

Eindrapportage monitoring herstelmaatregelen Lemselermaten 2018-2021

Herstelprocesindicatoren



Verantwoording

Titel: Eindrapportage monitoring
herstelmaatregelen Lemselermaten 2018-
2021

Onderwerp: Herstelprocesindicatoren

Projectnummer: 359341

Klant: Provincie Overijssel

Referentienummer: NL21-648800269-12257

Versie: D0

Datum: 09-12-2021

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

E-mailadres: rene.vandijk@sweco.nl

Gecontroleerd door: Maarten Mouissie

Paraaf gecontroleerd:


Vrijgegeven door: Roelof Rozenveld

Paraaf vrijgegeven:


Document referentie:

Inhoudsopgave

Verantwoording.....	2
Samenvatting.....	5
1. Inleiding	7
1.1 Monitoring herstelmaatregelen stikstofdepositie	7
1.2 Procesindicatoren.....	7
1.3 Gebiedsbeschrijving Lemselermaten	8
1.4 Uitgangspunten voor de monitoring van herstelprocesindicatoren	17
1.5 Selectie herstelindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie	18
2. Status uitvoering herstelmaatregelen.....	19
3. Abiotiek.....	22
3.1 Grondwaterkwantiteit.....	22
3.1.1 Meetnet hydrologie	23
3.1.2 Uitgevoerde monitoring	24
3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	31
3.2 Grondwaterkwaliteit en bodemvocht	32
3.2.1 Meetnet grondwaterkwaliteit en bodemvocht.....	33
3.2.2 Uitgevoerde monitoring	33
3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	35
3.3 Bodemchemie.....	35
3.3.1 Meetnet bodemchemie	36
3.3.2 Uitgevoerde monitoring	36
3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	38
4. Remote sensing, structuurkartering	39
4.1 Structuurkartering: Remote sensing analyse opslag boomsoorten	39
4.1.1 Meetnet remote sensing	39
4.1.2 Uitgevoerde monitoring	39
4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	52
5. Vegetatiemonitoring.....	54
5.1 PQ plots.....	54
5.1.1 Meetnet PQ's.....	55
5.1.2 Uitgevoerde monitoring	56
5.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	61
5.2 Indicatorsoorten.....	67
5.2.1 Meetnet indicatorsoorten.....	67
5.2.2 Uitgevoerde monitoring	69

5.2.3	Evaluatie effectiviteit maatregelen	69
6.	Conclusies	70
6.1	Vervolgmonitoring.....	70
7.	Referenties	71

Samenvatting

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

De monitoring van de procesindicatoren is in Lemselermaten in 2018 van start gegaan. Maatregelen M8 Verwijderen boompjes in oostelijke heidegebied (H4010A Vochtige heiden) en M12 Hooilandbeheer in H6410 Blauwgraslanden en in H7230 Kalkmoerassen zijn in 2018 uitgevoerd. Op basis van de procesindicator structuurkartering kan geconcludeerd worden dat de maatregel M8 werkt zoals verwacht in het habitatype H4010A Vochtige heide. De responstijd voor deze maatregel is echter 5 – 10 jaar, zodat aan de hand van een effectmeting enkele jaren na realisatie van de maatregel pas met zekerheid gesteld kan worden of de maatregel effectief is geweest.

Ondanks dat M12 ook is uitgevoerd in twee habitattypen en de locatie van uitvoering bekend is, kan deze maatregel op basis van de procesindicatoren PQ's en indicatorsoorten nog niet worden beoordeeld op effectiviteit. Voor de PQ's geldt dat er te weinig tijd zit tussen de uitvoering van de maatregel en de opname. Bij de indicatorsoorten zou al wel een vergelijking tussen nul- en effectmeting gemaakt kunnen worden voor de habitattypen H6410 Blauwgraslanden en H7230 Kalkmoerassen, maar is de benodigde data van beide SNL-opnames indicatorsoorten (2015 en 2020) nog niet beschikbaar.

De overige maatregelen kunnen nog niet geëvalueerd worden op effectiviteit, omdat deze nog niet zijn uitgevoerd. De monitoring in de periode 2018 – 2021 betreft voor deze maatregelen dus een nulmeting. In de volgende beheerplanperiode zal het merendeel van de maatregelen naar verwachting wel zijn uitgevoerd, en zal er waarschijnlijk voldoende tijd zitten tussen de uitvoering van de herstelmaatregelen en de t1-monitoring om aan de hand daarvan de maatregelen op effectiviteit te kunnen beoordelen. Afhankelijk van de waargenomen respons van een procesindicator op de maatregel kan dit leiden tot een aanpassing in beheer. De monitoring van de herstelprocesindicatoren voor het gebied Lemselermaten verloopt echter volgens planning en er zijn nog geen redenen vastgesteld om het monitoringsmeetnet te moeten aanpassen. De procesindicatoren geven een goed beeld van de nulsituatie en daarmee een

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

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 Lemselermaten.

1.3 Gebiedsbeschrijving Lemselermaten

Het gebied de Lemselermaten is een restant van een complex van Beekdalblauwgraslanden, Kalkmoeras en Elzenbroekbos." "Het centrale deel van het gebied wordt gevormd door een dekzandrug. Deze dekzandrug gaat geleidelijk over in de lage gronden van de beekdalen waar zich natte schraallanden (maatjes) en elzenbroek bevinden." "Het gebied is voor een groot deel eigendom van Staatsbosbeheer. Daarnaast zijn, verspreid over het gebied, enkele bospercelen en graslanden eigendom van particulieren.

Het Natura 2000-gebied beslaat een oppervlakte van ongeveer 55 ha en wordt gekenmerkt door voornamelijk natte vegetaties die allemaal afhankelijk zijn van een goede vocht- en nutriëntenhuishouding welke in de huidige situatie niet optimaal is. De kernopgaven liggen in het oplossen van de knelpunten ontwatering en eutrofiëring.

Tabel 1.1 *Habitattypen waarvoor Lemselermaten is aangewezen als Natura 2000-gebied, de 'relevant gekarteerde' oppervlakte daarvan en de Natura 2000-instandhoudings-doelstellingen*

HT nr.	Habitatype	Oppervlakte (ha)	Doel	
			Oppervlakte	Kwaliteit
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,90	>	>
H6230	*Heischrale graslanden	0,22	=	=
H6410	Blauwgraslanden	0,45	=	=
H7150	Pioniersvegetaties met snavelbiezen	0,24	=	=
H7230	Kalkmoerassen	0,01	>	>
H91E0C	*Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	1,58	=	>

= Behoudsdoelstelling

> Uitbreiding- of verbeterdoelstelling

* Prioritair habitatype

De stikstofgevoelige habitattypen betreffen H4010A Vochtige heiden, H6230 *Heischrale graslanden, H6410 Blauwgraslanden, H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen, H7230 Kalkmoerassen en H91E0C *Vochtige alluviale bossen. Knelpunten zijn gelegen in ontwatering en eutrofiëring. In de gebiedsanalyse van het gebied Lemselermaten zijn voor deze habitattypen herstelmaatregelen

opgenomen (figuur 1.1). De meeste maatregelen zijn gericht op herstel van de waterhuishouding. Daarnaast wordt geplagd, gemaaid en wordt opslag verwijderd (Smits et al. 2016).

De maatregelen zullen bijdragen aan een sterke verhoging van de zomergrondwaterstanden en daarmee een stabielere grondwaterstand. Daarbij zullen de grondwaterafhankelijke habitattypen sterk in kwaliteit verbeteren.

