

Eindrapportage monitoring herstelmaatregelen Olde Maten en Veerslootslanden 2018 – 2021

Herstelprocesindicatoren



Verantwoording

Titel: Eindrapportage monitoring
herstelmaatregelen Olde Maten en
Veerslootslanden 2018 – 2021
Herstelprocesindicatoren

Onderwerp:

Projectnummer: 359341

Klant: Provincie Overijssel

Referentienummer: NL21-648800269-12757

Versie: D1

Datum: 16-12-2021

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

E-mailadres: rene.vandijk@sweco.nl

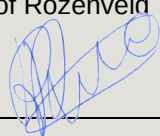
Gecontroleerd door:

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 Olde Maten en Veerslootslanden	7
1.4 Uitgangspunten voor de monitoring van herstelprocesindicatoren	13
1.5 Selectie herstelprocesindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie.....	14
2. Status en beoordeling herstelmaatregelen	15
3. Abiotiek.....	18
3.1 Grondwaterkwantiteit.....	18
3.1.1 Meetnet hydrologie.....	18
3.1.2 Uitgevoerde monitoring	19
3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	23
3.2 Inundatieduur en -frequentie	24
3.2.1 Meetnet inundatie	24
3.2.2 Uitgevoerde monitoring	24
3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregel.....	24
3.3 Bodemchemie.....	25
3.3.1 Meetnet bodemchemie	25
3.3.2 Uitgevoerde monitoring	25
3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	26
3.4 Kwelflux	28
3.4.1 Meetnet kwelflux.....	28
3.4.2 Uitgevoerde monitoring	30
3.4.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregel.....	37
4. Vegetatiemonitoring.....	38
4.1 PQ plots	38
4.1.1 Meetnet PQ's.....	38
4.1.2 Uitgevoerde monitoring	40
4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	43
4.2 Indicatorsoorten.....	47
4.2.1 Meetnet indicatorsoorten.....	47
4.2.2 Uitgevoerde monitoring	48
4.2.3 Evaluatie effectiviteit maatregelen	49

5.	Conclusies	50
5.1	Vervolgmonitoring	51
6.	Referenties	52

Samenvatting

Om de effectiviteit van de herstelmaatregelen in het Natura 2000-gebied Olde Maten en Veerslootslanden 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, te weten te lage grondwaterstanden, een te lage stijghoogte, matige oppervlaktewaterkwaliteit en een overschrijding van de kritische depositiewaarden, op te lossen. In het gebied Olde Maten en Veerslootslanden gaat het daarbij alleen om stikstofgevoelige habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor stikstofgevoelige leefgebieden.

De monitoring van de procesindicatoren is in 2018 van start gegaan. Alle herstelmaatregelen in het gebied zijn per juli 2015 gerealiseerd. De uitgevoerde monitoring betreft daarmee een eerste effectmeting. Een goede nulmeting ontbreekt vaak en ook de exacte locatie van uitvoering van de maatregelen is nog onbekend. Daarmee kan er op basis van abiotische procesindicatoren alleen een voorlopig oordeel over de effectiviteit van de maatregelen worden gegeven, terwijl er voor vegetatie nog onvoldoende monitoring is uitgevoerd en informatie over de locatie van uitvoering van de maatregelen noodzakelijk is om een oordeel te kunnen geven. Voor een nauwkeuriger oordeel zijn meer meetgegevens over een langere periode nodig om de ontwikkeling van de standplaatscondities en de vegetatie te kunnen volgen na realisatie van de maatregelen. Daarmee zal er in de tweede beheerplanperiode waarschijnlijk wel een uitspraak gedaan kunnen worden over de effectiviteit van de maatregelen en de eventuele noodzaak om het beheer aan te passen. De monitoringsresultaten uit de periode 2018 – 2021 geven daar nog geen aanleiding toe.

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 Olde Maten en Veerslootslanden.

1.3 Gebiedsbeschrijving Olde Maten en Veerslootslanden

De hier volgende tekst is overgenomen uit de gebiedsanalyse voor het gebied Olde Maten en Veerslootslanden (*Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatistische Aanpak Stikstof (PAS) Olde Maten en Veerslootslanden* Gebiedsanalyse 2017): "Het Natura 2000-gebied bestaat uit twee deelgebieden Olde Maten en Veerslootslanden, welke deel uitmaken van een veengebied dat aan de oostzijde wordt begrensd door de dekzandrug en aan de westzijde door het Zwarte Water. In het gebied Olde Maten heeft op beperkte schaal vervening plaatsgevonden. De Veerslootslanden betreft nog aanwezige blauwgraslanden rondom een voormalige eendenkooi."

"De stikstofgevoelige habitattypen betreffen H6410 Blauwgraslanden, H7410B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) en H7410A Overgangs- en trilvenen (trilvenen).

De knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen betreffen knelpunten in de hydrologie en atmosferische depositie. Deze knelpunten komen tot uiting in te lage grondwaterstanden, een te lage stijghoogte, matige oppervlaktewaterkwaliteit en een overschrijding van de kritische depositiewaarden wat leidt tot afname van de kwaliteit van habitattypen. Voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen zijn maatregelen in de waterhuishouding onontbeerlijk."

"Het belangrijkste knelpunt op de korte termijn is het slecht functioneren van het bevoeiingssysteem in het reservaat De Veerslootslanden. Wanneer het bevoeiingssysteem op korte termijn kan worden hersteld, is de verwachting dat de schade aan de aanwezige Blauwgraslanden kan worden beperkt en dat weer een herstel kan optreden van verdroogde en verzuurde gedeelten. Om de waterkwaliteit in de Olde Maten te verbeteren, wordt in dit gebied overgegaan op een flexibel peilbeheer waardoor in de winter meer water kan worden vastgehouden en in de zomer minder water hoeft te worden ingelaten. Daarnaast worden in dit deelgebied ook randsloten gegraven en aanwezige riet- en zeggevegetaties gefreesd in verlande boksloten om de condities geschikter te maken voor de ontwikkeling en instandhouding van Veenmosrietlanden en Trilvenen."

Tabel 1.1 *Habitattypen waarvoor Olde Maten en Veerslootslanden is aangewezen als Natura 2000-gebied, de 'relevant gekarteerde' oppervlakte daarvan en de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen*

HT nr.	Habitatype	Oppervlakte (ha)	Doel	
			Oppervlakte	Kwaliteit
H6410	Blauwgraslanden	6,54	>	>
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0.11	=	=
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	2,89	>	>

= Behoudsdoelstelling

> Uitbreiding- of verbeterdoelstelling

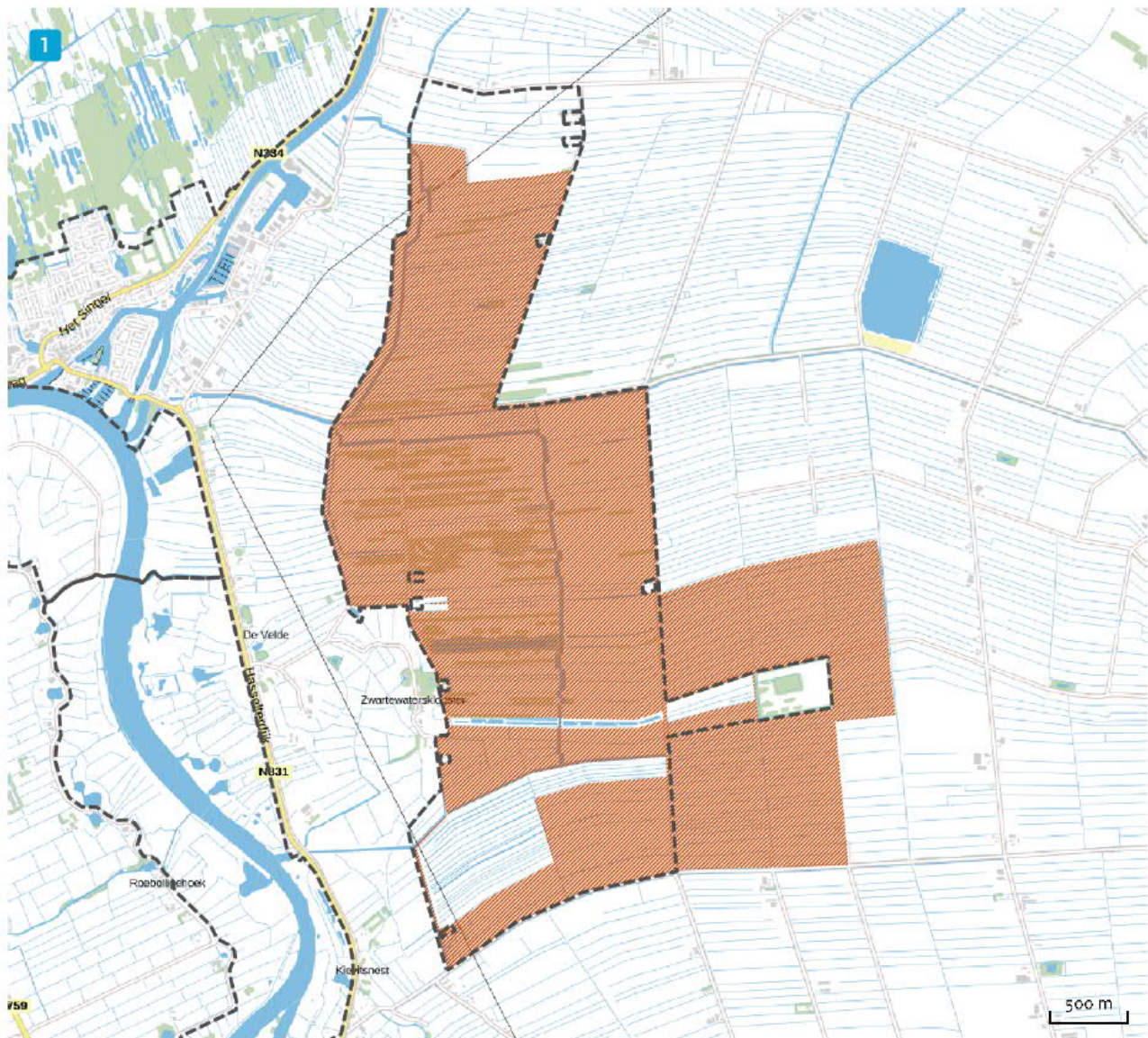
Het habitatype H7140A komt verspreid door het gebied voor met een zeer beperkt oppervlakte. Op de habitattypenkaart van dit Natura 2000-gebied komen ook de habitattypen H6230 Heischrale graslanden en H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) voor. Naar aanleiding van het veegbesluit zijn deze twee habitattypen echter toegevoegd als te beschermen habitatype. Nadat de gebiedsanalyse hierop is aangepast, moeten eventuele maatregelen ook opgenomen worden in de monitoring van procesindicatoren.

Zuurbuffering door de aanvoer van basenrijk grondwater vormt een belangrijke voorwaarde voor de instandhouding van de in het gebied voorkomende trilvenen en blauwgraslanden.

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.

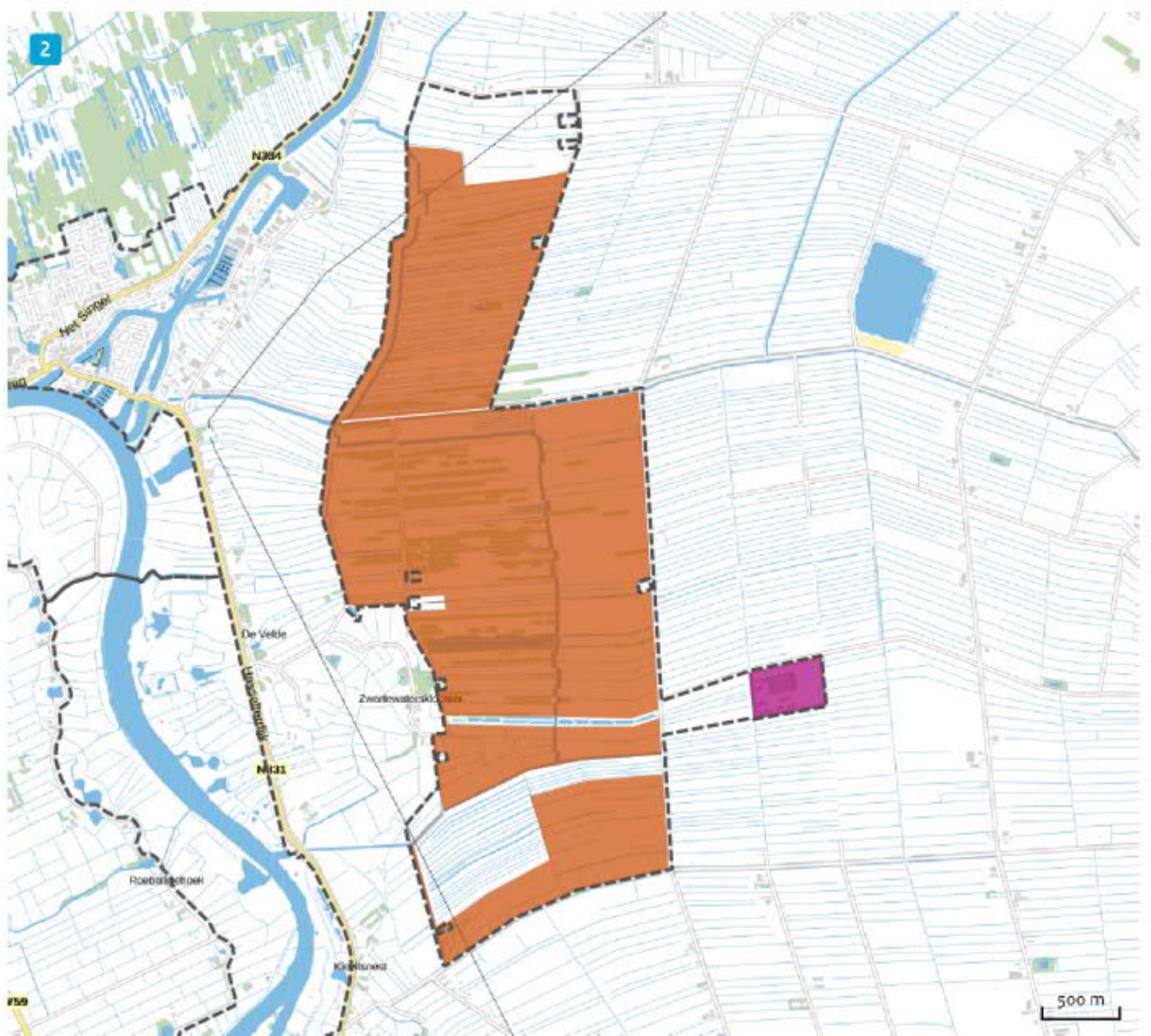
In het gebied Olde Maten en Veerslootslanden gaat het alleen om stikstofgevoelige habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor stikstofgevoelige leefgebieden. (De habitatrictlijnsoorten waarvoor het gebied is aangewezen komen niet voor in stikstofgevoelige leefgebieden of de KDW van de stikstofgevoelige leefgebieden voor deze aangewezen soorten wordt niet overschreden).

De locaties van de herstelmaatregelen die in het gebied zijn genomen, zijn weergegeven in figuur 1.1. 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.



