

Eindrapportage monitoring herstelmaatregelen Engbertsdijksvenen 2018 – 2021

Herstelprocesindicatoren



Verantwoording

Titel: Eindrapportage monitoring
herstelmaatregelen Engbertsdijkswen 2018
– 2021
Onderwerp: Herstelprocesindicatoren
Projectnummer: 35934
Klant: Provincie Overijssel
Referentienummer: NL21-648800269-12160
Versie: D01

Datum: 06-12-2021

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

E-mailadres:

Gecontroleerd door: Maarten Mouissie
Paraaf gecontroleerd:

Vrijgegeven door: Roelof Rozenveld
Paraaf vrijgegeven:

Document referentie:

Inhoudsopgave

Verantwoording	2
Samenvatting	4
1 Inleiding.....	5
1.1 Monitoring herstelmaatregelen stikstofdepositie.....	5
1.2 Procesindicatoren.....	5
1.3 Gebiedsbeschrijving Engbertsdijkswenen.....	6
1.4 Uitgangspunten voor de monitoring van herstelprocesindicatoren	9
1.5 Selectie herstelprocesindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie.....	9
2 Status en beoordeling herstelmaatregelen.....	10
3 Abiotiek	12
3.1 Grondwaterkwantiteit.....	12
3.1.1 Meetnet hydrologie.....	12
3.1.2 Uitgevoerde monitoring	14
3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen	23
4 Remote sensing	24
4.1 Structuurkartering.....	24
4.1.1 Meetnet remote sensing	24
4.1.2 Uitgevoerde monitoring	24
4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen	34
5 Vegetatiemonitoring	36
5.1 PQ plots	36
5.1.1 Meetnet PQ's.....	36
5.1.2 Uitgevoerde monitoring	37
5.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen	42
5.2 Indicatorsoorten.....	45
5.2.1 Meetnet indicatorsoorten	45
5.2.2 Uitgevoerde monitoring	48
5.2.3 Evaluatie effectiviteit maatregelen.....	49
6 Conclusies.....	56
6.1 Vervolgmonitoring	57
7 Referenties.....	58

Samenvatting

Om de effectiviteit van de herstelmaatregelen in het Natura 2000-gebied Engbertsdijkvenen 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 Engbertsdijkvenen, te weten te lage grondwaterstanden, verzuring, eutrofiëring en opslag van bomen, op te lossen. In Engbertsdijkvenen gaat het daarbij alleen om stikstofgevoelige habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor stikstofgevoelige leefgebieden.

De monitoring van de procesindicatoren is in Engbertsdijkvenen in 2020 van start gegaan. Maatregel M1 (zeer kleinschalig plaggen en maaien van H4030 Droge heiden), M11 (bos rooien) en M13 (berkenopslag verwijderen) zijn uitgevoerd. Echter, alleen voor maatregel M13 is de locatie van uitvoeren bekend. De procesindicator structuurkartering en indicatorsoorten kunnen hierdoor al een indicatie geven van het functioneren van die maatregel. Voor H4030 Droge heiden en H7110A Actieve hoogvenen lijken deze maatregelen gericht op het verwijderen van opslag en bomen te werken zoals verwacht, maar voor H7120 Herstellende hoogvenen is dat niet helemaal het geval en is er opslag teruggekeerd na uitvoering van de maatregelen. Aanvullend beheer gericht op het hernieuwd verwijderen van opslag in H7120 is daarmee noodzakelijk. Maatregel M1 is nog niet goed te beoordelen aangezien de exacte locatie van uitvoering niet bekend is. Momenteel zijn geen verdere aanpassingen in het beheer noodzakelijk.

In de volgende beheerplanperiode zal 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 verdere aanpassing in beheer.

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 waterkwaliteit 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 Engbertsdijkerven.

1.3 Gebiedsbeschrijving Engbertsdijkerven

Het Natura 2000-gebied Engbertsdijkerven ligt tussen de plaatsen Sibculo, Kloosterhaar en Bruinehaar en is in totaal circa 1006 ha groot. Het Natura 2000-gebied is daarmee één van de grotere hoogveengebieden van ons land (Gebiedsanalyse 2017). Engbertsdijkerven is een restant van een groot voormalig veengebied en betreft nu een vrijwel geheel afgegraven hoogveengebied. Omdat de randen geheel zijn afgegraven, steekt het gebied ver boven het omringende landschap uit. Om wegzijging tegen te gaan, was het nodig het gebied (hydrologisch) te isoleren (Gebiedsanalyse 2017). Daartoe is het gebied vanaf de jaren '50 gecompartmenteerd door middel van dammen. Het gebied herbergt tevens een restant niet afgegraven veen. Een groot deel van het overige veen is tot circa 1940 in gebruik geweest voor boekweitcultuur. Buiten de actieve hoogveenkern bestaat het gebied uit natte heide, waarin ook drogere delen aanwezig zijn. Langs de randen van het gebied zijn berkenbossen te vinden.

De kernopgaven voor het gebied bestaan onder andere uit het op gang brengen van hoogveenvorming in H7120 Herstellende hoogvenen (achteruitgang van dit habitattypen ten behoeve van H7110A Actieve hoogvenen is dus toegestaan).

Tabel 1.1 *Habitattypen waarvoor het gebied Engbertsdijkerven is aangewezen als Natura 2000-gebied, de 'relevant gekarteerde' oppervlakte daarvan en de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen. Deze informatie is overgenomen uit de stappenplannen Procesindicatoren (Ansink, 28 maart 2017)*

HT nr.	Habitattypen	Oppervlakte (ha)	Doel	
			Oppervlakte	Kwaliteit
H4030	Droge heiden	8.1	=	=
H7110A	Actieve hoogvenen*	0.1	>	>
H7120	Herstellende hoogvenen	617.8	=(<)	>

= Behoudsdoelstelling

> Uitbreiding- of verbeterdoelstelling

* Prioritair habitattypen

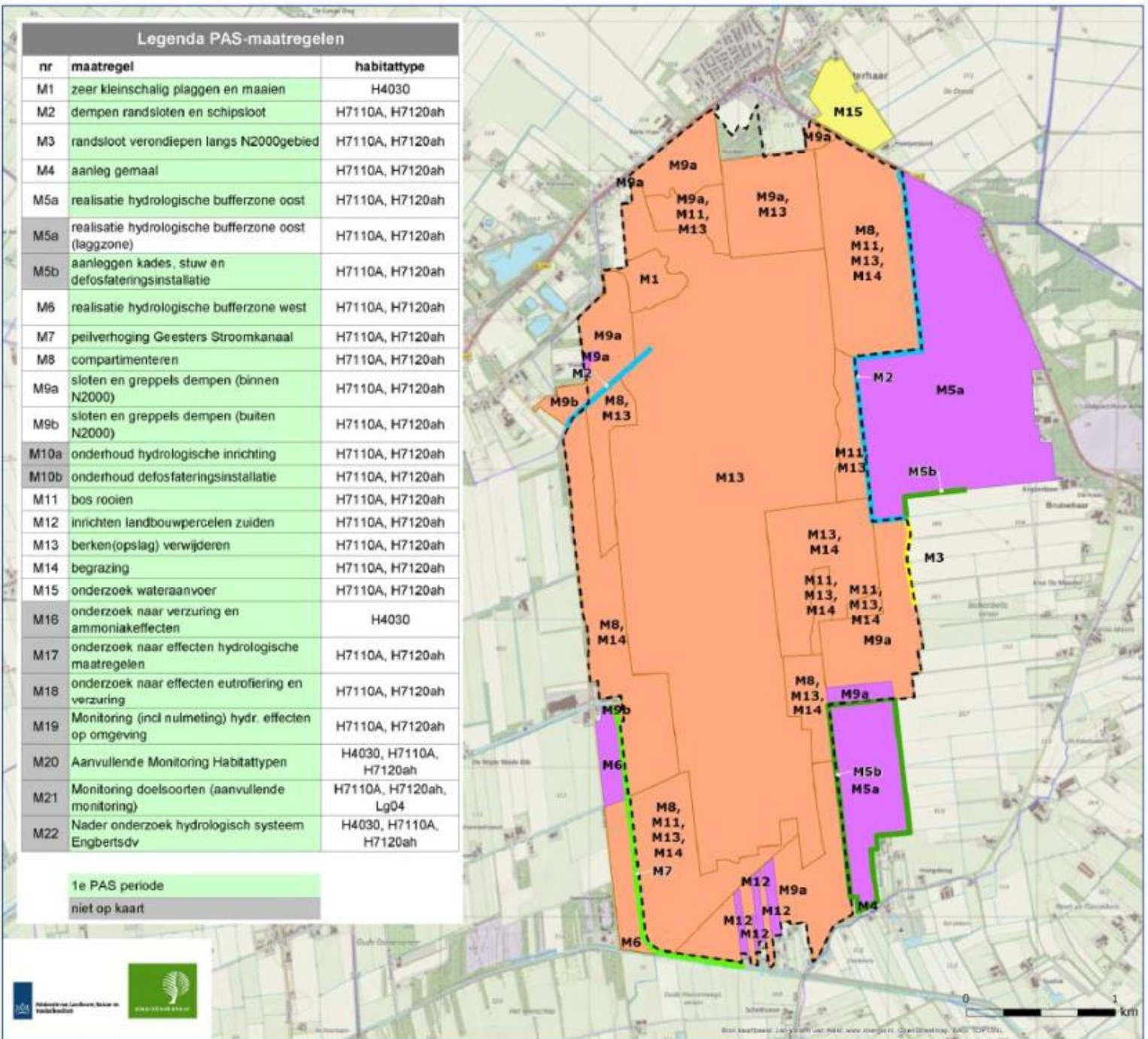
=(<) achteruitgang ten gunste van ander habitattypen toegestaan

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 Engbertsdijksvenen gaat het alleen om stikstofgevoelige habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor stikstofgevoelige leefgebieden (voor de A008 Geoorde fuut 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. Een beschrijving van de herstelmaatregelen en van het proces dat door iedere afzonderlijke maatregel beïnvloed wordt, is te vinden in Bijlage 1.



Figuur 1.1 Locatie van de herstelmaatregelen (bron: Gebiedssamenvatting Engbertsdijkerven d.d. 02-01-2018; dezelfde kaart staat ook in de gebiedsanalyse). Een aantal maatregelen (grijs gearceerd) staat nog niet op kaart.

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 Engbertsdijkswen. 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 Engbertsdijkswen worden de volgende procesindicatoren gemonitord: grondwaterkwantiteit (hoofdstuk 3, paragraaf 3.1), 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 drie herstelmaatregelen deels te beoordelen is (M1, M11 en M13). Het verwijderen van opslag (M11 en M13) is uitgevoerd. Ook is er tussen november 2018 en maart 2019 gestart met het kleinschalig plaggen (ongeveer 0,1 ha) van de H4030 Droge heiden aan de noordzijde van het gebied (M1). De exacte locaties van waar de maatregelen M1 en M11 zijn uitgevoerd is bij het opstellen van dit rapport nog onduidelijk. Ook omdat de meetreeks na uitvoering van de maatregelen te kort is om een effect vast te kunnen stellen, zijn deze uitgevoerde maatregelen in 2021 deels nog niet goed te beoordelen (geel gekleurd). De overige maatregelen zijn nog niet uitgevoerd en daarom in 2021 nog niet te beoordelen (grijs gekleurd). Een

belangrijke hydrologische herstelmaatregel is de aanpassing van watervoering in het gebied die van Noord naar Zuid zal gaan lopen, door compartimentering van het gebied (M2, M8 en M9).

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 maatregel gereed' is dan leeg).

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4030 Droge heiden	H7110A Actieve hoogvenen	H7120 Herstellende hoogvenen	Datum maatregel gereed
M1	Zeer kleinschalig plaggen en maaien	IS			2019
M2	Dempen randsloten en Schipsloot		Gwkwant PQ IS	Gwkwant PQ IS	
M3	Verondiepen randsloten		Gwkwant PQ	Gwkwant PQ IS	
M4	Aanleg gemaal		Gwkwant PQ	Gwkwant PQ IS	
M5b	Dempen, stuwen, verleggen watergangen		Gwkwant PQ	Gwkwant PQ IS	
M6	Aanleg bufferzones		Gwkwant PQ	Gwkwant PQ IS	
M7	Peilverhoging Geestersch stroomkanaal		Gwkwant PQ IS	Gwkwant PQ IS	
M8	Compartimenteren		Gwkwant PQ IS	Gwkwant PQ IS	
M9a	Sloten en greppels dempen (binnen N2000)		Gwkwant PQ IS	Gwkwant PQ IS	
M9b	Sloten en greppels dempen (buiten N2000)		Gwkwant PQ IS	Gwkwant PQ IS	
M10a	Onderhoud hydrologische inrichting		Gwkwant PQ IS	Gwkwant PQ IS	
M10b	Onderhoud defosfateringsinstallatie en overige onderhoud hydrologische inrichting		PQ IS		
M11	Bos rooien	Struct kart	Struct kart IS	Gwkwant Struct kart IS	2020
M12	Inrichten landbouwpercelen zuidkant en noordwestzijde		Gwkwant PQ IS	Gwkwant PQ IS	
M13	Berken(opslag) verwijderen	Struct kart IS	Struct kart IS	Gwkwant Struct kart IS	maart 2018
M14	Begrazing			IS	

Gebruikte afkortingen voor procesindicatoren: GWKwant: grondwaterkwantiteit; IS: indicatorsoorten; PQ's: Permanente Kwadranten; Struct kart.: structuurkartering.

3 Abiotiek

3.1 Grondwaterkwantiteit

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

Tabel 3.1 Welke maatregelen worden gevolgd met peilbuizen voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn van na realisatie van de maatregel.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H7110A Actieve hoogvenen	H7120 Herstellende hoogvenen
M2	Dempen randsloten en Schipsloot	x	x
M3	Verondiepen randsloten	x	x
M4	Aanleg gemaal	x	x
M5b	Dempen, stuwen, verleggen watergangen	x	x
M6	Aanleg bufferzones	x	x
M7	Peilverhoging Geestersche stroomkanaal	x	x
M8	Compartimenteren	x	x
M9a	Sloten en greppels dempen (binnen N2000)	x	x
M9b	Sloten en greppels dempen (buiten N2000)	x	x
M10a	Onderhoud hydrologische inrichting	x	x
M11	Bos rooien		x
M12	Inrichten landbouwpercelen zuidkant en noordwestzijde	x	x
M13	Berken(opslag) verwijderen		x

3.1.1 Meetnet hydrologie

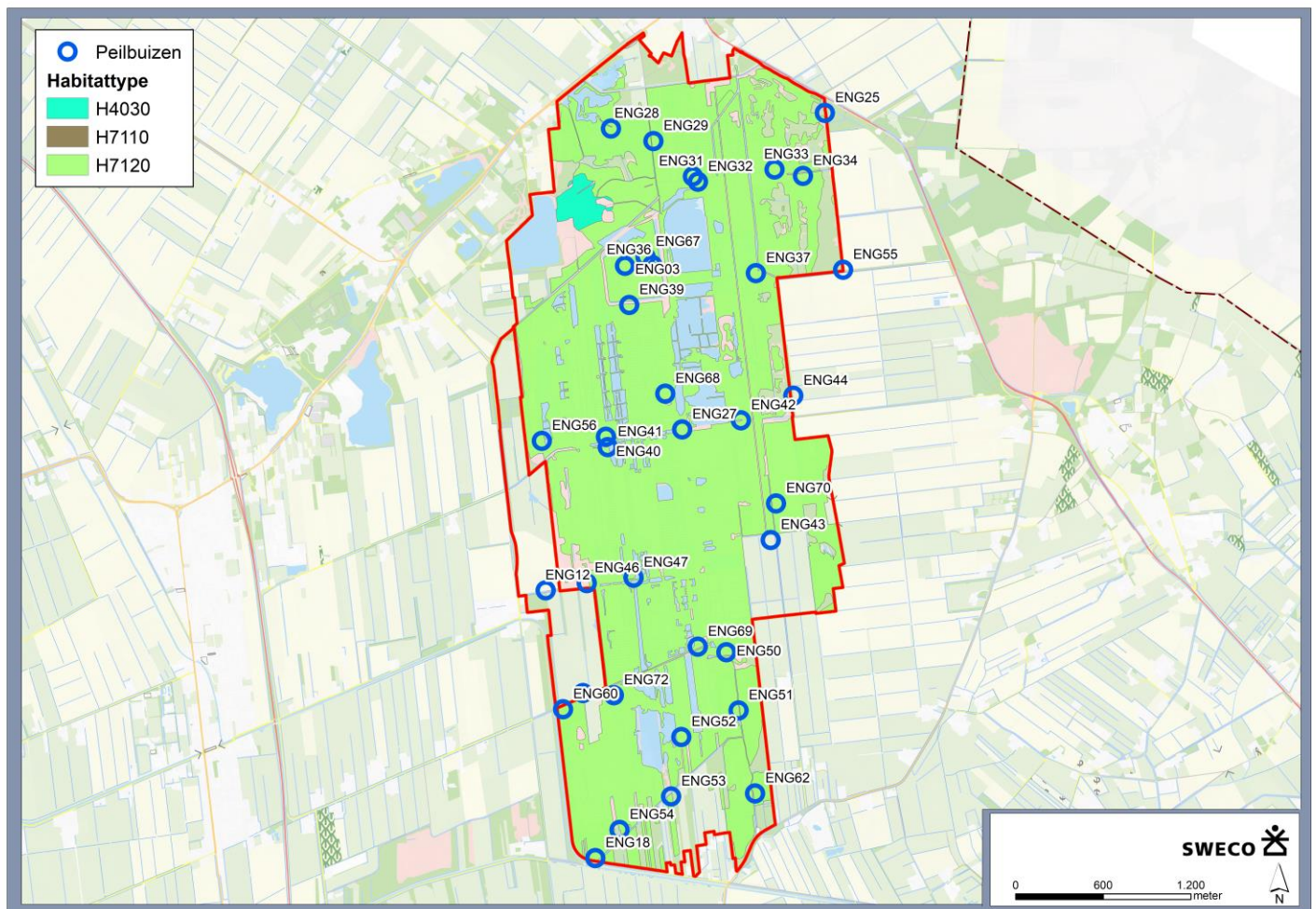
Het meten van grondwaterstanden in het gebied Engbertsdijkvenen is relevant, omdat de hydrologische maatregelen met name op vernatting zijn gericht. De mate waarin het wegzakken van grondwaterstanden wordt

tegengegaan door de herstelmaatregelen, wordt gemonitord aan de hand van grondwaterstanden in peilbuizen.

