

Eindrapportage monitoring herstelmaatregelen Witte Veen 2018 – 2021

Herstelprocesindicatoren



Verantwoording

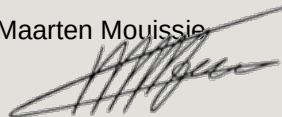
Titel: Eindrapportage monitoring
herstelmaatregelen Witte Veen 2018 -2021
Onderwerp: Herstelprocesindicatoren
Projectnummer: 51000430 / 359341
Klant: Provincie Overijssel
Referentienummer: NL21-648800269-12767
Versie: D1

Datum: 16-12-2021

Auteur: René van Dijk, Jan-Willem Wolters en Daisy
de Vries
E-mailadres: rene.vandijk@sweco.nl

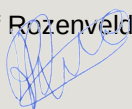
Gecontroleerd door:
Paraaf gecontroleerd:

Maarten Mouissie



Vrijgegeven door:
Paraaf vrijgegeven:

Roelof Rozenveld



Document referentie:

Inhoudsopgave

Verantwoording.....	2
Samenvatting.....	5
1 Inleiding	6
1.1 Monitoring herstelmaatregelen stikstofdepositie	6
1.2 Procesindicatoren	6
1.3 Gebiedsbeschrijving Witte Veen	7
1.4 Uitgangspunten voor de monitoring van herstelprocesindicatoren	12
1.5 Selectie herstelprocesindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie.....	13
2 Status en beoordeling herstelmaatregelen	14
3 Abiotiek	17
3.1 Grondwaterkwantiteit.....	17
3.1.1 Meetnet hydrologie.....	17
3.1.2 Uitgevoerde monitoring	18
3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	23
3.2 Grondwaterkwaliteit en bodemvocht	24
3.2.1 Meetnet grondwaterkwaliteit en bodemvocht.....	24
3.2.2 Uitgevoerde monitoring	24
3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	26
3.3 Oppervlaktewaterkwaliteit	27
3.3.1 Meetnet oppervlaktewaterkwaliteit	27
3.3.2 Uitgevoerde monitoring	27
3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	28
3.4 Bodemchemie.....	32
3.4.1 Meetnet bodemchemie	32
3.4.2 Uitgevoerde monitoring	32
3.4.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	32
4 Remote sensing.....	35
4.1 Structuurkartering: Remote sensing analyse opslag boomsoorten	35
4.1.1 Meetnet remote sensing	35
4.1.2 Uitgevoerde monitoring	35
4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	41
5 Vegetatiemonitoring.....	42
5.1 PQ plots.....	42
5.1.1 Meetnet PQ's.....	42
5.1.2 Uitgevoerde monitoring	43

5.1.3	Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	49
5.2	Indicatorsoorten.....	56
5.2.1	Meetnet indicatorsoorten.....	56
5.2.2	Uitgevoerde monitoring	59
5.2.3	Evaluatie effectiviteit maatregelen	61
6	Conclusies	62
6.1	Vervolgmonitoring.....	63
7	Referenties	64

Samenvatting

Om de effectiviteit van de herstelmaatregelen in het Natura 2000-gebied Witte Veen te beoordelen worden er sinds 2018 verschillende procesindicatoren gemonitord. Met deze procesindicatoren wordt per habitattypemaatregelcombinatie 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 Witte Veen, te weten waterhuishouding, beheer en overbelasting van stikstofdepositie, op te lossen. In Witte Veen gaat het daarbij alleen om stikstofgevoelige habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor stikstofgevoelige leefgebieden (voor de habitatrichtlijnsoort H1166 Kamsalamander is buiten de habitattypen geen stikstofgevoelig leefgebied aanwezig).

De monitoring van de procesindicatoren in Witte Veen is in 2018 van start gegaan. Maatregel M05a, de aanleg van de noordelijke damwand, M16 opslag verwijderen en M17 maaien zijn reeds afgerond. Voor maatregelen M16 en M17 is de locatie van uitvoering bekend. De procesindicatoren kunnen echter nog geen indicatie geven van het functioneren van de uitgevoerde maatregelen. Dit komt doordat de meetreeks na uitvoering van de maatregel te kort is om een effect vast te kunnen stellen, data ontbreken of de locatie van de maatregel nog niet bekend is.

Over de overige maatregelen kan nog geen conclusie getrokken worden aangaande de effectiviteit, omdat deze nog niet zijn uitgevoerd. In de volgende beheerplanperiode zal naar verwachting het merendeel van de maatregelen wel zijn uitgevoerd, en zal er waarschijnlijk voldoende tijd zitten tussen 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 Witte Veen verloopt echter volgens planning en er zijn nog geen redenen vastgesteld om het monitoringsmeetnet te moeten aanpassen.

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 verstrekken 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 Witte Veen.

1.3 Gebiedsbeschrijving Witte Veen

Het Witte Veen is, net als het aangrenzende Duitse Witte Venn, een vrij klein en ondiep voormalig hoogveen (komveen). Het is vooral van belang vanwege een hoogveenrestant met vochtige heide en enkele vennen. Een groot deel van het gebied is in de 20^e eeuw ontgonnen, in het niet ontgonnen deel is veel bos opgeslagen. Door inrichtingsmaatregelen wordt geprobeerd de kwaliteit van het gebied te vergroten en uiteindelijk ook herstel van het hoogveen te bereiken. (Gebiedsanalyse 2017)

Het Witte Veen is aangewezen als Habitatrichtlijngebied en heeft een oppervlakte van 290 ha. In tabel 1.1 zijn de instandhoudingsdoelstellingen en oppervlakte van de habitattypen weergegeven. Het gebied is behalve de genoemde doelen ook aangewezen voor habitatype herstellende hoogvenen (H7120), maar dit habitatype is niet in de gebiedsanalyse opgenomen. Uitbreiding van actieve hoogvenen (H7110B) zal echter plaats moeten vinden vanuit H7120 Herstellende hoogvenen. Daarom wordt H7120 ook meegenomen in de monitoring.

Tabel 1.1 *Habitattypen en soorten waarvoor Witte Veen is aangewezen als Natura 2000-gebied, de 'relevant gekarteerde' oppervlakte daarvan en de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen*

HT nr.	Habitatype	Oppervlakte (ha)	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit
H3130	Zwakgebufferde vennen	1,96	=	>
H3160	Zure vennen	0,02	=	=
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	13,12	=	>
H4030	Droge heiden	14,40	=	=
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,30	>	>
H91D0	Hoogveenbossen	0,55	=	=
=	<i>Behoudsdoelstelling</i>			
>	<i>Uitbreiding- of verbeterdoelstelling</i>			
*	<i>Prioritair habitatype</i>			

De habitattypen H5130 Jeneverbesstruwelen, H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver), H7120 Herstellende hoogvenen, H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen en H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) worden vermeld op de habitattypenkaart van dit gebied. Deze habitattypen komen niet voor in het aanwijzingsbesluit en worden in de PAS-gebiedsanalyse niet verder uitgewerkt. In het beheerplan wordt echter wel ingegaan op het behoud van deze habitattypen. Met het 'veegbesluit' wordt echter een doelstelling voor H5130 Jeneverbesstruwelen, H6410 Blauwgraslanden, H7120 Herstellende hoogvenen, H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen en H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende

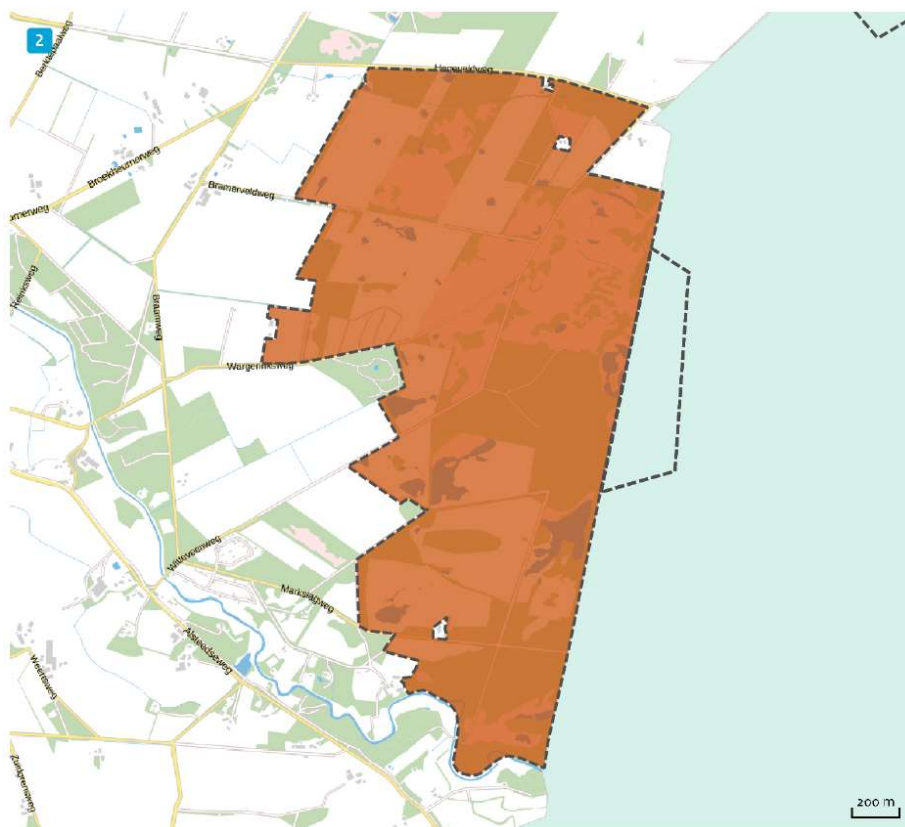
bossen) toegevoegd. Nadat de gebiedsanalyse hierop is aangepast, moeten eventuele maatregelen ook opgenomen worden in de monitoring van procesindicatoren.

Het maatregelenpakket beoogt in de eerste beheerplanperiode het tegengaan van achteruitgang van alle stikstofgevoelige aangewezen habitattypen en van alle stikstofgevoelige leefgebieden van aangewezen soorten in de Natura 2000-gebieden. Tegelijkertijd worden in deze periode, waar mogelijk en noodzakelijk volgens de instandhoudingsdoelstellingen, ook de kansen benut voor uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit. Dit wordt in de tweede en derde beheerplanperiode voortgezet

Alle aangewezen habitattypen zijn gevoelig voor stikstofdepositie. Knelpunten zijn gelegen in de waterhuishouding, beheer en overbelasting van stikstofdepositie. In Witte Veen gaat het alleen om stikstofgevoelige habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor stikstofgevoelige leefgebieden (voor de habitatrichtlijnsoort H1166 Kamsalamander is buiten de habitattypen geen stikstofgevoelig leefgebied aanwezig).

De locatie van de herstelmaatregelen die in het gebied zijn/worden genomen, is weergegeven in figuur 1.1. De locaties van de reeds uitgevoerde herstelmaatregelen, waarvan de locatie bekend is (M16, opslag verwijderen, en M17, maaien) zijn ook weergegeven in Figuur 1.2. Een omschrijving van de individuele herstelmaatregelen die gepland staan voor dit gebied en een beschrijving van de effecten die verwacht worden als gevolg van de maatregelen, zijn te vinden in bijlage 1.

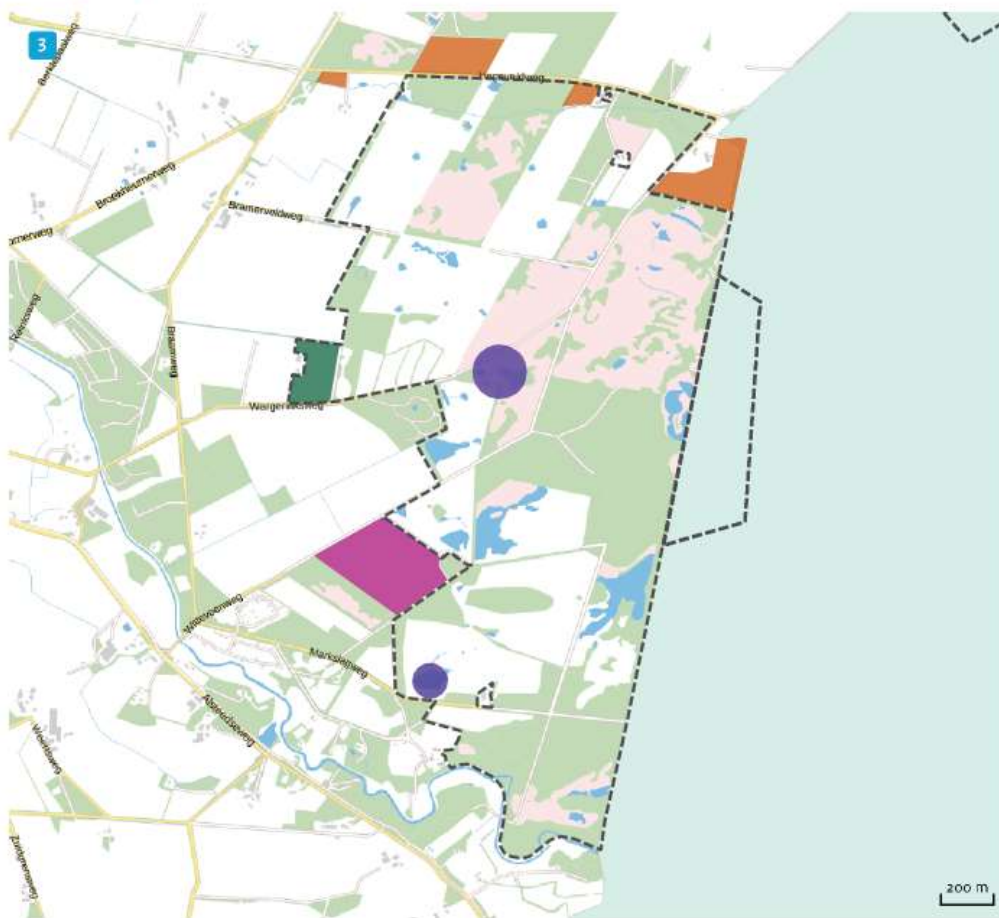
Maatregelkaart 2



Herstelmaatregelen

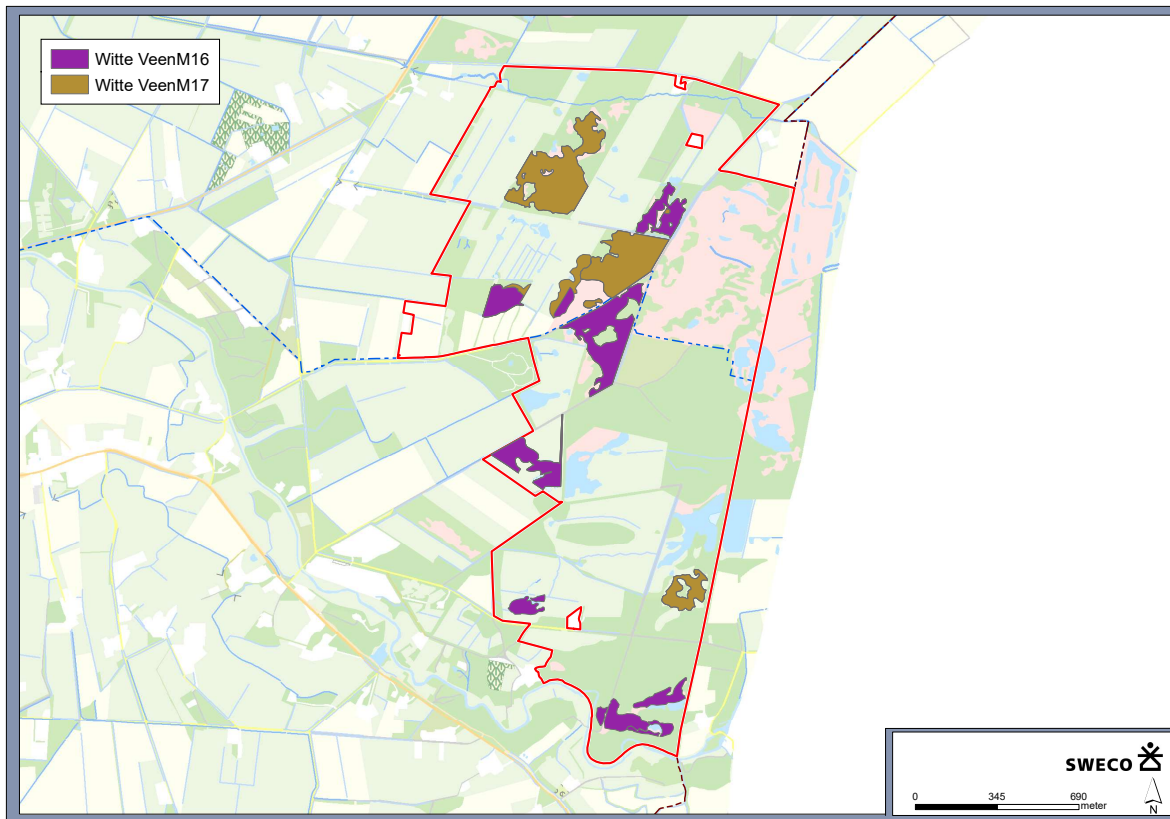
- | | |
|--|---|
|  M17 maaien (H3130) |  M17 maaien (H4030) |
|  M17 maaien (H3160) |  M14 kleinschalig plaggen (H4030) |
|  M18 bekalken (H4010A) |  M15 begrazen (H4030) |
|  M16 verwijderen opslag (ingrijpen in successie naar bos) (H4030) |  M14 kleinschalig plaggen (H3160) |
|  M14 kleinschalig plaggen (H4010A) |  M16 verwijderen opslag (ingrijpen in successie naar bos) (H3130) |
|  M14 kleinschalig plaggen (H4030) |  M16 verwijderen opslag (ingrijpen in successie naar bos) (H4010A) |
|  M15 begrazen (H4010A) |  M14 kleinschalig plaggen (H3160) |
|  M14 kleinschalig plaggen (H3130) |  M16 verwijderen opslag (ingrijpen in successie naar bos) (H3160) |
|  M15 begrazen (H4010A) |  M14 kleinschalig plaggen (H4010A) |
|  M14 kleinschalig plaggen (H3160) |  M17 maaien (H4010A) |
|  M14 kleinschalig plaggen (H4010A) |  M14 kleinschalig plaggen (H3130) |
|  M15 begrazen (H4030) |  M16 verwijderen opslag (ingrijpen in successie naar bos) (H7110B) |
|  M18 bekalken (H4030) | |