Herstelmaatregelen

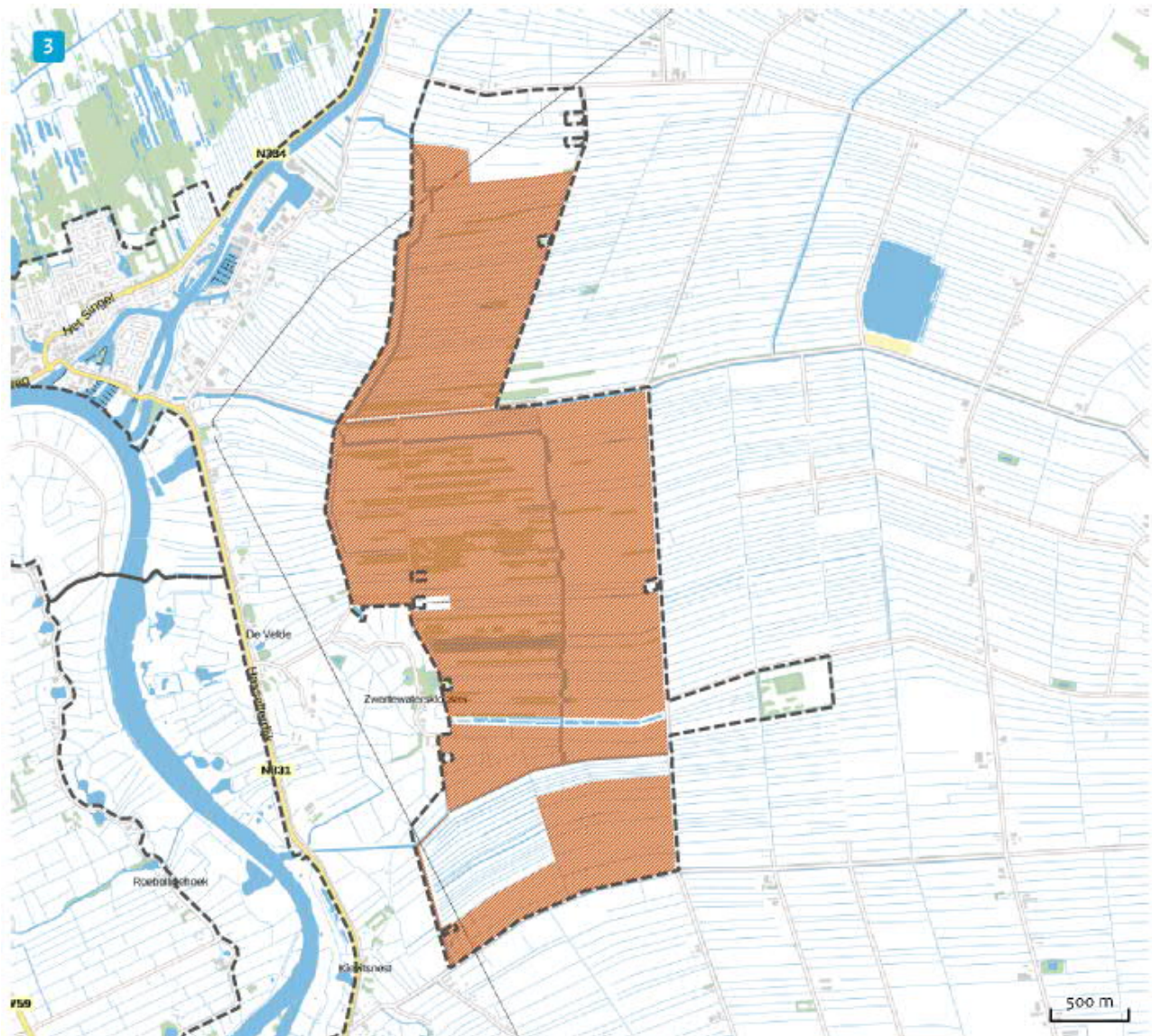
 Zoekgebied: Mo8 Vermindering bemesting (H3150)



Herstelmaatregelen

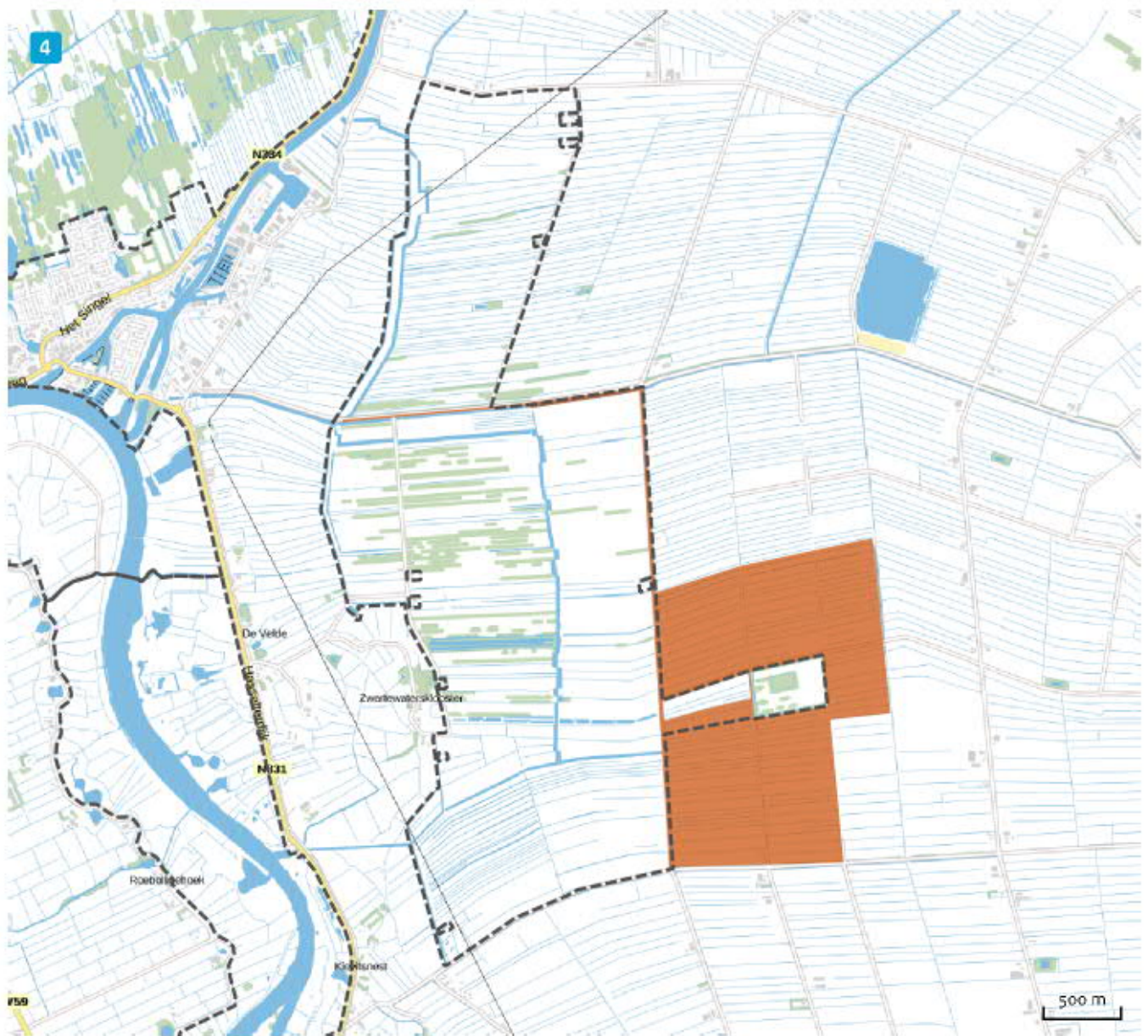
 M07 Flexibel peilbeheer (H3150)

 M09 Herstel bevoelingssysteem (H6410)



Herstelmaatregelen

-  Zoekgebied: M10 Opengraven verlande boksloten (ten behoeve van herstel waterhuishouding) (H7140A, H7140B)
-  Zoekgebied: M07 Flexibel peilbeheer (H7140A, H7140B)
-  Zoekgebied: M13 Graven randsloten in boksloten en vrezan riet- en zeggevegetaties (herstel waterhuishouding en plaggen/maaien) (H7140A)
-  Zoekgebied: M13 Graven randsloten in boksloten en vrezan riet- en zeggevegetaties (H7140B)



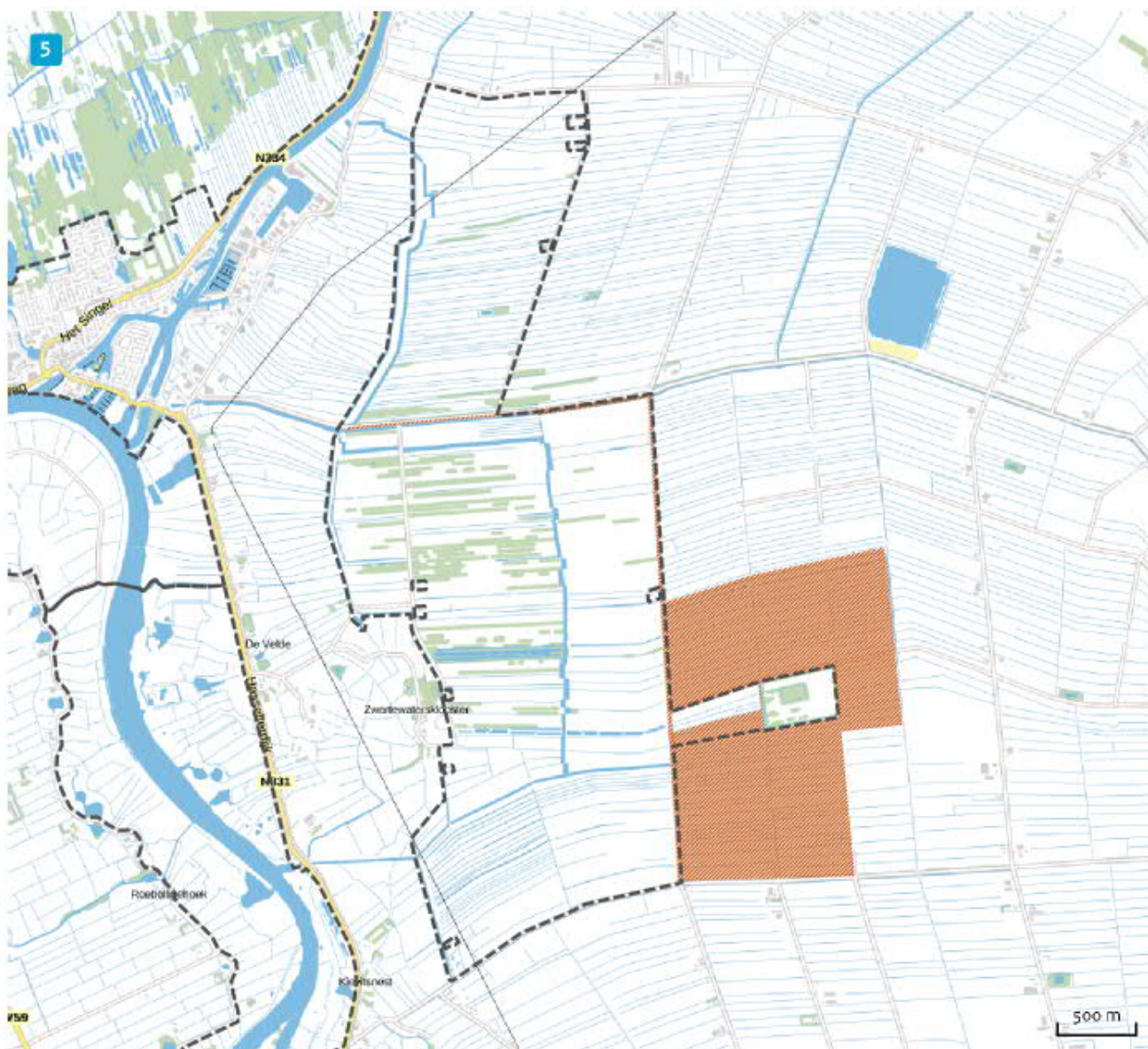
Herstelmaatregelen



Mo5 Afgraven maaiveld (H6410)



Mo6 Inundatie (optioneel, afhankelijk van informatie vanuit M3) (H6410)



Herstelmaatregelen



Zoekgebied: Mo2 Opzetten peilen in gebied (H6410)



Zoekgebied: Mo1 Verondiepen watergangen in gebied (H6410)

Figuur 1.1 Locatie van de herstelmaatregelen (Bron: Gebiedssamenvatting Olde Maten en Veerslootlanden, 3 januari 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 Olde Maten en Veerslootslanden. 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=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 Olde Maten en Veerslootslanden worden de volgende procesindicatoren gemonitord: grondwaterkwantiteit (hoofdstuk 3, paragraaf 3.1), inundatieduur en -frequentie (3, 3.2), bodemchemie (3, 3.3), kwelflux (3, 3.4), PQ's (4, 4.1) en indicatorsoorten (4, 4.2).

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 en 4 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 alle maatregelen in het gebied Olde Maten en Veerslootslanden reeds per juli 2015 zijn gerealiseerd. De monitoring uitgevoerd in de periode 2018 – 2021 betreft daarmee een effectmeting. Over de exacte locatie van uitvoering van de maatregelen is bij het opstellen van dit rapport geen informatie beschikbaar bij Sweco. De beoordeling van de effectiviteit van de maatregelen is daarom deels gebaseerd op de huidige omstandigheden in de t1-situatie (abiotische procesindicatoren). Deels is er ook meer informatie over de uitvoering van maatregelen nodig en/of een vervolgmeting voordat deze beoordeling gedaan kan worden (PQ's en indicatorsoorten).

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. Alle maatregelen zijn per juli 2015 uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden	H7140A Trilvenen	H7140B Veenmosrietlanden	Datum maatregel gereed
M01	Herstel waterhuishouding	GWKwan	Bchem		1-7-2015
		Kwelflux	PQ's		
M02	Herstel waterhuishouding	GWKwan	Bchem		1-7-2015
		Kwelflux	PQ's		
M05	Herstel waterhuishouding	GWKwan	Bchem		1-7-2015
		Kwelflux	PQ's IS		
M07	Herstel waterhuishouding		GWKwan PQ's	GWKwan PQ's	1-7-2015
M09	Herstel waterhuishouding	GWKwan	Bchem		1-7-2015
		Kwelflux	PQ's		
		Inund			
M10	Herstel waterhuishouding		IS	IS	1-7-2015
M13	(Extra)maaaien; Herstel waterhuishouding; Plaggen		IS	IS	1-7-2015

Gebruikte afkortingen voor procesindicatoren: Bchem: bodemchemie; GWKwan: grondwaterkwantiteit; Inund: Inundatieduur en -frequentie; IS: Indicatorsoorten; PQ's: Permanente Kwadranten

3. Abiotiek

3.1 Grondwaterkwantiteit

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

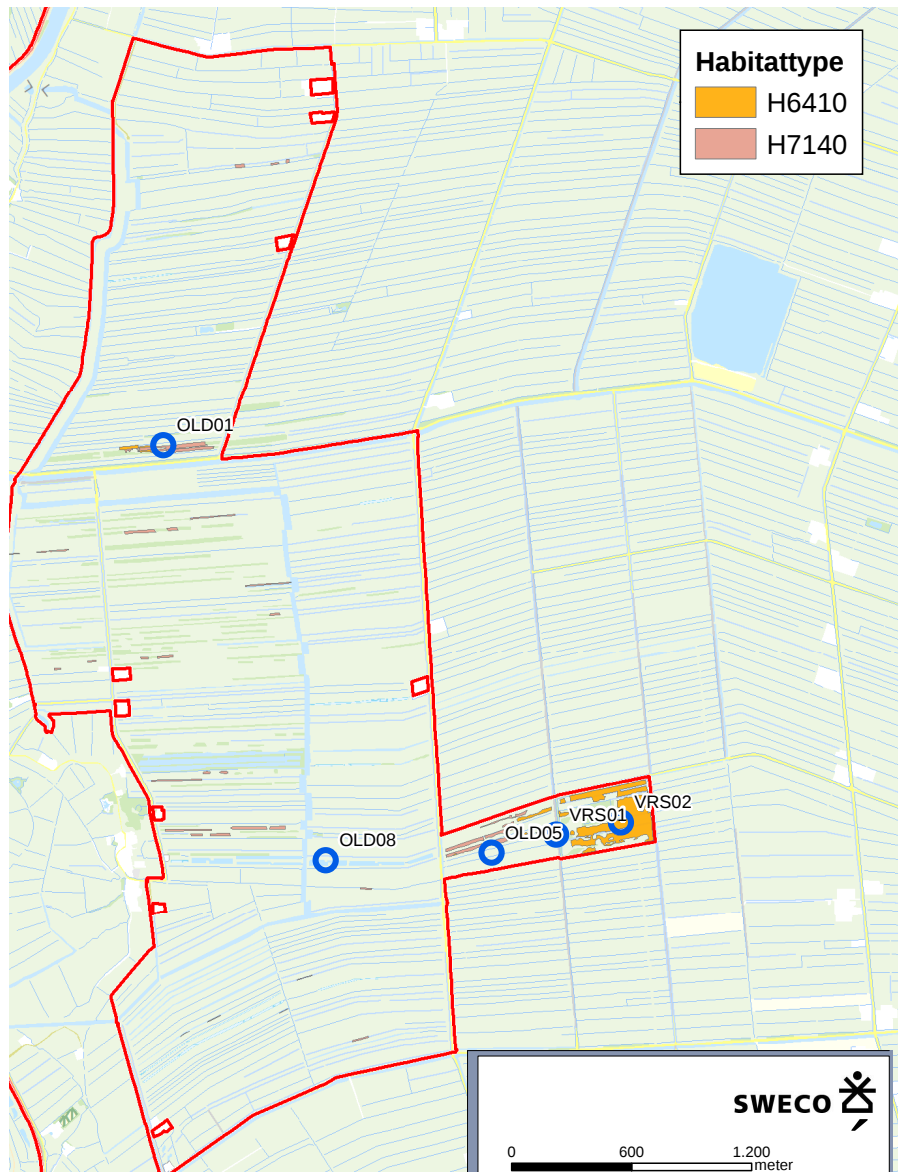
Tabel 3.1 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? De arcering geeft de beoordeling aan (zie tabel 2.1). Groen betekent hier dat de maatregel werkt zoals verwacht. Rode arcering betekent hier dat de maatregel nog onvoldoende effectief is.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
M01	Herstel waterhuishouding	x		
M02	Herstel waterhuishouding	x		
M05	Ontgronden	x		
M07	Herstel waterhuishouding / Herstel wind- en waterdynamiek		x	x
M09	Herstel bevoeiingssysteem	x		

