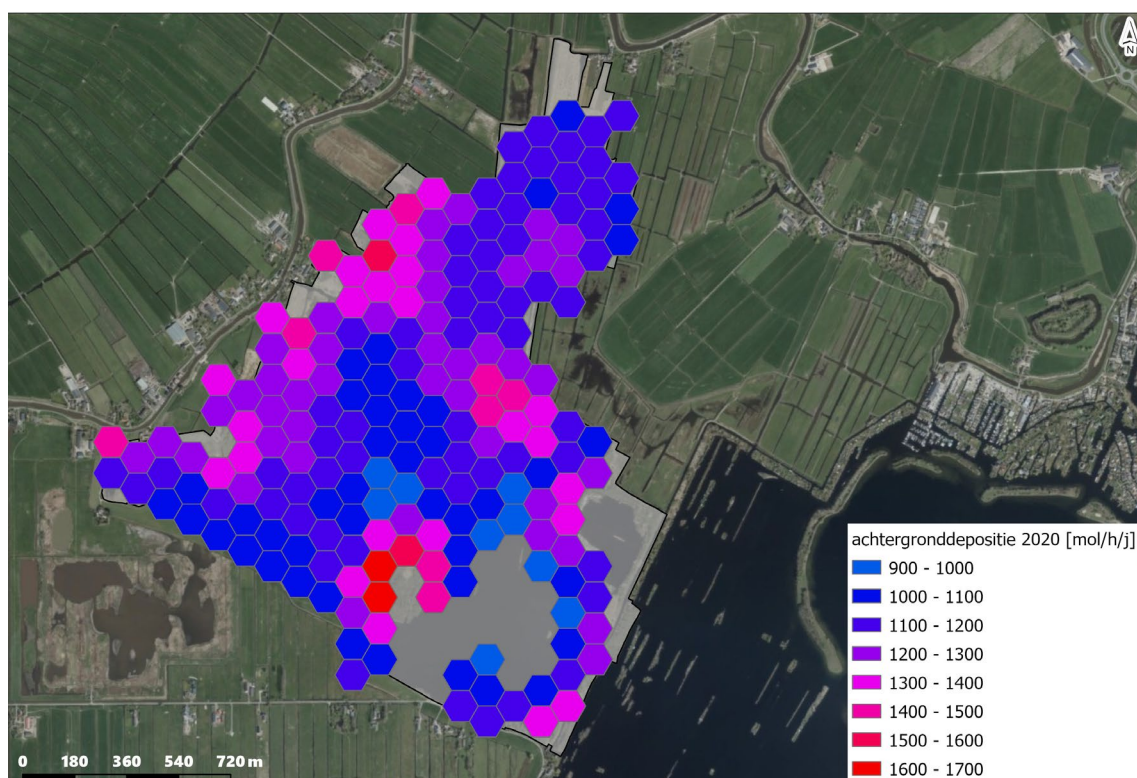
Tabel 6-1 Arealen met (naderende) overschrijding van de KDW in Botshol in 2020 en 2030. In de kolom 'areaal naderende overschrijding' is het areaal gegeven waarvoor geldt dat de N-depositie hoger is dan de KDW - 70 mol N/ha/jaar. In de kolommen 'huidige deposities bij (naderende) overschrijding KDW (mol N/ha/j)' en 'Toekomstige deposities bij (naderende) overschrijding KDW (mol N/ha/j)' is het bereik met N-deposities gegeven die de KDW naderen of overschrijden.

Habitattype	KDW (mol N/ha/j)	Areaal T0 (ha)	Areaal naderende overschrij- ding KDW (%)	Areaal overschrij- ding KDW (%)	Depositie (mol N/ha/j)	Areaal naderende overschrij- ding KDW (%)	Areaal overschrij- ding KDW (%)	Depositie (mol N/ha/j)
			2020	2030	2020	2030	2020	2030
H3140 Kranswierwateren	2143	13,27	0%	0%	n.v.t.	0%	0%	n.v.t.
H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	2143	0,44	0%	0%	n.v.t.	0%	0%	n.v.t.
H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)	1857	5,33	0%	0%	n.v.t.	0%	0%	n.v.t.
H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïland (glanshaver)	1429	1,48	0,6%	0,6%	1447	0%	0%	n.v.t.
H7140B Veenmosrietlanden	714	34,90	100%	100%	1016 - 1541	100%	100%	868-1364
H7210 Galigaanmoerassen	1571	1,18	1,1%	1,1%	1610	0%	0%	n.v.t.
H91D0 Hoogveenbossen	1786	5,33	0%	0%	n.v.t.	0%	0%	n.v.t.

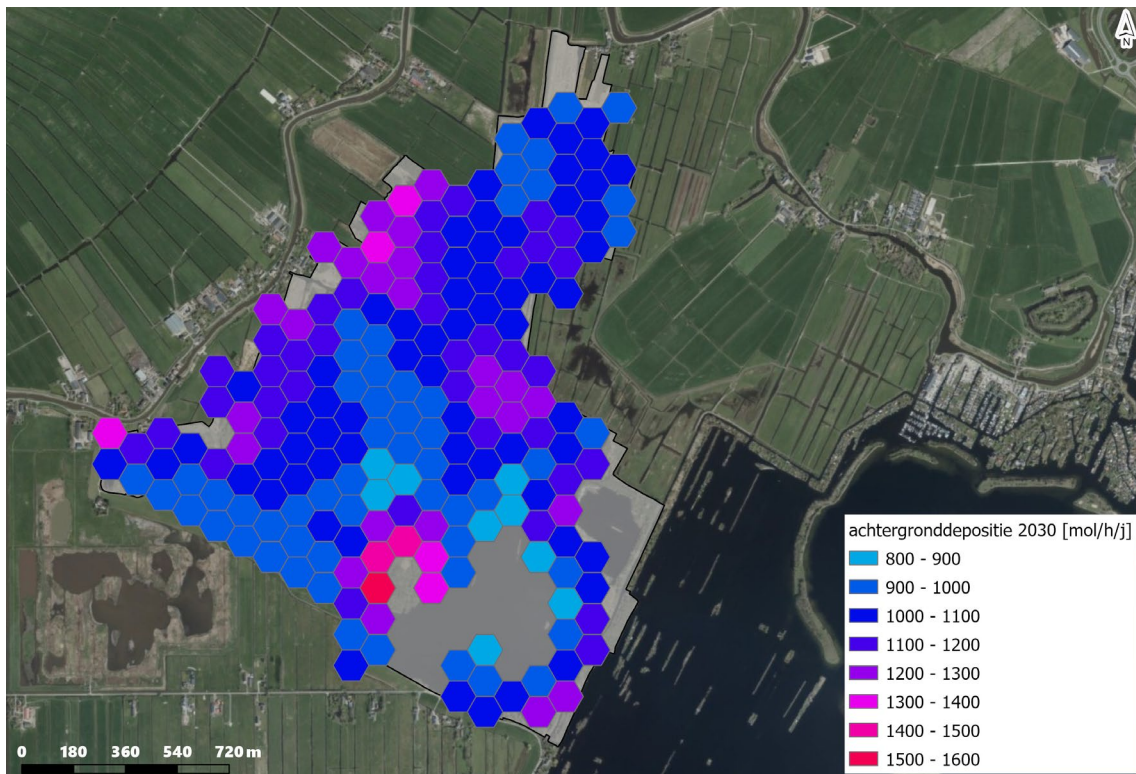
Kanttekeningen modelberekening

Voor de emissieprognose van 2030 wordt in AERIUS gebruik gemaakt van het referentiescenario dat afkomstig is uit de Klimaat- en Energieverkenning 2020 (PBL, 2020). Dit scenario houdt rekening met een gemiddelde economische groei en een verduurzaming van het wagenpark en de scheepvaart. Daarnaast is rekening gehouden met vastgesteld beleid voor peildatum 1 mei 2020. Hieronder valt onder andere de subsidieregeling voor retrofit binnenvaartschepen en de in april 2020 aangekondigde verhoging van het subsidiebudget voor de twee uitbreiding Warme Sanering Varkenshouderijen. Dit staat los van (aanvullende) verlaging als resultaat van bronmaatregelen in de vorm van (onder andere) het omvormen van landbouwgebieden, het verdwijnen van de mestderogatie en/of innovaties ter verlaging van de stikstofuitstoot in de landbouwsector. Echter, indien de N-depositie in 2030 minder zal zijn afgenomen dan de modellen nu uitwijzen, dan zijn aanvullende bronmaatregelen nodig.

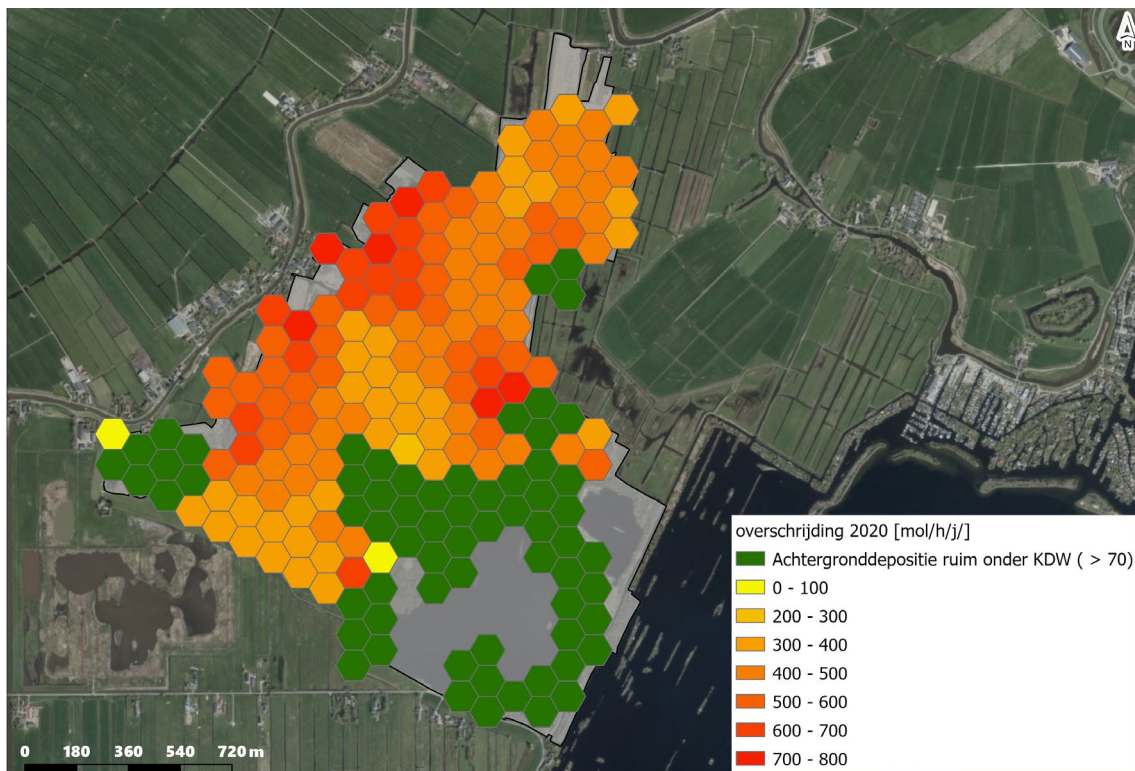
Daarnaast is in deze NDA alleen onderzocht in hoeverre de KDW's worden overschreden op de in AERIUS aangehouden karteringen. Dit zijn standaard de T0-habitattypenkaarten, de berekende deposities en overschrijdingen komen dus mogelijk niet overeen met de daadwerkelijke habitatkarteringen in 2020. Ook voor 2030 wordt in AERIUS dezelfde kartering aangehouden. Dit betekent dat niet is onderzocht in hoeverre de N-depositie wordt overschreden op de huidige en potentieel nieuwe locaties voor de betreffende habitattypen of habitatrichtlijnsoorten. Het is dus mogelijk dat aanvullende bronmaatregelen noodzakelijk zijn om de uitbreidingsdoelstellingen te behalen. Hier dient nader onderzoek naar gedaan te worden door te toetsen ten opzichte van T1 en ambitiekaarten in plaats van de historische situatie.



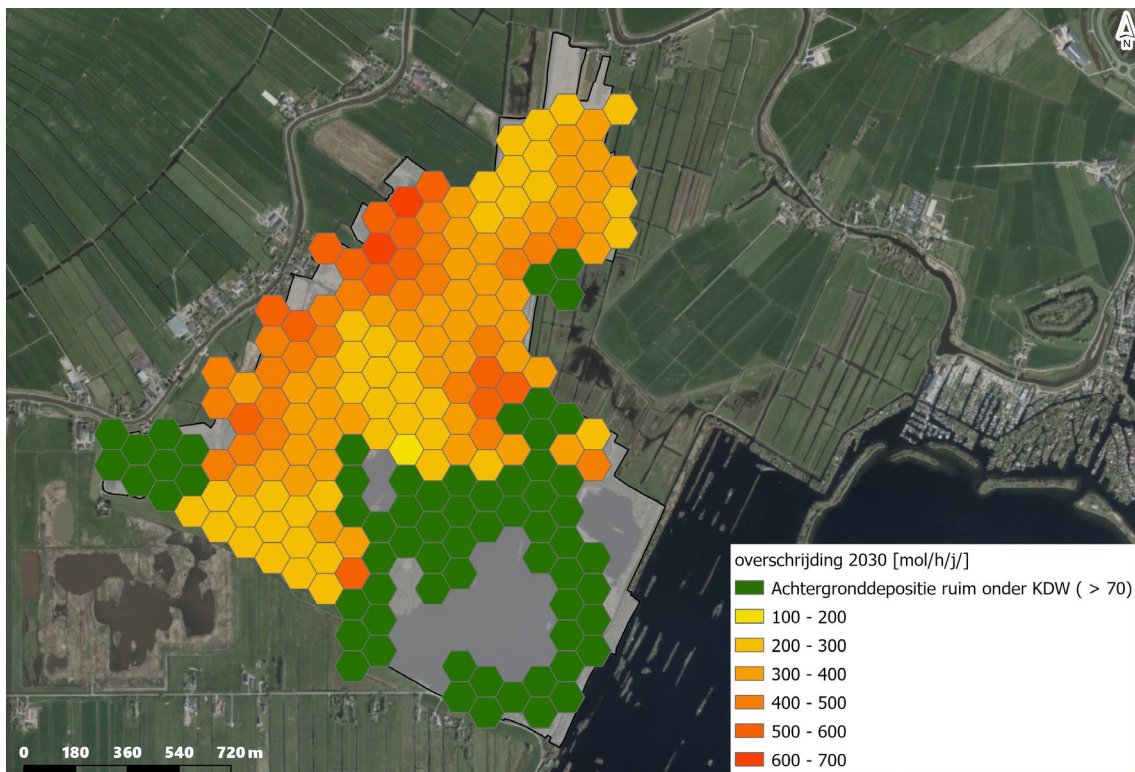
Figuur 6-2 Berekende depositiewaarden in 2020 (AERIUS, v2022), waarbij blauwe waarde overeenkomen met relatief lage deposities en rode waarden met relatief hoge deposities.



Figuur 6-3 Berekende depositiewaarden in 2030 (AERIUS, v2022), waarbij blauwe waarde overeenkomen met relatief lage deposities en rode waarden met relatief hoge deposities.



Figuur 6-4 Mate van overschrijding van de KDW in mol N/ha/jaar in 2020 op basis van AERIUS (v2022). Wanneer binnen één hexagoon meerdere habitattypen voorkomen, is de laagste KDW aangehouden. Donkergroene en lichtgroene kleuren geven respectievelijk het uitblijven en naderen van de overschrijding aan. Geel zijn (relatief) kleine overschrijdingen, rood zijn (relatief) grote overschreidingen).



Figuur 6-5 Mate van overschrijding van de KDW in mol N/ha/jaar in 2030 op basis van AERIUS (v2022). Wanneer binnen één hexagoon meerdere habitattypen voorkomen, is de laagste KDW aangehouden. Donkergroene en lichtgroene kleuren geven

respectievelijke het uitblijven en naderen van de overschrijding aan. Geel zijn (relatief) kleine overschrijdingen, rood zijn (relatief) grote overschrijdingen).

6.2 Optimalisatie hydrologische systeem

In Botshol is de optimalisatie van hydrologische systemen één van de belangrijkste drukfactoren. Binnen deze drukfactor vallen verschillende stuurknoppen, waaronder vernatting, herstel van grondwaterstromingen en peildynamiek (Martens & Ten Holt, 2020). Bij dergelijke maatregelen zijn niet alleen de hydrologische condities die gecreëerd worden van belang, maar dit dient altijd in samenhang met de nutriënt-, sulfaat- en basenbelastingen beschouwd te worden. Zo kan een toename van wegzijging leiden tot een verhoogde nutriëntenbelasting via inlaatwater en kunnen aanpassing in het waterpeil leiden tot een verhoogde uitspoeling van nutriënten vanuit de percelen. Let wel, aanpassing van de oppervlaktewaterhydrologie om nutriënt-, sulfaat- of basenaanvoer via het oppervlaktewatersysteem te beïnvloeden zijn expliciet niet meegenomen bij deze drukfactor en komen terug bij de drukfactor 'verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade'. Wat expliciet wél wordt behandeld onder deze drukfactor is de relatief hoge chlorideconcentratie van het inlaatwater dat voor verzilting zorgt. Hoewel dit een waterkwaliteitsdrukfactor betreft, is ze direct verbonden met de hydrologie in Botshol en valt ze niet onder een van de andere drukfactoren.

Optimalisatie van het hydrologische systeem is in Botshol momenteel een drukfactor voor de habitattypen H3140 Kranswierwateren, H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, H7140B Veenmosrietlanden, H7210 Galigaanmoerassen en H91D0 Hoogveenbossen.

6.2.1 Wegzijging leidt tot verdroging

Het verschil in maaiveld en waterpeil tussen Botshol en polder Groot-Mijdrecht leidt tot een onvermijdelijke en continue wegzijgingsflux van Botshol naar polder Groot-Mijdrecht. Deze wegzijgingsflux leidt in de zomer tot verdroging in de haarvaten van het systeem voor **H7140B Veenmosrietlanden**. De GLG en GVG liggen in de veenmosrietlanden van Botshol dan ook veelal in het suboptimale bereik. Deze ecosystemen zijn afhankelijk van een beperkte drooglegging: zakkende grondwaterstanden in de percelen vormen dan ook een belangrijk knelpunt voor een goede kwaliteit. Dit effect kan in de toekomst vergroot worden als gevolg van klimaatverandering doordat de zomers waarschijnlijk vaak nog droger zullen worden.

