

Eindrapportage monitoring herstelmaatregelen Buurserzand en Haaksbergerveen 2018 – 2021

Herstelprocesindicatoren



Verantwoording

Titel: Eindrapportage monitoring
herstelmaatregelen Buurserzand en
Haaksbergerveen 2018 – 2021

Onderwerp: Herstelprocesindicatoren

Projectnummer: 51000430 / 359341

Klant: Provincie Overijssel

Referentienummer: NL21-648800269-12355

Versie: D01

Datum: 10-12-2021

Auteur: René van Dijk, Jan-Willem Wolters, Daisy de
Vries

E-mailadres: rene.vandijk@sweco.nl

Gecontroleerd door: Maarten Mouissie

Paraaf gecontroleerd:

Vrijgegeven door: Roelof Rozenveld

Paraaf vrijgegeven:

Document referentie:

Inhoudsopgave

Verantwoording.....	2
Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	6
1.1 Monitoring herstelmaatregelen stikstofdepositie.....	6
1.2 Procesindicatoren.....	6
1.3 Gebiedsbeschrijving Buurserzand en Haaksbergerveen.....	7
1.4 Uitgangspunten voor de monitoring van herstelprocesindicatoren.....	15
1.5 Selectie herstelprocesindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie.....	15
2 Status en beoordeling herstelmaatregelen.....	16
3 Abiotiek.....	19
3.1 Grondwaterkwantiteit.....	19
3.1.1 Meetnet hydrologie.....	19
3.1.2 Uitgevoerde monitoring.....	20
3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	29
3.2 Grondwaterkwaliteit en bodemvocht.....	30
3.2.1 Meetnet grondwaterkwaliteit en bodemvocht.....	30
3.2.2 Uitgevoerde monitoring.....	31
3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	31
3.3 Oppervlaktewaterkwaliteit.....	33
3.3.1 Meetnet oppervlaktewaterkwaliteit.....	34
3.3.2 Uitgevoerde monitoring.....	34
3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	34
3.4 Bodemchemie.....	36
3.4.1 Meetnet bodemchemie.....	36
3.4.2 Uitgevoerde monitoring.....	37
3.4.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	37
4 Remote sensing.....	39
4.1 Vegetatie- en structuurkartering.....	39
4.1.1 Meetnet remote sensing.....	39
4.1.2 Uitgevoerde monitoring.....	40
4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	46
5 Vegetatiemonitoring.....	47
5.1 PQ plots.....	47
5.1.1 Meetnet PQ's.....	48

5.1.2	Uitgevoerde monitoring	49
5.1.3	Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	56
5.2	Indicatorsoorten.....	65
5.2.1	Meetnet indicatorsoorten.....	65
5.2.2	Uitgevoerde monitoring	67
5.2.3	Evaluatie effectiviteit maatregelen	70
6	Conclusies	71
6.1	Vervolgmonitoring.....	71
7	Referenties	73

Samenvatting

Om de effectiviteit van de herstelmaatregelen in het Natura 2000-gebied Buurserzand en Haaksbergerveen te beoordelen worden er sinds 2018 verschillende procesindicatoren gemonitord. Met deze procesindicatoren wordt per habitatype-maatregelcombinatie beoordeeld of de ontwikkeling van abiotische standplaatscondities en de vegetatie wijst op herstel van de habitattypen. Met de herstelmaatregelen wordt beoogd de knelpunten voor het gebied Buurserzand en Haaksbergerveen, te weten hydrologie en atmosferische depositie, op te lossen. In Buurserzand en Haaksbergerveen gaat het daarbij alleen om stikstofgevoelige habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor stikstofgevoelige leefgebieden.

De monitoring van de procesindicatoren is in het Buurserzand en Haaksbergerveen in 2018 van start gegaan. Inmiddels zijn vier maatregelen uitgevoerd, te weten M11 hakhoutbeheer en dunnen, M14 plaggen, M15 verwijderen opslag en M18 (extra) begrazen. Op basis van de uitgevoerde monitoring geldt dat er nog geen uitspraken gedaan kunnen worden over de effectiviteit van deze maatregelen. Dit komt grotendeels doordat de uitgevoerde monitoring alleen nog de nulsituatie beschrijft of doordat er nog onvoldoende tijd is geweest om een meetbare respons in de procesindicator vast te kunnen stellen. De overige maatregelen zijn nog niet uitgevoerd, zodat de monitoring in de periode 2018 – 2021 ook voor die maatregelen een beschrijving van de nulsituatie betreft.

In de volgende beheerplanperiode zal er naar verwachting wel veelal sprake zijn van voldoende tijd sinds de uitvoering van de herstelmaatregelen om aan de hand van de t1-monitoring de maatregelen op effectiviteit te kunnen beoordelen. Afhankelijk van de waargenomen respons van een procesindicator op de maatregel kan dit leiden tot een aanpassing in beheer. De monitoring van de herstelprocesindicatoren voor het gebied Buurserzand en Haaksbergerveen verloopt echter volgens planning en er zijn nog geen redenen vastgesteld om het monitoringsmeetnet te moeten aanpassen. De procesindicatoren gemonitord in de afgelopen beheerplanperiode geven vooral een goed beeld van de nulsituatie en daarmee een goede Ausgangssituatie om de effecten van de maatregelen te kunnen weergeven in de toekomst.

1 Inleiding

1.1 Monitoring herstelmaatregelen stikstofdepositie

Sinds 2015 was het Programma Aanpak Stikstof (PAS) van kracht. Met dit programma werd beoogd om zowel kwetsbare stikstofgevoelige natuurwaarden in Natura 2000-gebieden te beschermen en ontwikkelen, als economische ontwikkelingen mogelijk te laten zijn. Voor het volgen en het borgen van de doelstellingen van het PAS is een landelijk afgestemd systeem van monitoring, rapportage en bijsturing ontwikkeld (zie paragraaf 1.4). Op 29 mei 2019 echter, oordeelde de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State dat het PAS niet langer als basis gebruikt mag worden voor toestemming voor activiteiten die extra stikstofuitstoot veroorzaken. Het PAS bleek namelijk in strijd met de Europese Habitatrichtlijn. Hoewel deze uitspraak verstrekkende gevolgen heeft, zullen de herstelmaatregelen die de gevolgen van stikstofdepositie moeten tegengaan nog steeds moeten worden uitgevoerd en op effectiviteit worden gemonitord. De monitoringsrapportages kunnen aanleiding geven voor bijsturing van de herstelmaatregelen en/of van de monitoring zelf. De monitoring is gericht op het zicht geven en houden op de voortgang van de uitvoering en effectiviteit van de bron- en herstelmaatregelen.

1.2 Procesindicatoren

Met het uitvoeren van de herstelmaatregelen wordt het stoppen van de achteruitgang en vervolgens herstel beoogd van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden. Dat herstel zal in veel gevallen eerst zichtbaar zijn in de 'standplaatsfactoren' (abiotische condities) en specifieke soorten van habitattypen en leefgebieden en pas later zal de habitat als geheel verbeteren. Om toch zo snel mogelijk de effectiviteit van de herstelmaatregelen in kaart te brengen, is binnen het monitoringsprogramma afgesproken dat het proces van natuurherstel gevolgd wordt door het bepalen en meten van 'herstelprocesindicatoren': indicatoren voor het detecteren van veranderingen op relatief korte termijn. Deze zijn vooral bedoeld om een indicatie van het herstelproces te geven. Hoewel de procesindicatoren per gebied kunnen verschillen, zijn deze landelijk vastgesteld per habitatype en per maatregel (Smits et al. 2016).

De volgende parameters zijn geselecteerd als procesindicatoren:

- remote sensing (luchtfoto's en satellietbeelden);

- abiotische metingen (onder andere waterkwantiteit en -kwaliteit en bodemchemie); en
- vegetatie (vegetatie- en structuurkartering, PQ's en indicatorsoorten).

In de voorliggende rapportage wordt de voortgang van de monitoring van deze procesindicatoren in de eerste beheerplanperiode (2018 – 2021) beschreven voor het Natura 2000-gebied Buurserzand en Haaksbergerveen.

1.3 Gebiedsbeschrijving Buurserzand en Haaksbergerveen

Het Natura 2000-gebied Buurserzand en Haaksbergerveen (Gebiedsanalyse 2017) bestaat uit deze twee aan elkaar grenzende deelgebieden. Het Buurserzand is een heidegebied dat bestaat uit een afwisseling van grote en kleine laagten, dekzandruggen en stuifzanden. Het Haaksbergerveen in het zuiden bestaat uit een afwisseling van veenputten en dijkes met goed ontwikkelde gradiënten naar het omliggende zand- en (basenrijk) leemlandschap. Het natuurgebied fungeert door zijn hoge ligging in hoge mate als infiltratiegebied.

De stikstofgevoelige habitattypen betreffen H2310 Stuifzandheiden met struikhei, H3130 Zwakgebufferde vennen, H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden), H4030 Droge heiden, H5130 Jeneverbesstruwelen, H7110A *Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap), H7120 Herstellende hoogvenen, H7230 Kalkmoerassen, H91D0 *Hoogveenbossen en H91E0C *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen).

In onderstaande tabel zijn de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen voor het Natura 2000-gebied op het moment van vaststellen van de gebiedsanalyse (oktober 2017). Dit zijn de soorten en habitattypen waarvoor herstelmaatregelen worden uitgevoerd.

Tabel 1.1 *Habitattypen waarvoor het gebied Buurserzand en Haaksbergerveen is aangewezen als Natura 2000-gebied, de 'relevant gekarteerde' oppervlakte daarvan en de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen*

Habitatype	Oppervlakte (ha)	Doel		
		Oppervlakte	Kwaliteit	
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	30,9	>	=
H3130	Zwakgebufferde vennen	7,1	=	>
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	90,5	>	=
H4030	Droge heiden	59,6	=	=
H5130	Jeneverbesstruwelen	10,7	=	>
H7110A	*Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	2,6	>	>
H7120	Herstellende hoogvenen	312,6	= (<)	>
H7230	Kalkmoerassen	0,1	=	=
H91D0	*Hoogveenbossen	7,4	>	=
H91E0C	*Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	5,4	=	=

= Behoudsdoelstelling

> Uitbreiding- of verbeterdoelstelling

= (<) Aanwijzingsbesluit heeft een 'ten gunste van' formulering

* Prioritair habitatype

De knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelen betreffen knelpunten in de hydrologie en atmosferische depositie (*Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Buurserzand en Haaksbergerveen, versie 31 oktober 2017 Gebiedsanalyse 2017*). Zowel in het Buurserzand als het Haaksbergerveen is verdroging voor de meeste habitattypen het belangrijkste knelpunt, op de voet gevolgd door de te hoge stikstofdepositie. Voor de (verdere) ontwikkeling van Actieve hoogveen (H7110A) in het Haaksbergerveen is het realiseren van een zo stabiel mogelijk oppervlakte- en grondwaterpeil zelfs één van de belangrijkste randvoorwaarden. Het op de lange termijn creëren van een hydrologische bufferzone rond het hoogveen door de aankoop en inrichting van landbouwpercelen is hiervoor een essentiële maatregel. Door deze optimalisering van de waterhuishouding worden de grondwaterafhankelijke habitattypen weerbaarder tegen de hoge stikstofdepositie.

Het voortzetten van maatregelen die de effecten van stikstof kunnen verlichten, te weten kleinschalig plaggen, maaien, branden en begrazen, wordt daarom voor deze habitattypen afdoende geacht om behoud van oppervlakte en kwaliteit op korte termijn te garanderen. Ook in de grondwaterafhankelijke habitattypen moeten deze verlichtende maatregelen worden uitgevoerd.

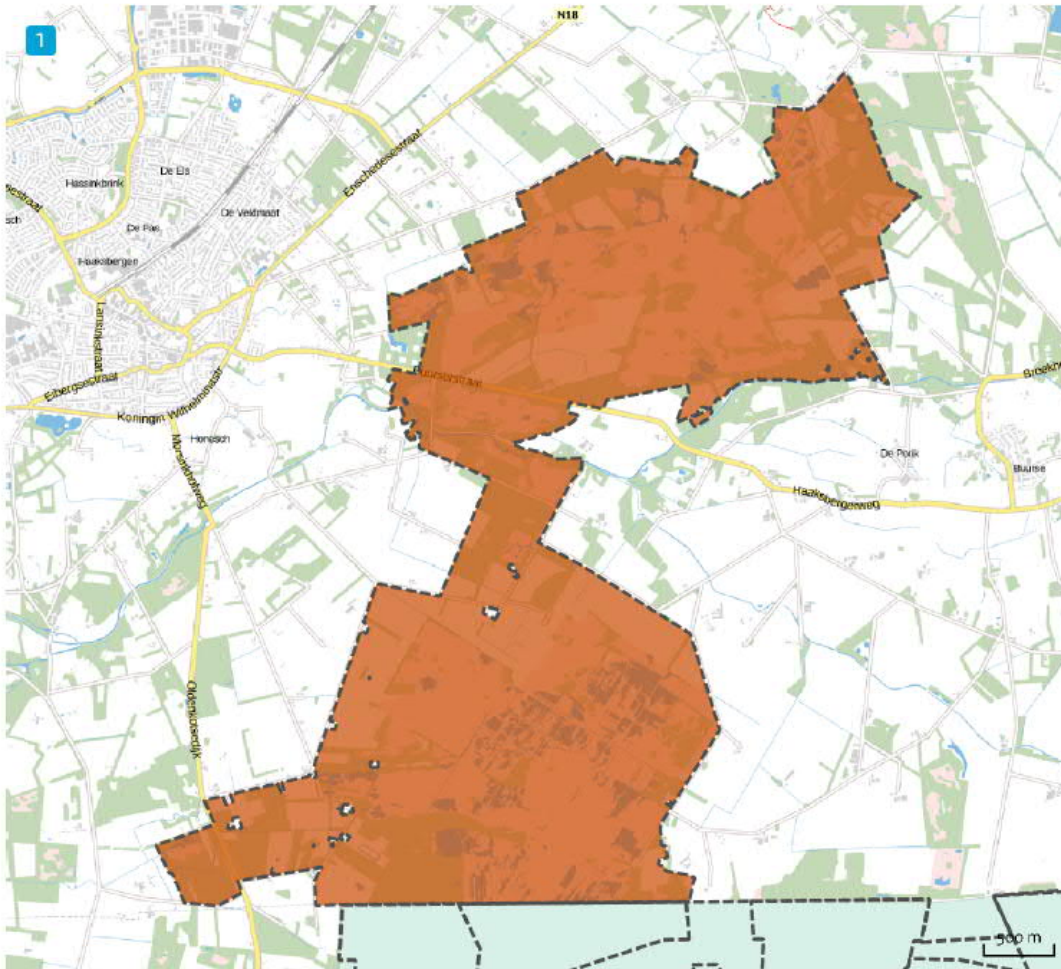
Het maatregelenpakket is in de eerste beheerplanperiode gericht op het tegengaan van achteruitgang van de hier aanwezige stikstofgevoelige habitattypen en (leefgebieden van) soorten. In de tweede en derde beheerplanperiode worden de noodzakelijke maatregelen genomen voor uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit.

In het Buurserzand en Haaksbergerveen gaat het alleen om stikstofgevoelige habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor stikstofgevoelige leefgebieden (de H1166 Kamsalamander en de H1145 Grote modderkruiper zijn niet afhankelijk van andere stikstofgevoelige leefgebieden dan de stikstofgevoelige habitattypen Zwakgebufferde vennen (H3130), H7140A trilvenen en H7120 Herstellende hoogvenen waarvoor reeds herstelmaatregelen en monitoring worden uitgevoerd).

De locaties van de uit te voeren herstelmaatregelen in het gebied zijn weergegeven in Figuur 1.1. Een beschrijving van de herstelmaatregelen is te vinden in bijlage 1.

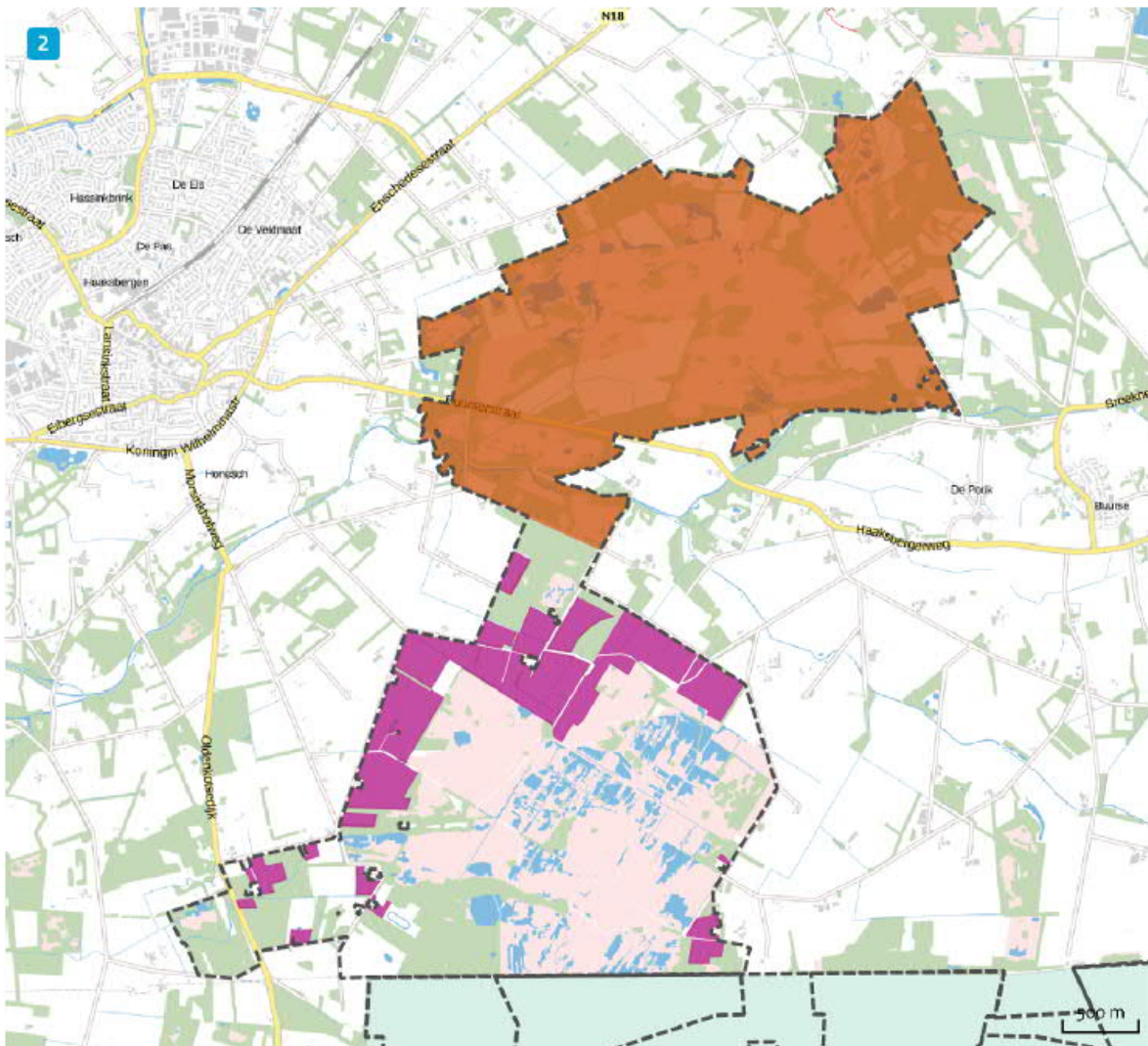
Maatregelkaart 1

In onderstaande kaarten wordt aangegeven welke maatregelen waar zullen worden uitgevoerd. Voor sommige maatregelen is nog geen exacte locatie bekend, deze potentiële uitvoeringsgebieden (ook wel bekend als zoekgebieden) worden in de legenda expliciet benoemd en zijn in de kaarten met gearceerde vlakken weergegeven.



Herstelmaatregelen

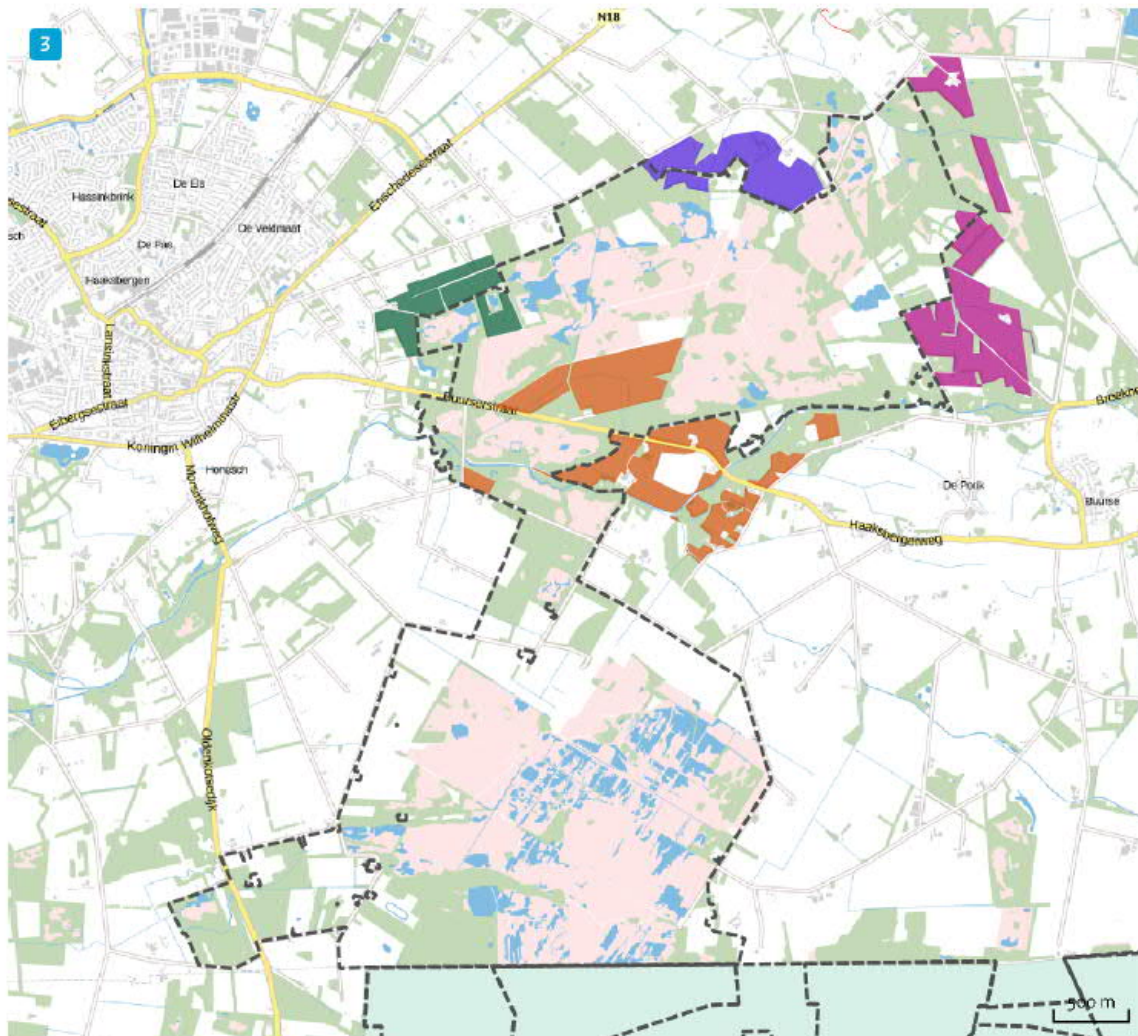
- M14 kleinschalig plaggen en eventueel bekalken (bij verzuring), gefaseerd, (frequentie afhankelijk van habitatype) (of strooisel verwijderen) (H4010A)
- M15 opslag verwijderen (H7120)
- M13 maaien (jaarlijks, gefaseerd; frequentie afhankelijk van habitatype) (H2310)
- M13 maaien (jaarlijks, gefaseerd; frequentie afhankelijk van habitatype) (H2310)
- M14 kleinschalig plaggen en eventueel bekalken (bij verzuring), gefaseerd, (frequentie afhankelijk van habitatype) (of strooisel verwijderen) (H3130)
- M13 maaien (jaarlijks, gefaseerd; frequentie afhankelijk van habitatype) (H4030)
- M15 opslag verwijderen (H2310)
- M14 kleinschalig plaggen en eventueel bekalken (bij verzuring), gefaseerd, (frequentie afhankelijk van habitatype) (of strooisel verwijderen) (H2310)
- M13 maaien (jaarlijks, gefaseerd; frequentie afhankelijk van habitatype) (H4010A)
- M12 begrazen (H4010A)
- M13 maaien (jaarlijks, gefaseerd; frequentie afhankelijk van habitatype) (H3130)
- M14 kleinschalig plaggen en eventueel bekalken (bij verzuring), gefaseerd, (frequentie afhankelijk van habitatype) (of strooisel verwijderen) (H5130)
- M15 opslag verwijderen (H7230)
- M15 opslag verwijderen (H7110A)
- M13 maaien (jaarlijks, gefaseerd; frequentie afhankelijk van habitatype) (H7230)
- M14 kleinschalig plaggen en eventueel bekalken (bij verzuring), gefaseerd, (frequentie afhankelijk van habitatype) (of strooisel verwijderen) (H4030)
- M12 begrazen (H4030)
- M14 kleinschalig plaggen en eventueel bekalken (bij verzuring), gefaseerd, (frequentie afhankelijk van habitatype) (of strooisel verwijderen) (H5130)
- M15 opslag verwijderen (H3130)
- M15 opslag verwijderen (H5130)
- M15 opslag verwijderen (H4030)
- M14 kleinschalig plaggen en eventueel bekalken (bij verzuring), gefaseerd, (frequentie afhankelijk van habitatype) (of strooisel verwijderen) (H7230)
- M12 begrazen (H2310)
- M13 maaien (jaarlijks, gefaseerd; frequentie afhankelijk van habitatype) (H7230)
- M15 opslag verwijderen (H4010A)