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 Lemselermaten gaat het alleen om stikstofgevoelige habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor stikstofgevoelige leefgebieden (voor de H1016 Zeggekorfslak 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 en in de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>. 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, is te vinden in bijlage 1.

(a)

Maatregelkaart 1

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



Herstelmaatregelen

- | | |
|--|--|
|  M21 Verwijderen ontwatering en ophogen landbouwgrond (herstel waterhuishouding) (H4010A, H6410, H7230, H6230, H7150, H91EoC) |  M12 hooilandbeheer (H6230) |
|  M12 hooilandbeheer (H6410) |  M12 hooilandbeheer (H7230) |
|  M25 Verondiepen sloot (Dolland-Beek) gelegen tussen percelen behorend bij de maatregelen M16 en M18 (H6410, H4010A, H6230, H7230, H7150, H91EoC) |  M25 Verondiepen sloot (Dolland-Beek) gelegen tussen percelen behorend bij de maatregelen M16 en M18 (H6410, H4010A, H6230, H7230, H7150, H91EoC) |

Sweco | 2018-2021

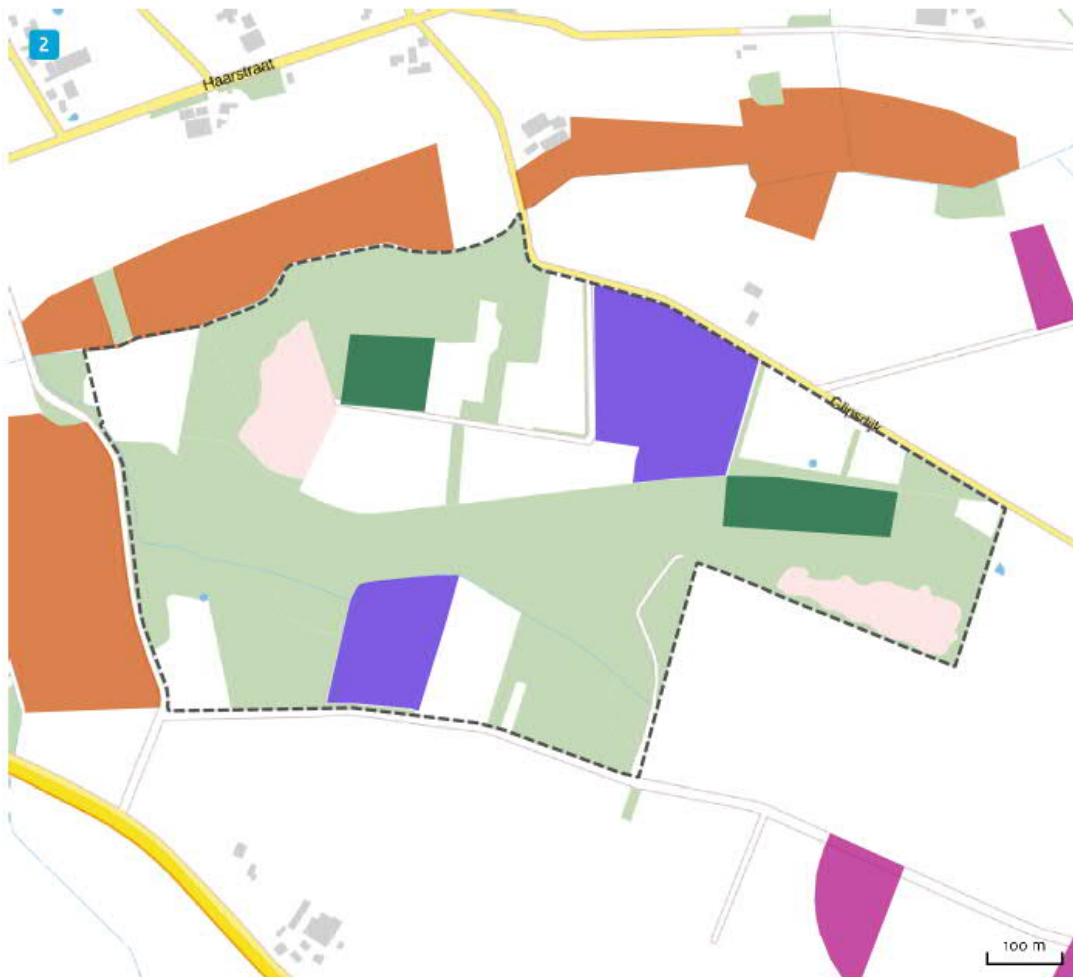
Projectnummer: 51000430

Datum: 09-12-2021

Versie: D0

Document referentie: https://swecogroup.sharepoint.com/sites/nl-post_archive/secretariaat/nl21-648800269-12257.docx