Ook voor het habitatype **H91D0 Hoogveenbossen** zakt de grondwaterstand in droge perioden te ver uit voor optimale condities. De GLG ligt met 45 tot 50 cm onder maaiveld veelal in het suboptimale bereik.

6.2.2 Verzilting en sulfaatbelasting

De huidige inrichting van het hydrologische systeem leidt ertoe dat er in Botshol behoorlijk veel waterinlaat is vanuit de Waver. Dit water is (licht) zwak brak en bevat tevens vrij hoge sulfaatconcentraties. Verzilting door inlaat van Cl-rijk water vormt in ieder geval een drukfactor voor het aquatische habitattypen **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden**. De huidige Cl-concentraties van 700 - 1.200 mg/l vormen een drukfactor voor verschillende soorten uit deze habitattypes, hoewel niet voor alle soorten. Vooral krabbenscheer en glanzig fonteinkruid (kensoorten van het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden) zijn kwetsbaar: voor deze soorten wordt niet verwacht dat ze terug kunnen keren wanneer de Cl-concentraties niet verlagen. Ook de licht verhoogde sulfidenconcentraties in het bodemvocht van tussen de 0,1 en 1 mg/ (3 en 30 µmol/l; Van Diggelen et al., 2018), die hoofdzakelijk veroorzaakt worden door de aanvoer van het sulfaatrijke water uit de Waver (zie hoofdstuk 3) en de beperkte beschikbaarheid van ijzer in de waterbodem, kunnen lokaal ongunstig zijn voor de ontwikkeling van krabbenscheer.

Voor het habitatype H3140 Kranswierwateren geldt dat de aanwezigheid van verschillende kransblad- en glanswiersoorten in de afgelopen decennia suggereert dat de verhoogde Cl- en sulfidenconcentraties destijds geen overkomelijke drukfactor vormden voor deze soorten. Toch is het zeer goed mogelijk dat kenmerkende soorten als stekelharig kransblad en sterkranswier, die in de jaren '40 van de vorige eeuw domineerden

(Westhoff, 1949) en in de jaren '70 ook nog voorkwamen (Den Held et al., 1976), niet of zeer moeilijk kunnen voorkomen bij de huidige CI-concentraties in het oppervlaktewater van 700 - 1.200 mg/l. Deze soorten komen in Nederland namelijk veelal niet voor in wateren met een CI-concentratie boven de 200 mg/l (Roelofs & Van Geest, ongepubliceerd). Andere kranswiersoorten, zoals breekbaar kransblad en gebogen kransblad die meer voorkwamen tussen 1989 en 2014 en tevens indicatief zijn voor goed kwalificerende vormen van het habitatype H3140 Kranswierwateren, kunnen echter wel tegen de huidige CI-concentraties in het Botshol (Roelofs & Van Geest, ongepubliceerd).

De habitatypen **H7210 Galigaanmoerassen** en **H91D0 hoogveenbossen** zijn eveneens kwetsbaar voor verhoogde CI-concentraties. Het is momenteel echter onvoldoende duidelijk hoe groot de invloed van het brakke oppervlaktewater op deze beide habitatypen precies is.

Tot slot is bekend dat habitatrictlijnsoort **H1149 Kleine modderkruiper** druk ondervindt van hoge CI-concentraties en dat dit in Botshol mogelijk een belangrijke oorzaak is voor de lage dichtheden van de soort (provincie Utrecht, 2016).

6.3 Vergroten areaal en connectiviteit

Vergroten van het areaal van habitatypen of leefgebieden en het vergroten van de connectiviteit tussen deze gebieden is een belangrijk aangrijpingspunt voor ecologisch herstel in laagveengebieden. Tot deze drukfactor worden stuurknoppen als natuurinclusiever ruimtegebruik buiten het natuurgebied, herstel van gradiënten en overgangen en verbindingen tussen natuur- en leefgebieden gerekend (Martens & Ten Holt, 2020). Voor Botshol geldt dat alleen 'areaal' relevant is. Connectiviteit speelt geen rol bij het behalen van de doelstellingen in het gebied. Het vergroten van het areaal is in Botshol een drukfactor voor de habitatypen H3140 Kranswierwateren, H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, H6430A Ruigten en Zomen (moerasspirea), H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) en H7140B Veenmosrietlanden.

Voor de habitatypen **H3140 Kranswierwateren**, **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden**, **H6430A Ruigten en Zomen** en **H7140B Veenmosrietlanden** is de omvang van het habitatype in Botshol te beperkt voor het bereiken van de vastgestelde instandhoudingsdoelstellingen wat betreft kwantiteit (omvang). Bovendien is voor de habitatypen **H3140 Kranswierwateren**, **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden** en **H6510A Glanshaverhooilanden** de omvang te beperkt om het kwaliteitsaspect 'structuur en functie' als goed te bestempelen.

Ook voor de habitatrictlijnsoort **H1149 kleine modderkruiper** geldt dat de omvang van het leefgebied een belangrijke drukfactor is. Voor deze soort geldt dat het leefgebied niet op orde is door het ontbreken van watervegetatie in Botshol.

6.4 Vergroten dynamiek en diversiteit

Een beperkte dynamiek en diversiteit is in Botshol een drukfactor voor het habitatype **H7140B Veenmosrietlanden**. Momenteel komen vooral de oudere en verzuurde vormen van het habitatype voor. Alhoewel deze vegetatietypen wel als 'goed' kwalificeren, is het voor de kwaliteit, diversiteit en potentie op de lange termijn belangrijk dat er meer jonge (minder verzuurde) stadia van het habitatype H7140B Veenmosrietlanden in Botshol gaan voorkomen. Dit past ook binnen de kernopgaven 4.09 'Alle successiestadia van laagveenverlandings dienen in ruimte en tijd goed te zijn vertegenwoordigd' voor Botshol.

Ook het feit dat de habitatypen H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden in Botshol geheel verdwenen zijn, vormt een probleem met betrekking tot kernopgave 4.09. Deze vegetaties vormen namelijk de basis van de laagveenverlandings. De afwezigheid van deze vegetaties beperkt de mogelijkheden tot nieuwvorming van het habitatype H7140B Veenmosrietlanden.

Ten slotte geldt dat uitbreiding van het habitatype **H7210 Galigaanmoerassen** belemmerd wordt door het ontbreken van flauwe oevers waar verlanding en uitbreiding kan optreden. Hierdoor is uitbreiding richting het water niet mogelijk.

6.5 Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade

De drukfactor 'Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade' is voor veel habitattypen de meest bepalende drukfactor. Vanuit verschillende bronnen komen nutriënten vrij die resulteren in een te hoge voedselrijkdom. In de habitatype **H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver)** en **H91D0 Hoogveenbossen** kan een te hoge voedselrijkdom leiden tot verzuuring, waardoor deze habitattypen niet meer kwalificeren. Het effect van deze drukfactor op het aquatische habitatype **H3140 Kranswierwateren** is reeds opgetreden: deze is mede door de voedselrijkdom inmiddels volledig verdwenen.

Vanwege de verschillende invloeden maken we hieronder onderscheid in de volledig in het oppervlaktewater gelegen habitattypen en de (semi-)terrestrische habitattypen.

6.5.1 Habitattypen in het oppervlaktewater

De externe P-belasting op het oppervlaktewater in Botshol is te hoog. Dit komt voornamelijk door de uitspoeling en afstroming vanuit de percelen in Botshol (vooral ten noorden van de Bruggesloot) richting het oppervlaktewatersysteem (o.a. Ouboter et al., 2022), maar ook de aanwezigheid van watervogels speelt een rol (watervogels zorgen in Botshol voor ongeveer een derde van de totale P-belasting. Daarmee hebben watervogels effect op de waterkwaliteit en vormen ze een potentiële drukfactor voor de ontwikkeling van de aquatische habitattypen). In nattere periodes spoelen er meer nutriënten uit de percelen en dit is gegeven het toenemende jaarlijkse neerslagoverschot (het wordt steeds natter in de winter) een probleem dat in de toekomst groter wordt. Aangezien deze post zo belangrijk lijkt voor het functioneren van het oppervlaktewatersysteem, wordt geadviseerd om bij eventuele inrichtingsmaatregelen aan (semi-) terrestrische natuur die kunnen leiden tot een verhoging van de P-uitspoeling, zoals plaggen en begreppelen, expliciet aandacht te besteden aan de effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit in Botshol. Ten slotte is de P-belasting vanuit het inlaatwater een beperktere drukfactor, doordat de defosfateringsinstallatie weer beter functioneert en binnenkort gerenoveerd gaat worden (Ouboter et al., 2022).

De kwaliteit van de waterbodems in Botshol is eveneens een relevante drukfactor. Uit metingen van Waternet en B-WARE (Van Diggelen et al., 2018) blijkt dat er veel nutriënten in de waterbodem aanwezig zijn en dat deze vrijkomen via nalevering naar het oppervlaktewater. Dit proces wordt versterkt door de hoge sulfaatconcentraties in het oppervlaktewater, die grotendeels veroorzaakt worden door de hoge sulfaatbelasting vanuit de Waver. Het sulfaat dat via inlaatwater het systeem binnenkomt, levert op deze indirecte wijze vermoedelijk een belangrijke bijdrage aan de voedselrijkdom in Botshol. Daarnaast is het sulfaat, dat in het gebied gedeeltelijk reduceert tot sulfiden, vermoedelijk ook een probleem voor verschillende waterplanten. Met name krabbenscheer is erg gevoelig voor sulfidetoxiciteit.

Ten slotte kan niet uitgesloten worden dat er sprake kan zijn van toxiciteit van milieuvreemde stoffen in Botshol. Uit een eDNA-bemonstering in het beheergebied van het waterschap Amstel, Gooi en Vecht blijkt dat de genetische soortenrijkdom in het water van de Oude Waver zeer laag is (ongeveer 2 keer zo laag dan op circa 20 andere meetlocaties in het waterschap; nog ongepubliceerde data van Witteveen+Bos). Vooralsnog is de oorzaak van deze lage genetische soortenrijkdom onduidelijk, maar het is goed mogelijk dat het brakke karakter en eventuele toxische effecten de oorzaak zijn. Uit eerdere, globale analyses bleek al dat er verhoogde concentraties van zware metalen in het oppervlaktewater van Groot-Mijdrecht voorkomen (mond. med. van M. Ouboter, Waternet). Deze hypothese dient verder onderzocht te worden, onder andere aan de hand van toxiciteitsmetingen in polder Goot Mijdrecht, de Oude Waver en Botshol.

6.5.2 (semi-)terrestrische habitattypen

De invloed van nutriënten in het oppervlaktewater (via intrek) op de habitattypen is verwaarloosbaar ten opzichte van invloed van de nutriënten in de kraggen zelf. Verdroging is voor nutriëntenbeschikbaarheid relevant, omdat uitzakken van het grondwaterpeil tot oxidatie en verhoogde P-beschikbaarheid kan leiden. Dit kan een rol spelen bij de habitattypen H6510A Glanshaver- en vossenstaartheooilanden (glanshaver) en H91D0 Hoogveenbossen. Daarnaast is stikstofdepositie een belangrijke drukfactor, met name in het habitatype **H7140B Veenmosrietland**. Voor de habitattypen **H6510A Glanshaver- en vossenstaartheooilanden (glanshaver)** en **H7210 Galigaanmoerassen** geldt dat er momenteel nog lokaal kleine overschrijdingen van de KDW optreden, maar dat dit in 2030 niet meer gebeurt.

6.6 Herstel van biotische kwaliteit

Herstel van biotische kwaliteit is een breed aangrijpingspunt. Hieronder vallen verschillende stuurfactoren, variërend van een vermindering van pesticidengebruik en de aanpak van genetische verarming tot soortgerichte maatregelen (Martens & Ten Holt, 2020). Dit aangrijpingspunt voor ecologisch herstel hangt vaak nauw samen met andere aangrijpingspunten. Immers, de abiotiek moet op orde zijn om de biotiek te kunnen herstellen. De biotische kwaliteit is een drukfactor voor de habitattypen **H3140 Kranswierwateren**, **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden**, **H6430A Ruigten en Zomen (moerasspirea)**, **H6510A Glanshaver- en vossenstaartheooilanden (glanshaver)**, **H7140B Veenmosrietlanden** en **H91D0 Hoogveenbossen**, en de habitatrictlijnsoorten **H1149 Kleine modderkruiper** en **H1318 Meervleermuis**.

6.6.1 Aanwezigheid en verspreiding (typische) soorten

De aanwezigheid en verspreiding van soorten kan vooral voor de aquatische habitattypen een drukfactor zijn. Voor de habitattypen H3140 Kranswierwateren en **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden** geldt dat de vegetaties al bijna 10 jaar niet meer aanwezig zijn (op enkele waarnemingen van losse individuen van de meeste algemene soorten na). In 2018 zijn er door B-WARE (Van Diggelen et al., 2018) kiemprouven uitgevoerd. Uit slib dat afkomstig was uit het westelijke deel van Botshol en de Kleine Wijde ontkiemde vooral stekelharig kransblad, terwijl uit slib uit de Groote Wijde vooral breekbaar kransblad ontkiemde (soms in combinatie met stekelharig kransblad). Op twee locaties ontkiemde ook groot nimfkruid. Bij het habitatype H3140 lijkt initiële ontkieming dus niet direct een groot knelpunt te zijn. Hierbij dient wel vermeld te worden dat de experimenten naast gebiedseigen water (bij de start van het experiment) aangevuld werden met regenwater om verdamping te compenseren (Van Diggelen et al., 2018). In het rapport wordt niet vermeld hoe hoog de Cl-concentraties waren, maar het is goed mogelijk dat de Cl-concentraties gedurende het experiment zijn gedaald.

Er zijn tevens kiemprouven gedaan met slib uit het noorden van het gebied. Hier trad echter geen kieming op (Van Diggelen et al., 2018). De exacte oorzaak is onduidelijk, maar in dit deelgebied (dat potenties zou kunnen hebben voor de ontwikkeling van het habitatype **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden** als de Cl-concentraties laag genoeg zijn) kan de afwezigheid van kiemkrachtige zaden en plantresten dus een belangrijke drukfactor zijn. Voor krabbenscheer is het probleem naar verwachting (nog) groter, omdat de soort niet meer voorkomt in Botshol en zich in Nederland vrijwel uitsluitend vegetatief vermenigvuldigt. Ook in de nabije omgeving komt krabbenscheer niet voor, waardoor het niet aannemelijk is dat krabbenscheervelden terug kunnen komen zonder actieve inbreng van krabbenscheer (voorwaarde is dat de overige condities ook op orde zijn anders is herstel uitgesloten).

Daarnaast geldt dat de verspreiding van soorten mogelijk een drukfactor is voor een aantal typische plant- en mossoorten van terrestrische habitattypen in Botshol:

- **H6430 Ruigten en Zomen (moerasspirea)**: herts-munt en lange ereprijs;

- **H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver):** beemdooievaarsbek, bermooievaarsbek, gele morgenster, groot streepzaad, karwij, karwijvarkenskervel, kluwenklokje, oosterse morgenster en rapunzelklokje;
- **H7140B Veenmosrietlanden:** veenmosorchis en mogelijk ook (lokaal) glanzend veenmos;
- **H91D0 Hoogveenbossen:** smalbladig veenmos en violet veenmos.

6.6.2 Vegetatiebedekking in aquatische systemen

De aanwezigheid van voldoende aquatische vegetatie is essentieel voor de habitatrictlijnsoort **H1149 kleine modderkruiper**. Kleine modderkruiper heeft de aquatische vegetaties nodig om te kunnen schuilen voor predatoren. Ook voor typische soorten als snoek en ruisvoorn geldt, dat deze aquatische vegetatie nodig hebben om in te schuilen. Daarnaast biedt de vegetatie leefgebied voor insecten(larven), zoöplankton, kleine schaaldieren, muggenlarfjes, etc. Een te geringe vegetatiebedekking heeft daarmee ook een (potentieel negatief) effect op de voedselvoorziening voor kleine modderkruiper en **H1318 Meervleermuis**.

6.6.3 Invloed van watervogels, brasem en uitheemse rivierkreeften

De biotische kwaliteit in de vorm van voldoende vegetatiebedekking als leefgebied en voedselvoorziening voor de gewenste soorten, wordt zelf ook beïnvloed door een andere biotische druk, namelijk van watervogels, brasem en uitheemse rivierkreeften. Uit verschillende laagveengebieden in Nederland is bekend dat aanwezigheid van grote hoeveelheden watervogels van negatieve invloed kan zijn op water- en oeverplanten, enerzijds door input van nutriënten (zie §6.5.1) en anderzijds door vraat, vertrapping en verstoreng van de oever en waterbodem. Vraat van waterplanten door watervogels kan direct invloed hebben op de habitattypen **H3140 Kranswierwateren** en **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden**. De eerdere drukfactoren 'Optimalisatie hydrologische systemen' en 'vermindere input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade' zijn de primaire redenen voor het ontbreken van ondergedoken waterplanten. Echter, daarnaast kan vraat van waterplanten er ook toe leiden dat kieming van nieuwe waterplanten lastig kan optreden. Deze drukfactor is in de huidige situatie dus beperkt, maar wordt richting herstel wel relevant indien andere drukfactoren worden opgelost.

Van brasem is bekend dat deze vis door zijn foerageergedrag heldere watersystemen troebel kan maken en houden (o.a. Jaarsma et al., 2008). Ze zorgen voor het opwerpen van het bodemslib en helpen daarmee ook het fosfaatgehalte te verhogen in de waterkolom. Door de vertroebeling kan het doorzicht zodanig afnemen dat ondergedoken waterplanten niet kunnen groeien en daardoor ook geen voedingsstoffen kunnen opnemen. Aangezien er in de laatste visstatusbemonstering circa 60 kg/ha brasem is gevangen (§3.4.3.2), is het goed mogelijk dat brasem een serieuze belemmering vormt voor het herstel van de aquatische habitattypen **H3140 Kranswierwateren** en **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden** in Botshol.

Ten slotte hebben de uitheemse rivierkreeften die voorkomen in Botshol een potentieel negatief effect op de ontwikkeling van het habitatype **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden**. De rivierkreeften eten macrofauna, vissenbroed en -eieren, verknippen vegetatie en ze zorgen met hun graaf- en zwemgedrag voor vertroebeling van het water. Op basis van uitgevoerd onderzoek (Janssen, 2019) lijkt de negatieve impact van rivierkreeften in de Grote en Kleine Wije beperkt, waardoor het herstel van het habitatype H3140 Kranswierwateren vermoedelijk niet al te negatief beïnvloed wordt door de rivierkreeften. Echter, in het slotensysteem van het Zwanegat is de rivierkreeftendichtheid hoger, waardoor er in dit deel van Botshol wel potentieel negatieve effecten van rivierkreeften op de ontwikkeling van het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden zijn. Doordat de uitheemse rivierkreeften echte alleseters zijn, kunnen ze ook negatieve effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van **kleine modderkruiper**, omdat de larven en kleinere exemplaren vermoedelijk worden gepredeerd door de rivierkreeften. De mate waarin dit effect heeft op het niet behalen van de doelstellingen, is echter onduidelijk.