Herstelmaatregelen

-  M11 Kappen naaldbos (opslag verwijderen en/of dunnen) (H2310, H5130, H4030)
-  M11 Kappen naaldbos (opslag verwijderen en/of dunnen) (H2310, H4030, H5130)
-  M16 schonen vennen (H3130)
-  M19 stimuleren kleinschalige verstuingen (herstel winddynamiek) (H2310)
-  M18 periodieke drukbegrazing (H5130)
-  M07a Creeren hydrologische bufferzone - verwerven gronden (H7110A, H4010A, H7120, H91Do, H91EoC, H3130)

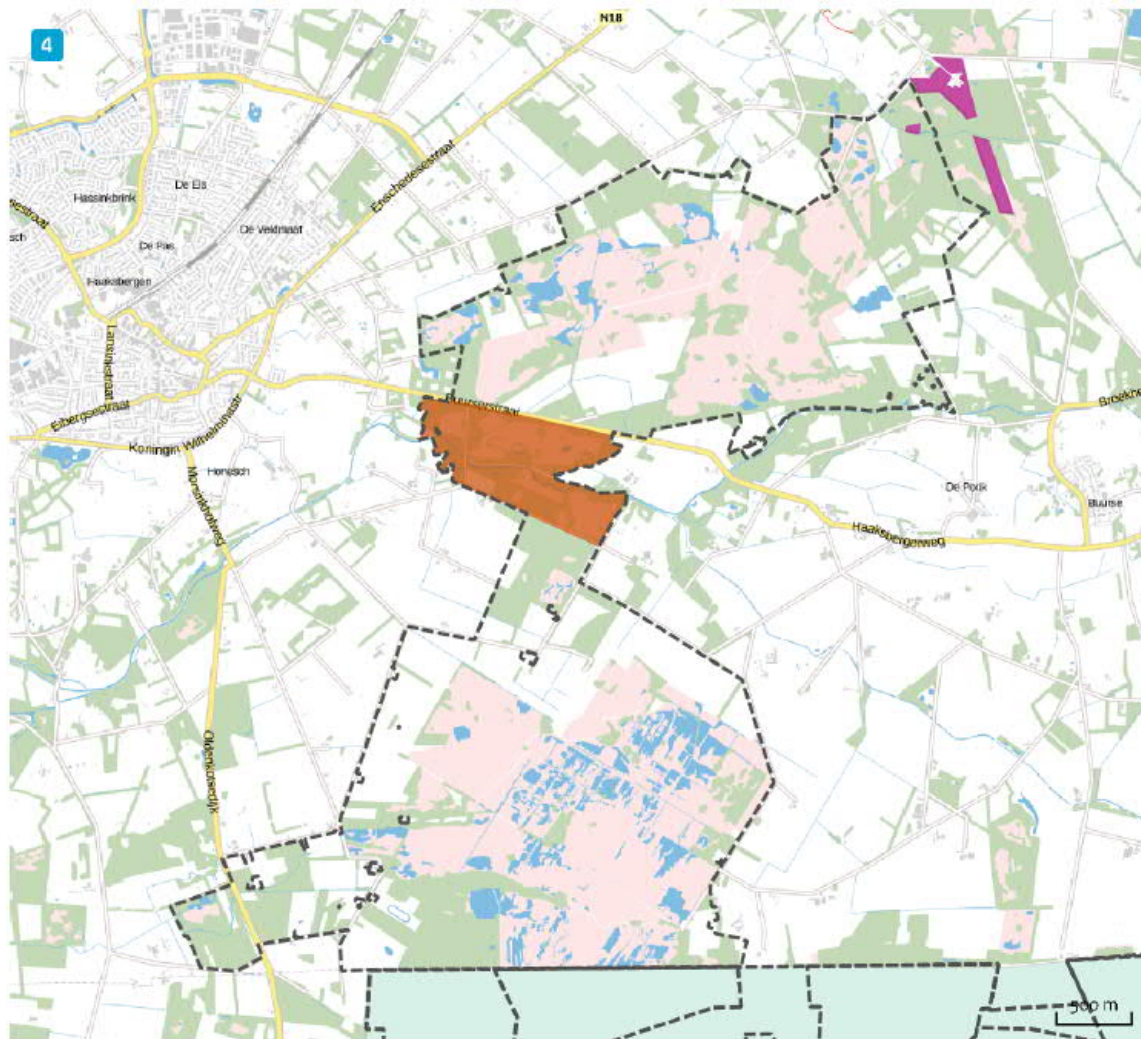
Maatregelkaart 3




Herstelmaatregelen

-  Mo6b/Mo6c Aankoop en herinrichting landbouwencave De Ronde Bulten, Laakmors en Steenhaar (H4010A, H4030, H91EoC, H3130)
-  Mo1 Verondiepen van de Biesheuvelleiding (H4010A, H7230, H91EoC, H3130)
-  Mo6d Opheffen drainerende werking landbouwpercelen De Knoef (H4010A, H7230, H91EoC, H3130)
-  Mo6a Aankoop en herinrichting landbouwpercelen langs de Smitterijweg (H4010A, H4030, H3130, H91EoC)

Maatregelkaart 4

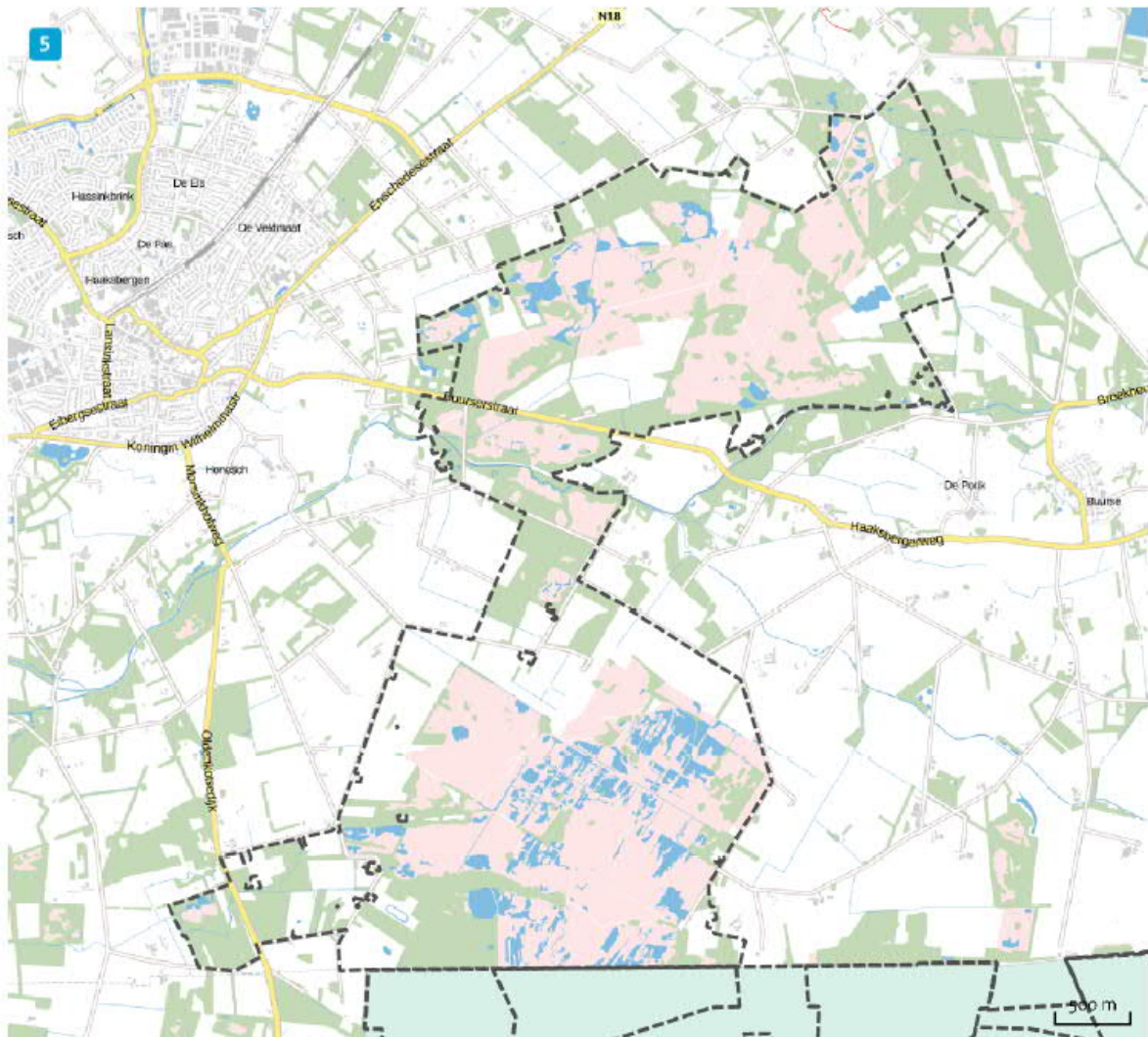


Herstelmaatregelen


 M17 dunnen (H91Do)

 Moz Verondiepen/herinrichten van de Hagmolenbeek (H4010A,H7230,H3130,H91EoC)

Maatregelkaart 5



Herstelmaatregelen

-  Mo4 Herinrichting Buurserbeek (anders dan verwerven, zie Mo6c) (H4010A,H91EoC,H3130)

Figuur 1.1 Locatie van de herstelmaatregelen (bron: Gebiedssamenvatting Buurserzand & Haaksbergerveen, d.d. 1-1-2018)

1.4 Uitgangspunten voor de monitoring van herstelprocesindicatoren

De monitoring van de herstelprocesindicatoren sluit aan op de bestaande monitoring conform de landelijk vastgestelde Werkwijze Monitoring en Beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS (van Beek et al. 2014). De informatie van de procesindicatoren moet daarvoor in een zodanige frequentie en op een schaalniveau en dekkingsniveau worden verzameld en gerapporteerd dat conclusies kunnen worden getrokken over de voortgang van de effectiviteit van de herstel- en inrichtingsmaatregelen. Cruciaal is het vastleggen van de referentiesituatie (nulmeting). Daarnaast moet de informatie voldoende actueel, gevalideerd en consistent zijn om een vergelijking met de referentiesituatie mogelijk te maken en de voortgang over de monitoringsperiode te kunnen kwantificeren.

1.5 Selectie herstelprocesindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie

Om de effectiviteit van de herstelmaatregelen te kunnen beoordelen, worden de procesindicatoren gemonitord conform de methodiek uit het WENR rapport (Smits et al. 2016) en de afspraken die daarover landelijk zijn gemaakt. Een motivatie achter de keuze van de procesindicatoren voor de verschillende habitatype-maatregelcombinaties en de keuze van meetlocaties is te vinden in het monitoringsplan voor het gebied Buurserzand en Haaksbergerveen. De meetlocaties voor de verschillende procesindicatoren zijn tevens inzichtelijk gemaakt in de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcessindicatorenOverijssel>.

In de volgende hoofdstukken is in meer detail per procesindicator en habitatype-maatregelcombinatie beschreven welk deel van het monitoringsprogramma is ingericht en welke monitoring in de periode 2018 – 2021 is uitgevoerd om de effectiviteit van de herstelmaatregelen te kunnen beoordelen. Voor het gebied Buurserzand en Haaksbergerveen worden de volgende procesindicatoren gemonitord: grondwaterkwantiteit (hoofdstuk 3, paragraaf 3.1), grondwaterkwaliteit en bodemvocht (3, 3.2), oppervlaktewaterkwaliteit (3, 3.3), bodemchemie (3, 3.4), structuurkartering (4, 4.1), PQ's (5, 5.1) en indicatorsoorten (5, 5.2).

2 Status en beoordeling herstelmaatregelen

De beoordeling van effectiviteit van de maatregelen wordt middels een 'stoplicht'-model weergegeven, met vier beoordelingscategorieën die overeenkomen met de rapportage richting BIJ12 (BIJ12 2020) (Tabel 2.1). De onderbouwing wordt per procesindicator en habitatype-maatregelcombinatie in de hoofdstukken 3 – 5 uitgewerkt.

Tabel 2.1. Beoordelingscategorieën effectiviteit van herstelmaatregelen

	Beoordeling
	Maatregel werkt zoals verwacht
	Nog onduidelijk of maatregel werkt zoals verwacht en het beoogde effect is behaald. Monitoring is gestart, maar is nog onvoldoende om een beoordeling op te kunnen baseren
	Maatregel werkt niet zoals verwacht
	Nog niet beoordeeld. Maatregel is nog niet uitgevoerd en/of er is (nog) geen monitoring uitgevoerd

In onderstaande tabel (tabel 2.2) is het volgende aangegeven:

- welke habitatype-maatregelcombinaties benoemd zijn;
- of, en zo ja, wanneer de maatregelen gerealiseerd zijn;
- met welke procesindicatoren de effectiviteit van de maatregel beoordeeld wordt; en
- wat het resultaat van de monitoring van de procesindicator is.

Uit de tabel blijkt dat de effectiviteit van de herstelmaatregelen nog niet te beoordelen is, omdat er geen monitoringsgegevens zijn van voor én na uitvoering van de maatregel en/of de maatregel nog niet is uitgevoerd (grijs gekleurd), of omdat de meetreeks na uitvoering van de maatregel te kort is om een effect vast te kunnen stellen (geel gekleurd).

Ook blijkt dat alleen maatregel M11 hakhoutbeheer en dunnen eind maart 2018 is afgerond. M14 plaggen is afgerond eind 2020, M15 verwijderen opslag is afgerond eind 2019 en M18 (extra) begrazen is afgerond eind 2018. Voor de laatste drie maatregelen (M14, M15 en M18) zijn de locaties van uitvoering en specifieke afrondingsmoment per locatie bekend. Voor alle herstelmaatregelen met uitzondering van M18 (extra) begrazen geldt de monitoring tot nu toe uitgevoerd als nulmeting.

Informatie over de uitvoering van maatregelen (namelijk realisatiedatum en de locatie van uitvoering) en de beoordeling van effectiviteit van maatregelen die daarmee samenhangt, zoals beschreven in dit rapport, is gebaseerd op informatie aangeleverd door de Provincie Overijssel. De Provincie heeft daarbij aangegeven dat hier mogelijk nog onvolledigheden en/of onnauwkeurigheden in voorkomen.

Tabel 2.1. Procesindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie en de datum waarop de maatregel is afgerond. Vetgedrukte maatregelen zijn uitgevoerd, cursief gedrukt is per eind 2021 nog niet uitgevoerd (de kolom 'Datum gereed' is dan leeg).

Maatregel	Omschrijving maatregel	H2310 Stuifzand- heiden met struikhei	H3130 Zwakgebufferde vennen		H4010A Vochtige heiden		H4030 Droge heiden	H5130 Jeneverbes- struwelen	H7110A Actief hoogveen	H7120 Herstellende hoogvenen	H7230 Kalkmoerassen		H91D0 Hoogveen- bossen	H91E0C Vochtige alluviale bossen		Datum maatregel gereed	
			GWKwan	OWKwal	GWKwan	PQ					GWKwan	Bchem		GWKwan	Bchem		
M01	Herstel waterhuis- houding		GWKwan	OWKwal	GWKwan	PQ						GWKwan	Bchem		GWKwan	Bchem	
			GWKwal	PQ's								GWKwal			GWKwal	PQ	
M02	Herstel waterhuis- houding		GWKwan	OWKwal	GWKwan	PQ						GWKwan	Bchem			PQ	
			GWKwal	PQ's								GWKwal					
M06a	Herstel waterhuis- houding		GWKwan	OWKwal	GWKwan	PQ											
			GWKwal														
M06b/ M06c	Herstel waterhuis- houding		GWKwan	OWKwal	GWKwan	PQ											
			GWKwal														
M06d	Herstel waterhuis- houding		GWKwan	OWKwal	GWKwan	PQ						GWKwan	Bchem				
			GWKwal									GWKwal					
M07a	Herstel waterhuis- houding				GWKwan	PQ				GWKwan	GWKwan			GWKwan	PQ's	GWKwan	Bchem
M11	Hakhoutbeheer en dunnen	RS					RS	PQ	IS						GWKwal	PQ	31-3-2018
M12	(Extra) begrazen	RS			RS	PQ's	RS										
M13	(Extra)maaieren	RS	RS	RS	RS	PQ's	RS	PQ									
M14	Plaggen	RS	RS	PQ	PQ	IS	PQ	IS	PQ	IS							31-12-2020
M15	Opslag verwijderen	RS	RS	PQ	RS	PQ	RS	PQ	IS	RS	PQ	IS					31-12-2019
					IS												
M16	Baggeren	RS	RS														
M18	(Extra) begrazen							IS									31-12-2018

Gebuurte afkortingen voor procesindicatoren: Bchem: bodemchemie; GWKwal: grondwaterkwaliteit en bodemvocht; GWKwan: grondwaterkwantiteit; IS: Indicatorsoorten; OWKwal: Oppervlakte waterkwaliteit; PQ: Permanente Kwadranten; RS: remote sensing.

3 Abiotiek

3.1 Grondwaterkwantiteit

In onderstaande tabel (tabel 3.1) is weergegeven welke habitattypemaatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van grondwaterstanden.

Tabel 3.1 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? De arcering geeft de beoordeling aan (zie tabel 2.1). Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwak- gebufferde vennen	H4010A Vochtige heiden	H7120 / H7110A Actieve / Herstellende hoogvenen	H7230 Kalk- moerassen	H91D0 Hoogveen- bossen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01	Verondiepen van de Biesheuvelleiding	x	x		x		x
M02	Verondiepen/ herinrichten van de Hagmolenbeek	x	x		x		
M06a	Aankoop en herinrichting landbouwpercelen langs de Smitterijweg	x	x				
M06b/c	Aankoop en herinrichting landbouwenclave De Ronde Bulten, Laakmors en Steenhaar	x	x				
M06d	Opheffen drainerende werking landbouwpercelen De Knoef	x	x		x		
M07	Creëren hydrologische bufferzone - verwerven gronden		x	x		x	x

3.1.1 Meetnet hydrologie

Het meetnet hydrologie is gericht op het volgen van veranderingen in de grondwaterstand in de relevante habitattypen ten gevolge van de verschillende hydrologische maatregelen (tabel 3.1). Het meetnet bestaat uit in totaal 68 peilbuizen, welke in systeemraaien dwars door het gebied staan. De locatie van de peilbuizen is te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcessesindicatorenOverijssel>

3.1.2 Uitgevoerde monitoring

In het najaar van 2018 zijn alle nieuwe peilbuizen geplaatst. Werklocatie HAA27 is komen te vervallen. De divers zijn in februari 2019 geplaatst en operationeel gemaakt. Metingen van grondwaterstanden zijn daarmee van start gegaan en de nulsituatie wordt vanaf dat moment beschreven.

Omdat er in dit N2000 gebied nog geen hydrologisch-relevante PAS maatregelen zijn uitgevoerd, zijn de gemeten grondwaterstanden gebruikt om een nul-situatie voor het gebied vast te stellen. Hiervoor zijn de volgende werkstappen beschreven:

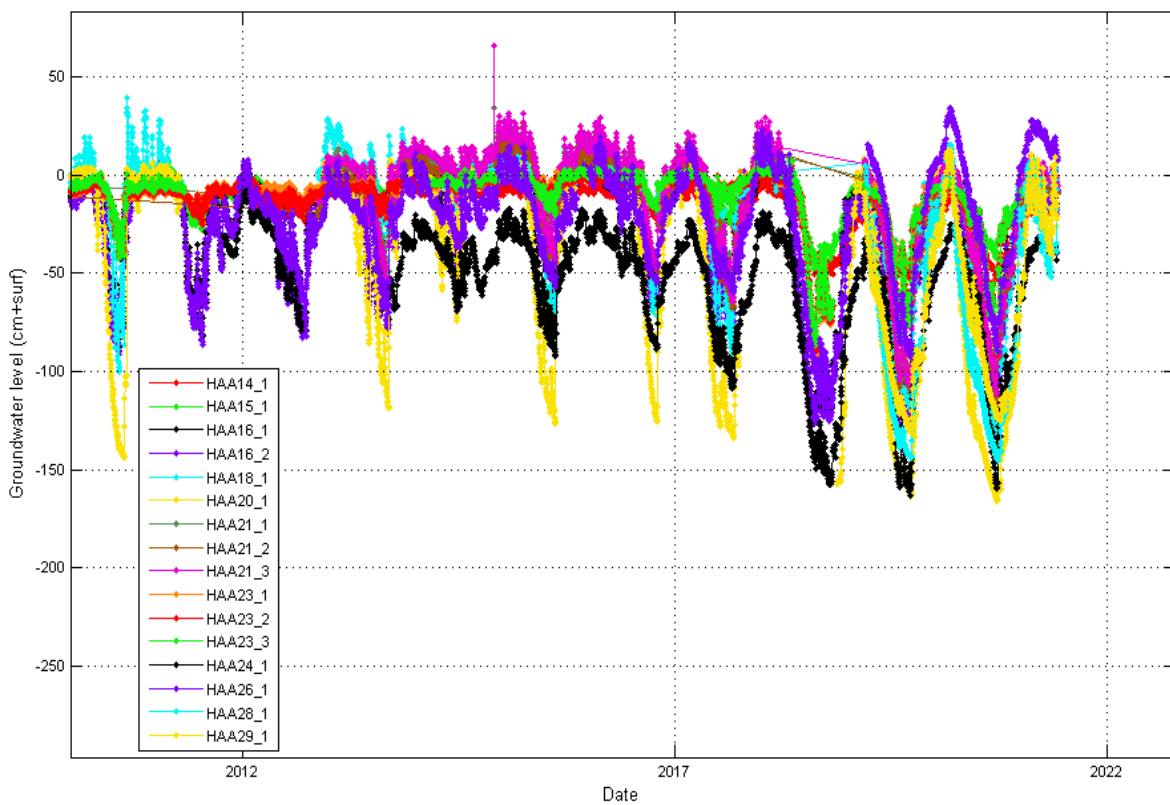
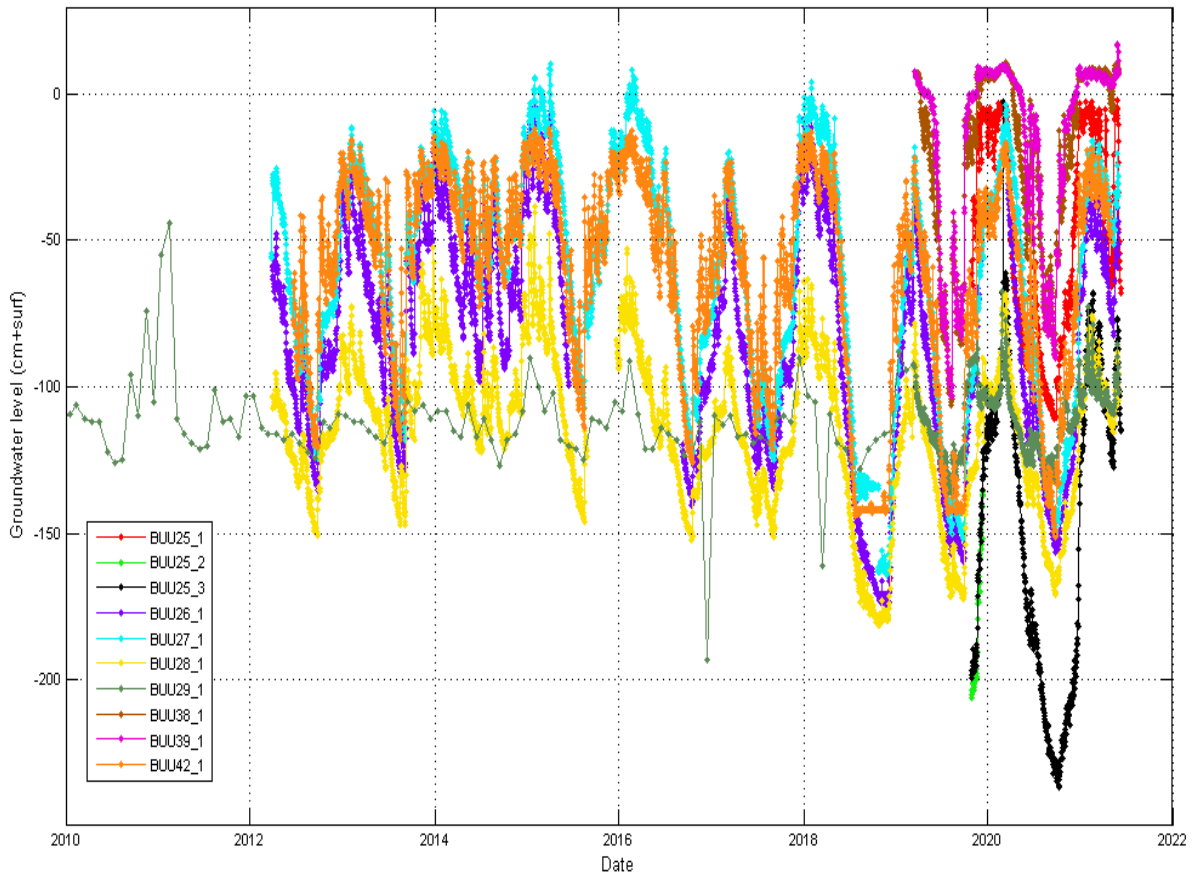
- De meetreeksen en bijzonderheden in de reeksen;
- De methode voor het bepalen van de GxG's, met behulp van zowel tijdreeksmodellen als gemeten waarden (Bijlage 2);
- De methode ten aanzien van de tijdreeksmodellering en wijze van beoordeling modellen (Bijlage 2);
- Resultaten: de GxG's.