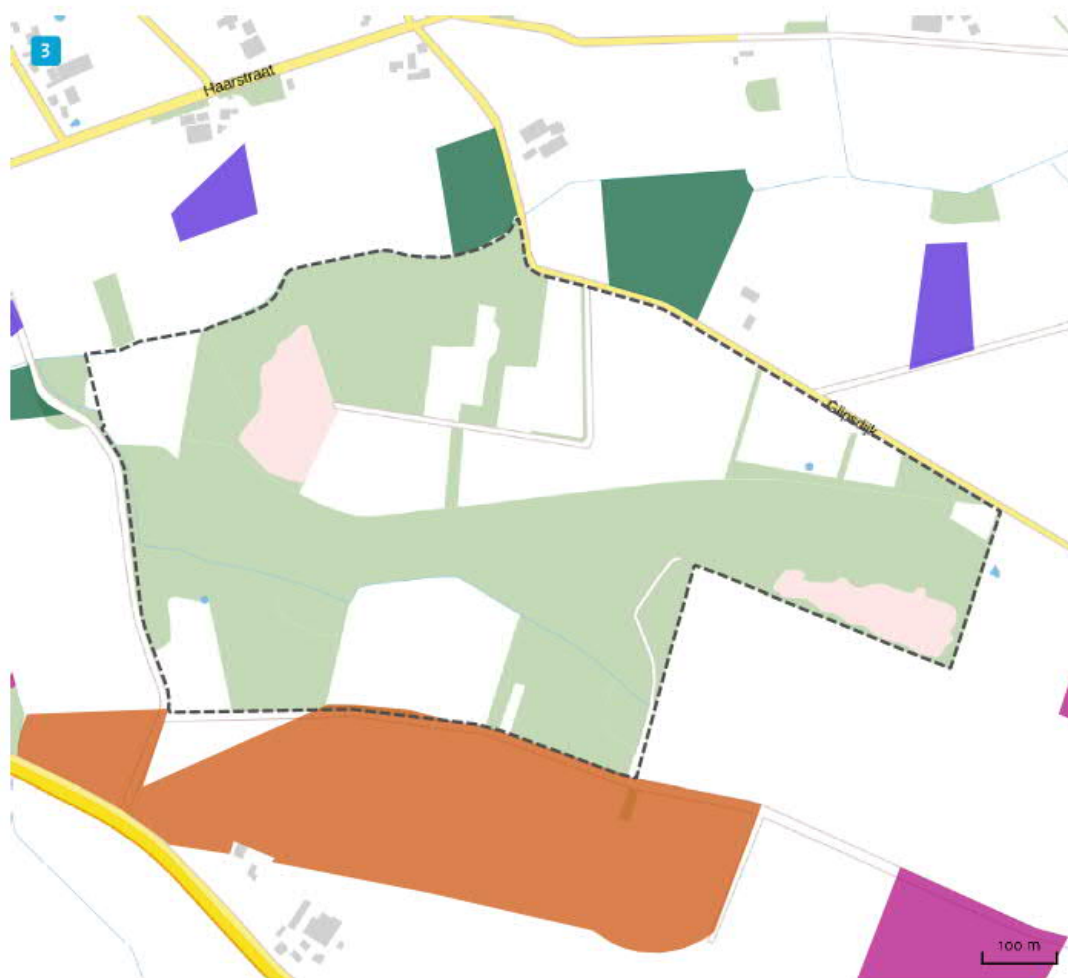
Maatregelkaart 2



Herstelmaatregelen

- M18 Verwerven van, verwijderen ontwatering (sloten en buisdrainage) in en inrichting van EHS percelen buiten Natura 2000 gebied (H6410, H4010A, H6230, H7230, H7150, H91EoC)
- M01 verwijderen ontwatering (sloten en buis drainage) en inrichten in verworven EHS percelen binnen Natura 2000 gebied (H6410, H4010A, H6230, H7230, H7150, H91EoC)
- M14 Vergoeding natschade (H6410, H4010A, H7230, H6230, H7150, H91EoC)
- M09 Ondiep afgraven toplaag en verwijderen bos (H7230)

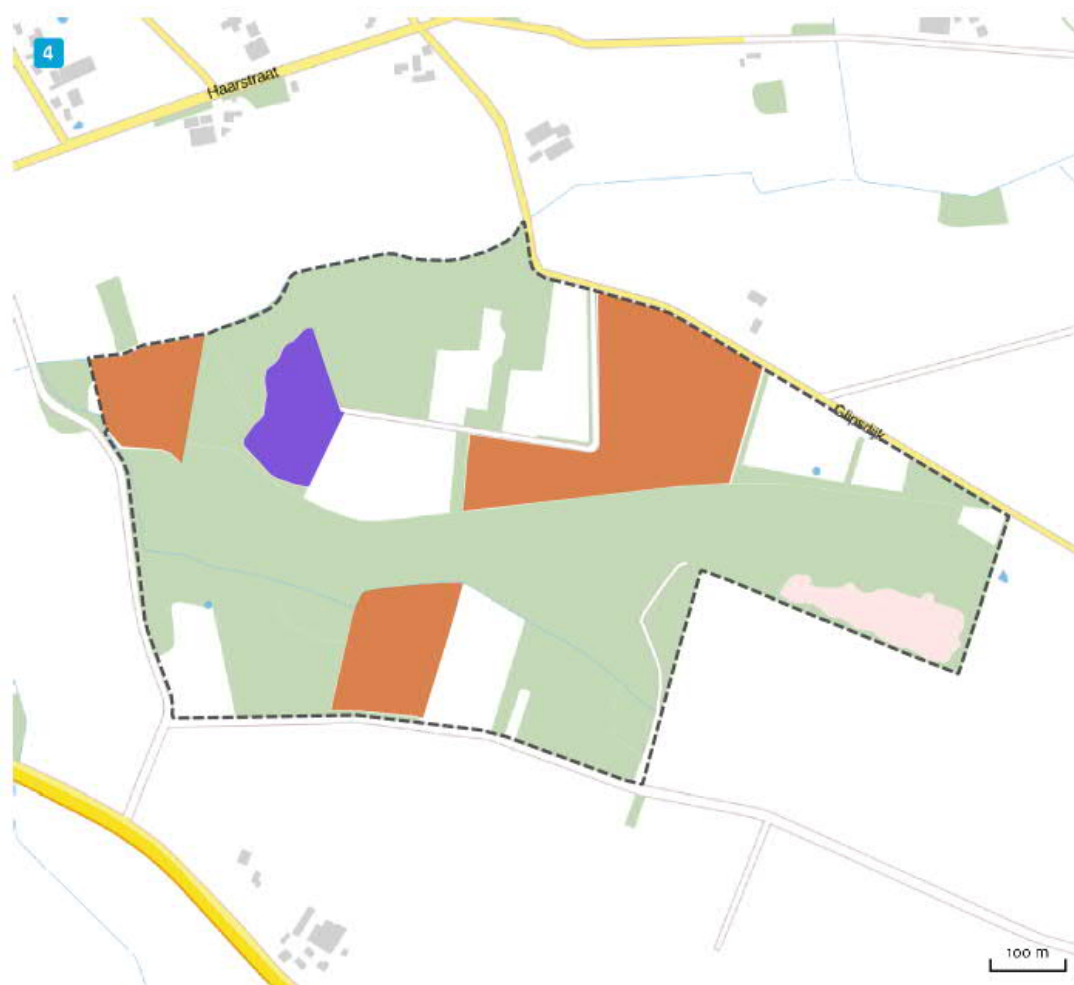
Maatregelkaart 3



Herstelmaatregelen

- | | |
|--|---|
|  M23 Verwijderen ontwatering zonder natschade landbouw (H4010A, H6410, H7230, H6230, H7150, H91EoC) |  M16 Ophogen landbouwgrond (H4010A, H6410, H6230, H7230, H7150, H91EoC) |
|  M22 Verwijderen ontwatering en natschaderegeling (H4010A, H6410, H6230, H7230, H7150, H91EoC) |  M17 Verwijderen ontwatering (sloten en buisdrainage) en inrichting in verworven EHS percelen buiten Natura 2000 gebied (H6410, H4010A, H7230, H6230, H7150, H91EoC) |