3.1.1 Meetnet hydrologie

De hydrologie van het gebied Olde Maten en Veerslootslanden wordt grotendeels gestuurd door het oppervlaktewaterpeil. Er wordt in totaal gebruik gemaakt van vijf peilbuizen, waarvan drie nieuw geplaatste. OLD01 is ten noorden van de Conradsweg geplaatst. Ook zullen deze meetpunten bijdragen aan de onderzoeksopgave M12 (onderzoek naar het functioneren van de habitattypen op deze locaties). OLD05 meet de peilverandering ten gevolge van maatregelen M01, M02 en M05 in het oude reservaat. Met name peilbuizen VRS01 en VRS02 richten zich op de grondwaterstanden in H6410 Blauwgraslanden in het oude reservaat. Daarbij meet VRS01 de stijghoogte in het diepe grondwater en VRS02 ook het herstel nabij de wortelzone. Met de drie buizen in het oude reservaat (VRS01, VRS02 en OLD05) zal tezamen met de peilbuis ten westen van deze raai (OLD08) ook van oost naar west de hydrologische ontwikkeling gevolgd kunnen worden. De locaties van de peilbuizen zijn 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=MonitoringProcessesindicatorenOverijssel>.



Figuur 3.1 De locatie van de peilbuizen (blauwe cirkels met werknaamlocatie) en de habitattypen in het gebied Olde Maten en Veerslootslanden.

3.1.2 Uitgevoerde monitoring

Alle drie nieuwe peilbuizen zijn in het najaar van 2018 geplaatst. In maart 2019 zijn de divers vervolgens geplaatst en zijn de peilbuizen operationeel gemaakt.

Omdat de maatregelen in dit Natura 2000-gebied al per juli 2015 zijn gerealiseerd, beschrijven alleen de peilbuizen waarvoor er meetgegevens van voor die datum beschikbaar zijn de nulsituatie. Meetgegevens vanaf juli 2015 betreffen een effectmeting. Hiervoor zijn de volgende werkstappen beschreven:

- De meetreeksen en bijzonderheden in de reeksen;

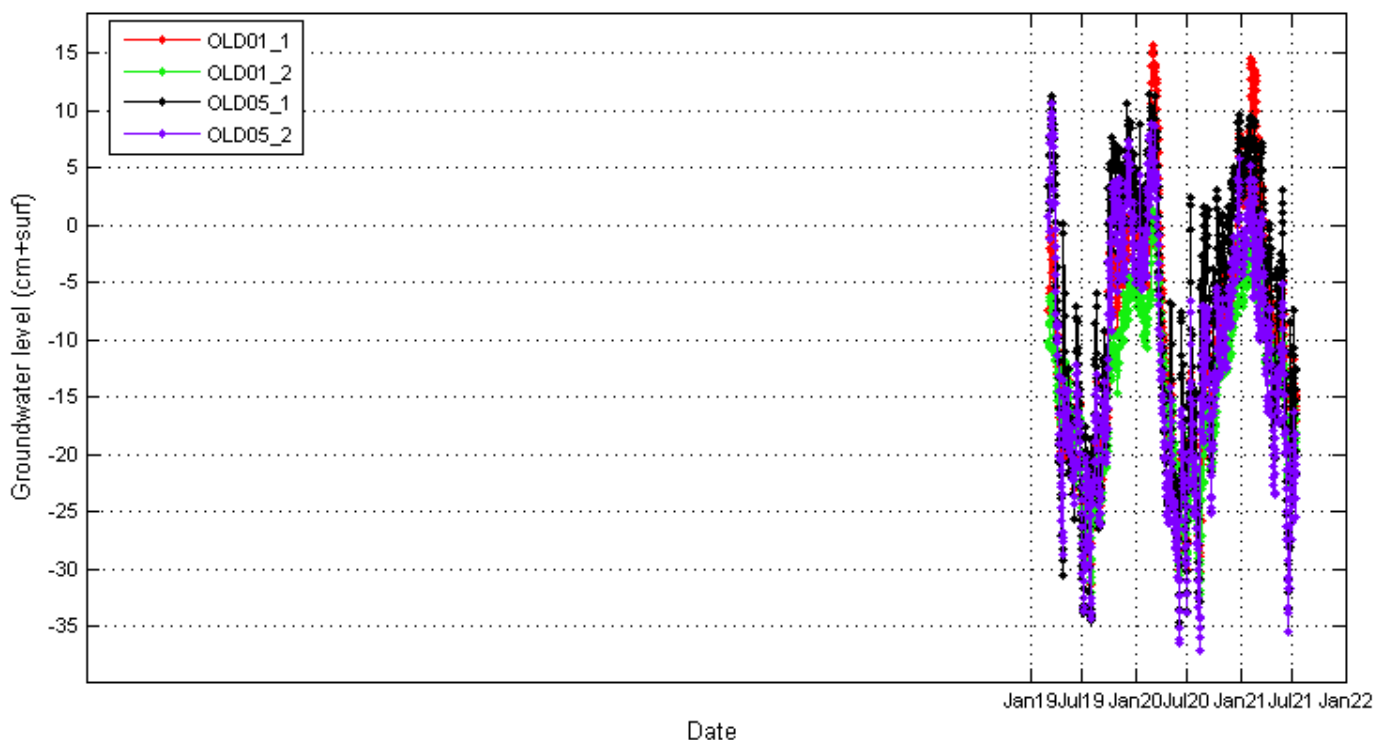
- De methode voor het bepalen van de GxG's, met behulp van zowel tijdreeksmodellen als gemeten waarden (bijlage 2);
- De methode ten aanzien van de tijdreeksmodelering en wijze van beoordeling modellen (bijlage 2);
- Resultaten: de GxG's.

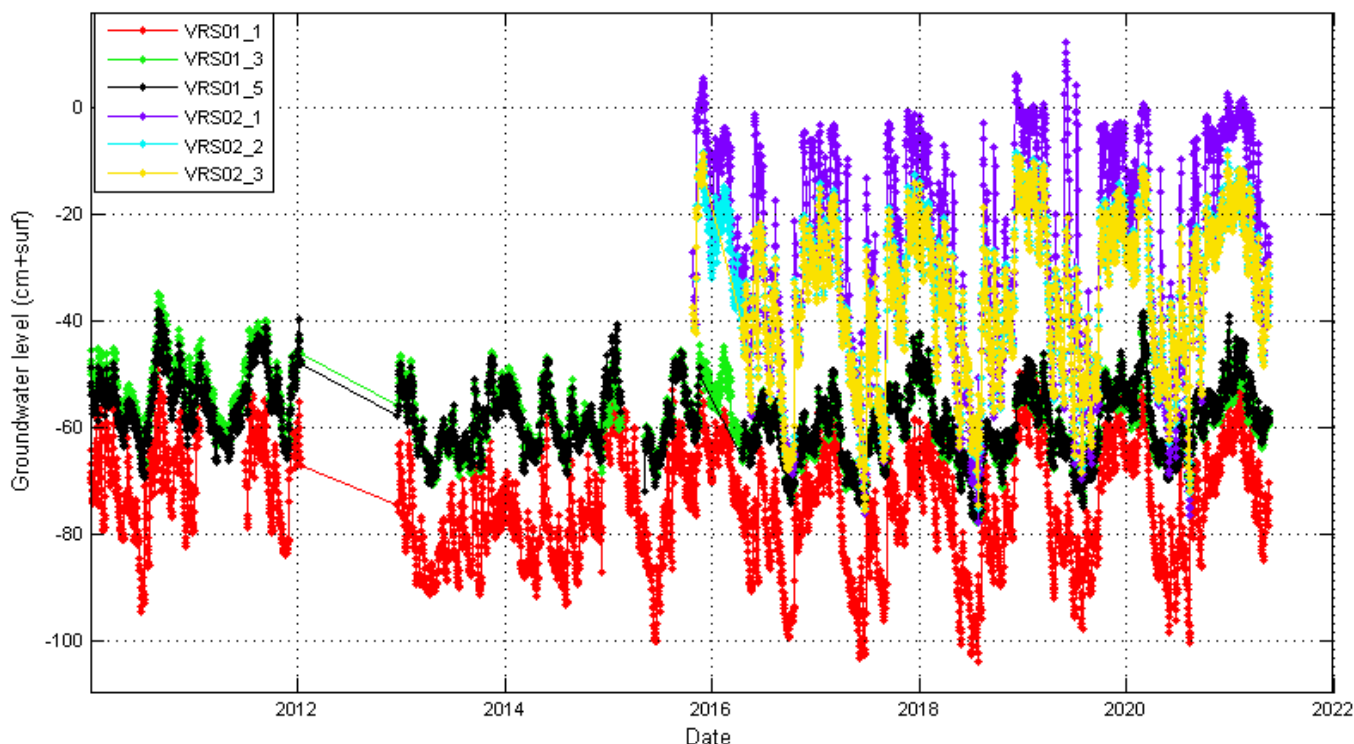
In een later stadium, wanneer er voldoende lange meetreeksen voor én na realisatie van de maatregelen beschikbaar zijn, zal ook een trend in residuen worden bepaald. Op het moment dat er een trend in deze residuen zit betekent dit dat er een verklarende invloed (naast neerslag en verdamping) mist in 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 figuur 3.2 zijn de meetreeksen voor het deelgebied Olde Maten (OLD) en Veerslootslanden (VRS) weergegeven. Voor de Olde Maten zijn vier korte tijdreeksen, vanaf 2019, beschikbaar. Voor de Veerslootslanden zijn er voor de peilbuizen op locatie VRS01 meetgegevens beschikbaar vanaf 2010 en voor locatie VRS02 vanaf eind 2015.





Figuur 3.2 Meetreeksen stijghoogten

De meetreeksen uit deelgebied Olde Maten en op locatie VRS02 zijn korter dan de acht jaar die nodig zijn voor het bepalen van GxG's. De tijdreeksen die wel lang genoeg zijn (locatie VRS01), omvatten ook 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 tijdsperioden berekend worden.

Resultaten

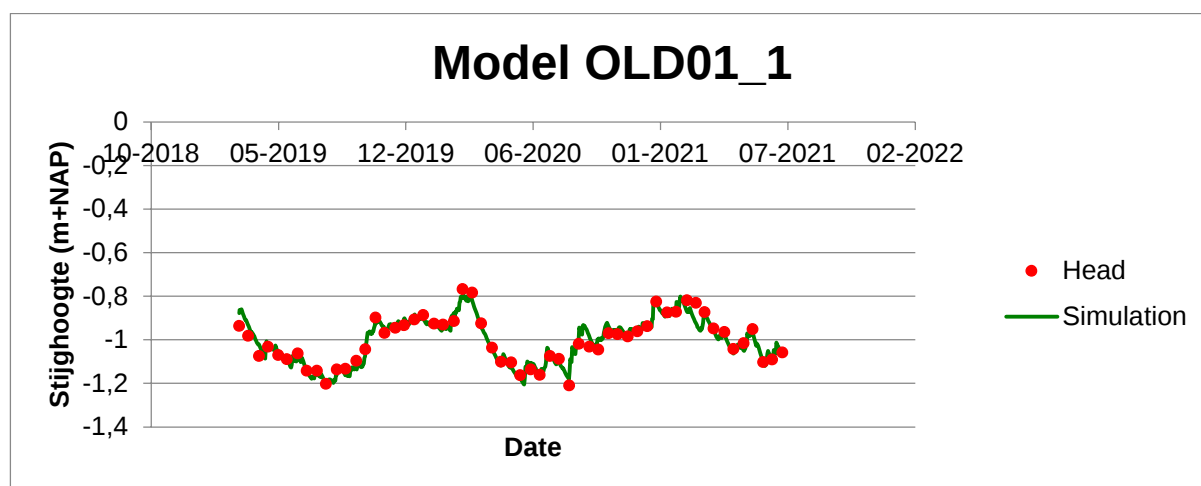
In tabel 3.3 zijn de resultaten opgenomen van de hierboven beschreven analyses. Hierin staat ook wat aanvullende informatie zoals de diepte van de onderkant van het peilbuisfilter en de periode waarover meetgegevens beschikbaar zijn. Daarnaast staat in de kolom L/NL of de modelresultaten bepaald zijn 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. De trend in residuen is weergegeven in de kolom trend (cm/y). In de laatste kolom wordt aangegeven als de autocorrelatie (AC) **niet** voldoet.

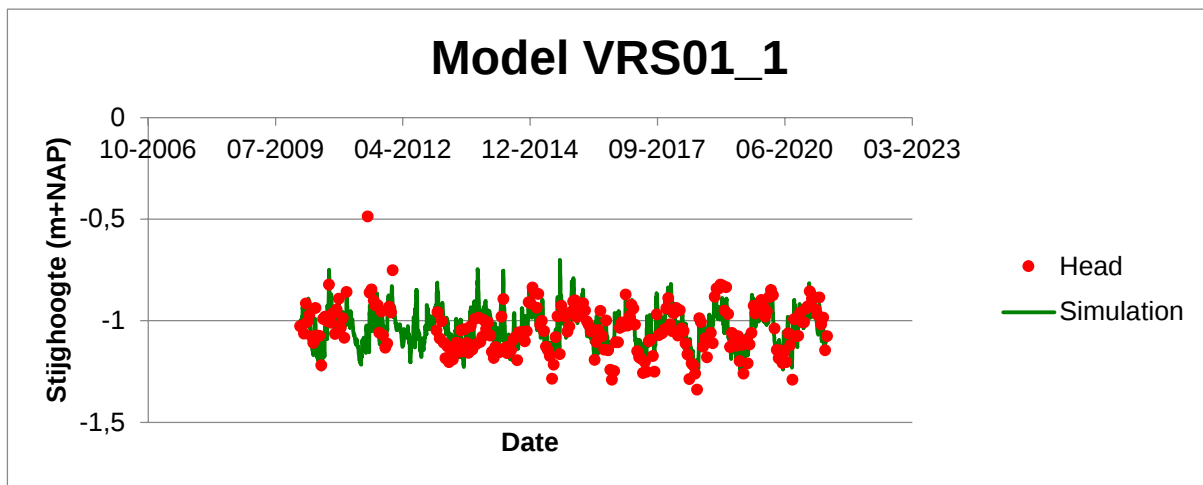
Tabel 3.3 Analyse resultaten. De arcering geeft aan of de gemodelleerde en gemeten GVG voldoet aan de randvoorwaarde voor het habitattype (bron: natura2000.nl)

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		
OLD01_1	H6410	123	2019-2021	-5	7	23	-9	4	26	0.8	L
OLD01_2	H6410	383	2019-2021	4	10	23	2	9	27	-0.14	L
OLD05_1	H7140	94	2019-2021	-10	7	23	-9	2	28	-0.11	L
OLD05_2	H7140	302	2019-2021	-4	11	26	-4	6	29	-2	L
VRS01_1		3278	2010-2021				59	74	92		
VRS01_3		10490	2010-2021				44	59	67		
VRS01_5		16873	2010-2021	49	59	67	46	60	68	-0.2	L
VRS02_1	H6410	86	2015-2021	-1	31	55	2	24	62	1.18	L
VRS02_2	H6410	396	2015-2021	14	37	55	15	32	61	0.97	L
VRS02_3	H6410	890	2015-2021	15	38	54	16	31	60	1.23	L

Voor het gebied Olde Maten is het voor alle peilbuizen gelukt om een goed model te fitten. Voor de Veerslootslanden is dit voor vier van de zes peilbuizen gelukt. In figuur 3.3 zijn twee simulaties ('simulation'; 'head' betreft de gemeten waarde) weergegeven. Het eerste model, OLD01_1, volgt de gemeten waarden goed. Dit model is dan ook door het beoordelingskader gekomen. Het volgende model, VRS01_1, volgt de metingen aanzienlijk minder goed. Dit model heeft een aanzienlijk lager percentage verklaarde variantie ten opzichte van het model voor OLD01_1: 65% en 94% respectievelijk. Dit tweede model is dan ook niet door het beoordelingskader heen gekomen.