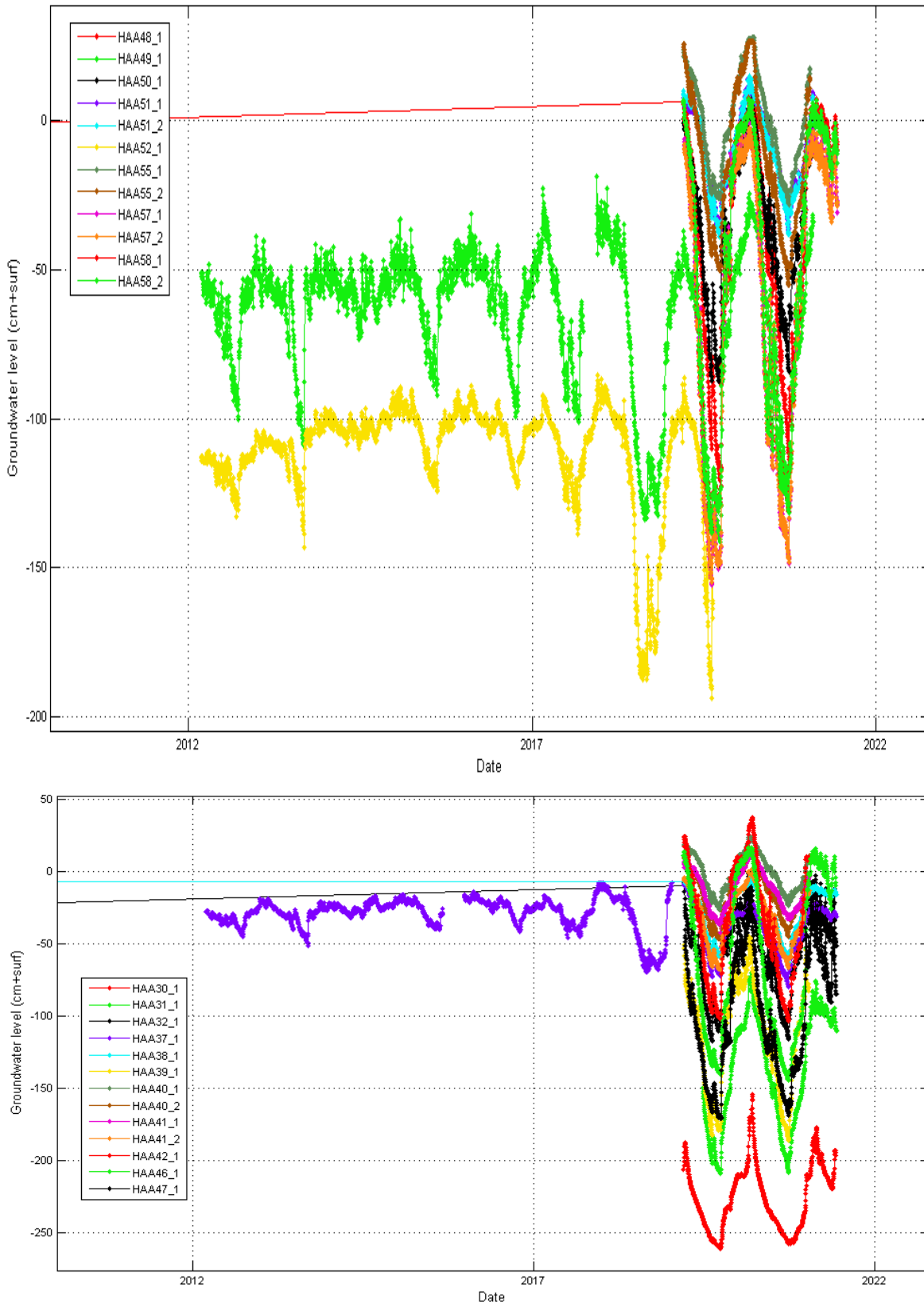
In een later stadium, wanneer er voldoende lange meetreeksen voor én na realisatie van de maatregelen beschikbaar zijn, zal ook een trend in residuen worden bepaald. Op het moment dat er een trend in deze residuen zit betekent dit dat er een verklarende invloed (naast neerslag en verdamping) mist in het model. Die invloed kan een uitgevoerde maatregel zijn of een andere factor.

Er is geen controle uitgevoerd of het om een freatisch filter gaat of om een stijghoogte onder een freatische deklaag. In de rest van deze tekst wordt daarom de term grondwaterstand gebruikt voor zowel de stijghoogte als grondwaterstanden.

Bijzonderheden meetreeksen

In onderstaande figuur 3.1 zijn de meetreeksen van alle peilbuizen uit dit natuurgebied getoond. Voor zowel het Buurserzand als het Haaksbergerveen, zijn meerdere lange tijdreeksen beschikbaar. In het Buurserzand is er een droogvallende peilbuis. Dit betekent dat de grondwaterstand verder zakt dan de onderkant van de peilbuis of de datalogger. Hierdoor kunnen de laagste grondwaterstanden niet accuraat gemeten worden. Verder zijn er enkele peilbuizen die innunderen. Hierbij staat tijdens een GHG-situatie (gemiddelde hoogste grondwaterstand) het grondwater aan maaiveld. Wanneer dit gebeurt wordt dan ook technisch gezien niet langer de grondwaterstand gemeten.





Figuur 3.1 Meetreeksen stijghoogten Buurserzand en Haaksbergerveen.

Een deel van de meetreeksen is korter dan de acht jaar die nodig zijn voor het bepalen van GxG's. De tijdreeksen die wel lang genoeg zijn, omvatten veelal de zomers van 2018-2020 die extreem droog waren. Omdat er, in de meeste gevallen, te weinig informatie beschikbaar is kunnen de berekende GxG's een vertekend beeld geven. Om deze reden zijn er ook tijdreeksmodellen nodig. Aan de hand van deze modellen kunnen dan GxG's over langere tijdsperiodes berekend worden.

Resultaten

In tabel 3.4 zijn de resultaten opgenomen van de hierboven beschreven analyses. Hierin staat ook wat aanvullende informatie zoals de diepte van de onderkant van het peilbuisfilter en de periode waarover meetgegevens beschikbaar zijn. Daarnaast staat in de kolom L/NL of de modelresultaten bepaald zijn met een lineair (L) of niet-lineair (NL) model. In de andere kolommen staan de GxG's voor de gemodelleerde en de gemeten tijdreeksen. De gemeten GxG's zijn over de periode van de meetreeks berekend, de gemodelleerde GxG's zijn bepaald over de periode 2010 – 2021. Als het model niet voldoet, blijft de rij in de modelkolommen leeg. Als ook de meetreeks van de peilbuis niet geschikt is voor analyses, blijven de gemeten kolommen ook leeg. In de laatste kolom wordt aangegeven als de autocorrelatie (AC) **niet** voldoet.

In figuur 3.2 zijn drie simulaties weergegeven die voor dit gebied zijn gemaakt. Ten eerste het model voor peilbuis HAA42_1. In dit model is te zien dat de simulatie de metingen behoorlijk goed volgt. (De lijn 'simulation' laat de door het model berekende grondwaterstand zien. De rode stippen 'head' geven de gemeten waarden (grondwaterstand) weer.) Dit model is dan ook door het beoordelingskader gekomen en goedgekeurd voor de analyses. De volgende simulatie van peilbuis BUU43_1 volgt de metingen beduidend minder goed. De hoge grondwaterstanden worden soms onderschat, soms overschat en soms goed gemodelleerd en voor de lage grondwaterstanden geldt hetzelfde. Dit model is dan ook niet door het beoordelingskader gekomen. Als laatste is het niet-lineaire model voor peilbuis HAA41_2 getoond. Deze lijkt sterk op de simulatie voor buis HAA42_1 en volgt de metingen goed. De lengte van de meetreeks en de fout in de gain zijn echter te groot en dit model is daarom niet door het beoordelingskader gekomen. Dit toont dat het belangrijk is om een beoordelingskader te gebruiken en alleen visueel inspecteren van de modellen niet afdoende is om de goede modellen van de slechte te scheiden.

Tabel 3.2 Resultaten uitgevoerde monitoring. Voor de peilbuizen binnen de begrenzing van habitattypen is met arcering weergegeven of GVG binnen (groen) of buiten (rood) de optimale randvoorwaarden (landelijk kernbereik) vallen¹. De GVG's voor peilbuizen zonder vastgelegd habitatype zijn niet gekleurd.

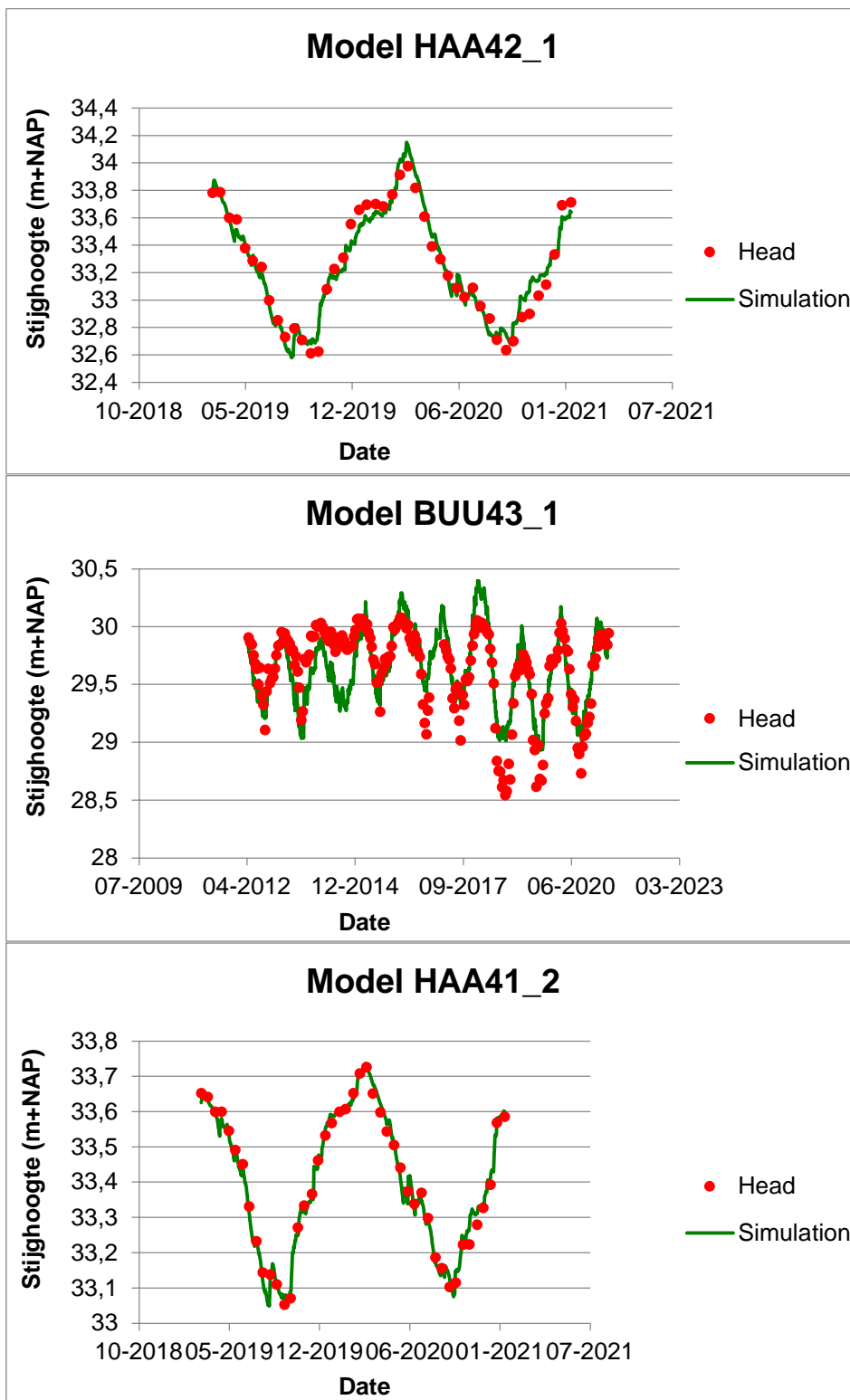
Peilbuis + filternr	Bot filter (cm-mv)	Periode	Habitatype	Model (cm-mv)			Gemeten (cm -mv)			Trend (cm/y)	L/NL	AC
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG			
BUU25_1	119	2019-2021	H4010A	-	-	-	4	27	104	-	-	
BUU25_2	244	2019-2019	H4010A	-	-	-	-	-	-	-	-	
BUU25_3	482	2019-2021	H4010A	-	-	-	84	93	230	-	-	
BUU26_1	295	2012-2021	H4010A	31	50	128	32	51	134	-0.17	L	
BUU27_1	211	2012-2021	H3130	16	29	111	14	24	116	1.03	NL	x
BUU28_1	366	2012-2021	H0000	84	96	147	79	96	149	-0.76	L	
BUU29_1	277	2010-2021	H0000	-	-	-	91	112	129	-	-	
BUU38_1	145	2019-2021	H0000	-5	3	69	-9	-4	79	1.42	NL	
BUU39_1	166	2019-2021	H0000	-7	-2	69	-8	-5	78	-1.64	NL	x
BUU42_1	233	2012-2021	H4010A	-	-	-	23	34	108	-	-	
BUU43_1	247	2012-2021	H3130	-1	5	81	-3	5	84	-2.83	NL	
BUU44_1	181	2012-2021	H4010A	-	-	-	9	35	115	-	-	
BUU45_1	167	2012-2021	H4010A	17	42	117	18	38	115	-0.17	L	
BUU46_1	301	2012-2021	H0000	-	-	-	44	56	79	-	-	
BUU47_1	218	2012-2021	H4010A	42	64	138	43	62	143	-0.17	L	x
BUU48_1	250	2012-2021	H4030	-	-	-	47	64	175	-	-	
BUU49_1	217	2019-2021	H4010A	13	18	92	10	16	106	-5.08	NL	

¹ landelijk kernbereik volgens Natura 2000 Profielendocument, natura2000.nl

Peilbuis + filternr	Bot filter (cm-mv)	Periode	Habitattype	Model (cm-mv)			Gemeten (cm -mv)			Trend (cm/y)	L/NL	AC
BUU52_1	157	2019-2021	H4010A	0	10	96	2	12	116	0.17	L	
BUU62_1	208	2019-2021	H91E0C	-	-	-	20	37	131	-	-	
HAA14_1	335	2010-2021	H7120	7	10	27	8	12	29	-1.17	L	x
HAA15_1	176	2010-2021	H7120	-3	1	23	-2	3	26	-0.19	L	x
HAA16_1	200	2010-2021	H0000	-9	3	70	1	7	80	-0.84	L	
HAA16_2	503	2010-2021	H0000	-8	4	70	1	7	75	-0.91	L	
HAA18_1	191	2010-2021	H91D0	-	-	-	-11	-2	65	-	-	
HAA20_1	288	2010-2021	H0000	2	13	122	-3	7	131	-0.64	NL	
HAA21_1	116	2012-2021	H7120	-14	-5	44	-10	-5	49	-1.67	L	x
HAA21_2	239	2012-2021	H7120	-12	-3	48	-8	-3	61	-0.99	L	x
HAA21_3	415	2012-2021	H7120	-18	-9	45	-15	-9	51	-1.57	L	x
HAA23_1	104	2010-2021	H7120	-	-	-	3	5	30	-	-	
HAA23_2	169	2010-2021	H7120	3	5	29	3	6	29	-0.22	NL	x
HAA23_3	372	2010-2021	H7120	-	-	-	1	3	36	-	-	
HAA24_1	215	2011-2021	H7120	20	29	92	28	33	104	-1.16	L	x
HAA26_1	215	2011-2021	H7120	-9	1	59	-11	-2	63	3.94	NL	
HAA28_1	214	2019-2021	H4010A	-36	-12	87	-4	19	139	1.92	L	
HAA29_1	176	2019-2021	H7150	-	-	-	0	18	123	-	-	
HAA30_1	327	2019-2021	H4030	-	-	-	185	198	257	-	-	
HAA31_1	234	2019-2021	H7120	-	-	-	85	92	202	-	-	
HAA32_1	333	2019-2021	H7120	-1	16	74	10	31	105	1.38	L	

Peilbuis + filternr	Bot filter (cm-mv)	Periode	Habitattype	Model (cm-mv)		Gemeten (cm -mv)		Trend (cm/y)	L/NL	AC		
HAA37_1	245	2012-2021	H7120	16	21	47	17	23	48	-0.57	L	x
HAA38_1	235	2019-2021	H7120	-3	1	36	10	11	57	-2.97	L	x
HAA39_1	244	2019-2021	H7120	47	63	140	64	80	177	0.29	L	
HAA40_1	134	2019-2021	H7120	-	-	-	-18	-18	21	-	-	
HAA40_2	466	2019-2021	H7120	-	-	-	-6	-7	41	-	-	
HAA41_1	142	2019-2021	H7120	-	-	-	-7	-7	33	-	-	
HAA41_2	407	2019-2021	H7120	-	-	-	8	7	63	-	-	
HAA42_1	467	2019-2021	H7120	-44	-29	56	-19	-15	95	-4.07	L	
HAA46_1	410	2019-2021	H7120	-35	-22	92	-12	-3	137	-1.81	L	
HAA47_1	197	2019-2021	H0000	6	32	118	29	59	164	3.43	L	
HAA48_1	196	2019-2021	H7120	-	-	-	-5	0	102			
HAA49_1	202	2012-2021	H7120	37	47	95	40	48	100	-0.04	L	x
HAA50_1	194	2019-2021	H7120	-	-	-	1	6	75	-	-	
HAA51_1	104	2019-2021	H7120	-	-	-	-8	-6	31	-	-	
HAA51_2	366	2019-2021	H7120	-	-	-	-8	-7	33	-	-	
HAA52_1	251	2012-2019	H7120	98	102	139	97	103	129	0.04	NL	
HAA55_1	114	2019-2021	H7120	-	-	-	-21	-20	25	-	-	
HAA55_2	315	2019-2021	H7120	-	-	-	-18	-17	48	-	-	
HAA57_1	192	2019-2021	H7120	-13	5	107	5	13	141	1.56	L	
HAA57_2	483	2019-2021	H7120	-10	8	108	6	16	141	1.78	L	
HAA58_1	289	2019-2021	-	-16	-1	98	-2	5	126	2	L	

Peilbuis + filternr	Bot filter (cm-mv)	Periode	Habitatype	Model (cm-mv)			Gemeten (cm -mv)		Trend (cm/y)	L/NL	AC
HAA58_2	461	2019-2021	-	-16	-1	98	-2	5	126	1.86	L



Figuur 3.2 Simulaties van drie modellen.

3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

In 2021 kan de effectiviteit van de herstelmaatregelen uit tabel 3.1 aan de hand van de procesindicator grondwaterkwantiteit nog niet worden beoordeeld.

In 2021 zijn nog geen van de maatregelen uit tabel 3.1 afgerond. De meetreeks tot nu toe dient daarmee als nulmeting. In de tweede beheerplanperiode, wanneer de maatregelen zijn uitgevoerd en er een voldoende lange meetreeks van na uitvoering van maatregelen is gemeten, kunnen de metingen geanalyseerd worden en de effectiviteit van de maatregelen getoetst.

Wel kan getoetst worden of de GVG in de nulsituatie voldoet aan de randvoorwaarden voor de relevante habitattypen (tabel 3.3). In tabel 3.2 is te zien dat dit voor flink wat locaties het geval is: namelijk voor H4010A Vochtige heiden voor 5 peilbuizen in Buurserzand (8 totaal) en 1 in Haaksbergerveen (1 totaal), in H4030 Droge heiden 1 peilbuis (2 totaal), voor H7120 Herstellende hoogvenen 15 peilbuizen (22 totaal) in Haaksbergerveen en ook voor de habitattypen H7150 Kalkmoerassen, H91D0 Hoogveenbossen en H91E0C Vochtige alluviale bossen (allen 1 peilbuis). Op de overige locaties zakt de grondwaterstand in het voorjaar in de nulsituatie nog te ver weg.

Tabel 3.3 De optimale GVG per habitatype (landelijk kernbereik volgens Natura 2000-profielendocumenten, natura2000.nl)

Habitatype	GVG (cm -mv)
H3130 Zwakgebufferde vennen	>-50 tot -5
H4010A Vochtige heiden	-5 tot 40
H4030 Droge heiden	> 40
H7120 Herstellende hoogvenen	-20 tot 25
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	-5 tot 25
H91D0 Hoogveenbossen	-5 tot 25
H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend)	-20 tot >40

3.2 Grondwaterkwaliteit en bodemvocht

In onderstaande tabel (tabel 3.4) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord voor grondwaterkwaliteit door monsternamen in peilbuizen en bodemvochtsamenstelling door bemonstering van rhizons.