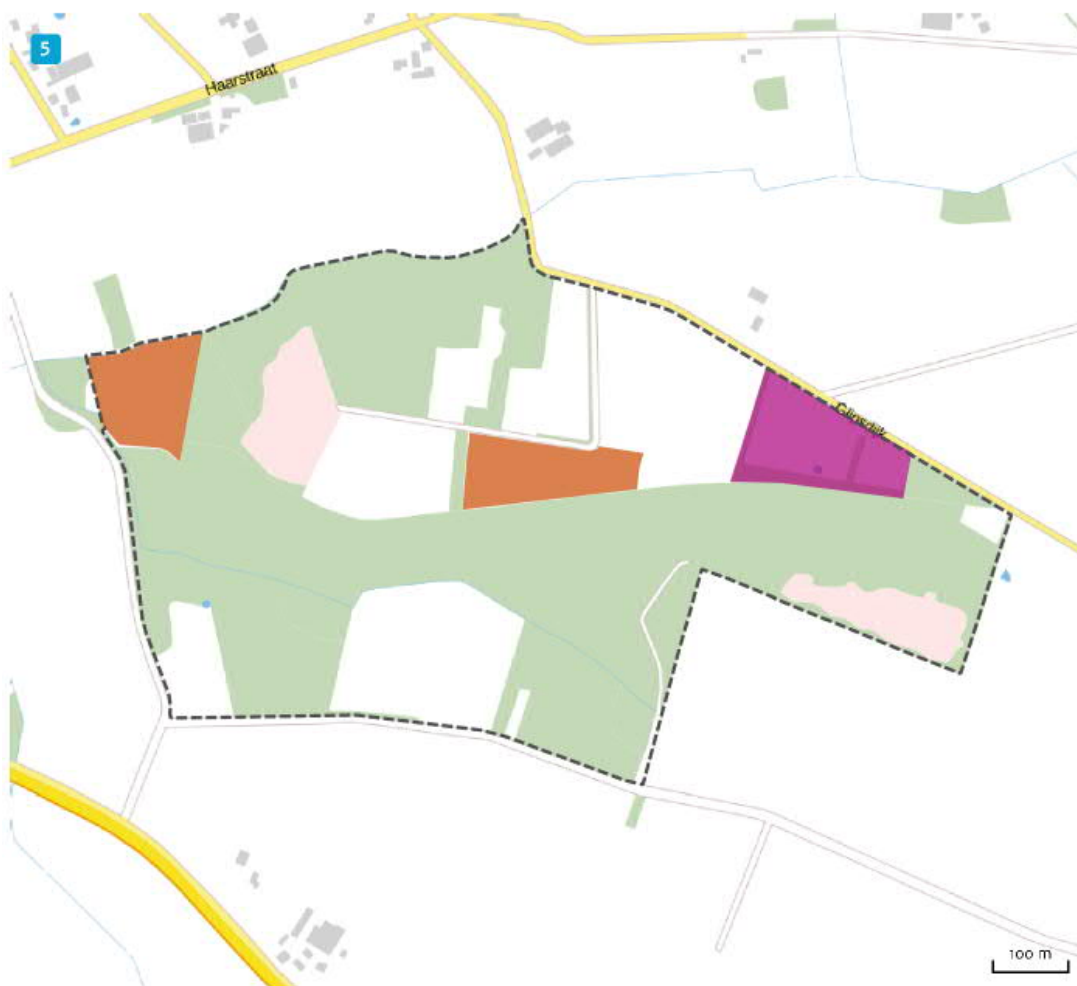
Maatregelkaart 4



Herstelmaatregelen

- | | |
|--|---|
|  M11 Omvorming landbouwpercelen naar natuur binnen Natura 2000 gebied en (lokaal) fosfaatrijke top laag verwijderen (ontgronden)
(H4010A, H6410, H6230, H7230, H91EoC) |  M19 Verwijderen ontwatering en nader in te vullen oplossing voor omgang met vernatting nabij trace rondweg Weerselo
(H6410, H4010A, H7230, H6230, H7150, H91EoC) |
|  M15 lokaal plaggen (H7150) |  M08 Verwijderen boompjes in westelijke heidegebied (H4010A) |

Maatregelkaart 5

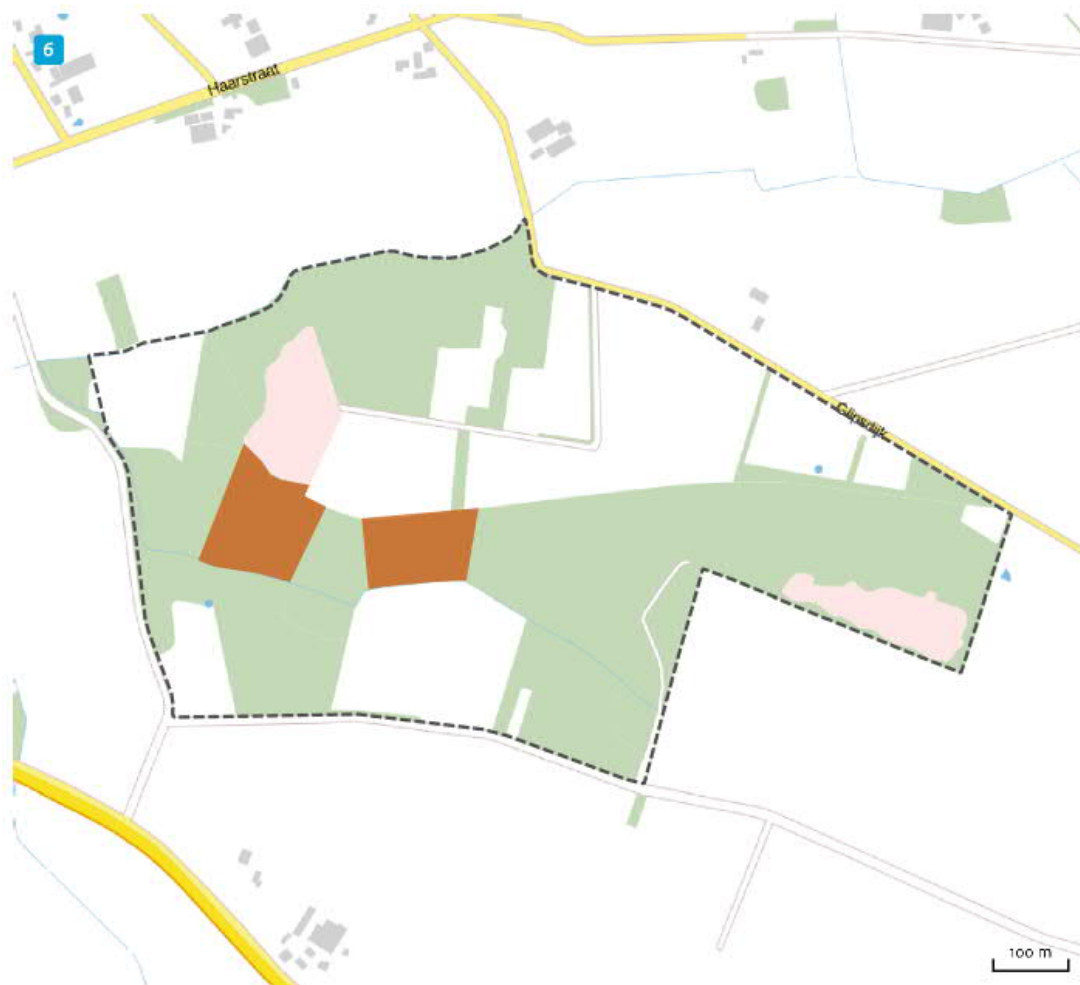


Herstelmaatregelen

 M13 verwerven percelen, verwijderen ontwatering (sloten en buisdrainage) en inrichten binnen Natura 2000 gebied (H4010A, H6410, H7230, H6230, H7150, H91EoC)

 M03 verwijderen ontwatering (sloten en buis drainage) en inrichten verworven EHS perceel binnen Natura 2000 gebied (H6410, H4010A, H6230, H7230, H7150, H91EoC)