Figuur 3.3 Voorbeeldsimulaties van twee peilbuizen

3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De herstelmaatregelen M1, M2, M5 en M7 lijken aan de hand van de procesindicator grondwaterkwantiteit te werken zoals verwacht. Maatregel M9 lijkt echter nog onvoldoende tot de beoogde vernatting te hebben geleid.

Alle maatregelen uit tabel 3.1 zijn in 2015 reeds afgerond. Alleen op locatie VRS01 zijn er meetgegevens van zowel voor als na de realisatie van de maatregelen beschikbaar. Op deze locatie is er echter geen duidelijke verschuiving in het stijghoogteprofiel waarneembaar sinds 2015. Relevante maatregelen op deze locatie zijn M1, M2 en M5. Deze lijken niet het beoogde effect van vernatting te hebben bereikt. Nadere (trend)analyses met langere meetreeksen zullen hier nader uitsluitsel over moeten geven. Op dit moment moet de conclusie nog zijn dat de effectiviteit van de maatregelen M1, M2 en M5 op deze locatie nog onduidelijk is. Op de locatie VRS01 bevindt zich echter momenteel nog geen kwalificerend habitatype.

Voor de overige meetreeksen geldt dat deze alleen voor na realisatie van de maatregelen beschikbaar zijn en nog te kort om een goede trendanalyse mee uit te voeren. Wel lijken, op basis van deze relatief korte meetreeksen, de huidige GVG's op de locaties OLD01 en OLD05 te voldoen aan de randvoorwaarden voor de habitattypen H6410 Blauwgraslanden en H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) in deelgebied Olde Maten (tabel 3.5). Hoewel er geen goede nulsituatie beschreven is, werken de herstelmaatregelen M1, M2 en M5 daarmee vermoedelijk zoals verwacht op de locatie OLD05 en de maatregel M7 op locatie OLD01 ten behoeve van het herstel van H6410 Blauwgraslanden en H7140 trilvenen en veenmosrietlanden.

Maatregel M9 richtte zich op het herstel van het bevoeiingssysteem in het oude reservaat nabij locatie VRS02. Op deze locatie in het deelgebied Veerslootslanden zakt de GVG nog te diep weg en voldoet deze nog niet aan de randvoorwaarden voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden. Maatregel M9 lijkt daarmee nog niet te werken zoals verwacht.

Vervolgmonitoring en -analyses zijn echter noodzakelijk om de effectiviteit van de hydrologische herstelmaatregelen uit tabel 3.1 nauwkeuriger vast te kunnen stellen, voordat het beheer wordt aangepast.

Tabel 3.5 De optimale GVG per habitatype (landelijk kernbereik volgens Natura 2000-profielendocumenten, natura2000.nl)

Habitatype	GVG (cm -mv)
H6410 Blauwgraslanden	-5 – 25
H7140 Overgangs- en trilvenen	-20 – 10

3.2 Inundatieduur en -frequentie

In onderstaande tabel (tabel 3.4) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord met inundatie.

Tabel 3.4 Welke maatregelen worden gevolgd in en welke habitatypen? Rode arcering betekent hier dat de maatregel nog onvoldoende effectief is.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden
M09	Herstel bevoeiingssysteem	x

3.2.1 Meetnet inundatie

Inundatieduur en -frequentie zal worden bepaald in H6410 Blauwgraslanden op locatie VRS02 in het oude reservaat. Om inundatie vast te stellen, zal gebruik gemaakt worden van de reguliere peilbuis die op deze locatie staat. De locatie 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=MonitoringProcessindicatorenOverijssel>.

3.2.2 Uitgevoerde monitoring

Monitoring van inundatie is vanaf eind 2015 van start gegaan in de peilbuis op locatie VRS02. Voor de meetreeks, zie paragraaf 3.1.2. Op momenten waar de grondwaterstand in VRS02_1 boven het maaiveld uitkomt is er sprake van inundatie. Dit is op enkele momenten het geval geweest eind 2015, eind 2018/begin 2019 en eind 2020/begin 2021. De inundatie is over het algemeen kort van duur en treedt ook niet jaarlijks op. Vanaf begin 2016 tot eind 2018 is er geen sprake geweest van inundatie.

3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregel

De herstelmaatregel M9 lijkt aan de hand van de procesindicator inundatieduur en -frequentie niet te werken zoals verwacht. Er is nog onvoldoende sprake van de beoogde vernatting.

De maatregel M09, gericht op vernatting in H6410 Blauwgraslanden, is reeds per 1 juli 2015 afgerond. Voor deze datum zijn geen meetgegevens van de peilbuis op locatie VRS02 beschikbaar. Er is daarmee geen beschrijving van de nulsituatie voorhanden. De metingen vanaf eind 2015 beschrijven daarmee de eerste effectmetingen voor wat betreft inundatieduur- en frequentie op locatie VRS02 als resultaat van de frequentie waarmee er wordt gepompt en bevoeid.

Er lijkt beperkt sprake van inundatie qua duur en frequentie, en inundatie treedt ook niet jaarlijks op. Vanaf begin 2016 tot eind 2018 is er bijvoorbeeld geen sprake geweest van inundatie. De gemeten en gemodelleerde GHG's liggen dan ook beneden maaiveld, terwijl de GVG's nog niet voldoen aan de randvoorwaarden voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden. Hoewel er geen nulmeting beschikbaar is en het effect van maatregel M09 dus niet nauwkeurig beoordeeld kan worden, lijkt deze maatregel nog onvoldoende effectief in het vernatten van de blauwgraslanden in het oude reservaat. Maatregel M09 werkt daarmee niet zoals verwacht.

3.3 Bodemchemie

In onderstaande tabel (tabel 3.2) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord voor bodemchemie.

Tabel 3.2 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitatypen? Groen betekent hier dat de maatregel werkt zoals verwacht.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden
M01	Herstel waterhuishouding	x
M02	Herstel waterhuishouding	x
M05	Ontgronden	x
M09	Herstel bevoeiingssysteem	x

3.3.1 Meetnet bodemchemie

In H6410 Blauwgraslanden is de mate van zuurbuffering door de bodem belangrijk om effecten van verzuring te voorkomen. 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 op basis van luchtdroog materiaal in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR bepaald. Monsternamen zal gedaan worden op basis van vier mengmonsters van steekmonsters van de bovenste 10 cm van de bodem. Deze mengmonsters worden op gelijke afstand binnen een raai van oost naar west in het oude reservaat verzameld: één meetpunt ter hoogte van VRS02, één nabij VRS01 (Afschuttingsweg), één nabij OLD05 en één nabij de Rechterensweg. Op deze manier zal het herstel van verzuurde standplaatsen naar een meer gebufferde situatie te volgen zijn. 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>).

3.3.2 Uitgevoerde monitoring

De bemonstering van de bodem op alle vier locaties is in maart 2019 uitgevoerd. Aan de hand van de bodemchemische samenstelling wordt het effect van de herstelmaatregelen uit tabel 3.2 op de bodemchemie in H6410 Blauwgraslanden beoordeeld. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 3.3.

3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen kan op basis van de procesindicator bodemchemie niet nauwkeurig worden beoordeeld, omdat een nulmeting ontbreekt. Wel lijken de huidige omstandigheden grotendeels te voldoen voor de ontwikkeling van H6410 Blauwgraslanden, zodat de maatregelen waarschijnlijk het beoogde effect hebben behaald.

Omdat de maatregelen M1, M2, M5 en M9 allemaal per juli 2015, voorafgaand aan de bemonstering in 2019, zijn gerealiseerd, betreft de monitoring van de bodemchemie in 2019 een eerste effectmeting. Omdat een nulmeting en de informatie over de exacte uitvoeringslocatie ontbreekt, kan de effectiviteit van de maatregelen niet nauwkeurig worden beoordeeld. Wel kan worden getoetst of de bodemchemische samenstelling in de t1-situatie voldoet aan de randvoorwaarden voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden.

Uit tabel 3.3 volgt dat in maart 2019 de **pH** op de vier bemonsteringslocaties voldoet aan de randvoorwaarden van H6410 Blauwgraslanden (het landelijk kernbereik voor dit habitatype is $4.1 < \text{pH} < 6.1$ (Runhaar and Hennekens 2014)) en geschikt is voor een vegetatietype met zeldzame soorten (Lamers et al. 1997). De **stikstof- en fosforconcentratie** lijken echter hoog, terwijl de **aluminium/calcium-verhouding** laag is wat goed is voor een vegetatietype met zeldzame soorten zoals Spaanse ruiter, gevlekte orchis of parnassia (Lamers et al. 1997). Het typische totale stikstofgehalte in de bodem voor blauwgraslanden ligt op ongeveer 2,8 g/kg en fosfor op ongeveer 280 g/kg (Aggenbach et al. 2017). Afgezien van locatie VRS01, liggen zowel het gehalte **stikstof**, als het gehalte **fosfor** daar op de overige drie locaties ruim boven, wijzend op onder andere een hoog organisch stofgehalte. Ook het **organisch stofgehalte** op locatie VRS01 is aanzienlijk lager dan op de overige locaties. Het hoge organisch stofgehalte valt binnen de matig tot zeer hoge range voor blauwgraslanden (Aggenbach et al. 2017). Ook het **ammoniumgehalte** valt op drie van de vier locaties binnen de gemiddelde waarden van circa 9 mg/kg voor blauwgraslanden (Aggenbach et al. 2017). Alleen op locatie OLD05 is het ammoniumgehalte aan de hoge kant. Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven.

Tabel 3.3 Meetwaarden voor bodemchemische samenstelling in H6410 Blauwgraslanden

Locatie	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]						[mg/kg]		[%]	[bij 20±1 °C]	[mg/kg]	[% stoof-droog]
VRS01	0.1	9.2	9	0.0	0.0	0.3	0.0	1.6	203	1902	1629	3920	1.6	1.7	12	0.2	5.2	5.23	16.1	0.7
VRS02	2.2	50.4	52	0.8	0.3	2.5	1.0	15.5	818	14374	10327	22650	6.5	3.3	66	0.1	54.5	4.47	1.7	6.3
OLD05	0.7	96.6	82	0.2	0.3	2.6	0.4	18.9	1016	8241	20418	20096	13.1	22.1	101	0.5	70.9	4.64	1.2	8.2
Rechterensweg	0.4	45.8	44	0.1	0.1	2.3	0.2	8.4	645	6354	8622	19571	5.5	6.9	41	0.1	33.9	4.75	3.1	3.9

Hoewel de maatregelen in tabel 3.2 reeds per 1 juli 2015 zijn afgerond, zal de bodemchemische samenstelling, vergeleken met andere procesindicatoren, slechts relatief traag reageren op de effecten van hydrologisch herstel. Toekomstige analyses kunnen uitwijzen in hoeverre de bodemchemische samenstelling op de langere termijn na realisatie van de maatregelen wijzigt en of er sprake is van een verminderde nutriëntenaanvoer en verbeterde buffering.

In de huidige t1-situatie lijkt de bodemchemische samenstelling deels te voldoen aan de randvoorwaarden voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden, maar is er nog wel sprake van te voedselrijke omstandigheden. De bodemchemie op de locatie waar zich momenteel kwalificerende H6410 Blauwgraslanden bevinden (VRS02) lijkt echter niet significant af te wijken van de overige locaties waarvoor ontwikkeling van dit habitatype wordt beoogd. Ondanks de hoge voedselrijkdom is er geen sprake van te zure omstandigheden. De maatregelen hebben daarom naar verwachting met betrekking tot de bodemchemische samenstelling het beoogde effect bereikt. Aanvullende beheermaatregelen gericht op het verwijderen van nutriënten en de verbetering van de inundatie met gebufferd oppervlaktewater zou de ontwikkeling van blauwgraslanden kunnen bevorderen.

3.4 Kwelflux

In onderstaande tabel (tabel 3.5) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van kwelflux.

Tabel 3.5 Welke maatregelen worden gevolgd in welke habitattypen? Rode arcering betekent hier dat de maatregel nog onvoldoende effectief is.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden
M01	Herstel waterhuishouding	x
M02	Herstel waterhuishouding	x
M05	Ontgronden	x
M09	Herstel bevoeiingssysteem	x

3.4.1 Meetnet kwelflux

Kwelflux wordt eenmaal bepaald langs twee raaien, lopend van oost naar west. Eén raai loopt langs de peilbuisraai in het oude reservaat, de tweede raai daar ten zuidwesten van langs de watergang Kloosterzielstreng. Om kwelflux vast te stellen, wordt gebruik gemaakt van de prikstokmethode (van Wirdum 1990). De prikstok is een instrument dat bestaat uit een metalen stok met een punt die in de bodem geduwd wordt. In de stok zitten twee sensoren, één voor temperatuur in de punt en één voor het elektrisch geleidingsvermogen (EC) op 10 cm boven de punt. Op de stok is een schaalverdeling aangebracht met onderlinge afstanden van 10 cm, gerekend vanaf de punt. De sensoren zijn verbonden met een EC-meter die de signalen omzetten in temperatuur en EC-waarden. De gemeten EC moet gecorrigeerd worden, omdat met een andere methode dan de gebruikelijke methode van een Cell-sonde gemeten wordt. De correctiefactor is afhankelijk van de prikstok en is constant.

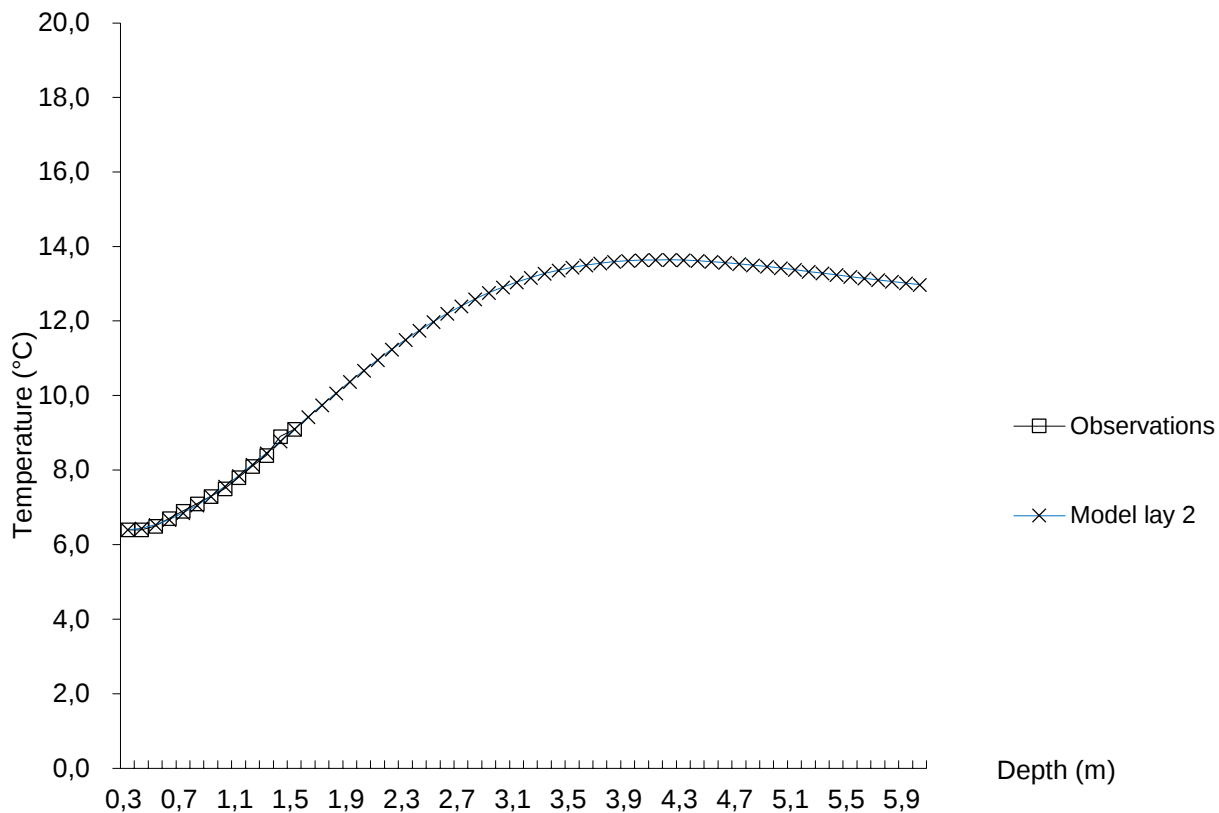
Met de prikstok wordt langs iedere raai om de 50 m een meetpunt genomen, waarbij de gemiddelde kwelflux op dat punt voor het afgelopen jaar wordt

vastgesteld. Het gaat hierbij om een infiltratiegebied, zodat mogelijk de afwezigheid van kwel zal worden bevestigd.