Tabel 3.4 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwakgebufferde vennen	H7230 Kalkmoerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01	Verondiepen van de Biesheuvelleiding	x	x	x
M02	Verondiepen/ herinrichten van de Hagmolenbeek	x	x	
M06a	Aankoop en herinrichting landbouwpercelen langs de Smitterijweg	x		
M06b/c	Aankoop en herinrichting landbouwenclave De Ronde Bulten, Laakmors en Steenhaar	x		
M06d	Opheffen drainerende werking landbouwpercelen De Knoef	x	x	
M07	Creëren hydrologische bufferzone - verwerven gronden			x

3.2.1 Meetnet grondwaterkwaliteit en bodemvocht

Bemonstering ten behoeve van grondwaterkwaliteitsbepalingen is gedaan in een aparte peilbuis welke naast de peilbuis voor grondwaterstanden is geplaatst. Voor H3130 Zwakgebufferde vennen wordt verwacht dat door hydrologisch herstel de invloed van basenrijk grondwater via kwel in het natte seizoen wordt vergroot, naast een afname van de toevoer van nutriënten naar het habitatype vanuit het landbouwgebied. Grondwaterkwaliteitsmetingen worden uitgevoerd in het voedingsgebied. Ondiep grondwater wordt bemonsterd op de locatie BUU27.

Ook in H7230 Kalkmoerassen en H91E0C Vochtige alluviale bossen worden grondwaterkwaliteitsbepalingen gedaan. De metingen worden uitgevoerd bij de bestaande peilbuis BUU38. Om het effect op de basen in de wortelzone van het alluviaal bos (H91E0C) door maatregelen bij de Biesheuvelleiding (M1) te kunnen bepalen, wordt ondiep grondwater ook bemonsterd bij peilbuislocatie BUU62. Waterkwaliteitsbepalingen worden naast het ondiepe freatische grondwater op de locaties BUU38 en BUU62 ook voor bodemvocht in de wortelzone gemeten. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van rhizons die direct naast de peilbuis geplaatst zijn.

Op bovenstaande locaties wordt ook grondwaterkwaliteit gemeten, zodat de analyse van de waterkwaliteit gekoppeld kan worden aan grondwaterstandsgegevens om te controleren of het herstel in de wortelzone effectief is.

De locatie van de grondwaterkwaliteits- en bodemvochtbemonstering is te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:
<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>.

3.2.2 Uitgevoerde monitoring

In 2019 heeft monitoring van grondwaterkwaliteit en bodemvocht plaatsgevonden. In de eerste week van maart zijn watermonsters genomen welke vervolgens in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR zijn geanalyseerd. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 3.5.

3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

In 2021 kan de effectiviteit van de herstelmaatregelen uit tabel 3.4 aan de hand van de procesindicator grondwaterkwaliteit en bodemvocht nog niet worden beoordeeld.

De maatregelen zijn erop gericht de voeding met baserijk kwel te herstellen en de nutriëntenaanvoer te verminderen. In 2021 zijn nog geen van de herstelmaatregelen uit tabel 3.4 uitgevoerd. De uitgevoerde metingen betreffen daarmee een nulmeting. De effectiviteit van de maatregelen kan op basis van deze metingen nog niet worden beoordeeld. Zodra de effectmeting is uitgevoerd, zullen de gemeten parameters inzicht verschaffen in de mate waarin de herstelmaatregelen effectief zijn geweest om de aanvoer van baserijk kwel te herstellen en de nutriëntenaanvoer te verminderen.

Wel kan getoetst worden of de gemeten parameters in de nulsituatie voldoen aan de randvoorwaarden voor de habitattypen.

H3130 Zwakgebufferde vennen

De **zuurgraad (pH)** van het grondwater op locatie BUU27 (tabel 3.4) voldoet in 2019 aan de randvoorwaarden voor dit habitatype (4,8 < pH < 6,1 [kernbereik landelijk] voor H3130 Zwakgebufferde vennen (Runhaar and Hennekens 2014)). De concentratie **bicarbonaat** is echter laag (Bobbink et al. 2007), terwijl de concentraties **ammonium** en **nitriet** en **nitraat** relatief hoog lijken. Het **elektrisch geleidingsvermogen (EC)** op locatie BUU27 lijkt echter te duiden op een beperkte invloed van regenwater.

Tabel 3.5 Meetwaarden voor (a) ondiep grondwater en (b) bodemvocht.
a) Ondiep grondwater

Locatie	Habitatype	EC [μS/cm]	Al [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Na [mg/l]	P [mg/l]	pH [bij 20±1 °C]	IC [mg/l]	TC [mg/l]	Cl [mg/l]	N- NH ₄ [mg/l]	N- (NO ₃ +NO ₂) [mg/l]	Nts [mg/l]	P-PO ₄ [mg/l]	HCO ₃ ⁻ (bicarbonaat) [mmol/l]
BUU27	H3130	255	5.87	2.6	0.03	3.5	1.12	21.1	0.01	4.20	0.9	23.2	47.1	3.33	2.21	6.7	0.000	0.002
BUU38	H7230	146	1.39	21.8	0.74	0.1	1.48	3.8	0.03	6.65	7.7	25.0	9.5	0.07	0.65	1.6	-0.002	2.11
BUU62	H91E0C	64.2	1.84	2.0	0.12	0.1	0.25	3.0	0.01	4.40	0.7	9.6	5.7	0.01	1.06	1.5	-0.001	0.003

b) Bodemvocht

Locatie	Habitatype	EC [μS/cm]	Al [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Na [mg/l]	P [mg/l]	pH [bij 20±1 °C]	IC [mg/l]	TC [mg/l]	Cl [mg/l]	N- NH ₄ [mg/l]	N- (NO ₃ +NO ₂) [mg/l]	Nts [mg/l]	P-PO ₄ [mg/l]	HCO ₃ ⁻ (bicarbonaat) [mmol/l]
BUU38	H7230	136	0.20	17.1	0.48	0.1	1.59	5.1	0.01	6.49	7.2	20.6	7.9	0.06	0.04	0.7	-0.002	1.73
BUU62	H91E0C	97.5	0.39	3.0	0.53	1.2	1.41	2.8	0.01	3.90	0.4	20.6	4.9	0.46	4.03	5.4	0.003	0.000

H7230 Kalkmoerassen

De **zuurgraad (pH)** van het grondwater en bodemvocht op locatie BUU38 (tabel 3.4) voldoet aan de randvoorwaarden voor H7230 Kalkmoerassen ($6,1 < \text{pH} < 6,8$ [kernbereik landelijk]) (Runhaar and Hennekens 2014)). De concentratie **bicarbonaat** van het grondwater en bodemvocht lijkt relatief hoog, wijzend op een gebufferde situatie (Bobbink et al. 2007). Daarmee in overeenstemming lijkt het **elektrisch geleidingsvermogen (EC)** te duiden op een beperkte invloed van regenwater. Basenhoudend grondwater zorgt op deze locatie vermoedelijk voor een sterke buffering, wat resulteert in relatief lage concentratie **stikstof** en **fosfaat**. In de nulsituatie lijkt er daarmee reeds sprake te zijn van voldoende gebufferde standplaatscondities voor het habitatype H7230 Kalkmoerassen, zodat maatregelen gericht op verbeterde voeding met baserijk kwel en een verminderde aanvoer van nutriënten op locatie BUU38 minder noodzakelijk lijken.

H91E0C Vochtige alluviale bossen

De **zuurgraad (pH)** van het grondwater en bodemvocht op locatie BUU62 (tabel 3.4) is te laag ten opzichte van de randvoorwaarden voor dit habitatype ($4,8 < \text{pH} < 7,5$ (kernbereik landelijk), (Runhaar and Hennekens 2014)), wijzend op verzuurde omstandigheden. Er lijkt hier, met name in het bodemvocht, dan ook sprake van een beperkte buffering (lage concentratie **bicarbonaat**), relatief hoge concentraties **ammonium**, **nitriet** en **nitraat** en een relatief grote invloed van regenwater (laag **elektrisch geleidingsvermogen (EC)**).

Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven. Wel kan na realisatie van de maatregelen worden aangegeven of ten opzichte van de nulsituatie het beoogde herstel is waar te nemen als een toe- of afname van de concentraties van de verschillende parameters.

3.3 Oppervlaktewaterkwaliteit

In onderstaande tabel (tabel 3.6) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van oppervlaktewaterkwaliteit.

Tabel 3.6 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwakgebufferde vennen
M01	Verondiepen van de Biesheuvelleiding	x
M02	Verondiepen/ herinrichten van de Hagmolenbeek	x
M06a	Aankoop en herinrichting landbouwpercelen langs de Smitterijweg	x
M06b/c	Aankoop en herinrichting landbouwenclave De Ronde Bulten, Laakmors en Steenhaar	x
M06d	Opheffen drainerende werking landbouwpercelen De Knoef	x

3.3.1 Meetnet oppervlaktewaterkwaliteit

Een analyse van de oppervlaktewaterkwaliteit wordt uitgevoerd om te bepalen of herstelmaatregelen leiden tot een toename van de invloed van de aanvoer van baserijk grondwater op de waterkwaliteit in de vennen. Hiertoe wordt onder andere de pH, EGV, basensamenstelling en nutriëntenrijkdom vastgesteld.

Oppervlaktewaterkwaliteitsmetingen worden gedaan bij een nieuw meetpunt BUU63, welke in het ven nabij grondwaterkwaliteits- en kwantiteitsmeetpunt BUU27 ligt (figuur 3.3). De locatie van de oppervlaktewaterbemonstering is te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring procesindicatoren Overijssel (<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>).



Figuur 3.3 Locatie BUU63, H3130 Zwakgebufferde vennen (foto: René van Dijk, Sweco)

3.3.2 Uitgevoerde monitoring

In 2019 is in maart en november het oppervlaktewater op locatie BUU63 in habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen bemonsterd en vervolgens in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR geanalyseerd. In juli 2019 was er geen water aanwezig op deze locatie en kon er dus niet worden bemonsterd. De resultaten van de analyse van de monsters genomen in maart en november 2019 zijn weergegeven in tabel 3.7.

3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

In 2021 kan de effectiviteit van de herstelmaatregelen uit tabel 3.6 aan de hand van de procesindicator oppervlaktewaterkwaliteit nog niet worden beoordeeld.

De maatregelen zijn erop gericht de voeding met baserijk kwel te herstellen en de nutriëntenaanvoer te verminderen. De nulsituatie is in 2019 vastgelegd en is weergegeven in tabel 3.7. In 2021 zijn nog geen herstelmaatregelen uitgevoerd. De effectiviteit van de maatregelen kan daarom op basis van alleen de nulmeting nog niet worden beoordeeld. Zodra de effectmeting is uitgevoerd,

Tabel 3.7 Meetwaarden voor oppervlaktewaterkwaliteit in het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen in maart en november 2019.

Locatie	Periode	EC [μS/cm]	Al [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Na [mg/l]	P [mg/l]	pH [bij 20±1 °C]	IC [mg/l]	TC [mg/l]	Cl [mg/l]	N-NH ₄ [mg/l]	N- (NO ₃ +NO ₂) [mg/l]	Nts [mg/l]	P-PO ₄ [mg/l]	HCO ₃ ⁻ (bicarbonaat) [mmol/l]
BUU63	maart	31.3	0.09	0.4	0.05	2.0	0.26	2.5	0.00	4.84	0.2	16.2	4.1	0.03	0.02	0.8	-0.003	0.003
BUU63	november	44.0	0.27	3.4	0.04	0.6	1.19	0.8	0.03	5.30	1.6	20.2	1.0	0.27	0.17	1.4	-0.001	0.05

zullen de gemeten parameters inzicht verschaffen in de mate waarin de herstelmaatregelen effectief zijn geweest om de aanvoer van baserijk kwel te herstellen en de nutriëntenaanvoer te verminderen.

Wel kan er getoetst worden of de kwaliteit van het oppervlaktewater in de nulsituatie voldoet aan de randvoorwaarden van het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen.

De **zuurgraad (pH)** van het oppervlaktewater (tabel 3.7) op locatie BUU63 voldoet zowel in het vroege voorjaar als in het najaar aan de randvoorwaarde ($4,8 < \text{pH} < 6,1$ [kernbereik landelijk]) voor H3130 Zwakgebufferde vennen (Runhaar and Hennekens 2014)). Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven. Wel kan na realisatie van de maatregelen worden aangegeven of ten opzichte van de nulsituatie het beoogde herstel is waar te nemen als een toe- of afname van de concentraties van de verschillende parameters.

3.4 Bodemchemie

In onderstaande tabel (tabel 3.8) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord voor bodemchemie.

Tabel 3.8 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitatypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H7230 Kalkmoerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01	Verondiepen van de Biesheuvelleiding	x	x
M02	Verondiepen/ herinrichten van de Hagmolenbeek	x	
M06d	Opheffen drainerende werking landbouwpercelen De Knoef	x	
M07	Creëren hydrologische bufferzone - verwerven gronden		x

3.4.1 Meetnet bodemchemie

In H7230 Kalkmoerassen en H91E0C Vochtige alluviale bossen is de mate van zuurbuffering door de bodem belangrijk om effecten van verzuring te voorkomen. De gevoeligheid van de bodem voor verzuring hangt af van de basenverzadiging (de relatieve bezetting van het adsorptiecomplex met basische kationen) en de grootte van het adsorptie-complex (CEC). Daarom zal de CEC, de basenverzadiging en de pH van de bodem worden bepaald bij de peilbuizen BUU38 (H7230) en BUU62 (H91E0C), waar ook de grondwaterkwaliteitsbepalingen zullen worden gedaan. De bodemchemische analyses zullen in het lab worden uitgevoerd op basis van een mengmonster van steekmonsters van de bovenste 10 cm van de bodem. De locaties van de bodemchemische bemonstering zijn te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel

(<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>).

3.4.2 Uitgevoerde monitoring

Om het effect van hydrologisch herstel op de bodemchemie in H7230 Kalkmoerassen en H91E0C Vochtige alluviale bossen te meten is in maart 2019 een nulmeting gedaan van de bodemchemische samenstelling op locaties BUU38 en BUU62. Het daar genomen monster is op basis van luchtdroog materiaal in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR geanalyseerd. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 3.9.

3.4.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

In 2021 kan de effectiviteit van de herstelmaatregelen uit tabel 3.8 aan de hand van de procesindicator bodemchemie nog niet worden beoordeeld.

Omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd betreft de bodemchemische bepaling in 2019 een nulmeting. De effectiviteit van de maatregelen kan dus nog niet worden geëvalueerd. Wel kan er getoetst worden of de kwaliteit van de bodem in de nulsituatie voldoet aan de randvoorwaarden van de habitattypen H7230 Kalkmoerassen en H91E0C Vochtige alluviale bossen.

Uit de analyseresultaten (tabel 3.9) volgt dat de **pH** van de bodem te laag lijkt te zijn op locatie BUU38, wijzend op verzuurde omstandigheden (het landelijk kernbereik voor H7230 Kalkmoerassen is $6.1 < \text{pH} < 6.8$; (Runhaar and Hennekens 2014)). Ook op locatie BUU62 lijkt er sprake te zijn van verzuurde omstandigheden en is de **pH** te laag ten opzichte van de randvoorwaarden voor het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen ($4.8 < \text{pH} < 7.5$). Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven. Wel kan na realisatie van de maatregelen worden aangegeven of ten opzichte van de nulsituatie het beoogde herstel is waar te nemen als een toe- of afname van de concentraties van de verschillende parameters.

Tabel 3.9 Meetwaarden voor bodemchemische samenstelling 2019.

Locatie	Habitatype	Al(3+)	Ca	CEC	Fe(3+)	K	Mg	Na	Nt	Pt	Al	Ca	Fe	N-NH4	N- (NO3+NO2)	Nts	P-PO4	organische stof (105-550°C)	pH	P	vocht
		[cmol(+)/kg]							[g/kg]	[mg/kg]											
BUU38	H7230	0.2	13.8	16	0.0	0.1	0.8	0.1	3.9	379	6345	3046	6465	5.2	2.0	28	0.1	11.6	5.21	2.2	1.3
BUU62	H91E0C	5.6	1.2	17	0.7	0.2	0.4	0.0	9.6	467	2125	303	10882	15.2	3.6	55	0.2	35.8	2.86	3.5	2.7

4 Remote sensing

In onderstaande tabel (tabel 4.1) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord met remote sensing.

Tabel 4.1 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn van na realisatie van de maatregel.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H2310 Stuifzandheiden	H3130 Zwakgebufferde vennen	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge heiden	H7110A / H7120 Actieve / Herstellende hoogvenen
M11	Kappen naaldbos	x			x	
M15	Opslag verwijderen	x	x	x	x	x

4.1 Vegetatie- en structuurkartering

4.1.1 Meetnet remote sensing

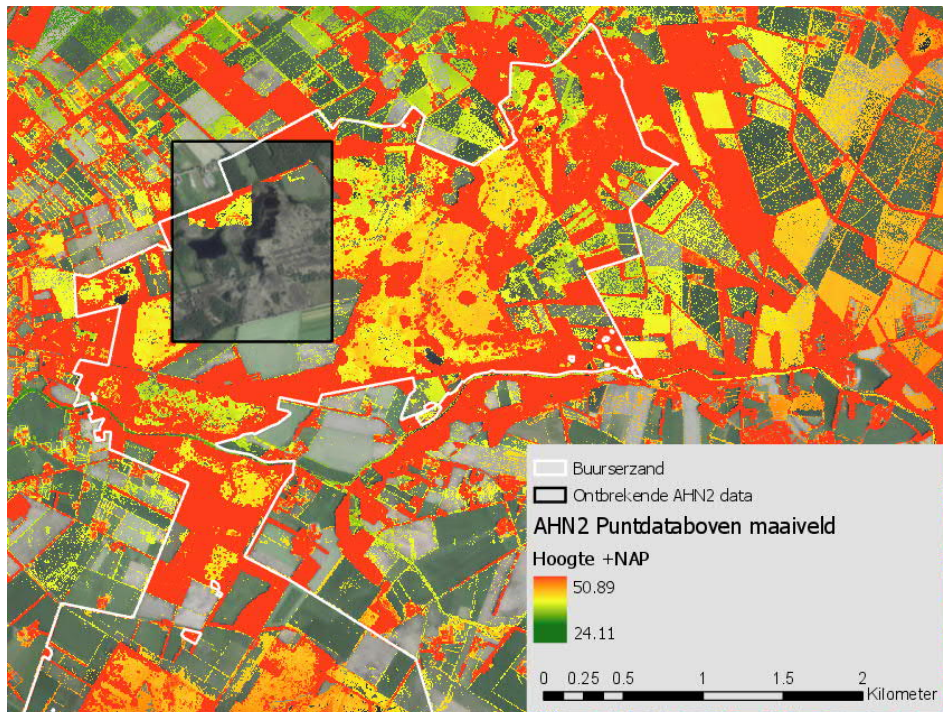
Conform het monitoringsplan is remote sensing gebruikt om kappen naaldbos (M11) in H2310 Stuifzandheiden en H4030 Droge heiden in beeld te brengen en opslag van houtige soorten te kwantificeren. Daarmee zal de effectiviteit van de herstelmaatregelen 'Verwijderen opslag' (M15) in de tijd worden gevolgd in de zes habitattypen in tabel 4.1.

In het monitoringsplan is voorgesteld om de ontwikkeling van de vegetatie te monitoren door raadpleging van de groenmonitor. Maar voor het monitoren van houtige opslag is de groenmonitor (groenindex NDVI) niet geschikt. De resolutie is daarvoor te gering. Daarom is gekozen voor raadpleging van het hoogtebestand (AHN), in combinatie met luchtfoto's.

Voorts is in het monitoringsplan ook voorgesteld om begrazen (M12), maaien (M13), kleinschalig plaggen (M14) en schonen vennen (M16) te monitoren aan de hand van remote sensing. Remote sensing zou alleen kunnen worden gebruikt om de uitvoering van deze maatregelen te monitoren. Zinvoller is het om de effectiviteit van deze herstelmaatregel te monitoren door middel van indicatorsoorten. In 2018 is dit gedaan en deze monitoring geldt als nulmeting (zie 5.2).

Tot slot blijkt in de AHN2-data een deel van de PointCloud data binnen het gebied Buurserzand en Haaksbergerven te ontbreken. Het betreft de PointCloud data boven het maaiveld voor 4 AHN2 sub-kaartbladen. Dit is een

gebied van 1 km bij 1.25 km. Figuur 4.1 geeft de locatie van het betreffende gebied weer. Dit is doorgegeven aan de AHN- organisatie, maar de data zijn nog niet beschikbaar. Hierdoor zijn de gegevens over het areaal bos en houtige opslag niet volledig. Wanneer de data beschikbaar zijn gemaakt door de AHN- organisatie, zal dit in de tweede beheerplanperiode geanalyseerd moeten worden.



Figuur 4.1 Ontbrekende data in AHN2 PointCloud.

4.1.2 Uitgevoerde monitoring

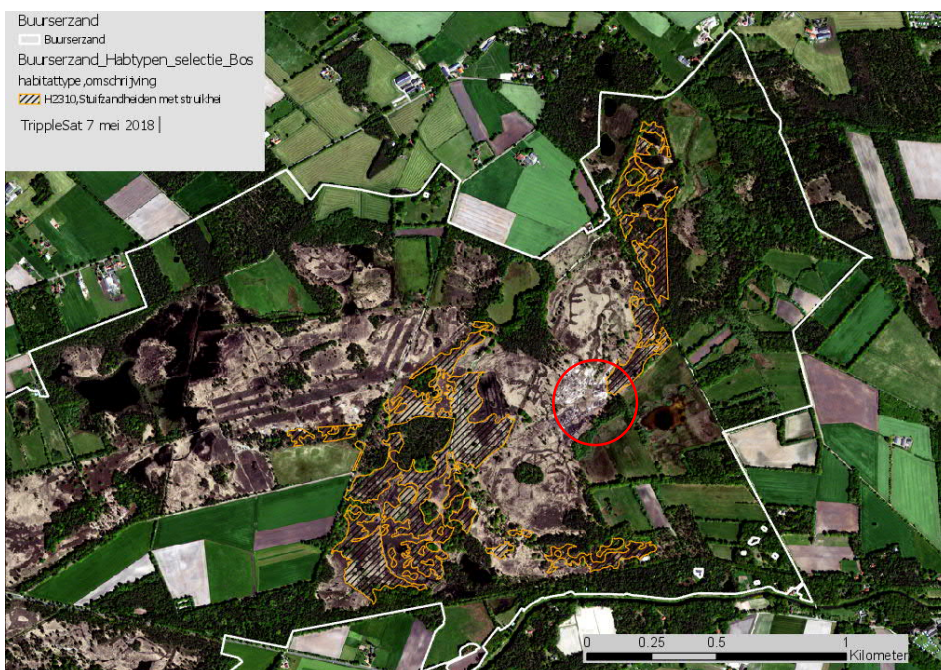
M11 Kappen naaldbos

Aan de hand van luchtfoto's en TripleSat satellietbeelden is goed vast te stellen of er naaldbos gekapt wordt. In H4030 Droge heide lijkt geen bos gekapt te zijn (figuur 4.2-3). H4030 is daarom hier niet verder uitgewerkt, in relatie tot maatregel M11 (wanneer de ontbrekende data uit het AHN2-bestand ingevuld zijn, zal dit opnieuw worden beoordeeld). Het habitatype H2310 Stuifzandheiden komt voor in het noordoostelijke deel van het Buurserzand. Op de luchtfoto van 2017 (figuur 4.2) is te zien dat de begrenzing van H2310 goed de randen van het bos volgt, binnen het habitatype komen sporadisch bomen voor.

Luchtfoto's van 2018 zijn ten tijde van de remote sensing analyse nog niet beschikbaar. Wel zijn er via het satellietbeeldportaal (www.satellietdataportaal.nl) TripleSat beelden met een detail van 80 cm beschikbaar. Op het beeld van 7 mei 2018 (figuur 4.3) is duidelijk te zien dat een deel van het bos gekapt is (aangegeven met een rode cirkel). Dit ligt echter buiten het habitatype H2310. De bomen die binnen het habitatype staan en zichtbaar zijn op de luchtfoto van 2017, zijn ook te zien op het TripleSat beeld van 2018. Deze waren ten tijde van de monitoring nog niet gekapt.