Maatregelkaart 3



Herstelmaatregelen

-  M02 verondiepen van de Hegebeek en inrichten percelen Jannink (H4010A, H7110B, H3160, H3130)
-  M13 Verwijderen organische sedimenten (H3130)
-  M13 Verwijderen organische sedimenten (H3160)
-  M01c Vermindering ontwatering door sloten westkant begrenzing te verondiepen c.q. dempen. (H4010A, H7110B, H3160, H3130)
-  M01a Verminderen ontwatering door sloten ten westen begrenzing te verondiepen cq dempen. (H4010A, H7110B, H3160, H91D0, H3130)
-  M13 Verwijderen organische sedimenten (H3160)
-  M13 Verwijderen organische sedimenten (H3160)



Figuur 1.2 Locatie van de uitgevoerde herstelmaatregelen M16 (opslag verwijderen) en M17 (maaien) in het gebied Witte Veen.

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 dekkningsniveau 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 Witte Veen. De meetlocaties voor de verschillende procesindicatoren zijn tevens inzichtelijk gemaakt in de GeoWeb-viewer monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel (<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>).

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 Witte Veen 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, deels omdat 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 data ontbreekt of de locatie van de maatregel nog niet bekend is (geel gekleurd).

Uit tabel 2.2 blijkt dat maatregel M05a, de aanleg van de noordelijke damwand, reeds in 2007 is afgerond. Er zijn toen twee damwanden gemaakt in het kerngebied van het hoogveenrestant, leidend tot meerdere compartimenten met ieder zijn eigen peil. Eerder, in het najaar van 2000, is een keileemkade aangelegd aan de noordzijde van het gebied nabij de grenssloot. De verwachte responstijd voor de maatregel M05a voor de verschillende habitattypen is 1-5 jaar, zodat de uitgevoerde monitoring in 2018 en 2019 als effectmeting mag worden beschouwd. Echter is de exacte uitvoeringslocatie van de maatregel

nog niet bekend, waardoor de effectiviteit van de maatregel nog niet getoetst kan worden.

Tussen 2016 en 2020 is maatregel M16 opslag verwijderen uitgevoerd op diverse bekende locaties. De procesindicatoren voor deze maatregel (oppervlaktewaterkwaliteit, structuurkartering en indicatorsoorten) zijn in 2018 opgenomen en beschrijven dus de effectmeting.

Ook is maatregel M17 Maaien en afvoeren tussen 2016 en 2020 uitgevoerd op bekende locaties. De procesindicatoren voor deze maatregel (oppervlaktewaterkwaliteit, structuurkartering en indicatorsoorten) zijn in 2018 opgenomen en beschrijven dus de effectmeting. Maatregel M1a (het vermindering ontwatering door dempen van sloot tussen de Natuurdriehoek van het Witte Veen en het landbouwperceel in het uitwerkingsgebied WV3) wordt niet in de eerste beheerplanperiode, maar mogelijk pas in de loop van de tweede beheerplanperiode uitgevoerd. Voor de onderbouwing voor de noodzaak van deze maatregel is nog nadere informatie nodig, waarvoor aanvullende monitoring wordt uitgevoerd (ook buiten de monitoring beschreven in dit rapport) (M. Verheijen, pers. comm.). In relatie tot deze en de overige nog niet uitgevoerde herstelmaatregelen in het gebied Witte Veen, geldt de monitoring in de periode 2018 - 2021 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 2.2 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	H3130 Zwakgebufferde vennen			H3160 Zure vennen		H4010A Vochtige heiden		H4030 Droge heiden	H7110B heideveentjes		H91D0 Hoogveen bossen		H91E0C Vochtige alluviale bossen		Datum maatregel gereed
M01a	<i>hydrologie en (her-)inrichting</i>	GWKwan	GWKwal				GWKwan			GWKwan		GWKwan	IS	GWKwan	GWKwal	
		OWKwal	PQ's	IS			PQ's	IS		PQ's	IS	GWKwan	IS	Bchem	PQ's	
M01c	<i>hydrologie en (her-)inrichting</i>	GWKwan	GWKwal				GWKwan			GWKwan		GWKwan	IS	GWKwan	GWKwal	
		OWKwal	PQ's	IS			PQ's	IS		PQ's	IS	GWKwan	IS	Bchem	PQ's	
M02	<i>hydrologie en (her-)inrichting</i>	GWKwan	GWKwal				GWKwan		PQ's	GWKwan		GWKwan	IS	GWKwan	GWKwal	
		OWKwal	IS				PQ's	IS		PQ's	IS	GWKwan	IS	Bchem	PQ's	
M03	<i>hydrologie en (her-)inrichting</i>	GWKwan	OWKwal	GWKwan	GWKwal	GWKwan			PQ's	GWKwan		GWKwan	IS	GWKwan	GWKwal	
		PQ's	IS	OWKwal	IS	PQ's	IS			PQ's	IS	GWKwan	IS	Bchem	PQ's	
M05a	hydrologie en (her-)inrichting	GWKwan	GWKwal			GWKwan				GWKwan		GWKwan	IS			2007
		OWKwal	PQ's	IS		PQ's	IS			PQ's	IS	GWKwan	IS			
M13	<i>aanvullend beheer</i>	OWKwal	IS		OWKwal	IS										
M15	<i>aanvullend beheer</i>						IS	IS								
M16	aanvullend beheer	OWKwal			OWKwal		Struct kart	IS	Struct kart	IS	Struct kart	IS				2020
		Struct kart	IS		Struct kart	IS										
M17	aanvullend beheer	OWKwal	IS		OWKwal	IS	IS	IS								2020

Gebruikte afkortingen voor procesindicatoren: Bchem: bodemchemie; GWKwan: grondwaterkwantiteit; GWKwal: grondwaterkwaliteit; IS: indicatorsoorten; OWKwal: oppervlaktewaterkwaliteit; PQ's: permanente kwadranten; Struct kart: structuurkartering

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? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar dat informatie over de exacte locatie van de uitvoering van de maatregel nog ontbreekt.

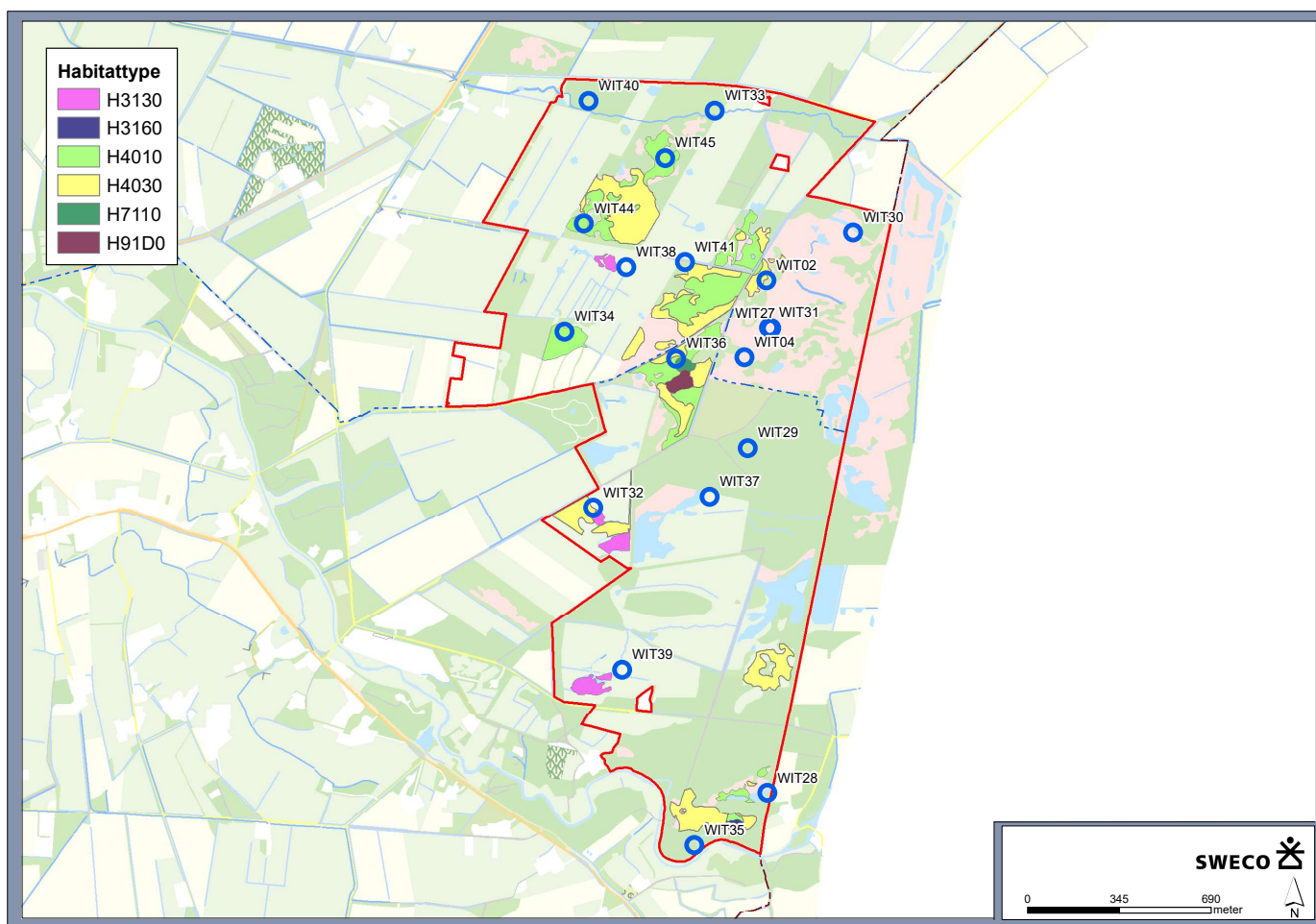
Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwak gebufferde vennen	H3160 Zure vennen	H4010A Vochtige heiden	H7110B/ H7120* Heideveentjes	H91D0 Hoogveen bossen	H91E0C* Vochtige alluviale bossen
M01	Vermindering ontwatering door sloten westkant begrenzing te verondiepen c.q. dempen	x		x	x	x	x
M02	Verondiepen van de Hegebeek en inrichten percelen Jannink	x		x	x	x	x
M03	Dempen alle detailontwatering binnen Natura 2000-gebied	x	x	x	x	x	x
M05a	Aanleg noordelijke damwand	x		x	x	x	

* toegevoegde habitattypen anticiperend op het veegbesluit en toekomstige aanpassing gebiedsanalyse

3.1.1 Meetnet hydrologie

Er wordt gebruik gemaakt van een meetnet, ontworpen door Jan-Willem van 't Hullenaar in samenwerking met provincie Overijssel en Natuurmonumenten. Voor het monitoren van de lokale invloed van het opheffen van detailontwatering (M03) zijn hier nog acht peilbuizen aan toegevoegd. Het meetnet bestaat uit verklarende en toestandsmeetpunten (peilbuizen), gelegen in systeemraaien. De verklarende meetpunten zijn gericht op het monitoren van veranderingen van de grondwaterstand ten gevolge van de verwervings- en

inrichtingsmaatregelen (M01 en M02) die aan de rand van het gebied genomen zullen worden, maar ook om de effecten van het dempen van de interne detailontwatering binnen de begrenzing van het gebied te monitoren. De toestandsmeetpunten zijn gelegen in de te monitoren habitattypen en volgen de grondwatertoestand in de wortelzone. Het meetnet bestaat uit 19 peilbuizen, waaronder 8 nieuw geplaatste peilbuizen. De locatie van de peilbuizen is weergegeven in figuur 3.1 en te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel: <https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcessindicatorenOverijssel>.



Figuur 3.1 De locatie van de peilbuizen (blauwe cirkels met werknaamlocatie) en de habitattypen in het gebied Witte Veen.

3.1.2 Uitgevoerde monitoring

Alle acht nieuwe peilbuizen zijn in het najaar van 2018 geplaatst. Divers zijn vervolgens in februari 2019 geplaatst. Vanaf dat moment zijn de metingen van grondwaterstanden van start gegaan.

Omdat er in dit N2000 gebied, buiten M05 aanleg noordelijke damwand, nog geen hydrologisch-relevante PAS maatregelen zijn uitgevoerd, zijn de gemeten grondwaterstanden gebruikt om een 0-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 tijdreeksmodelleren en wijze van beoordeling modellen (bijlage 2);
- Resultaten: de GxG's.