Met een Cell-EC-sonde is de EC van het oppervlaktewater gemeten en op dezelfde plaats de EC met de prikstok. Dit is bedoeld als controle op de correctiefactor van de prikstok (de prikstokconstante). Komt de verhouding tussen de metingen overeen met de prikstok-constante, dan werkt de prikstok naar behoren en zijn de metingen betrouwbaar. Vervolgens is bij elk waarnemingspunt op dieptes tussen 30 cm en 200 cm de temperatuur en EC gemeten en de waarden genoteerd. Voor elke nieuwe meting is de prikstok 10 cm verder de grond in geduwd. Omdat de prikstok niet in zand kan doordringen, is de maximale sonderingsdiepte gelijk aan de veendikte.

Nadat alle waarnemingen zijn gedaan, zijn ze verwerkt met een computerprogramma (Taureg, gemaakt en ter beschikking gesteld door G. van Wirdum). Met dit computerprogramma is een berekening van de verticale grondwaterflux gemaakt. Deze berekening is gebaseerd op de warmtestroming in veen, waarbij de warmtestroming door verticaal watertransport onderscheiden kan worden van de warmtestroming zonder watertransport op grond van fysische formules. Daaruit is dan de verticale waterflux in de bodem af te leiden door deze met behulp van statistiek te 'passen' op het model voor warmtestroming zonder waterbeweging. Hoe dat er uit ziet, is weergegeven in figuur 3.4. Hier is het model dat het programma berekent op grond van decadegemiddelde temperatuur (verkregen van het KNMI) met kruisjes en een blauwe lijn weergegeven ('modellay 2'). Het geeft weer hoe de temperatuur in de bodem zou veranderen als er géén waterstroming zou zijn. De waarnemingen ('observations'), weergegeven met blokjes en een zwarte lijn, worden door een iteratieve, statistische bewerking 'gepast' op het temperatuur-diepte model zonder waterstroming en het meest optimale verloop wordt automatisch geselecteerd. Daaruit volgt dan de verticale grondwaterflux.

Het 'passen' kan worden verstoord, doordat een min of meer constante verticale waterbeweging ontbreekt of doordat laterale stroming invloed heeft op het gemeten temperatuur-verloop in de bodem. Het is aan de gebruiker van het model om te beoordelen wanneer dat het geval is.



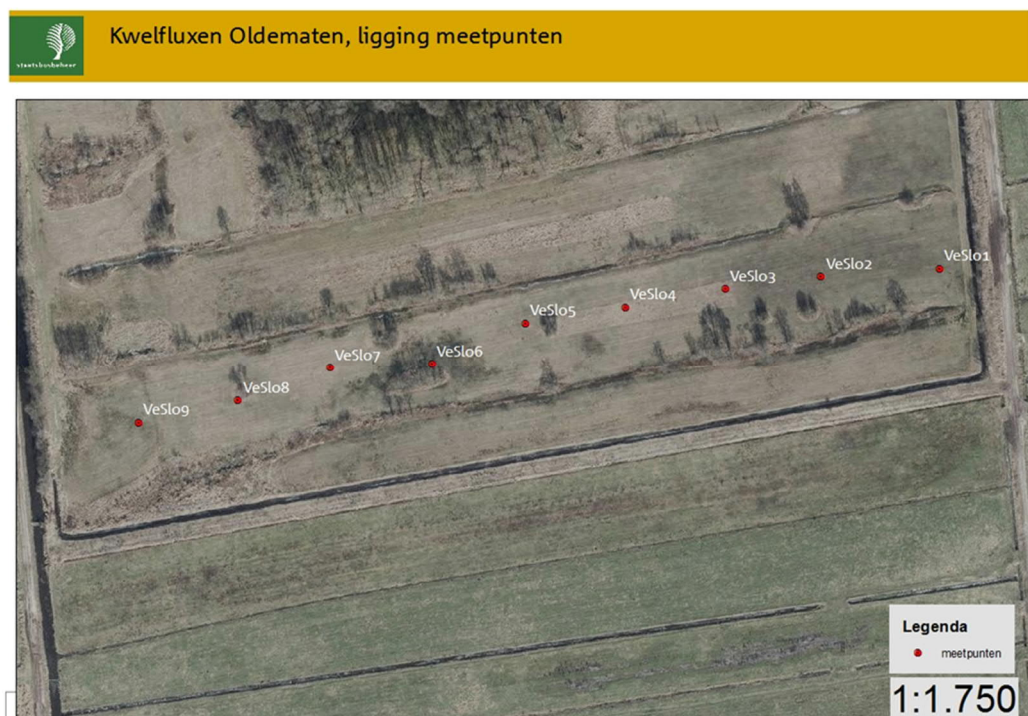
Figuur 3.4 Modelberekening warmtestroming (Taureg)

3.4.2 Uitgevoerde monitoring

In 2019 is de monitoring kwelflux uitgevoerd door Geert Kooijman, Staatsbosbeheer. Op 26 en 27 februari en 1 maart 2019 zijn in de deelgebieden Veerslootslanden en Olde Maten een serie prikstokmetingen uitgevoerd. In totaal zijn 33 waarnemingspunten gesondeerd, waarbij op elke 50 m een meetpunt is gelegd (figuur 3.5 tot en met 3.7). De ligging is in een raai van oost naar west, beginnend aan de oostzijde van Veerslootslanden en eindigend nabij de centrale sloot door Olde Maten. De locatie van de meetpunten is te bekijken via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel (<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>). De punten zijn van oost naar west genummerd en hebben een codering die aangeeft of het meetpunt in Olde Maten of in Veerslootslanden ligt. De meetpunten 25 en 26 konden niet opgenomen worden, omdat de bodem hier ondoordringbaar was met de prikstok, waarschijnlijk vanwege kleiafzettingen. Meetpunt 1 gaf geen betrouwbare resultaten, omdat het zand hier te ondiep begint.



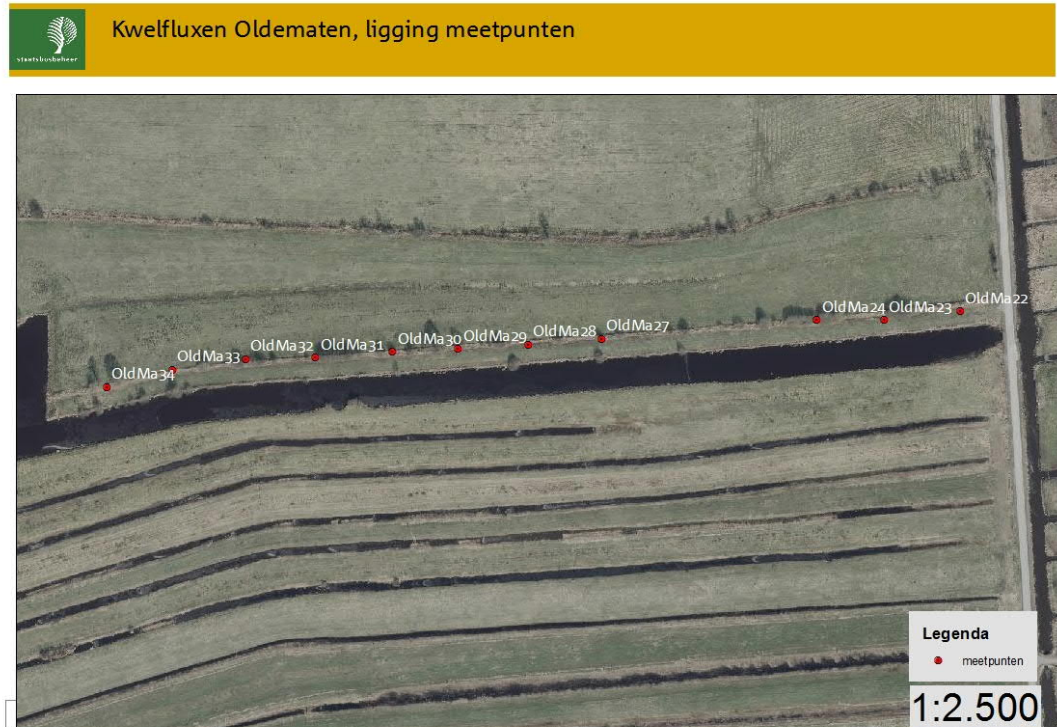
Figuur 3.4 Locatie van de meetpunten aangegeven met rode stippen



Figuur 3.5 Meetpunten in Veerslootslanden



Figuur 3.6 Meetpunten in Veerslootslanden natuurontwikkeling



Figuur 3.7 Meetpunten in Olde Maten

Grondwaterflux

In de Veerslootslanden is aan de oostzijde lichte kwel aanwezig bij meetpunt 2. Meetpunt 3 geeft forse kwel aan, maar dit is een weinig betrouwbare meting die mogelijk beïnvloed is door inundatie. De meetpunten 5, 6 en 7 geven eveneens kwel aan, maar hier is de meting beïnvloed door laterale stroming of stroming over maaiveld van water dat door bevoeiing aanwezig is. De rest van de punten in Veerslootslanden geven wegzijging aan.

In de natuurontwikkeling ten westen van de Veerslootslanden is vrijwel overal sprake van wegzijging. In een laagte van het maaiveld bij meetpunt 12 wordt zeer lichte kwel gemeten, maar dit kan verklaard worden doordat zich daar veel langer dan elders water op maaiveld bevindt dat de metingen beïnvloedt. Aan de westzijde van dit deel is de wegzijging groter dan aan de oostzijde. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk drainage naar de sloot langs de Rechtersweg.

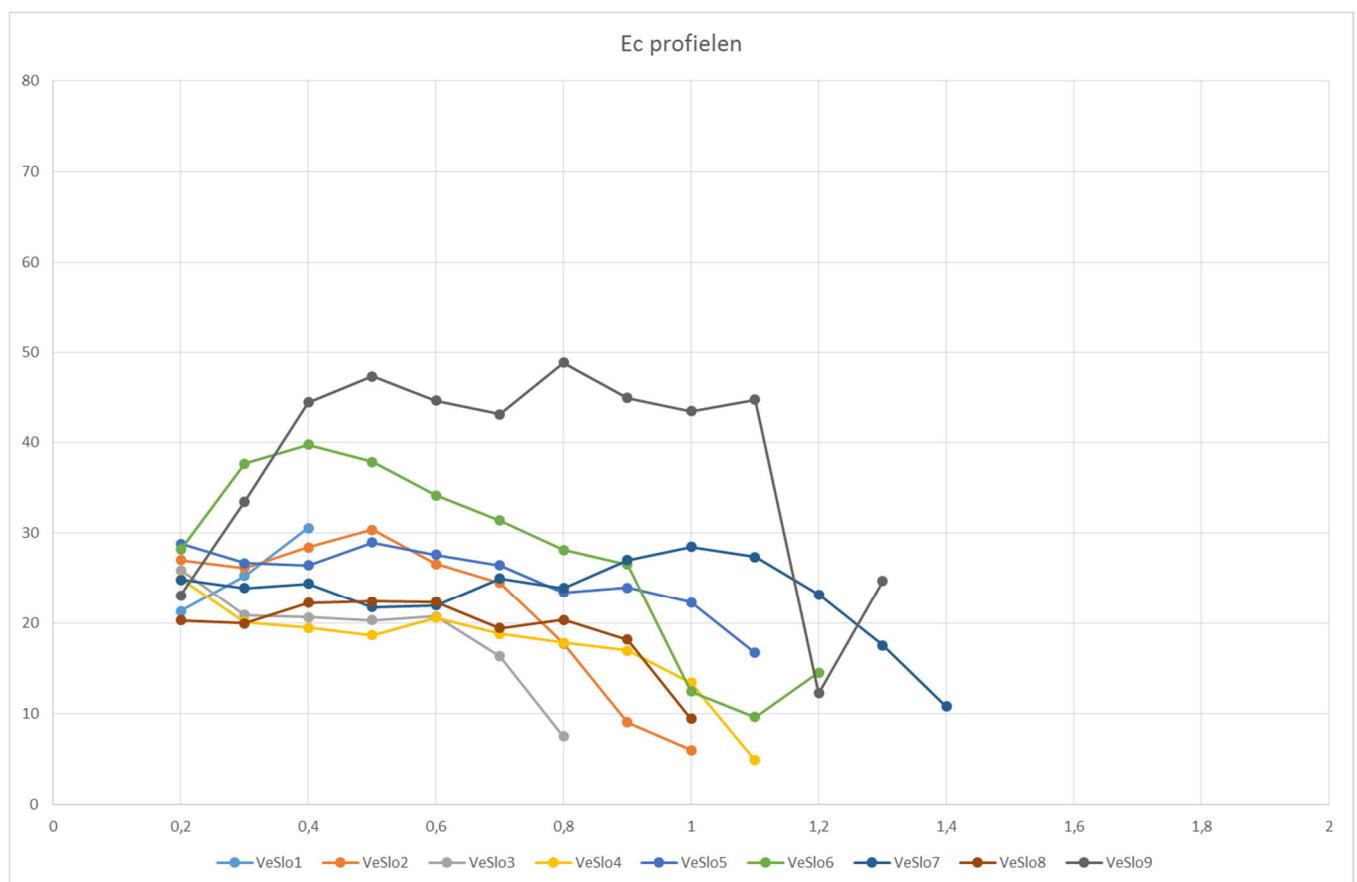
In de Olde Maten is overal wegzijging aanwezig behalve aan de uiterste oostzijde (figuur 3.8). Daar beïnvloedt laterale stroming van de sloot langs de Rechtersweg de meting. De wegzijging in dit deel is lager dan aan de westzijde van de natuurontwikkeling Veerslootlanden. Dat wordt veroorzaakt door de iets grotere veendikte en de grotere fractie kleideeltjes in het veen, die de weerstand vergroten. Er is een afwijkende meting bij meetpunt 28, die lichte kwel aangeeft. Deze meting kan niet juist zijn, op grond van omliggende waarnemingen, maar de oorzaak van de afwijking is niet duidelijk.