Naast bestaande peilbuizen uit eerdere monitoringsnetwerken die voor een belangrijk deel op locaties staan waar verbetering van de vegetatie is te verwachten door de maatregelen, wordt gebruik gemaakt van enkele aanvullende peilbuizen op plekken met kansrijke vegetaties voor hoogveenontwikkeling. Daarmee wordt de invloed van verbetering van de hydrologische condities op herstel van hoogveenontwikkeling gevolgd.

Een selectie van 36 peilbuizen binnen de Natura 2000-begrenzing van het gebied wordt gebruikt om de herstelmaatregelen in tabel 3.1 te beoordelen. De verwachte effecten van de hydrologische herstelmaatregelen kunnen met dit meetnet goed gemonitord worden. De locaties van alle peilbuizen uit het meetnet voor het gebied Engbertsdijksvennen zijn weergegeven in figuur 3.1 en te bekijken in de GeoWeb-viewer:

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



Figuur 3.1 De locatie van de peilbuizen (blauwe cirkels met werknaamlocatie) en de habitattypen in Engbertsdijkerven.

3.1.2 Uitgevoerde monitoring

In oktober 2020 zijn op de volgende locaties bestaande peilbuizen voorzien van een drukopnemer: ENG03 (twee buizen), ENG60 (één buis) en ENG67 (twee buizen). Op deze locaties worden de grondwaterstanden dus vanaf oktober 2020 gemonitord. De eerder geplaatste, bestaande peilbuizen hebben een langere meetperiode.

Ook zijn in oktober 2020 de nieuwe peilbuizen geplaatst:

- Op locatie ENG68 zijn twee filters geplaatst (figuur 3.2): een ondiep filter bovenin de veenlaag en een diep filter in de zandlaag daar direct onder. Er is geen lemige zandlaag aangetroffen. Daarom is er geen derde peilbuis geplaatst.
- Op locatie ENG69 zijn drie filters geplaatst: een bovenin de veenlaag, een in de zandlaag eronder en een in de zandlaag onder de leemlaag.
- Op locaties ENG70 en ENG72 bleek de veenlaag te dun te zijn om een filter te plaatsen. Daarom is op deze locaties alleen een peilbuis geplaatst in de onderliggende zandlaag.

Voor de peilbuizen waar eerder nog geen boorbeschrijving voor bestond is in oktober 2020 ook een boorbeschrijvingen gemaakt.



Figuur 3.2 Nieuw geplaatste peilbuizen op locatie ENG68

Het hydrologisch effect van het rooien van bos (M11) en verwijderen van opslag (M13) is naar verwachting relatief beperkt ten opzichte van de andere hydrologische herstelmaatregelen die in dit gebied genomen gaan worden. Effecten van boskap op de grondwaterstanden betreffen veelal een effect tot enkele centimeters, terwijl voor maatregelen als het dempen van sloten of compartimenteren effecten tot enkele decimeters verwacht kunnen worden (Staatsbosbeheer 2020; Boetelerveld 2017; de Niet et al. 2021). Om een effect van boskap en het verwijderen van opslag vast te kunnen stellen is daarom een langere meetreeks nodig, zodat er gecontroleerd kan worden voor natuurlijke fluctuaties in de grondwaterstanden.

Afgezien van de maatregelen M11 en M13 zijn er in dit Natura 2000-gebied nog geen hydrologisch-relevante herstelmaatregelen uitgevoerd. De gemeten grondwaterstanden beschrijven daarom vooral de nulsituatie voor het gebied. Hiervoor zijn de volgende werkstappen beschreven:

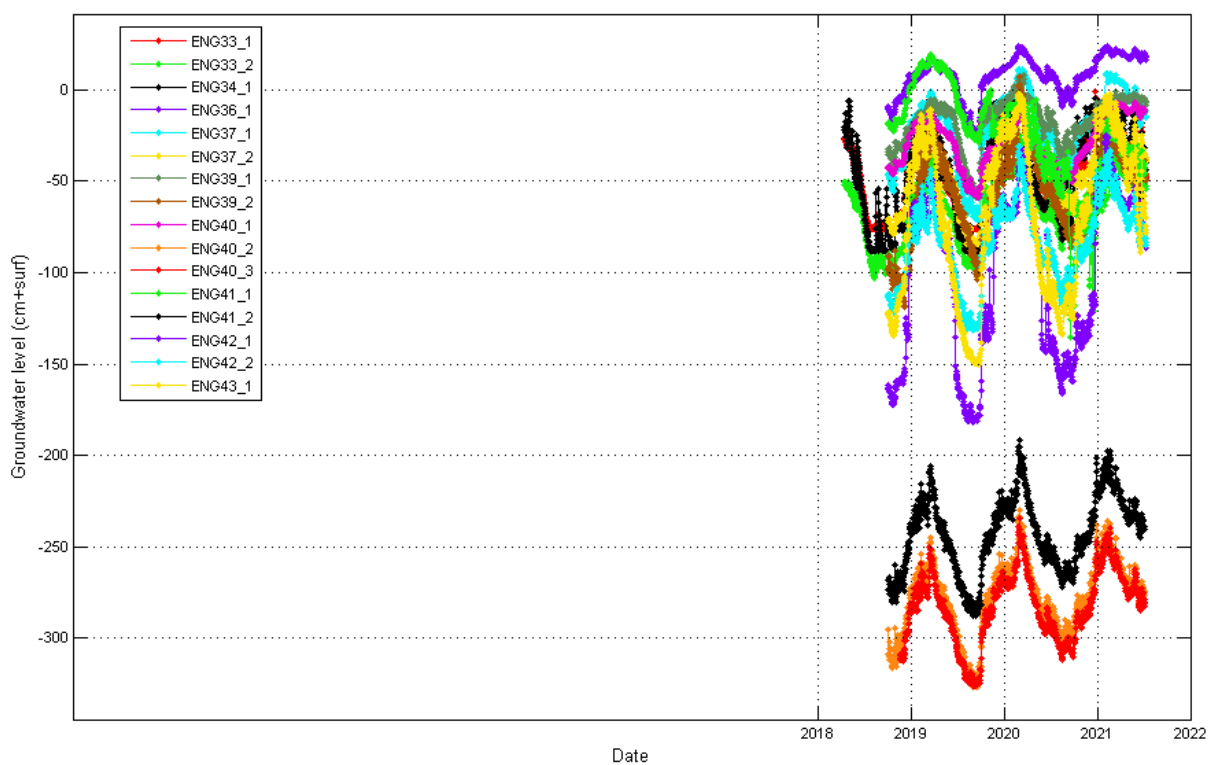
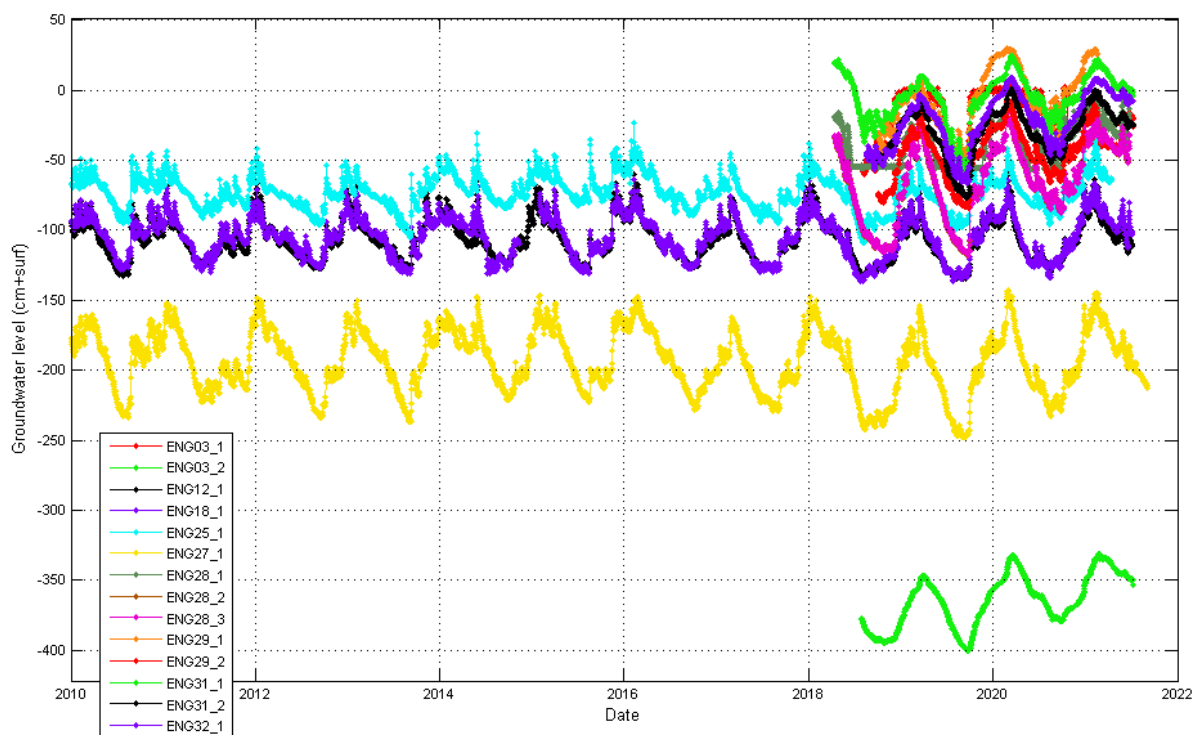
- De meetreeksen en bijzonderheden in de reeksen.
- De methode voor het bepalen van de GxG's, met behulp van zowel tijdreeksmodellen als gemeten waarden (bijlage 2).
- De methode ten aanzien van de tijdreeksmodellering en wijze van beoordeling modellen (bijlage 2).
- Resultaten: de GxG's.

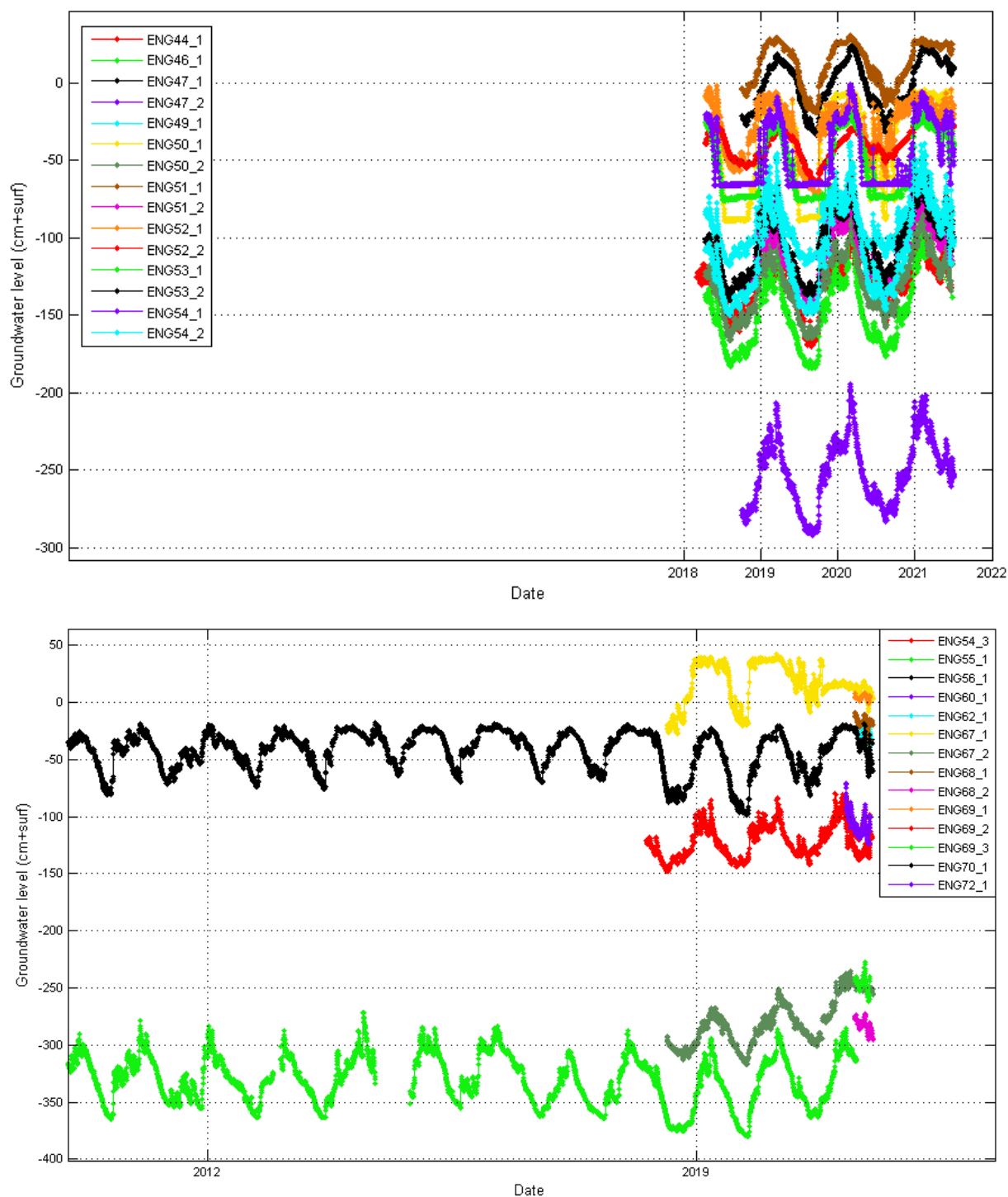
In een later stadium, wanneer er voldoende lange meetreeksen voor én na realisatie van de maatregelen beschikbaar zijn, zal ook een trend in residuen worden bepaald. Op het moment dat er een trend in deze residuen zit betekent dit dat er een verklarende invloed (naast neerslag en verdamping) mist in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

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

Bijzonderheden meetreeksen

In onderstaande figuur (figuur 3.3) zijn de meetreeksen van de diverse peilbuizen weergegeven. Er zijn in totaal vijf reeksen beschikbaar die een langere periode beslaan. Verder zijn alle peilbuizen in de afgelopen paar jaar geplaatst. Een aantal peilbuizen valt droog in de GLG-situatie (de gemiddelde laagste grondwaterstand). Dit betekent dat de daadwerkelijke grondwaterstand lager ligt dan de sensor/onderkant peilbuis en dus niet wordt gemeten. Ook zijn er enkele peilbuizen die inunderen/aftoppen. In een GHG-situatie (de gemiddelde hoogste grondwaterstand) stijgt de grondwaterstand tot aan maaiveld en is er sprake van inundatie ter plaatse van de peilbuis.