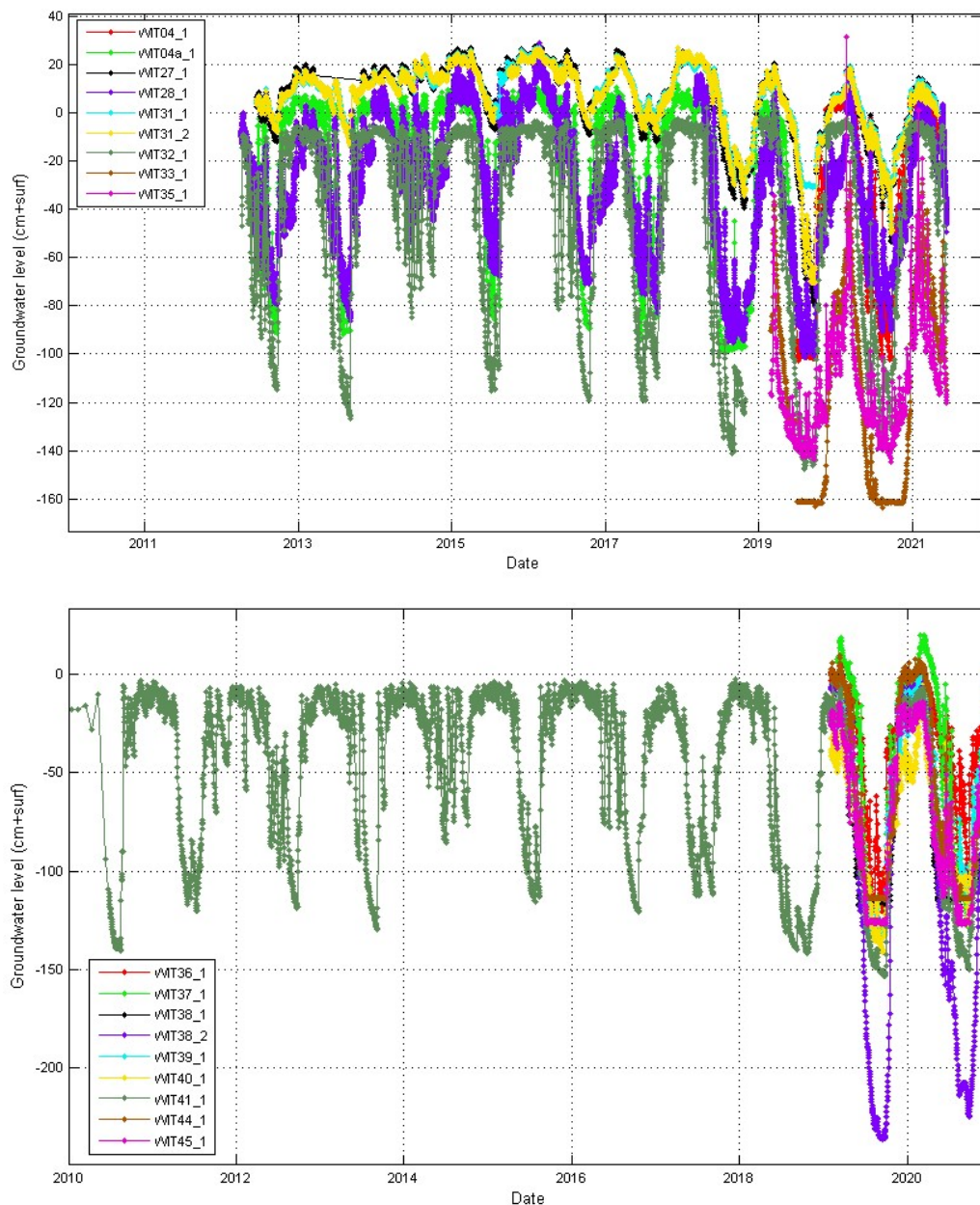
In een later stadium, wanneer er voldoende lange meetreeksen voor én na realisatie van de maatregelen beschikbaar zijn, zal ook een trend in residuen worden bepaald. Op het moment dat er een trend in deze residuen zit betekent dit dat er een verklarende invloed (naast neerslag en verdamping) mist in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

Bijzondere meetreeksen

In onderstaande figuur 3.2 zijn de meetreeksen in de peilbuizen van Witte Veen getoond. Er zijn meerdere meetreeksen beschikbaar die al metingen hebben vanaf 2012 en een peilbuis waarvan de metingen al voor 2010 zijn begonnen. Enkele buizen vallen droog in droge periodes. De grondwaterstand is dan lager dan de onderkant peilbuis of de datalogger. Dit heeft tot gevolg dat op basis van de metingen de GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) niet goed kan worden bepaald en dat deze overschat kan worden. Naast droogvallende peilbuizen zijn er ook enkele inunderende peilbuizen. Hierbij staat in een GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand) het grondwater aan maaiveld.

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.



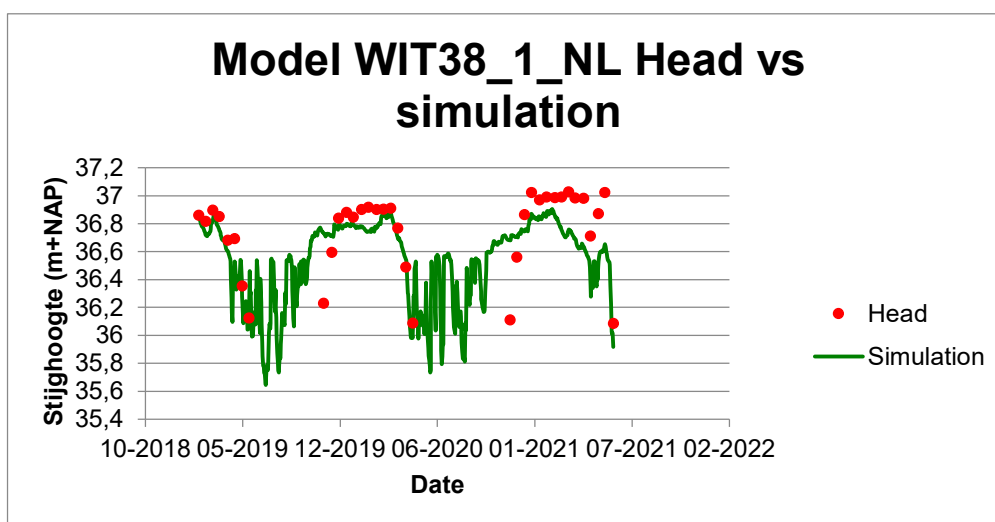
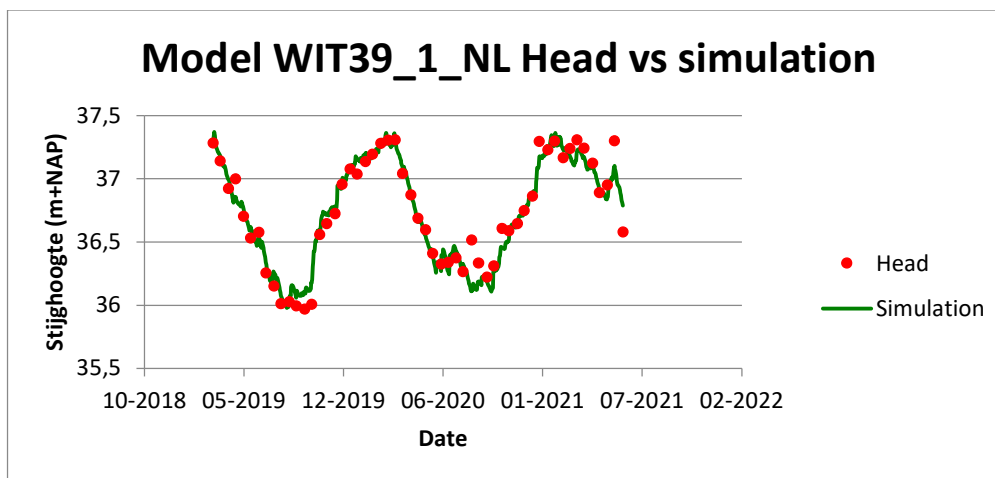
Figuur 3.2 Meetreeksen stijghoogten Witte Veen.

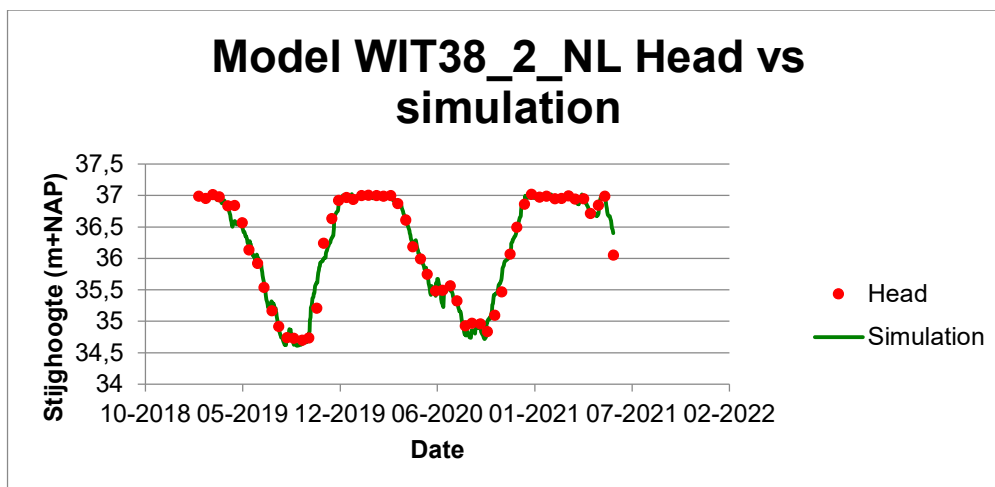
Resultaten

In onderstaande tabel 3.2 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.

Voor het gebied Witte Veen kon voor een aanzienlijk deel van de peilbuizen geen goed model gefit worden (vooral vanwege de standard error in de gain; zie bijlage 2). In figuur 3.3 zijn drie meetreeksen en de berekende simulatie getoond. Voor WIT39_1 is een niet-lineair model gefit dat de metingen grotendeels goed volgt. Het niet-lineaire model voor WIT38_1 toont het tegenovergestelde: de simulatie is geen accurate representatie van de metingen. In de laatste figuur is het niet-lineaire model van WIT38_2 weergegeven. Hier volgt de simulatie de gemeten waarden erg goed. De standard error in de gain en de lengte van de tijdsreeks zijn echter te kort om een goed model te maken. Dit toont ook aan dat visueel inspecteren van de modellen niet altijd afdoende is om te bepalen of een model accuraat is.





Figuur 3.3 Simulaties van drie modellen.

De optimale GVG voor de verschillende habitattypen volgens de Natura 2000-profielendocumenten zijn als volgt¹:

- H3130 Zwakgebufferde vennen: diep water tot 's winters inunderend (> 50cm +mv tot 5cm +mv);
- H4010A Vochtige heiden: zeer nat tot zeer vochtig (5cm +mv tot 40cm -mv);
- H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes): zeer nat tot nat (5cm +mv tot 25cm -mv);
- H7120 Herstellende hoogvenen: 's winters inunderend tot nat (20cm +mv tot 25cm -mv);
- H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen: zeer nat tot nat (5cm +mv tot 25cm -mv);
- H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend): 's winters inunderend tot vochtig (20cm + mv tot > 40cm -mv (<14 dagen)).

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) vallen. Peilbuizen zonder vastgelegd habitatype zijn niet gekleurd.

Peilbuis + filternr	Habitatype	Bot filter (cm-mv)	Periode	Model (cm-mv)			Gemeten (cm-mv)			Trend (cm/y)	L/NL	AC
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG			
WIT04_1	H4010	106	2019-2021				-6	-1	88	-		
WIT04a_1	H4010	102	2012-2019	-6	-2	73	-6	-1	70	-1.32	NL	
WIT27_1	H7120	287	2012-2021	-	-	-	-20	-16	18	-		
WIT28_1	H7150	169	2012-2021	-6	9	65	-6	3	70	-2.52	L	
WIT31_1	H7120	51	2012-2021	-	-	-	-19	-16	9	-		
WIT31_2	H7120	133	2012-2021	-	-	-	-19	-15	14	-		

¹ landelijk kernbereik volgens Natura 2000 Profielendocument, natura2000.nl

Peilbuis + filternr	Habitattype	Bot filter (cm-mv)	Periode	Model (cm-mv)			Gemeten (cm-mv)			Trend (cm/y)	L/NL	AC
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG			
WIT32_1	H3130	216	2012-2021	5	21	107	6	18	109	-0.57	NL	
WIT33_1	H91E0C	182	2019-2021	-	-	-	-	64	-	-	-	
WIT35_1	H91E0C	219	2019-2021	-	-	-	56	85	138	-	-	
WIT36_1	H7110B	198	2019-2021	-	-	-	-1	4	88	-	-	
WIT37_1	H0000	134	2019-2021	-20	-15	84	-15	-9	104	-6.33	L	x
WIT38_1	H0000	186	2019-2021	-	-	-	-	22	-	-	-	
WIT38_2	H0000	489	2019-2021	-	-	-	6	15	225			
WIT39_1	H0000	180	2019-2021	5	20	102	-1	15	116	5.46	NL	
WIT40_1	H91E0C	240	2019-2021	-	-	-	15	33	123	-	-	
WIT41_1	H0000	207	2010-2021	7	24	113	8	20	117	-0.34	NL	
WIT44_1	H4010A	137	2019-2021	-5	6	109	-4	4	100	-0.85	L	
WIT45_1	H4010A	137	2019-2021	-	-	-	14	28	103	-	-	

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.

Maatregel M05a (aanleg noordelijke damwand) is afgerond in 2007. Hoewel er mogelijk binnen een jaar respons verwacht kan worden van deze maatregel, kan de effectiviteit van de maatregel nog niet getoetst worden omdat de exacte locatie van de uitvoering niet bekend is. Overige hydrologische maatregelen zijn nog niet uitgevoerd en kunnen dus nog niet worden beoordeeld op effectiviteit. Op basis van een veelal beperkte meetreeks, lijkt de GVG in de huidige situatie echter op de meeste locaties te voldoen aan de randvoorwaarden voor de habitattypen. 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 nader en nauwkeuriger geanalyseerd worden en de effectiviteit van de maatregelen getoetst.

3.2 Grondwaterkwaliteit en bodemvocht

In onderstaande tabel (tabel 3.3) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord voor grondwaterkwaliteit door monsternamen in peilbuizen en bodemvochtsamenstelling door bemonstering van rhizons.

Tabel 3.3 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitatypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar onvoldoende is om een effect van de maatregel vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwakgebufferde vennen	H3160 Zure vennen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01	Vermindering ontwatering door sloten westkant begrenzing te verondiepen c.q. dempen	x		x
M02	Verondiepen van de Hegebeek en inrichten percelen Jannink	x		x
M03	Dempen alle detailontwatering binnen Natura 2000-gebied	x	x	x
M05a	Aanleg noordelijke damwand	x		

3.2.1 Meetnet grondwaterkwaliteit en bodemvocht

Het grondwater wordt ondiep bemonsterd in een aparte peilbuis nabij de peilbuizen voor grondwaterstandsmetingen op de locaties WIT38, WIT39 en WIT40. Deze waterkwaliteitsbuizen hebben een filter in de capillaire zone van de wortelzone. Op locatie WIT40 wordt naast het ondiepe freatische grondwater ook bodemvocht in de wortelzone bemonsterd met behulp van rhizons, welke nabij de peilbuizen geplaatst worden. Deze locaties zijn te bekijken in figuur 3.1 en via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren

Overijssel:

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

3.2.2 Uitgevoerde monitoring

In het vroege voorjaar (maart) van 2019 bij aanvang van het groeiseizoen is het grondwater en bodemvocht bemonsterd en vervolgens in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR geanalyseerd. De analysesresultaten zijn weergegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4 Meetwaarden voor (a) ondiep grondwater en (b) bodemvocht

a) Ondiep grondwater

Locatie	Habitattype	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]
WIT38	H3130	200	2.69	29.5	8.57	0.6	3.57	5.6	0.06	7.11	15.4	29.3	12.1	0.17	0.09	0.9	-0.002	5.51
WIT39	H3130	188	0.53	27.8	0.07	0.1	3.70	6.0	0.02	6.62	14.0	41.6	5.8	0.00	0.00	1.1	-0.004	3.76
WIT40	H91E0C	191	3.33	8.8	1.77	5.1	3.26	11.0	0.02	4.25	0.3	49.5	26.1	0.00	2.68	4.0	0.000	0.010

b) Bodemvocht

Locatie	Habitattype	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]
WIT40	H91E0C	218	1.07	9.1	1.28	6.5	2.17	4.6	0.03	3.69	0.1	51.8	12.8	0.03	8.78	9.4	0.001	0.000

3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen kan op basis van de procesindicatoren grondwaterkwaliteit en bodemvocht niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd of omdat er geen gegevens voor de nulsituatie bestaan.

De maatregelen M1, M2 en M3 zijn in de periode 2018 – 2021 nog niet uitgevoerd. De monitoring van grondwaterkwaliteit en bodemvocht beschrijft in relatie tot deze maatregelen dus de nulsituatie. De effectiviteit van de maatregelen kan daarmee nog niet worden beoordeeld. Maatregel M5a, de aanleg van de noordelijke damwand, is al wel uitgevoerd en reeds in 2007. Voor deze maatregel ontbreekt echter een nulmeting en ook de informatie over de exacte locatie van uitvoering. Gezien de responstijd van 1-5 jaar, is er mogelijk geen verder herstel te verwachten door deze maatregel na aanvang van de grondwaterkwaliteitsbepalingen in 2019. De effectiviteit van maatregel M5a kan daarom ook niet nauwkeurig worden beoordeeld. Wel kan getoetst worden of de kwaliteit van het grondwater en bodemvocht in de huidige situatie (t1 voor M5a en t0 voor de overige maatregelen) voldoet aan de randvoorwaarden voor de habitattypen.