Figuur 3.8 Grondwaterfluxen

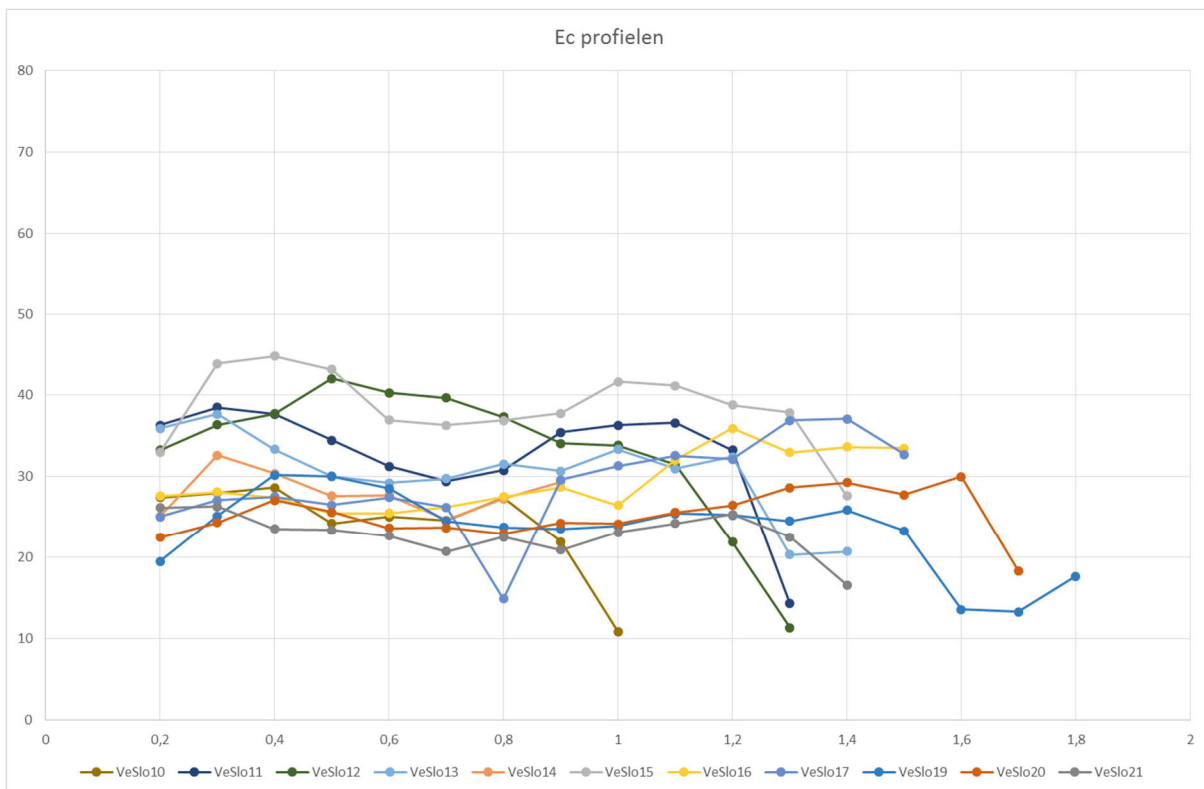
Elektrisch geleidingsvermogen

De metingen van de EC geven aan dat die in de bodem van Veerslootslanden variëren van 5 tot 30 milliSiemens per meter, op een tweetal plekken na waar de invloed van inundatie met oppervlaktewater zichtbaar is bij meetpunt 6 (40 mS/m) en meetpunt 9 (50mS/m) (figuur 3.9). Mogelijk speelt hier ook laterale infiltratie van oppervlaktewater in de bodem vanuit de sloot langs de Rechterensweg een rol. De grenslaag met de zandondergrond heeft EC's in de buurt van 10 mS/m, een aanwijzing dat hier geen grondwaterinvloed aanwezig is. Bij meetpunt 1 is, gezien de met de diepte toenemende EC, wel sprake van kwel, maar dit kan door de geringe dikte van het veen niet bevestigd worden.

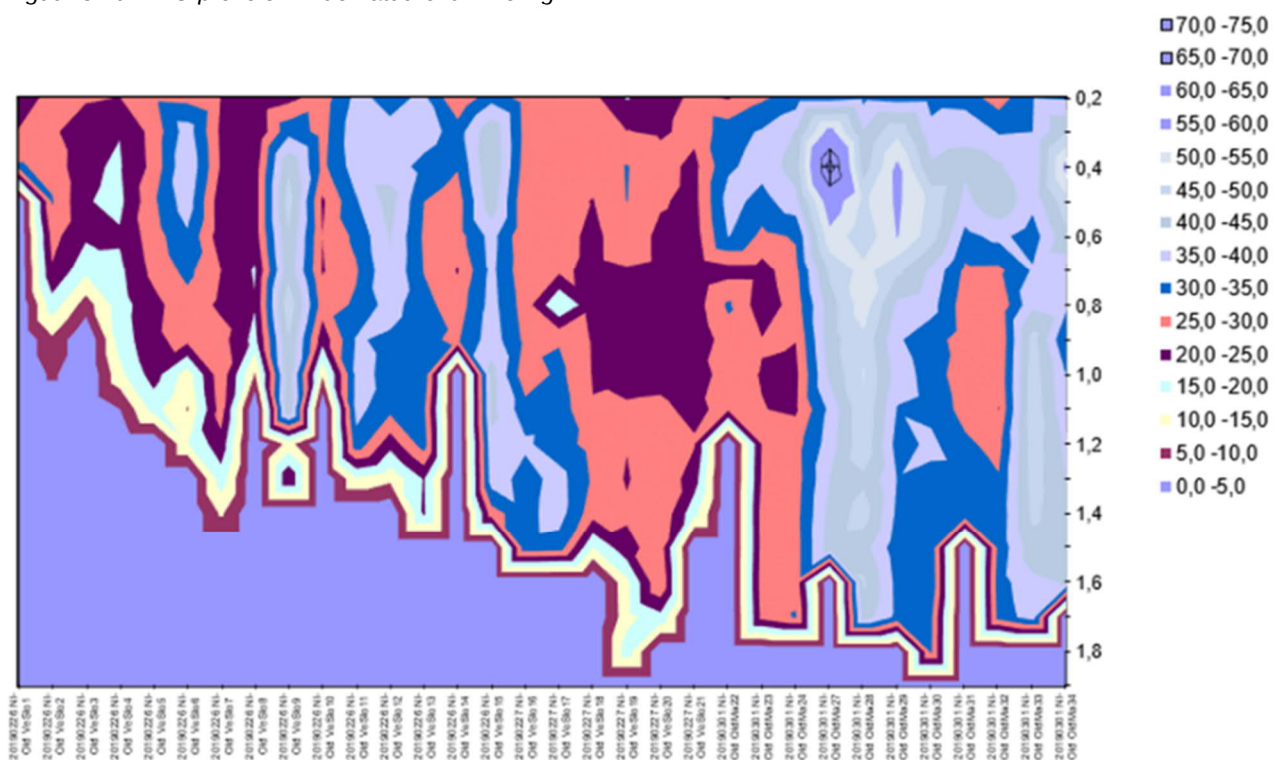


Figuur 3.9 EC-profielen in Veerslootslanden

In de natuurontwikkeling tussen Veerslootslanden en Olde Maten zien we in de oostelijk helft vrij hoge EC's tot ruim boven de 30 ms/m (figuur 3.10). Deze hogere EC's zetten zich tot diep in het profiel voort. Een oorzaak is niet direct duidelijk, maar het zou een oude bemestings- en bekalkingsinvloed kunnen zijn of, minder waarschijnlijk, aan de bodem geadsorbeerde calcium als gevolg van in het verleden aanwezige kwel. In het westelijk deel is de EC beduidend lager tussen 20 en 30 mS/m (figuur 3.11). Hier is geen invloed van grondwater of bemesting meer aanwezig.

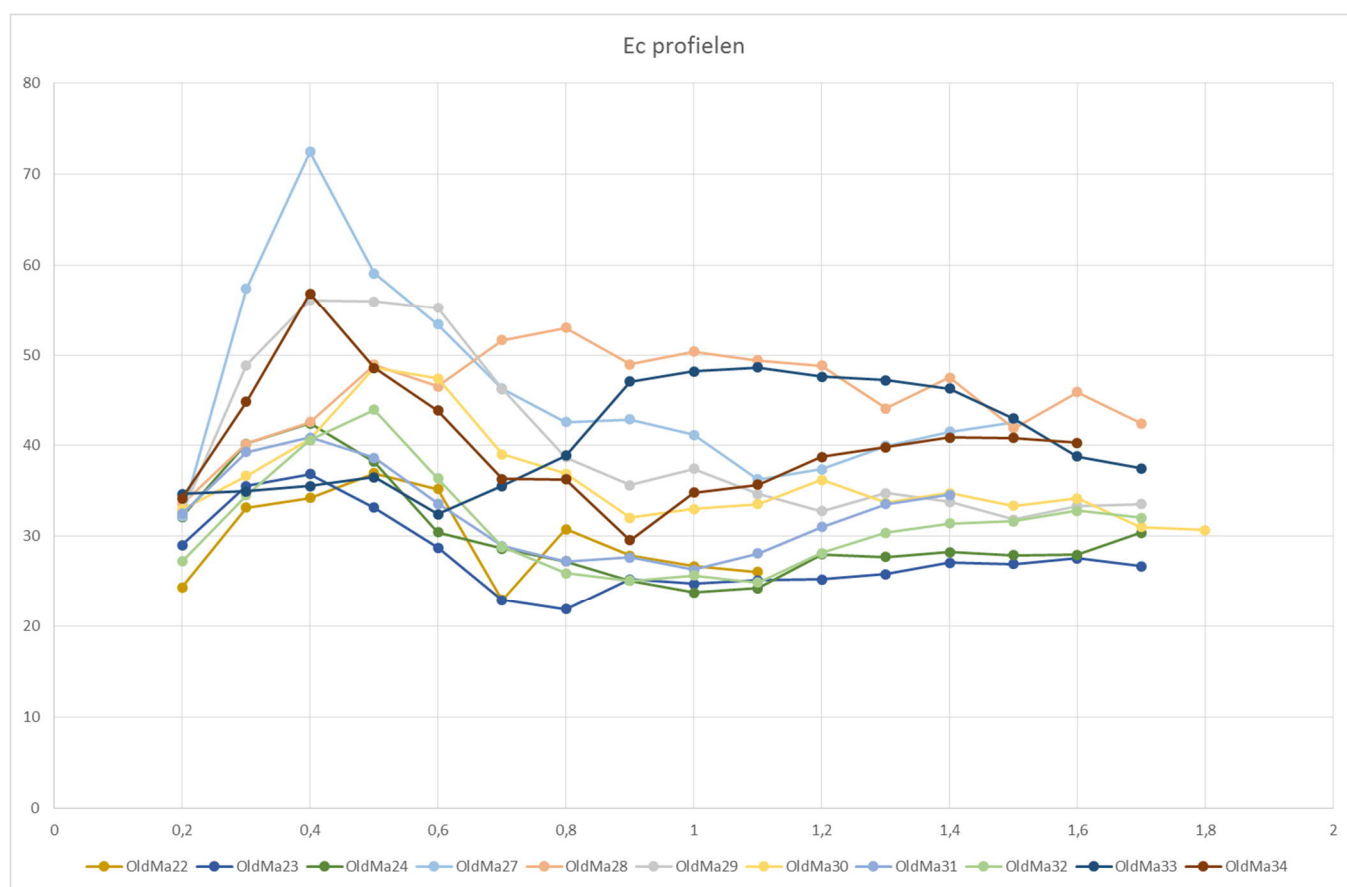


Figuur 3.10 EC-profielen in de natuurontwikkeling



Figuur 3.11 EC, uitgezet tegen diepte ten opzichte van maaiveld (y-as) van de complete raai, oost is links in de grafiek

In Olde Maten (figuur 3.12) is de EC hoger dan in de andere delen, waarschijnlijk door een hoger kleigehalte (de indringingsweerstand in de bodem was beduidend groter dan in Veerslootslanden en de natuurontwikkeling), met lenzen van hogere EC's bij meetpunt 27 (> 70mS/m), 29 (56 mS/m) en 34 (57 mS/m). Omdat de verdeling niet homogeen is, kan de oorzaak hiervan zijn dat er een plaatselijk kleilens aanwezig is of dat er in het verleden veel bemest of bekalkt is geweest op dit punt. De diepte van de lens is op 40 cm min maaiveld gelegen en de verhoogde EC straalt uit naar de veenbasis. Dit bevestigt het beeld uit de fluxmetingen dat hier sprake is van wegzijging en de lens dus een bron van ionen moet zijn.



Figuur 3.12 EC-profielen in Olde Maten

3.4.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregel

De effectiviteit van de maatregelen kan op basis van de procesindicator bodemchemie niet nauwkeurig worden beoordeeld, omdat een nulmeting ontbreekt. Wel lijkt er nog sprake van te weinig buffering vanuit kwel- en oppervlaktewater en te voedselrijke omstandigheden. De maatregelen hebben daarmee niet het beoogde effect bereikt.

De in tabel 3.5 genoemde maatregelen zijn allemaal per 1 juli 2015 afgerond. De kwelfluxmeting in 2019 betreft dus een t_1 -meting om vast te stellen of er na uitvoering van de maatregelen kwel aanwezig is op de meetlocaties.

Er is bij de huidige hydrologische condities in het gebied nauwelijks sprake van kwel, alleen aan de uiterste oostzijde van Veerslootslanden zou sprake kunnen zijn van kwel vanuit de zandondergrond, maar dat kan door de geringe dikte van het veenpakket niet met zekerheid gezegd worden. Daarnaast is er lokale kwel nabij grotere vaarten en er is lokaal in Veerslootslanden een invloed van inundatie met oppervlaktewater.

Het elektrisch geleidingsvermogen past bij een veenbodem die aan het verzuren is, op een aantal plekken in Veerslootslanden na waar door inundatie met oppervlaktewater meer basenrijke condities worden bereikt (figuur 3.11). De westzijde van de natuurontwikkeling tussen Veerslootslanden en Olde Maten lijdt onder vrij sterke wegzijging en zonder inundatie met oppervlaktewater zal dit deel zich niet verder kunnen ontwikkelen tot blauwgrasland. Er is aan de oostzijde ook, zij het geringere, wegzijging en een waarschijnlijk door bekalking verhoogd elektrisch geleidingsvermogen (figuur 3.11) wat de kansen op basenminnende vegetaties over meerdere jaren tijdelijk kan verhogen. In Olde Maten is de bodem waarschijnlijk verrijkt met klei. In combinatie met de lichte wegzijging kan hier met de huidige hydrologische omstandigheden geen ontwikkeling van blauwgrasland worden verwacht. Wel liggen hier mogelijk kansen voor natuurontwikkeling (blauwgrasland en dotterbloemhooiland) indien de waarschijnlijk te voedselrijke bovengrond wordt verwijderd en inundatie met oppervlaktewater kan optreden.

4. Vegetatiemonitoring

4.1 PQ plots

In onderstaande tabel (tabel 4.1) is weergegeven welke habitattypen- maatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van PQ's.