Maatregelkaart 6

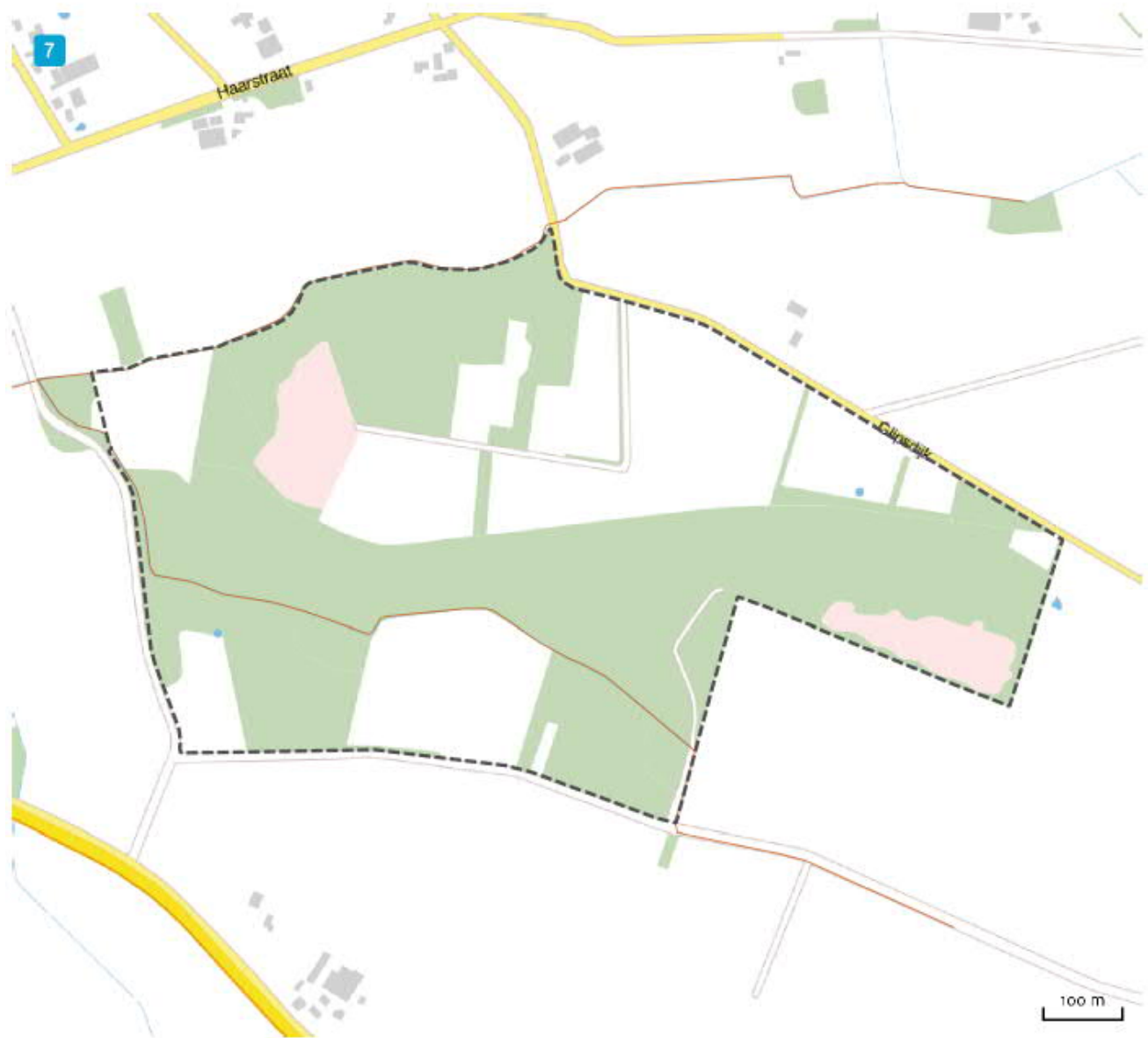


Herstelmaatregelen

 M10 Ondiep afgraven toplaag (ontgronden) en verwijderen bos (H7230)

 M10 Ondiep afgraven toplaag (ontgronden) en verwijderen bos (H7230)

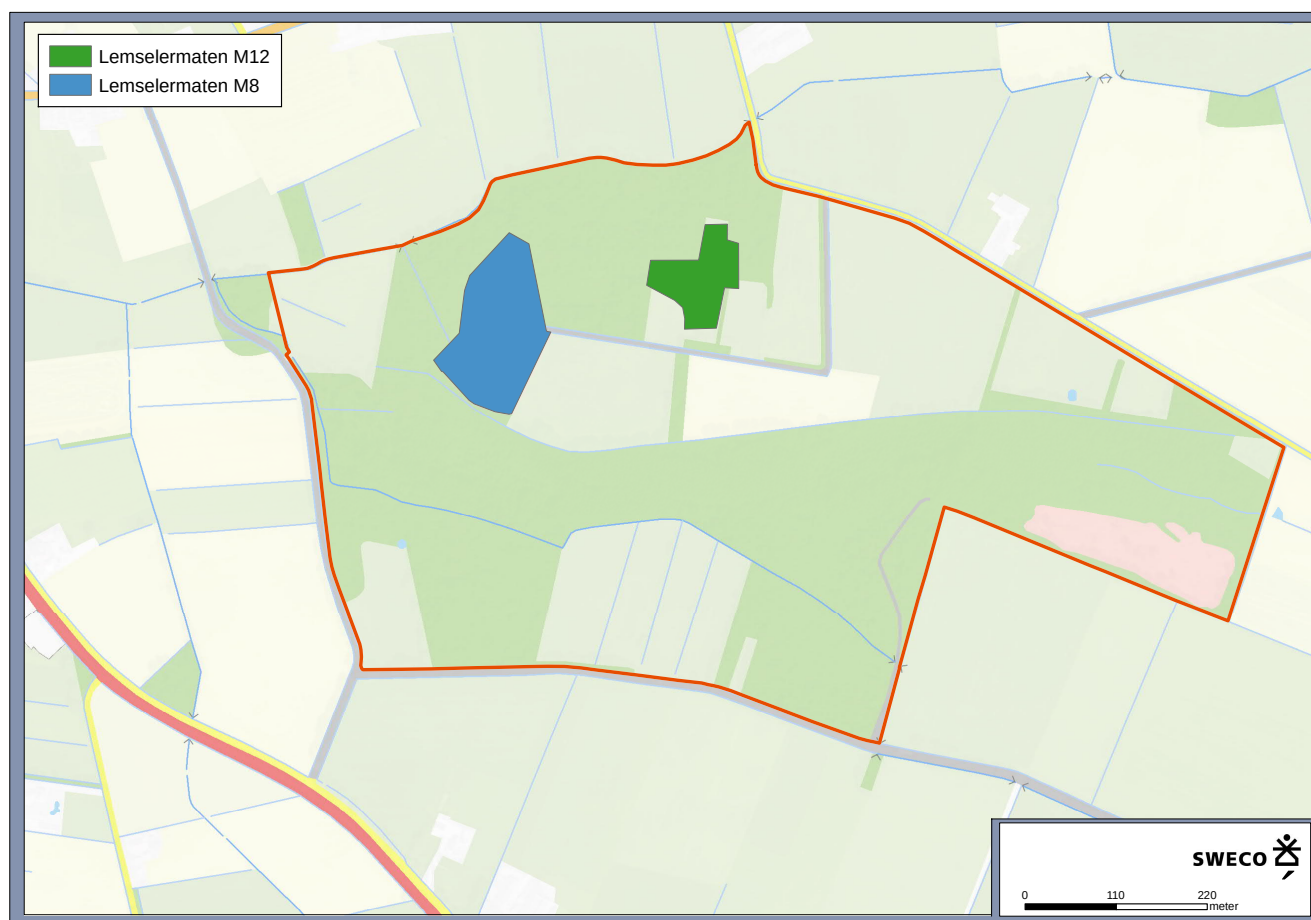
Maatregelkaart 7



Herstelmaatregelen

-  M24 Verondiepen Weerselerbeek en Dolland Beek (ca 30 cm -mv) (H4010A, H6410, H7230, H6230, H7150, H91E0C)

(b)



Figuur 1.1 Locatie van (a) alle geplande herstelmaatregelen (bron: Gebiedssamenvatting Lemselermaten januari 2018) en (b) de uitgevoerde maatregelen M8 (opslag verwijderen) en M12 (maaïen)

1.4 Uitgangspunten voor de monitoring van herstelprocesindicatoren

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

1.5 Selectie herstelindicatoren 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 Lemselermaten. De meetlocaties voor de verschillende procesindicatoren zijn tevens inzichtelijk gemaakt in de GeoWeb viewer Monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel (<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>).