Figuur 3.3 Stijghoogteprofiel (gemeten grondwaterstanden [cm + mv] over tijd) voor de volledige meetreeksen van de peilbuizen. De stijghoogteprofielen zijn ook in te zien op de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

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

Het grootste 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 tijdsperioden berekend worden.

Resultaten

In onderstaande tabel 3.4 zijn de resultaten opgenomen van de hierboven beschreven analyses. Hierin staat ook 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. 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 leeg. In de laatste kolom wordt aangegeven als de autocorrelatie (AC) **niet** voldoet.

Tabel 3.4 Gemeten en gemodelleerde GxG's. Arcering geeft aan of de GVG voldoet aan de randvoorwaarden voor de habitattypen H7110A Actieve hoogvenen en H7120 Herstellende hoogvenen. Rood: voldoet niet; Groen: voldoet (bron: Natura 2000-profielendocumenten, www.natura2000.nl)

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			
ENG03_1	H7120		2018-2021									
ENG03_2	H7120		2018-2021							0.63		
ENG12_1	H0000	346	2010-2021	86	98	128	81	99	127	0.08		
ENG18_1	H7120	316	2010-2021	85	96	127	82	96	128	0.04		
ENG25_1	H0000	203	2010-2021	56	66	91	54	66	90	0.03		
ENG27_1	H7120	2700	2010-2021	98	109	161	96	110	162	0.03		
ENG28_1	H7120	59	2018-2021				11	22	49			
ENG28_2	H7120	171	2018-2021	24	34	82	28	34	104	0.43		
ENG28_3	H7120	401	2018-2021	23	34	82	28	34	104	0.42		
ENG29_1	H7120	72	2018-2021	-19	-12	26	-28	-11	36	0.68		x
ENG29_2	H7120	287	2018-2021	13	23	61	15	23	72	0.3		
ENG31_1	H7120	176	2018-2021	-25	-19	14	-19	-13	33	0.01		
ENG31_2	H7120	215	2018-2021	4	12	45	5	11	61	0.03		
ENG32_1	H7120	96	2018-2021	-12	-7	30	-6	0	51	0.59		
ENG33_1	H7120	85	2018-2021	9	27	65	9	23	69	0.05		
ENG33_2	H7120	299	2018-2021	35	46	78	37	43	91	0.46		
ENG34_1	H7120	101	2018-2021	3	22	65	9	21	79	0.1		x
ENG36_1	H7110A	150	2018-2021	-22	-19	0	-22	-19	13	0.39	NL	
ENG37_1	H7120	111	2018-2021	-13	-6	35	-8	-2	56	0.08		
ENG37_2	H7120	298	2018-2021	9	19	57	15	23	71	0.08		
ENG39_1	H7120	150	2018-2021				1	5	43			
ENG39_2	H7120	393	2018-2021	16	25	75	20	29	89	0		
ENG40_1	H7120	150	2018-2021				11	14	52			
ENG40_2	H7120	378	2018-2021	244	255	295	246	258	311	0.08		
ENG40_3	H7120	1310	2018-2021	247	259	300	250	262	314	0.15		
ENG41_1	H7120	112	2018-2021				4	9	62			
ENG41_2	H7120	401	2018-2021	208	218	261	209	221	276	0.09		
ENG42_1	H7120	232	2018-2021	41	51	143	41	54	168	0.05	NL	
ENG42_2	H7120	945	2018-2021	41	55	101	45	59	119	0.09		
ENG43_1	H0000	291	2018-2021	9	30	117	10	28	137	0.12		
ENG44_1	H0000	279	2018-2021	104	117	143	103	118	155	0.07		

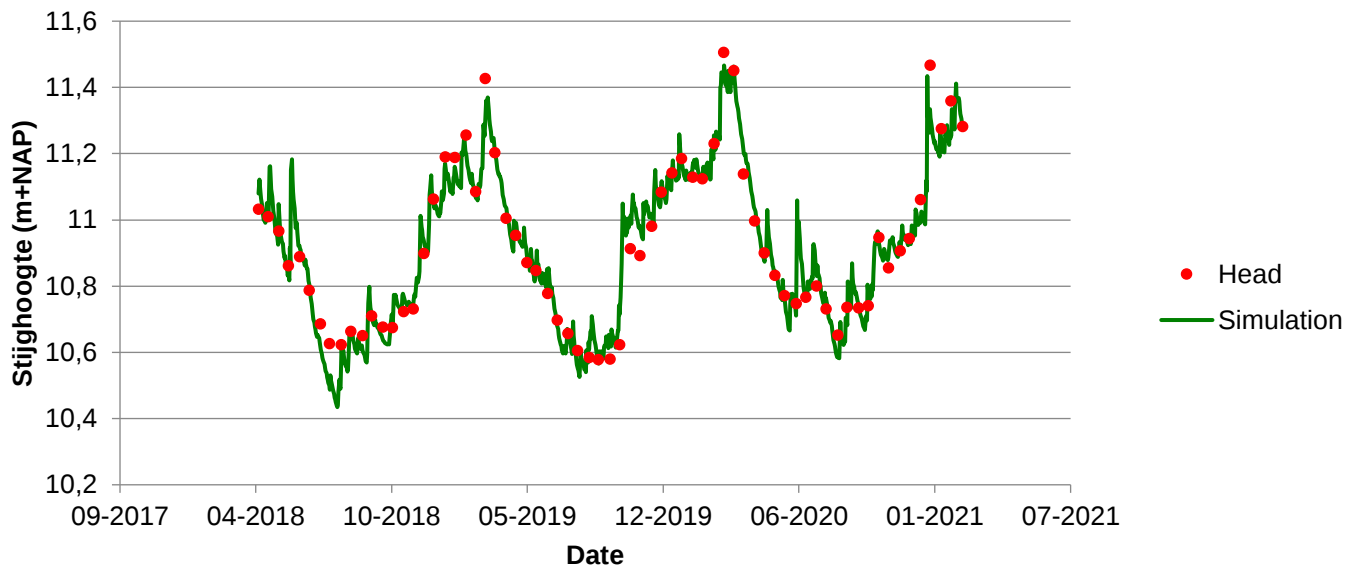
Peilbuis + filternr	Habitattype	Bot filter (cm-mv)	Periode	Model (cm-mv)			Gemeten (cm-mv)			Trend (cm/y)	L/NL	AC
ENG46_1	H0000	294	2018-2021	112	129	171	106	121	177	0.01		
ENG47_1	H7120	132	2018-2021				-22	-18	27			
ENG47_2	H7120	399	2018-2021	216	231	274	213	229	283	0.02		
ENG49_1	H0000	314	2018-2021	60	78	108	55	73	113	0.05		
ENG50_1	H0000	106	2018-2021				7	11	64			
ENG50_2	H0000	411	2018-2021	98	113	150	94	109	157	0.22		
ENG51_1	H7120	81	2018-2021	-35	-32	-2	-28	-26	13	0.09		x
ENG51_2	H7120	295	2018-2021	80	94	126	75	93	134	0.37		
ENG52_1	H7120	173	2018-2021				9	17	59			
ENG52_2	H7120	328	2018-2021				28	30	55			
ENG53_1	H7120	77	2018-2021	17	23	74		28		0.05		x
ENG53_2	H7120	369	2018-2021	76	90	123	71	86	131	0.37		x
ENG54_1	H7120	68	2018-2021	6	19	66		21		0		
ENG54_2	H7120	298	2018-2021	75	90	131	67	82	144	0.27		x
ENG54_3	H7120	1050	2018-2021	98	113	135	93	108	141	0.36		
ENG55_1	H0000	412	2010-2021	303	311	361	301	310	362	0.01		
ENG56_1	H7120	266	2010-2021	19	27	66	23	29	71	0.05		x
ENG60_1	H0000	189	2021-2021					106				
ENG62_1	H0000	411	2021-2021									
ENG67_1	H7120	109	2018-2021				-36	-27	13			
ENG67_2	H7120	498	2018-2021				259	261	306			
ENG68_1	H7120	100	2021-2021									
ENG68_2	H7120	411	2021-2021									
ENG69_1	H7120	119	2021-2021									
ENG69_2	H7120	260	2021-2021					124				
ENG69_3	H7120	517	2021-2021									
ENG70_1	H7120	303	2021-2021									
ENG72_1	H7120	304	2021-2021					100				

De gemodelleerde GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) ligt over het algemeen dieper dan de gemeten GLG. Dit is ook terug te zien in de grafieken van de simulaties zoals hieronder in figuur 3.4 weergegeven. In het voorbeeld van model ENG28_2 is te zien dat in de twee hele droge zomers het model de droge periodes onderschat. De gemeten waarden geven een diepere GLG aan dan de gemodelleerde waarden.

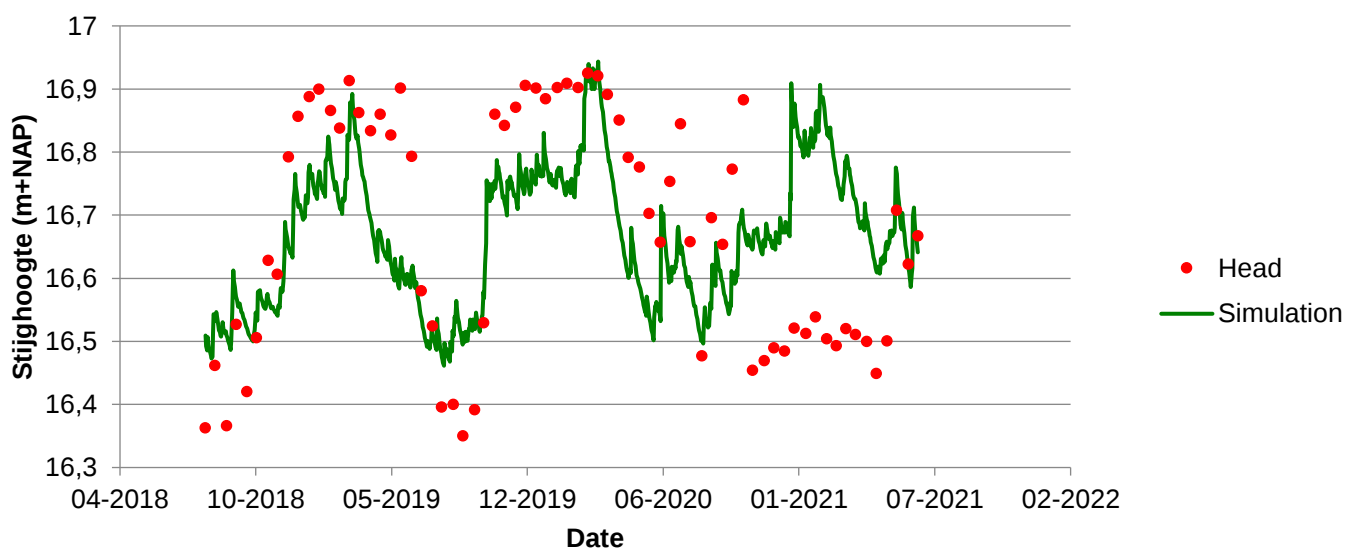
ENG46_1 is goedgekeurd door het beoordelingskader. Hier is te zien dat de simulatie (groene lijn) de metingen goed volgt (figuur 3.4). De tweede figuur, de simulatie van peilbuis ENG03_1, geeft een voorbeeld van een heel slecht

model. Het is duidelijk dat de simulatie geen goed beeld geeft van de grondwaterstanden..

Model ENG46_1



Model ENG03_1



Figuur 3.4 Voorbeeldsimulatie. De lijn 'simulation' laat de door het model berekende grondwaterstand zien. De rode stippen 'head' geven de gemeten waarden (grondwaterstand) weer.

3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

Aan de hand van de procesindicator grondwaterkwantiteit is het voor de maatregelen M11 en M13 nog onduidelijk of het beoogde effect is behaald, omdat het verwachte hydrologische effect beperkt is en de meetreeks nog te kort.

De effectiviteit van de overige maatregelen kan niet worden beoordeeld, omdat deze maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.

Maatregel M11 en M13 zijn in 2020, respectievelijk, 2018 afgerond. De peilbuizen waarvoor de monitoring van start is gegaan in oktober 2020 zullen voor deze maatregelen daarom geen strikte nulmeting meer beschrijven. Wel zullen deze peilbuizen de verdere ontwikkeling van de grondwaterstanden ten gevolge van deze maatregelen blijven monitoren. Voor de overige maatregelen betreft de monitoring van de grondwaterstanden tot in 2021 de nulsituatie. De effectiviteit van de maatregel kan daarmee in 2021 nog niet getoetst worden. Als de maatregelen zijn uitgevoerd en er een voldoende lange meetreeks van voor en na uitvoering van maatregelen is gemeten, zullen de metingen nader geanalyseerd kunnen worden en de effectiviteit van de maatregelen getoetst. Dan zal ook de GxG voor de nulsituatie beter kunnen worden bepaald. Wel lijken in de nulsituatie de grondwaterstanden (GVG) in met name het noordelijk deel van het gebied, in en rondom de actieve hoogveenkern, het dichtst bij randvoorwaarden van de habitattypen Actieve hoogvenen (H7110A) en Herstellende hoogvenen (H7120) te komen.

4 Remote sensing

4.1 Structuurkartering

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

Tabel 4.1 Welke maatregelen worden gevolgd met remote sensing voor welke habitattypen? Groene arcering betekent hier dat de maatregel werkt zoals verwacht. Rode arcering betekent dat dat niet het geval is.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4030 Droge heiden	H7110A Actieve hoogvenen	H7120 Herstellende hoogvenen
M11	Bos rooien		x	x
M13	Berken(opslag) verwijderen	x	x	x

4.1.1 Meetnet remote sensing

Conform het monitoringsplan is remote sensing gebruikt voor het karteren van maatregel M11 (bos rooien) in H7110A Actieve hoogvenen en H7120 Herstellende hoogvenen en voor structuurkartering in relatie tot maatregel M13 (opslag verwijderen) in H4030 Droge heiden (8,1 ha), H7110A Actieve hoogvenen (0,1 ha) en H7120 Herstellende hoogvenen (618 ha) (figuur 4.1).

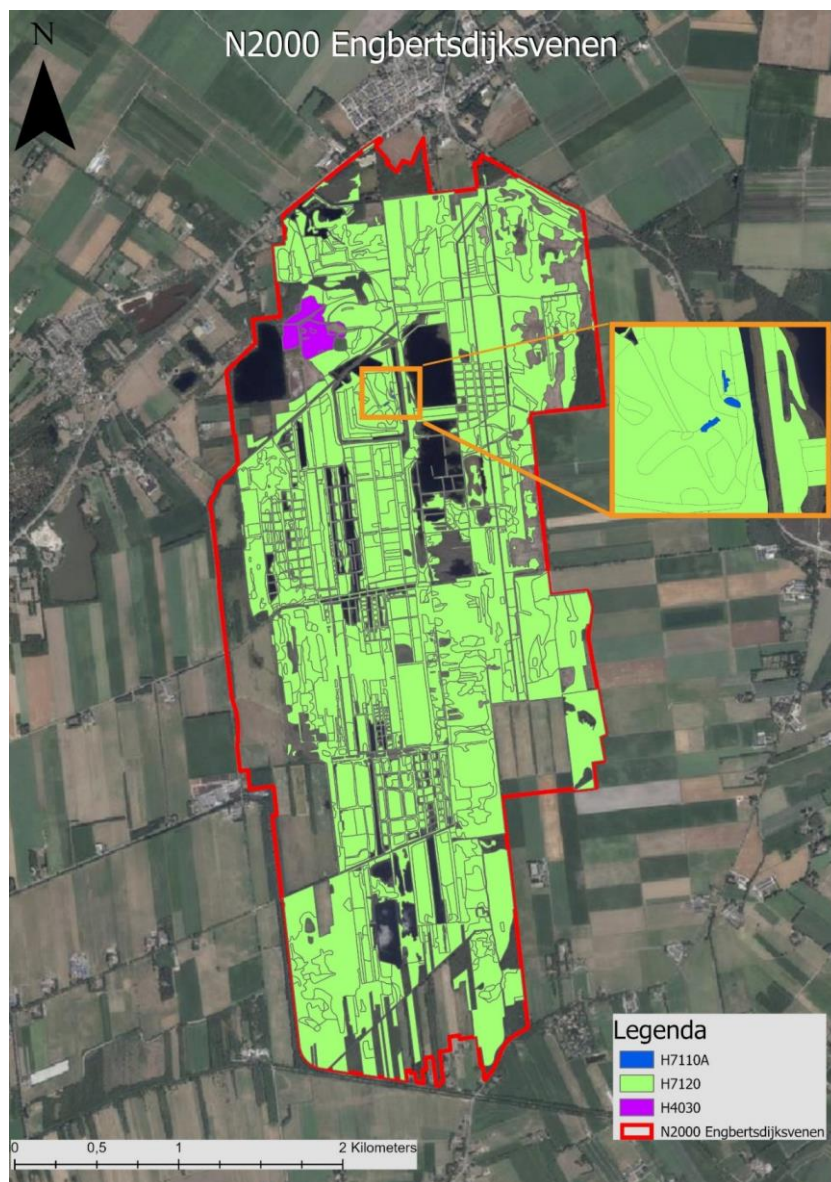
4.1.2 Uitgevoerde monitoring

Maatregel M11 (bos rooien) is vastgesteld op basis van luchtfoto's van 2017 en 2019. Op basis van AHN en hoge resolutie luchtfoto's kan het areaal en het ruimtelijk voorkomen van berkenopslag worden vastgesteld in H4030 Droge heiden en de beide hoogveentypen (H7110A/H7120). Deze structuurkartering is vlakdekkend voor deze habitattypen uitgevoerd (totaal 626 ha). In de pointcloud-bestanden van AHN is alle vegetatie die boven het maaiveld staat vastgelegd. De AHN2-opnamen van Overijssel zijn in 2012 gemaakt. Door een selectie op basis van punthoogte boven het maaiveld en omvorming naar vlakken te maken, kunnen objecten worden geïdentificeerd die aan de criteria van houtige opslag en bos voldoen (objecthoogte > 0,75 en < 2,75 meter en objecthoogte > 2,75 meter, respectievelijk). Hiermee wordt het totale areaal en het aantal objecten van houtige opslag en bos bepaald. Deze gegevens kunnen worden vergeleken met de situatie, zoals vastgelegd in AHN3 (2019).