H3130 Zwakgebufferde vennen

De **zuurgraad (pH)** van het ondiepe grondwater op de locaties van bemonstering in dit habitatype (WIT38 en WIT39) is te hoog ten opzichte van aan de randvoorwaarden ($4.8 < \text{pH} < 6.1$, kernbereik landelijk (Runhaar and Hennekens 2014)). Basenhoudend grondwater zorgt op deze locaties vermoedelijk voor een sterke buffering. Bepaalde plantengemeenschappen binnen het habitatype gedijen echter goed onder meer basische omstandigheden. 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.

H91E0C Vochtige alluviale bossen

De **zuurgraad (pH)** van het ondiepe grondwater en het bodemvocht op de locatie van bemonstering in dit habitatype (WIT40) is te laag ten opzichte van de randvoorwaarden ($4.8 < \text{pH} < 7.5$, kernbereik landelijk (Runhaar and Hennekens 2014)), wijzend op verzuurde omstandigheden. De buffercapaciteit op deze locatie is dan ook laag (lage concentratie **bicarbonaat**), terwijl voedselrijkdom (concentratie **stikstof** en **fosfaat**) relatief hoog zijn. Maatregelen gericht op een verminderde aanvoer van nutriënten en verbeterde buffercapaciteit zijn hier dus van belang. 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 3.5) is weergegeven welke habitattypemaatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van oppervlaktewaterkwaliteit.

Tabel 3.5 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 onvoldoende is om een effect van de maatregel vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwakgebufferde vennen	H3160 Zure vennen
M01	Vermindering ontwatering door sloten westkant begrenzing te verondiepen c.q. dempen	x	
M02	Verondiepen van de Hegebeek en inrichten percelen Jannink	x	
M03	Dempen alle detailontwatering binnen Natura 2000-gebied	x	x
M05a	Aanleg noordelijke damwand	x	
M13	Verlichten van de effecten van hoge stikstofdepositie	x	x
M16	Vermindering verdamping	x	x
M17	Verlichten van de effecten van hoge stikstofdepositie	x	x

3.3.1 Meetnet oppervlaktewaterkwaliteit

Oppervlaktewaterkwaliteitsmetingen worden gedaan bij vijf nieuwe meetpunten (WIT46-50), zie figuur 3.3. Het oppervlaktewater van de vennen wordt op deze punten bemonsterd om het effect van het hydrologisch herstel en het verlichten van de hoge stikstofdepositie vast te stellen. Deze locaties van de oppervlaktewaterbemonstering zijn te bekijken via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

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

3.3.2 Uitgevoerde monitoring

In 2019 is het oppervlaktewater in habitattypen H3130 Zwakgebufferde vennen en H3160 Zure vennen éénmaal in maart, éénmaal in juli en éénmaal in november bemonsterd en vervolgens geanalyseerd in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR. De analyseresultaten van deze monsters zijn weergegeven in tabel 3.6. Op locatie WIT49 was in juli en november te weinig water om te kunnen bemonsteren.



Figuur 3.3 Locatie WIT50 voor bemonstering t.b.v. bepaling van oppervlaktewaterkwaliteit, november 2019 (foto: René van Dijk, Sweco)

3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen kan op basis van de procesindicator oppervlaktewaterkwaliteit niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd of omdat er geen gegevens voor de nulsituatie bestaan.

De maatregelen M1, M2, M3 en M13 zijn in de periode 2018 – 2021 nog niet uitgevoerd. De monitoring van grondwaterkwaliteit en bodemvocht beschrijft in relatie tot deze maatregelen dus de nulsituatie. De effectiviteit van de maatregelen kan daarmee nog niet worden beoordeeld. Maatregel M5a, de aanleg van de noordelijke damwand, is reeds in 2007 uitgevoerd. Omdat voor deze maatregel een nulmeting ontbreekt en de responstijd 1 – 5 jaar betreft, zal deze maatregel aan de hand van de procesindicator oppervlaktewaterkwaliteit niet kunnen worden beoordeeld.

De maatregelen M16 (opslag verwijderen) en M17 (maaien) zijn tussen 2016 en 2020 jaarlijks uitgevoerd. Voor deze maatregelen ontbreekt echter een nulmeting. De responstijd van deze maatregelen is <1 jaar, zodat de analyses uit 2019 een eerste effectmeting zullen betreffen. Omdat deze maatregelen ook na 2019 nog zijn uitgevoerd, is er mogelijk verder herstel te verwachten door deze maatregelen. De effectiviteit van maatregelen M16 en M17 zal daarom middels vervolgmonitoring in de tweede beheerplanperiode nader beoordeeld kunnen worden.

Wel kan getoetst worden of de kwaliteit van het grondwater en bodemvocht in de huidige situatie (t1 voor M5a en t0 voor de overige maatregelen) voldoet aan de randvoorwaarden voor de habitattypen.

H3130 Zwakgebufferde vennen

De **zuurgraad (pH)** van het oppervlaktewater is te hoog in maart op de locaties WIT46, WIT47, WIT48 en WIT49, in juli op locaties WIT46 en WIT47 en in november op locaties WIT46, WIT47 en WIT48 ten opzichte van de randvoorwaarden voor dit habitattype ($4,8 < \text{pH} < 6,1$, kernbereik landelijk (Runhaar and Hennekens 2014)). Op de overige momenten en locaties voldoet de pH aan de randvoorwaarden. De concentratie **ammonium** voldoet aan de randvoorwaarden in maart en november, maar is op alle locaties in juli te hoog ten opzichte van de randvoorwaarde voor H3130 (0,18 mg/l) en ook H3160 (0,36 mg/l, (Bobbink et al. 2007)). Ook de concentratie **fosfaat** voldoet op vrijwel alle locaties en meetmomenten aan de randvoorwaarde voor H3130 (circa 0,02 mg/l, (Bobbink et al. 2007)), maar is op locatie WIT50 in juli aanzienlijk te hoog. 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 3.6 Meetwaarden voor oppervlaktewaterkwaliteit in (a) maart, (b) juli en (c) november
(a)

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]
WIT46	H3130	150	0.19	15.3	0.85	4.6	2.95	8.8	0.05	6.85	6.1	30.9	16.6	0.00	0.08	1.2	-0.002	1.93
WIT47		106	0.09	10.7	0.64	1.8	1.55	6.1	0.04	7.20	3.0	26.6	11.4	0.00	0.00	2.1	-0.001	1.09
WIT48	H3130	96.7	0.21	10.0	0.30	1.0	1.85	5.6	0.02	6.40	3.3	32.2	10.7	-0.01	0.00	1.4	-0.001	0.709
WIT49	H3130	123	0.48	12.1	1.32	1.5	4.46	5.2	0.20	6.19	4.9	51.1	11.5	0.05	0.00	2.5	0.027	1.49
WIT50		104	0.40	6.6	0.54	1.8	1.55	7.7	0.09	5.18	0.9	33.7	14.8	0.00	0.00	1.3	0.023	0.022

(b)

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]
WIT46	H3130	1150	0.01	100	5.76	64.0	16.2	23.9	0.08	6.88	13.7	61.7	54.7	23.8	0.03	29.3	0.010	6.35
WIT47		138	0.18	10.4	1.54	4.7	1.41	9.4	0.06	6.45	4.8	39.0	18.5	1.03	0.03	3.6	0.028	1.09
WIT48	H3130	845	0.07	111	0.03	12.0	18.7	15.5	0.03	5.04	2.7	17.0	12.5	5.96	0.59	7.1	0.006	0.05
WIT49	H3130																	
WIT50		165	0.31	4.3	3.57	6.7	1.43	16.3	0.29	5.54	0.9	70.5	40.4	1.99	-0.01	6.5	0.176	0.28

(c)

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]
WIT46	H3130	232	0.06	23.4	1.16	7.9	4.32	7.8	0.09	6.78	7.1	32.4	11.5	0.01	0.03	1.6	0.013	2.16
WIT47		130	0.09	12.3	0.77	4.5	1.85	7.1	0.06	6.87	5.3	29.5	13.6	-0.03	0.03	2.3	-0.001	1.70
WIT48	H3130	273	0.11	26.6	0.34	6.2	5.35	10.9	0.04	6.37	2.8	19.7	18.7	-0.04	0.03	0.9	-0.002	0.59
WIT49	H3130																	
WIT50		63.3	0.22	3.3	0.45	3.1	0.89	5.2	0.05	5.62	1.4	34.5	9.9	-0.02	0.03	2.1	0.001	0.09

3.4 Bodemchemie

In onderstaande tabel (tabel 3.7) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord voor bodemchemie.

Tabel 3.7 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01	Vermindering ontwatering door sloten westkant begrenzing te verondiepen c.q. dempen	x
M02	Verondiepen van de Hegebeek en inrichten percelen Jannink	x
M03	Dempen alle detailontwatering binnen Natura 2000-gebied	x

3.4.1 Meetnet bodemchemie

Om de invloed van het herstel van de basenrijke kwel op de bodemchemische samenstelling te bepalen, wordt de CEC, de basenverzadiging en de pH van de bodem bepaald bij peilbuis WIT40 om met name het effect van de verondieping van de Hegebeek (M2) op de aanrijking van de bodem door basenrijk grondwater te monitoren. Dit wordt gedaan op basis van een mengmonster van steekmonsters van de bovenste 10 cm van de bodem. De locatie van de bodemchemische bemonstering is te bekijken in figuur 3.1 en via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel (<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>).

3.4.2 Uitgevoerde monitoring

In 2019 is in het vroege voorjaar (maart) van 2019 een nulmeting gedaan van de bodemchemische samenstelling in H91E0C Vochtige alluviale bossen om het effect van de hydrologische herstelmaatregelen vast te kunnen stellen. De bodemmonsters zijn op basis van luchtdroog materiaal geanalyseerd in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR. De resultaten van de analyse zijn weergegeven in tabel 3.8.

3.4.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen kan op basis van de procesindicator bodemchemie niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.

De maatregelen in tabel 3.7 zijn in de periode 2018 – 2021 nog niet uitgevoerd. De beschrijving van de bodemchemische samenstelling op locatie WIT40 betreft daarom de nulsituatie. De effectiviteit van de maatregelen kan daarmee nog niet worden beoordeeld. Een verwachte toename van de basenverzadiging vanwege hydrologisch herstel ten behoeve van de ontwikkeling van H91E0C Vochtige alluviale bossen zal pas na 2021 en na realisatie van de maatregelen meetbaar zijn. Wel kan getoetst worden of de parameterwaarden in de nulsituatie voldoen aan de randvoorwaarden voor het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen.

Uit tabel 3.8 volgt dat de **zuurgraad (pH)** op de bemonsteringslocatie WIT40 aan de lage kant is ten opzichte van de randvoorwaarden voor het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen, wijzend op verzuurde omstandigheden (het landelijk kernbereik voor dit habitatype is $4.8 < \text{pH} < 7.5$ (Runhaar and Hennekens 2014)). Daarmee in overeenkomst lijkt de **CEC** laag (lage capaciteit om nutriënten aan de bodem te binden en gedurende het seizoen na te leveren). Maatregelen gericht op een verbeterde buffercapaciteit zijn hier dus van belang. 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 3.7 Meetwaarden voor bodemchemische samenstelling.

Locatie	Habitat type	Al(3+)	Ca	C E C	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]						[mg/kg]		[%]	[bij 20±1°C]	[mg/kg]	[% stoof- droog]
WIT40	H91E0C	1.8	1.7	7	0.3	0.1	0.3	0.0	2.3	149	2331	441	4172	3.0	3.1	22	0.1	8.4	3.20	2.1	0.9

4 Remote sensing

In onderstaande tabel (tabel 4.1) is weergegeven welke habitattypemaatregelcombinaties (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 onvoldoende is om een effect van de maatregel vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwakgebufferde vennen	H3160 Zure vennen	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge heiden	H7110B/ H7120 Heideveentjes
M16	Verwijderen opslag	x	x	x	x	x

4.1 Structuurkartering: Remote sensing analyse opslag boomsoorten

4.1.1 Meetnet remote sensing

Conform het monitoringsplan is remote sensing gebruikt om opslag van houtige soorten (met name berken) ruimtelijk in beeld te brengen en te kwantificeren. Daarmee zal de effectiviteit van de herstelmaatregelen ‘Verwijderen opslag’ (M16) in de tijd worden gevolgd.

In het monitoringsplan is ook voorgesteld om de herstelmaatregel M17 (maaïen) te volgen aan de hand van luchtfoto's, mits de resolutie van de luchtfoto's zou volstaan. Dat laatste is niet het geval als het maaïen kleinschalig wordt uitgevoerd. Echter, voor deze maatregel geldt dat het met name zinvol is om de effectiviteit er van in de tijd te volgen aan de hand van indicatorsoorten (zie 5.2). Omdat de maatregel M17 in 2018 nog niet waren uitgevoerd, gaan we er vooralsnog van uit dat de effectiviteit er van enkel aan de hand van indicatorsoorten zal worden beoordeeld.

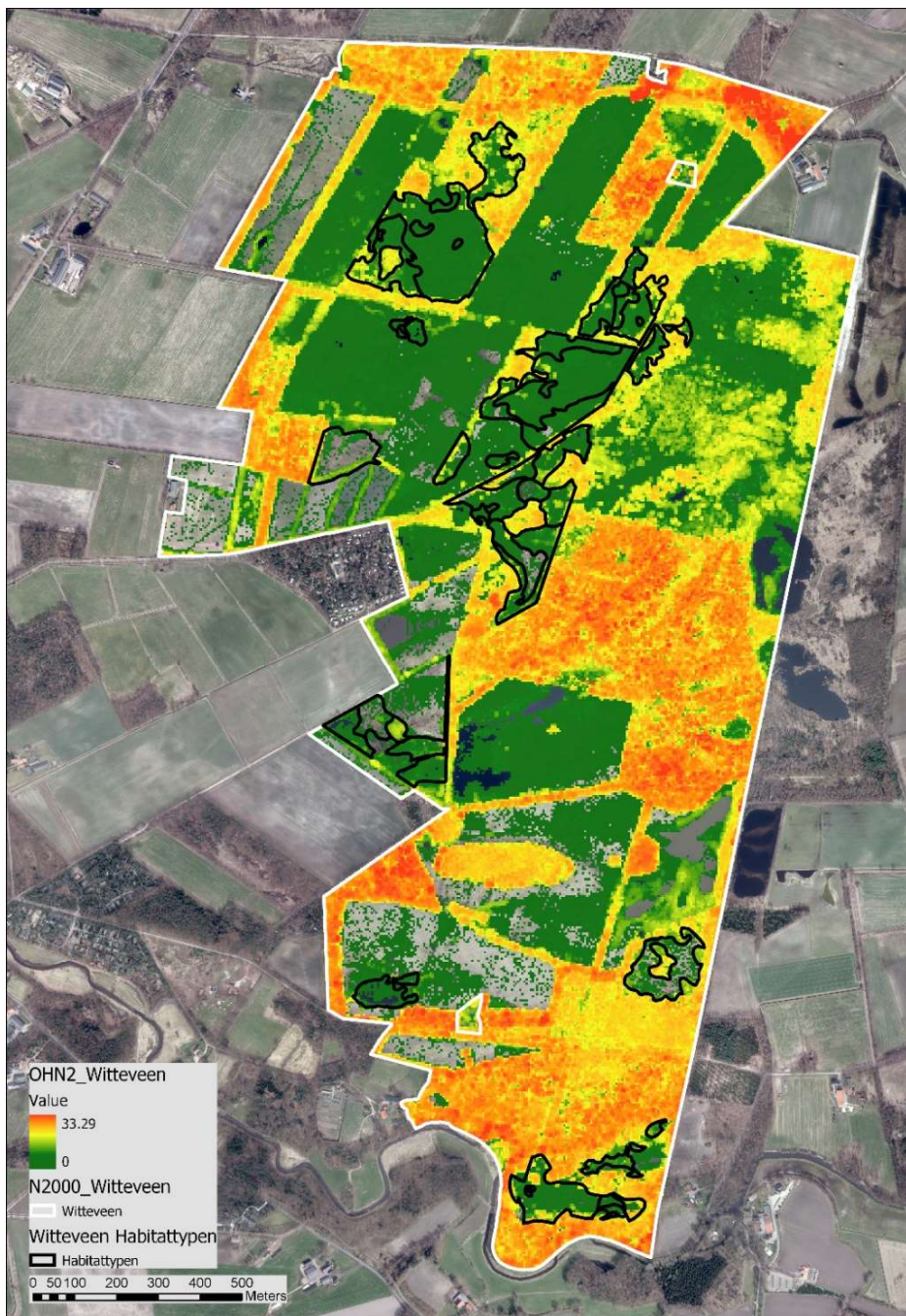
4.1.2 Uitgevoerde monitoring

Het voorkomen van opslag is in 2018 bepaald op basis van 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 van objecten boven het maaiveld. Dit is vegetatie, maar ook onder andere gebouwen, auto's en hoogspanningsleidingen.