6.6.4 Beheer

Het maaibeheer is een potentiële drukfactor voor het habitattype **H6430A Ruigten en Zomen**. In dit habitattype is er sprake van verruiging, ondanks dat het beheer wordt uitgevoerd conform het profieldocument. Een extra keer maaien (wanneer dit nodig wordt geacht) is naar verwachting voldoende om de verruiging tegen te gaan. Het beheer van het habitattype **H7140B Veenmosrietlanden** staat onder druk. Dit is te wijten aan het feit dat een deel van de vegetatie die als H7140B Veenmosrietland is gekarteerd, op de beheertypenkaart is aangeduid als gemaaid rietland als gevolg van een te lage bedekking met veenmossen om als 'veenmosrietland' door te gaan op de beheertypenkaart. De SNL-subsidie voor gemaaid rietland is lager dan de subsidie voor veenmosrietland. Hierdoor staat het op de lange termijn uitvoeren van het beheer dat nodig is voor instandhouding en uitbreiding van het habitattype H7140B Veenmosrietlanden onder druk.

6.7 Aanpak exoten

Aanpak van exoten is in toenemende mate relevant in Nederland. De kennis met betrekking tot ecologie en aanpak van de exoten is in veel gevallen echter beperkt. In Botshol zijn (voor zover bekend) de exoten rode Amerikaanse rivierkreeft, gevlekte Amerikaanse rivierkreeft, zwarte appelbes en Amerikaanse vogelkers aanwezig. Deze soorten kunnen een probleem vormen voor de ontwikkeling van de aquatische en terrestrische vegetaties. Op de uitheemse rivierkreeften is vanwege hun rol op het aquatische ecosysteem al uitgebreid ingegaan in §6.6.3.

De exoten zwarte appelbes en Amerikaanse vogelkers kunnen in potentie een knelpunt vormen voor de ontwikkeling van de habitattypen **H6430A Ruigten en Zomen (moerasspirea)**, **H7140B Veenmosrietlanden** en **H91D0 Hoogveenbossen**. De soorten zijn momenteel talrijk in Botshol. Hoewel ze de vegetatie (nog) niet domineren, kunnen ze negatieve effecten hebben op de biodiversiteit van de habitattypen.

Naast de exoten die momenteel (al) in Botshol aanwezig zijn, bestaat er ook een risico op kolonisatie door 'nieuwe' exoten zoals cranberry, waterteunisbloem en ongelijkbladig vederkruid. Deze soorten zijn binnen enkele kilometers van Botshol aanwezig (NDFP, 2023) en kunnen op termijn een probleem worden in Botshol als hier niet op gestuurd wordt.

6.8 Klimaatverandering

In aanvulling op de hierboven beschreven aangrijpingspunten voor ecologisch herstel, is ook klimaatverandering een potentiële drukfactor voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de habitattypen en habitatrictlijnsoorten in Botshol. De effecten van klimaatverandering op de natuurdoelstellingen vormen momenteel een hiaat in het Nederlandse natuurbeleid, enerzijds omdat de effecten niet goed in beeld zijn en anderzijds omdat er weinig beleid op gemaakt wordt. Ook in de natuurdoelanalyses die landelijk worden opgesteld - inclusief de voorliggende analyse - komen effecten van klimaatverandering in de basis niet goed aan de orde.

Voor verschillende habitattypen en habitatrictlijnsoorten is klimaatverandering een drukfactor. Dit kan direct zijn als gevolg van bijvoorbeeld hogere temperaturen, langere periodes van droogte en meer neerslag, of indirect als gevolg van bijvoorbeeld veranderende relaties tussen soorten. Het aan klimaatverandering gerelateerde knelpunt dat reeds in beeld is, is aan bod gekomen in §6.5: 'Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade'. Bekend is namelijk dat het neerslagoverschot in de winter steeds groter zal worden (het wordt steeds natter) en dat dit tot een verhoogde uitspoeling van nutriënten richting het oppervlaktewater gaat leiden. Anderzijds wordt de kans op droge zomers ook groter, wat effect kan hebben op de inlaatbehoefte van Botshol en dieper wegzakkende grondwaterstanden. Beide factoren hebben consequenties voor de ontwikkeling van verschillende aquatische en (semi-)terrestrische habitattypen in Botshol.

Welke instandhoudingsdoelstellingen in Botshol precies onder druk komen te staan als gevolg van klimaatverandering, en voor welke instandhoudingsdoelstellingen klimaatverandering in potentie gunstige effecten heeft, dient nader onderzocht te worden.

7 Uitgevoerde en geplande maatregelen

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de maatregelen die zijn uitgevoerd sinds 2016. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk (§7.2) ook een overzicht gegeven van reeds geplande maatregelen. Voor deze maatregelen is al budget gealloceerd, maar deze maatregelen zijn nog niet uitgevoerd, of zijn nog in uitvoering. Voor elk van de maatregelen wordt aangegeven voor welke instandhoudingsdoelstelling(en) de maatregelen zijn of worden getroffen. Vervolgens wordt in §7.3 een inschatting gemaakt van de effecten die de uitgevoerde en geplande maatregelen hebben (gehad) op de verschillende doelstellingen: wordt na het uitvoeren van deze maatregelen de instandhoudingsdoelstelling van een habitatype of soort bereikt? In hoofdstuk 8 wordt vervolgens ingeschat welke aanvullende maatregelen nog uitgevoerd zouden moeten worden om de instandhoudingsdoelstellingen te behalen voor de habitatypes en soorten waarvoor de doelen nog niet worden behaald met de reeds uitgevoerde en geplande maatregelen.

7.1 Reeds uitgevoerde maatregelen

In 2016 is voor Botshol een beheerplan opgesteld, waarin maatregelen zijn opgenomen die zouden moeten bijdragen aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de verschillende habitatypes in Botshol (provincie Utrecht, 2016). Deze maatregelen zijn opgenomen in Tabel 7-1. Daarnaast zijn maatregelen opgenomen die in het kader van de KRW en het LIFE+-programma zijn uitgevoerd in de afgelopen jaren. Voor de habitatrichtlijnsoorten zijn niet specifiek maatregelen opgenomen in deze plannen. De verwachting is dat als de habitatypes op orde komen, ook de habitatrichtlijnsoorten hiervan profiteren.

Tabel 7-1 Overzicht van uitgevoerde maatregelen in Botshol. Maatregelen die nog in uitvoering zijn of gepland en gebudgetteerd zijn, zijn opgenomen in Tabel 7-2.

Maatregel	Uitvoering	Habitatype	Deelgebied(en)	Opgenomen in
Waterpeilbeheer aangepast door herzien peilbesluit (zie hoofdstuk 3)	2018	H7140B	Botshol	Natura 2000-beheerplan
Ontwikkeling van nieuwe veenmosrietlanden door jonge en natte rietlanden in Noordelijk Botshol in maaibeheer te nemen en versneld te laten ontwikkelen tot veenmosrietland	2018-2022	H7140B	Zwanegat	Natura 2000-beheerplan
Beheer veenmosrietlanden door plaggen van veenmosrietlanden (2,99 ha)	2018-2022	H7140B	Botshol	After LIFE-beheerplan
Kwaliteitsverbetering veenmosrietlanden door aanpassing maaibeheer van gedegenerieerd veenmosrietland (7 ha)	2016-2022	H7140B	Botshol	PAS-gebiedsanalyse
Graven petgaten t.b.v. jonge verlanding (2,66 ha)	2017	H1340, H3150, H7140B	Botshol	After LIFE-beheerplan
Greppels gegraven met smalle greppelfrees (11,5 ha)	2018-2019	H7140B	Botshol	PAS-gebiedsanalyse
Actief ganzenbeheer t.b.v. gewasschadereductie op landbouwpercelen en vliegveiligheid, waarbij de populatie (broedende) grauwe ganzen wordt teruggebracht tot het niveau van 2005 en tevens niet-inheemse ganzensoorten worden geschoten (leidt tevens tot minder P-belasting in Botshol)	reeds lange tijd, 10 - 20 jaar	H3140, H3150, H7210	Botshol	Natura 2000-beheerplan

7.2 Geplande maatregelen

Naast de reeds uitgevoerde maatregelen, zijn er voor Botshol ook maatregelen die nog in uitvoering zijn of nog niet zijn uitgevoerd, maar die wel gepland zijn. De maatregelen zijn afkomstig uit het beheerplan, SPUK-programma natuur, KRW-factsheets en/of zijn doorgegeven tijdens gesprekken met de gebiedsbeheerders. Deze maatregelen zijn opgenomen in Tabel 7-2, waarbij geldt dat voor alle maatregelen reeds financiële middelen gealloceerd zijn.

Tabel 7-2 Overzicht van geplande maatregelen in Botshol, afkomstig uit het Natura 2000-beheerplan (Provincie Utrecht, 2016), SPUK-programma Natuur (Specifieke Uitkering), aanvragen SKNL (Subsidie Kwaliteitsimpuls Natuur en Landschap) en gesprekken met gebiedsbeheerders. De benoemde beheerstechnische SPUK-maatregelen zijn tijdelijk van aard.

Maatregel	Uitvoering	Habitatype/soort	Deelgebied(en)	Opgenomen in
Herstel galigaan en veenmosrietland (vrijstellen galigaanzoom over 1.300 m) gedurende de genoemde periode	2021-2023	H7140B, H7210	Botshol	SPUK-programma Natuur
5 ha veenmosrietland plaggen/schrapen	2021-2023	H7140B	Botshol	SPUK-programma Natuur
10 ha veenmosrietlanden (wintermaaien) omzetten naar zomermaaien gedurende de genoemde periode	2022-2024	H7140B	Botshol	SPUK-programma Natuur
Stoppen met branden (afvoeren riet en sluijk) gedurende de genoemde periode	2021-2023	H7140B	Botshol	SPUK-programma Natuur
Hydrologische isolatie polder Botshol en Nellestein op orde brengen	2021-2023	H3140, H3150	Tussen Botshol en Nellestein	SPUK-programma Natuur
Renovatie of nieuwbouw van defosfatering Botshol voor 2022	2021-2023	H3140, H3150	Grote en Kleine Wije (Botshol)	SPUK-programma Natuur
(Tijdelijk) afkoppelen of omleiden van fosfaatrijke waterstromen van Zwanegat-gebied naar de plassen	2021-2023	H3140, H3150	waterstromen vanaf Zwanegat-gebied	SPUK-programma Natuur
Uitrasteren van riet en galigaan t.b.v. tegengaan ganzenraat	2023	H7210B	Botshol	SPUK-programma Natuur
Vervangen/ nieuw leggen van kleine greppels die zijn dichtgereden	2021-2023	H7140B	Botshol	Overleggen met gebiedsbeheerders
Bijplaatsen ganzenraster t.b.v. behoud legakker en verbetering waterkwaliteit (1.300 m)	2021-2023	H3140, H3150	Botshol (met name zuidelijk deel)	Overleggen met gebiedsbeheerders
Aanvullend maaien waar bos is verwijderd t.b.v. ontwikkeling veenmosrietland (0,3 ha)	2023	H7140B	Botshol	aanvraag SKNL
Aangepast ruigtebeheer gedurende 3 jaar (5 ha)	2021- 2023	H6430A	Botshol	aanvraag SKNL

7.3 Beoordeling verwachte effect van uitgevoerde en geplande maatregelen

In Hoofdstuk 6 zijn de drukfactoren van alle habitattypen en de habitatrictlijnsoorten besproken. Deze drukfactoren zijn belicht vanuit het perspectief van de huidige situatie. In Tabellen 7-1 en 7-2 zijn respectievelijk de reeds uitgevoerde maatregelen en de nog in uitvoering zijnde of geplande maatregelen aan bod gekomen, die moeten bijdragen aan het opheffen van de drukfactoren en het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende habitattypen en habitatrictlijnsoorten. De geplande maatregelen in Tabel 7-2 zijn nog niet uitgevoerd, maar zijn veelal wel (in detail) uitgewerkt, waardoor redelijkerwijs kan worden ingeschat wat de verwachte effecten van deze maatregelen zijn.

In onderstaande paragrafen is beschreven in hoeverre met de reeds uitgevoerde, in uitvoering zijnde en geplande herstelmaatregelen de drukfactoren voor de verschillende habitattypen en habitatrictlijnsoorten naar verwachting worden weggenomen.

7.3.1 H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden

Voor het aquatische habitattypen H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden geldt dat er geen maatregelen getroffen zijn of worden om de Cl-concentraties in het oppervlaktewatersysteem te verlagen. Dit is een onoverkomelijk probleem voor dit habitatype. Ook voor het habitatype H3140 Kranswierwateren geldt dat de hoge Cl-concentraties (die aanzienlijk hoger zijn dan in de jaren '40 tot '80 van de vorige eeuw) effect hebben op de soortensamenstelling (zie hoofdstuk 3). Ondanks de veranderde soortensamenstelling kan het habitatype echter wel in hoog kwalitatieve vorm voorkomen bij de huidige Cl-concentraties in het oppervlaktewater.

Naast de Cl-concentraties in het water is natuurlijk ook de nutriëntenhuishouding van het oppervlaktewater heel erg belangrijk voor beide aquatische habitattypen. De maatregelen (a) herziening van het peilbeheer, (b) hydrologische isolatie van Botshol en polder Nellestein, (c) renovatie of nieuwbouw van de defosfatering, (d) het (tijdelijk) afkoppelen van fosfaatrijke waterstromen vanuit het Zwanegat naar de plassen en (e) het reduceren van het ganzenbestand zullen een aanzienlijk gunstig effect hebben op de externe P-belastingen. Met name in de Grote Wije en Kleine Wije, waar het habitatype H3140 Kranswierwateren in het verleden met de grootste omvang voorkwam, zal de P-belasting stevig worden gereduceerd. Er dient echter wel rekening te worden gehouden met potentiële nalevering vanuit de waterbodems en omwoeling van de gegroeide brasemstand. Het is vooralsnog onduidelijk hoe groot de effecten van de maatregelen enerzijds, en de nalevering anderzijds precies (gaan) zijn, maar het is goed mogelijk dat hier aanvullende maatregelen voor uitgevoerd moeten gaan worden.

Voor het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, dat in potentie (bij lagere Cl-concentraties in het oppervlaktewater) op termijn vooral in sloten en geïsoleerde plasjes/petgaten tot ontwikkeling zou kunnen komen, geldt dat de kreeftenpopulatie mogelijk een aanvullend knelpunt vormt.

Op basis van bovenstaande ontwikkelingen en maatregelperspectieven zijn er dus gereede twijfels over het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype H3140 Kranswierwateren. Voor het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden kan gesteld worden dat de instandhoudingsdoelstellingen niet gerealiseerd gaan worden na uitvoering van de reeds uitgevoerde en geplande maatregelen. Dit alles geldt zowel voor de omvang als kwaliteit van beide habitattypen. Zodoende zijn aanvullende maatregelen voor het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden noodzakelijk. Voor het habitatype H3140 Kranswierwateren geldt dat vermoedelijk nog aanvullende maatregelen nodig zijn.

7.3.2 H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)

Voor het habitatype **H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)** geldt dat er geen maatregelen zijn uitgevoerd ter verbetering van het habitatype. Er is wel één maatregel gepland die van invloed is op dit habitatype, namelijk aangepast ruigtebeheer op 5 ha. Deze maatregel helpt om de waargenomen verruiging van het habitatype op de aangewezen locaties tegen te gaan. Echter, deze maatregel zal niet leiden tot uitbreiding van het habitatype. Zodoende achten we het aannemelijk dat de kwaliteit van het huidige oppervlak met dit habitatype wel verbeterd, maar dat de uitgevoerde en geplande maatregelen niet bijdragen aan het behalen van de instandhoudingsdoelstelling voor H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) met betrekking tot het benodigde oppervlak. Aanvullende maatregelen gericht op uitbreiding van het oppervlak zijn noodzakelijk.

7.3.3 H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver)

Voor het habitatype **H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver)** zijn geen maatregelen uitgevoerd of gepland. Tegelijkertijd zijn er wel drukfactoren wat betreft de verspreiding van typische soorten en de omvang van het habitatype (voor een goede structuur en functie), die een (potentiële) negatieve invloed hebben op de kwaliteit van het habitatype. Daarnaast geldt dat de Cl-concentratie mogelijk een drukfactor is. Aanvullende maatregelen worden dan ook noodzakelijk geacht voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van het habitatype.

7.3.4 H7140B Veenmosrietlanden

Momenteel zijn van het habitatype **H7140B Veenmosrietlanden** voornamelijk de verouderde en verzuurde vegetatietypen aanwezig. Deze vegetatietypen zijn over het algemeen wat soortenarmer, en de pH in deze veenmosrietlanden is lager dan 5,5. Binnen deze pH-range verdwijnen soorten die indicatief zijn voor wat jongere en basenrijkere stadia van veenmosrietland zoals draadzegge of waterdrieblad (Van Diggelen et al., 2018). Voor veel kwaliteitsaspecten van het habitatype H7140B Veenmosrietlanden is dat niet per definitie een leidend element, maar gezien de verbeterdoelstelling voor kwaliteit is het wel wenselijk als het aandeel van jonge, basenhoudende veenmosrietlanden toeneemt. De reeds getroffen maatregelen hebben (of gaan vermoedelijk) de kwaliteit van een deel van de veenmosrietlanden verbeteren, bijvoorbeeld doordat door plagwerkzaamheden oud, verzuurd veenmosrietland in successie terug is gezet naar minder sterk verzuurde en soortenrijkere vormen van veenmosrietland waarin ook meer typische soorten aanwezig (kunnen) zijn. Het 'terugzetten' van de successie naar jonger, minder sterk verzuurd veenmosrietland is momenteel echter de enige wijze waarop deze basenrijkere veenmosrietlandtypen kunnen terugkeren. Er is in de huidige situatie namelijk geen sprake van verlanding tot jong veenmosrietland. Dit is een knelpunt dat niet zal worden opgelost met de uitgevoerde of geplande maatregelen.