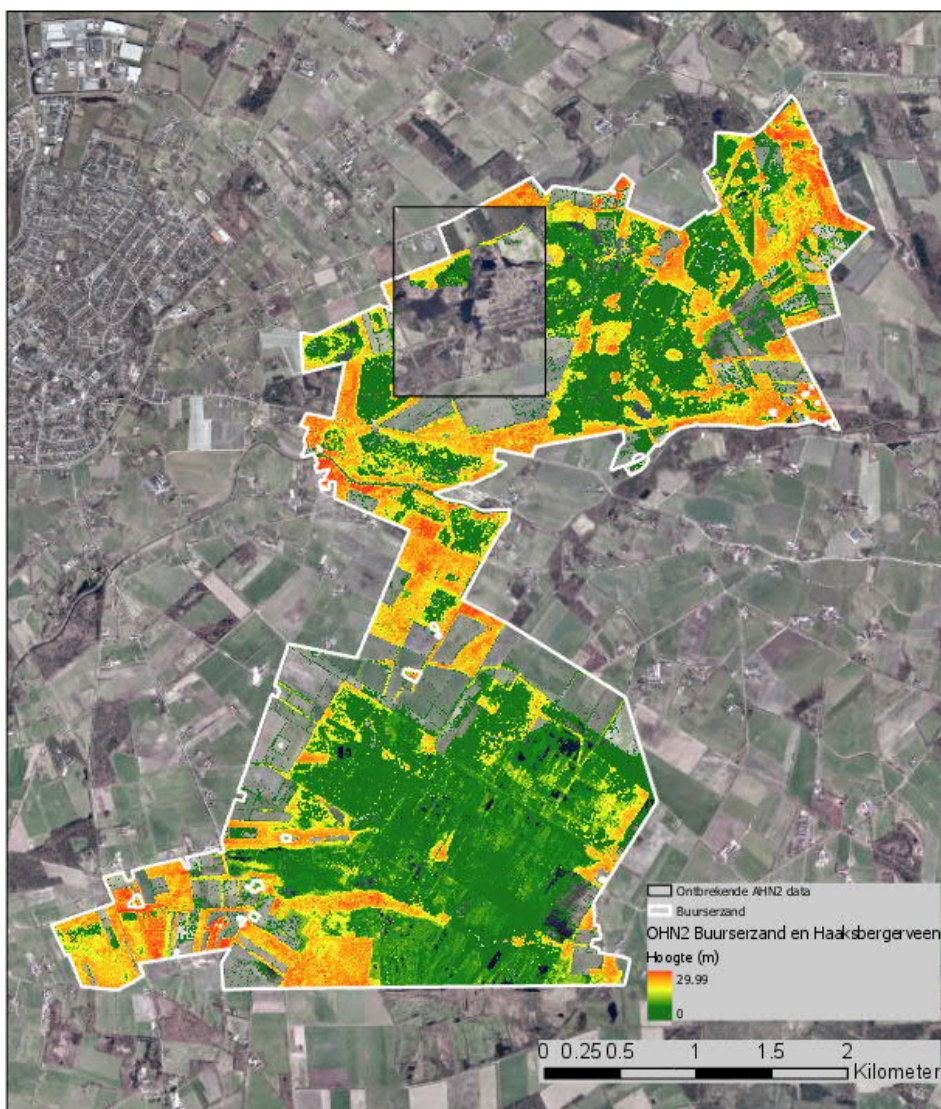
Figuur 4.2 Luchtfoto 2017 met begrenzing van habitatype H2310 Stuifzandheiden



Figuur 4.3 TripleSat opname 7 mei 2018 met begrenzing van habitatype H2310. Binnen de rode cirkel is het bos gekapt.

M15 Opslag verwijderen

Opslag is bepaald aan de hand van de AHN2 PointCloud (2010). Voor AHN2 zijn twee PointCloud bestanden beschikbaar, de punten die op het maaiveld liggen en de punten die boven het maaiveld liggen. Hiermee wordt de relatieve hoogte van alle punten ten opzichte van het maaiveld berekend. Dit geeft de hoogte weer van objecten boven het maaiveld. Dit is vegetatie, maar kunnen ook onder andere gebouwen, auto's en hoogspanningsleidingen zijn. Voor natuurgebieden betreft dit over het algemeen vegetatie met een enkel gebouw of hoogspanningsleiding. Het afgeleide product noemen we de ObjectHoogte uit AHN2 (OHN2). Voor Buurserzand en Haakbergerveen geeft figuur 4.4 de situatie weer in 2010. De opnamen van Overijssel zijn in 2010 gemaakt door de AHN-organisatie, nieuwe foto's (AHN3) zijn in 2019 gemaakt. Deze data (AHN3) zijn in het derde kwartaal van 2020, na uitvoering van de analyse, beschikbaar gekomen. Aangezien is afgesproken dat remote sensing analyses in deze beheerplanperiode slechts een keer worden uitgevoerd voor dit gebied, zal de effectmeting met AHN3 data en een vergelijking tussen de twee plaatsvinden in de tweede beheerplanperiode.



Figuur 4.4 Hoogte van de vegetatie uit AHN2 (OHN2, 2010) geprojecteerd op de luchtfoto van 2010 (bron: Kadaster/Cyclomedia).

Sweco |

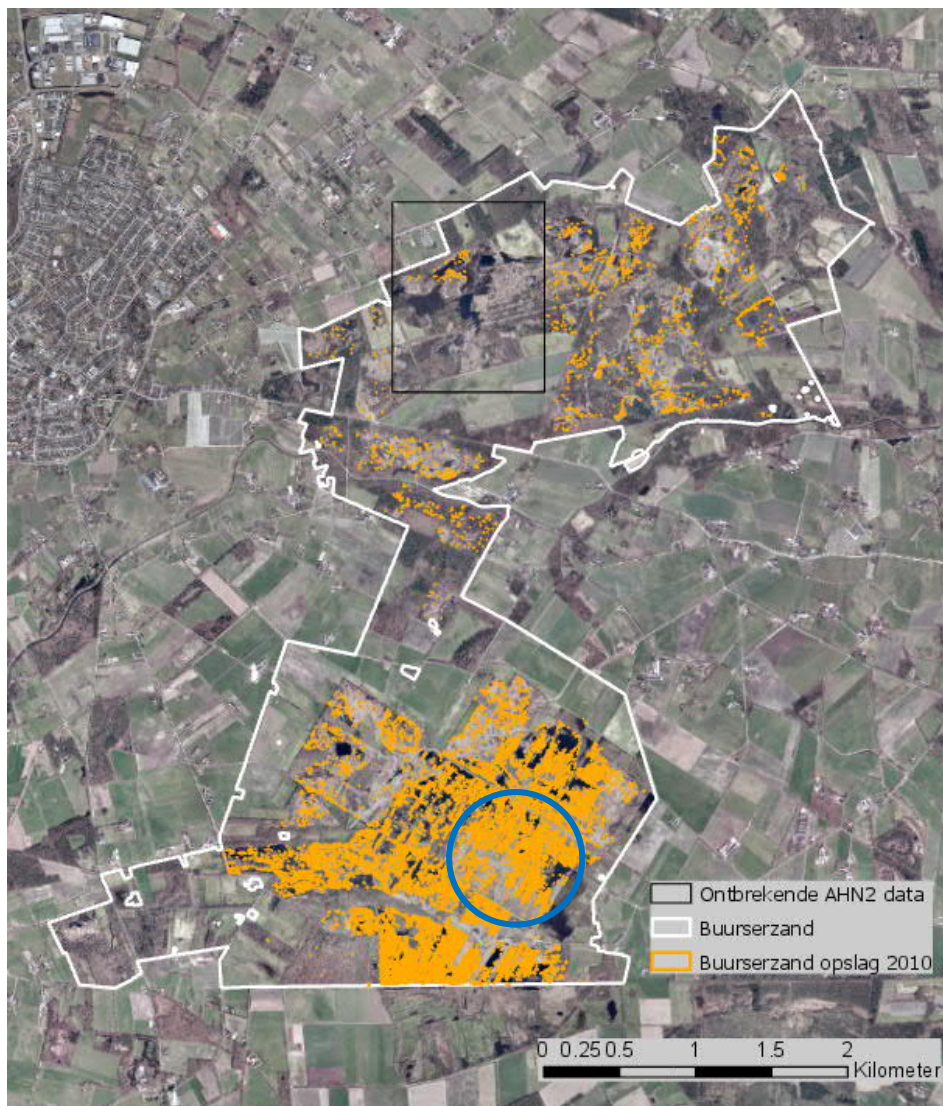
Projectnummer: 51000430

Datum: 10-12-2021

Versie: D01

Document referentie: https://swecogroup.sharepoint.com/sites/nl-post_archive/secretariaat/nl21-648800269-12355.docx

Als potentiële opslag worden alle punten met een relatieve hoogte tussen de 0.75 m en 2.75 geselecteerd. Om objecten met potentieel opslag te kunnen vormen, worden de punten omgevormd naar cirkels met een straal van 0.25 meter (GIS-bewerking Buffer).



Figuur 4.5 Overzicht van Buurserzand en Haaksbergerveen met alle locaties die op basis van de AHN2 punten als 'opslag' zijn geclassificeerd.

Hierbij ontstaan vlakken met locaties waar opslag voorkomt, overlappende cirkels vormen hierbij één object. Om er voor te zorgen dat niet elk los puntje een object vormt, wordt het resultaat nog gefilterd waarbij alle potentiële vlakken, waar minder dan drie punten uit de oorspronkelijke PointCloud voorkomen, worden verwijderd. Het uitgangspunt voor beide voorgaande bewerkingen is dat opslag wel enige omvang moet hebben (figuur 4.5 en 4.6).

Het resultaat bevat nu het aantal 'opslag objecten' met de maximale vegetatiehoogte en de oppervlakte. Per habitatype is vervolgens het aantal en oppervlakte van de opslag bepaald (tabel 4.2 en figuur 4.7). In alle habitatypen komt een areaal bos (bomen > 2,75 m) voor, waarbij het meeste bos voorkomt in H7120 Herstellende hoogvenen. Hier beslaat het een oppervlakte bijna 20%. De locaties zijn niet in het veld gevalideerd, de brondata is namelijk acht jaar oud. Ook zijn de opslag boompjes over het algemeen niet te herkennen op de

Sweco |

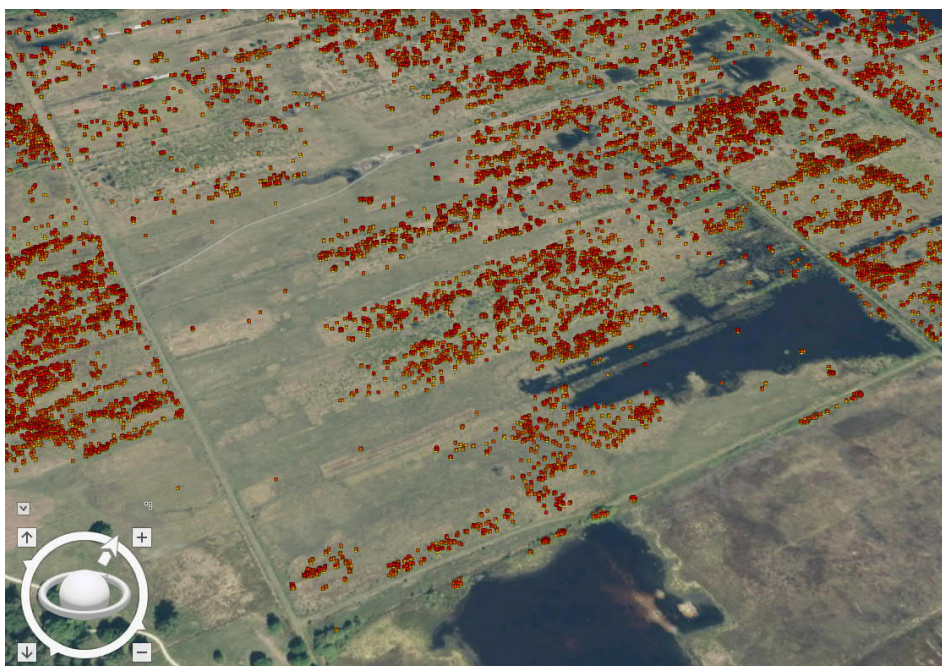
Projectnummer: 51000430

Datum: 10-12-2021

Versie: D01

Document referentie: https://swecogroup.sharepoint.com/sites/nl-post_archive/secretariaat/nl21-648800269-12355.docx

luchtfoto van 2010, dat heeft te maken met de geringe omvang. Wel is de vorm van de kleine boompjes uit de AHN2 PointCloud goed te herkennen in een 3Dview van de geselecteerd punten.

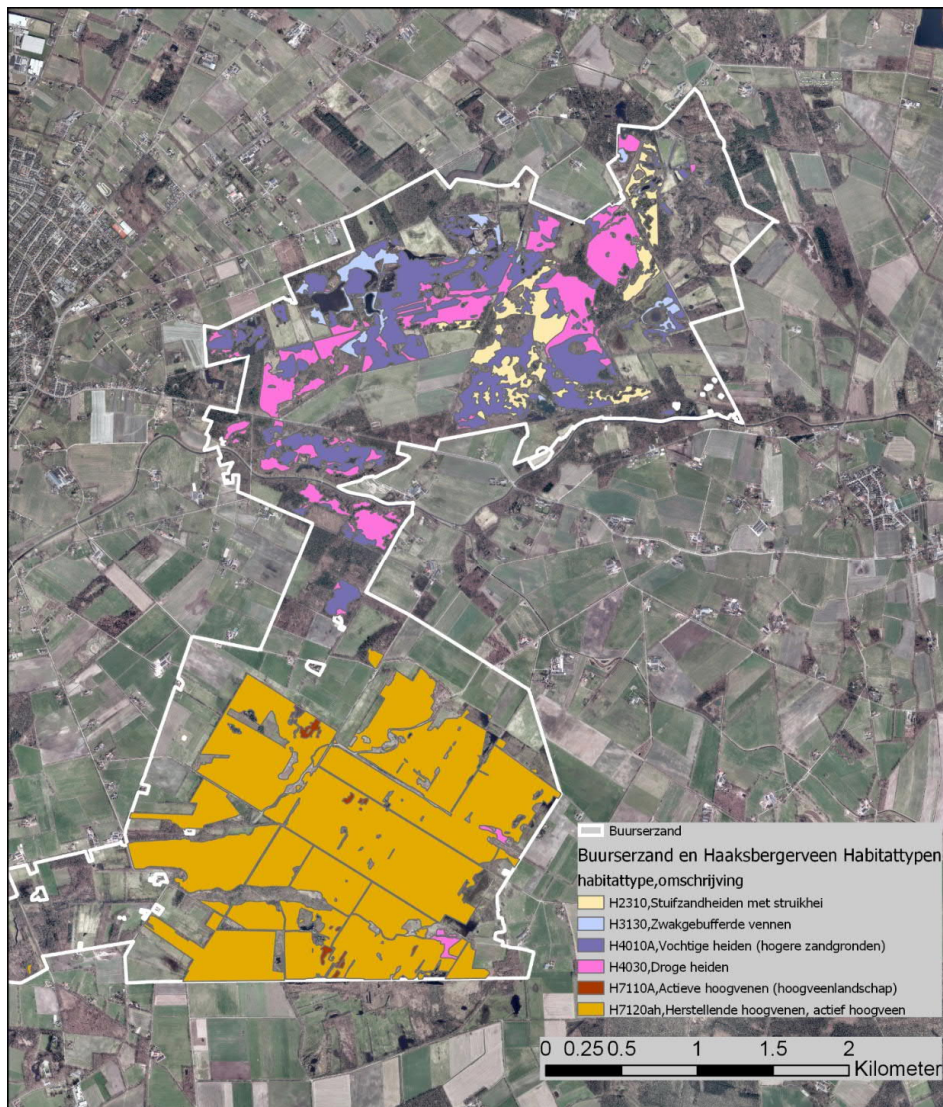


Figuur 4.6 Detail 3Dview binnen blauwe cirkel uit figuur 4.5 van alle AHN2 punten die als opslag zijn geclassificeerd.

Tabel 4.2 *Oppervlakte (ha) habitattypen ('relevant ingetekend') in het Buurserzand en Haaksbergerveen met areaal bos (bomen) met een hoogte > 2,75m (voorlopig overzicht, aangezien AHN2 bestand nog niet volledig was)*

Habitattypen	Geen bos	Bos(>2.75m)	Totaal
Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	2.54	0.01	2.55
Droge heiden	60.25	6.24	66.49
Herstellende hoogvenen/actief hoogveen	257.13	61.21	318.34
Stuifzandheiden met struikhei	29.88	3.08	32.96
Vochtige heiden (hogere zandgronden)	95.12	7.39	102.51
Zwakgebufferde vennen	12.92	0.27	13.18
Totaal	457.84	78.20	536.04

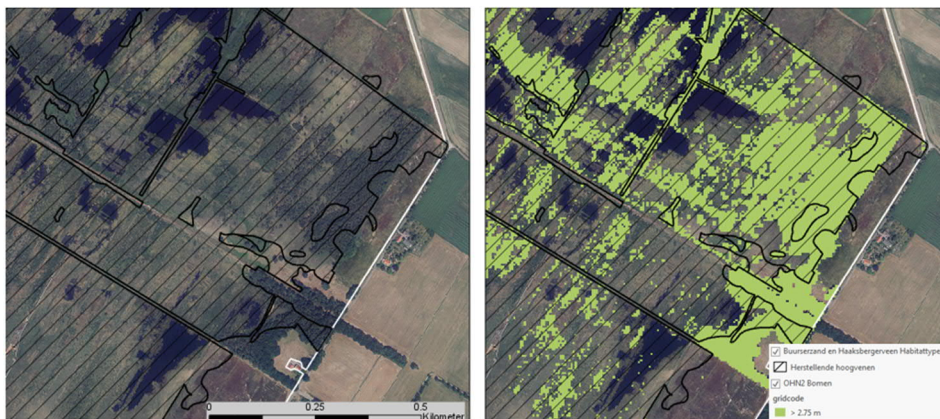
Binnen de meeste habitattypen komen bomen voor, terwijl het areaal verreweg het grootst is voor het habitatype H7120 Herstellende hoogvenen (tabel 4.3), hoewel het ruimtebeslag hier minder dan 2% van het areaal van dit habitatype besloeg. De locaties van de bomen op basis van AHN2 uit 2010 zijn grotendeels ook nog op de luchtfoto van 2017 zichtbaar (figuur 4.8).



Figuur 4.7 Habitattypen Buurserzand en Haaksbergerveen waarbinnen het voorkomen van opslag is gekwantificeerd en zal worden gevolgd in de tijd.

Tabel 4.3 Oppervlakte opslag (vegetatie met een hoogte tussen de 0.75 en 2.75 meter) per habitatype

Habitatype	Aantal objecten	Maximale hoogte (m)	Totale Oppervlakte (m ²)	Maximale objectgrootte (m ²)
Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	359	2.74	443.0	24.3
Droge heiden	748	2.75	1330.2	50.5
Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	32836	2.75	39081.4	670.3
Stuifzandheiden met struikhei	609	2.75	1088.9	25.1
Vochtige heiden (hogere zandgronden)	1094	2.75	1604.1	34.1
Zwakgebufferde vennen	369	2.74	572.9	39.0
Totaal	36015	2.75	44120.7	



Luchtfoto 2017 (www.pdok.nl)

Vegetatie hoger dan 2.75 uit AHN2 (2010)

Figuur 4.8 Voorbeeld van het voorkomen van bomen (> 2.75 m) binnen het habitattype H7120.

4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan in 2021 aan de hand van de procesindicator remote sensing nog niet worden beoordeeld.

De herstelmaatregel M11 is per 31 maart 2018 afgerond ten behoeve van het habitattype H2310 Stuiwandheiden. De satellietbeelden die hier geanalyseerd zijn, laten zien dat er inderdaad bos gekapt is, zij het dat dit buiten kwalificerende habitattypen, maar nabij kwalificerend H2310 Stuiwandheiden gedaan is. Binnen het habitattype H2310 Stuiwandheiden komen slechts sporadisch bomen voor, zodat de geanalyseerde beelden de nulsituatie beschrijven voor herstel van het habitattype ten gevolge van de maatregel M11. Het habitattype kan zich naar verwachting nu uitbreiden richting het deel waar het bos gekapt is, wat het beoogde doel van maatregel M11 is. Voor H4030 Droge heiden lijkt er in 2017 geen bos gekapt te zijn, zodat de effectiviteit van de maatregel voor dit habitattype in 2018 nog niet beoordeeld kon worden. Echter, voor H4030 Droge heiden zal dit opnieuw beoordeeld moeten worden wanneer de ontbrekende AHN2-data zijn ingevuld. In het deel waar de AHN2-data ontbreken, komt het habitattype H4030 Droge heiden omgeven met bos voor. Deze data zijn in 2020 beschikbaar gemaakt. Deze vergelijking is nog niet gemaakt en zal in de volgende beheerplanperiode moeten worden uitgevoerd. In 2020 is bovendien het AHN3-bestand beschikbaar gemaakt, op basis daarvan zou de effectiviteit van maatregel M11 kunnen worden beoordeeld. De analyse met AHN3 data en daarmee de vergelijking is nog niet uitgevoerd, en zal in de volgende beheerplanperiode moeten worden uitgevoerd.

Maatregel M15 is per 31-12-2019 afgerond. De opslag, gekwantificeerd als voorkomend in de relevante habitattypen voor deze maatregel (tabel 4.1), zal dienen als nulmeting voor de maatregel M15. De gekwantificeerde opslag beschrijft de situatie in 2010 en 2017 en dus voor uitvoering van de maatregel. In 2020 is het AHN3-bestand beschikbaar gekomen. Aan de hand daarvan zou de effectiviteit van maatregel M15 kunnen worden beoordeeld. De effectmeting met AHN3 data en vergelijking met AHN2 data zal plaats kunnen vinden in de volgende beheerplanperiode.

5 Vegetatiemonitoring

5.1 PQ plots

In onderstaande tabel (tabel 5.1) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van PQ's.

Tabel 5.1 *Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn van na realisatie van de maatregel.*

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwak gebufferde vennen	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge Heide	H5130 Jeneverbes- struwelen	H7120 Herstellende hoogvenen	H91D0 Hoogveen- bossen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01	Verondiepen van de Biesheuvelleiding	x	x					x
M02	Verondiepen/ herinrichten van de Hagmolenbeek	x	x					x
M06a	Aankoop en herinrichting landbouwpercelen langs de Smitterijweg		x					
M06b/c	Aankoop en herinrichting landbouwpercelen De Ronde Bulten, Laakmors en Steenhaar		x					
M06d	Opheffen drainerende werking landbouwpercelen De Knoef		x					
M07	Creëren hydrologische bufferzone - verwerven gronden		x				x	x
M11	Kappen naaldbos				x			
M12	Begrazen		x					
M13	Maaien	x	x	x				
M14	Kleinschalig plaggen en eventueel bekalken	x	x	x	x			
M15	Opslag verwijderen	x	x		x	x		

5.1.1 Meetnet PQ's

Het meetnet PQ's bestaat uit bestaande en nieuwe PQ's. Er wordt uitgegaan van in totaal 37 PQ's voor het Buurserzand en Haaksbergerveen in relevante, grondwaterafhankelijke habitattypen (tabel 5.2). Zeven PQ's zijn reeds aanwezig in H3130, H4010A, H5130 en H7120. De gegevens die voor deze PQ's worden verzameld vanuit het LMF of PMV zullen in onze analyses worden meegenomen. PQ SW53_12 is in 2018 opgenomen, waarna besloten is dat er op deze locatie geen peilbuis zal komen. Ook PQ SW53_42 is in 2018 opgenomen op een door Staatsbosbeheer bepaalde locatie waar geen peilbuis staat.

De locaties van de PQ's zijn te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel

(<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>).