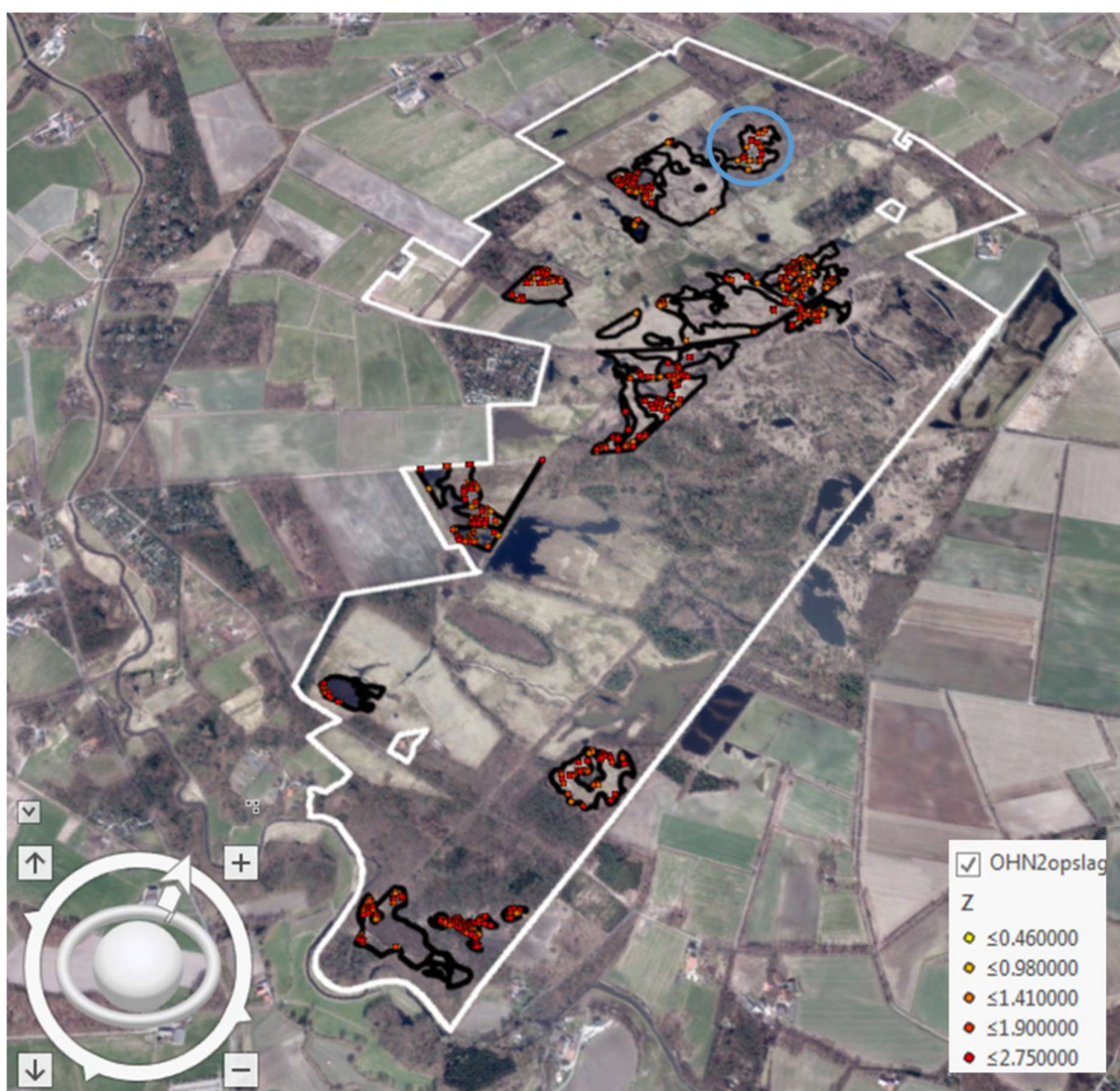
Voor natuurgebieden betreft dit over het algemeen vegetatie met een enkel gebouw of hoogspanningsleiding. Het afgeleide product noemen we de ObjectHoogte uit AHN2 (OHN2). Voor Witte Veen geeft dit de situatie weer in 2010 (figuur 4.1).



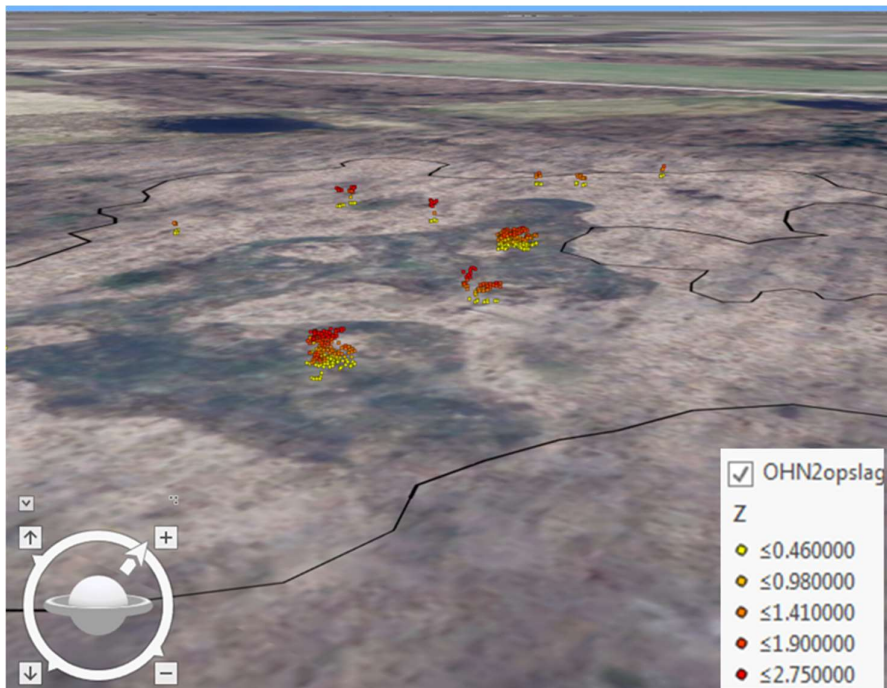
Figuur 4.1 Hoogte van de vegetatie uit AHN2 (OHN2, 2010) geprojecteerd op de luchtfoto van 2010 (bron: Kadaster/Cyclomedia).

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

Het resultaat bevat nu het aantal 'opslag objecten' met de maximale vegetatiehoogte en de oppervlakte (figuur 4.3). Per habitattype is vervolgens het aantal en oppervlakte van de opslag bepaald.



Figuur 4.2 3Dview van Witte Veen met alle AHN2 punten die als 'opslag' zijn geclassificeerd.



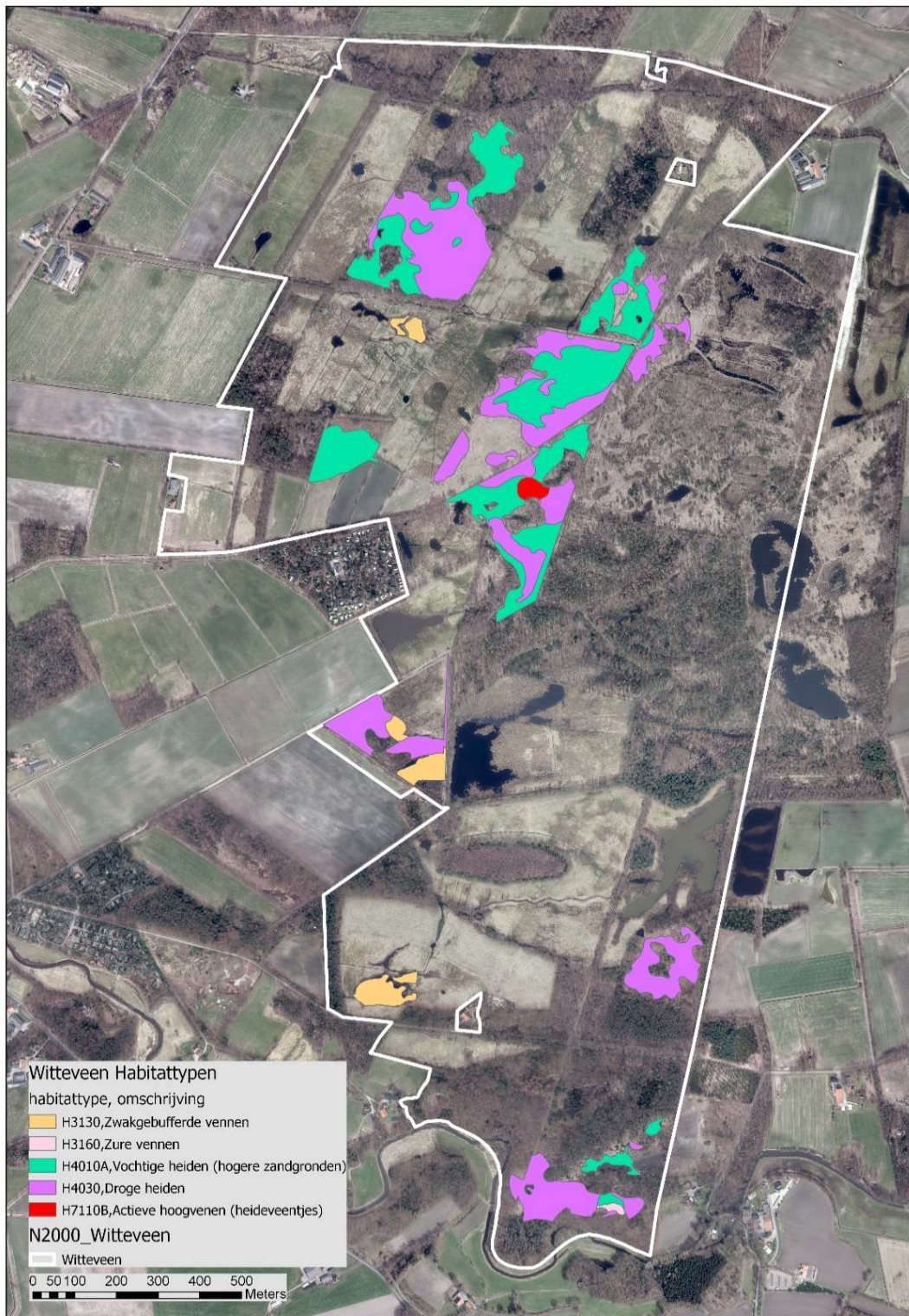
Figuur 4.3 Detail 3Dview binnen blauwe cirkel uit figuur 4.2.

In tabel 4.2 is het oppervlakte bos per habitattype (figuur 4.4) weergegeven. Binnen de habitatklassen Droge heiden (H4030) en Vochtige heiden (H4010A) komen bomen voor. Voor een deel is dit langs de rand van de gebieden, maar ook een paar locaties waar nog verspreid bomen voorkomen. Deze zijn echter wel al geruime tijd aanwezig. Ze zijn namelijk vastgelegd in AHN2 (2010), maar zijn ook op de luchtfoto van 2017 goed zichtbaar.

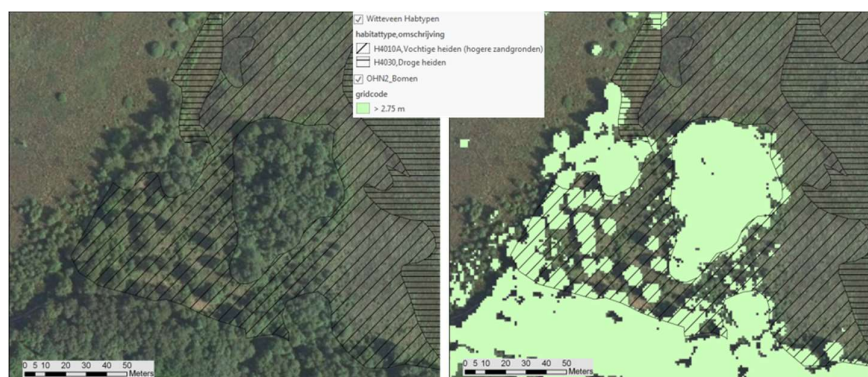
In de habitattypen Droge heiden (H4030) en Vochtige heiden (H4010A) komt een areaal bos (bomen > 2,75 m) voor van 12% en 14%, respectievelijk.

Tabel 4.2 Oppervlakte habitattypen in het Witte Veen met areaal bos (bomen) met een hoogte > 2.75 m

Habitattypen	Opp. (ha)		Totaal
	Geen bos	Bos (>2.75m)	
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0.29	0.01	0.30
H4030 Droge heiden	13.84	1.63	15.47
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	12.58	1.78	14.47
H3160 Zure vennen	0.22	0.00	0.22
H3130 Zwakgebufferde vennen	2.33	0.18	2.51
Totaal	29.37	3.61	32.98



Figuur 4.4 Habitattypen in het Witte Veen waarbinnen het voorkomen van opslag is gekwantificeerd en zal worden gevolgd in de tijd.



luchtfoto 2017 (www.pdok.nl)

Vegetatie hoger dan 2.75 m uit
AHN2 (2010)

Figuur 4.5 Voorbeeld van het voorkomen van bomen (> 2.75 m) binnen het habitattypen Vochtige heiden (H4010A).

Tabel 4.3 geeft de hoeveelheid opslag weer per habitattypen. In de pointcloud-bestanden van AHN2 is alle vegetatie die boven het maaiveld staat, vastgelegd. De opnamen van Overijssel zijn in 2010 gemaakt, een vervolgonname (AHN3) wordt in 2019 gemaakt. Deze data komen in het derde kwartaal van 2020 beschikbaar. Deze data betreffen een recentere nulmeting en zullen in de tweede beheerplanperiode tezamen met een effectmeting (AHN4 in 2022) geanalyseerd kunnen worden om de effectiviteit van de maatregel M16 te beoordelen. Hiervoor kan dan de serie t-1 (2010), t0- (2019) en t1-metingen (2022) worden gebruikt om de ontwikkeling van opslag in de tijd en in respons tot de maatregel te monitoren.

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

Habitattypen	Aantal objecten	Maximale hoogte (m)	Totale oppervlakte (m ²)	Maximale objectgrootte (m ²)
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	11	2.65	14.1	4.6
H4030 Droge heiden	245	2.74	228.6	15.2
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	431	2.74	526.1	16.6
H3160 Zure vennen	0	-	-	-
H3130 Zwakgebufferde vennen	68	2.75	58.3	3.8
Totaal	755	2.75	827.2	

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 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.

In 2010 kwam de meeste houtige opslag voor in Vochtige heiden (H4010A) en Droge heiden (H4030), al bedroeg het ruimtebeslag minder dan 1% van het areaal van deze habitattypen. Daarnaast kwam er ook nog beperkte opslag

voor in Zwakgebufferde vennen (H3130) en Actieve hoogvenen/heideveentjes (H7110B/H7120).

4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

Op basis van de remote sensing analyses kan de effectiviteit van de maatregel M16 nog niet worden beoordeeld, aangezien een effectmeting ontbreekt.