Tabel 4.1 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
M01	Herstel waterhuishouding	x		
M02	Herstel waterhuishouding	x		
M05	Ontgronden	x		
M07	Herstel waterhuishouding / Herstel wind- en waterdynamiek		x	x
M09	Herstel bevoeiingssysteem	x		

4.1.1 Meetnet PQ's

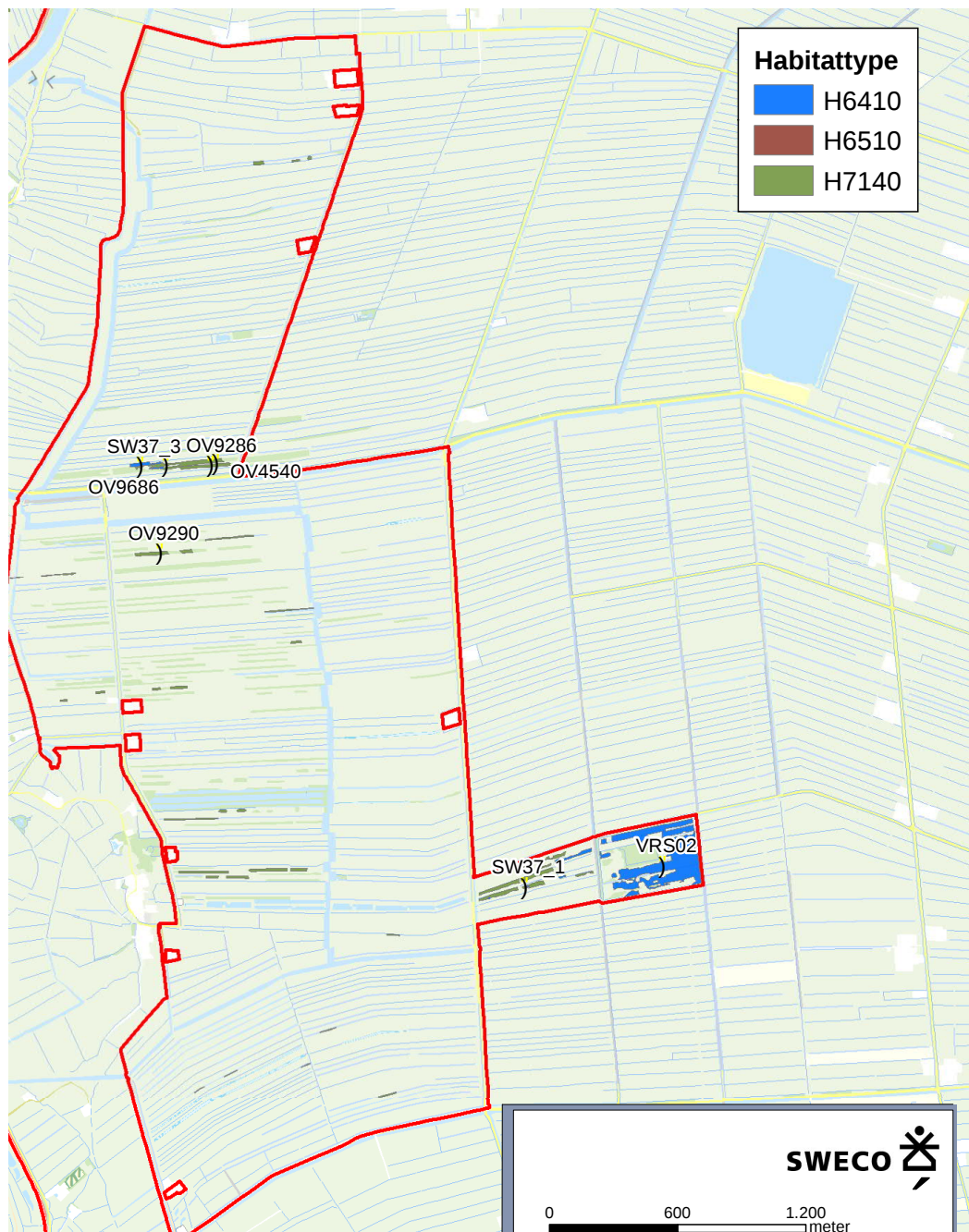
Het meetnet PQ's bestaat uit bestaande en nieuwe PQ's. Er wordt uitgegaan van in totaal zeven PQ's (tabel 4.2). Vier PQ's van het LMF zijn reeds aanwezig in H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) naast één PQ van het PMV in H6410 Blauwgraslanden. De opnames van deze bestaande PQ's worden in de analyse meegenomen. Daarnaast zijn er twee PQ's bijgeplaatst op locaties naast peilbuizen in de grondwaterafhankelijke habitattypen H6410 en H7140. De locaties van de PQ's zijn weergegeven in figuur 4.1 en te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel

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

Tabel 4.2 Locaties en aantallen van bestaande en aanvullende PQ's

Habitatype	PQ	Peilbuis	Beheerder
H6410 Blauwgraslanden	SW37_3	OLD01	nieuw
	VRS02	VRS02	PMV
H7140 Overgangs- en trilvenen	OV4540	OLD09	LMF
	OV9286	OLD09	LMF

Habitattype	PQ	Peilbuis	Beheerder
	OV9290		LMF
	OV9686		LMF
	SW37_1	OLD05	nieuw
Totaal	7		



Figuur 4.1 De locatie van de PQ's (gele vierkanten met label) en de habitattypen in het gebied Olde Maten en Veerslootslanden.

4.1.2 Uitgevoerde monitoring

In 2019 zijn de nieuwe PQ's op 28 mei opgenomen. De nieuwe PQ's zijn geplaatst en opgenomen door een vegetatiekundige (Klaas van der Veen) nabij de relevante peilbuizen waar ontwikkeling van de vegetatie, in respons op de herstelmaatregelen, verwacht kan worden (figuur 4.2). De bestaande PQ's OV4540, OV9686 en VRS02 zijn daarnaast opgenomen op respectievelijk 29 juli 2019, 25 juni 2019 en 29 juni 2020. In tabel 4.3 is de bedekking van de vegetatie in de PQ's weergegeven. Deze bedekking kan groter zijn dan 100% als vegetatielagen elkaar overlappen.

Tabel 4.3 *Aanwezige soorten in de PQ's, waarbij de bedekking van soorten is weergegeven als percentage (a) H6410 Blauwgraslanden en (b) H7140B Overgangs- en trilvenen – veenmosrietlanden. Indicatorsoorten zijn vetgedrukt en onderstreept aangegeven in de tabellen.*

(a)

Soorten	SW37_3	VRS02
<u>Biezenknoppen</u>	1.00	
Blauwe knoop		10.00
<u>Blauwe zegge</u>		40.00
Boompjesmos		1.00
Braam (G)	1.00	
Fijn schapengras		2.00
Fioringras		2.00
<u>Geelgroene zegge</u>		1.00
Gestreepte witbol	2.00	
Gewoon haakmos	1.00	1.00
Gewoon puntmos		1.00
Gewoon reukgras	10.00	1.00
Gewoon struisgras	2.00	2.00
Groot laddermos	2.00	1.00
Grote kattenstaart		1.00
Grote pimpernel		2.00
Grote wederik	1.00	1.00
Hennegras	1.00	
Hondsviooltje		1.00
Kale jonker	1.00	1.00
Knoopkruid		1.00
Moerasstruisgras	20.00	
Moerasviooltje		1.00
Moeraszegge	1.00	
Pijpenstrootje		20.00
Riet	1.00	1.00
Rood zwenkgras s.s.	2.00	
Scherpe zegge	1.00	

Soorten	SW37_3	VRS02
Smalle stekelvaren	1.00	
Tandjesgras	10.00	10.00
Tormentil	10.00	4.00
Veelbloemige veldbies s.l.	2.00	1.00
Veenknikmos		1.00
Zwarte zegge		1.00

(b)

Soorten	SW37_1	OV9286	OV9290	OV9686	OV4540
Biezenknoppen		1.00		1.00	1.00
Blauwe knoop	20.00				
Blauwe zegge	20.00				1.00
Dichtbloemige veldbies		1.00			1.00
Draadzegge	1.00	1.00		10.00	
Fijn schapengras	2.00				
Gestreepte witbol				1.00	1.00
Gewimperd veenmos				1.00	
Gewone braam		1.00	60.00	1.00	1.00
Gewone brunel	2.00				
Gewone engelwortel	1.00				
Gewone waternavel		1.00			
Gewoon haakmos	10.00				1.00
Gewoon haarmos		4.00		1.00	
Gewoon puntmos	1.00				
Gewoon reukgras	2.00				1.00
Gewoon veenmos	1.00	90.00	20.00	90.00	
Gladde witbol				1.00	
Grauwe wilg	10.00		10.00	1.00	
Groot laddermos	2.00				
Grote pimpernel	1.00				4.00
Grote ratelaar	1.00				
Grote wederik		1.00	1.00	1.00	10.00
Hennegras			2.00		
Kale jonker	1.00				
Kamvaren				1.00	
Knots zegge					1.00
Kruipwilg	1.00				
Melkeppe	1.00		1.00	1.00	
Moerasstruisgras				1.00	20.00
Moerasviooltje	2.00				

Soorten	SW37_1	OV9286	OV9290	OV9686	OV4540
Moeraswalstro			1.00		
Moeraszegge				1.00	
Pijpenstrootje	4.00	10.00		1.00	30.00
Pitrus	1.00				
Riet	1.00	4.00	10.00	4.00	1.00
Ronde zonnedaauw		1.00			
Rood zwenkgras s.l.					10.00
Scherpe zegge		10.00			
Smalle stekelvaren		4.00	1.00	1.00	
Smalle weegbree	1.00				
Spaanse ruiter	10.00				
Sterzegge	1.00				
Tandjesgras	4.00				2.00
Tormentil	4.00	1.00		1.00	20.00
Veelbloemige veldbies s.l.	1.00			1.00	
Veenpluis	1.00				
Zachte berk	1.00				
Zandhaarmos	1.00				
Zwarte els		20.00	20.00	1.00	



Figuur 4.2 PQ SW37_1 habitatype H7140 Overgangs- en trilvenen in het gebied Olde Maten en Veerslootlanden (foto: Klaas van der Veen).

4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

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

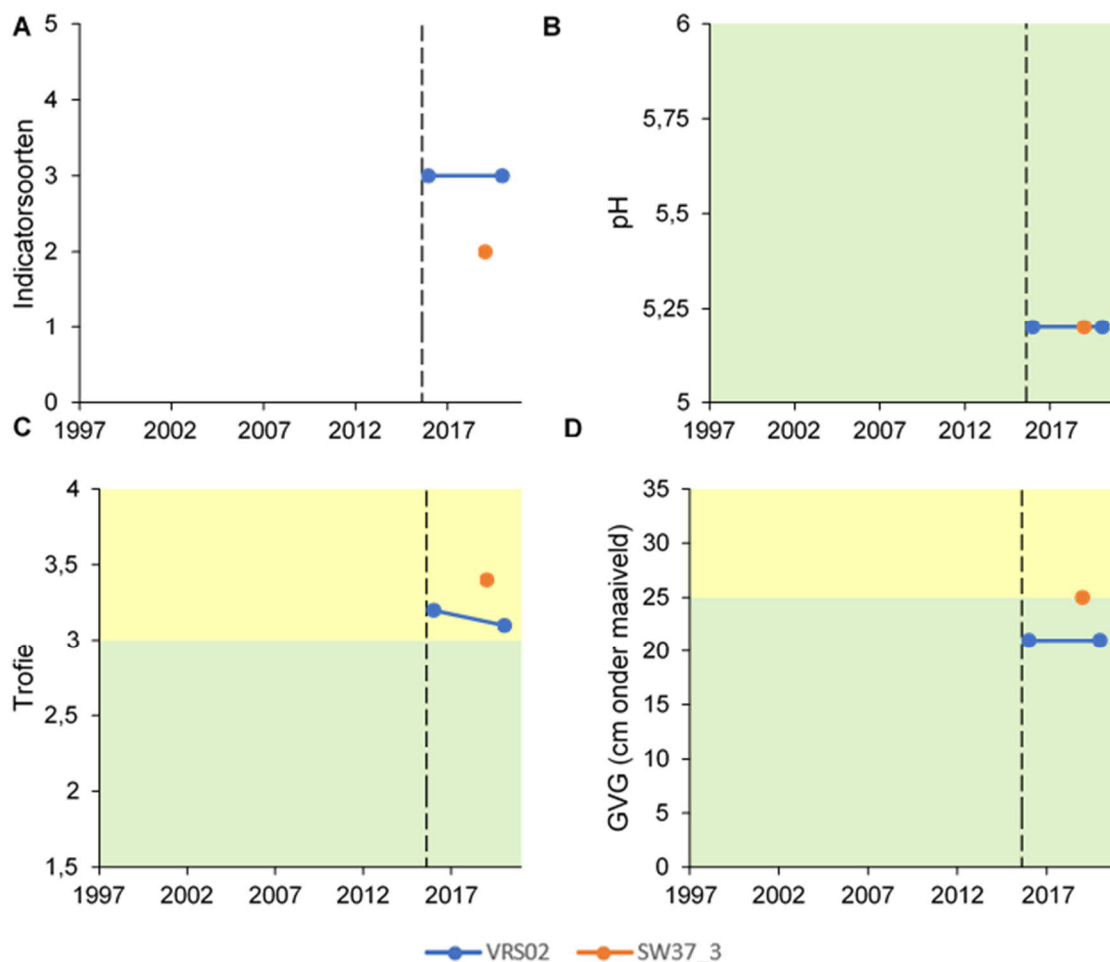
De maatregelen uit tabel 4.1 zijn alle per 1 juli 2015 afgerond. De opnames van de PQ's in 2019 betreffen dus een eerste effectmeting. Naast deze in 2019 opgenomen PQ's, kan gebruik gemaakt worden van data uit de bestaande PQ's in lopende monitoringsprogramma's (LMF en PMV) om de nulsituatie van voor 2015 te beschrijven en een effectbepaling van de herstelmaatregelen te kunnen doen. Hoewel de responstijd voor de maatregelen M01, M02 en M09 minder dan vijf jaar is, reageert de vegetatie naar verwachting, vergeleken met bijvoorbeeld grondwaterkwantiteit, relatief traag op veranderende standplaatscondities. De ontwikkeling van de vegetatie zal daarom naar verwachting ook na 2019 nog goed te volgen zijn.

Voor habitatype H6410 zijn slechts opnamen bekend van na het afronden van de maatregelen, waardoor het lastig is om het effect hiervan te evalueren door een vergelijking met de situatie van voor de maatregelen. Aangezien veel van de maatregelen voor dit habitatype echter een langere responstijd hebben, zou een vergelijking van de situatie van PQ VRS02 direct na de maatregelen en 4 jaar na de maatregelen ook een indicatie kunnen geven van de effectiviteit van de maatregelen (onder het voorbehoud dat dit natuurlijk geen ideale situatie is). In Figuur 4.3 is te zien dat de afgeleide standplaatscondities in deze periode niet zijn gewijzigd, op een minieme daling van de voedselrijkdom na, en dat deze standplaatsfactoren voor beide PQ's in het kernbereik voor dit habitatype liggen voor pH en op de grens van het kernbereik en het aanvullend bereik voor GVG en trofie. Wat betreft vegetatiesamenstelling zijn er slechts kleine ontwikkelingen in de tijd voor PQ VRS02, waaronder het verschijnen van de soorten geelgroene zegge en tandjesgras en het algemener worden van de soorten blauwe knoop en pijpenstrootje, alle vier typerende soorten voor blauwgrasland. Hoewel er dus weinig ontwikkeling in de standplaatsfactoren is waar te nemen, laat de vegetatiesamenstelling een licht positieve trend zijn, wat er op kan duiden dat maatregelen een positief effect hebben op de vegetatie van het blauwgrasland. Om de positieve effecten van deze maatregelen echter duidelijk aan te tonen zijn echter langere monitoring en duidelijkere trends in vegetatiesamenstelling en standplaatsfactoren nodig.