Tabel 5.2 *Locaties en aantallen van bestaande en aanvullende PQ's*

<i>Habitatype</i>	<i>PQ</i>	<i>Peilbuis</i>	<i>Beheerder</i>
H3130 Zwakgebufferde vennen	OV9407		LMF
H4010A Vochtige heiden	SW53_1	BUU25	nieuw
	BUU42	BUU42	PMV
	SW53_10	BUU49	nieuw
	SW53_11	BUU52	nieuw
	SW53_2	BUU26	nieuw
	SW53_37	BUU38	nieuw
	SW53_7	BUU44	nieuw
	SW53_8	BUU45	nieuw
H4030 Droge heiden	SW53_12		nieuw
H5130 Jeneverbesstruwelen	OV4851		LMF
	OV9406		LMF
H7120 Herstellende hoogvenen	OV5552	HAA42	LMF
	SW53_18	HAA24	nieuw
	SW53_19	HAA26	nieuw
	SW53_24	HAA38	nieuw
	SW53_27	HAA41	nieuw
	SW53_29	HAA43	nieuw
	SW53_30	HAA46	nieuw
	SW53_31	HAA50	nieuw
	SW53_32	HAA51	nieuw
	SW53_33	HAA52	nieuw
	SW53_34	HAA56	nieuw
	SW53_35	HAA57	nieuw
	SW53_36	HAA58	nieuw
	SW53_39	HAA48	nieuw
	SW53_40	HAA49	nieuw
	SW53_41	HAA55	nieuw
	OV5259		LMF

<i>Habitattype</i>	<i>PQ</i>	<i>Peilbuis</i>	<i>Beheerder</i>
	OV5260		LMF
	SW53_14	HAA14	nieuw
	SW53_16	HAA21	nieuw
	SW53_17	HAA23	nieuw
	SW53_23	HAA32	nieuw
	SW53_42		nieuw
H91D0 Hoogveenbossen	SW53_15	HAA18	nieuw
H91E0C Vochtige alluviale bossen	SW53_13	BUU62	nieuw
<i>Totaal:</i>	<i>37</i>		

5.1.2 Uitgevoerde monitoring

De 30 nieuwe PQ's zijn in de zomer van 2018 geplaatst en tussen 15 mei en 25 september opgenomen door Klaas van der Veen op de locaties naast peilbuizen in H4010A, H4030, H7120, H91D0 en H91E0C. In tabel 5.3 is de bedekking van de vegetatie in de PQ's weergegeven. Deze totale bedekking kan groter zijn dan 100% als vegetatielagen elkaar overlappen.

In 2019 en 2020 zijn er geen PQ's opgenomen in het gebied Buurserzand en Haaksbergerveen. Data van 2021 is nog niet in bezit van Sweco.

Tabel 5.3 *Aanwezige soorten in de PQ's, waarbij de bedekking van soorten is weergegeven als percentage voor H3130 (a), H4010A (b), H4030 (c), H5130 (d), H7120 (e), H91D0 (f) en H91E0C (g). De indicatorsoorten voor de verschillende habitattypen zijn vetgedrukt en onderstreept aangegeven.*

a. H3130

Soorten	OV9407
Draadrus	4.00
Gele lis	1.00
Geoorde wilg	1.00
Gewone waternavel	10.00
Grote wederik	10.00
Moerashertshooi	1.00
Pijpenstrootje	4.00
Ratelpopulier	1.00
Veelstengelige waterbies	1.00
Veldrus	10.00
Waterveenmos	90.00
Zachte berk	1.00

b. H4010A

Soorten	SW53_10	SW53_1	SW53_37	SW53_7	SW53_8	SW53_11	SW53_2	BUU42
<u>Blauwe zegge</u>			50.00			1.00		
Broedkeltje	1.00							
<u>Bruine snavelbies</u>							1.00	
Geelgroene zegge			4.00					
Geoord veenmos	1.00						4.00	
Geoorde wilg						2.98		
<u>Gewone dophei</u>	60.00	50.00		60.00	30.00	2.00	50.00	20.00
Gewone veenbies	1.00	2.00		4.00	1.00			
Gewone waternavel			4.00					
Gewoon haarmos		1.00				90.00		
Gewoon puntmos			2.00					
Gewoon reukgras			1.00					
Gewoon struisgras						1.00		
Glanzend maanmos	1.00							
Grauwe wilg						2.00		
Grijs kronkelsteeltje		1.00						
Grove den	1.00	2.00				3.96	1.00	1.00
Heideklauwtjesmos	20.00	30.00		50.00	30.00		2.00	20.00
Holpijp			1.00					
Knoopkruid			30.00					
Kruipwilg						2.00		
Kussentjesveenmos	2.00							
Moerasrolklaver						1.00		
Pijpenstrootje	20.00		10.00	20.00	50.00	1.00	30.00	70.00
Ratelpopulier						1.00		
Ruig haarmos		1.00						
Ruwe berk		1.00				11.80		
Struikhei		10.00			2.00			1.00
Tormentil			1.00					
Veelbloemige veldbies s.l.						1.00		
Veldrus			2.00			1.00		
Waterveenmos							1.00	
<u>Witte snavelbies</u>	1.00	1.00						
Zacht veenmos	20.00						2.00	
Zachte berk						11.80		1.00
Zwarte els						4.96		

c. H4030

Soorten	SW53_12
Braam (G)	1.00
Gewone dophei	20.00
Gewoon draadmos	1.00
Grijs kronkelsteeltje	10.00
Grove den	1.00
Heideklauwtjesmos	30.00
Pijpenstrootje	2.00
Pilzegge	1.00
Rood bekermos	1.00
Ruwe berk	1.00
Struikhei	40.00
Tormentil	1.00

d. H5130

Soorten	OV9406	OV4851
Amerikaanse vogelkers		2.98
Bochtige smele		1.00
Brede stekelvaren	10.00	
Bronsmos	40.00	4.00
Fraai haarmos	20.00	2.00
Gevorkt heidestaartje		1.00
Gewone braam	1.00	
Gewoon gaffeltandmos		10.00
Gewoon kantmos	1.00	
Grijs kronkelsteeltje		2.00
Heideklauwtjesmos	1.00	1.00
Jeneverbes	80.00	
Pijpenstrootje	1.00	1.00
Platte rus		80.00
Ruig haarmos		1.00
Ruwe berk	1.00	
Schapenzuring		1.00
Sporkehout	1.00	
Struikhei		1.00
Trekrus		1.00
Zandstruisgras		1.00

e. H7120

Soorten	SW53_17	SW53_29	SW53_30	SW53_27	SW53_18	SW53_40	SW53_39	SW53_36	SW53_16	SW53_35	SW53_33	SW53_32	SW53_31	SW53_19	SW53_23	SW53_42	SW53_14	SW53_24	SW53_34	SW53_41	OV52_59	OV52_60	OV55_52
Aarmaanmos	2.00			2.00					1.00														
Akkermunt								2.00															
Amerikaanse vogelkers																	1.00						
Beenbreek	20.00								4.00														
Blauwe zegge					4.00																		
Bochtige smele																	1.00						
Breekblaadje											1.00								1.00				
Bruine snavelbies					1.00																		2.00
Draadrus								2.00															
Eenjarig wollegras						4.00						10.00	20.00	10.00	20.00			4.00			20.00	10.00	
Egelboterbloem								1.00															
Fraai veenmos	20.00					70.00			4.00			20.00	70.00	50.00	4.00	90.00		90.00		70.00		40.00	
Geelgroene zegge					1.00			1.00															
Geoorde wilg	1.00				1.00		2.98	1.00					2.00										
Gewimperd veenmos			1.00				10.00				10.00	50.00	2.00		2.00				4.00			1.00	
Gewone dophei	30.00	20.00	2.00	30.00	10.00	1.00			30.00	10.00				2.00	10.00		1.00	4.00	4.00	30.00		1.00	
Gewone waternavel								2.00															
Gewoon dikkopmos											2.00	1.00											1.00
Gewoon gaffeltandmos																	1.00						
Gewoon haakmos											1.00												
Gewoon haarmos			2.00	1.00	1.00		1.00					2.00			2.00	1.00						1.00	1.00
Gewoon kantmos							1.00				1.00	1.00											
Gewoon klauwtjesmos (G)											1.00												
Gewoon spinragmos	1.00																						
Gewoon struisgras		1.00																					
Gewoon veenmos	1.00								30.00							1.00							4.00

Sweco |

Projectnummer: 51000430

Datum: 10-12-2021

Versie: D01

Document referentie: https://swecogroup.sharepoint.com/sites/nl-post_archive/secretariaat/nl21-648800269-12355.docx

Soorten	SW53_17	SW53_29	SW53_30	SW53_27	SW53_18	SW53_40	SW53_39	SW53_36	SW53_16	SW53_35	SW53_33	SW53_32	SW53_31	SW53_19	SW53_23	SW53_42	SW53_14	SW53_24	SW53_34	SW53_41	OV52_59	OV52_60	OV55_52
Glanzend maanmos	1.00	1.00	1.00	1.00								1.00						1.00	1.00	1.00			
Glanzend veenmos			1.00																				
Grauwe wilg							1.00				4.00	1.00	1.00									2.00	
Grijs kronkelsteeltje		1.00			2.00																	1.00	
Groot laddermos											1.00												
Grove den					1.00									1.00									
Heermoes								1.00															
Heideklauwtjesmos	1.00	1.00	4.00		1.00				1.00		1.00			1.00	10.00		20.00		2.00	1.00		1.00	
Hoogveenveenmos	40.00																						
IJl stompmos				10.00					1.00														
Kleine zonnedauw		1.00			1.00																1.00		
Klokjesgentiaan					1.00																		
Knolrus								2.00															30.00
Kussentjesveenmos									1.00														
Lavendelhei						1.00												20.00					
Liggend walstro																	1.00						
Mannagras								1.00			1.00												
Melkeppe							1.00				1.00												
Moerasbuidelmos	1.00		1.00	1.00														1.00	1.00	1.00			
Moerasstruisgras								2.00															
Moeraswalstro								1.00															
Moeraswolfsklauw					1.00																		
Paardenbloem (G)								1.00															
Pijpenstrootje	4.00	20.00	70.00	2.00	10.00	30.00			20.00	40.00	30.00	30.00	20.00	20.00	30.00	4.00	40.00	4.00	70.00	30.00		30.00	2.00
Pilzegge					1.00																		
Pitrus		1.00	1.00		1.00		70.00	1.00			2.00			1.00				1.00				1.00	1.00
Plakkaatmos (G)																			1.00				

Sweco |

Projectnummer: 51000430

Datum: 10-12-2021

Versie: D01

Document referentie: https://swecogroup.sharepoint.com/sites/nl-post_archive/secretariaat/nl21-648800269-12355.docx

Soorten	SW53_17	SW53_29	SW53_30	SW53_27	SW53_18	SW53_40	SW53_39	SW53_36	SW53_16	SW53_35	SW53_33	SW53_32	SW53_31	SW53_19	SW53_23	SW53_42	SW53_14	SW53_24	SW53_34	SW53_41	OV52_59	OV52_60	OV55_52
Riet								2.00															
Ronde zonnedauw	1.00			4.00		1.00								1.00		2.00		1.00		1.00	1.00		
Roodviltmos	1.00																						
Ruwe berk				1.00		1.00								1.00				1.00	2.00				
Schildereprijs								2.00															
Smalle stekelvaren							1.00					2.00											
Snavelzegge	1.00													4.00							1.00		
Sporkehout	1.00			1.00	1.00						1.00	1.99										1.00	
Struikhei					10.00										2.00		40.00					1.00	1.00
Tormentil					2.00																		
Trekrus		1.00			1.00																		
Veenpluis	2.00	1.00		1.00		2.00			1.00	2.00			1.00	2.00	1.00	2.00		2.00		2.00	2.00	2.00	1.00
Veldrus								4.00															
Vensikkelmos							1.00						1.00										
Waterpostelein								1.00															
Waterveenmos		1.00		80.00		10.00			10.00	4.00			1.00	40.00	2.00			10.00		1.00	90.00		40.00
Week veenmos									2.00														
Wilg (G)								1.00															
Witte snavelbies		20.00		4.00					1.00					1.00		4.00		1.00			2.00		
Wrattig veenmos	20.00								10.00											4.00			
Zacht veenmos									2.00														
Zachte berk	1.00		1.00	1.00	1.00	2.98					60.40	20.80	21.60	2.00				2.98	10.00	1.00		4.96	
Zandhaarmos										1.00													
Zomereik			1.00									1.00								1.00			
Zomprus								1.00															
Zompzegge																						2.00	
Zwarte zegge							1.00																1.00

Sweco |

Projectnummer: 51000430

Datum: 10-12-2021

Versie: D01

Document referentie: https://swecogroup.sharepoint.com/sites/nl-post_archive/secretariaat/nl21-648800269-12355.docx

f. H91D0

Soorten	SW53_15
Bitterzoet	1.00
Braam (G)	1.00
Brede stekelvaren	1.00
Framboos	1.00
Geplooid sikkemos	1.00
Gewone waternavel	1.00
Gewoon dikkopmos	4.00
Gewoon klauwtjesmos (G)	1.00
Grauwe en Rossige wilg	20.00
Grote wederik	2.00
Hoge cyperzegge	1.00
IJle zegge	2.00
Kantige basterdwederik s.l.	1.00
Melkeppe	1.00
Moerasstruisgras	1.00
Moeraswalstro	1.00
Pijpenstrootje	70.00
Smalle stekelvaren	1.00
Sporkehout	10.90
Veerdelig tandzaad	2.00
Wijfjesvaren	1.00
Wolfspoot	2.00
Zachte berk	34.14
Zompzegge	1.00
Zwarte zegge	1.00

g. H91E0C

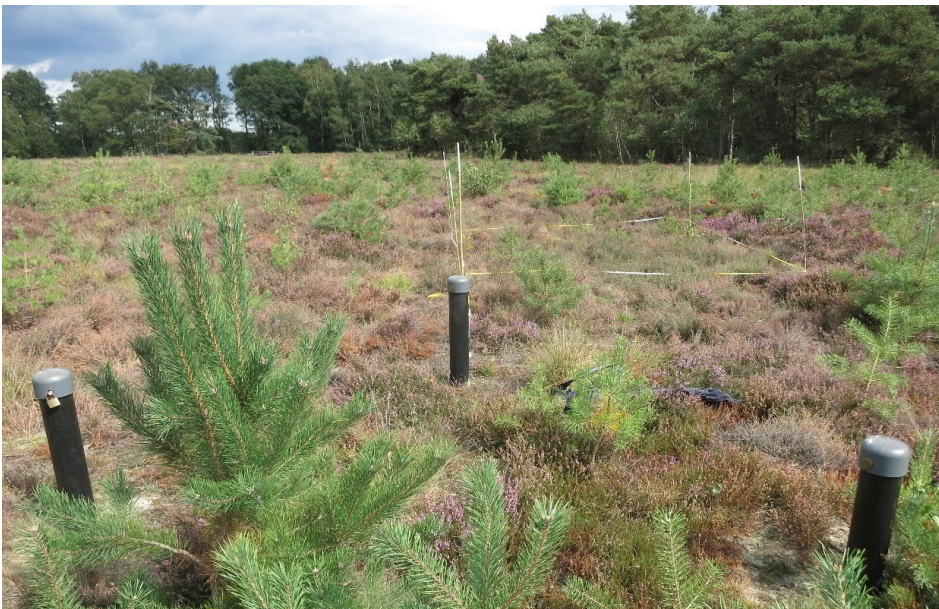
Soorten	SW53_13
Amerikaanse vogelkers	37.28
Braam (G)	1.00
Brede stekelvaren	20.00
Drienerfmuur	1.00
Elzenzegge	10.00
Fraai haarmos	1.00
Gestreepte witbol	1.00
Gewoon sterrenmos	1.00
Grote wederik	1.00
Hulst	1.00
Pijpenstrootje	1.00
Pitrus	1.00
Rankende helmbloem	1.00

Soorten	SW53_13
Rietgras	10.00
Scherpe zegge	2.00
Sporkehout	1.99
Wilde lijsterbes	23.97
Zomereik	1.00
Zwarte els	20.00

5.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan in 2021 aan de hand van de procesindicator PQ's nog niet worden beoordeeld.

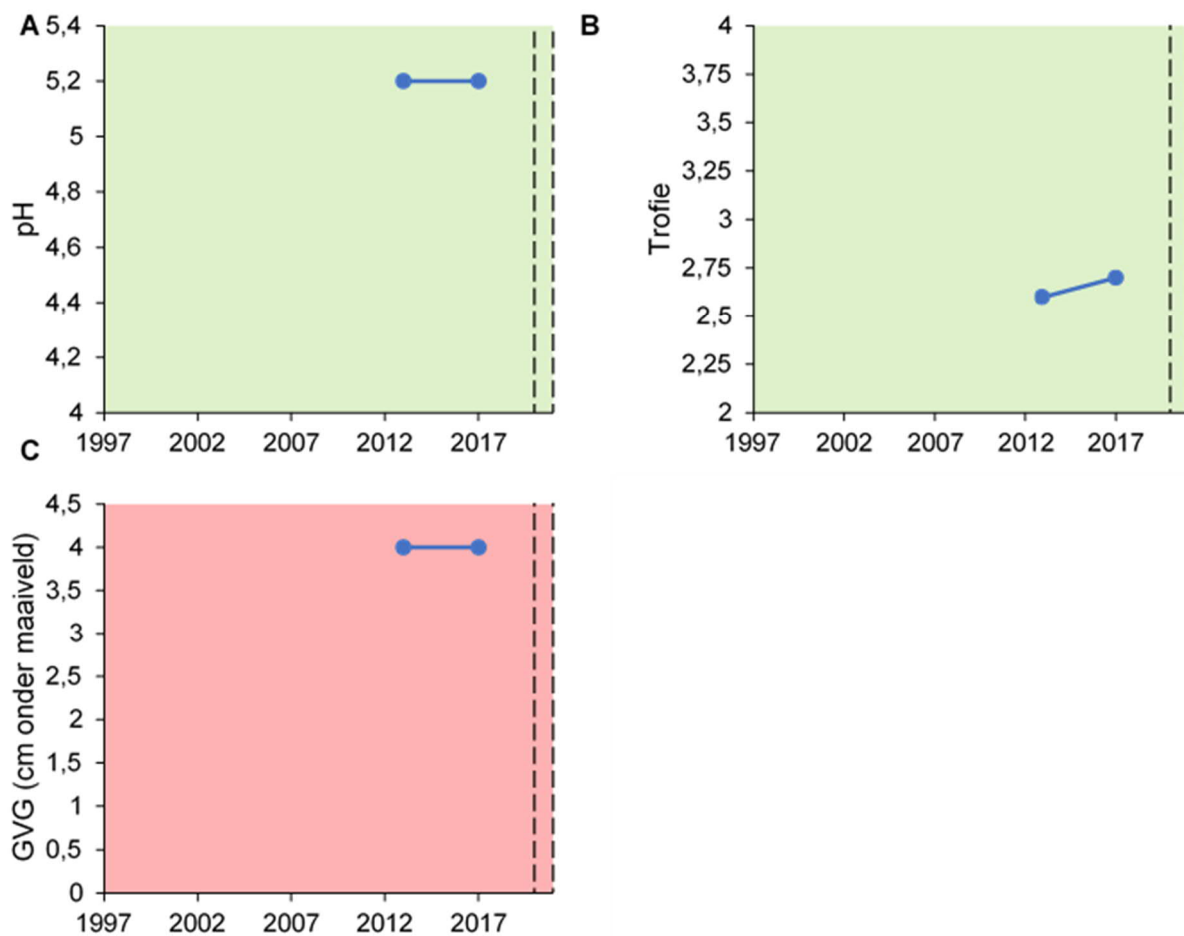
Hoewel maatregelen M11, M14 en M15 in 2018, 2019 en 2020 zijn afgerond, is er gezien de korte termijn (minder dan één jaar) nog geen effect te verwachten op de vegetatie in de PQ's, opgenomen in de zomer van 2018. De verwachte responstijd van deze maatregel in het relevante habitatype H5130 Jeneverbesstruwelen is 1-5 jaar. De PQ-opnames die in 2018 zijn uitgevoerd, zullen daarom als nulmeting dienen voor de relevante habitatype-maatregelcombinaties in tabel 5.1. De overige maatregelen zijn in 2018 nog niet uitgevoerd, zodat de PQ-opnames in 2018 ook voor de overige habitatype-maatregelcombinaties een nulmeting zullen betreffen. De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan op basis van de opname in 2018 nog niet worden beoordeeld.



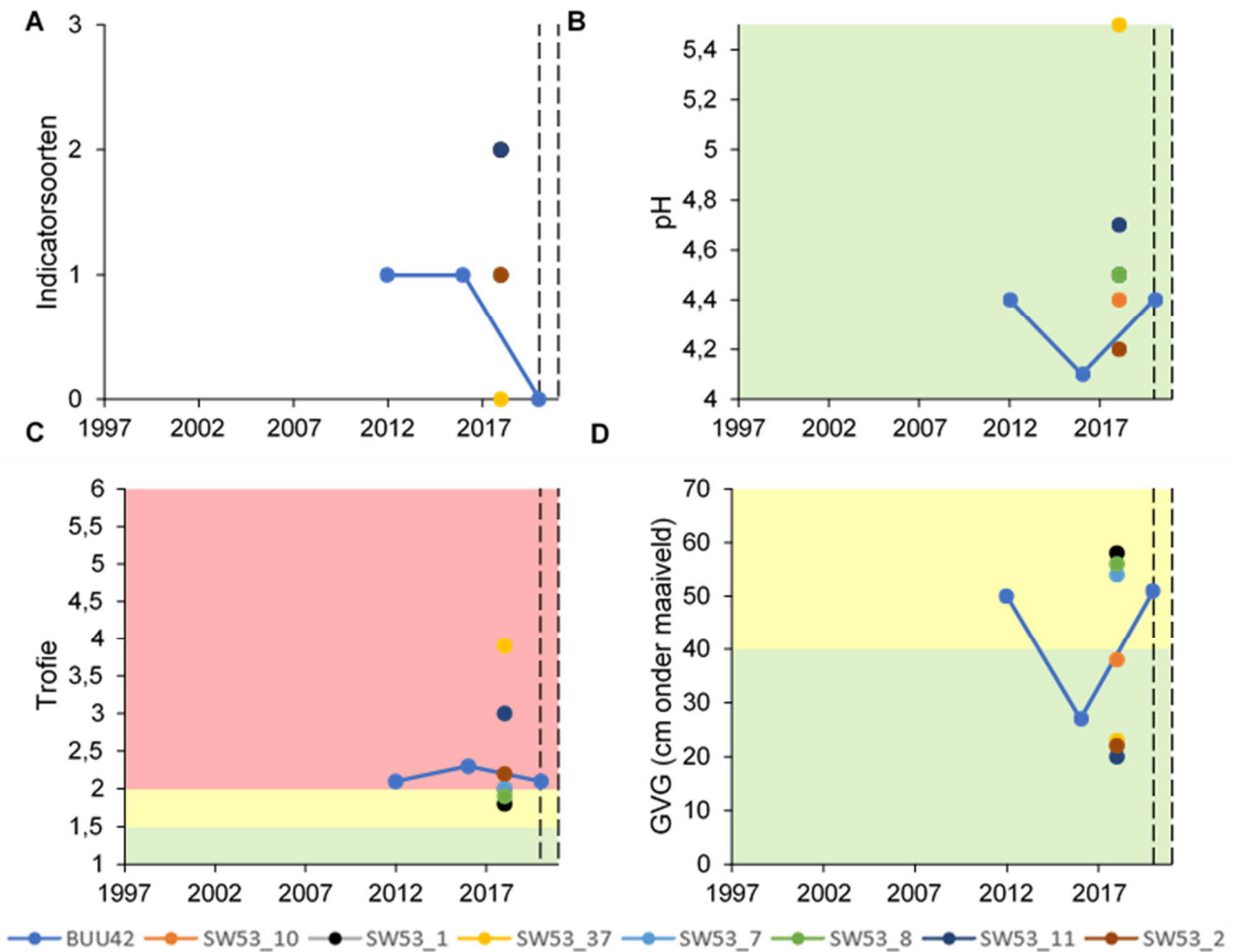
Figuur 5.1 PQ SW53_1 in habitatype H4010A Vochtige heiden in het gebied Buurserzand en Haaksbergerveen (foto: Klaas van der Veen)