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

2. Status uitvoering 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 tabel 2.1 blijkt dat alleen maatregel M08, opslag verwijderen in H4010A Vochtige heiden en M12, hooilandbeheer in H6410 Blauwgraslanden en H7230 Kalkmoerassen per eind maart 2018 zijn uitgevoerd. Beide maatregelen betreffen beheermaatregelen die de komende jaren voortgezet moeten worden (Staatsbosbeheer 2018). De effectiviteit van herstelmaatregel M8 is over de eerste beheerplanperiode positief beoordeeld. Voor de overige maatregelen kan de effectiviteit nog niet worden beoordeeld omdat er geen monitoringsgegevens zijn van voor én na uitvoering van de maatregel en/of de maatregel nog niet is uitgevoerd (grijs gekleurd), omdat de meetreeks na uitvoering van de maatregel te kort is om een effect vast te kunnen stellen, of omdat data ontbreken (geel gekleurd). Voor de overige nog niet uitgevoerde herstelmaatregelen in het gebied Lemselermaten kan de monitoring van

procesindicatoren in 2018-2021 daarmee worden beschouwd als nulmeting.

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

Tabel 2.2. Procesindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie en de datum waarop de maatregel is afgerond. Vetgedrukte maatregelen zijn uitgevoerd, cursief gedrukt is per eind 2021 nog niet uitgevoerd (de kolom 'Datum gereed' is dan leeg).

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden		H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden		H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen		H7230 Kalkmoerassen		H91E0C Vochtige alluviale bossen		Datum gereed
M01	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwan	Bchem	GWKwan	PQ's	GWKwan	Bchem	GWKwan	Bchem	
M03	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwal	PQ's	GWKwan	PQ's	GWKwal	Bchem	GWKwal	PQ's	
M06	Herstel waterhuis-houding				PQ's						PQ's		
M08	Opslag verwijderen	Struct kart											31-12-2018
M09	Ontgronden; opslag verwijderen								Struct	IS			
M11	Herstel connectiviteit; Ontgronden	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwan	Bchem			GWKwan	Bchem	GWKwan	Bchem	
M12	(Extra)maaaien			IS	PQ's	IS			IS				31-12-2018
M13	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwan	Bchem	GWKwan	PQ's	GWKwan	Bchem	GWKwan	Bchem	
M15	Plaggen						PQ's	IS					
M17	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwan	Bchem	GWKwan	PQ's	GWKwan	Bchem	GWKwan	Bchem	
M18	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwal	PQ's	GWKwan	PQ's	GWKwal	Bchem	GWKwal	PQ's	
M19	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwan	Bchem	GWKwan	PQ's	GWKwan	Bchem	GWKwan	Bchem	
M21	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwal	PQ's	GWKwan	PQ's	GWKwal	Bchem	GWKwal	PQ's	
M22	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwan	Bchem	GWKwan	PQ's	GWKwan	Bchem	GWKwan	Bchem	
M23	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwal	PQ's	GWKwan	PQ's	GWKwal	Bchem	GWKwal	PQ's	
M24	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwan	Bchem	GWKwan	PQ's	GWKwan	Bchem	GWKwan	Bchem	
M25	Herstel waterhuis-houding	GWKwan	PQ's	GWKwan	GWKwal	PQ's	GWKwan	PQ's	GWKwal	Bchem	GWKwal	PQ's	

Gebruikte afkortingen voor procesindicatoren: Bchem: bodemchemie; GWKwan: grondwaterkwantiteit; GWKwal: grondwaterkwaliteit en bodemvocht; Struct kart: structuurkartering; 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). Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden	H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	H7230 Kalkmoerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01, M03, M13	Verwijderen ontwatering en inrichten binnen Natura 2000-gebied	x	x	x	x	x	x
M11	Omvorming landbouwpercelen	x	x	x		x	x
M17	Verwijderen ontwatering en inrichting buiten Natura 2000-gebied	x	x	x	x	x	x
M18	Verwerven van, verwijderen ontwatering in en inrichting buiten Natura 2000-gebied	x	x	x	x	x	x
M19	Verwijderen ontwatering en oplossing voor vernatting nabij tracé rondweg (n.t.b)	x	x	x	x	x	x
M21	Verwijderen ontwatering en ophogen landbouwgrond	x	x	x	x	x	x
M22	Verwijderen ontwatering en natschaderegeling	x	x	x	x	x	x
M23	Verwijderen ontwatering zonder natschade landbouw	x	x	x	x	x	x
M24	Verondiepen Weerselerbeek en Dolland Beek (circa 30 cm -mv)	x	x	x	x	x	x

M25	Verondiepen sloot (Dolland-Beek) gelegen tussen percelen behorend bij de maatregelen M16 en M18	X	X	X	X	X	X
-----	---	---	---	---	---	---	---

3.1.1 Meetnet hydrologie

De hydrologische herstelmaatregelen richten zich deels op de bodemverhoging van de Dollandbeek en bemestingsmaatregelen, gericht op H91E0C Vochtige alluviale bossen langs deze beek. De peilbuislocaties zijn zo gekozen dat ze de invloed van de herstelmaatregelen kunnen verklaren (verklarende meetpunten) en de hydrologische toestand in de habitattypen volgen (toestand meetpunten). De opzet van dit meetnet is onderbouwd in een systeemanalyse van Bell Hullenaar. De locatie van de peilbuizen is weergegeven in figuur 3.1 en te bekijken via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

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



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

3.1.2 Uitgevoerde monitoring

De twee nieuwe peilbuizen zijn in het najaar van 2018 geplaatst. In maart 2019 zijn vervolgens de divers ingehangen en zijn de peilbuizen operationeel gemaakt. Metingen van grondwaterstanden zijn daarmee van start gegaan en de nulsituatie wordt vanaf dat moment beschreven.

Omdat er in dit Nature 2000-gebied nog geen hydrologisch-relevante herstelmaatregelen zijn uitgevoerd, zijn de gemeten grondwaterstanden gebruikt om een nulsituatie voor het gebied vast te stellen. Hiervoor zijn de volgende werkstappen beschreven:

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

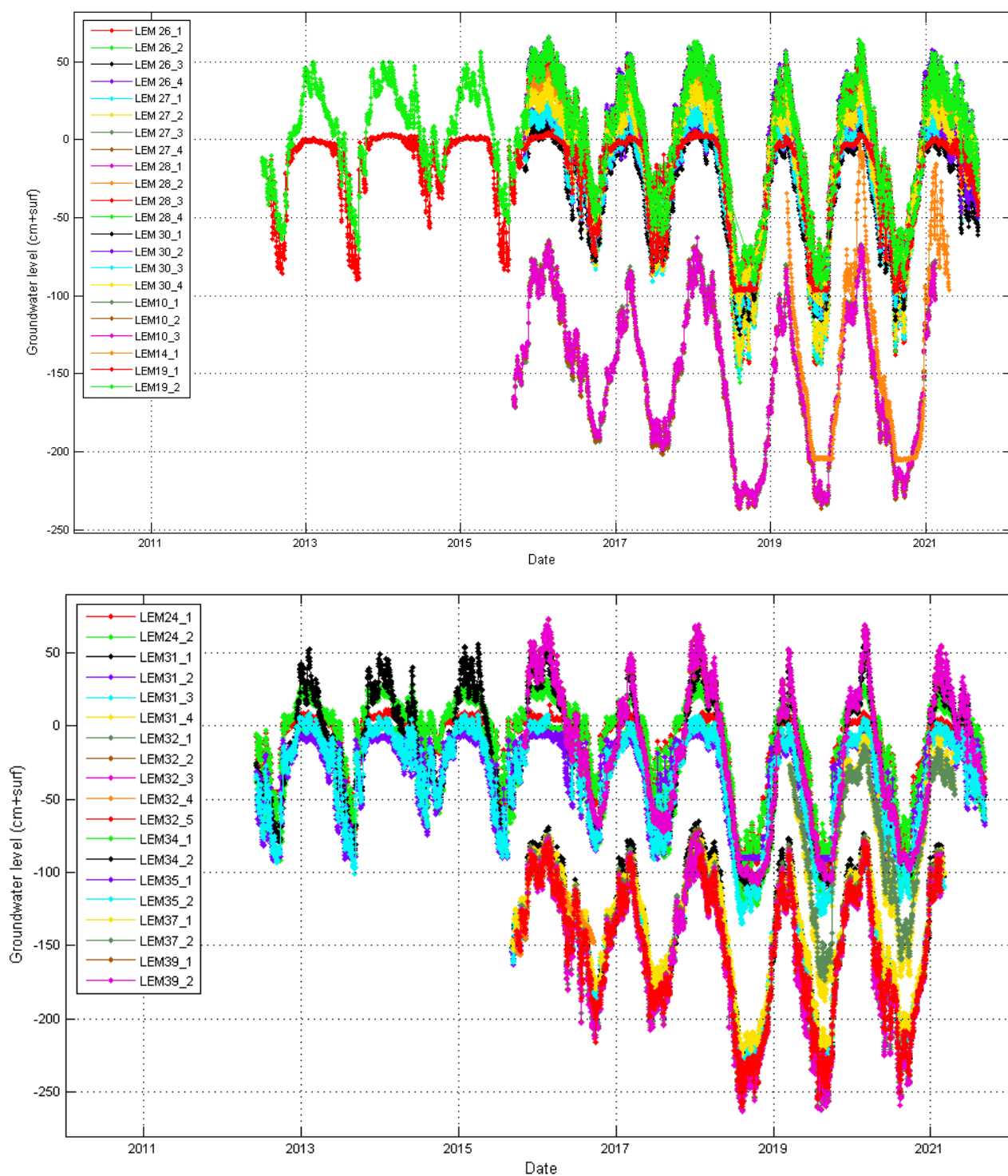
Er is geen controle uitgevoerd of het om een freatisch filter gaat of om een stijghoogte onder een freatische deklaag. In de rest van deze tekst wordt daarom de term grondwaterstand gebruikt voor zowel de stijghoogte als grondwaterstanden.

Bijzonderheden meetreeksen

In onderstaande figuur (figuur 3.2) zijn de meetreeksen van alle peilbuizen uit dit natuurgebied opgenomen. Ten eerste is er een aantal peilbuizen beschikbaar dat meetreeksen heeft over een langere periode waardoor een deel van de GxG's ook betrouwbaar kan worden bepaald op basis van de meetreeksen alleen. Een aantal van deze meetreeksen 'topt af' aan de bovenkant. Dit betekent dat het water in de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) aan maaiveld staat en de buis inundeert. De GHG is dan eigenlijk het niveau van het oppervlaktewater ter plaatse van de peilbuis. Een deel van de peilbuizen valt droog. Dit heeft voornamelijk effect op het bepalen van de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand). Als de peilbuizen droogvallen betekent het dat de grondwaterstand lager komt te staan dan de bodem peilbuis/sensor. De GLG kan dan niet bepaald worden op basis van metingen omdat de daadwerkelijke grondwaterstand niet bekend is in deze droge periodes.

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.



Figuur 3.2 Meetreeksen stijghoogten in het gebied Lemselermaten

Resultaten

In onderstaande tabel (tabel 3.2) zijn de resultaten opgenomen van de hierboven beschreven analyses. Hierin staat ook wat aanvullende informatie zoals de diepte van de onderkant van het peilbuisfilter en de periode waarover meetgegevens beschikbaar zijn. Daarnaast staat in de kolom L/NL of de modelresultaten bepaald zijn met een lineair (L) of niet-lineair (NL) model. In de andere kolommen staan de GxG's voor de gemodelleerde en de gemeten tijdreeksen. De gemeten GxG's zijn over de periode van de meetreeks berekend, de gemodelleerde GxG's zijn bepaald over de periode 2010 – 2021. Als het model niet voldoet, blijft de rij in de modelkolommen leeg. Als ook de meetreeks van de peilbuis niet geschikt is voor analyses, blijven de gemeten kolommen ook leeg. In de laatste kolom wordt aangegeven als de autocorrelatie (AC) **niet** voldoet.

In alle gevallen in tabel 3.2 ligt de gemeten GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) dieper onder maaiveld dan de gemodelleerde GLG. De oorzaak hiervan is dat de gemodelleerde GLG over de hele periode 2010-2021 is berekend terwijl de gemeten tijdreeksen korter zijn en de zeer droge recente jaren omvatten. Hierdoor geeft de gemeten GLG een vertekend beeld omdat deze waarde lager ligt dan de daadwerkelijke GLG over de afgelopen periode.

De optimale GVG¹:

- H4010A Vochtige heiden: zeer nat tot zeer vochtig (5 cm +mv tot 40 cm -mv);
- H6410 Blauwgraslanden: zeer nat tot nat (5 cm +mv tot 25 cm -mv);
- H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend): 's winters inunderend tot vochtig (20 cm + mv tot > 40 cm -mv (<14 dagen)).

Tabel 3.2 Resultaten uitgevoerde monitoring. Voor de peilbuizen binnen de begrenzing van habitattypen is met arcering weergegeven of GVG binnen (groen) of buiten (rood) de optimale randvoorwaarden (landelijk kernbereik) vallen.