Door de opslag vast te hebben gelegd, kan de effectiviteit van de maatregel 'opslag verwijderen' (M16) in de tijd worden gevolgd. De herstelmaatregel M16 is inmiddels afgerond. De effectiviteit van deze maatregel kan daarom in de tweede beheerplanperiode opnieuw worden vastgesteld als effectmeting aan de hand van het AHN4 in relatie tot AHN2 en AHN3. De in 2018 vastgestelde opslag zal ter beoordeling van de effectiviteit van deze herstelmaatregelen dienen als nulmeting tezamen met de nog nader te bepalen opslag aan de hand van het AHN3.

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 onvoldoende is om een effect van de maatregel vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwakgebufferde vennen	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge heiden	H7110B / H7120 Heideveentjes / Herstellende hoogvenen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01	Vermindering ontwatering door sloten westkant begrenzing te verondiepen c.q. dempen	x	x		x	x
M02	Verondiepen van de Hegebeek en inrichten percelen Jannink		x	x	x	x
M03	Dempen alle detailontwatering binnen Natura 2000-gebied	x	x	x	x	x
M05a	Aanleg noordelijke damwand	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 tien PQ's (zie tabel 5.2). Eén PQ van het LMF is reeds aanwezig in H4010A Vochtige heiden. De opnames van dit bestaande PQ zal in de analyse worden meegenomen. Daarnaast zullen er negen PQ's worden bijgeplaatst op locaties, naast peilbuizen in de relevante, grondwaterafhankelijke habitattypen. Het gaat hier om één PQ in H3130 Zwakgebufferde vennen, drie PQ's in H4010A Vochtige heiden, één PQ in H4030 Droge heiden, één PQ in H7110B Actieve hoogvenen, één PQ in H7120 Herstellende hoogvenen en twee PQ's in H91E0C Vochtige alluviale bossen. De locaties van de PQ's zijn weergegeven in figuur 5.1 en te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel.

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

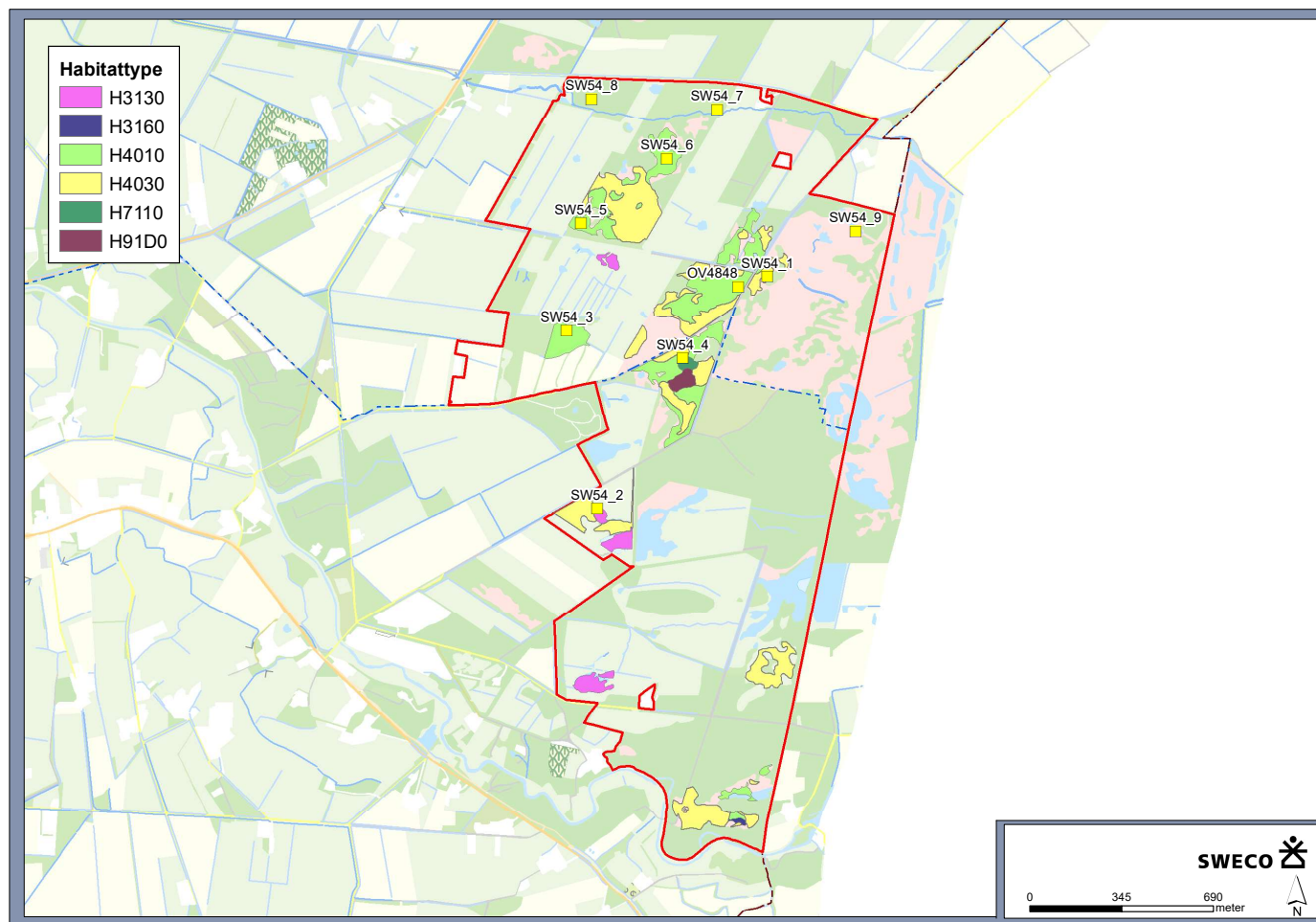
Tabel 5.2 Locaties en aantallen van bestaande en aanvullende PQ's

Habitatype	PQ	Peilbuis	Beheerder
H3130 Zwakgebufferde vennen	SW54_2	WIT32	nieuw
H4010A Vochtige heide	OV4848		LMF
	SW54_3	WIT34	nieuw
	SW54_5	WIT44	nieuw
	SW54_6	WIT45	nieuw
H4030 Droge heide	SW54_1	WIT02	nieuw
H7110B Actieve hoogvenen	SW54_4	WIT36	nieuw
H7120 Herstellende hoogvenen	SW54_9	WIT30	nieuw
H91E0C Vochtige alluviale bossen	SW54_7	WIT33	nieuw
	SW54_8	WIT40	nieuw
Totaal	10		

5.1.2 Uitgevoerde monitoring

De negen nieuwe PQ's zijn in de zomer van 2018 geplaatst en tussen 20 juli en 6 september 2018 opgenomen door Klaas van der Veen op de locaties naast de peilbuizen. In tabel 5.3 is de bedekking van de vegetatie in de PQ's weergegeven. Deze totale bedekking kan groter zijn dan 100% als er (veen)mos voorkomt of waar er veel overgroeiing is. Op 28 juli 2019 is de LMF PQ OV4848 opgenomen in het Natura 2000-gebied Witte Veen. In 2020 zijn er geen PQ's opgenomen.

De negen nieuwe PQ's zijn in de zomer van 2018 geplaatst en tussen 20 juli en 6 september 2018 opgenomen door Klaas van der Veen op de locaties naast de peilbuizen. In tabel 5.3 is de bedekking van de vegetatie in de PQ's weergegeven. Deze totale bedekking kan groter zijn dan 100% als er (veen)mos voorkomt of waar er veel overgroeiing is. Op 28 juli 2019 is de LMF PQ OV4848 opgenomen in het Natura 2000-gebied Witte Veen. In 2020 zijn er geen PQ's opgenomen.



Figuur 5.1 De locatie van de PQ's (gele vierkanten met label) en de habitattypen in het gebied Witte Veen.

Tabel 5.3 Aanwezige soorten in de PQ's, waarbij de bedekking van soorten is weergegeven als percentage voor (a) H3130 Zwakgebufferde vennen, (b) H4010A Vochtige heide, (c) H4030 Droge heide, (d) H7110B Actieve hoogvenen, (e) H7120 Herstellende hoogvenen en (f) H91E0C Vochtige alluviale bossen. Indicatorsoorten voor H4010A en H4030 zijn onderstreept en vetgedrukt weergegeven in de betreffende habitattypen.

(a) H3130

Soorten	SW54_2
Braam (G)	1.00
Geelgroene zegge	1.00
Geoorde wilg	2.00
Gewone dophei	20.00

Soorten	SW54_2
Gewoon biggenkruid	1.00
Gewoon haarmos	60.00
Grauwe wilg	4.00
Grijs kronkelsteeltje	1.00
Grove den	2.00
Heideklauwtjesmos	1.00
Kale jonker	1.00
Pijpenstrootje	2.00
Pilzegge	1.00
Ratelpopulier	2.00
Ruwe berk	10.00
Smalle weegbree	1.00
Struikhei	20.00
Tormentil	1.00
Trekrus	1.00
Veldrus	1.00
Wolfspoot	1.00
Zachte berk	1.00

(b) H4010A

Soorten	OV4848	SW54_3	SW54_5	SW54_6
Draadmos (G)			1.00	
Egelboterbloem		1.00		
Geelgroene zegge		10.00		
Geoord veenmos		10.00		
Geoorde wilg		4.00		
Gewone brunel		1.00		
<u>Gewone dophei</u>	20.00	10.00	20.00	30.00
Gewone veenbies	10.00			
Gewoon dikkopmos			1.00	
Gewoon haakmos		1.00		
Gewoon haarmos		1.00		
Gewoon moerasvorkje		1.00		
Gewoon plakkaatmos		1.00		
Gewoon puntmos		1.00		
Gewoon struisgras	1.00			
Grauwe wilg		10.00		
Groot laddermos		1.00		

Soorten	OV4848	SW54_3	SW54_5	SW54_6
Grote wederik		1.00		
Grove den	2.00	1.00		
Heermoes		1.00		
Heideklauwtjesmos	4.00	20.00	30.00	20.00
Kale jonker		2.00		
Kleine leeuwentand		2.00		
<u>Kleine zonnedaauw</u>		1.00		
Koninginnenkruid		1.00		
Koningsvaren		1.00		
Kussentjesmos	2.00			
Moerasbuidelmos		1.00	1.00	
Moerasstruisgras		1.00		
Paardenbloem (G)		1.00		
Pijpenstrootje	20.00	2.00	50.00	60.00
Pilzegge	1.00			
Ratelpopulier		1.00		
Rond wintergroen		1.00		
<u>Ronde zonnedaauw</u>		1.00		
Ruwe berk	6.00	4.00		
Scherpe boterbloem		1.00		
Smalle weegbree		1.00		
Sporkehout		1.00		
Struikhei	20.00	1.00	1.00	
Tormentil		10.00		
Veelbloemige veldbies (groep)		1.00		
Veldrus		2.00		
Wolfspoot		1.00		
Zachte berk	2.00	10.00	2.00	2.00
Zwarte els		1.00		
Zwarte zegge		1.00	1.00	

(c) H4030

Soorten	SW54_1
Bochtige smele	1.00
Gewoon struisgras	1.00
Grove den	1.00
Heideklauwtjesmos	30.00
Pijpenstrootje	30.00

Ruwe berk	2.00
<u>Struikhei</u>	30.00
Zachte berk	1.00
Zomereik	1.00

(d) H7110B

Soorten	SW54_4
Aarmaanmos	1.00
Fraai veenmos	20.00
Geoord veenmos	10.00
Geoorde wilg	1.00
Gewone dophei	20.00
Gewoon haarmos	1.00
Heideklauwtjesmos	2.00
Kleine zonnedaauw	1.00
Lavendelhei	10.00
Pijpenstrootje	10.00
Veendubbeltjesmos	1.00
Veenpluis	2.00
Waterveenmos	30.00
Witte snavelbies	4.00
Wrattig veenmos	20.00
Zomereik	1.00

(e) H7120

Soorten	SW54_9
Breekblaadje	1.00
Eenarig wollegras	50.00
Gewimperd veenmos	20.00
Pijpenstrootje	20.00
Vensikkelmos	2.00
Waterveenmos	2.00
Zachte berk	1.00

(f) H91E0C

Soorten	SW54_7	SW54_8
Amerikaans krentenboompje		1.00
Amerikaanse vogelkers	4.00	61.00
Beuk	1.00	

Soorten	SW54_7	SW54_8
Braam (G)	2.00	
Brede stekelvaren	20.00	1.00
Dalkruid	2.00	
Dolle kervel	1.00	
Drienerfmuur		1.00
Fijn laddermos		1.00
Fraai haarmos		1.00
Framboos	2.00	
Gelderse roos	1.00	
Gewone hennepnetel	1.00	1.00
Gewone vlier	2.00	1.00
Gewoon klauwtjesmos (G)	1.00	
Gewoon pluisjesmos		1.00
Gewoon sterrenmos		1.00
Gladde witbol	10.00	
Groot heksenkruid		1.00
Groot rimpelmos		1.00
Grote brandnetel	1.00	
Grote wederk	1.00	
Hazelaar	1.00	
Hondsdrif	1.00	
Hulst	1.00	3.00
Kleefkruid	1.00	1.00
Klein springzaad	2.00	60.00
Klimop		1.00
Kropaar	1.00	
Kruipende boterbloem	1.00	
Rankende helmbloem	1.00	
Reuzenbalsemien	1.00	1.00
Sporkehout	1.00	2.00
Taxus		2.00
Wilde lijsterbes	21.00	5.00
Witte klaverzuring	10.00	1.00
Zachte berk		6.00
Zomereik	11.00	31.00
Zwarte els	60.00	



Figuur 5.2 PQ SW54_1 in habitatype H4030 Droge heiden in het gebied Witte Veen (foto: Klaas van der Veen)

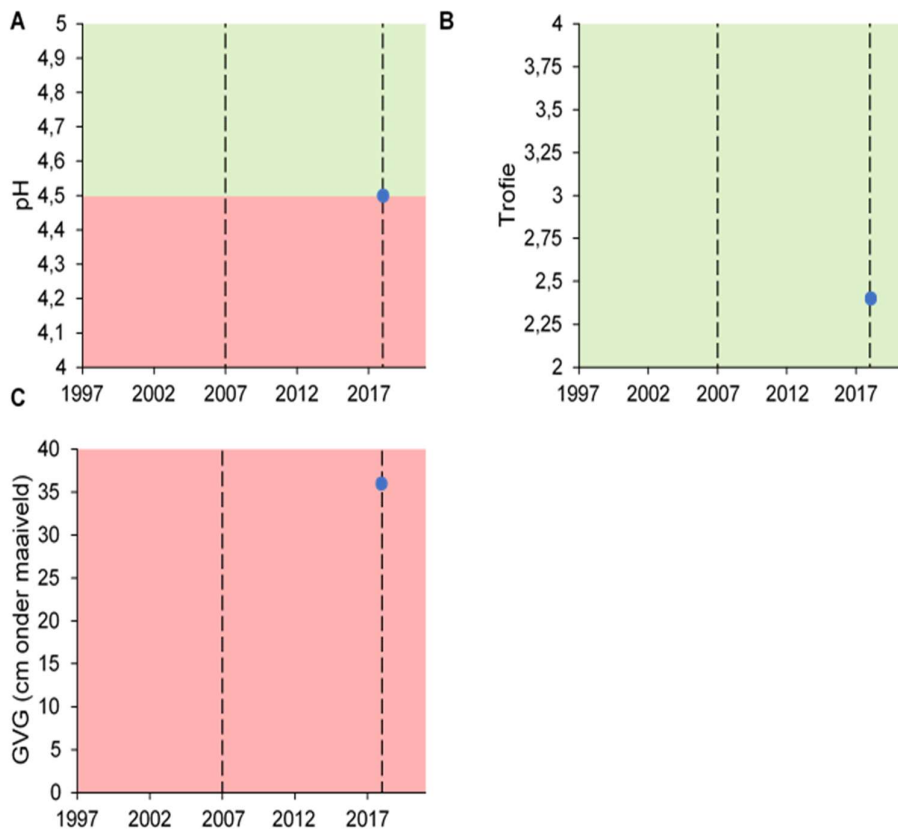
5.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