Bovendien is de huidige omvang van het habitatype te beperkt en vormen lage grondwaterstanden in de percelen in droge perioden een risico voor verdroging van het habitatype. Ook blijft atmosferische N-depositie een drukfactor die met de geplande maatregelen niet wordt weggenomen. Tenslotte komen er exoten voor in de veenmosrietlanden, en staan er vooralsnog geen maatregelen gepland om deze te verwijderen.

Gezien de uitbreidingsdoelstellingen voor de omvang en kwaliteit van het habitatype H7140B Veenmosrietlanden en de overschrijding van de KDW van alle veenmosrietlanden in Botshol in 2030, is het noodzakelijk om aanvullende maatregelen op te nemen voor dit habitatype.

7.3.5 H7210 Galigaanmoerassen

Het habitatype **H7210 Galigaanmoerassen** betreft in Botshol de soortenarme oevervariant van het habitatype en niet de soortenrijke trilveenvariant met soorten uit het *Caricion davallianae*-verbond. De steile oeverstructuur, waarvan in het hele gebied sprake is, belemmert samen met de afwezigheid van waterplanten, de benodigde omstandigheden voor verlanding en uitbreiding van de soortenrijkere variant van dit habitatype.

Eén van de geplande maatregelen is specifiek gericht op het habitatype H7210 Galigaanmoerassen, te weten 'herstel galigaan en veenmosrietland'. Via deze maatregel wil men houtige opslag verwijderen, zodat het galigaan meer licht en groeiruimte krijgt. Dit zal er echter zeer waarschijnlijk niet toe leiden dat soorten uit het Knobbiesverbond gaan voorkomen. Met deze maatregel zal het zeer waarschijnlijk dus niet mogelijk zijn om het habitatype om te vormen tot de soortenrijke trilveenvariant, waarvoor dit habitatype in beginsel bedoeld is. Men dient zich ervan bewust te zijn dat omvorming van het huidige galigaanmoeras naar dit soortenrijke galigaantype naar verwachting überhaupt niet mogelijk is in Botshol (ook niet als aanvullende maatregelen worden genomen), omdat mesotrofe verlanding tot trilveen in de komende jaren niet waarschijnlijk is in Botshol vanwege de steile oevers en de afwezigheid van aquatische vegetatie.

Voor behoud van de huidige variant geldt dat de drukfactoren met betrekking tot de hoge Cl-concentraties en het ontbreken van jonge verlanding met de uitgevoerde en geplande maatregelen niet worden weggenomen. Dit betekent dat aanvullende maatregelen gewenst lijken voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

7.3.6 H91D0 Hoogveenbossen

Voor het habitatype **H91D0 Hoogveenbossen** geldt dat het aanwezige kwalificerende oppervlak van onvoldoende kwaliteit is. Er is mogelijk sprake van verdroging door een uitzakkend grondwaterpeil. Daarnaast zijn er weinig typische soorten aanwezig, is de structuur en functie niet op orde en zijn er exoten aanwezig. Er staan geen maatregelen ten behoeve van verbetering van de omvang en kwaliteit van het habitatype gepland, en deze zijn in het verleden ook niet uitgevoerd. Dit betekent dat de drukfactoren voor het habitatype H91D0 Hoogveenbossen niet worden weggenomen via uitgevoerde en/of geplande maatregelen, en dat aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (met betrekking tot de kwaliteit) voor het habitatype.

7.3.7 H1149 Kleine modderkruiper

Het ontbreken van aquatische vegetatie is voor **H1149 Kleine modderkruiper** de grootste drukfactor. Aangezien de uitgevoerde en geplande maatregelen naar verwachting niet leiden tot grootschalige terugkeer van de aquatische habitattypen H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden (zie §7.3.1) blijft de afwezigheid van submerse vegetatie vermoedelijk een drukfactor voor kleine modderkruiper. Daarnaast zijn geen maatregelen uitgevoerd of gepland die ervoor zorgen dat de Cl-concentraties, die (te) hoog zijn voor kleine modderkruiper, sterk worden verlaagd. Dit betekent dat aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor kleine modderkruiper in Botshol.

7.3.8 H1318 Meervleermuis

Voor **H1318 Meervleermuis** is Botshol aangewezen als foerageergebied. Dat betekent dat voldoende voedsel voor meervleermuis aanwezig moet zijn. De afwezigheid van een vegetatiebedekking is daarmee een potentiële drukfactor voor meervleermuis, aangezien helder en plantenrijk water grotere insectgemeenschappen kan ondersteunen dan troebele wateren zonder waterplanten. Deze drukfactor blijft ook na uitvoering van de reeds uitgevoerde en geplande maatregelen vermoedelijk bestaan (zie §7.3.1). Daarnaast geldt dat de lichtvervuiling op de aanvliegroutes met de uitgevoerde en geplande maatregelen niet wordt verminderd, waarmee ook dit een drukfactor blijft. Dit betekent dat aanvullende maatregelen nodig zijn ten behoeve van de instandhoudingsdoelstellingen van meervleermuis in Botshol.

7.4 Behalen van instandhoudingsdoelstellingen

Op basis van de hierboven beschreven verwachting van het effect van de genomen en geplande maatregelen is opnieuw ingeschat in hoeverre de verschillende instandhoudingsdoelstellingen gerealiseerd gaan worden (Tabel 7-3). Te zien is dat er weinig significante effecten verwacht worden van de uitgevoerde en geplande maatregelen op het oordeel van de omvang en kwaliteit van de habitattypen en habitatrictlijnsoorten. Dat wil zeggen, er is onvoldoende sprake van een verandering om ervoor te zorgen dat de beoordeling (slecht, matig of goed) veranderd, waardoor Tabel 7-3 niet verschilt van Tabel 5-31. Dat wil overigens niet zeggen dat er geheel geen effect is: de maatregelen dragen wel degelijk bij aan het behoud of de verbetering van de doelstellingen, maar ze zijn gezamenlijk van te beperkte invloed om de status aan te passen.

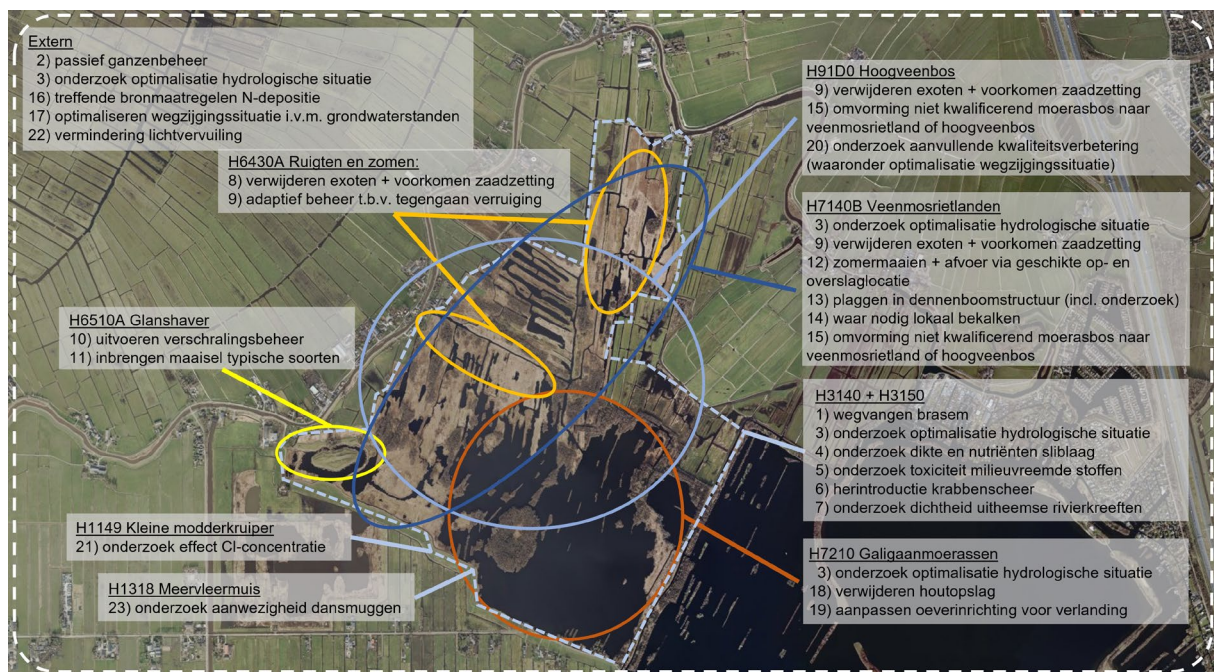
Op basis van Tabel 7-3 concluderen we dus dat verschillende instandhoudingsdoelstellingen niet worden gehaald, ook niet na het meewegen van de invloed van het effect van de uitgevoerde en geplande maatregelen. Zodoende zijn aanvullende maatregelen voor de habitattypen en habitatrictlijnsoorten noodzakelijk om aan de instandhoudingsdoelstellingen te kunnen voldoen.

Tabel 7-3 Beoordeling haalbaarheid instandhoudingsdoelstelling (ISHD) na de uitgevoerde en geplande maatregelen. Rood = kwaliteit is onvoldoende en verslechtering valt niet uit te sluiten, oranje = verslechtering wordt voorkomen, maar aanvullende maatregelen zijn noodzakelijk, groen = realisatie instandhoudingsdoelstelling is mogelijk.

Instandhoudingsdoelstelling	Oppervlakte			Kwaliteit		
	Habitattypen	ISHD	Huidig	Uitgevoerde en geplande maatregelen	ISHD	Huidig
H3140 Kranswierwateren	=			=		
H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	=			=		
H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)	=			=		
H6510A Glanshaver- en vossenstaartheooiland (glanshaver)	=			=		
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>			>		
H7210 Galigaanmoerassen	>			=		
H91D0 Hoogveenbossen	=			=		
	Populatie			Omvang en kwaliteit leefgebied		
Habitatrichtlijnsoort	ISHD	Huidig	Getroffen en geplande maatregelen	ISHD	Huidig	Uitgevoerde en geplande maatregelen
H1149 Kleine modderkruiper	=			=		
H1318 Meervleermuis	=			=		

8 Advies te treffen aanvullende maatregelen voor behalen van gunstige staat van instandhouding

In onderstaande paragrafen wordt per habitattype (§8.1) en habitatrictlijnsoort (§8.2) aangegeven welke aanvullende maatregelen worden geadviseerd om de vastgestelde instandhoudingsdoelstellingen te bereiken. Veelal gaat het om een combinatie van maatregelen, waarbij niet 'geshopt' kan worden uit de lijst, maar alle onderdelen nodig zijn. In Figuur 8-1 zijn alle maatregelen op kaart gezet. Er dient ten slotte opgemerkt te worden dat er bij de verdere uitwerking van de maatregelen rekening gehouden moet worden met het feit dat specifieke maatregelen ten behoeve van een habitattype of habitatrictlijnsoort niet ten koste mogen gaan van de preferente condities voor andere habitattypen of habitatrictlijnsoorten. Hier wordt specifiek op ingegaan als dit wel speelt.



Figuur 8-1 Overzichtkaart met indicatie van de maatregellocaties. De nummering van de maatregelen komt overeen met de nummering die in dit hoofdstuk is toegepast.

8.1 Aanvullende maatregelen voor habitattypen

Hieronder wordt per habitattype aangegeven welke maatregelen worden geadviseerd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen die binnen het Natura 2000-gebied getroffen dienen te worden, maatregelen die buiten het Natura 2000-gebied getroffen dienen te worden en onderzoeksmaatregelen. Veelal gaat het om een combinatie van maatregelen. In het geval van onderzoeksmaatregelen is ervan uitgegaan dat naar de uitkomsten van het onderzoek gehandeld wordt. Voordat ingegaan wordt op de verschillende individuele habitattypen volgt op de volgende twee pagina's eerst een tekstkader over de mogelijkheden die er zijn om het hydrologisch systeem in en rondom Botshol te verbeteren, waarbij zowel gekeken is naar de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Botshol als overige ecologische effecten in en rondom Botshol.

Mogelijkheden optimalisatie hydrologische situatie Botshol

De natuurdoelanalyse voor Botshol focust op de instandhoudingsdoelstellingen die voor Botshol zijn vastgesteld. Natuurontwikkeling *buiten* Botshol die niet noodzakelijk is voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen behoort daarmee niet tot de scope van de natuurdoelanalyse. Tegelijkertijd heeft de Provincie Utrecht opgaven om nieuwe natuur te ontwikkelen, ook buiten de Natura 2000-gebieden. De provincie zoekt onder andere naar mogelijkheden om verschillende Natura 2000-gebieden binnen en buiten de provincie Utrecht (o.a. Oostelijke Vechtplassen, Botshol en de Nieuwkoopse Plassen) met elkaar te verbinden om zo een natte as te creëren die als verbindingzone waardevol kan zijn voor verschillende (broed)vogels, zoogdieren en insecten. De Provincie Utrecht heeft dan ook de wens om te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn voor optimalisatie van de hydrologie in en rondom Botshol, waarbij enerzijds nieuwe natuur rondom Botshol gecreëerd kan worden en anderzijds positieve effecten kunnen worden gerealiseerd met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen van Botshol. In dit tekstkader wordt op kwantitatieve wijze een aantal mogelijkheden geschetst voor maatregelen die buiten Botshol getroffen kunnen worden, en die gunstige effecten voor natuur(ontwikkeling) hebben binnen én buiten Botshol.

Door de diepe ligging van polder Groot-Mijdrecht ten opzichte van Botshol, is er in Botshol (vooral aan de zuidzijde) sprake van veel wegzijging en wegzakkende grondwaterstanden. Hierdoor heeft Botshol een grote inlaatbehoefte. Momenteel komt het inlaatwater via de Waver uit Groot-Mijdrecht waar veel water omhoog kwelt. Vanwege de oude, mariene afzettingen onder Groot-Mijdrecht, heeft dit kwelwater een brak karakter. Daarnaast is het water van de Waver rijk aan sulfaat en fosfaat, onder andere als gevolg van de hoge bemestingsgraad in polder Groot-Mijdrecht.

Grofweg zijn er voor de optimalisatie van het hydrologische systeem in Botshol (al dan niet) in combinatie met natuurontwikkeling buiten Botshol drie opties, die hieronder nader worden toegelicht:

- (a) het creëren van een recreatieplas in polder Groot-Mijdrecht;
- (b) het creëren van een grote moeraszone in polder Groot-Mijdrecht;
- (c) optimalisatie van het hydrologische systeem door het aanpassen van de inlaat en/of toepassing van technische (zuiverings)oplossingen.

A. Creëren van een recreatieplas in polder Groot-Mijdrecht

De grote wegzijgingsflux in Botshol kan alleen (sterk) worden verminderd, wanneer van polder Groot-Mijdrecht een meer wordt gemaakt, zoals in het verleden ook het geval was. Het creëren van een meer met een diepte van circa 4 m heeft als effect dat de wegzijging vanuit Botshol sterk wordt verminderd, waardoor de inlaatbehoefte van Botshol kleiner wordt. Hierdoor zal ook verzoeting van Botshol optreden en zullen grondwaterstanden naar verwachting minder ver uitzakken. Tevens zal de atmosferische N-depositie in Botshol afnemen, aangezien verschillende agrarische N-bronnen in Groot-Mijdrecht (dat ten zuidwesten van Botshol ligt) zullen verdwijnen als Groot-Mijdrecht wordt omgezet in een recreatieplas. Op termijn zal deze herinrichting van polder Groot-Mijdrecht vermoedelijk gunstig zijn voor de instandhoudingsdoelstellingen van H3140 Kranswierwateren, H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, H7140B Veenmosrietlanden, H7210 Galigaanmoerassen, H91D0 Hoogveenbossen en H1149 Kleine modderkruiper in Botshol.

Naast de gunstige effecten op de instandhoudingsdoelstellingen in Botshol, kan het meer ook een belangrijk rustgebied voor (broed en niet-broed)vogels worden. Gedacht kan worden aan verschillende soorten eenden als smient en kraakeend. Wanneer er eilanden en rietzones in het meer aangelegd worden, zouden verschillende rietvogels ook kunnen gaan profiteren. Daarnaast kan het meer worden ingericht voor recreatieve doeleinden.

Wanneer deze optie wordt overwogen, dient onderzocht te worden (a) welke waterkwaliteit en natuurwaarden te verwachten zijn in het meer, (b) wat het meer betekent voor de wegzijging, benodigde waterinlaat en belastingen van P, Cl en SO₄ in Botshol en (c) welke aanvullende (gunstige dan wel ongunstige) neveneffecten er in de omgeving te verwachten zijn.

B. Creëren van een grote moeraszone in polder Groot-Mijdrecht

Ten zuidwesten van Botshol, in polder Groot-Mijdrecht, bevindt zich het moerasgebied Waverhoek. Dit moerasgebied is in trek bij verschillende (moeras)vogels zoals zwarte stern, watersnip en blauwborst. In potentie kan het moerasgebied flink worden uitgebreid, zelfs tot de gehele polder Groot-Mijdrecht. Dit zal naar verwachting (nog) meer moerasvogels aantrekken, waarbij gedacht kan worden aan soorten als roerdomp, grote karekiet, snor en lepelaar. Ook de otter zou hiervan kunnen profiteren. Daarnaast kan het moerasgebied aantrekkelijk zijn voor de habitatrictlijnsorten H1149 Kleine modderkruiper en H1318 Meervleermuis. Tevens kan er in dergelijke moerasgebieden moerasbos en struweel ontstaan dat (a) zich op termijn kan ontwikkelen tot de habitattypen H91D0 Hoogveenbossen en/of H6430A Ruigten en Zomen (moerasspirea), en (b) op termijn atmosferische stikstof zou kunnen gaan invangen. De atmosferische N-depositie in Botshol zal in dit scenario overigens sowieso afnemen, aangezien verschillende agrarische N-bronnen in Groot-Mijdrecht (dat ten zuidwesten van Botshol ligt) zullen verdwijnen als een groot deel van polder Groot-Mijdrecht wordt omgezet in een moerasgebied. Daarmee kan de aanleg van een (groot) moerasgebied gunstig zijn voor de instandhoudingsdoelstelling van H7140B Veenmosrietlanden in Botshol.

De aanleg van een groot moeras in polder Groot-Mijdrecht zal er echter niet toe leiden dat de wegzijging vanuit Botshol sterk wordt verminderd. Er zal mogelijk een klein effect zijn, waardoor iets minder water ingelaten hoeft te worden en de belastingen van P, Cl en SO₄ wat kunnen afnemen. Dit effect zal echter zeer beperkt zijn, aangezien er een groot waterstandsverschil (van enkele meters) tussen Botshol en polder Groot-Mijdrecht zal blijven bestaan. Het is dan ook niet de verwachting dat het creëren van een groot moerasgebied in polder groot-Mijdrecht ertoe leidt dat er in Botshol grote, gunstige hydrologische effecten gaan optreden voor de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen.