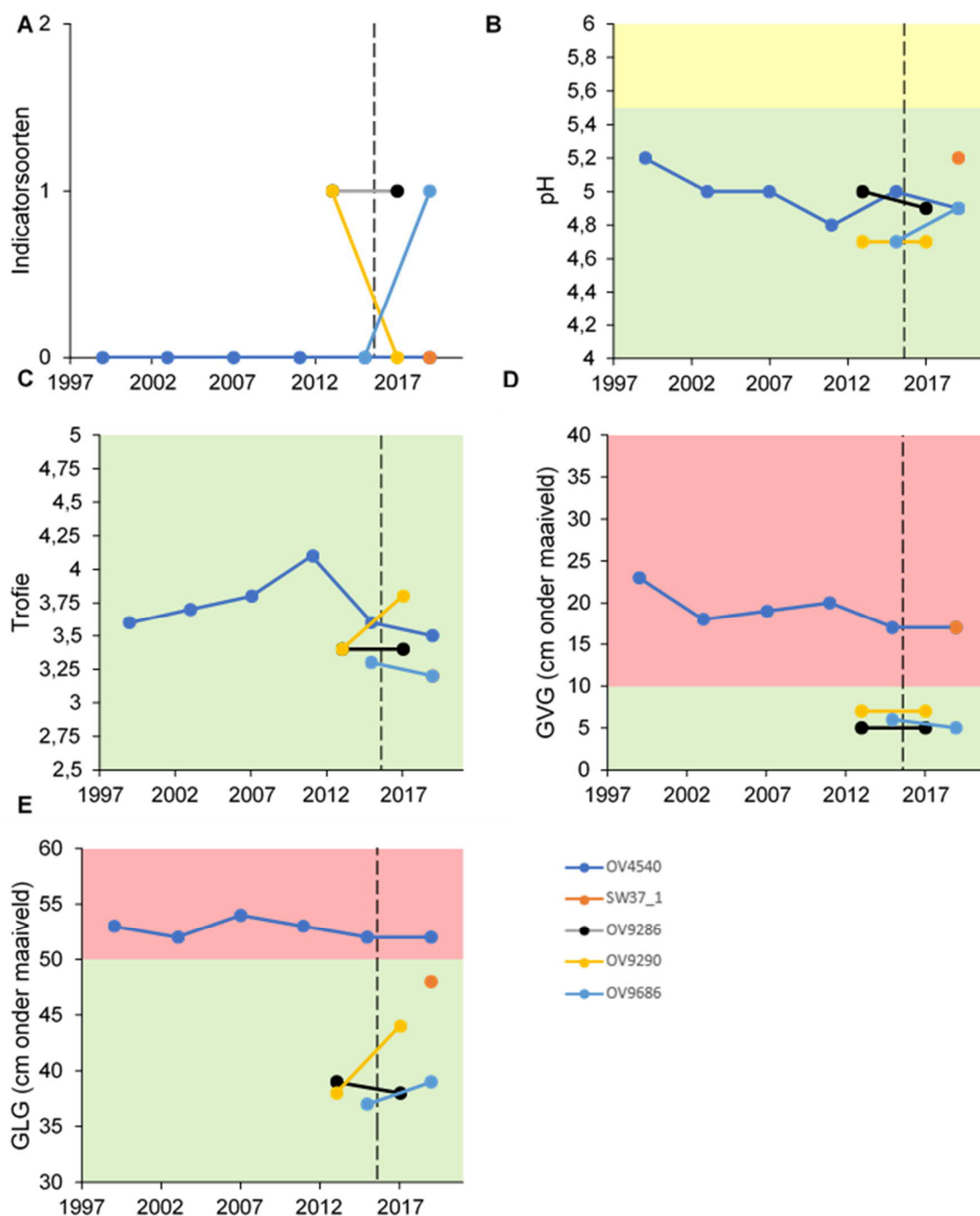
Voor het habitatype H7140B zijn wel veel PQ opnames gedaan vóór en na het uitvoeren van de maatregelen, zodat voor dit habitatype met meer zekerheid uitspraken zijn te doen over de effectiviteit van de maatregelen. Zoals in Figuur 4.4 te zien is, zijn er voor de PQ's in dit habitatype geen duidelijke en eenduidige trends in afgeleide standplaatsfactoren voor en na het uitvoeren van de maatregelen en is er ook geen sprake van trendbreuken bij langer durende meetreeksen. Op basis van deze gegevens is dus geen duidelijk effect van de maatregelen te zien, zowel positief als negatief. Momenteel liggen de afgeleide standplaatsfactoren voor alle PQ's, behalve GVG voor OV4540, wel binnen het kernbereik voor dit habitatype, hetgeen gunstige abiotische omstandigheden voor de ontwikkeling van dit habitatype weergeeft. Wat betreft de vegetatiesamenstelling van de verschillende PQ's zijn er ook geen duidelijke of uniforme trends waar te nemen die duiden op het slagen of mislukken van de maatregelen. De vegetatie binnen PQ OV9286 is zelfs vrijwel identiek bij opnames voor en na de maatregelen, op het verdwijnen van de verruigingsindicator hennegras, het verdwijnen van de indicatorsoort kamvaren

en het verschijnen van de indicatorsoort ronde zonnedaauw na. Bij PQ OV9290 is sprake van een duidelijke verruiging door de plotselinge dominantie van bramen en opslag van grauwe wilg en zwarte els, hetgeen eerder te verklaren is door het uitblijven van regulier beheer en dus minder met de genomen maatregelen te maken heeft. Voor PQ OV9686 zit nauwelijks verschil in de vegetatiesamenstelling voor en na het uitvoeren van de maatregelen en lijkt de vegetatie erg constant te blijven. Tot slot lijkt PQ OV4540 eerder een ontwikkeling naar blauwgrasland dan naar veenmosrietland door te maken, door het verschijnen van soorten als blauwe zegge en veelbloemige veldbies en het algemener worden van soorten als pijpenstrootje en tormentil.

Samenvattend kan dus gesteld worden dat op basis van de PQ opnames niet duidelijk is aan te tonen of de uitgevoerde maatregelen het gewenste effect hebben gehad en dat verdere monitoring dus essentieel blijft om dit in de toekomst met meer zekerheid te kunnen bevestigen of uit te sluiten. Ook is met name in relatie tot maatregel M5, ontgronden, meer informatie over de exacte uitvoeringslocatie nodig voordat de maatregel goed beoordeeld kan worden.



Figuur 4.3. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van blauwgrasland (H6410) voor PQ's in de Oldematen en Veerslootlanden; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 4.2B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H6410. De verticale stippellijn geeft het tijdstip van het afronden van de maatregelen in juli 2015 aan.



Figuur 4.4. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van veenmosrietland (H7140B) voor PQ's in de Oldematen en Veerslootlanden; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C), GVG (D) en GLG (E). De achtergrondkleur in grafiek 4.3B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profielfdocument van H7140B. De verticale stippellijn geeft het tijdstip van het afronden van de maatregelen in juli 2015 aan.

4.2 Indicatorsoorten

In onderstaande tabel (tabel 4.4) is weergegeven welke habitattypen- maatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van indicatorsoorten.

Tabel 4.4 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog een nulmeting ontbreekt en nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
M05	Ontgronden	x		
M10	Herstel waterhuishouding / Graven petgaten		x	x
M13	Graven petgaten/plaggen/maaien		x	x

4.2.1 Meetnet indicatorsoorten

Het gaat voor de habitattypen in het gebied Olde Maten en Veerslootslanden met name om indicatoren van vernatting en vershraling 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 4.5.

Tabel 4.5 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 herstelprocesmonitoring is geselecteerd ('aanvullend')

Habitatype	Maatregelcode	Maatregel	Indicatorsoorten	Status
H6410 Blauwgraslanden	M5	Ontgronden	biezenknoppen	aanvullend
			blauwe knoop	SNL
			blauwe zegge	aanvullend
			blonde zegge	SNL
			borstelgras	aanvullend
			geelgroene zegge	aanvullend
			heidekartelblad	SNL
			klokjesgentiaan	SNL

<i>Habitatype</i>	<i>Maatregelcode</i>	<i>Maatregel</i>	<i>Indicatorsoorten</i>	<i>Status</i>
			ruw walstro	aanvullend
			torentil	aanvullend
H7140A Trilvenen	M10, M13	herstel waterhuishouding graven petgaten/plaggen/maaïen	groenknolorchis	SNL
			moeraskartelblad	SNL
			parnassia	SNL
			slank wollegras	SNL
			vleeskleurige orchis	SNL
			wateraardbei	aanvullend
			waterdrieblad	SNL
H7140B Veenmosrietlanden	M10, M13	herstel waterhuishouding graven petgaten/plaggen/maaïen	fraai veenmos	aanvullend
			glanzend veenmos	SNL
			groot blaasjeskruid	aanvullend
			holpijp	aanvullend
			kamvaren	SNL
			kikkerbeet	aanvullend
			krabbescheer	SNL
			padderus	aanvullend
			ronde zonnedaauw	SNL
			snavelzegge	aanvullend
			trilveenmos	SNL
			wrattig veenmos	aanvullend

4.2.2 Uitgevoerde monitoring

Indicatorsoorten zijn in 2019 meegenomen bij de SNL-monitoring (Vegetatiekartering, Flora, Broedvogels, Dagvlinders, Libellen, Structuur). Aanvullend op de SNL-monitoring die vooral gericht is op kwaliteitsindicatoren, zijn daarmee procesindicatoren opgenomen die specifiek inzicht geven in de ontwikkelingen ten gevolge van de genomen en te nemen herstelmaatregelen (tabel 4.5). De aanvullende monitoring indicatorsoorten heeft plaatsgevonden in het gehele Natura 2000-gebied conform de SNL-methodiek.

4.2.3 Evaluatie effectiviteit maatregelen

De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan aan de hand van de procesindicator indicatorsoorten nog niet worden beoordeeld, omdat data van een nulmeting en informatie over de locatie van uitvoering van de maatregelen ontbreekt.

De maatregelen uit tabel 4.3 zijn per 1 juli 2015 afgerond. De opname van indicatorsoorten tijdens de SNL-monitoring in 2019 beschrijft dus een eerste effectmeting, deze data zijn op moment van schrijven echter nog niet beschikbaar. Voor een beschrijving van de nulsituatie is ook geen data beschikbaar van eerdere SNL-opnames voor het gebied Olde Maten en Veerslootslanden. Alleen voor maatregel M13 geldt een responstijd van < 1 jaar, zodat de vegetatie in 2019 naar verwachting reeds op deze maatregel heeft gereageerd. Voor de overige maatregelen geldt een responstijd van 5-10 jaar (M05) of >10 jaar (M10), zodat de opname uit 2019 mogelijk toch als vergelijking kan dienen met een latere meting waarin nog een verdere ontwikkeling van de vegetatie verwacht mag worden. Bovendien ontbreekt momenteel de informatie over de locatie van waar de maatregelen zijn uitgevoerd. De effectiviteit van deze maatregelen kan dus in 2021 nog niet worden beoordeeld. Indien de SNL monitoringsdata uit 2013 niet beschikbaar komt, zal daarom aan de hand van een vervolgmeting in de tweede beheerplanperiode de effectiviteit van de maatregelen beoordeeld moeten worden.

5. Conclusies

Alle herstelmaatregelen in dit gebied zijn per 1 juli 2015 afgerond. De monitoring van de procesindicatoren in de periode 2018 – 2021 beschrijft daarmee geen nulsituatie, maar betreft een t_1 -meting. Wel wordt er, gezien de responstijd van de maatregelen, nog voldoende verder herstel verwacht vanaf 2019, het jaar waarin de meeste monitoring is uitgevoerd, zodat de effectiviteit van de maatregelen in de toekomst goed te beoordelen is aan de hand van de gekozen procesindicatoren. Op basis van de uitgevoerde monitoring kan in 2021 nog slechts deels een voorlopige beoordeling worden gedaan over de effectiviteit van de herstelmaatregelen die beogen de knelpunten voor het gebied Olde Maten en Veerslootslanden, te weten te lage grondwaterstanden, een te lage stijghoogte, matige oppervlaktewaterkwaliteit en een overschrijding van de kritische depositiewaarden, op te lossen.

Vastgesteld is aan de hand van de procesindicator kwelflux dat er nog nauwelijks sprake is van kwel. De uitgevoerde hydrologische herstelmaatregelen hebben nog geen significante aanvoer van basen vanuit kwel tot gevolg gehad. De GVG's lijken in Olde Maten te voldoen aan de randvoorwaarden voor de habitattypen, maar niet in Veerslootslanden. Verdere buffering zou vanuit inunderend basenrijk oppervlaktewater moeten komen, maar de relevante maatregelen lijken daar nog weinig aan te hebben bijgedragen. Inundatie is nog beperkt en er lijkt nog sprake te zijn van te voedselrijke omstandigheden. Op basis van de bodemchemische samenstelling, echter, lijken, afgezien van de voedselrijkdom, de standplaatscondities te voldoen aan de randvoorwaarden van blauwgraslanden. Hoe de vegetatie reageert op de door de maatregelen beïnvloede standplaatscondities zal na vervolgonpnames in de tweede beheerplanperiode moeten blijken.

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

- Grondwaterkwantiteit:
 - o De herstelmaatregelen M1, M2, M5 en M7 lijken te werken zoals verwacht;
 - o Maatregel M9 lijkt nog onvoldoende tot de beoogde vernatting te hebben geleid.
- Inundatieduur en -frequentie:

De herstelmaatregel M9 lijkt aan de hand van de procesindicator inundatieduur en -frequentie niet te werken zoals verwacht. Er is nog onvoldoende sprake van de beoogde vernatting.

- Bodemchemie:
De herstelmaatregelen M1, M2, M5 en M9 lijken te werken zoals verwacht, omdat de huidige omstandigheden grotendeels te voldoen voor de ontwikkeling van H6410 Blauwgraslanden. Een nulmeting ontbreekt echter.
- Kwelflux:
De herstelmaatregelen M1, M2, M5 en M9 lijken niet te werken zoals verwacht, omdat er nog sprake is van te weinig buffering vanuit kwel- en oppervlaktewater en te voedselrijke omstandigheden. Een nulmeting ontbreekt echter.
- PQ's:
De effectiviteit van de maatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat:
 - o er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen; of
 - o nauwkeurige informatie over de locatie van de uitvoering van de maatregelen ontbreekt.
- Indicatorsoorten:
De effectiviteit van de maatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat:
 - o data van een nulmeting ontbreekt; en
 - o nauwkeurige informatie over de locatie van de uitvoering van de maatregelen ontbreekt.

5.1 Vervolgmonitoring

De monitoring van de procesindicatoren voor het gebied Olde Maten en Veerslootslanden verloopt volgens planning en er zijn nog geen redenen vastgesteld om het monitoringsmeetnet te moeten aanpassen. De procesindicatoren geven een goed beeld van de hydrologische situatie en de kwaliteit van de vegetatie in de eerste vier jaar na realisatie van de maatregelen. Daarmee vormt de monitoring een goede om de effecten van de maatregelen in de toekomst nader te kunnen beoordelen. Omdat er vrijwel geen gegevens beschikbaar zijn voor een goede beschrijving van de nulsituatie en omdat de exacte locatie van uitvoering van de maatregelen niet bekend zijn, kan de effectiviteit van de maatregelen nog niet nauwkeurig beoordeeld worden. Wel lijkt er op basis van de monitoring abiotiek (bodemchemie, kwelflux en inundatie) in de huidige situatie sprake te zijn van te voedselrijke omstandigheden. Het verwijderen van de toplaag en het verbeteren van inundatie met basenrijk oppervlaktewater zouden daarom mogelijk aanvullende maatregelen zijn ten behoeve van de ontwikkeling van de gewenste habitattypen. De ontwikkeling van de vegetatie lijkt hier echter nog geen aanleiding toe te geven.

Na de monitoring in de tweede beheerplanperiode zal de ontwikkeling van de standplaatscondities en de vegetatie beter in beeld gebracht kunnen worden. Dan zal ook beoordeeld kunnen worden of aanvullend beheer nodig is om de knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied op te lossen.

6. Referenties

- BIJ12. 2020. *Handleiding Rapportageformulier Procesindicatoren 2020. Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Olde Maten en Veerslootslanden. Gebiedsanalyse 2017.*
- 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).
- van Wirdum, G. 1990. *Vegetation and hydrology of floating rich-fens.* Maastricht: Datawyse.

Bijlage 1 Beschrijving herstelmaatregelen

a) Omschrijving herstelstrategie

Maatregel	Omschrijving herstelstrategie
M01	Herstel waterhuishouding
M02	Herstel waterhuishouding
M05	Ontgronden
M07	Herstel waterhuishouding / Herstel wind- en waterdynamiek
M08	Herstel waterhuishouding
M09	Herstel bevoeiingssysteem
M10	Herstel waterhuishouding / Graven petgaten?
M13	Graven petgaten/plaggen/maaien

b) Beschrijving van verwachte effect

Maatregel	Proces dat wordt beïnvloed en verwachting hoe het proces wordt beïnvloed
M01	Omgeving Veerslootslanden: Afname verdroging, stijghoogte grondwater verhogen, buffering door toename basenrijk grondwater in wortelzone.
M02	Omgeving Veerslootslanden: Winterpeil gelijk aan zomerpeil, buffering door toename basenrijk grondwater in wortelzone, tegengaan vorming regenwaterlenzen in de winter, toename denitrificatie door vernatting.
M05	Omgeving Veerslootslanden: Vernatting, toename denitrificatie, buffering door basenrijk grondwater in wortelzone door maaiveld verlagen, stijghoogte grondwater verhogen
M07	Olde Maten: Verbeteren waterkwaliteit (minder waterinlaat in de zomer)
M08	Olde Maten: Verbeteren waterkwaliteit
M09	Veerslootslanden: Vernatting, buffering door basenrijk water, kweldruk in wortelzone Aanvulling uit gebiedssessie: Deze maatregel betreft de bestaande inundatie in het oude reservaat.
M10	Open water creëren voor jonge verlandingsstadia
M13	Conditie in verlande boksloten geschikt maken voor ontwikkeling en instandhouding trilveen, contact met oppervlaktewater herstellen, beperking grondwaterstandfluctuaties

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.