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

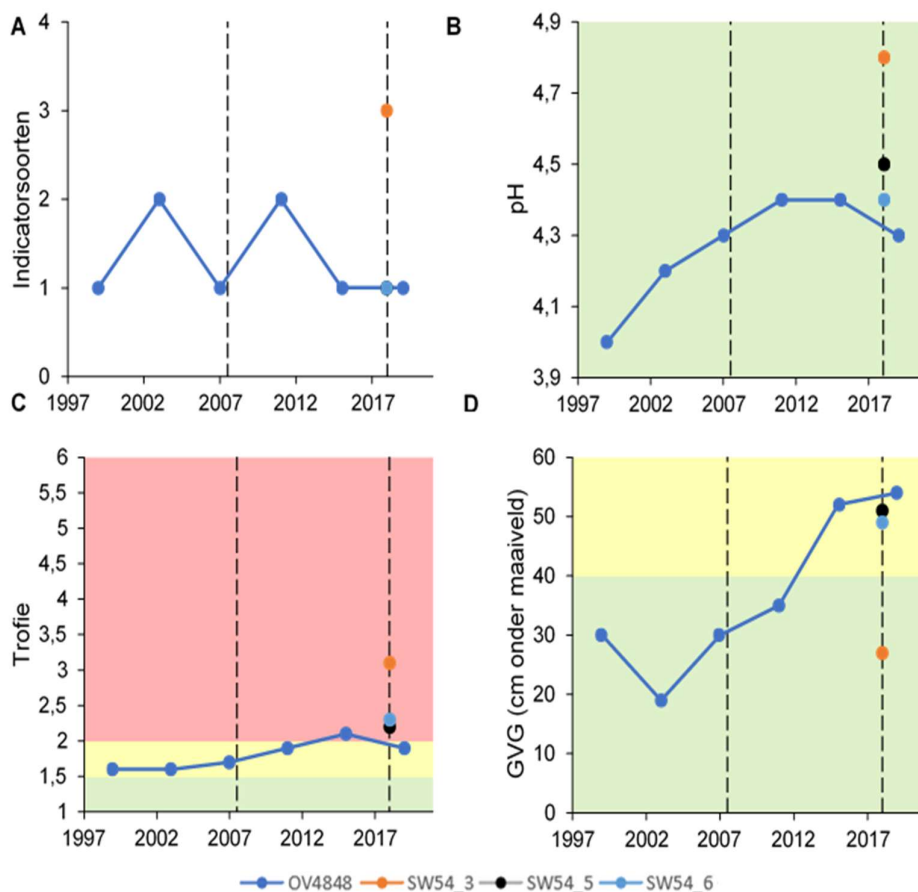
Maatregel M05a (aanleg noordelijke damwand) is in 2007 afgerond. De opname van de PQ's in 2018 betreft dus een effectmeting voor deze maatregel. Het betreft, in relatie tot deze maatregel, echter slechts één PQ van het LMF (OV4848) in H4010A Vochtige heiden waarvoor reeds gegevens beschikbaar zijn. Een zinvolle analyse is dus nog niet mogelijk. De analyse zal daarom worden uitgevoerd wanneer alle PQ's tenminste tweemaal zijn opgenomen, zodat er een vergelijking in samenstelling over tijd gemaakt kan worden. De PQ-opnames die in 2018 zijn uitgevoerd, zullen voor de nog niet uitgevoerde maatregelen als nulmeting dienen voor de relevante habitatype-maatregelcombinaties in tabel 5.1. De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan daarmee echter nog niet worden beoordeeld.

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 5.3 (H3130), Figuur 5.4 (H4010A), Figuur 5.5 (H4030), Figuur 5.6 (H7110B), Figuur 5.7 (H7120) en Figuur 5.8 (H91E0C). Te zien is dat de vegetatie in het enige PQ van H3130 standplaatscondities indiceert die voor trofie binnen het kernbereik van dit habitatype vallen, terwijl de pH op de grens ligt en de GVG veel te laag is en buiten het bereik valt. Voor is H4010A vallen alle PQ's binnen het kernbereik voor pH liggen, terwijl er voor GVG ook PQ's in het aanvullende bereik liggen en de meeste PQ's voor trofie buiten het bereik liggen. Hoewel het op basis van één PQ niet mogelijk is om algemene uitspraken te doen over de effectiviteit van maatregelen, is wel te zien dat de GVG voor PQ OV4848 sinds

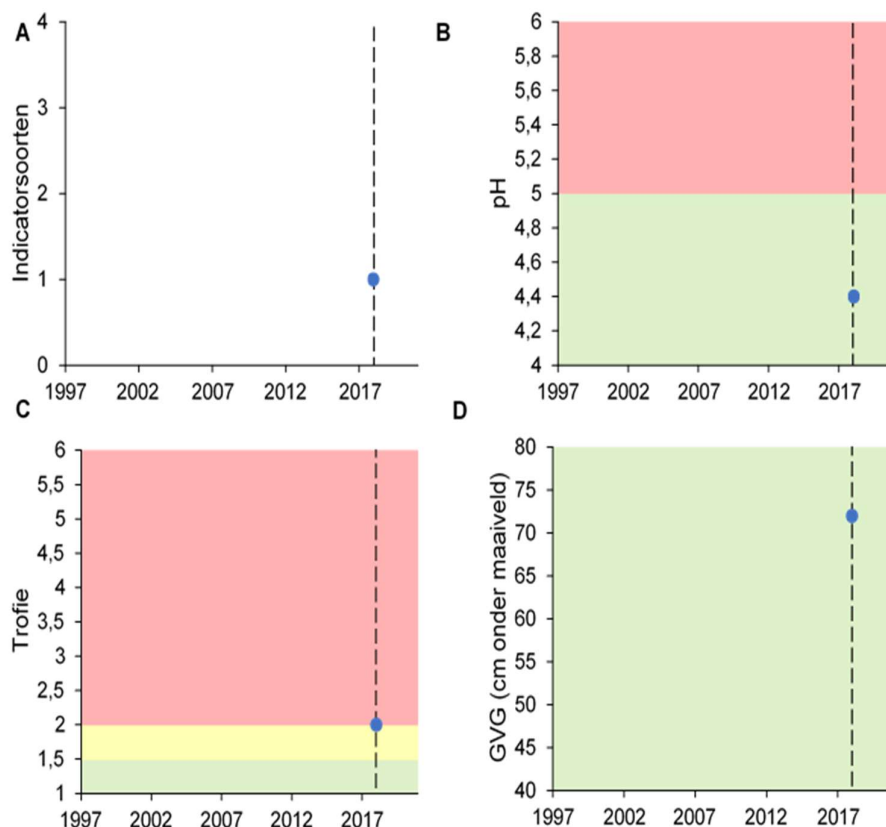
het uitvoeren van maatregel M05a alleen maar verder is gedaald en dat er voor dit PQ dus nog geen sprake is van vernatting. Voor H4030 ligt de pH en de GVG binnen het kernbereik voor dit habitatype, maar is de voedselrijkdom te hoog en ligt deze bijna buiten het bereik. Voor H7110B en H7120 indiceert de vegetatie in de PQ's standplaatscondities die binnen het kernbereik liggen voor pH en GVG, maar die voor GLG voornamelijk in het aanvullende bereik vallen en die voor trofie buiten het bereik vallen. Tot slot ligt voor H91E0C de trofie en de GVG binnen het kernbereik, maar is de pH voor dit habitatype te laag, waardoor één PQ in het aanvullend bereik valt en het andere PQ buiten het bereik.



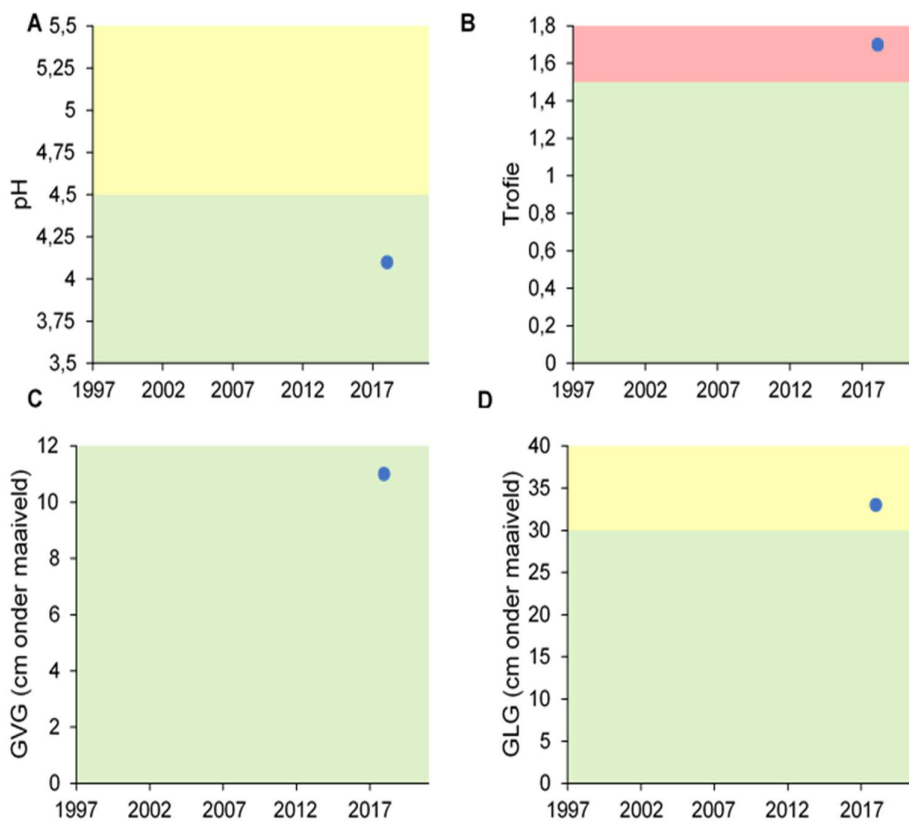
Figuur 5.3. Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B), GVG (C) en GLG (D) van de vegetatie in PQ SW54_2 in zwak gebufferde vennen (H3130) in het Witte Veen. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H3130. De verticale stippellijnen geven 2007 en 2018 aan; de tijdstippen waarop respectievelijk maatregel M05a en M17 voor dit habitatype zijn afgerond.



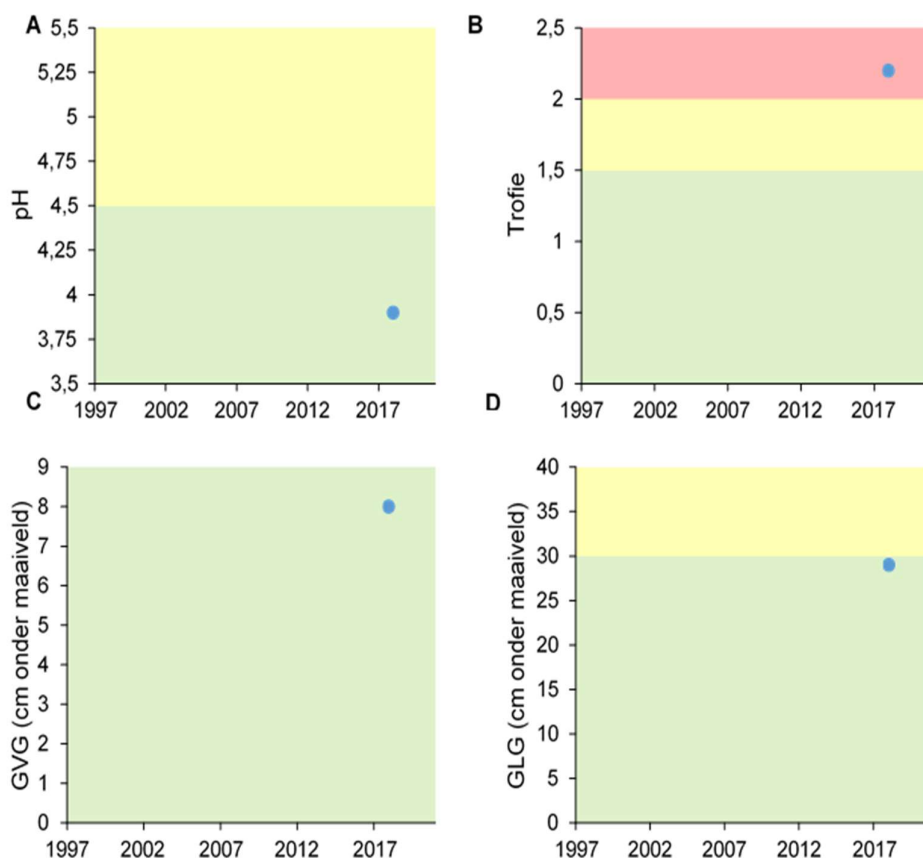
Figuur 5.4. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van vochtige heide (H4010A) voor PQ's in het Witte Veen; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 5.3B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H4010A. De verticale stippellijnen geven 2007 en 2018 aan; de tijdstippen waarop respectievelijk maatregel M05a en M17 voor dit habitattypen zijn afgerond.



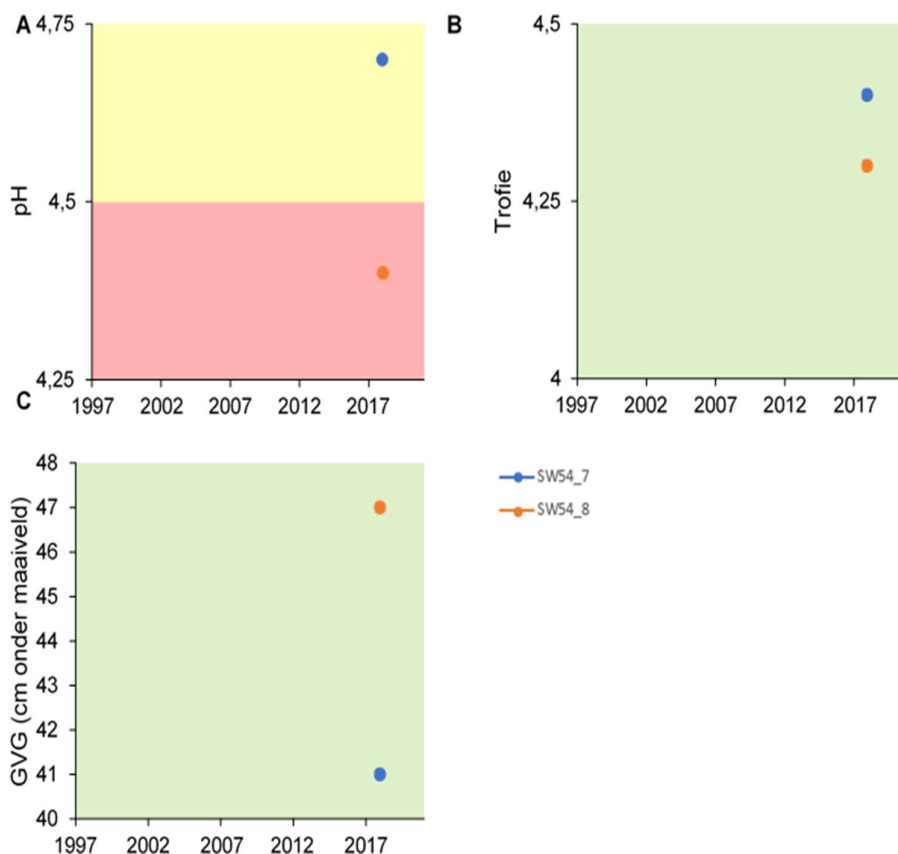
Figuur 5.5. *Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van droge heide (H4030) voor PQ SW54_1 in het Witte Veen; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 5.4B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H4030. De verticale stippellijn geeft 2018 aan; het tijdstip waarop maatregel M17 afgerond is.*



Figuur 5.6. *Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B), GVG (C) en GLG (D) van de vegetatie in PQ SW54_4 in actief hoogveen (H7110B) in het Witte Veen. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H7110B.*



Figuur 5.7. *Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B), GVG (C) en GLG (D) van de vegetatie in PQ SW54_9 in herstellend hoogveen (H7120) in het Witte Veen. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H7120.*



Figuur 5.8. *Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B) en GVG (C) van de vegetatie in PQ's in vochtig alluviaal bos (H91E0C) in het Witte Veen. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H91E0C.*

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 habitatypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar onvoldoende is om een effect van de maatregel vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwakgebufferde vennen	H3160 Zure vennen	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge heiden	H7110B/H7120 Heideveentjes / Herstellende hoogvenen	H91D0 Hoogveen bossen
M01	Vermindering ontwatering door sloten westkant begrenzing te verondiepen c.q. dempen	x		x		x	x
M02	Verondiepen van de Hegebeek en inrichten percelen Jannink	x		x		x	x
M03	Dempen alle detailontwatering binnen Natura 2000-gebied	x	x	x		x	x
M05a	Aanleg noordelijke damwand	x		x			x
M13	Verwijderen organische sedimenten	x	x			x	
M15	Begrazen			x	x		
M16	Verwijderen opslag	x	x	x	x	x	
M17	Maaien	x	x	x	x		

5.2.1 Meetnet indicatorsoorten

Het gaat voor de habitatypen in het Witte Veen met name om indicatoren van vernatting en verschraling van de bodem. Plantensoorten, inclusief mossen, zijn hiervoor zeer geschikt.