Wanneer deze optie wordt overwogen, dient kwantitatief onderzocht te worden (a) welke natuurwaarden te verwachten zijn in het moerasgebied, (b) wat de aanleg van een grote moeraszone betekent voor de wegzijging, benodigde waterinlaat en belastingen van P, Cl en SO₄ in Botshol en welke aanvullende maatregelen t.b.v. de hydrologische situatie nodig zijn en (c) welke aanvullende (gunstige dan wel ongunstige) neveneffecten er in de omgeving te verwachten zijn.

C. Optimalisatie van het hydrologisch systeem in Botshol door het aanpassen van de inlaat en/of toepassing van technische oplossingen

Een andere optie om de hydrologische situatie te optimaliseren, is door aanpassing van de inlaat en/of toepassing van technische oplossingen. Hierbij kan gedacht worden aan het inlaten van water vanuit de Vinkeveense Plassen, al dan niet in combinatie met technieken om P, Cl en SO₄ uit het water te filteren.

Momenteel is al een defosfateringsinstallatie aanwezig in Botshol, die de fosfaatconcentratie van het inlaatwater uit de Waver sterk verlaagt. In de basis zijn ook Cl en SO₄ door middel van technische oplossingen uit het water te verwijderen. Chloride kan in theorie door middel van omgekeerde osmosetechnieken (RO) uit het inlaatwater worden verwijderd. SO₄ kan door middel van barium (Ba) uit het water worden verwijderd. SO₄ kan reageren met Ba tot BaSO₄ (bariumzout). Dit is een zout dat nauwelijks oplosbaar is in water. Het bariumzout slaat neer en kan vervolgens worden verwijderd. Nadeel is dat Ba een zwaar metaal is, waarvoor zware milieukwaliteitsnormen gelden, dat in potentie toxisch kan zijn voor verschillende organismen.

Wanneer deze optie wordt overwogen, dient kwantitatief onderzocht te worden (a) welke effecten het inlaten van water vanuit de Vinkeveense Plassen heeft op Botshol en de Vinkeveense plassen zelf en (b) in hoeverre technische oplossingen praktisch, financieel en juridisch haalbaar zijn. Wanneer er serieus overwogen wordt om water vanuit de Vinkeveense Plassen in te laten, dient tevens onderzocht te worden wat de meest geschikte locatie is voor het inlaten van dit water. Door de grote wegzijgingsflux in Botshol kan het bijvoorbeeld ongunstig zijn om water in te laten in het zuidoosten van Botshol (omdat de wegzijgingsflux hier het grootst is waardoor het inlaatwater naar verwachting direct wegzijgt en niet het noordelijke deel van de Grote en Kleine Wijde en het Zwanegat bereikt). Daarnaast wordt het water dan direct ingelaten op de locatie die ecologisch gezien het meest belangrijk is, waardoor er niet meer sprake is van een lange aanvoerweg.

8.1.1 H3140 Kranswierwateren

Ten behoeve van het toenemen van de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H3140 Kranswierwateren dienen onderstaande maatregelen uitgevoerd te worden. Wanneer dit leidt tot een toename van het oppervlak van het habitatype, betekent dit ook dat het aangrijpingspunt voor ecologisch herstel 'omvang en connectiviteit' zal verbeteren. Het creëren van nieuw open water lijkt op dit moment niet noodzakelijk, omdat er voldoende open water aanwezig is om de doelen in Botshol te realiseren.

8.1.1.1 Binnen het Natura 2000-gebied

1. **Wegvangen van de grote biomassa aan brasem** in Botshol. Brasem woelt de waterbodem om met vertroebeling van het water (en mogelijk nalevering van nutriënten) tot gevolg. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van het habitatype. Vermoedelijk is visstandbeheer (actief biologisch beheer) nodig om de biomassa aan brasem te reduceren, en daarmee de mogelijkheden voor terugkeer van het habitatype H3140 Kranswierwateren te vergroten. We adviseren om deze maatregel gelijktijdig aan de uitvoering van de reeds geplande en geborgde maatregelen (zie §7.2) uit te voeren. Op deze manier wordt het watersysteem in één keer gereset, waardoor het omslaan van het watersysteem naar een heldere toestand met waterplanten maximaal wordt gefaciliteerd.

8.1.1.2 Buiten het Natura 2000-gebied

2. Uitvoeren van **passief ganzenbeheer** door verlagen eiwitgehalte in de omliggende graslanden. Watervogels veroorzaken ongeveer een derde van de externe P-belasting van Botshol. Door passief ganzenbeheer wordt de toevoer van nutriënten uit uitwerpselen beperkt, wat gunstig is voor (verlaging van) de externe P-belasting van Botshol, en daarmee voor de ontwikkeling van het habitatype H3140 Kranswierwateren.

8.1.1.3 Onderzoek

3. Onderzoek naar hoe de **hydrologische situatie** in en rondom Botshol te optimaliseren is met betrekking tot het **reduceren** van de **externe belasting** van **P, Cl en SO₄**. Met de huidige waterinlaat vanuit polder Groot-Mijdrecht komt er (relatief) veel P, Cl en SO₄ Botshol binnen. Er dient onderzocht te worden welke mogelijkheden er zijn om deze belastingen te verlagen. Gedacht kan worden aan het inlaten van water vanuit de Vinkeveense Plassen. Een andere optie is het onder water zetten van polder Groot-Mijdrecht om de grote wegzijgingsflux vanuit Botshol te verlagen waardoor naar verwachting (veel) minder water hoeft te worden ingelaten in Botshol en de Cl-concentraties in Botshol verlaagd kunnen worden (zie het bovenstaande tekstkader voor een toelichting op de verschillende hydrologische mogelijkheden die onderzocht dienen te worden). In dit onderzoek dient ook gekeken te worden naar de mogelijkheid om nog meer te sturen op de uit- en afspoeling vanuit percelen, de gevolgen van het peilbeheer voor de waterstand in de kraggen (en de daarmee gepaard gaande oxidatie en uitspoeling van P en SO₄) en de noodzaak tot inlaat ter handhaving van het peil. Het is op dit moment onvoldoende in beeld hoeveel P en SO₄ er op welk moment uit de percelen komt. Hier dient een concreet antwoord op te komen voordat maatregelen worden getroffen. Ten slotte dient in dit onderzoek ook aandacht te zijn voor de Cl-concentraties in Groot-Mijdrecht. Hoewel deze in de afgelopen 80 jaar niet veranderd lijken te zijn (mond. med. dhr. M. Ouboter), dient de Cl-concentratie in Groot-Mijdrecht gemonitord te worden om deze aanname te onderbouwen;
4. Onderzoek naar de **dikte** van de aanwezige **sliblaag** en de **nutriënt- en sulfidenrijkdom** ervan. Metingen van Waternet laten zien dat de onderwaterbodem rijk is aan P. Daarnaast is de verhouding tussen Fe en S ongunstig, waardoor er relatief weinig P gebonden kan worden en er een risico is op nalevering van P. tevens zijn er hierdoor risico's op sulfidentoxiciteit. Het baggeren van het slib, bezanden of beijzeren zijn mogelijke maatregelen om nalevering van P vanuit de waterbodem en sulfidentoxiciteit tegen te gaan. Dit onderzoek moet uitwijzen hoe groot de P-flux vanuit de waterbodem daadwerkelijk is in de verschillende deelgebieden van Botshol en welke maatregel(en) het meest geschikt is (zijn) om deze flux en eventuele sulfidentoxiciteit tegen te gaan. Hierbij dient ook te worden afgewogen of treffen van maatregelen opweegt tegen de (tijdelijke) vertroebeling van het oppervlaktewater die kan optreden als gevolg van de maatregelen;

5. Onderzoek naar **toxische effecten** van **milieuvreemde stoffen** eDNA onderzoek wijst erop dat de soortendiversiteit in de Oude Waver erg laag is. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door toxische effecten van milieuvreemde stoffen uit polder Groot-Mijdrecht, wat vervolgens een probleem kan vormen in Botshol. Er dient onderzocht te worden in hoeverre hier sprake van is en of dit de ontwikkeling van kranwierwateren onder druk zet. SIMONI-tests in de Oude Waver, Botshol en polder Groot-Mijdrecht kunnen hierbij het startpunt zijn. Als deze tests uitwijzen dat er mogelijk sprake is van toxiciteit, dienen aanvullende onderzoeken te worden uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de exacte stoffen die de toxiciteit veroorzaken. De resultaten van het onderzoek naar toxische effecten van milieuvreemde stoffen dienen meegewogen te worden bij een eventuele herinrichting van de hydrologische situatie in Botshol (zie maatregel 3).

8.1.2 H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden

Ten behoeve van het toenemen van de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden dienen onderstaande maatregelen uitgevoerd te worden. Dit is tevens van belang om in Botshol op duurzame wijze te kunnen voldoen aan kernopgave 4.09 (Alle successiestadia van laagveenverlanding in ruimte en tijd vertegenwoordigd).

8.1.2.1 Binnen het Natura 2000-gebied

- **Wegvangen van brasem** om omwoelen van de bodem te beperken (zie maatregel 1 van het habitatype H3140 Kranwierwateren voor een verdere omschrijving);
- 6. Indien alle abiotische condities op orde zijn gebracht (denk onder andere aan de P-, Cl- en SO₄-huishouding), dan is actieve **herintroductie** van **krabbenscheer** vermoedelijk noodzakelijk voor het terugkrijgen van deze soort. Krabbenscheer verspreid zich vrijwel uitsluitend vegetatief. In de omgeving van Botshol is krabbenscheer (vrijwel) niet meer aanwezig, waardoor spontane (her)vestiging van krabbenscheer in Botshol onwaarschijnlijk is. Voor krabbenscheer geldt overigens dat vaak niet alleen de planten getransplanteerd dienen te worden, maar ook het sapropelium (het restant dat overblijft bij de afbraak van dode, afgestorven bladeren en wortels van de krabbenscheerplanten). Dit vergroot de kans dat krabbenscheer aanslaat, omdat uit het sapropelium CO₂ vrijkomt dat de planten in het voorjaar kunnen gebruiken voor de fotosynthese onder water. Daarnaast is het belangrijk om voldoende materiaal te transplanteren (omvang minimaal 25 m² met een dichtheid van circa 10 planten per m²; inclusief eigen sapropelium), omdat er dan minder ruimte voor concurrenten is, er minder randeffecten zijn dan als enkele planten individueel worden uitgezet en de beschikbaarheid van C, K en N geschikter is doordat dit in de goede verhoudingen vrijkomt uit het sapropelium (Smolders et al. 2019). Dergelijke introducties hebben echter nog een experimenteel karakter en moeten goed gemonitord en eventueel bijgestuurd worden, waarbij in de beginfase ook nagedacht dient te worden aan vraatwerende maatregelen. Ten slotte is een voorwaarde voor succes dat de abiotische en biotische condities op orde zijn en dat vooraf onderzocht wordt dat er geen exoten in het bronmateriaal zitten.

8.1.2.2 Buiten het Natura 2000-gebied

- Uitvoeren van **passief ganzenbeheer** door verlagen eiwitgehalte in deze omliggende graslanden (zie maatregel 2 van het habitatype H3140 Kranwierwateren voor een verdere omschrijving).

8.1.2.3 Onderzoek

- Onderzoek naar hoe de **hydrologische situatie** te optimaliseren is met betrekking tot het **reduceren** van de **externe belasting** van **P, Cl en SO₄** (zie maatregel 3 van het habitatype H3140 Kranwierwateren voor een verdere omschrijving);
- Onderzoek naar de **dikte** van de aanwezige **sliblaag** en de **nutriënt- en sulfidenrijkdom** ervan (zie maatregel 4 van het habitatype H3140 Kranwierwateren voor een verdere omschrijving);
- Onderzoek naar **toxische effecten** van **milieuvreemde stoffen** (zie maatregel 5 van het habitatype H3140 Kranwierwateren voor een nadere toelichting van deze onderzoeksmaatregel);

7. Nader onderzoek naar de **dichtheid** van de **populatie uitheemse rivierkreeften** in Botshol. Rivierkreeften verknippen vegetatie en zorgen met hun graaf- en foerageergedrag voor vertroebeling van het water. De uitheemse rivierkreeftpopulatie is in het Zwanegat, dat hoofdzakelijk uit lijnvormige wateren bestaat, hoger dan de populatie in de Wijes. Met name voor de omgeving van het Zwanegat is dan ook niet uit te sluiten dat de rivierkreeften negatieve effecten hebben op de ontwikkeling van het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden. Daarom dient onderzoek te worden uitgevoerd, waarbij op verschillende locaties in Botshol (met nadruk op het Zwanegat) populatieschattingen worden gemaakt aan de hand van de merk-terugvangstmethode. Vervolgens kan worden doorgerekend of deze populatiedichtheden onder (a) de huidige condities, en (b) de verwachte condities na uitvoering van de waterkwaliteitsherstelmaatregelen een probleem vormen voor de ontwikkeling van het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden. Indien blijkt dat de uitheemse rivierkreeften (lokaal) een probleem vormen, dienen maatregelen getroffen te worden ten behoeve van het verlagen van de rivierkreeftpopulatie. Hierbij moet dan gedacht worden aan het (tijdelijk) actief verlagen van de populatie door middel van wegvangen, waarbij de overige maatregelen (die hier benoemd worden) ertoe moeten leiden dat het systeem robuuster wordt tegen rivierkreeften waardoor wegvangen niet meer of beperkter nodig is. Vooralnog is echter nog niet duidelijk in hoeverre het robuuster maken van het systeem daadwerkelijk helpt om de rivierkreeftenpopulatie blijvend te onderdrukken. In 2023 zullen hier vanuit OBN en Waternet twee onderzoeken naar starten.

8.1.3 H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)

De omvang en de kwaliteit van het habitatype H6430A zijn in de huidige situatie onvoldoende, waarmee niet wordt voldaan aan de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype in Botshol. Met de combinatie van onderstaande maatregelen is de verwachting dat de instandhoudingsdoelstellingen wel worden behaald.

8.1.3.1 Binnen het Natura 2000-gebied

8. **Verwijderen** van de **exoten** zwarte appelbes en Amerikaanse vogelkers uit de ruigten in (en rondom) Botshol. Momenteel komen de genoemde soorten in de meeste ruigten beperkt voor. Om toekomstige problemen en zaadzetting te voorkomen, is het verstandig om de soorten te verwijderen. Als dit niet wordt gedaan en er ontstaan in de toekomst problemen, dan is intensiever en duurder, (na)beheer nodig;
9. Toepassen en voortzetten van **adaptief beheer**, waarbij op basis van de ontwikkeling van de vegetatie en de daarin aanwezige soorten wordt bepaald welke vorm van beheer het meest geschikt is. Deze maatregel vraagt om maatwerk en is dus intensief, maar zorgt ervoor dat de kwaliteit van het habitatype H6430A Ruigten en Zomen (moerasspirea) verder verbetert. Momenteel is er sprake van enige verruiging. Met adaptief beheer, waarbij in dit geval (wat) intensiever wordt beheerd, kan de verruiging worden tegengegaan. Om het adaptief beheer uit te kunnen voeren is voldoende inzicht in de kwaliteit en ontwikkeling van het habitatype nodig. Indien noodzakelijk dient hier dus aanvullende monitoring voor uitgevoerd te worden.

8.1.4 H6510A Glanshaver- en vossenstaarthoiland (glanshaver)

De kwaliteit van het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaarthoiland (glanshaver) is in de huidige situatie onvoldoende. Aanvullende maatregelen zijn dus noodzakelijk om aan de instandhoudingsdoelstellingen te voldoen. Verder dient te worden opgemerkt dat het huidige oppervlak in de basis aan de kleine kant is voor een goede structuur en functie. Er is echter geen ruimte in Botshol om dit habitatype uit te kunnen breiden aangezien er alleen rondom het fort sprake is van omstandigheden waarbinnen het habitatype kan voorkomen. Voor verbetering van dit kwaliteitsaspect zijn dan ook geen aanvullende maatregelen opgenomen.

8.1.4.1 Binnen het Natura 2000-gebied

10. **Uitvoeren van verschrallingsbeheer** lijkt verstandig. Iteratio-berekeningen wijzen erop dat de voedselrijkdom van de bodem aan de hoge kant is voor het habitatype. We adviseren daarom om onderzoek uit te voeren

naar de voedselrijkdom van de bodem en op basis van deze resultaten gedurende enkele jaren verschralingsbeheer uit te voeren door aanvullend te maaien en dit maaisel af te voeren;

11. **Inbrengen van maaisel** met soorten die typisch zijn voor het habitatype en voorkomen in de provincie Utrecht (beemdooievaarsbek, bermooievaarsbek, gele morgenster, goudhaver, groot streepzaad, karwij, karwijvarkenskervel, kluwenklokje, oosterse morgenster en rapunzelklokje) kan worden overwogen op het moment dat de abiotische condities optimaal zijn. Dit is de enige mogelijkheid om de (in de provincie Utrecht aanwezige) typische soorten terug te krijgen en daarmee groei en ontwikkeling van deze soorten te stimuleren. Deze maatregel dient in samenspraak met de gebiedsbeheerder te worden afgewogen, waarbij aangesloten kan worden op de richtlijnen die Natuurmonumenten hiervoor hanteert.

8.1.5 H7140B Veenmosrietlanden

Momenteel zijn in Botshol vooral de verzuurde en verouderde vegetatietypen van het habitatype H7140B Veenmosrietlanden aanwezig. Hoewel deze vegetatietypen als 'goed' kwalificeren, is meer diversiteit in vegetatietypen wel gewenst voor de kwaliteit van het habitatype in Botshol. Met name jong veenmosrietland en het optreden van verjonging ontbreekt in het gebied. De noodzaak voor ontwikkeling van jong, relatief basenrijk veenmosrietland wordt versterkt doordat de KDW van de huidige veenmosrietlanden in 2030 nog op alle locaties wordt overschreden. Hieronder wordt het geheel aan maatregelen beschreven aan de hand waarvan uitbreiding in oppervlakte en kwaliteit kan plaatsvinden. Waar welke maatregel(en) exact uitgevoerd moet(en) worden, moet in een inrichtingsplan uitgewerkt worden.