Door de kwantificering en lokalisering van (berken)opslag met zowel AHN2- als met AHN3-data kunnen de ontwikkelingen in de tijd worden gevolgd.

Tussen het AHN2 en AHN3 bestaan kleine methodologische verschillen vanwege de voortschrijdende technische ontwikkeling waarmee deze worden vastgesteld en de periode waarin bepaalde gebieden worden vastgesteld. Van belang voor de monitoring van structuurkartering is echter dat afwijking in hoogtenauwkeurigheid en punt dichtheid tussen het AHN2 en AHN3 zodanig klein is, dat deze de resultaten van de monitoring niet significant zal beïnvloeden. Voor meer informatie, zie:

<https://www.ahn.nl/kwaliteitsbeschrijving>



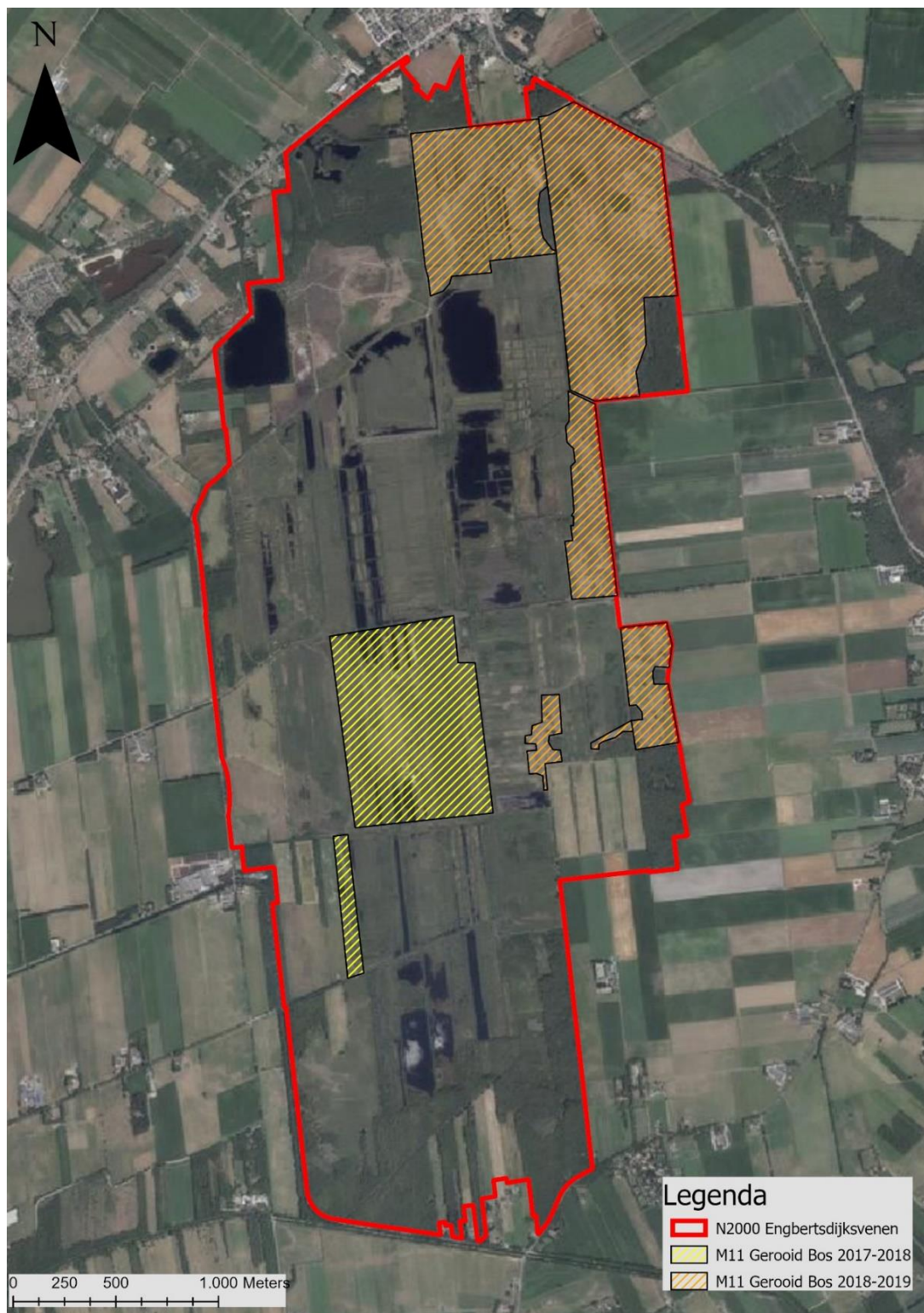
Figuur 4.1 Natura 2000-gebied Engbertsdijkswenen met ruimtelijk voorkomen van H7120 Herstellende hoogvenen, H7110A Actieve hoogvenen en H4030 Droge heiden, geprojecteerd op de luchtfoto van 2019 (bron: PDOK.nl)

M11 Bos rooien

De luchtfoto van 2016 (figuur 4.2) laat zien waar, voorafgaande aan het uitvoeren van maatregel M11 en M13 rooien van (bos)opslag, bos voorkwam. In figuur 4.3 staat aangegeven waar bos is gerooid. In de periode 2017-2018 zijn midden in het gebied tussen de Engbertsdijk en de Krikkendijk op circa 69 hectare alle bomen gerooid (gele vlakken in figuur 4.3). Vervolgens zijn in 2018-2019 op een areaal van circa 144 hectare de bomen gerooid aan de noordoostzijde van het gebied (oranje vlakken in figuur 4.3).



Figuur 4.2 Luchtfoto medio zomer 2016. Dit geeft de situatie weer voorafgaand aan het verwijderen van (bos)opslag.



Figuur 4.3. Verwijderd bos tussen zomer 2017 en 2018 en tussen zomer 2018 en 2019, geprojecteerd op de luchtfoto van 2019.

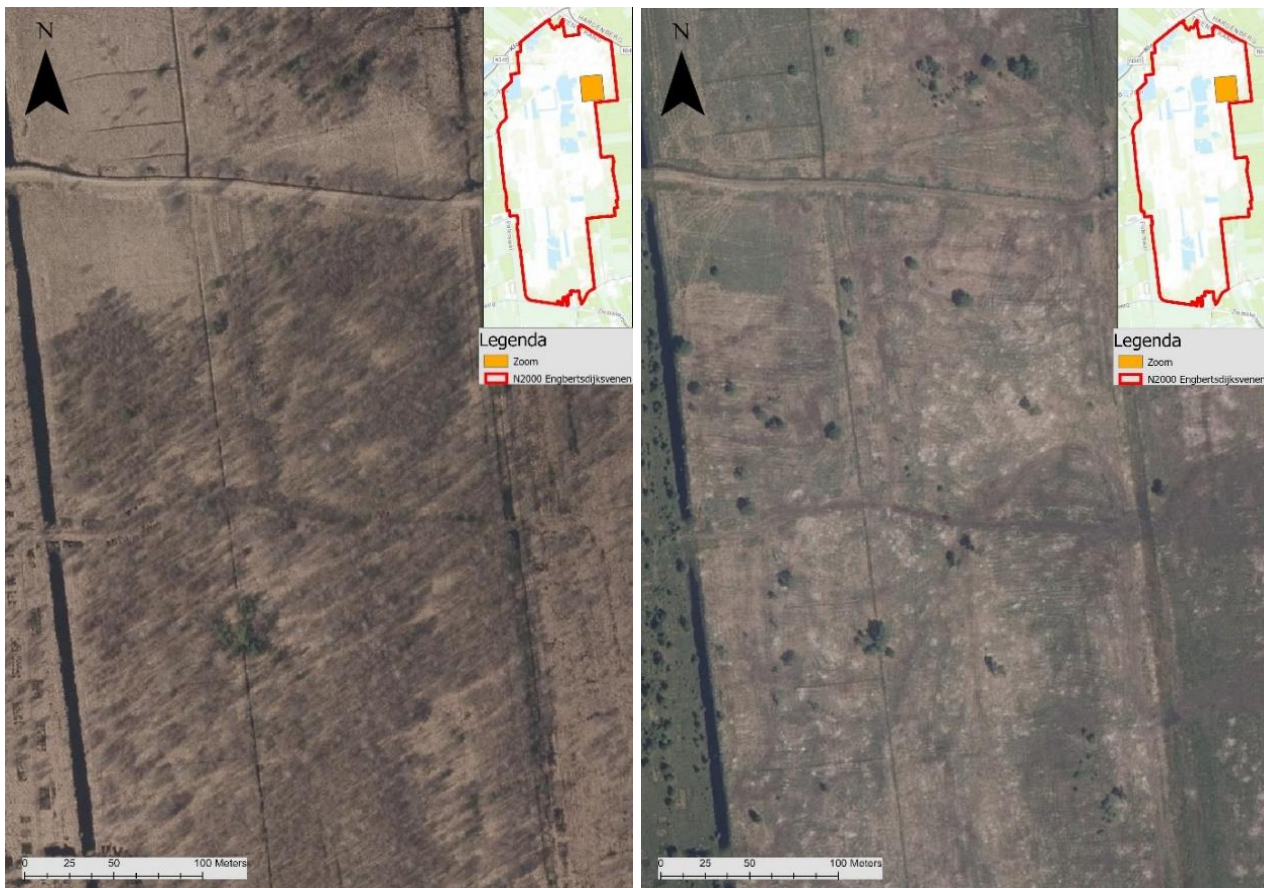
Figuren 4.4-6 laten detailopnames zien van respectievelijk het midden van het gebied, het noordoostelijk deel en een oostelijk deel waar (bos)opslag is verwijderd tussen 2017 en 2019.



*Figuur 4.4 Links luchtfoto medio zomer 2017, rechts luchtfoto medio zomer 2018.
Verskil in areaal bos is goed zichtbaar voor de gebieden in de oranje cirkels in het westen/midden van Engbertsdijkswenen.*

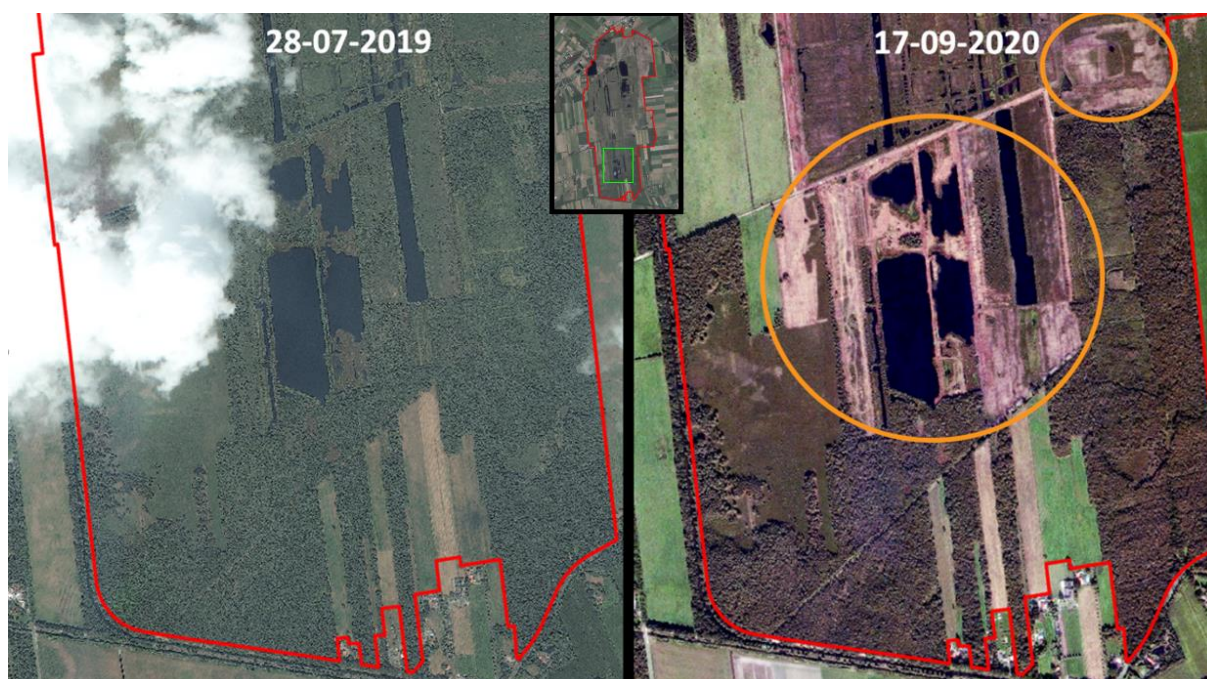


*Figuur 4.5 Links luchtfoto medio zomer 2018, rechts luchtfoto medio zomer 2019.
Vershil in areaal bos is goed zichtbaar voor het noordoosten van
Engbertsdijksvenen.*



Figuur 4.6 Links: luchtfoto medio zomer 2018. Rechts: luchtfoto medio zomer 2019. In 2018 zijn veel bomen/opslag zichtbaar op de luchtfoto. In 2019 is het gebied vrijwel kaal wat duidt op het uitvoeren van de maatregel.

Volgens het monitoringsplan is ook in het zuidwestelijk deel nog ruim 550 ha (bos)opslag verwijderd. Dit zou zijn gebeurd in de periode september 2019 en maart 2020. Satellietbeelden voor én na die tijd zijn nauwelijks beschikbaar. In figuren 4.7 en 4.8 is wel verschil te zien in het zuidelijke deel waarin zichtbaar is dat bomen zijn verwijderd. Of ook jonge opslag in het gebied is verwijderd is niet zichtbaar op satellietbeelden. Bruikbare luchtfoto's van 2020 waren op moment van het opstellen van deze rapportage nog niet beschikbaar.



Figuur 4.7 Verskil in vegetatie tussen 28-07-2019 en 17-09-2020. In de oranje cirkel is te zien dat er vegetatie is verwijderd. Of het ook om jonge opslag gaat is niet te zien op satellietbeelden (bron: satellietdataportaal.nl).