Een groot 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
H3130 Zwakgebufferde vennen	M1, M2, M3, M5a, M13, M16, M17	herstel waterhuishouding	drijvende waterweegbree	SNL
			duizendknoopfonteinruid	SNL
			moerashertshooi	SNL
			naaldwaterbies	aanvullend
			oeverkruid	SNL
			pilvaren	SNL
			stijve moerasweegbree	SNL
			vlootende bies	SNL
			waterpunge	aanvullend
			witte waterranonkel	SNL
H3160 Zure venen	M13, M16, M17	baggeren, vrijzetten venoevers, maaien	drijvende egelskop	SNL
			klein blaasjeskruid	SNL
			snavelzegge	aanvullend
			veenpluis	aanvullend
			waterveenmos	aanvullend
			witte snavelbies	SNL
	M3	herstel waterhuishouding	drijvende egelskop	SNL
			klein blaasjeskruid	SNL
			snavelzegge	aanvullend
			veenpluis	aanvullend
			waterveenmos	aanvullend
			witte snavelbies	SNL
H4010A Vochtige heiden	M1, M2, M3, M5a	herstel waterhuishouding	beenbreek	SNL
			blauwe zegge	aanvullend

Habitatype	Maatregelcode	Maatregel	Indicatorsoorten	Status
			bruine snavelbies	SNL
			gevlekte orchis	SNL
			gewone dophei	aanvullend
			heidekartelblad	SNL
			kleine zonnedaauw	SNL
			klokjesgentiaan	SNL
			moeraswolfsklauw	SNL
			ronde zonnedaauw	SNL
			trekrus	aanvullend
			veenbies	SNL
			witte snavelbies	SNL
	M15, M16, M17	begrazen, opslag verwijderen, maaien	beenbreek	SNL
			blauwe zegge	aanvullend
			bruine snavelbies	SNL
			gevlekte orchis	SNL
			gewone dophei	aanvullend
			heidekartelblad	SNL
			kleine zonnedaauw	SNL
			klokjesgentiaan	SNL
			moeraswolfsklauw	SNL
			ronde zonnedaauw	SNL
			trekrus	aanvullend
			veenbies	SNL
			witte snavelbies	SNL
H4030 Droge heiden	M15, M16, M17	begrazen, opslag verwijderen, maaien	bekerkorstmossen	aanvullend
			bruine snavelbies	aanvullend
			gewone dophei	aanvullend
			klein warkruid	SNL
			kleine zonnedaauw	aanvullend
			kruipbrem	SNL

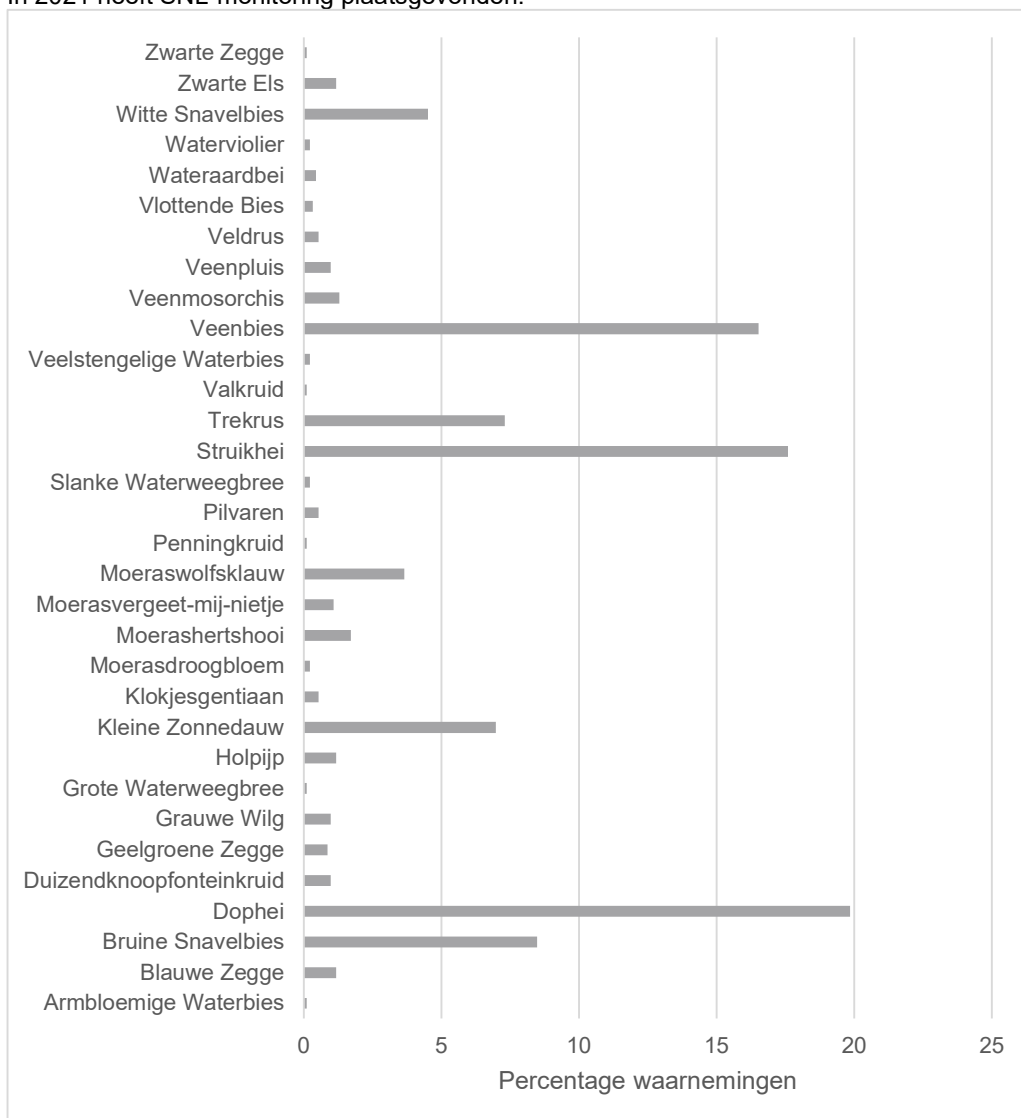
Habitattype	Maatregelcode	Maatregel	Indicatorsoorten	Status
			moeraswolfsklaus	aanvullend
			rendierkorstmossen	aanvullend
			ronde zonnedaauw	aanvullend
			stekelbrem	SNL
			struikhei	aanvullend
			trekrus	aanvullend
			trekrus	aanvullend
			veenbies	aanvullend
			witte snavelbies	aanvullend
H7110B Heideveentjes	M1, M2, M3, M16	herstel waterhuishouding, opslag verwijderen	bruine snavelbies	aanvullend
			drijvende egelskop	SNL
			klein blaasjeskruid	SNL
			snavelzegge	aanvullend
			veenbies	aanvullend
			veenpluis	aanvullend
			wateraardbei	aanvullend
			waterdrieblad	aanvullend
			waterveenmos	aanvullend
			witte snavelbies	aanvullend
H91D0 Hoogveenbossen	M1, M2, M3, M5a	herstel waterhuishouding	gewone dophei	SNL
			grauwe wilg	aanvullend
			grote wederik	aanvullend
			veenpluis	aanvullend
			waterveenmos	SNL
			zompzegge	aanvullend
			zwarte els	aanvullend

5.2.2 Uitgevoerde monitoring

Tussen 4 en 7 september 2018 zijn indicatorsoorten opgenomen. Indicatorsoorten zijn, vlakdekkend in de relevante habitattypen (totaal 30.35 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>).

In 2021 heeft SNL-monitoring plaatsgevonden.



Figuur 5.9 Waargenomen indicatorsoorten in het Witte Veen in 2018, weergegeven als percentage van het totaal aantal waarnemingen, onafhankelijk van de abundantie van de soort binnen een waarnemingshok en onafhankelijk van het habitatype.

5.2.3 Evaluatie effectiviteit maatregelen

In 2021 kan de effectiviteit van de herstelmaatregelen aan de hand van de procesindicator indicatorsoorten nog niet worden beoordeeld. Dit komt deels door ontbrekende data en deels doordat maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.

De monitoring indicatorsoorten in 2018 geeft de toestand weer in een situatie waarin de maatregel M05a (aanleg noordelijke damwand) reeds is uitgevoerd (2007). De opname in 2018 betreft daarmee een effectmeting in relatie tot deze maatregel. Het gaat daarbij om de habitattypen H3130 Zwakgebufferde vennen, H4010A Vochtige heiden en H91D0 Hoogveenbossen. Data voor een nulmeting moeten uit een periode voor 2007 komen. Op het moment van schrijven zijn deze data echter niet beschikbaar. De effectiviteit van maatregel M05a kan daarmee aan de hand van indicatorsoorten niet goed beoordeeld worden.

Maatregelen M16 opslag verwijderen en M17 maaien zijn uitgevoerd tussen 2016 en 2020. De locaties en moment van uitvoering op specifieke locaties is bekend. Voor uitgevoerde stukken na 2018 zal de monitoring indicatorsoorten in 2018 een nulmeting zijn, voor uitgevoerde stukken voor 2018 is deze monitoring een effectmeting. De stukken uitgevoerd na 2018 kunnen geëvalueerd worden op effectiviteit met de SNL-monitoring 2021. De data van deze monitoring is op moment van schrijven echter nog niet in bezit. Stukken uitgevoerd voor 2018, dienen een nulmeting van voor de aanvang van uitvoering te hebben, bijvoorbeeld de SNL-meting van 2016. Ook de data van deze SNL-monitoring is op moment van schrijven nog niet in bezit.

Voor de overige nog niet uitgevoerde maatregelen, betreft of de SNL opname van 2021 een nulmeting. De eerste effectmeting zal plaatsvinden in de tweede beheerplanperiode na afronding van de uitvoering van de maatregelen, in de vorm van de SNL-monitoring van 2026 of een eerdere aanvullende monitoring.

6 Conclusies

Op basis van de monitoring, uitgevoerd in de periode 2018 - 2021, kunnen nog geen uitspraken gedaan worden over de effectiviteit van de herstelmaatregelen die beogen de knelpunten voor het gebied Witte Veen, te weten waterhuishouding, beheer en overbelasting van stikstofdepositie, op te lossen. Dit komt doordat ofwel de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd ofwel de standplaatsfactoren en/of specifieke soorten van habitattypen en leefgebieden nog niet voldoende tijd hebben gehad na uitvoering van de herstelmaatregelen om daarin meetbare veranderingen vast te kunnen stellen, ofwel omdat voldoende data nog ontbreken.

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

- Grondwaterkwantiteit:
De effectiviteit van de maatregelen kan niet worden beoordeeld, omdat:
 - de exacte locatie waar de maatregel (M5a, aanleg noordelijke damwand) nog onbekend is; of
 - de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.
- Grondwaterkwaliteit en bodemvocht:
De effectiviteit van de maatregelen kan niet worden beoordeeld, omdat:
 - de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd; of
 - er geen gegevens voor de nulsituatie bestaan
- Oppervlaktewaterkwaliteit:
De effectiviteit van de maatregelen kan niet worden beoordeeld, omdat:
 - de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd; of
 - er geen gegevens voor de nulsituatie bestaan.
- Bodemchemie:
De effectiviteit van de maatregelen kan niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.
- Structuurkartering:
De effectiviteit van de maatregel kan nog niet worden beoordeeld, omdat er nog geen monitoringsgegevens beschikbaar zijn van na realisatie van de maatregel.
- PQ's:
De effectiviteit van de maatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat:
 - de exacte locatie waar de maatregel (M5a, aanleg noordelijke damwand) is uitgevoerd nog onbekend is; of
 - de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.
- Indicatorsoorten:
De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat:

- de exacte locatie waar de maatregel (M5a, aanleg noordelijke damwand) is uitgevoerd nog onbekend is; en/of
- er geen gegevens voor de nulsituatie beschikbaar zijn; of
- de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.

6.1 Vervolgmonitoring

De monitoring van de herstelprocesindicatoren voor het gebied Witte Veen 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 beoordelen in de toekomst na de uitvoering van de maatregelen. Monitoring van de procesindicatoren zal daarom na 2021 moeten worden doorgezet om de t1-situaties te kunnen beschrijven en de effectiviteit van de herstelmaatregelen, ook op langere termijn, te kunnen beoordelen.

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. Grondwaterkwaliteitsaspecten bij vernatting van verdroogde natte natuurepalels in Noord-Brabant*. B-WARE Research Centre (Nijmegen).
- Bobbink, R., M. Hart, M. van Kempen, F. Smolders, and J. Roelofs. 2007. *Grondwaterkwaliteitsaspecten bij vernatting van verdroogde natte natuurepalels in Noord-Brabant*. B-WARE Research Centre (Nijmegen).
- Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Witte Veen. Gebiedsanalyse 2017.
- Natuurmonumenten. 2017. *Opleverdossier beschikking 2017 / 0219104 Natura 2000 gebied: Witte Veen*.
- 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. Wameling. 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
M01a	Verminderen ontwatering door sloten ten westen begrenzing te verondiepen c.q. dempen.
M01c	Vermindering ontwatering door sloten westkant begrenzing te verondiepen c.q. dempen.
M02	Verondiepen van de Hegebeek en inrichten percelen Jannink
M03	Dempen alle detailontwatering binnen Natura 2000-gebied
M05a	Aanleg noordelijke damwand
M13	Verwijderen organische sedimenten
M15	Begrazen
M16	Verwijderen opslag (ingrijpen in successie naar bos)
M17	Maaien

(b) Beschrijving van verwachte effect

Maatregel	Proces dat wordt beïnvloed en verwachting hoe het proces wordt beïnvloed
M01a	Algemeen: verhoging van grondwaterstanden. H3130: Herstel van de aanvoer van voedselarm, gebufferd grondwater om verzuring tegen te gaan, minder (langdurig) droogvallen van de vennen door hogere grondwaterstanden.
M01c	Verhoging van grondwaterstanden.
M02	Algemeen: Drainerende werking tegengaan. Maatregel is alleen zinvol wanneer er vanuit Duitsland minder piekafvoer optreedt, dan mag er worden verwacht dat vernatting zal optreden. Aan deze maatregel is onderzoek M22 gekoppeld. De eerste resultaten worden najaar 2017 verwacht. H3130: Herstel van de aanvoer van voedselarm, gebufferd grondwater om verzuring tegen te gaan, minder (langdurig) droogvallen van de vennen door hogere grondwaterstanden.
M03	Algemeen: Vermindering ontwatering. H3130: Herstel van de aanvoer van voedselarm, gebufferd grondwater om verzuring tegen te gaan, minder (langdurig) droogvallen van de vennen door hogere grondwaterstanden
M05a	Uitvoering al eerder gerealiseerd. Vermindering ontwatering.
M13	Verlichten van de effecten van hoge stikstofdepositie.
M15	Instandhouding van het halfopen karakter van het heidelandschap. Toevoeging uit gebiedssessie: Vergrassing verminderen, meer structuur, minder opslag. H4030: Instandhouding van het heidelandschap. Aanvullend geldt voor Droge heiden dat bij maaien oude heide gespaard moet worden
M16	Verminderen verdamping. H4030: instandhouding van dit HT. H4010A: Instandhouding van het halfopen karakter van het heidelandschap
M17	Verlichten van de effecten van hoge stikstofdepositie. H4010A: Vergrassing tegengaan (aanvullend bij begrazing).

Bijlage 2 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.