8.1.5.1 Binnen het Natura 2000-gebied

- **Verwijderen** van de **exoten** zwarte appelbes en Amerikaanse vogelkers uit veenmosrietlanden in (en rondom) Botshol (onderdeel van maatregel 9 van het habitatype H6430A Ruigten en zomen);
12. **Uitvoeren van geschikt beheer** voor veenmosrietlanden. Enerzijds is de aanleg van een geschikte op- en overslagplaats gewenst voor het afvoeren van maaisel, bosopslag en exoten. Anderzijds is het noodzakelijk dat het zomermaai-beheer ook op de lange termijn uitgevoerd kan blijven worden. Daarnaast moeten de veenmosrietlanden die op de beheertypenkaart als 'gemaaid rietland' zijn opgenomen, als veenmosrietland beheerd blijven worden. Om dit alles mogelijk te (blijven) maken, moeten voldoende financiële middelen worden beschikbaar gesteld, waarbij het noodzakelijk is dat de financiële middelen die via de SPUK-maatregelen beschikbaar zijn gekomen voor de periode 2021 - 20234 ook op de langere termijn geborgd worden;
 13. **Plaggen in dennenboomstructuur** (incl. lokaal begreppelen) ten behoeve van de aanvoer van basen. De veenmosrietlandkraggen in Botshol zijn grotendeels drijvende kraggen. Hierdoor is het vaak niet zinvol om de kraggen in het geheel te plaggen: de kraggen drijven dan in het geheel op met als gevolg dat er geen/bepert sprake zal zijn van inundatie met basenrijk en nutriëntenarm oppervlaktewater. Door in dennenboomstructuur te plaggen, drijft de kragge minder op. Hierdoor zullen de geplagde delen beter geïnundeerd raken met oppervlaktewater. We adviseren om deze maatregel eerst te testen in een (klein) deel van de veenmosrietlanden en goed te monitoren tot welke ontwikkelingen de maatregel leidt. Vanwege de relatief hoge Cl-concentraties in het oppervlaktewater ligt het voor de hand dat de licht brakke soort als ruwe bies in bedekking toeneemt, waarmee de vegetatie richting een veenmosbiezenland zal ontwikkelen. Het vegetatietype verandert hierdoor niet, en zal daarmee nog steeds als 'goed' kwalificeren voor het habitatype veenmosrietland. Er dient nadrukkelijk aandacht te zijn voor een mogelijk (tijdelijke) verhoging van de uit- en afspoeling van fosfor uit kraggen die op deze wijze vernat worden, en inundaties mogen alleen plaatsvinden als de nutriëntconcentraties van het oppervlaktewater laag genoeg zijn. De nutriëntconcentraties in het oppervlaktewater en de productiviteit van de kraggen dienen onderzocht te worden voordat overgegaan wordt tot het plaggen en eventueel begreppelen;
 14. Waar de basenaanvoer niet via het oppervlaktewater gerealiseerd kan worden via plaggen en het wel noodzakelijk is om de basenbezetting van de bodem te verhogen, kan **lokale bekalking** worden overwogen. Bekalken is een overlevingsmaatregel die herhaaldelijk uitgevoerd dient te worden. Veenmosrietlanden kunnen baat hebben bij bekalking (basenaanrijking in de bodem en verschuiving van veenmossen naar wat basenrijkere mossen), maar de maatregel dient met voorzichtigheid te worden uitgevoerd omdat de effecten

op de nutriëntenstatus van de bodem en de fauna nog onduidelijk zijn (Kanters et al., 2022). We adviseren dan ook om deze maatregel alleen lokaal uit te voeren als andere maatregelen niet mogelijk zijn;

15. **Omvormen** van niet kwalificerend **moerasbos en bosschages** naar veenmosrietlanden via **kappen** (en waar nodig plaggen en begreppelen) en het instellen van regulier maai-beheer. In Botshol zijn enkele hectares met niet kwalificerend moerasbos aanwezig die met het juiste beheer in potentie kunnen worden omgevormd tot hoogkwalitatief (jong en relatief basenrijk) veenmosrietland of kwalificerend hoogveenbos. Er dient per locatie onderzocht te worden welke potenties er zijn voor de betreffende moerasbossen en bosschages. Daarnaast is op basis van de vegetatiekartering van Slingerland et al. (2021a) 3,29 ha aan matig kwalificerend habitatype H91D0 opgenomen in de T1-habitatypenkaart. Vanuit het voorzorgsprincipe zijn deze oppervlakten in de NDA ook als habitatype H91D0 meegenomen. Verschillende experts twijfelen echter aan deze classificering: het is onzeker of deze bossen wel echt tot het habitatype H91D0 Hoogveenbossen mogen en moeten worden gerekend. We achten het zinvol om (in chronologische volgorde) (a) in het veld te verifiëren of de als hoogveenbos aangewezen bossen wel kwalificeren als het habitatype H91D0 Hoogveenbossen en (b) te onderzoeken in hoeverre het (praktisch en juridisch) mogelijk is om deze bossen van matige kwaliteit om te vormen tot hoogkwalitatief veenmosrietland en/of hoogkwalitatief hoogveenbos als ze niet blijken te kwalificeren als het habitatype H91D0 Hoogveenbossen. Het is bij deze omvorming van belang dat na omvorming voldoende (financiële) middelen beschikbaar worden gesteld voor het op lange termijn blijven uitvoeren van het juiste beheer.

8.1.5.2 Buiten het Natura 2000-gebied

16. Zonder aanvullende maatregelen wordt de KDW van het volledige, huidige areaal van dit habitatype overschreden. Het treffen van aanvullende **bronmaatregelen**, zodat de **stikstofdepositie** in 2030 gelijk is aan, of lager is dan de KDW van het habitatype H7140B Veenmosrietlanden is noodzakelijk. Een goede bronanalyse is van belang, zodat de N-depositie gericht omlaag kan worden gebracht. Verandering van het landgebruik van percelen die in, of vlak bij het Natura 2000-gebied liggen, ligt hierbij voor de hand.

8.1.5.3 Onderzoek

17. Onderzoek naar hoe de **hydrologische situatie** te **optimaliseren** is met betrekking tot de ongewenste **wegzijing** en **wegzakkende grondwaterstanden** in veenmosrietlanden. Hiervoor kan worden aangesloten bij het onderzoek dat onder maatregel 3 is beschreven.

8.1.6 H7210 Galigaanmoerassen

Voor het habitatype H7210 Galigaanmoerassen geldt dat de kwaliteit onvoldoende is voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype in Botshol, omdat sprake is van de soortenarme oevervariant van het habitatype die zich onder de huidige condities niet kan ontwikkelen tot jonge verlandingsvegetaties met soorten uit het *Caricion davallianae*-verbond. Hiervoor dienen aanvullende maatregelen te worden uitgevoerd.

8.1.6.1 Binnen het Natura 2000-gebied

18. **Verwijderen** van **houtopslag** om verruiging van het galigaanmoeras tegen te gaan. Via het SPUK-programma Natuur is er tot eind 2023 budget om deze maatregel uit te voeren. Aanvullende financiële middelen zijn nodig om deze maatregel ook op de lange termijn te borgen.

8.1.6.2 Onderzoek

- Onderzoek naar hoe de **hydrologische situatie** te optimaliseren is met betrekking tot het **reduceren** van de **externe belasting** van **P, Cl en SO₄** (zie maatregel 3 van het habitatype H3140 Kranswierwateren voor een verdere omschrijving);

19. Onderzoek naar wanneer **aanpassen van de oeverinrichting** (in de vorm van verontdiepen of het uitrasteren van oevers tegen vogelvraat) gunstig is. In potentie kan verflauwen van de oevers uitbreiding van galigaan richting het water faciliteren, en zo mogelijk tot verlandingsvegetaties met galigaan leiden. Bij het onderzoek dienen de voordelen wat betreft het faciliteren van jonge verlandingsstadia en de uitbreiding van (galigaan)moerassen te worden afgezet tegen de impact van maatregelen op het (water)systeem, zoals vertroebeling van het water of inbrengen van gebiedsvreemd materiaal. Het onderzoek moet leiden tot duidelijke afwegingskaders met betrekking tot het al dan niet aanpassen van de oeverinrichting.

8.1.7 H91D0 Hoogveenbossen

De kwaliteit van het habitattype H91D0 Hoogveenbossen in Botshol is onvoldoende, waardoor de hieronder beschreven aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn om de instandhoudingsdoelstelling te halen.

8.1.7.1 Binnen het Natura 2000-gebied

- **Verwijderen** van de **exoten** zwarte appelbes en Amerikaanse vogelkers uit de hoogveenbossen in (en rondom) Botshol (onderdeel van maatregel 9 van het habitattype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea));
- **Omvormen van niet kwalificerend moerasbos naar kwalificerend hoogveenbos** (zie maatregel 15 van het habitattype H7140B Veenmosrietlanden voor een verdere omschrijving).

8.1.7.2 Onderzoek

20. Onderzoek naar welke **aanvullende maatregelen** in Botshol geschikt/mogelijk zijn om de **kwaliteit** van de hoogveenbossen te verhogen zoals het vasthouden van regenwater en beperken van de wegzijging om de grondwaterstanden te verhogen. Er zijn momenteel nog weinig handvatten voor beheer van hoogveenbossen. Onderzoek naar welke maatregelen waardevol zijn, helpt bij ontwikkeling en instandhouding van hoogkwalitatief hoogveenbos in Botshol. Hierbij dient ook rekening gehouden te worden met eventuele (negatieve) neveneffecten, zoals het verder uitzakken van de grondwaterstanden door het vasthouden van regenwater. Voor het onderzoek naar verhogen grondwaterstanden kan worden meegelift op het onderzoek zoals beschreven onder maatregelen 3 en 17.

8.2 Aanvullende maatregelen voor habitatrictlijnsoorten

Hieronder wordt per habitatrictlijnsoorten aangegeven welke maatregelen worden geadviseerd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen die binnen het Natura 2000-gebied getroffen dienen te worden, maatregelen die buiten het Natura 2000-gebied getroffen dienen te worden en onderzoeksmaatregelen. Veelal gaat het om een combinatie van maatregelen. In het geval van onderzoeksmaatregelen is ervan uitgegaan dat naar de uitkomsten van het onderzoek gehandeld wordt.

8.2.1 H1149 Kleine modderkruiper

Kleine modderkruiper prefereert een weelderige onderwatervegetatie. Maatregelen ten gunste van de habitattypen **H3140 Kranswierwateren** en **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden** zijn dan ook gunstig voor het behalen van de doelen wat betreft omvang van de populatie en omvang en kwaliteit van het leefgebied van kleine modderkruiper. Maatregelen die in §8.1.1 en §8.1.2 zijn opgesteld, hebben vermoedelijk dan ook een positief effect op het leefgebied van kleine modderkruiper. Aanvullend op deze maatregelen, is er nog een **onderzoeksmaatregel** die uitgevoerd dient te worden.

8.2.1.1 Onderzoek

21. Onderzoek naar de mate waarin de **CI-concentraties** in Botshol een belemmering vormen voor kleine modderkruiper. Anekdotische informatie wijst erop dat kleine modderkruiper gevoelig is voor verhoogde CI-concentraties. Hier is echter nooit gedegen onderzoek naar uitgevoerd, waardoor geen grenswaardes voor de soort zijn opgesteld, en tevens onduidelijk blijft of de licht/zwak brakke condities in Botshol (kunnen) hebben bijgedragen aan de achteruitgang van kleine modderkruiper in Botshol. De uitkomsten van het onderzoek kunnen vervolgens gebruikt worden als (extra) onderbouwing voor het al dan niet aanpassen van de waterinlaat, waarbij zoeter water wordt ingelaten.

8.2.2 H1318 Meervleermuis

Botshol is voor meervleermuis (enkel) aangewezen als foerageergebied, waarbij Botshol zelf onvoldoende groot is om een volledige kolonie van voedsel te voorzien. Om de voedselbeschikbaarheid voor meervleermuis op peil te houden, zijn voldoende insecten (dansmuggen) nodig. Meervleermuis kan dan ook profiteren van maatregelen die ten gunste van **H3140 kranwierwateren** en **H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden** worden getroffen. Daarnaast worden voor het behalen van de behoudsdoelstellingen voor meervleermuis de volgende maatregelen voorgesteld.

8.2.2.1 Buiten Natura 2000-gebied

22. **Verminderen van de lichtvervuiling op de vliegroutes** van meervleermuis. Op de vliegroutes van de kolonieplaatsen naar de foerageerplaats in Botshol is er sprake van matige lichtvervuiling. Dit maakt meervleermuis vatbaarder voor predatie door roofvogels. Verminderen van de lichtvervuiling, met name langs lijnvormige elementen in het landschap zoals de Waver, Winkel en Amstel, is daarom gewenst om de instandhoudingsdoelstelling voor meervleermuis te behalen. Hiertoe dient eerst onderzocht te worden wat de belangrijkste bronnen van de lichtvervuiling langs de lijnvormige elementen zijn: zijn dit bijvoorbeeld lantaarnpalen langs de vliegroute, of is de lichtvervuiling afkomstig vanuit de stad Amsterdam. Door inzicht te krijgen in de belangrijkste bronnen wordt ook het handelingsperspectief duidelijker.

8.2.2.2 Onderzoek

23. Onderzoek naar de aanwezigheid en hoeveelheid van dansmuggen als voedsel voor meervleermuis in Botshol. Op deze wijze kan inzicht worden verkregen in de hoeveelheid meervleermuizen die van voldoende voedsel kunnen worden voorzien in Botshol.

9 Synthese en conclusie

9.1 Beoordeling haalbaarheid instandhoudingsdoelstellingen

Voor elke Natura 2000-waarde is de instandhoudingsdoelstelling in de voorliggende natuurdoelanalyse op een drietal momenten beoordeeld, waarbij steeds de vraag is gesteld (a) of verslechtering wordt tegengegaan en (b) of de instandhoudingsdoelstelling wordt behaald. De momenten van beoordeling zijn:

- op T1; dit is feitelijk de huidige toestand die is beoordeeld in Hoofdstuk 5;
- na het *ex ante* beoordeelde effect van de reeds getroffen en geplande maatregelen zoals die in Hoofdstuk 7 zijn opgenomen;
- na het *ex ante* beoordeelde effect van de geformuleerde aanvullende maatregelen zoals die in Hoofdstuk 8 zijn opgenomen.

In Tabellen 9.1 en 9.2 is de toestand van de Natura 2000-waarden in Botshol ten opzichte van de instandhoudingsdoelstellingen op bovenstaande drie momenten beoordeeld voor respectievelijk de habitattypen en de habitatrichtlijnsorten. In de tabellen zijn ook de drukfactoren, zoals die in hoofdstuk 6 zijn besproken, opgenomen en de aanvullende maatregelen, zoals die in hoofdstuk 8 van de NDA zijn uitgewerkt. De vraag of verslechtering wordt tegengegaan en of de instandhoudingsdoelstelling wordt behaald, wordt beantwoord op basis van een keuze uit een van de drie volgende opties (naar BIJ12 Handreiking Natuurdoelanalyse versie 22 juni 2022):

- **Ja:** De natuurdoelanalyse levert de ecologische onderbouwing dat in de huidige situatie dan wel met de genomen en geplande maatregelen dan wel met de aanvullende maatregelen realisatie van de instandhoudingsdoelstelling(en) mogelijk is door het op orde zijn van c.q. op orde brengen van de condities daarvoor. Deze uitkomst bevestigt (indien van toepassing) het aanvullende maatregelenpakket en biedt basis voor verdere uitwerking hiervan in de gebiedsplannen;
- **Ja mits:** De natuurdoelanalyse levert de ecologische onderbouwing dat in de huidige situatie dan wel met de genomen en geplande maatregelen dan wel met de aanvullende maatregelen verslechtering van (stikstofgevoelige) habitats en leefgebieden wordt voorkomen, maar dat verdere aanvullende maatregelen nodig zijn voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling(en) op lange termijn. Dit leidt tot verdere verkenning van aanvullende maatregelen. Dat kunnen zowel bronmaatregelen zijn als natuurherstelmaatregelen;
- **Nee, tenzij:** De natuurdoelanalyse levert de ecologische onderbouwing dat in de huidige situatie dan wel met de genomen en geplande maatregelen dan wel met de aanvullende maatregelen verslechtering van (stikstofgevoelige) habitats en leefgebieden niet valt uit te sluiten. De natuurdoelanalyse maakt in dat geval duidelijk wat de knelpunten zijn. Verdere aanvullende maatregelen zijn derhalve nodig voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling(en) op lange termijn. Dit leidt tot verdere verkenning van aanvullende maatregelen. Dat kunnen zowel bronmaatregelen zijn als natuurherstelmaatregelen.

Met het geheel van reeds getroffen en geplande maatregelen (Hoofdstuk 7) en de aanvullende maatregelen (Hoofdstuk 8) worden de instandhoudingsdoelstellingen voor veel Natura 2000-waarden in Botshol gehaald, maar niet voor alle waarden. Voor het habitatype H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden is het vrij zeker dat de gestelde doelen niet bereikt gaan worden. Bij de huidige Cl-concentraties in het oppervlaktewater ligt het niet voor de hand dat dit habitatype goed tot ontwikkeling komt, waarbij de aanwezigheid van exotische rivierkreeften een aanvullend knelpunt kan vormen. Uit aanvullend biogeochemisch en hydrologisch onderzoek dient te blijken of de Cl-concentraties voldoende verlaagd kunnen worden (bijvoorbeeld door inlaat van water uit de Vinkeveense Plassen) zonder andere natuurdoelen daarbij te schaden. Als dit niet mogelijk blijkt, is het waarschijnlijk dat de doelen voor dit habitattypen niet bereikt worden.

Voor de kwaliteit van de habitattypen H7140B Veenmosrietlanden, H7210 Galigaanmoerassen en H91D0 Hoogveenbossen geldt dat niet zeker is of de maatregelen voldoende zijn om de instandhoudingsdoelstelling te

halen. Voor het habitatype H7210 Galigaanmoeras geldt dat uitbreiding van de kwaliteit van het habitatype geheel afhankelijk is van het op gang komen van de mesotrofe verlanding. Onzeker is of het totale maatregelenpakket ertoe leidt dat de mesotrofe verlanding weer op gang komt. Wel wordt met het voorgestelde maatregelenpakket verslechtering voorkomen. Voor de habitatypen H7140B Veenmosrietlanden en H91D0 Hoogveenbossen geldt dat er (vooralsnog) onvoldoende stuurknoppen lijken te zijn om de wegzijging en verdroging in deze habitatypen te verminderen. Voor de hoogveenbossen geldt daar bovenop dat er onvoldoende stuurknoppen zijn om de voedselrijkdom positief te beïnvloeden. Voor beide habitatypen geldt wel dat verslechtering kan worden voorkomen.