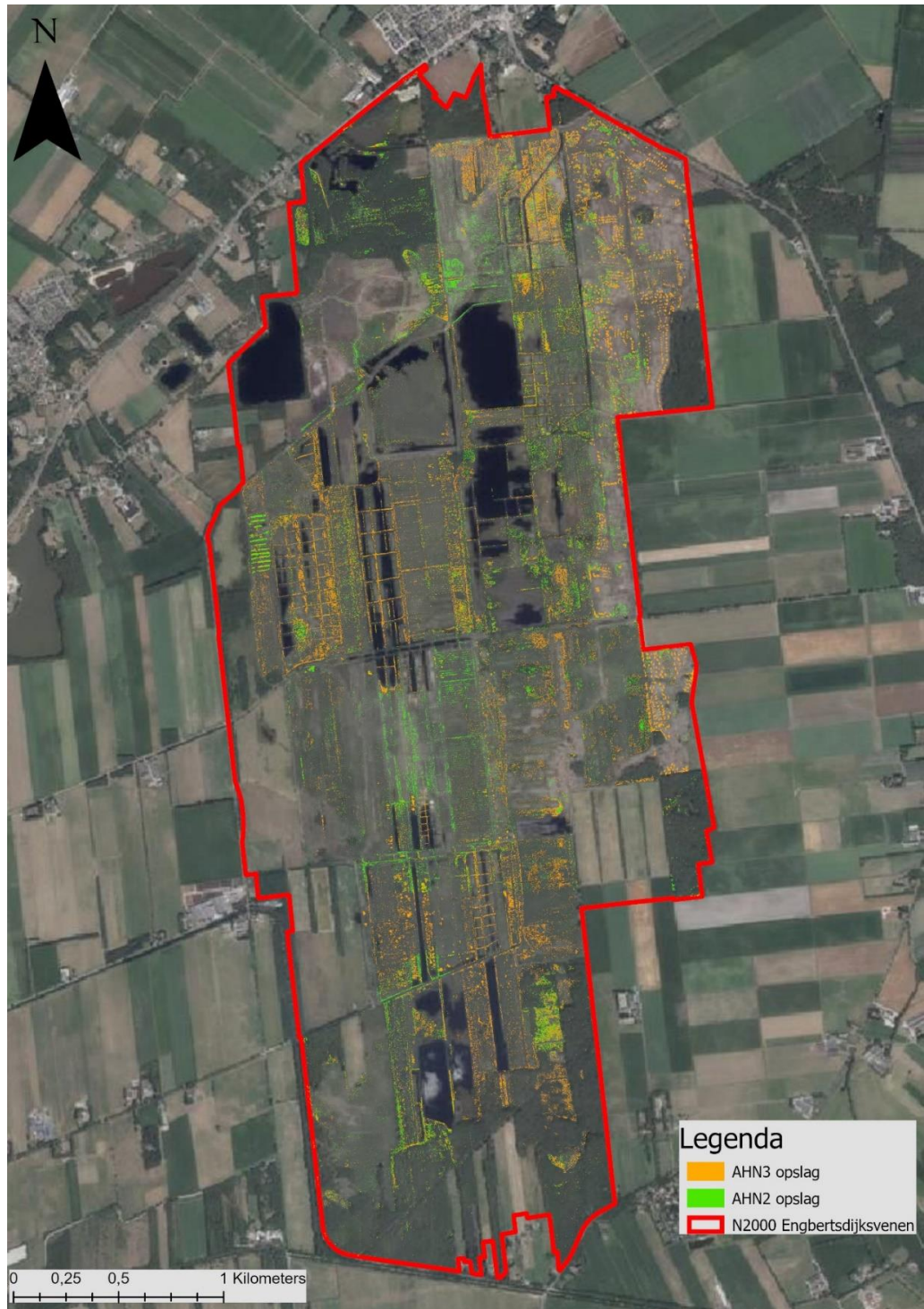


Figuur 4.8 Verskil in vegetatie tussen 28-07-2019 en 17-09-2020. In de oranje cirkel is te zien dat er voorheen bomen/opslag aanwezig was wat in 2020 is verwijderd.

M13 Opslag verwijderen

Het ruimtelijk voorkomen van jonge opslag is bepaald aan de hand van AHN2 (nulmeting, 2012) en AHN3 (effectmeting, 2019; figuur 4.9). In figuur 4.10 is ingezoomd op het ruimtelijk voorkomen van jonge opslag in het noordoostelijke deel van Engbertsdijkerven, waar in de periode 2018-2019 bomen zijn gerooid. Vermoedelijk betreft het hier grotendeels uitlopers van bomen die zijn

gekapt. In tabel 4.2 is het verschil in het aantal objecten en de bedekking van jonge opslag per habitattype weergegeven tussen 2012 en 2019.



Figuur 4.9 Voorkomen van jonge opslag tussen 0,75m en 2,75m op basis van AHN2 en AHN3 geprojecteerd op luchtfoto van 2019.



Figuur 4.10 Noordoostelijke deel van Engbertsdijkvenen. In 2019 is veel opslag te zien in dit gebied waar voorheen bomen aanwezig waren.

Tabel 4.2 Aantal objecten in hoogteklasse 0,75-2,75 m met bijbehorend areaal in H4030 Droge heiden, H7110A Actieve hoogvenen en H7120 Herstellende hoogvenen in 2012 en 2019, zoals vastgesteld met respectievelijk OHN2 en OHN3.

Habitattype	Oppervlak (ha)	Objecten			Areaal (m ²)		
		2012	2019	verschil	2012	2019	verschil
H4030	8,1	448	214	-52%	693	320	-54%
H7110A	0,1	10	0	-100%	6	0	-100%
H7120	617,8	102.715	134.621	+31%	200.943	273.249	+36%

In H4030 Droge heiden is de opslag van jonge boompjes gehalveerd tussen 2012 en 2019. In H7110A Actieve hoogvenen is geen opslag meer aanwezig en in H7120 Herstellende hoogvenen is de opslag toegenomen met ruim 30%, zowel qua aantal objecten als qua areaal.

4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

Op basis van de remote sensing analyses kan geconcludeerd worden dat de maatregelen M11 (bos rooien) en M13 (opslag verwijderen) werken zoals verwacht in de habitattypen H4030 Droge heiden en H7110A Actieve hoogvenen. In H7120 Herstellende hoogvenen is opslag weer teruggekeerd op plekken waar bos is gerooid. Voor de H7120 Herstellende hoogvenen is de conclusie daarmee dat de maatregelen niet werken zoals beoogd.

Luchtfoto's laten goed zien waar in het gebied bomen zijn gerooid in de habitattypen H7110A Actieve hoogvenen en H7120 Herstellende hoogvenen. Zo is duidelijk te zien dat midden in het gebied in periode 2017-2018 circa 69 ha is gerooid en in de periode 2018-2019 aan de noordoostzijde circa 144 ha. Ook in de periode 2019-2020 zouden bomen zijn gerooid, vooral in het zuidwestelijk deel. Met gebruikmaking van AHN is het daarnaast goed mogelijk om veranderingen in het voorkomen van jonge opslag in habitattypen H4030 Droge heiden, H7110A Actieve hoogvenen en H7120 Herstellende hoogvenen tussen de nulmeting in 2012 en de effectmeting in 2019 vast te stellen. Ten opzichte van 2012 is door verwijderen van (berken)opslag het areaal jonge opslag in H4030 Droge heiden afgenomen met 54%, voor H7110A Actieve hoogvenen is dit 100%. Daar kwam in 2019 geen jonge opslag meer voor. Voor H7120 Herstellende hoogvenen is het areaal jonge opslag toegenomen met 36%, mogelijk door uitlopers van bomen die daar eerder zijn gekapt. Vooral in het noordoostelijk deel is op plekken waar bos is gerooid in de periode 2018-2019 veel jonge opslag zichtbaar (AHN3).

Door de opslag vast te hebben gelegd, is de effectiviteit van de maatregelen M11 en M13 in de tijd gevolgd. Op basis van de remote sensing analyses kan geconcludeerd worden dat de maatregelen werken zoals verwacht in de habitattypen H4030 Droge heiden en H7110A Actieve hoogvenen, waar de opslag aanzienlijk is afgenomen. In H7120 Herstellende hoogvenen lijkt opslag

echter weer terug te keren op plekken waar bos is gerooid en is de conclusie dat de maatregelen niet werken zoals verwacht met betrekking tot een verminderde opslag. De conclusie dat opslag weer terugkeert in de herstellende hoogvenen na verwijdering is ook getrokken tijdens het PAS veldbezoek in juni 2020. Toen is ook geconstateerd dat vervolgbeheer in de vorm van het opnieuw verwijderen van opslag noodzakelijk is (A. Lassche, pers. med.). Of verdere bijsturing met aanvullende maatregelen voor herstel van het habitatype noodzakelijk is, zal moeten blijken uit de beoordeling van de effectiviteit aan de hand van de procesindicatoren grondwaterkwantiteit en indicatorsoorten. Mogelijk kan aan de hand daarvan geconcludeerd worden dat de abiotische omstandigheden en de vegetatie zich ook in H7120 Herstellende hoogvenen wel herstellen zoals beoogd met de maatregelen. In dat geval zijn verdere aanvullende herstelmaatregelen naast het opnieuw verwijderen van opslag niet nodig.

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 habitatypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H7110A Actieve hoogvenen	H7120 Herstellende hoogvenen
M2	Dempen randsloten en Schipsloot	x	x
M3	Verondiepen randsloten	x	x
M4	Aanleg gemaal	x	x
M5b	Dempen, stuwen, verleggen watergangen	x	x
M6	Aanleg bufferzones	x	x
M7	Peilverhoging Geesters stroomkanaal	x	x
M8	Compartimenteren	x	x
M9a	Sloten en greppels dempen (binnen N2000)	x	x
M9b	Sloten en greppels dempen (buiten N2000)	x	x
M10a*	Onderhoud hydrologische inrichting binnen N2000	x	x
M10b*	Onderhoud defosfateringsinstallatie en overige onderhoud hydrologische inrichting	x	
M12	Inrichten landbouwpercelen zuidkant en noordwestzijde	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 23 PQ's (tabel 5.2). Acht PQ's van het PMV zijn reeds aanwezig in H7120 Herstellende hoogvenen (tabel 5.2). De opnames van deze bestaande PQ's zullen in de analyse worden meegenomen. Daarnaast zullen er 15 PQ's worden bijgeplaatst op locaties naast peilbuizen in H7110A Actieve hoogvenen en H7120 Herstellende hoogvenen (tabel 5.2). De PQ's ENG46 en ENG49

(PMV) liggen buiten de begrenzing van kwalificerend habitatype. Op deze locaties wordt echter ontwikkeling richting H7120 Herstellende hoogvenen verwacht ten gevolge van de herstelmaatregelen, zodat deze PQ's ook zijn meegenomen in het meetnet. De locaties van de PQ's zijn te bekijken in de GeoWeb-viewer:

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

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

Habitatype	PQ	Locatie	Beheerder
H7110A Actieve hoogvenen	SW40_05	ENG36	nieuw
H7120 Herstellende hoogvenen	ENG18	ENG18	PMV
	ENG27	ENG27	PMV
	ENG31	ENG31	PMV
	ENG40	ENG40	PMV
	ENG52	ENG52	PMV
	ENG56	ENG56	PMV
	SW40_01	ENG28	nieuw
	SW40_02	ENG29	nieuw
	SW40_03	ENG32	nieuw
	SW40_04	ENG34	nieuw
	SW40_06	ENG37	nieuw
	SW40_07	ENG41	nieuw
	SW40_08	ENG42	nieuw
	SW40_09	ENG47	nieuw
	SW40_10	ENG39	nieuw
	SW40_11	ENG50	nieuw
	SW40_12	ENG51	nieuw
	SW40_13	ENG68	nieuw
	SW40_14	ENG69	nieuw
	SW40_15	ENG72	nieuw
H0000 Geen kwalificerende habitatype	ENG46	ENG46	PMV
	ENG49	ENG49	PMV
Totaal:	23		

5.1.2 Uitgevoerde monitoring

De 15 nieuwe PQ's zijn in de zomer van 2020 geplaatst en tussen 31 augustus en 7 september 2020 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.

Tabel 5.3 Aanwezige soorten in PQ's, waarbij bedekking is weergegeven als percentage voor (a) H7110A Actieve hoogvenen, (b) H7120 Herstellende hoogvenen. Indicatorsoorten zijn onderstreept en vetgedrukt aangegeven in de tabellen.

(a) H7110A

Soorten	SW40_05
Aarmaanmos	1.00
Amerikaanse vogelkers	1.00
<u>Eenarig wollegras</u>	2.00
<u>Fraai veenmos</u>	1.00
<u>Gewone dophei</u>	4.00
Heideklauwtjesmos	1.00
<u>Hoogveenveenmos</u>	10.00
Moerasbuidelmos	1.00
Pijpenstrootje	30.00
<u>Ronde zonnedaauw</u>	1.00
Spinragmos (G)	1.00
Struikhei	4.00
<u>Veenpluis</u>	1.00
Waterveenmos	20.00
<u>Witte snavelbies</u>	2.00
<u>Wrattig veenmos</u>	50.00

(b) H7120

Soorten	ENG18	ENG27	SW40_01	SW40_02	SW40_03	SW40_04	SW40_05	SW40_06	SW40_07	SW40_08	SW40_09	SW40_10	SW40_11	SW40_12	SW40_13	SW40_14	SW40_15
Aarmaanmos							1.00									1.00	
Amerikaanse vogelkers							1.00										
Braam (G)													1.00				
Brede stekelvaren	20.00																
Breekblaadje	1.00		50.00	1.00	1.00	2.00		2.00					1.00	1.00			
Eenarig wollegras					10.00	2.00	2.00						1.00	20.00	2.00		2.00
Fijn laddermos	4.00													1.00			
Fraai haarmos	4.00																
Fraai veenmos							1.00										
Geplooid snavelmos	4.00																
Gewimperd veenmos				1.00										10.00			
Gewone dophei			1.00			2.00	4.00		1.00			10.00			2.00		2.00
Gewoon dikkopmos	10.00													1.00			
Gewoon gaffeltandmos	1.00																
Gewoon haarmos												2.00					
Gewoon thujamos	1.00																
Glanzend maanmos				1.00					1.00					1.00			
Grijs kronkelsteeltje	1.00																
Groot laddermos	10.00																
Heideklauwtjesmos	2.00					10.00	1.00							1.00	20.00		1.00
Hoogveenveenmos							10.00										
Kleine zonnedauw		1.00							2.00			2.00			1.00	2.00	

Soorten	ENG18	ENG27	SW40_01	SW40_02	SW40_03	SW40_04	SW40_05	SW40_06	SW40_07	SW40_08	SW40_09	SW40_10	SW40_11	SW40_12	SW40_13	SW40_14	SW40_15
Knolrus		1.00															
Lavendelhei															30.00		
Mannagras										2.00							
Melkeppe				1.00													
Moerasbuidelmos					1.00		1.00		1.00								
Moerasstruisgras		1.00								30.00				1.00			
Pijpenstrootje	1.00	20.00	20.00	2.00	30.00	50.00	30.00	30.00	20.00		20.00	40.00	20.00	10.00	20.00	4.00	60.00
Pitrus			1.00	1.00				4.00		2.00							1.00
Ronde zonnedaauw							1.00		1.00		2.00	1.00		1.00			
Ruwe berk						1.00									1.00		
Schapenzuring						1.00							2.00				
Slangenwortel				1.00							2.00			4.00			
Smalle stekelvaren	2.00																
Snavelzegge										60.00							
Spinragmos (G)							1.00										
Sporkehout	2.00		1.00			1.00		1.00									
Struikhei						20.00	4.00		2.00						4.00		1.00
Veenpluis		2.00	1.00		2.00	1.00	1.00		2.00		4.00	4.00	2.00	2.00	1.00	1.00	
Vensikkelmos								1.00									
Waterveenmos		20.00	1.00		70.00		20.00	4.00	60.00	4.00	90.00	20.00		80.00	10.00	90.00	2.00
Wilde lijsterbes	1.00																
Witte snavelbies		1.00					2.00		2.00			1.00				20.00	
Wrattig veenmos							50.00					4.00					2.00
Zachte berk	81.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00	1.00		1.00	11.00	2.00		

Soorten	ENG18	ENG27	SW40_01	SW40_02	SW40_03	SW40_04	SW40_05	SW40_06	SW40_07	SW40_08	SW40_09	SW40_10	SW40_11	SW40_12	SW40_13	SW40_14	SW40_15
Zachte duizendknoop										1.00							
Zompzegge			1.00								2.00						



Figuur 5.1 PQ SW40_07 in habitatype H7120 Herstellende hoogvenen in het gebied Engbertsdijksvenen (foto: Klaas van der Veen)