Wel kan op basis van de gedane opnames van de PQ's de nulsituatie worden beschreven. Een overzicht van de huidige kwaliteit van deze PQ's, samen met die van eerder opgenomen PQ's van het LMF en PMV in dit Natura 2000-gebied, is weergegeven voor de verschillende habitatypen uit tabel 5.1 in

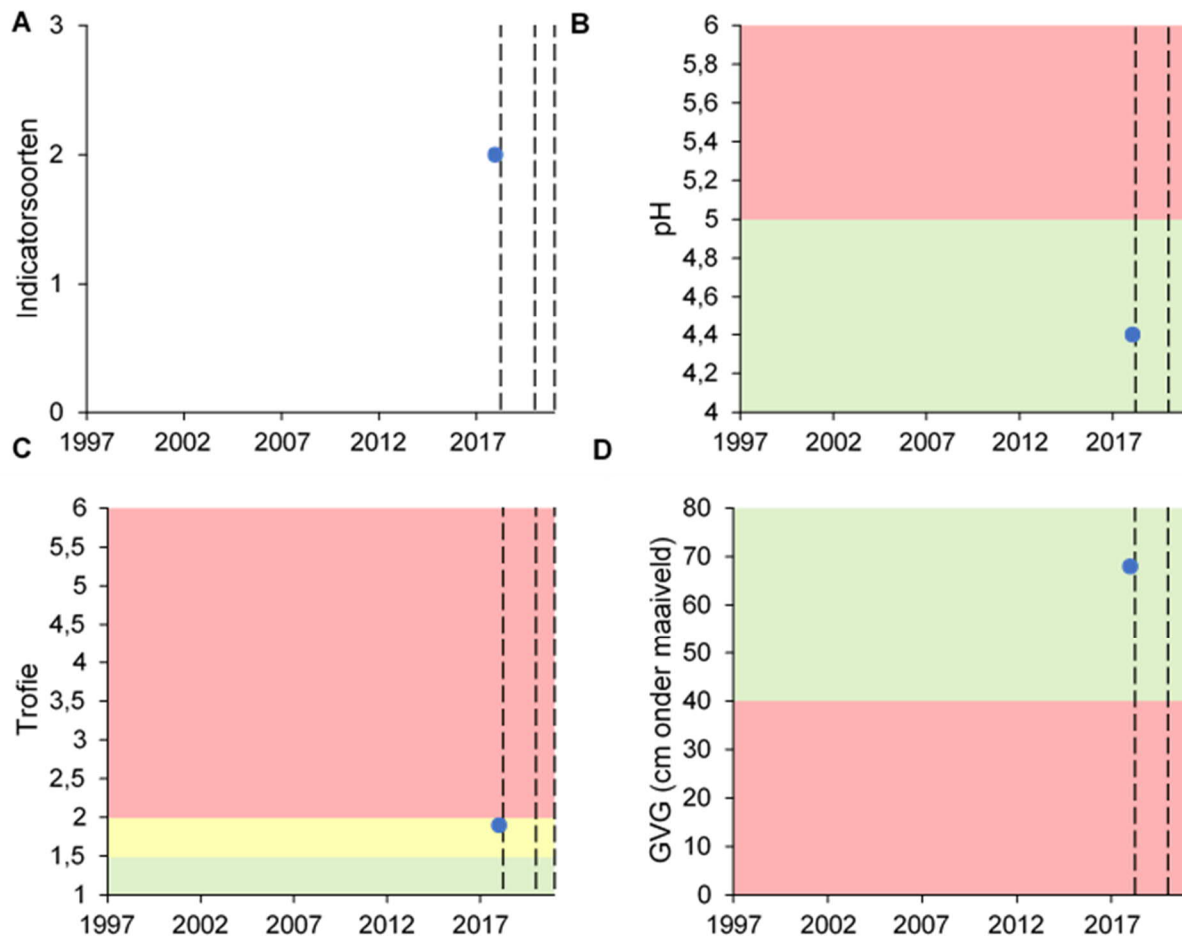
Figuur 5.2 (H3130), Figuur 5.3 (H4010A), Figuur 5.4 (H4030), Figuur 5.5 (H5130), Figuur 5.6 (H7120), Figuur 5.7 (H91D0) en Figuur 5.8 (H91E0C). Te zien is dat de vegetatie in het enige PQ in H3130 indicierend is voor standplaatscondities die voor pH en trofie in het kernbereik liggen, maar die voor GVG buiten het bereik vallen omdat de vegetatie te droge omstandigheden indiceert. Voor H4010A valt de pH voor vrijwel alle PQ's binnen het kernbereik, wisselt de GVG tussen het kernbereik en het aanvullende bereik en is de voedselrijkdom te hoog, zodat trofie voor vrijwel alle PQ's buiten het bereik valt. Voor het enige PQ in H4030 ligt de voedselrijkdom ook hoog, maar nog net in het aanvullende bereik voor dit habitatype, en vallen de berekende waarden voor pH en GVG binnen het kernbereik. De twee PQ's van het LMF in H5130 laten een relatief stabiele trend zien, met waarden voor trofie en GVG die binnen het kernbereik liggen en waarden voor pH die net te zuur zijn en in het aanvullende bereik vallen. Voor H7120 indiceert de vegetatie in de PQ's standplaatscondities die over het algemeen voor pH en GVG binnen het kernbereik voor dit habitatype vallen, maar met een te lage GLG die vooral in het aanvullend bereik valt en een te hoge voedselrijkdom, buiten het bereik voor dit habitatype. Verder scoort het enige PQ in H91D0 binnen het kernbereik voor GVG, binnen het aanvullend bereik voor pH en GLG en buiten het bereik voor trofie. Tot slot is de vegetatie binnen het enige PQ in H91E0C indicierend voor condities binnen het kernbereik voor zowel pH, trofie als GVG. Samenvattend scoren de PQ's in de verschillende habitatypes redelijk op de onderdelen pH en GVG, maar wordt er duidelijk minder gescoord op het onderdeel trofie.



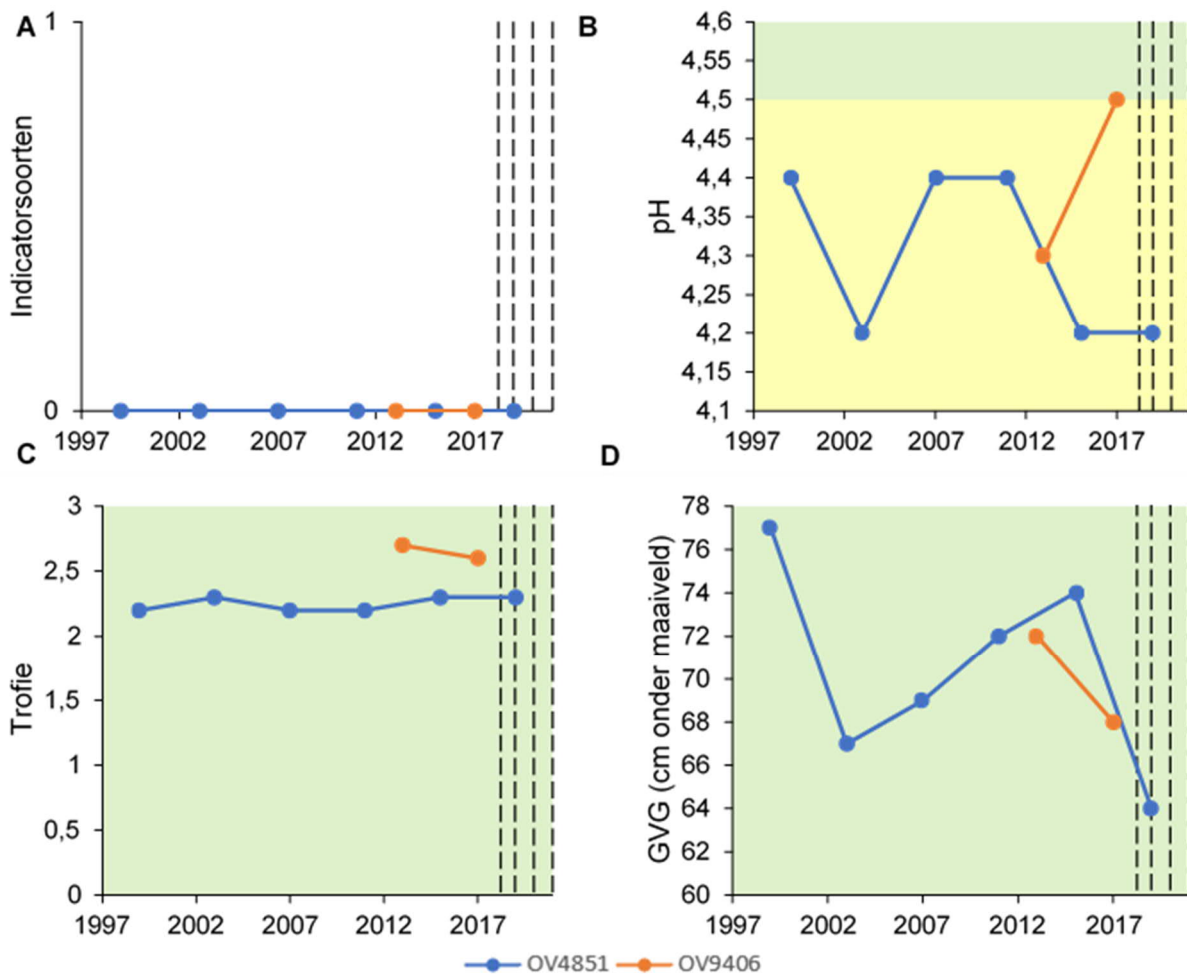
Figuur 5.2. Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B) en GVG (C) van de vegetatie in PQ OV9407 in zwakgebufferde vennen (H3130) in het Buurserzand en Haaksbergerveen. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H3130. De eerste en tweede verticale stippellijn geven respectievelijk het afronden van maatregel M15 eind 2019 en maatregel M14 eind 2020 weer.



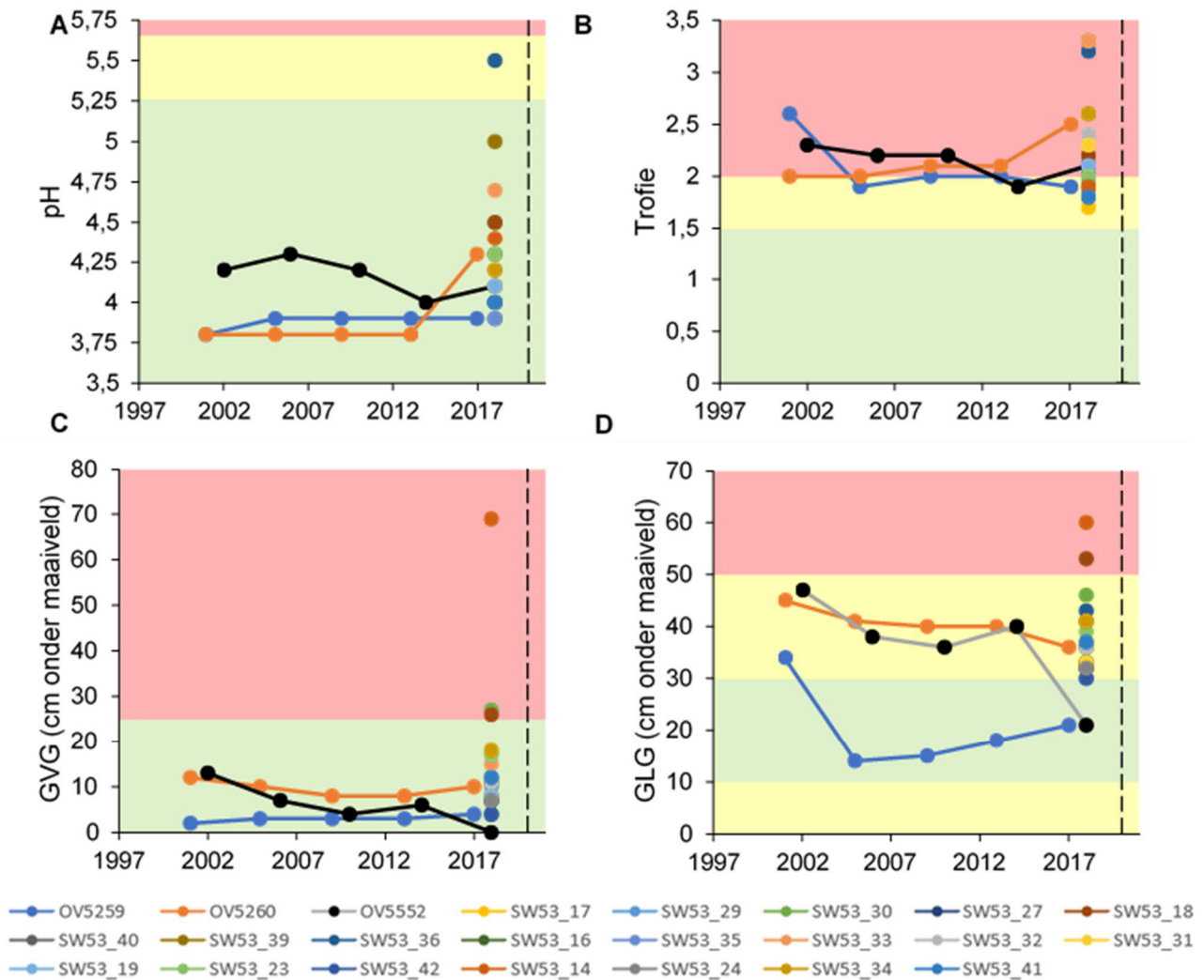
Figuur 5.3. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van vochtige heide (H4010A) voor PQ's in het Buurserzand en Haaksbergerveen; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 5.3B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profielfocument van H4010A. De eerste en tweede verticale stippellijn geven respectievelijk het afronden van maatregel M15 eind 2019 en maatregel M14 eind 2020 weer.



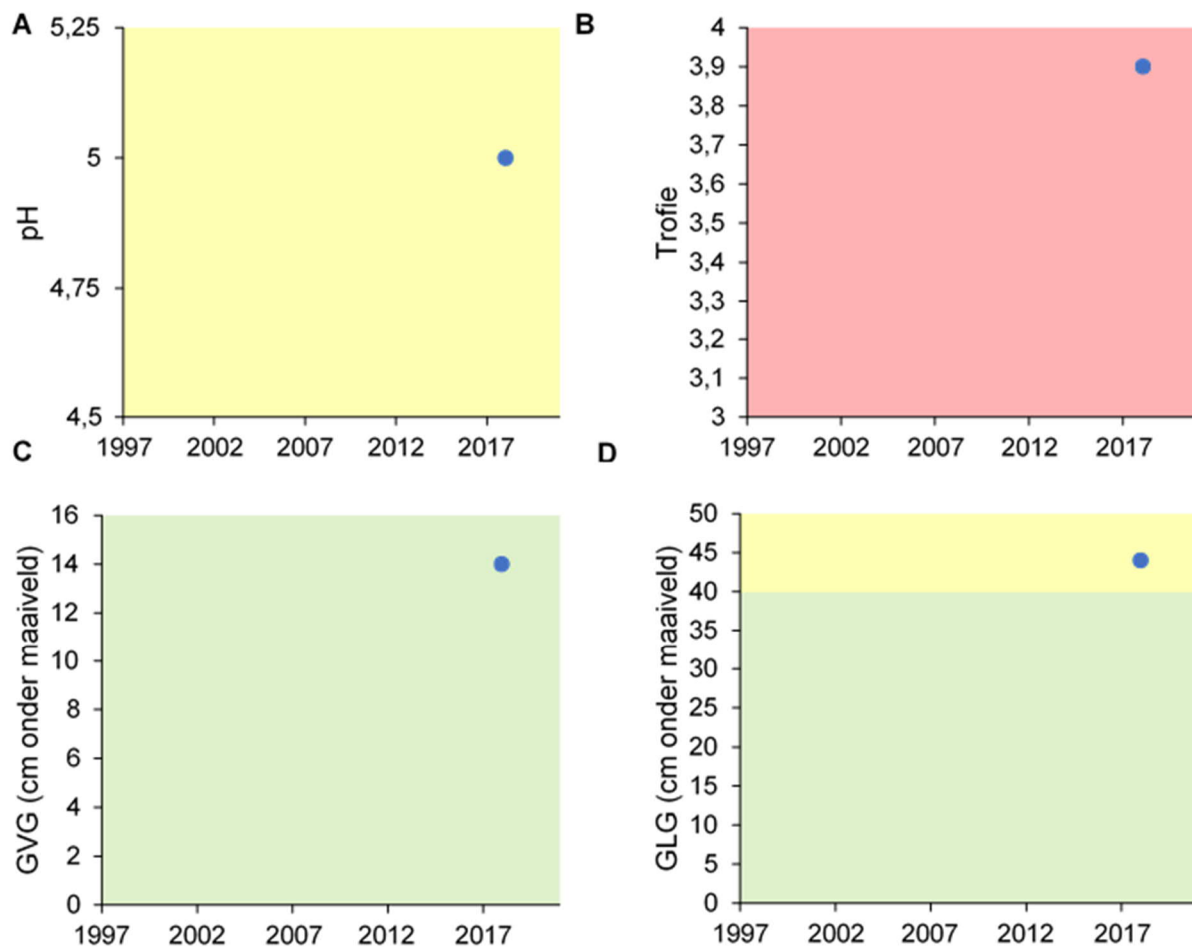
Figuur 5.4. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van droge heide (H4030) voor PQ SW53_12 in het Buurserzand en Haaksbergerveen; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 5.4B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profiëldocument van H4030. De eerste, tweede en derde verticale stippellijn geven respectievelijk het afronden van maatregel M11 eind maart 2018, maatregel M15 eind 2019 en maatregel M14 eind 2020 weer.



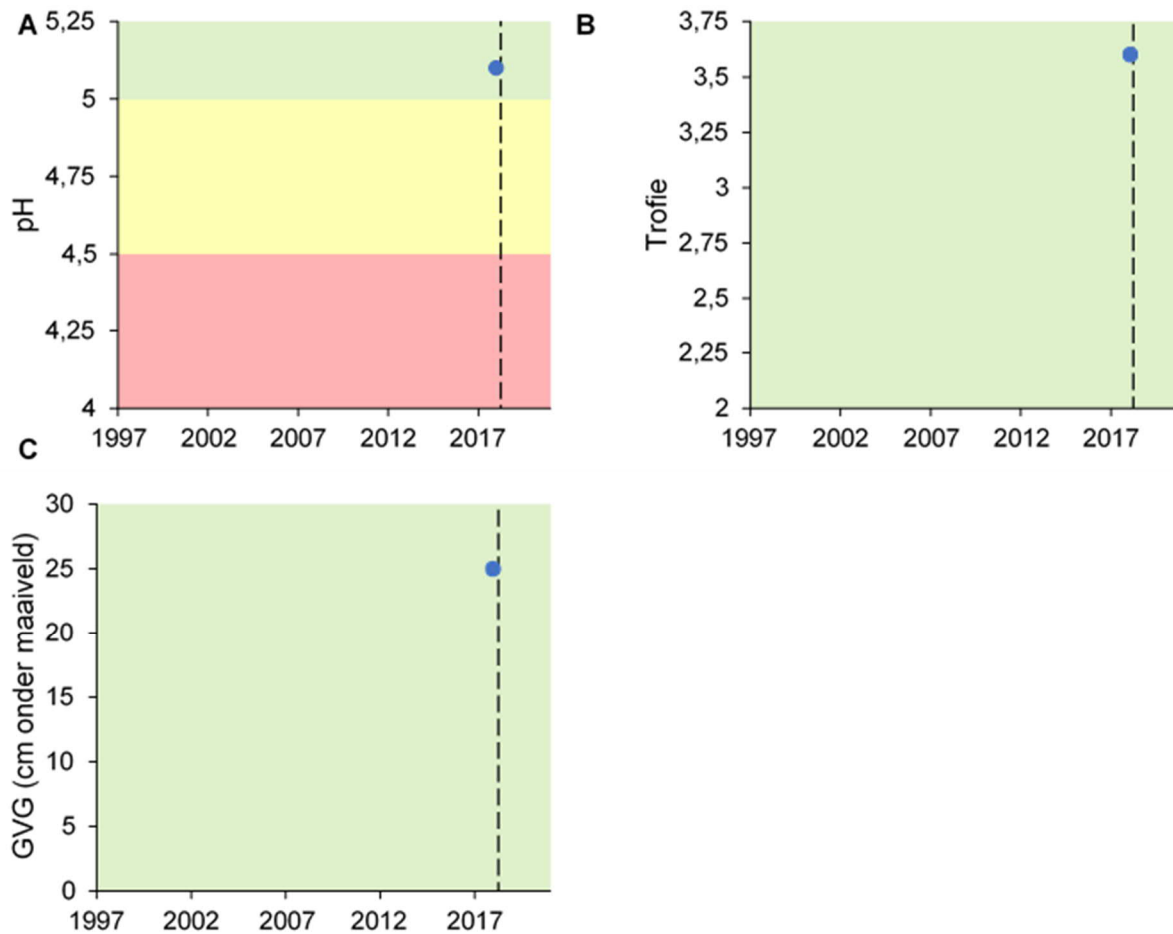
Figuur 5.5. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van jeneverbesstruwelen (H5130) voor PQ's in het Buurserzand en Haaksbergerveen; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 5.5B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H5130. De eerste vier verticale stippellijn geven het afronden van maatregel M11 eind maart 2018, maatregel M18 eind 2018, maatregel M15 eind 2019 en maatregel M14 eind 2020 weer.



Figuur 5.6. *Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B), GVG (C) en GLG (D) van de vegetatie in PQ's in herstellend hoogveen (H7120) in het Buurserzand en Haaksbergerveen. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H7120. De verticale stippellijn geeft het afronden van maatregel M15 eind 2019 weer.*



Figuur 5.7. Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B), GVG (C) en GLG (D) van de vegetatie in PQ SW53_15 in hoogveenbos (H91D0) in het Buurserzand en Haaksbergerveen. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profielfdocument van H91D0.



Figuur 5.8. Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B) en GVG (C) van de vegetatie in PQ SW53_13 in vochtige alluviale bossen (H91E0C) in het Buurserzand en Haaksbergerveen. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H91E0C. De verticale stippellijn geeft het afronden van maatregel M11 begin 2018 weer.

5.2 Indicatorsoorten

In onderstaande tabel (tabel 5.4) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van indicatorsoorten.

Tabel 5.4 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn van na realisatie van de maatregel.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge heiden	H5130 Jeneverbesstruwelen	H7230 Kalkmoerassen
M11	Kappen naaldbos			x	
M14	Kleinschalig plaggen en eventueel bekalken	x	x	x	
M15	Opslag verwijderen	x		x	x
M18*	Periodieke drukbegrazing			x	

Monitoring van M18 in H5130 is alleen relevant in Haaksbergerveen

5.2.1 Meetnet indicatorsoorten

Het gaat voor de habitattypen in het Buurserzand en Haaksbergerveen met name om indicatoren van verschraving van de bodem. Plantensoorten, inclusief mossen, zijn hiervoor zeer geschikt. Het overgrote deel van de indicatorsoorten overlapt met de soorten die tijdens de SNL zijn en zullen worden meegenomen. Een vergelijking is tussen de nulmeting, eventueel vanuit eerdere SNL-opnames, en effectmeting daarom goed te maken. De soorten die voor deze monitoring zijn geselecteerd, staan in tabel 5.5.