Voor het habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheooilanden (glanshaver) geldt dat de doelstelling behoud van de huidige situatie betreft. Het kwaliteitsaspect 'structuur en functie' is in de huidige situatie niet op orde doordat het habitatype over een te geringe oppervlakte voorkomt. Echter, binnen Botshol is uitbreiding van het habitatype niet mogelijk, omdat het habitatype rond het (geïsoleerde) fort voorkomt, waar het bodemtype anders is dan in de rest van Botshol. Dit betekent dat dit aspect voor structuur en functie voor Botshol niet op orde kan komen. Omdat we ervan uitgaan dat de overige aspecten van kwaliteit wel op orde komen met de voorgestelde maatregelen, is voor het habitatype alsnog 'ja' aangegeven voor het behalen van de behoudsdoelstelling van het habitatype (met betrekking tot de kwaliteit).

9.1.1 Beoordeling kernopgaven

Op basis van de beoordelingen van de habitatypen (Tabel 9.1) en habitatrictlijnsoorten (Tabel 9.2) kan worden geconcludeerd dat aan één van de kernopgaven kan worden voldaan in Botshol als de benodigde aanvullende maatregelen worden uitgevoerd, maar dat aan de andere kernopgaven niet kan worden voldaan in 2030:

Nastreven van een meer evenwichtig watersysteem (kernopgave 4.08): De omvang en kwaliteit van de aquatische habitatypen H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden zijn momenteel volstrekt onvoldoende. Zoals in de vorige paragraaf reeds is aangegeven, wordt verwacht dat in ieder geval voor het habitatype H3140 Kranswierwateren wel voldaan gaat worden aan de gestelde doelstellingen na het uitvoeren van aanvullende maatregelen. Dit leidt ertoe dat een evenwichtig systeem met waterplanten, vissen en een gezonde insectenpopulatie gerealiseerd kan worden, waarmee in Botshol aan kernopgave 4.08 wordt voldaan;

Alle successiestadia laagveenverlanding in ruimte en tijd vertegenwoordigt (kernopgave 4.09): Voor verschillende habitatypen die onder deze kernopgave vallen, geldt dat zowel het oppervlak als de kwaliteit na uitvoering van de aanvullende maatregelen gaat voldoen aan de doelstellingen. Dit is echter niet het geval voor twee cruciale verlandingsstadia, namelijk H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden en H7140A Trilvenen. Voor het laatste habitatype geldt zelfs dat het niet is aangewezen voor Botshol en momenteel ook niet voorkomt. Dit stadium vormt in laagveengebieden echter de natuurlijke overgang van aquatische vegetaties naar (semi-)terrestrische natuur en kwam in het verre verleden (midden van de vorige eeuw) wel voor. Zonder beide genoemde stadia kan niet worden voldaan aan kernopgave 4.09. Het is hierdoor onwaarschijnlijk dat kernopgave 4.09 in 2030 gerealiseerd kan worden in Botshol. De andere habitatypen die onderdeel uitmaken van de laagveenverlanding (H3140 kranswierwateren en H7140B Veenmosrietlanden) kunnen wel aan de instandhoudingsdoelstellingen gaan voldoen, of in elk geval verbeteren. Hier moet dan ook op worden ingezet.

Tabel 9-1 Samenvattende tabel van de beoordeling van het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de habitattypen in (a) de huidige situatie, (b) na uitvoering van reeds getroffen en geplande maatregelen en (c) na het uitvoeren van het aanvullende maatregelenpakket. De beoordeling is uitgevoerd volgens de BIJ12 Handreiking Natuurdoelanalyse versie 22 juni 2022, waarbij onderscheid is gemaakt tussen 'nee, tenzij', 'ja, mits' en 'ja'. Tevens zijn de drukfactoren en voorgestelde maatregelen samengevat, waarbij onderscheid gemaakt is tussen maatregelen die binnen het habitatrictlijngebied uitgevoerd dienen te worden, maatregelen die daarbuiten uitgevoerd dienen te worden en onderzoeken. De drukfactoren en benodigde aanvullende maatregelen zijn nader toegelicht in hoofdstukken 6 en 8.

Habitatype	Doelstelling	Oppervlak		Kwaliteit		Drukfactoren	Benodigde aanvullende maatregelen	Oppervlak Kwaliteit	
		Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen	Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen			Na uitvoeren aanvullende maatregelen	
H3140 - Kranswierwateren	oppervlakte: behoud kwaliteit: behoud	Nee, tenzij	Ja, mits	Nee, tenzij	Ja, mits	Vergroten areaal en connectiviteit - omvang te beperkt Verminderen input nutriënten en chemische stoffen - te hoge fosfor- en sulfaatbelasting uit inlaat en percelen - mogelijk sprake van toxiciteit van milieuvreemde stoffen Herstel biotische kwaliteit - kwalificerende en typische soorten afwezig - vraatdruk vogels - omwoeling bodem door brasem	Binnen N2000-gebied - wegvangen brasem Buiten N2000-gebied - passief ganzenbeheer via reductie van eiwitten in omliggende graslanden Onderzoek - optimalisatie hydrologische situatie t.b.v. reductie P-, Cl- en SO4-belasting - dikte en nutriëntrijkdom van de sliblaag - toxische effecten van milieuvreemde stoffen	Ja	Ja

Habitatype	Doelstelling	Oppervlak		Kwaliteit		Drukfactoren	Benodigde aanvullende maatregelen	Oppervlak		Kwaliteit	
		Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen	Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen			Na uitvoeren aanvullende maatregelen			
H3150 - Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	oppervlakte: behoud kwaliteit: behoud	Nee, tenzij	Nee, tenzij	Nee, tenzij	Nee, tenzij	<p>Optimalisatie hydrologische systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - verzilting en hoge sulfaatbelasting <p>Vergroten areaal en connectiviteit</p> <ul style="list-style-type: none"> - omvang te beperkt <p>Verminderen input nutriënten en chemische stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - te hoge fosfor- en sulfaatbelasting uit inlaat en percelen - mogelijk sprake van toxiciteit van milieuvreemde stoffen <p>Herstel biotische kwaliteit</p> <ul style="list-style-type: none"> - kwalificerende en typische soorten afwezig - vraatdruk vogels en exotische rivierkreeft - omwoeling bodem door brasem 	<p>Binnen N2000-gebied</p> <ul style="list-style-type: none"> - wegvangen brasem - herintroductie krabbenscheer (mits alle overige (a)biotische condities op orde) <p>Buiten N2000-gebied</p> <ul style="list-style-type: none"> - passief ganzenbeheer via reductie van eiwitten in omliggende graslanden <p>Onderzoek</p> <ul style="list-style-type: none"> - optimalisatie hydrologische situatie t.b.v. reductie P-, Cl- en SO4-belasting - dikte en nutriëntrijkdom van de sliblaag - toxische effecten van milieuvreemde stoffen - impact uitheemse rivierkreeften (met name in Zwanegat) 	Nee, tenzij (hoge Cl-concentraties en aanwezigheid van exotische rivierkreeften maken de condities ongeschikt. Het is onduidelijk of de genoemde maatregelen hier voldoende op ingrijpen)	Nee, tenzij (hoge Cl-concentraties en aanwezigheid van exotische rivierkreeften maken de condities ongeschikt. Het is onduidelijk of de genoemde maatregelen hier voldoende op ingrijpen)		
H6430A - Ruigten en zomen (moerasspirea)	oppervlakte: behoud kwaliteit: behoud	Nee, tenzij	Nee, tenzij	Ja, mits	Ja	<p>Vergroten areaal en connectiviteit</p> <ul style="list-style-type: none"> - omvang te beperkt <p>Herstel biotische kwaliteit</p> <ul style="list-style-type: none"> - een deel van de typische soorten niet aanwezig - verruiging door te extensief beheer <p>Aanpak exoten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amerikaanse vogelkers en zwarte appelbes aanwezig 	<p>Binnen N2000-gebied</p> <ul style="list-style-type: none"> - adaptief beheer t.b.v. tegengaan verruiging - verwijderen exoten en voorkomen van zaadzetting 	Ja	Ja		

Habitatype	Doelstelling	Oppervlak		Kwaliteit		Drukfactoren	Benodigde aanvullende maatregelen	Oppervlak Kwaliteit	
		Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen	Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen			Na uitvoeren aanvullende maatregelen	
H6510A - Glanshaver- en vossenstaathooilanden (glanshaver)	oppervlakte: behoud kwaliteit: behoud	Ja	Ja	Ja, mits	Ja, mits	Vergroten areaal en connectiviteit - omvang te beperkt Verminderen input nutriënten en chemische stoffen - mogelijk te hoge P-beschikbaarheid in de bodem Herstel biotische kwaliteit - een deel van de typische soorten niet aanwezig	Binnen N2000-gebied - uitvoeren verschrallingsbeheer - inbrengen maaisel van typische soorten die nu niet voorkomen, maar wel in de provincie Utrecht voorkomen	Ja	Ja

Habitatype	Doelstelling	Oppervlak		Kwaliteit		Drukfactoren	Benodigde aanvullende maatregelen	Oppervlak Kwaliteit	
		Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen	Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen			Na uitvoeren aanvullende maatregelen	
H7140B - Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	oppervlakte: uitbreiding kwaliteit: uitbreiding	Ja, mits	Ja, mits	Ja, mits	Ja, mits	Optimalisatie hydrologische systemen - verdroging met te ver uitzakkende GLG's Vergroten areaal en connectiviteit - omvang te beperkt Vergroten dynamiek en diversiteit - beperkte diversiteit, doordat vooral verzuurde vegetatietypen aanwezig zijn Verminderen input nutriënten en chemische stoffen - te hoge stikstofdepositie Herstel biotische kwaliteit - een deel van de typische soorten niet aanwezig - beheer staat onder druk Aanpak exoten - Amerikaanse vogelkers en zwarte appelbes aanwezig	Binnen N2000-gebied - verwijderen van exoten en voorkomen van zaadzetting - uitvoeren van het benodigde beheer (zomermaaien, aanleg geschikte op- en overslaglocatie maaisel) - plaggen in dennenboomstructuur t.b.v. baseraanrijking, waarbij eventuele negatieve effecten van te voren moeten worden onderzocht - lokaal bekalken waar andere maatregelen niet mogelijk zijn - omvormen van niet kwalificerend moerasbos naar hoogkwalitatief, jong veenmosrietland Buiten N2000-gebied - treffen aanvullende bronmaatregelen N-depositie, zodat de depositie de KDW niet overschrijdt Onderzoek - optimalisatie hydrologische situatie t.b.v. reductie wegzijging	Ja	Ja, mits (de N-depositie voldoende verlaagd kan worden en het uitzakken van GLG's beperkt kan worden)
H7210 - Galigaanmoerassen*	oppervlakte: uitbreiding kwaliteit: uitbreiding	Ja	Ja	Ja, mits	Ja, mits	Optimalisatie hydrologische systemen - Cl-concentraties hoog Vergroten areaal en connectiviteit - steile oevers zonder verlanding Verminderen input nutriënten en chemische stoffen	Binnen N2000-gebied - verwijderen houtopslag voortzetten Onderzoek - optimalisatie hydrologische situatie t.b.v. reductie P-, Cl- en SO4-belasting - aanpassen oeverinrichting	Ja	Ja, mits (mesotrofe verlanding dient op gang te komen)

Habitatype	Doelstelling	Oppervlak		Kwaliteit		Drukfactoren	Benodigde aanvullende maatregelen	Oppervlak Kwaliteit	
		Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen	Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen			Na uitvoeren aanvullende maatregelen	
H91D0 - Hoogveenbossen*	oppervlakte: behoud kwaliteit: behoud	Ja	Ja	Nee, tenzij	Nee, tenzij	- onvoldoende inzicht in de voedselrijkdom van bodem(vocht) Optimalisatie hydrologische systemen - verdroging met te ver uitzakkende GLG's - onvoldoende inzicht in Cl-concentraties Verminderen input nutriënten en chemische stoffen - vermoedelijk te hoge P-beschikbaarheid in de bodem Herstel biotische kwaliteit - een deel van de typische soorten niet aanwezig Aanpak exoten - Amerikaanse vogelkers en zwarte appelbes aanwezig	Binnen N2000-gebied - verwijderen van exoten en voorkomen van zaadzetting - omvormen van niet kwalificerend moerasbos naar hoogkwalitatief hoogveenbos Onderzoek - mogelijkheid om aanvullende maatregelen te treffen zoals vasthouden van regenwater en/of optimalisatie grondwaterstanden door beperking van de wegzijging	Ja	Ja, mits (het uitzakken van GLG's beperkt kan worden)

Tabel 9-2. Samenvattende tabel van de beoordeling van het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de habitatrictlijnsoorten in (a) de huidige situatie, (b) na uitvoering van reeds getroffen en geplande maatregelen en (c) na het uitvoeren van het aanvullende maatregelpakket. De beoordeling is uitgevoerd naar de BIJ12 Handreiking Natuurdoelanalyse versie 22 juni 2022, waarbij onderscheid is gemaakt tussen 'nee, tenzij', 'ja, mits' en 'ja'. 'Grijs' betekent dat de situatie onbekend is, omdat er te weinig gegevens voorhanden zijn om een uitspraak te doen over de omvang en/of kwaliteit. Tevens zijn de drukfactoren en voorgestelde maatregelen samengevat, waarbij onderscheid gemaakt is tussen maatregelen die binnen het habitatrictlijngebied uitgevoerd dienen te worden, maatregelen die daarbuiten uitgevoerd dienen te worden en onderzoeken. De drukfactoren en voorgestelde maatregelen zijn nader toegelicht in hoofdstukken 6 en 8.

Habitatrictlijnsoort	Doelstelling	Populatie		Omvang en kwaliteit leefgebied		Drukfactoren	Benodigde aanvullende maatregelen	Populatie	Omvang en kwaliteit leefgebied
		Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen	Huidige situatie	Getroffen en geplande maatregelen				
H1149 Kleine modderkruiper	populatie: behoud omvang en kwaliteit leefgebied: behoud	Nee, tenzij	Nee, tenzij	Nee, tenzij	Nee, tenzij	- Cl-concentraties naar verwachting (te) hoog voor kleine modderkruiper - Leefgebied niet op orde door ontbreken ondergedoken waterplanten	Binnen N2000-gebied - Treffen van maatregelen t.b.v. H3140 en H3150 Onderzoek - invloed van verhoogde Cl-concentraties op kleine modderkruiper	Ja	Ja
H1318 Meervleermuis*	populatie: behoud omvang en kwaliteit leefgebied: behoud			Ja, mits	Ja, mits	- Lichtvervuiling op de vliegroutes tussen kolonieplaats en foerageergebied (Botshol)	Buiten N2000-gebied - Verlagen van de mate van lichtvervuiling op de vliegroutes van meervleermuis Onderzoek - Mate van voedselbeschikbaarheid (dansmuggen) in Botshol		Ja

9.2 Noodzakelijke monitoring

Om bij een volgende Natura 2000-natuurdoelanalyse of bij de evaluatie van een Natura 2000-beheerplan een complete analyse te kunnen maken van wat de toestand is van de Natura 2000-waarden ten opzichte van de huidige toestand, zoals die in de voorliggende natuurdoelanalyse is uitgewerkt en of de getroffen maatregelen zinvol zijn geweest, is het van belang dat de richtlijnen zoals die in Hoofdstuk 4 geformuleerd zijn voor behoud (oppervlak habitatype, omvang leefgebied, kwaliteit) dan wel uitbreiding (oppervlakte habitatype, omvang leefgebied) of verbetering (kwaliteit) kunnen worden beoordeeld. Voor een goede beoordeling is in ieder geval informatie nodig over de volgende onderdelen:

- oppervlakte en ruimtelijke verspreiding van habitattypen;
- omvang en ruimtelijke verspreiding leefgebied van habitatrichtlijnsoorten;
- aantallen en verspreiding habitatrichtlijnsoorten;
- kwaliteitsaspecten voor habitattypen zijnde vegetatietypen, abiotiek, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, en hun onderliggende criteria (bijlage A).

Uit de ecologische analyse in Hoofdstuk 5 blijkt dat voor een aanzienlijk deel van deze onderdelen er geen of onvoldoende informatie beschikbaar is. Om in de toekomst een complete en gedegen analyse te kunnen uitvoeren en deze te vergelijken met de voorliggende analyse is het dan ook noodzakelijk dat er een structurele uitgebreidere monitoring wordt opgezet voor de habitattypen en habitatrichtlijnsoorten. Het gaat hierbij om de onderdelen zoals weergegeven in Tabel 9.3, die aanvullend zijn op de reguliere SNL-monitoring. Voor elk van de onderdelen is van belang dat de monitoring voldoende dekking heeft in ruimte, tijd, aard en omvang van de monitoring. **Wij adviseren dan ook een integraal monitoringsplan op te stellen waarin voor elk van de in Tabel 9.3 genoemde onderdelen wordt uitgewerkt hoe, waar, wanneer en met welke intensiteit de monitoring moet plaatsvinden.** Hiermee wordt geborgd dat bij het opstellen van een volgende natuurdoelanalyse of beheerplan een complete en gedegen analyse kan worden uitgevoerd, en deze met de huidige natuurdoelanalyse kan worden vergeleken.

Ten slotte adviseren wij om de effecten van de aanvullende maatregelen uit de voorliggende NDA gedegen te monitoren door middel van effectmonitoring. Dergelijke monitoring dient opgenomen te worden in het integrale monitoringsplan, zodat geleerd kan worden van de maatregelen die genomen gaan worden.