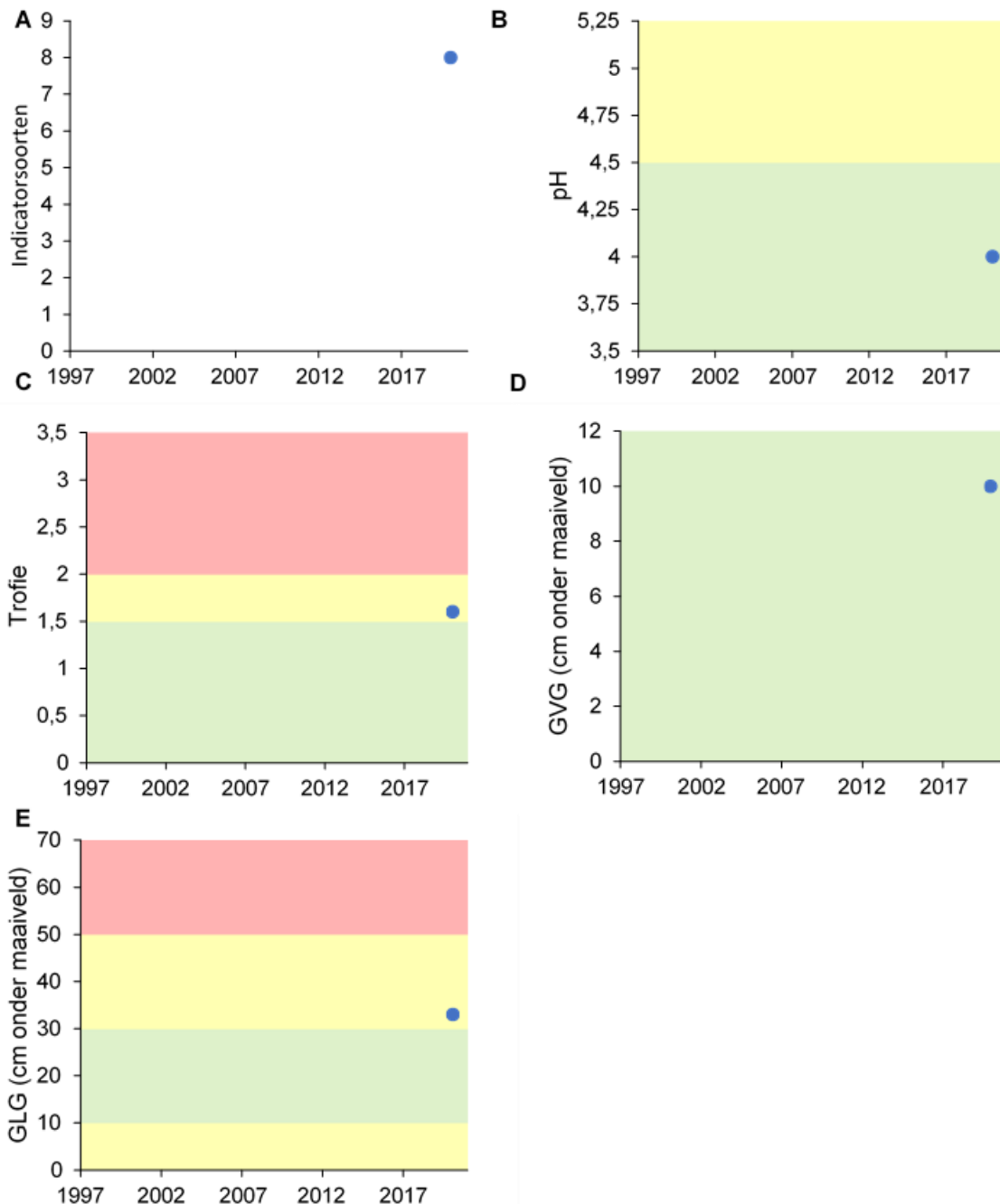
5.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen kan aan de hand van de procesindicator PQ's nog niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.

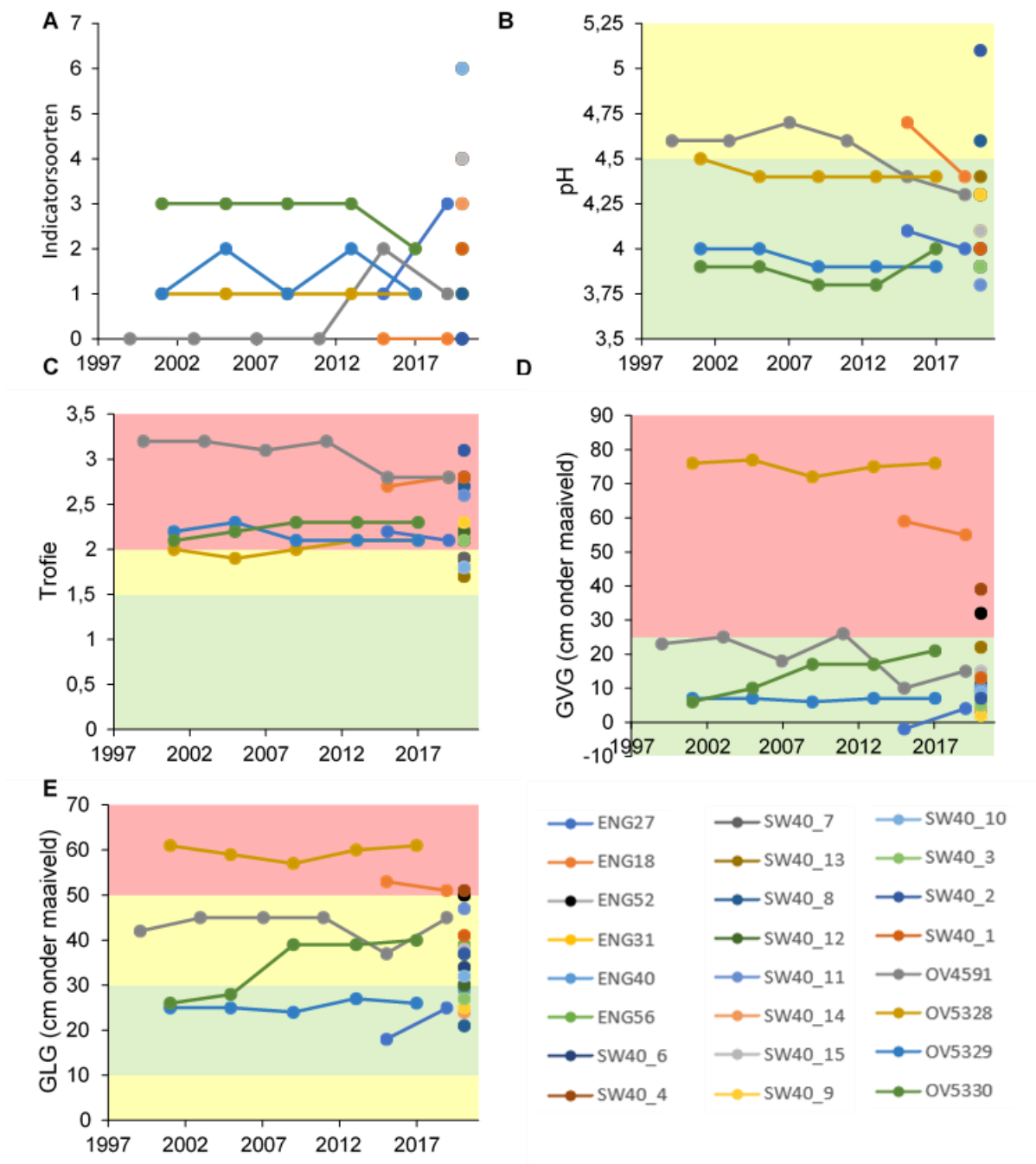
De maatregelen waarvan de effectiviteit wordt gemonitord met PQ's zijn nog niet uitgevoerd. De opname van de PQ's in 2020 betreft daarom een nulmeting. De analyse voor de beoordeling van effectiviteit van de maatregelen zal worden uitgevoerd wanneer alle PQ's tenminste tweemaal zijn opgenomen, zodat er een vergelijking in samenstelling over tijd en tussen nul- en effectmeting gemaakt kan worden. De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan daarmee in 2020 nog niet worden beoordeeld op basis van de PQ's.

Wel kan op basis van de gedane opnames van de PQ's de nulsituatie worden beschreven. Een overzicht van de huidige kwaliteit van deze PQ's, samen met die van eerder opgenomen PQ's van het LMF en PMV in dit Natura 2000-gebied, is weergegeven voor de verschillende habitattypen uit tabel 5.1 in Figuur 5.2 (H7110A) en Figuur 5.3 (H7120). Te zien is dat de vegetatie in het enige PQ in H7110A voor pH en GVG standplaatscondities indiceert die in het kernbereik van dit habitatype vallen en voor trofie en GLG condities die hier net buiten vallen en in het aanvullende bereik liggen. Ook voor H7120 liggen

de meeste PQ's binnen het kernbereik voor pH en GVG, al zijn er wel meerdere PQ's die hier minder op scoren. Op GLG en trofie wordt voor dit habitattype minder gescoord, met waarden die respectievelijk voornamelijk in het aanvullend bereik en buiten het bereik vallen.



Figuur 5.2. *Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van actief hoogveen (H7110A) voor PQ's in de Engbertsdijkvenen; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C), GVG (D) en GLG (E). De achtergrondkleur in grafiek 5.2B-E laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profielformaat van H7110A.*



Figuur 5.3. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van herstellend hoogveen (H7120) voor PQ's in de Engbertsdijkvenen; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C), GVG (D) en GLG (E). De achtergrondkleur in grafiek 5.3B-E laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H7120.

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 met indicatorsoorten voor welke habitatypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn van na realisatie van de maatregel.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4030 Droge heiden	H7110A Actieve hoogvenen	H7120 Herstellende hoogvenen
M1	Zeer kleinschalig plaggen en maaien	x		
M2	Dempen randsloten en Schipsloot		x	x
M3	Verondiepen randsloten			x
M4	Aanleg gemaal			x
M5b	Dempen, stuwen, verleggen watergangen			x
M6	Aanleg bufferzones			x
M7	Peilverhoging Geestersch stroomkanaal		x	x
M8	Compartimenteren		x	x
M9a	Sloten en greppels dempen (binnen N2000)		x	x
M9b	M9b Sloten en greppels dempen (buiten N2000)		x	x
M10a*	Onderhoud hydrologische inrichting binnen N2000		x	x
M10b*	Onderhoud defosfateringsinstallatie en overige onderhoud hydrologische inrichting		x	
M11	Bos rooien		x	x
M12	Inrichten landbouwpercelen zuidkant en noordwestzijde		x	x
M13	Berken(opslag) verwijderen	x	x	x
M14	Begrazing			x

5.2.1 Meetnet indicatorsoorten

Het gaat in het gebied Engbertsdijksvennen met name om indicatoren voor vernatting. Dit wordt tot doel gesteld voor verschillende hydrologische herstelmaatregelen, maar ook wordt verdroging tegengegaan door het verwijderen van opslag. Daarnaast wordt er zeer beperkt geplagd en wordt er begraasd. Indicatoren van verschraling worden daarom ook gemonitord. 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 tussen de nulmeting, eventueel vanuit eerdere SNL-opnames, en effectmeting is 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')*

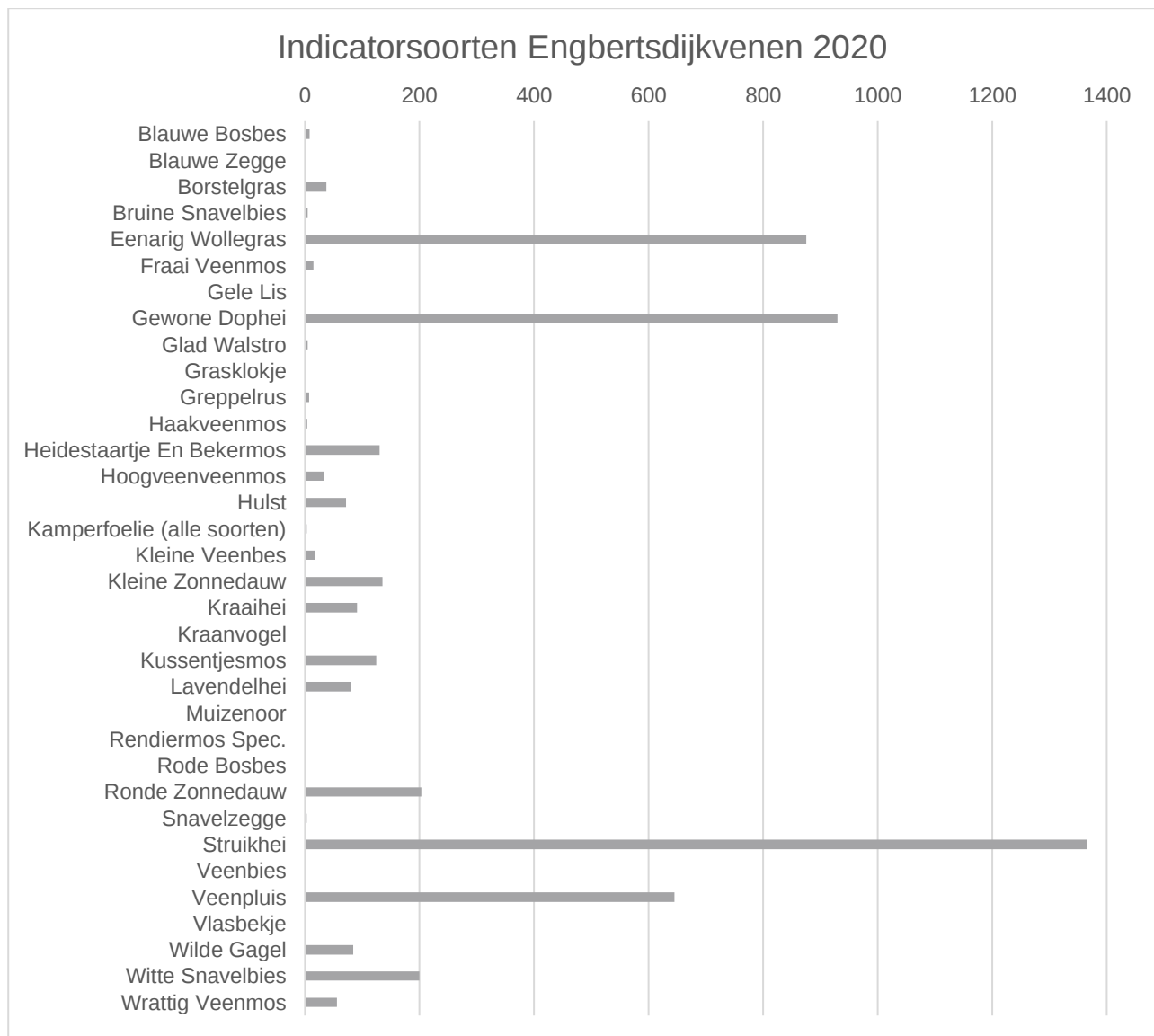
Habitatype	Maatregelcode	Maatregel	Indicatorsoorten		Status
			nederlands	wetenschappelijk	
H4030 Droge heiden	M1, M13	Plaggen, maaien en opslag verwijderen	bekerkorstmossen		SNL+
			borstelgras	<i>Nardus stricta</i>	SNL
			bruine snavelbies	<i>Rhynchospora fusca</i>	aanvullend
			gewone dophei	<i>Erica tetralix</i>	aanvullend
			kleine zonnedauw	<i>Drosera intermedia</i>	aanvullend
			kruipbrem	<i>Genista pilosa</i>	SNL
			kussentjesmos	<i>Leucobryum glaucum</i>	SNL
			rendierkorstmossen		SNL+
			stekelberm	<i>Genista anglica</i>	SNL
			struikhei	<i>Calluna vulgaris</i>	aanvullend
			trekrus	<i>Juncus squarrosus</i>	aanvullend
			veenbies	<i>Trichophorum cespitosum</i>	aanvullend
			ronde zonnedauw	<i>Drosera rotundifolia</i>	aanvullend
H7110A Actieve hoogvenen	M2, M9a, M9b, M10a, M10b, M11, M13	Waterhuishouding en opslag verwijderen	beenbreek	<i>Narthecium ossifragum</i>	SNL
			bruine snavelbies	<i>Rhynchospora fusca</i>	aanvullend
			eenarig wollegras	<i>Eriophorum vaginatum</i>	SNL
			fraai veenmos	<i>Sphagnum fallax</i>	aanvullend
			gewone dophei	<i>Erica tetralix</i>	aanvullend
			hoogveenveenmos	<i>Sphagnum magellanicum</i>	SNL
			kleine veenbes	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	SNL
			kleine zonnedauw	<i>Drosera intermedia</i>	SNL
			lavendelhei	<i>Andromeda polifolia</i>	SNL
			ronde zonnedauw	<i>Drosera rotundifolia</i>	aanvullend
			veenpluis	<i>Eriophorum angustifolium</i>	aanvullend
			witte snavelbies	<i>Rhynchospora alba</i>	SNL