Tabel 5.5 Indicatorsoorten per habitatype-maatregelcombinatie. In de kolom Status is weergegeven of de soort standaard wordt meegenomen met de SNL-opnames ('SNL'), het een typische soort betreft die tijdens de SNL-opnames wordt meegenomen ten behoeve van monitoring voor Natura 2000 ('SNL+'), of dat het een op de SNL-opnames aanvullende soort betreft die specifiek voor de procesmonitoring is geselecteerd ('aanvullend')

Habitatype	Maatregelcode	Maatregel	Indicatorsoorten	Status
H4010A Vochtige heiden	M14	Bekalken/Plaggen	beenbreek	SNL
			blauwe zegge	aanvullend
			bruine snavelbies	SNL
			gewone dophei	aanvullend
			kleine zonnedauw	SNL
			klokjesgentiaan	SNL
			moeraswolfsklauw	SNL

Habitatype	Maatregelcode	Maatregel	Indicatorsoorten	Status
			ronde zonedauw	SNL
			trekrus	aanvullend
			veenbies	SNL
			witte snavelbies	SNL
	M15	Opslag verwijderen	beenbreek	SNL
			blauwe zegge	aanvullend
			bruine snavelbies	SNL
			gewone dophei	aanvullend
			kleine zonedauw	SNL
			klokjesgentiaan	SNL
			moeraswolfsklauw	SNL
			ronde zonedauw	SNL
			trekrus	aanvullend
			veenbies	SNL
			witte snavelbies	SNL
H4030 Droge heiden	M14	Bekalken/Plaggen	bekerkorstmossen	aanvullend
			gewone dophei	aanvullend
			klein warkruid	SNL
			kruipbrem	SNL
			rendierkorstmossen	aanvullend
			stekelbrem	SNL
			trekrus	aanvullend
			veenbies	aanvullend
H5130 Jeneverbesstruwelen	M11, M14, M15, M18	Hakhoutbeheer en dunnen, Verwijderen strooisel	jeneverbes (kiemplanten)	SNL
H7230 Kalkmoerassen	M15	Opslag verwijderen	armbloemige bies	SNL
			beenbreek	aanvullend
			geelgroene zegge	SNL
			kleine valeriaan	SNL
			klokjesgentiaan	SNL
			moeraswespenorchis	SNL

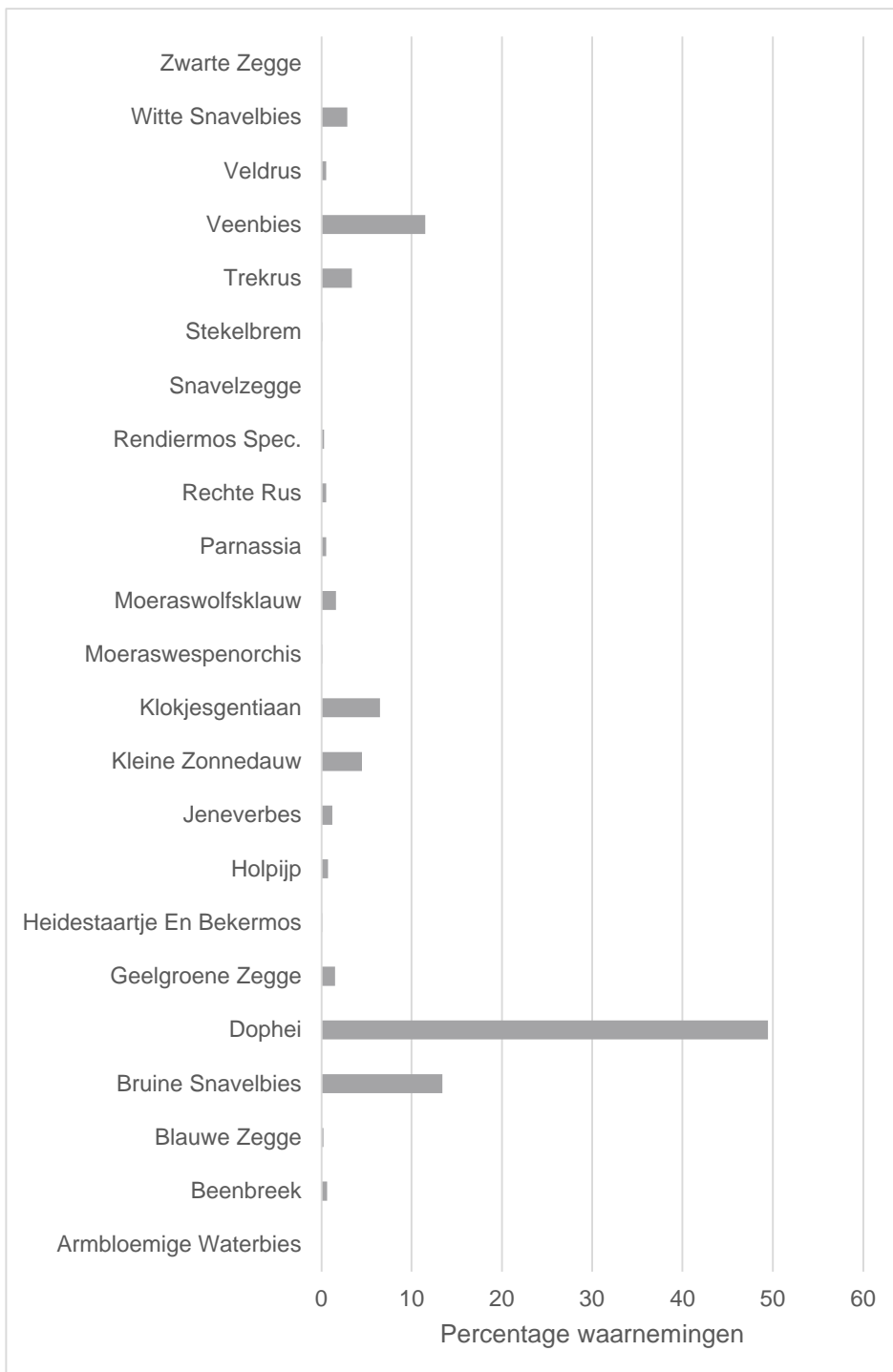
Habitatype	Maatregelcode	Maatregel	Indicatorsoorten	Status
			parnassia	SNL
			rechte rus	aanvullend
			rood schorpioenmos	aanvullend
			vetblad	SNL

5.2.2 Uitgevoerde monitoring

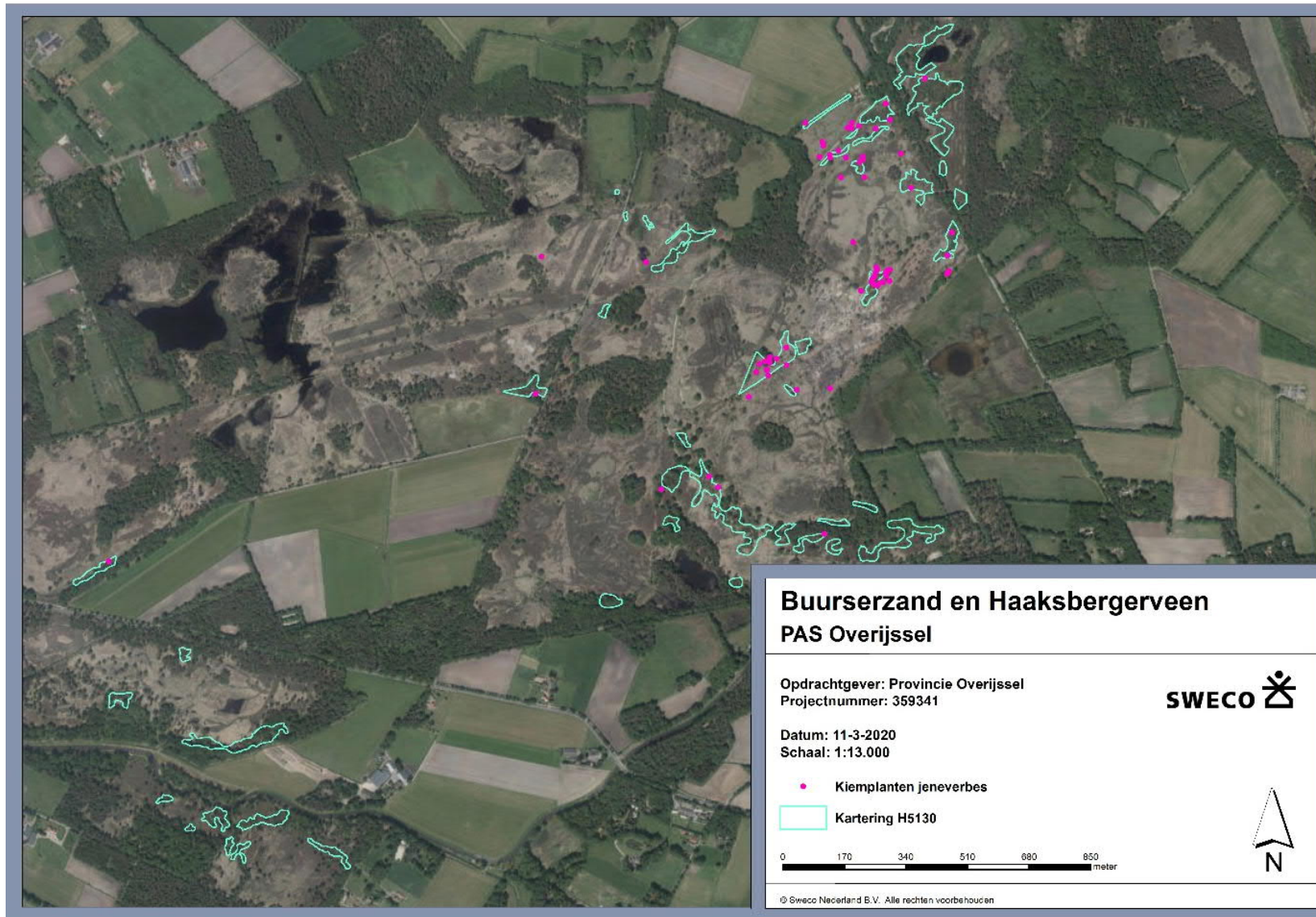
In aanvulling op de SNL-monitoring die gepland staat voor 2021, zijn in 2018 tussen 11 juli en 15 november indicatorsoorten opgenomen. Indicatorsoorten zijn vlakdekkend in de relevante habitattypen H4010A Vochtige heiden, H4030 Droge heiden, H5130 Jeneverbesstruwelen en H7230 Kalkmoerassen (totaal 161 ha) (tabel 5.4), opgenomen door Daisy de Vries.

Een samenvatting van de waargenomen soorten is weergegeven in figuur 5.9. De locatie van de waargenomen indicatorsoorten is te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel (<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>).

Voor het gebied dat gekarteerd is als H5130 Jeneverbesstruweel is verder in 2018 ook monitoring van kiemplanten van de jeneverbes uitgevoerd. De aanwezigheid van kiemplanten van de jeneverbes is bij aantreffen in andere habitattypen ook meegenomen. In figuur 5.10 zijn de locaties van aangetroffen jeneverbes kiemplanten weergegeven.



Figuur 5.9 Waargenomen indicatorsoorten in het Buurserzand en Haaksbergerveen in 2018, weergegeven als percentage van het totaal aantal waarnemingen, onafhankelijk van het habitatype. De abundantie van een soort binnen een waarnemingshok en habitatype is hier niet direct uit af te leiden.



Figuur 5.10 De aanwezigheid van jeneverbes kiemplanten (roze) in gekarteerd H5130 gebied (blauw omlijnd) en de rest van Buurserzand en Haaksbergerveen.

In 2019 en 2020 zijn geen indicatorsoorten opgenomen in het gebied Buurserzand en Haaksbergerveen. SNL-florakartering is uitgevoerd in 2021. Hierbij zijn ook procesindicatoren opgenomen die specifiek inzicht geven in de ontwikkelingen ten gevolge van de genomen en te nemen herstelmaatregelen (tabel 5.5).

5.2.3 Evaluatie effectiviteit maatregelen

De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan in 2021 aan de hand van de procesindicator indicatorsoorten nog niet worden beoordeeld, deels door ontbreken van data en deels doordat er niet voldoende tijd is verstreken tussen de maatregel en het monitoringsmoment.

Aangezien de maatregel M18 in 2018 reeds afgerond is, de locaties van uitvoeren bekend zijn en de responstijd 1-5 jaar is, zou SNL-data uit 2015 en 2021 gebruikt kunnen worden als respectievelijk nulmeting en effectmeting om de effectiviteit van de maatregel te evalueren. Echter deze data zijn nog niet in bezit van Sweco ten tijde van het schrijven van dit rapport. Maatregel M11 is ook afgerond in 2018, hier is de locatie van uitvoering echter niet bekend en is de responstijd van de maatregel 5-10 jaar. Daarom heeft een vergelijking met bestaande data nog niet veel zin. SNL-data uit 2015 kan dienen als nulmeting, een monitoring in de tweede beheerplanperiode als effectmeting (eventueel in combinatie met de 2021 data). Voor maatregelen M14 en M15 is de afronding van de maatregelen recenter, namelijk 2019 (M15) en 2020 (M14). De opname indicatorsoorten die in 2018 is uitgevoerd kan daar als nulmeting dienen en de SNL-data uit 2021 als eerste effectmeting, al kan data van 2021 mogelijk te vroeg zijn (M14: responstijd 1 tot 5 jaar, M15: responstijd H4010A 5-10 jaar, responstijd H5130 & H7230 1 tot 5 jaar).

6 Conclusies

Op basis van de monitoring, uitgevoerd tussen 2018 en 2021, kunnen nog geen uitspraken gedaan worden over de effectiviteit van de herstelmaatregelen die beogen de knelpunten voor het gebied Buurserzand en Haaksbergerveen, te weten hydrologie en atmosferische depositie, op te lossen. Dit komt doordat ofwel de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd ofwel de standplaatsfactoren en/of specifieke soorten van habitattypen nog niet voldoende tijd hebben gehad na uitvoering van de herstelmaatregelen om daarin meetbare veranderingen vast te kunnen stellen, ofwel omdat de data nog niet in bezit is. De monitoring in 2018 tot en met 2021 betreft grotendeels een nulmeting.

Samengevat zijn de conclusies per procesindicator voor wat betreft de beoordeling van de effectiviteit van de herstelmaatregelen als volgt:

- Abiotiek (Grondwaterkwantiteit, Grondwaterkwaliteit en bodemvocht, Oppervlaktewaterkwaliteit):
Onduidelijk of het beoogde effect is behaald, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.
- Structuurkartering:
 - De effectiviteit van de maatregel kan nog niet beoordeeld worden, omdat er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn van na realisatie van de maatregel.
- PQ's:
 - De effectiviteit van de maatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat:
 - de maatregel nog niet is uitgevoerd; of
 - er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen.
- Indicatorsoorten:
 - De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen of omdat gegevens uit de nulsituatie nog ontbreken.

6.1 Vervolgmonitoring

De monitoring van de herstelprocesindicatoren voor het gebied Buurserzand en Haaksbergerveen verloopt volgens planning en er zijn nog geen redenen vastgesteld om het monitoringsmeetnet te moeten aanpassen. De procesindicatoren geven een goed beeld van de nulsituatie en daarmee een

goede uitgangssituatie om de effecten van de maatregelen te kunnen weergeven in de toekomst na de uitvoering van de maatregelen.

Naast het beoordelen van effectiviteit van de maatregelen is de monitoring van procesindicatoren ook van belang voor het sturen van beheer. Wanneer uit de beoordeling zou blijken dat maatregelen niet effectief genoeg zijn en het beoogde doel niet wordt gehaald, kan dat betekenen dat extra inspanning nodig is. De monitoring uitgevoerd in de periode 2018 – 2021 geeft echter nog geen aanleiding om het beheer aan te moeten passen. Dit is echter vooral zo omdat de maatregelen bij het opstellen van dit rapport nog niet beoordeeld kunnen worden. De conclusie kan dus nog niet zijn dat de uitgevoerde en geplande maatregelen volstaan om de knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied op te lossen.

7 Referenties

- BIJ12. 2020. *Handleiding Rapportageformulier Procesindicatoren 2020. Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Buurserzand en Haaksbergerveen, versie 31 oktober 2017.* Gebiedsanalyse 2017.
- Natuurmonumenten. 2018. Opleverdossier beschikking 2017 / 0219104 Buurserzand.
- Runhaar, H., and S. Hennekens. 2014. *Hydrologische randvoorwaarden natuur.* STOWA Stichting Toegepast Onderzoek Water, Wageningen UR en KWR Watercycle Research Institute.
- Smits, N.A.C., C.A. Mucher, W.A. Ozinga, R.W. de Waal, and G.W.W. Wamelink. 2016. *Procesindicatoren PAS; Rapportage 2016.* Wageningen Environmental Research (Wageningen).
- van Beek, J.G., R.F. van Rosmalen, B.F. van Tooren, and P.C. van der Molen. 2014. *Werkwijze natuurmonitoring en -beoordeling natuurnetwerk en Natura 2000/PAS.* BIJ12 (Utrecht).

Bijlage 1 Beschrijving herstelmaatregelen

a) Omschrijving herstelstrategie

Maatregel	Omschrijving herstelstrategie
M01	Verondiepen van de Biesheuvelleiding
M02	Verondiepen/ herinrichten van de Hagmolenbeek
M06a	Aankoop en herinrichting landbouwpercelen langs de Smitterijweg
M06b/c	Aankoop en herinrichting landbouwenclave De Ronde Bulten, Laakmors en Steenhaar
M06d	Opheffen drainerende werking landbouwpercelen De Knoef
M07	Creëren hydrologische bufferzone - verwerven gronden
M11	Kappen naaldbos (opslag verwijderen en/of dunnen)
M12	Begrazen
M13	Maaien (jaarlijks, gefaseerd; frequentie afhankelijk van habitatype)
M14	Kleinschalig plaggen en eventueel bekalken (bij verzuring), gefaseerd, (frequentie afhankelijk van habitatype) (of strooisel verwijderen)
M15	Opslag verwijderen
M16	Schonen vennen
M17	Dunnen
M18	Periodieke drukbegrazing

b) (b) Beschrijving van verwachte effect

Maatregel	Proces dat wordt beïnvloed en verwachting hoe het proces wordt beïnvloed
M01	Algemeen: hogere grondwaterstanden, herstel van kwel
M02	Algemeen: hogere grondwaterstanden, herstel van kwel
M06a-d	Algemeen: verminderen/opheffen ontwatering door landbouwonttrekkingen
M07	Algemeen: stabiele waterstanden in kern hoogveen, vergroten invloed basenrijk grondwater in randen hoogveen (gradient/mozaïek)
M11	Areaal vergroten, verbinden; H4030 Verplaatsing van droge heide mogelijk maken: van locaties die te nat zullen worden naar nieuwe hoger gelegen locaties; H5130 Stimuleren van verjonging struweel
M12-16	Effecten van stikstofdepositie verlichten; H5130 Stimuleren van verjonging struweel; verzuurde en vermeste toplaag verwijderen zodat abiotische condities voor sporenplanten en korstmossen niet verslechteren (waarschijnlijk zelfs verbeteren); H7110A & H7120 Verminderen van verdamping en overschaduwning
M17	Stikstof afvoeren, beschaduwning op ondergroei verminderen, verdamping verminderen
M18	H5130 Stimuleren van verjonging struweel (uitrasteren van locaties met kiemplanten)

De methode voor het bepalen van de GxG's, tijdreeksmodellering en wijze van beoordeling van de modellen

Het maken van tijdreeksmodellen

De tijdreeksmodellen zijn gemaakt op basis van drie datasets de grondwaterstand, neerslag en verdamping waarmee de variatie in grondwaterstand zoveel mogelijk verklaard wordt. Met de tijdreeksmodellen is:

1. Getoetst of er goede modellen gemaakt kunnen worden voor de nulsituatie en nieuwe situatie aan de hand van een beoordelingskader. Dit beoordelingskader wordt beschreven onder het kopje 'toetsing van de tijdreeksmodellen'.
2. De GxG's bepaald over een periode van minimaal 8 jaar. Wanneer er geen geschikt tijdreeksmodel gemaakt kan worden, omdat deze niet door de toetsing komt, is ook geen GxG bepaald.

De tijdreeksmodellen zijn gemaakt voor alle meetreeksen, mits:

1. De meetfrequentie van de peilbuis is minimaal 1x per maand;
2. De meetperiode is langer dan 1 jaar.

De tijdreeksmodellen zijn getoetst op de volgende wijze:

- Bij het maken van de modellen zijn twee metingen per maand meegenomen: waardes rond de 14^e en 28^e van elke maand;
- Bij droogvallende buizen wordt een correctie toegepast. Wanneer de meetreeks blijft hangen op onderkant buis wordt deze naar NoData gezet. Deze gecorrigeerde reeks wordt gebruikt in verdere berekeningen;
- De modellen zijn gemaakt met de Pastas package binnen Python. Binnen Pastas is gekozen voor een model waarin neerslag zorgt voor een stijging van de grondwaterstand en verdamping voor een daling van de grondwaterstand. Hoe sterk de grondwaterstand reageert op verdamping ten opzichte van neerslag wordt bepaald met een verdampingsfactor;
- De modellen zijn gemaakt met als startdatum 1-1-2010. De meeste peilbuizen beginnen echter pas te meten op een latere datum. Daarom verschilt per peilbuis de meetperiode waarop het model gefit is;
- Voor alle peilbuizen is zowel een lineair als een niet-lineair model gemaakt. Een lineair model heeft één responsfunctie en gaat uit van één drainagebasis, ofwel bij elke grondwaterstand reageert het model hetzelfde op neerslag en verdamping. Bij een niet-lineair model zijn meerdere drainageniveaus mogelijk, zoals bijvoorbeeld een maaiveldniveau (in geval van inundatie), of droogvallende greppels en sloten. Dit model heeft twee responsfuncties waarin vanaf een bepaald niveau een andere responsfunctie geldt. In principe wordt gekozen voor het lineaire model tenzij deze de meetreeks niet goed beschrijft;
- In een later stadium, wanneer er voldoende lange meetreeksen voor én na realisatie van de maatregelen beschikbaar zijn, zal ook een trend in residuen worden bepaald. Op het moment dat er een trend in deze residuen zit betekent dit dat er een verklarende invloed (naast neerslag en verdamping) mist in het model. Die invloed kan een uitgevoerde maatregel zijn of een andere factor.

Toetsing van de tijdreeksmodellen

De modellen zijn getoetst aan een beoordelingskader. Als het model op 1 van de volgende 6 punten negatief toetst, wordt het model ongeschikt verklaard voor tijdreeksanalyse:

1. De meetlengte van de reeks is niet lang genoeg: er wordt berekend hoelang het duurt tot de respons van de grondwaterstand op een verandering in een verklarende invloed (neerslag of verdamping) voor 95% is uitgewerkt.
2. De verklaarde variantie (EVP) moet groter zijn dan 70%. Dit percentage geeft aan hoeveel % van de variatie in de grondwaterstand verklaard kan worden door variatie in neerslag en verdamping. Een lage EVP is een indicatie dat er een of meer belangrijke verklarende factoren ontbreken.
3. De root-mean-square error (RMSE) moet kleiner zijn dan 0,20 m. De RMSE is een maat voor de afwijking van het model ten opzichte van de gemeten waarden. De verschillen tussen het model en de gemeten waarden worden gekwadrateerd, opgeteld en hier wordt de wortel van genomen.
4. De verdampingsfactor moet liggen tussen de 0,4 en 2,0. Deze factor geeft aan hoe sterk de grondwaterstand reageert op verdamping ten opzichte van neerslag.
5. De standaardfout van de verdampingsfactor is kleiner dan 50% van de verdampingsfactor. Deze standaardfout is een maat voor de onzekerheid van de berekening van de verdampingsfactor. Als deze heel groot is, is de berekende verdampingsfactor niet betrouwbaar.
6. De standaardfout van de gain van het model is kleiner dan 50% van de gain. De gain is een maat voor hoe sterk de grondwaterstand reageert op een verklarende invloed, dus bijvoorbeeld hoe sterk deze reageert op neerslag.

De overige modellen zijn tevens getoetst op witte ruis via een controle op autocorrelatie als belangrijke voorwaarde voor toepassing van de modelonzekerheid. Een reeks is witte ruis als deze aan de statistische eigenschappen voldoet van geen significante autocorrelatie, geen ongelijke spreiding en een normale verdeling van de residuen (de afwijking van de gemeten en gemodelleerde waarde). Er is sprake van autocorrelatie als opeenvolgende waarden van een tijdreeks niet onafhankelijk van elkaar zijn. Autocorrelatie is getoetst met de runstoets en de Stoffer-Toloi toets.