Tabel 9-3. Overzicht van monitoringsbehoefte voor de verschillende habitattypen en habitatrichtlijnsoorten op basis van ontbrekende informatie van de huidige situatie. Het gaat dus om zaken die expliciet niet via de reguliere SNL-monitoring worden opgepakt

habitattype/ habitatrichtlijnsoort	aspect	behoefte
H3140 Kranswierwateren H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	abiotiek typische soorten graas- en vraatdruk	Zorg voor een structurele monitoring van de voedselrijkdom van aquatische systemen, waarbij niet alleen het oppervlaktewatermeetnet in de lucht blijft, maar (a) om de 6 jaar ook de kwaliteit van de waterbodem (inclusief sulfidenconcentraties) gemonitord wordt en (b) de water- en stofbalansen om de 3 - 6 jaar worden geüpdatet Zet een gedegen en structureel monitoringsprogramma op voor de typische soorten Krijg meer inzicht in de kreeften- en brasemdichtheden in de verschillende deelgebieden en de effecten die de kreeften en brasem kunnen hebben op het bereiken van de gewenste ecologische toestand in de gebieden
H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)	typische soorten abiotiek abiotiek	Zet een gedegen en structureel monitoringsprogramma op voor alle typische soorten en continueer het gedegen en structurele monitoringsprogramma voor alle typische vaatplanten Bepaal de zuurgraad, het zoutgehalte en de P & N-beschikbaarheid (P-Olsen, totalen en fracties in bodemvocht) in de bodem op meerdere locaties binnen het aanwezige habitattype Voer grondwaterpeilmetingen op meerdere locaties binnen het aanwezige habitattype uit
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	typische soorten abiotiek	Continueer het gedegen en structurele monitoringsprogramma voor alle typische vaatplanten Bepaal de zuurgraad, het zoutgehalte en de P & N-beschikbaarheid (P-Olsen, totalen en fracties in bodemvocht) in de bodem op meerdere locaties binnen het aanwezige habitattype
H7140B Veenmosrietlanden	typische soorten abiotiek abiotiek	Zet een gedegen en structureel monitoringsprogramma op voor alle paddenstoelen en sprinkhanen die onder de typische soorten allen en continueer het gedegen en structurele monitoringsprogramma voor alle typische vaatplanten Zorg er voor dat de zuurgraad, het zoutgehalte en de P & N-beschikbaarheid (P-Olsen, totalen en fracties in bodemvocht) in de bodem op meerdere locaties binnen het aanwezige habitattype om de circa 6 jaar worden gemonitord Zet het TOP-meetnet voort en vul deze waar nodig aan met wat peilbuismetingen in hoogkwalitatieve veenmosrietlanden
H7210 Galigaanmoerassen	abiotiek	Bepaal de zuurgraad, het zoutgehalte en de P & N-beschikbaarheid (P-Olsen, totalen en fracties in bodemvocht) in de bodem op meerdere locaties binnen het aanwezige habitattype
H91D0 Hoogveenbossen	typische soorten abiotiek abiotiek structuur en functie	Continueer het gedegen en structurele monitoringsprogramma voor alle typische vaatplanten en blijf daar de exoten zwarte appelbes en Amerikaanse vogelkers in meenemen Bepaal de zuurgraad, het zoutgehalte en de P & N-beschikbaarheid (P-Olsen, totalen en fracties in bodemvocht) in de bodem op meerdere locaties binnen het aanwezige habitattype Voer grondwaterpeilmetingen op meerdere locaties binnen het aanwezige habitattype uit Inzicht krijgen (en om de circa 6 jaar monitoren) in (a) de aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen en/of oude hakhoutstoven en (b) het al dan niet optreden van veenvorming via veenmossen
HH1149 Kleine modderkruiper	Soortkartering	Voer zo snel mogelijk een gebiedsdekkende soortkartering uit naar kleine modderkruiper en herhaal die om de 6 jaar, waarbij mogelijk gebruik gemaakt kan worden van eDNA
H1318 Meervleermuis	Soortkartering	Voer zo snel mogelijk een gebiedsdekkende soortkartering uit naar kleine modderkruiper en herhaal die om de 6 jaar

Referenties

- Adriaens, D., Adriaens, T. & Ameeuw, G. (2008) Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de habitatrictlijnsoorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (35). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Bakker, P.A., Van der Hoeven-Loos, C.A.J., Mur, L.R. & Stork, A. (1976) De Noordelijke Vechtplassen. Stichting Commissie voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk Plassengebied.
- Bal, D., Beije, H.M., Fellingier, M., Haveman, R., Van Opstal, A.J.F.M. & Van Zadelhoff, F.J. (2001) Handboek Natuurdoeltypen, tweede geheel herziene editie, pagina 99. Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Berends, I., Van Lith, W. & Van der Velden, W. (2002) Botshol in beeld. Uitgave in eigen beheer, Abcoude/Ouder-Amstel 2002. ISBN 90-90160-62-0.
- Borren, W., Hendriks, D., Klein, J., Rozemeijer, J. & Van Wirdum, G. (2012a) Flexpeil Hydrologie deelrapport B: Meetgegevens waterkwantiteit en waterkwaliteit. Rapportnr. 1202707-001-BGS-0004, Deltares, utrecht.
- Borren, W., Klein, J., Rozemeijer, J., Hendriks, D. & Van Wirdum, G. (2012b) Flexpeil Hydrologie deelrapport C: Modelleren en analyse. Rapportnr. 2012-41, STOWA, Amersfoort.
- Bijlsma, R.J., Janssen, J.A.M., Weeda, E.J. & Schaminée, J.H.J. (2014) Gunstige referentiewaarden voor oppervlakte en verspreidingsgebied van Natura 2000-habitattypen. Rapportnr. Wot-rapport 125, Wageningen UR, Wageningen.
- BIJ12 (2018) Werkwijze monitoring en beoordeling natuurnetwerk en Natura 2000/PAS.
- Den Held, A.J., Copijn, G.M. & Oostendorp, P.J. (1976) Water- en moerasvegetaties in de Botshol. In: P.A. Bakker, C.A.J. van der HoevenLoos, L.R. Mur & A. Stork (red.): De Noordelijke Vechtplassen. Stichting Commissie voor de Vecht en het oostelijk en westelijk plassengebied: 279-315.
- Diek, R., Schep, S.A. & Pelsma, T. (2014) Meer flexibel peilbeheer in het Naardermeer: Een praktijkproef. Rapportnr. CORSA 14.070185, Waternet, Amsterdam.
- European Environmental Agency (2017). Draft section on Favourable Reference Values – Article 17 reporting guidelines.
- Haarsma, A. (2011) De meervleermuis in Nederland. Rapportnr. 2011.40, Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Harpenslager, S.F., Lamers, L.P.M., Van der Heide, T., Roelofs, J.G.M. & Smolders, A.J.P. (2015) To float or not to float: how interactions between light and dissolved inorganic carbon species determine the buoyancy of *Stratiotes aloides*. *PLoS ONE*, 10: 4.
- Hartog, A. (1968) Vogelverslag 1967 Botshol. Uitgave NJN afd. 9, Amsterdam.
- Helder, J.E., Kranenbarg, J., Hoogeboom, D.M., Hamers, J. & Dekker, K. (2012) Atlas van de Noord-Hollandse vissen 1980-2012. Landschap Noord-Holland, Heiloo & Stichting RAVON, Nijmegen.
- Hillebrand, H. (1987) De eutrofiëring van Botshol - Wetenschappelijke Mededelingen KNNV, 182, Hoogmade.
- Hissink, D.J. & Van der Spek, J. (1936) Onderzoek van grondmonsters uit de Vinkeveense en Proostdijerpolders en uit den Noorder Polder of Botshol (Provincie Utrecht). V.L.O.R., No. 42.
- Jaarsma, N., Klinge, M. & Lamers, L.P.M. (2008) Van helder naar troebel... en weer terug. Rapportnr. 2008-04, STOWA, Amersfoort.
- Janssen, Y. (2019) Notitie - Inventarisatie van exotische rivierkreeften in de Botshol. Rapportnr. 20180783/not1, ATKB, Culemborg.

- Kanters, S., Brederveld, R.J. & Cusell, C. (2021) Waterkwaliteit is van invloed op de kritische kreeftendichtheid voor overleving krabbenscheer. *De Levende Natuur*, 122: 151-154.
- Kanters, S., Cusell, C., Teurlincx, S., Mathu, L., Ursem, M., Se Senerpont Domis, L. & Kooijman, A.M. (2022) Evaluatie van bekalken in laagveengebieden: Mogelijke herstelmaatregelen in trilvenen, blauwgraslanden, veenmosrietlanden en dotterbloemhooilanden. Rapportnr. OBN-2020-114-LZ, Kennisnetwerk OBN, Driebergen.
- Knotters, M., Hoogland, T. & Van Delft, B. (2014) Karakterisering van de grondwaterstanden in TOP-gebieden van de provincie Utrecht: Toepassing van kanssteekproeven en stambuisregressies. Briefrapport, Alterra, Wageningen.
- Lamers, L.P.M., Govers, L.L., Janssen, I.C.J.M., Geurts, J.J.M., van der Welle, M.E.W., van Katwijk, M.M., van der Heide, T., Roelofs, J.G.M. & Smolders, A.J.P. (2013) Sulphide as a soil phytotoxin - a review. *Frontiers in Plant Science*, 4: 268.
- Lemmers, P., Crombaghs, B.H.J.M. & Leuven, R.S.E.W. (2018) Invasieve exotische kreeften in het beheergebied van waterschap Rivierenland. Rapportnr. 17*238, Natuurbalans – Limes Divergens BV, Nijmegen.
- Martens, S. & Ten Holt, H. (2020) Ecologisch assessment van de landschappen van Nederland. Analyse door het Kennisnetwerk OBN. Rapportnr. 2020/OBN238, VBNE, Driebergen.
- Mies, J. (2019) KRW-visstandonderzoek gebieden Waternet 2018. Rapportnr. 20180333/rap01, ATKB, Culemborg.
- Ministerie van EZ, (2013) Aanwijzingsbesluit Botshol.
- Ministerie van EZ (2014) Leeswijzer Natura 2000 profielen.
- Ministerie van LNV, (2006) Profieldocumenten habitattypen en habitatrichtlijnsorten.
- Ministerie van LNV, (2018) Ontwerp-wijzigingsbesluit aanwezig waarden Botshol.
- Mur, L.R. (1962) Onderzoek naar het plankton van de Botshol. Studentenverslag UvA.
- Nat, E., Daalder, R., Ohm, M. & Simons, J. (1999) Botshol sinds 1991: het wel en wee van een kranwiergemeenschap. *De Levende Natuur*, 100: 202-207.
- Natuurmonumenten (2014) Broedvogelinventarisatie Botshol, verslag 2013. Intern verslag van vrijwilligers. Natuurmonumenten Beheereenheid Vechtplassen.
- NDFD (2023) Gegevens gedownload via: [Home - Nationale Databank Flora en Fauna \(ndff.nl\)](https://ndff.nl) in januari 2023.
- Provincie Utrecht (2009) Habitattypenkaart Botshol, gevalideerd 2009.
- Provincie Utrecht (2016) Beheerplan 2016-2022 N2000-gebied Botshol. Provincie Utrecht, Utrecht.
- Provincie Utrecht (2017) Natura 2000 gebiedsanalyse voor de programmatische aanpak stikstof (PAS) Botshol (083). Provincie Utrecht, Utrecht.
- Provincie Utrecht (2022) Habitattypenkaart Botshol, gevalideerd 2021.
- Raemakers, I., Weeda, E., Janssen, J. & Van Dort, K. (2009) Kartering terrestrische Natura 2000 habitattypen Botshol. Projectnummer P2009/70, Ecologica.
- Rip, W.J. (2007) Cyclic State Shifts in a Restored Shallow Lake. PhD-thesis, Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Ouboter, M., Rip, W.J. & Schroer, A. (2022) Toelichting KRW-maatregelen Botshol.

- RIVM (2020) Kaart Lichtemissie 2020.
- Roelofs, J.G.M. & G. Van Geest (ongepubliceerd) Het vernieuwde onderzoek 'waterplanten en waterkwaliteit'.
- Simons, J., Daalder, R., Ohm, M. & Rip, W.J. (1991) Floristische veranderingen en beheersmaatregelen in de veenplas Botshol. *De Levende Natuur*, 92: 29-35.
- Smolders, A.J.P. & Roelofs, J.G.M. (1996) The Roles of Internal Iron Hydroxide Precipitation, Sulphide Toxicity and Oxidizing Ability in the Survival of *Stratiotes aloides* Roots at Different Iron Concentrations in Sediment Pore Water. *The New Phytologist*, 133: 253–260.
- Smolders, A.J.P., Loermans, J. & Lamers, L.P.M. (2012) Effecten van flexibel peilbeheer op bodemprocessen en waterkwaliteit. Rapportnr. 2012.51, B-WARE, Nijmegen.
- Smolders, A.J.P., Lucassen, E.C.H.E.T., Harpenslager, S.F., Van Schaijk, F., Roelofs J.G.M. & Lamers, L.P.M. (2019) Kansen voor krabbenscheer in voedselrijke sloten van het veenweidegebied. *De Levende Natuur*, 120: 30- 35.
- Slingerland, P. Langbroek, M. & Pepping, P. (2021a) Vegetatie- en structuurkartering Botshol 2021: Kartering van vegetaties, structuur en graslandfasen in Botshol. Rapportnr. 2021-186, Van der Goes en Groot, Kwintshoel.
- Slingerland, P. Langbroek, M. & Pepping, P. (2021b) Florakartering Botshol 2021: Kartering van SNL-soorten, Rode Lijstsoorten en typische habitatoorten. Rapportnr. 2021-184, Van der Goes en Groot, Kwintshoel.
- Sluiters, J.E. (1942) De Botshol. *De Levende Natuur*, 46: 161-169.
- Smolders, A.J.P., Lamers, L.P.M., Lucassen, E.C.H.E.T., van der Velde, G. & Roelofs, J.G.M. (2006) Internal eutrophication: How it works and what to do about it - a review. *Chemistry and Ecology*, 22: 93-111.
- Van der Molen, P.C., Baaijens, G.J., Grootjans, A. & Jansen, A.J.M. (2010) LESA Landschapsecologische systeemanalyse.
- Van der Molen, P.C., Baaijens, G.J., Everts, H. & Brinckmann, E. (2021) LESA / LELI Stappenplan voor een landschapsecologische gebiedsdiagnostiek op maat.
- Van der Most, G. (2000) De geschiedenis van Botshol. *Angstelkroniek*, 6: 65-68. Uitgave van de historische kring Abcoude/Braambrugge.
- Van der Welle, M.E.W., Cuppens, M., Lamers, L.P.M. & Roelofs, J.G.M. (2006) Detoxifying toxicants: interactions between sulphide and iron toxicity. *Environ. Toxicol. Chem.*, 25: 1592–1597.
- Van der Woude, J. (2012) Twintig jaar broedvogels Botshol. *De Gierzwaluw*, 50: 14-24.
- Van Diggelen, J.M.H., Van de Riet, B. & Smolders, A.J.P. (2018) "Help, Botshol stort in!" Winnaar B-WARE prijsvraag 2018. Rapportnr. RP-18.114.18.98, B-WARE, Nijmegen.
- Van 't Veer, R. (2022) Groeiend veen in Laag-Holland. Landschap Noord-Holland & Staatsbosbeheer.
- Waterlood (2022) Waterlood terrestrisch versie 3.0.4.
- Waterschap AGV (2008) Watergebiedsplan voor de polder Groot-Mijdrecht, De Eerste Bedijking, De Tweede Bedijking, Wilnis-Veldzijde, Botshol en Nellestein.
- Waterschap AGV (2020) Actualisatie KRW-waterlichamen, maatregelenprogramma 2022-2027.
- Westhoff, V. (1949) Landschap, flora en de vegetatie van Botshol nabij Abcoude. Uitgave Stichting Commissie van de Vecht en het Oostelijk en Westelijk Plassengebied, Braambrugge.

Bijlage A

parameter	parameter_waarde	H3140	H3150	H6430_A	H6510_A	H7140_B	H7210	H91D0
Zuurgraad	basisch	goed	goed	matig	goed	slecht	goed	slecht
	neutraal-a	goed	goed	goed	goed	slecht	goed	slecht
	neutraal-b	goed	goed	goed	goed	matig	goed	slecht
	zwak zuur-a	goed	slecht	goed	goed	matig	goed	slecht
	zwak zuur-b	matig	slecht	goed	goed	matig	goed	slecht
	matig zuur-a	slecht	slecht	goed	slecht	goed	matig	matig
	matig zuur-b	slecht	slecht	matig	slecht	goed	slecht	matig
	zuur-a	slecht	slecht	slecht	slecht	goed*	slecht	goed
	zuur-b	slecht	slecht	slecht	slecht	matig	slecht	goed
Vochttoestand	diep water	goed	goed	slecht	slecht	slecht	matig	slecht
	ondiep permanent water	goed	slecht	slecht	slecht	slecht	goed	slecht
	ondiep droogvallend water	matig	slecht	slecht	slecht	slecht	goed	slecht
	s-winters inunderend	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	goed	matig
	zeer nat	slecht	slecht	goed	slecht	goed	matig	goed
	nat	slecht	slecht	goed	slecht	slecht	slecht	goed
	zeer vochtig	slecht	slecht	goed	slecht	slecht	slecht	matig
	vochtig	slecht	slecht	slecht	goed	slecht	slecht	slecht
	matig droog	slecht	slecht	slecht	goed	slecht	slecht	slecht
	droog	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht
Zoutgehalte	zeer zoet	goed	goed	goed	goed	goed	goed	goed
	(matig) zoet	goed	matig	matig	matig	matig	goed	slecht
	zwak brak	goed	slecht	slecht	slecht	matig	matig	slecht
	licht brak	goed	slecht	slecht	slecht	matig	slecht	slecht
	matig brak	goed	slecht	nvt	slecht	slecht	slecht	slecht
	sterk brak	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht
	zout	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	goed
	matig voedselarm	slecht	slecht	slecht	slecht	goed*	slecht	goed
	licht voedselrijk	goed	slecht	slecht	slecht	goed	goed	matig
	matig voedselrijk-a	goed	matig	matig	goed	goed*	goed	slecht
	matig voedselrijk-b	goed	goed	goed	goed	goed*	goed	slecht
	zeer voedselrijk	matig	matig	goed	matig	matig	slecht	slecht
	uiterst voedselrijk	slecht	slecht	matig	slecht	slecht	slecht	slecht
Overstromings- erantie	dagelijks lang	nvt	nvt	slecht	slecht	slecht	nvt	slecht
	dagelijks kort	nvt	nvt	slecht	slecht	slecht	nvt	slecht
	regelmatig	nvt	nvt	matig	matig	slecht	nvt	slecht
	incidenteel	nvt	nvt	goed	goed	matig	nvt	slecht
	niet	nvt	nvt	goed	goed	goed	nvt	goed
Gemiddeld laagste grondwaterstand	zelden wegzakkend	nvt	nvt	nvt	nvt	slecht	goed	slecht
	nauwelijks wegzakkend	nvt	nvt	nvt	nvt	goed	goed	goed
	zeer ondiep-a	nvt	nvt	nvt	nvt	matig	matig	goed
	zeer ondiep-b	nvt	nvt	nvt	nvt	matig	matig	goed
	ondiep-a	nvt	nvt	nvt	nvt	matig	matig	matig
	ondiep-b	nvt	nvt	nvt	nvt	slecht	slecht	matig
	matig diep-a	nvt	nvt	nvt	nvt	slecht	slecht	matig
	matig diep-b	nvt	nvt	nvt	nvt	slecht	slecht	slecht
diep water	nvt	nvt	nvt	nvt	slecht	slecht	slecht	