Habitatype	Maatregelcode	Maatregel	Indicatorsoorten		Status
H7120 Herstellende hoogvenen	M2, M3, M4, M5b, M6, M8, M9a, M9b	Waterhuishouding	wrattig veenmos	<i>Sphagnum papillosum</i>	SNL
			bruine snavelbies	<i>Rhynchospora fusca</i>	SNL
			eenarig wollegras	<i>Eriophorum vaginatum</i>	SNL
			fraai veenmos	<i>Sphagnum fallax</i>	aanvullend
			hoogveenveenmos	<i>Sphagnum magellanicum</i>	SNL
			kleine veenbes	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	SNL
			kleine zonnedaauw	<i>Drosera intermedia</i>	SNL
			lavendelhei	<i>Andromeda polifolia</i>	SNL
			ronde zonnedaauw	<i>Drosera rotundifolia</i>	aanvullend
			snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	aanvullend
			veenbies	<i>Trichophorum cespitosum</i>	aanvullend
			veenpluis	<i>Eriophorum angustifolium</i>	aanvullend
			witte snavelbies	<i>Rhynchospora alba</i>	SNL
			wrattig veenmos	<i>Sphagnum papillosum</i>	SNL
	M11, M13, M14	Opslag verwijderen, begrazing	bruine snavelbies	<i>Rhynchospora fusca</i>	SNL
			eenarig wollegras	<i>Eriophorum vaginatum</i>	SNL
			fraai veenmos	<i>Sphagnum fallax</i>	aanvullend
			gewone dophei	<i>Erica tetralix</i>	aanvullend
			hoogveenveenmos	<i>Sphagnum magellanicum</i>	SNL
			kleine veenbes	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	SNL
			kleine zonnedaauw	<i>Drosera intermedia</i>	SNL
			lavendelhei	<i>Andromeda polifolia</i>	SNL
			struikhei	<i>Calluna vulgaris</i>	aanvullend
			veenbies	<i>Trichophorum cespitosum</i>	aanvullend
			witte snavelbies	<i>Rhynchospora alba</i>	SNL

5.2.2 Uitgevoerde monitoring

In aanvulling op de SNL-monitoring uitgevoerd in 2018, zijn tussen 7 september en 23 oktober 2020 indicatorsoorten opgenomen. Indicatorsoorten zijn vlakdekkend in de relevante habitattypen (totaal 626 ha) (tabel 5.4) opgenomen door Daisy de Vries. Een samenvatting van de waargenomen soorten is weergegeven in figuur 5.4. 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>).



Figuur 5.2 Waargenomen indicatorsoorten in het gebied Engbertsdijkvenen in 2020, 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

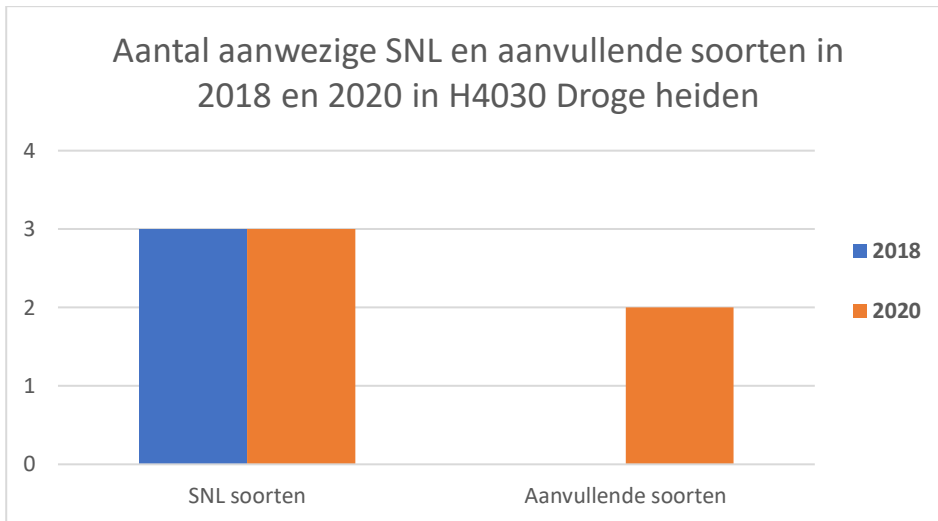
Voor de uitgevoerde maatregelen M1 (kleinschalig plaggen), M11 (bos rooien) en M13 (opslag verwijderen) kan op basis van de procesindicator indicatorsoorten geconcludeerd worden dat er nog te weinig tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregelen om een meetbaar effect vast te kunnen stellen in het habitatype H4030 Droge heiden. Er een positief effect vastgesteld op de diversiteit maar een negatief effect op het aantal individuen in H7110A Actieve hoogvenen en H7120 Herstellende hoogvenen. Ook voor deze twee habitattypen geldt dat er nog onvoldoende tijd is verstreken om de effectiviteit van de maatregelen met zekerheid vast te kunnen stellen.

Voor overige maatregelen kunnen nog geen conclusies worden getrokken, omdat deze nog niet zijn uitgevoerd.

Het verwijderen van opslag (M11 en M13) is tussen november 2018 en maart 2019 aan de noord- en oostzijde van het gebied uitgevoerd. Het overige deel in het zuidwesten van het gebied is voltooid tussen september 2019 en maart 2020. Ook is tussen november 2018 en maart 2019 de maatregel M1 zeer kleinschalig plaggen (ongeveer 0,1 ha) van de H4030 Droge heiden uitgevoerd aan de noordzijde van het gebied. De opname van indicatorsoorten in 2020 betreft dus voor deze maatregelen (M1, M11 en M13) een eerste effectmeting. De SNL-opname van 2018 kan als nulmeting van de situatie kort voor uitvoering van de maatregelen M1, M11 en M13 gebruikt worden.

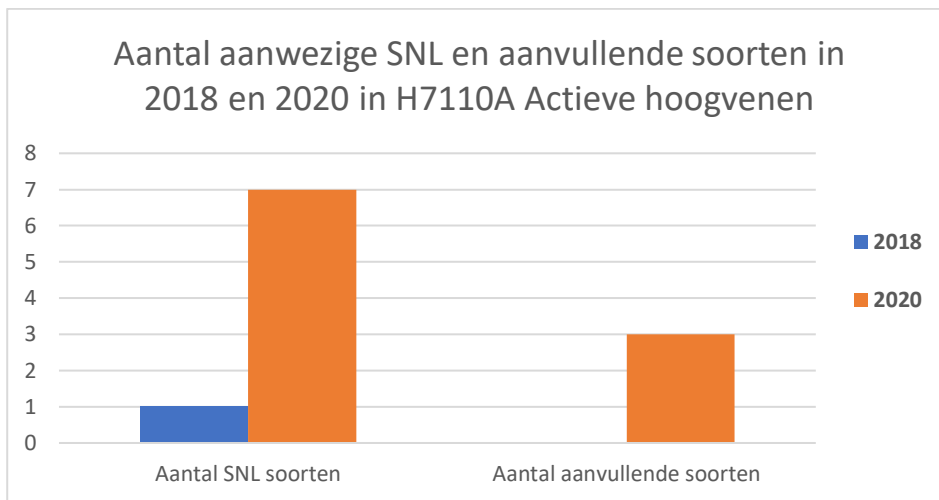
Binnen de data is een selectie gemaakt tussen de verschillende habitattypen H4030 Droge heiden, H7110A Actieve hoogvenen en H7210 Herstellende hoogvenen. Voor deze drie habitattypen is het verschil in aantal aanwezige SNL soorten en aanwezige aanvullende soorten geplot voor 2018 en 2020. Vervolgens is voor H7210 Herstellende hoogvenen voor elke aanwezige SNL en aanvullende soort het aantal individuen voor beide jaargangen geplot. Er is hierbij geen onderscheid gemaakt tussen maatregelen, omdat enkel de locatie voor M13 bekend is. De weergegeven data bevatten dus waarnemingen van het gehele gebied. Deze tweede analyse is niet gedaan voor H4030 Droge heiden en H7110A Actieve hoogvenen omdat voor deze habitattypen weinig waarnemingen aanwezig zijn, waardoor de grafieken geen zinvolle toevoeging zijn.

Voor H4030 Droge heiden (zie figuur 5.5) zijn zowel in 2018 als in 2020 evenveel SNL soorten aanwezig. De aanwezige aanvullende soorten die alleen voorkomen in 2020, kwamen vrijwel zeker ook voor in 2018, maar zijn niet opgenomen tijdens de SNL monitoring. Aangezien dit telkens geldt, worden verder de aanvullende soorten niet meer benoemd. Op basis van deze gegevens lijken de maatregelen M1 en M13 nog geen effect te hebben gehad op de indicatorsoorten voor het habitatype H4030 Droge heiden. De opnames in 2020 zijn echter kort na realisatie van de maatregelen uitgevoerd, zodat er mogelijk nog onvoldoende tijd is verstreken om een meetbaar effect in de soortensamenstelling te kunnen verwachten. Vervolgmeting in de tweede beheerplanperiode zouden hier meer inzicht kunnen verschaffen over de effectiviteit van de maatregelen voor H4030 Droge heiden.



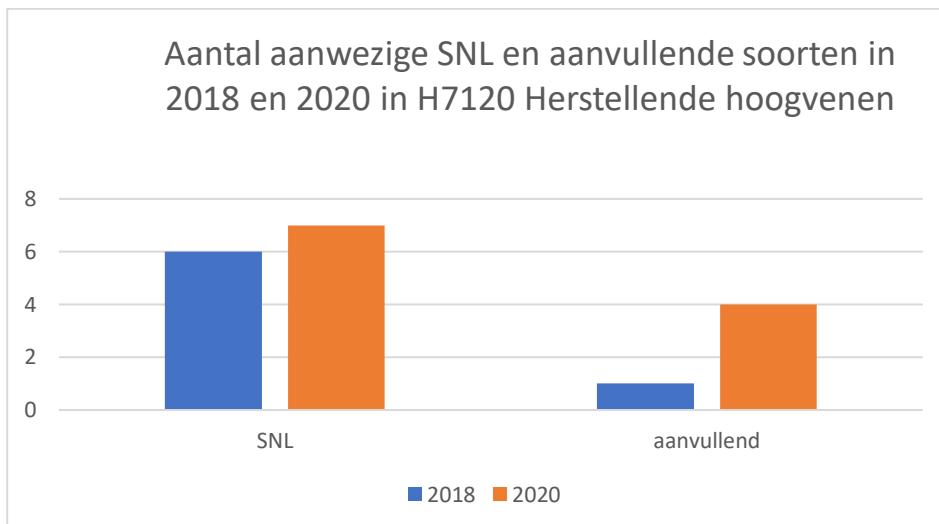
Figuur 5.5 Aantal waargenomen indicatorsoorten in het gebied Engbertsdijkswenen in 2018 en 2020 binnen de begrenzing van het habitatype H4030 Droge heiden, waarbij onderscheid is gemaakt tussen SNL-soorten en aanvullende soorten.

Voor H7110A Actieve hoogvenen (figuur 5.6) zijn in 2020 opvallend meer SNL soorten aanwezig dan in 2018, 7 in plaats van 1. Opgemerkt moet worden dat de SNL data voor dit habitatype slechts uit 1 waarneming bestond. Deze gegevens kunnen een aanwijzing geven dat de maatregelen in H7110A een positief effect hebben op de diversiteit aan indicatorsoorten. Echter, er kan ook sprake zijn van een waarnemerseffect of weersinvloeden (droge zomers) kunnen meespelen in de aanwezigheid van de indicatorsoorten. Wanneer de SNL-data in 2023 opnieuw een toename in aantal aanwezige indicatorsoorten weergeeft, is met meer zekerheid te concluderen dat de maatregelen inderdaad effectief zijn voor H7110A. In 2021 is de conclusie daarom dat nog niet met zekerheid gesteld kan worden dat de maatregelen het gewenste effect hebben gehad, en dat er meer monitoringsgegevens nodig zijn en van een langere periode na uitvoering van de maatregelen om de effectiviteit van de uitgevoerde maatregelen M11 en M13 te kunnen beoordelen.



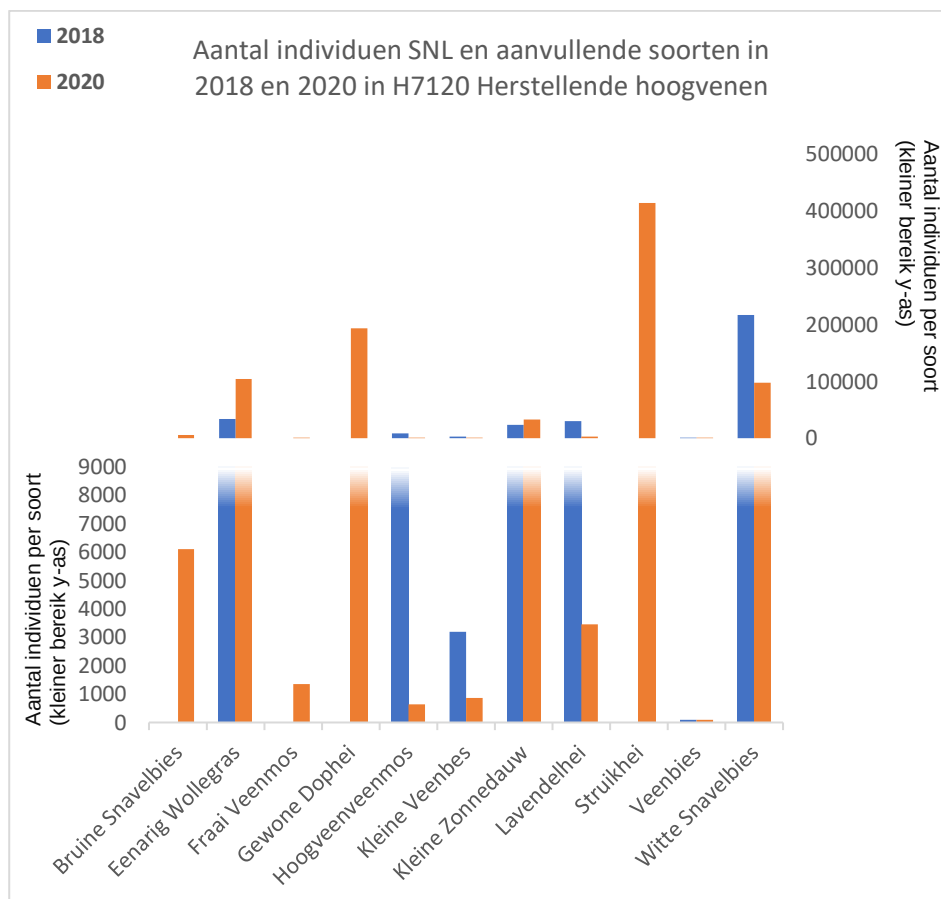
Figuur 5.6 Aantal waargenomen indicatorsoorten in het gebied Engbertsdijksvennen in 2018 en 2020 binnen de begrenzing van het habitatype H7110A Actieve hoogvenen, waarbij onderscheid is gemaakt tussen SNL-soorten en aanvullende soorten.

Voor H7120 Herstellende hoogvenen (figuur 5.7) is in 2020 één SNL soort meer aanwezig dan in 2018. Er vanuit gaande dat er geen sprake is van een waarnemerseffect of weersinvloeden (droge zomers), zouden deze resultaten er op kunnen wijzen dat de maatregelen in dit habitatype een positief effect hebben gehad op de diversiteit aan indicatorsoorten. Er is echter nog maar beperkt tijd verstreken sinds de realisatie van de maatregelen in 2018 tot maart 2020 en de opname van indicatorsoorten in 2020 om goed een meetbaar effect vast te kunnen stellen. Verschillende soorten zullen daarbij niet allemaal even snel reageren op de maatregel. Aanvullende monitoring na een langere periode sinds de realisatie van de maatregelen is daarom nodig voordat er conclusies getrokken kunnen worden over de effectiviteit van de maatregelen. Wanneer de SNL-data in 2023 opnieuw een toename in aantal aanwezige indicatorsoorten weergeven, is met meer zekerheid te concluderen dat de maatregelen effectief zijn voor H7120 Herstellende hoogvenen.



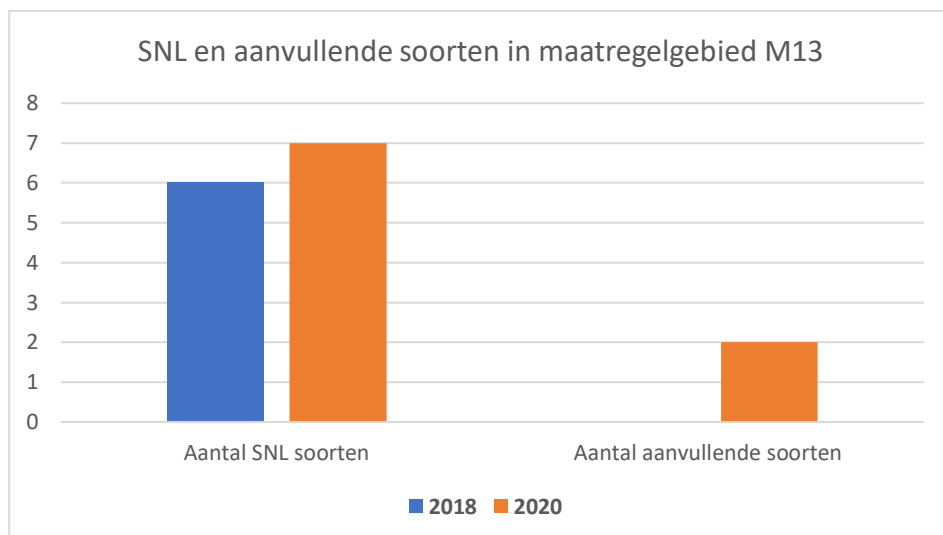
Figuur 5.7 Aantal waargenomen indicatorsoorten in het gebied Engbertsdijkswenen binnen de begrenzing van het habitatype H7120 Herstellende hoogvenen in 2018 en 2020, waarbij onderscheid is gemaakt tussen SNL-soorten en aanvullende soorten.

In figuur 5.8 zijn het aantal individuen van de aanwezige indicatorsoorten in 2018 en 2020 over het gehele gebied weergegeven. Daarin is te zien dat bruine snavelbies, eenarig wollegras en kleine zonnedauw zijn toegenomen in aantal tussen 2018 en 2020. Hoogveenveenmos, kleine veenbes, lavendelhei en witte snavelbies zijn drastisch afgenomen in 2020 ten opzichte van 2018. Er vanuit gaande dat er geen sprake is van een waarnemerseffect of weersinvloeden (droge zomers), zouden deze resultaten er op kunnen wijzen dat de maatregelen in dit habitatype een effect hebben gehad op de diversiteit aan indicatorsoorten, waarbij drie soorten positief beïnvloed zijn en vier soorten negatief. Bruine snavelbies en eenarig wollegras zijn typische pionierssoorten. Het kan daarom zijn dat zij nu al goed hersteld zijn van de maatregelen, terwijl de rest van de indicatorsoorten wat meer tijd nodig hebben. Voor nu is te concluderen dat de maatregelen M1, M11 en M13 een met name negatief effect op de aanwezigheid van het aantal individuen van de indicatorsoorten hebben, maar een positief effect op de diversiteit aan indicatorsoorten. Bij een volgend meetjaar (t2-meting) zal beoordeeld kunnen worden of de andere indicatorsoorten ook hersteld zijn.

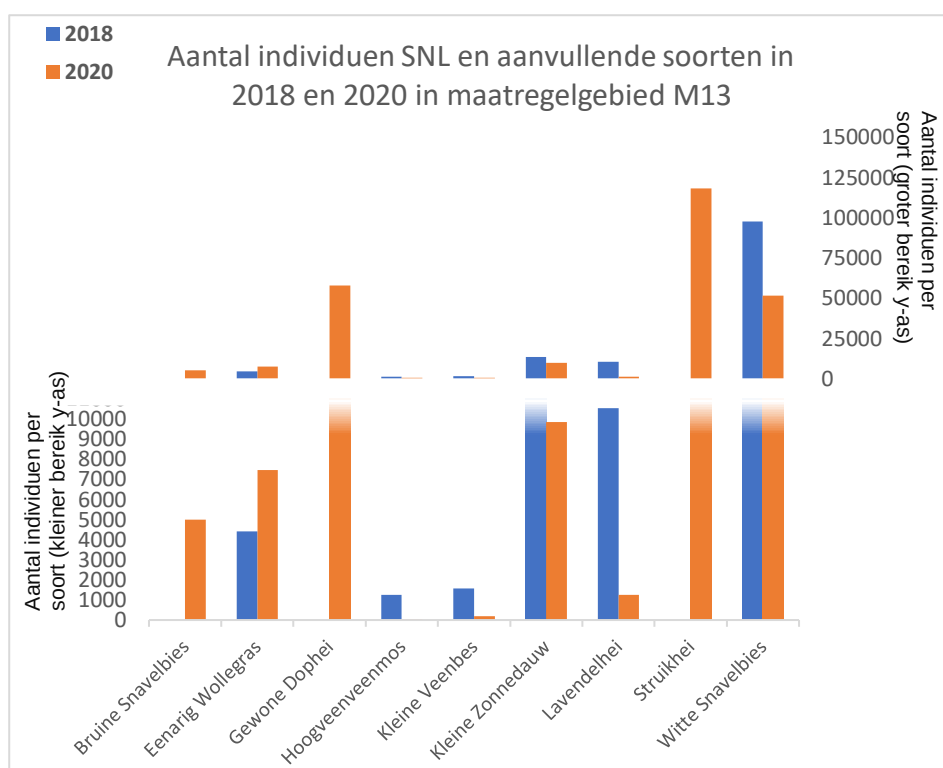


Figuur 5.8 Aantal individuen van de SNL en aanvullende soorten in het gebied Engbertsdijksvenen binnen de begrenzing van het habitatype H7120 Herstellende hoogvenen in 2018 en 2020.

Enkel voor maatregel M13 is de locatie van uitvoering bekend (alleen uitvoering in H7120 Herstellende hoogvenen). Voor deze maatregel is daarom dezelfde analyse nogmaals uitgevoerd, maar nu enkel met waarnemingen vanuit het maatregelgebied M13 (zie figuur 5.9 en 5.10).



Figuur 5.9 Aantal waargenomen indicatorsoorten in 2018 en 2020, waarbij onderscheid is gemaakt tussen SNL-soorten en aanvullende soorten.



Figuur 5.10 Aantal aanwezige individuen van de SNL en aanvullende soorten in het maatregelgebied M13 gebied Engbertsdijkerven in 2018 en 2020.

In figuur 5.10 zien we dat binnen het maatregelgebied een extra SNL soort voorkomt in 2020. Wanneer we naar het aantal individuen per soort kijken, is te zien dat bruine snavelbies en eenarig wollegras in 2020 meer voorkomen binnen hetzelfde gebied dan in 2018 voor de uitvoering van de maatregelen. Hoogveenveenmos, kleine veenbes, lavendelhei en witte snavelbies zijn drastisch afgenomen in 2020 ten opzichte van 2018. Kleine zonnedauw ook, maar in mindere mate. Er vanuit gaande dat er geen sprake is van een waarnemerseffect of weersinvloeden (droge zomers), zouden deze resultaten er op kunnen wijzen dat de maatregelen in dit habitattype een effect hebben gehad op de indicatorsoorten, waarbij twee soorten positief beïnvloed zijn en vijf soorten negatief. Het is opmerkelijk dat de sterk afgenomen en toegenomen soorten gelijk zijn voor zowel het hele gebied als voor het maatregelgebied M13. Bruine snavelbies en eenarig wollegras zijn typische pionierssoorten. Het kan daarom zijn dat zij nu al goed hersteld zijn van de maatregelen, terwijl de rest van de indicatorsoorten wat meer tijd nodig hebben. Hoewel maatregel M13 daarmee mogelijk een licht negatief effect gehad zou kunnen hebben op de aanwezigheid van het aantal individuen van de indicatorsoorten, lijkt er mogelijk een positief effect te zijn geweest op de diversiteit aan indicatorsoorten. Bij een volgend meetjaar (t2-meting), wanneer de verschillende indicatorsoorten voldoende tijd gehad hebben om een goed meetbare respons op de maatregelen vast te kunnen stellen, zal beoordeeld kunnen worden of de andere indicatorsoorten ook hersteld zijn. In 2020 is er nog onvoldoende tijd verstreken sinds de realisatie van de maatregelen om de effectiviteit van de maatregel M13 te kunnen beoordelen.

De compartimentering van het gebied door de aanleg van dammen (M8) om het regenwater langer vast te houden in H7120 Herstellende hoogvenen, is in de periode 2018 – 2021 nog niet gerealiseerd. De opname van indicatorsoorten in de zomer van 2020 betreft dus voor deze maatregel een nulmeting. De eerstvolgende SNL-monitoring staat gepland voor 2023. Afhankelijk van wanneer M8 gerealiseerd gaat worden, zou deze SNL-opname voor M8 een eerste effectmeting kunnen betreffen.

Voor de overige, nog niet uitgevoerde maatregelen in tabel 5.4 geldt de opname van indicatorsoorten in 2020 ook als nulmeting. De effectiviteit van deze maatregelen kan na afronding mogelijk ook met de SNL-opname in 2023 worden beoordeeld.

6 Conclusies

Op basis van de monitoring, uitgevoerd in de periode 2018 – 2021, kunnen veelal nog geen uitspraken gedaan worden over de effectiviteit van de herstelmaatregelen die beogen de knelpunten voor het gebied Engbertsdijkswenen, met name de waterhuishouding, op te lossen en hoogveenvorming in H7120 Herstellende hoogvenen op gang te brengen. 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. De monitoring in de periode 2018 – 2021 betreft in dat geval een nulmeting of eerste effectmeting ten opzichte van de nog uit te voeren of reeds uitgevoerde herstelmaatregelen.

Uitzondering vormen de maatregelen M11 Bos rooien en M13 Opslag verwijderen, waarvoor aan de hand van structuurkartering is vastgesteld dat het beoogde resultaat is behaald in de habitattypen H4030 Droge heiden en H7110A Actieve hoogvenen. In deze twee habitattypen is de opslag effectief verwijderd. Of dit vervolgens ook resulteert in nader herstel van de habitattypen in termen van abiotische condities en vegetatie zal nog nader bepaald moeten aan de hand van de procesindicatoren grondwaterkwantiteit, PQ's en indicatorsoorten. De procesindicator indicatorsoorten laat in het habitatype H7110A Actieve hoogvenen een lichte toename in het aantal indicatorsoorten zien. In H7120 is echter vastgesteld dat de opslag verwijdering niet effectief is geweest, omdat deze weer terug lijkt te keren. De indicatorsoorten laten hierbij een toename in diversiteit zien, maar ook een afname in aantal individuen. Aanvullend beheer gericht op het opnieuw verwijderen van opslag in H7120 is daarmee noodzakelijk.

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

- Grondwaterkwantiteit:
Onduidelijk of het beoogde effect is behaald, omdat:
 - o omdat het verwachte hydrologische effect beperkt is en de meetreeks nog te kort om een meetbaar effect vast te kunnen stellen (M11 en M13); of
 - o de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.
- Structuurkartering:
De maatregelen M11 (bos rooien) en M13 (opslag verwijderen) werken zoals verwacht in de habitattypen H4030 Droge heiden en H7110A

Actieve hoogvenen. In H7120 Herstellende hoogvenen is opslag weer teruggekeerd en werken de maatregelen niet zoals beoogd en is aanvullend beheer noodzakelijk.

- PQ's:
De effectiviteit van de maatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.
- Indicatorsoorten:
De effectiviteit van de herstelmaatregelen 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 de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.

6.1 Vervolgmonitoring

De monitoring van de herstelprocesindicatoren voor het gebied Engbertsdijkvenen verloopt volgens planning en er zijn nog geen redenen vastgesteld om het monitoringsmeetnet te moeten aanpassen. De procesindicatoren geven een goed beeld van de nul- en t1-situatie en daarmee een goede Ausgangssituatie om de effecten van de maatregelen te kunnen weergeven in de toekomst na de uitvoering van de maatregelen. Monitoring van de procesindicatoren zal daarom na 2021 moeten worden doorgezet om de t1- en t2-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, met uitzondering van het aanvullend verwijderen van opslag in H7120 Herstellende hoogvenen. 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*.
 Boetelerveld, Deskundigenteam Hydrologie. 2017. *De hydrologische effecten van de maatregelen in het Boetelerveld en omgeving*.
 de Niet, J., L. van der Toorn, E. Beijer, E. Heijkers, and J. Hoekstra. 2021. "Hydrologische effecten studie van het vervangen van naaldbos op de Utrechtse Heuvelrug door loofbos." *H2O Online*.
 Gebiedsanalyse. 2017. *Engbertsdijkerven Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)*.
 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).
 Staatsbosbeheer. 2020. *Effectbepaling hydrologische maatregelen Addmire LIFE project Engbertsdijkerven*.
 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
M1	Zeer kleinschalig plaggen en maaaien
M2	Dempen randsloten en Schipsloot
M3	Verondiepen randsloten
M4	Aanleg gemaal
M5a	Realisatie hydrologische bufferzone oost
M5b	Aanleggen kades om bufferzones, stuw en defosfateringsinstallatie
M6	Realisatie hydrologische bufferzone west
M7	Peilverhoging Geesters stroomkanaal
M8	Compartimenteren
M9a	Sloten en greppels dempen (binnen N2000)
M9b	Sloten en greppels dempen (buiten N2000)
M10a	Onderhoud hydrologische inrichting binnen N2000
M10b	Onderhoud defosfateringsinstallatie en overige onderhoud hydrologische inrichting – geen erkende PAS-maatregel voor H7120
M11	Bos rooien
M12	Inrichten landbouwpercelen zuidkant
M13	Berken(opslag) verwijderen
M14	Begrazing
M15	Onderzoek wateraanvoer bepalen noodzaak bufferzone noord
M16	Onderzoek naar verzuring en ammoniakeffecten op droge heide
M17	Onderzoek naar effecten hydrologische maatregelen
M18	Onderzoek naar effecten eutrofiëring en verzuring actieve en herstellende hoogvenen op fauna
M19	Monitoring (incl nulmeting) hydr. effecten op omgeving (o.a. landbouwgronden dmv veldonderzoek)
M20	Aanvullende monitoring habitattypen
M21	Monitoring doelsoorten
M22	Nader onderzoek hydrologisch systeem Engbertsdijkswenen

b) Beschrijving van verwachte effect

Maatregel	Proces dat wordt beïnvloed en verwachting hoe het proces wordt beïnvloed
M1	Behoud HT
M2	Tegengaan verdroging
M3	Tegengaan verdroging
M4	Wateraanvoer tbv vernatting zuidelijk deel van bufferzone Oost
M5a	(Uitvoering in 3^e PAS-periode)

	Verhogen grondwaterstand onder HT in noordelijke helft van het gebied. Compartimentering in bufferzone zorgt voor goede verdeling van het water zodat een groter deel van het N2000 gebied hiervan profiteert. Voorkomen mogelijke eutrofiering van HT door stoppen met bemesting. Ontstaan van een lagzone op rand van het veen waar grondwater en veenwater met elkaar in contact komen. (Inrichten lagzone kan op langere termijn uitgevoerd worden; rest op korte termijn)
M5b	Tegengaan verdroging. Water vasthouden binnen bufferzone Oost. Afwisselend vernatten en droogvallen door aanleg automatische stuw. Doel defosfateringsinstallatie: Verbeteren waterkwaliteit.
M6	Verhogen grondwaterstand onder HT
M7	Tegengaan verdroging
M8	Tegengaan te snel wegstromen naar lager gelegen delen, dus tegengaan verdroging
M9a	Tegengaan verdroging
M9b	Tegengaan verdroging
M10a	Tegengaan verdroging
M10b	Tegengaan vermesting en verdroging
M11	Faciliteren vorming van acrotelm
M12	Tegengaan verdroging door mogelijk maken M9a
M13	H4030 Tegengaan successie naar bos. H7110A, H7120 Verlichten effect van eutrofiering. Tegengaan successie naar bos? Bron herstelstrategie: verminderen invang stikstofdepositie en verminderen verdamping.
M14	Verlichten effect van eutrofiering. Bron herstelstrategie: behoud kwaliteit HT en terugdringen vergrassing.

Bijlage 2 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 minimaal 1x per maand is;
2. De meetperiode langer is 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. Een niet-lineair 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.