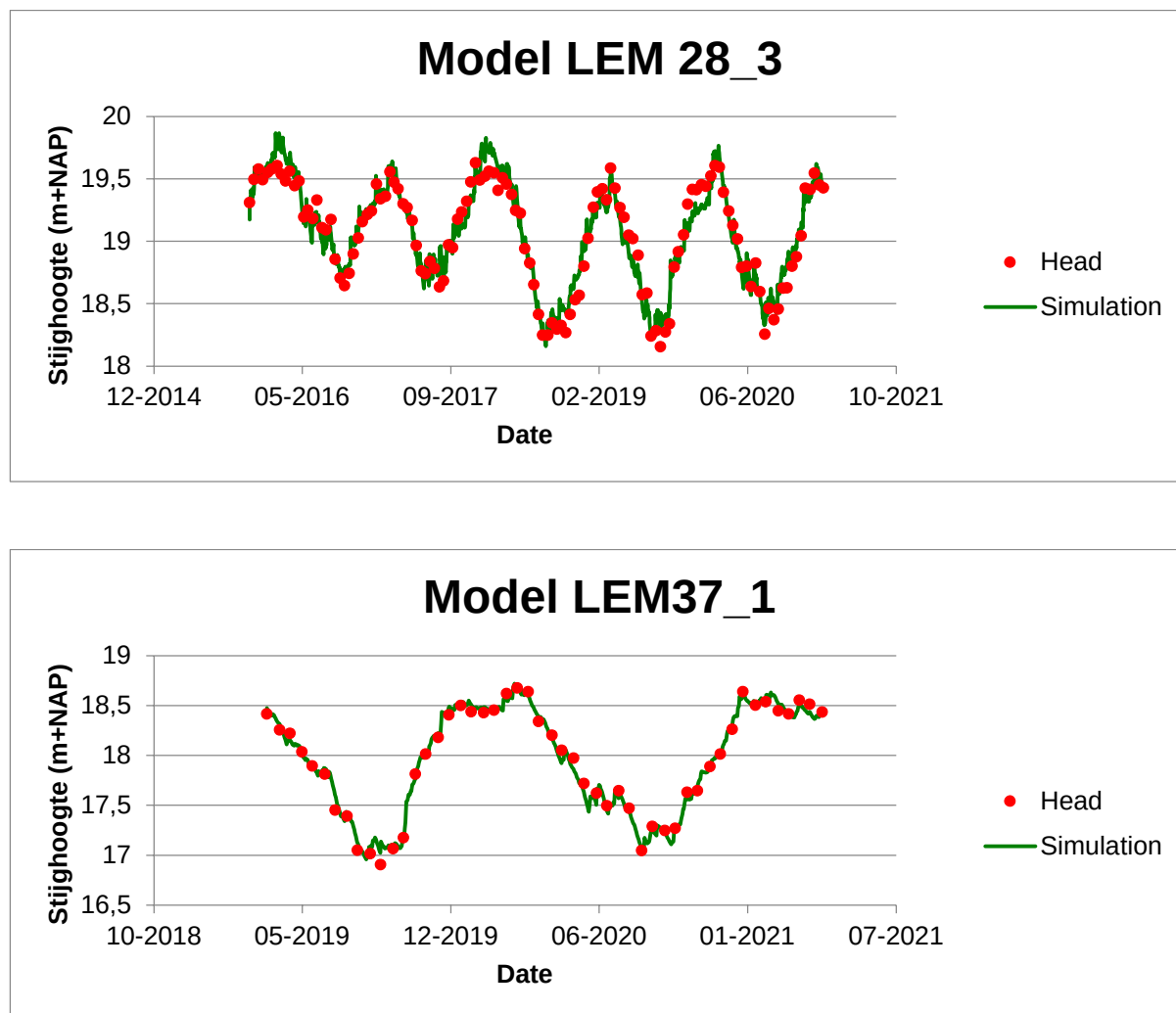
Peilbuis + filternr	Bot filter (cm-mv)	Periode	Habitatype	Model (cm-mv)			Gemeten (cm-mv)			Trend (cm/y)	L/NL	AC
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG			
LEM10_1	556	2015-2021	-	92	109	199	90	104	214	1.02	L	
LEM10_2	1449	2015-2021	-	93	110	199	92	106	214	0.87	L	
LEM10_3	3463	2015-2021	-	93	109	197	92	105	212	0.94	L	
LEM14_1	211	2019-2021	H4010A	-	-	-	27	66	191	-	-	
LEM19_1	99	2012-2021	H91E0C	-12	-2	58	-2	0	69	-0.04	L	x
LEM19_2	450	2012-2021	H91E0C	-45	-31	51	-42	-28	56	0.02	L	x
LEM24_1	148	2012-2021	H91E0C	-19	-9	48	-7	-4	60	-0.55	L	
LEM24_2	352	2012-2021	H91E0C	-30	-18	45	-22	-14	55	-0.34	L	x
LEM26_1	148	2015-2021	H91E0C	-23	-12	73	-8	-5	107	0.27	L	x
LEM26_2	345	2015-2021	H91E0C	-27	-15	72	-12	-9	105	0.15	L	x
LEM26_3	944	2015-2021	H91E0C	-53	-38	52	-47	-36	74	0.17	L	
LEM26_4	1506	2015-2021	H91E0C	-56	-41	48	-50	-39	72	1.28	L	
LEM27_1	227	2015-2021	H91E0C	-18	-6	79	-6	-2	114	0.02	L	x
LEM27_2	480	2015-2021	H91E0C	-25	-13	74	-14	-8	103	0.48	L	x

¹ landelijk kernbereik volgens Natura 2000 Profielendocument, natura2000.nl

LEM27_3	942	2015-2021	H91E0C	-40	-25	63	-34	-23	85	0.04	L	
LEM27_4	1522	2015-2021	H91E0C	-42	-27	60	-36	-25	84	1.07	L	
LEM28_1	204	2015-2021	H91E0C	-22	-13	51	-9	-6	76	0.63	L	x
LEM28_2	460	2015-2021	H91E0C	-41	-30	45	-33	-26	67	0.96	L	
LEM28_3	980	2015-2021	H91E0C	-50	-37	44	-44	-36	63	0.53	L	
LEM28_4	1527	2015-2021	H91E0C	-55	-41	39	-50	-41	60	1.38	L	
LEM30_1	202	2015-2021	H91E0C	-10	3	73	-4	5	91	0.24	L	
LEM30_2	426	2015-2021	H91E0C	-17	-3	67	-11	-2	86	0.66	L	
LEM30_3	803	2015-2021	H91E0C	-17	-3	68	-12	-2	86	-0.19	L	
LEM30_4	1534	2015-2021	H91E0C	-30	-15	59	-26	-14	78	0.73	L	
LEM31_1	394	2015-2021	H0000	84	101	191	86	99	208	0.17	L	x
LEM31_2	1696	2015-2016	H0000	-	-	-	-	105	-	-	-	
LEM31_3	2520	2015-2021	H0000	94	108	190	99	109	208	-0.11	L	x
LEM31_4	3814	2015-2021	H0000	86	100	182	91	101	198	-0.25	L	x
LEM32_1	740	2015-2021	-	95	119	205	94	118	222	-0.46	L	
LEM32_2	1692	2015-2021	-	96	120	207	96	120	224	-0.49	L	
LEM32_3	2384	2015-2021	-	96	120	207	97	120	225	-0.42	L	x
LEM32_4	3038	2015-2016	-	-	-	-	-	105	-	-	-	
LEM32_5	4553	2015-2021	-	98	118	201	99	117	217	-0.26	L	
LEM34_1	128	2012-2021	H91E0C	-8	2	78	2	4	88	-0.2	L	x
LEM34_2	450	2012-2021	H91E0C	-35	-19	74	-37	-18	76	0.06	L	
LEM35_1	92	2012-2021	H6410	-2	14	73	6	13	74	-0.21	L	

LEM35_2	288	2012-2021	H6410	-9	6	80	-1	9	88	-0.56	L	x
LEM37_1	198	2019-2021	H91E0C	10	26	129	15	35	167	-4.7	L	
LEM37_2	544	2019-2021	H91E0C	12	26	120	20	36	155	-4.98	L	
LEM39_1	887	2015-2021	H91E0C	-37	-20	69	-40	-25	86	1.49	L	
LEM39_2	1455	2015-2021	H91E0C	-37	-20	69	-42	-26	86	2.16	L	

In onderstaande figuur 3.3 zijn twee simulaties opgenomen om het nut van een toetsingskader te onderbouwen. In de simulatie van LEM28_3 is te zien dat de simulatie de metingen ('head') redelijk goed volgt. Dit model is dan ook door het toetsingskader heen gekomen. Als tweede is de niet-lineaire simulatie van LEM37_1 getoond. Dit lijkt op het eerste gezicht een goede simulatie en dit model heeft dan ook een hoog percentage verklaarde variantie (% EVP). Alleen is de meetreeks te kort om een betrouwbaar model te fitten en zit er een te grote modelonzekerheid in de gain.



Figuur 3.3 Simulaties van twee modellen ten opzichte van de gemeten waarden ('head').

3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

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

In 2021 zijn nog geen van de maatregelen uit tabel 3.1 afgerond. De meetreeks tot nu toe dient daarmee als nulmeting. In de tweede beheerplanperiode,

wanneer de maatregelen zijn uitgevoerd en er een voldoende lange meetreeks van na uitvoering van maatregelen is gemeten, kunnen de metingen geanalyseerd worden en de effectiviteit van de maatregelen getoetst.

Wel kan getoetst worden of de GVG in de nulsituatie voldoet aan de randvoorwaarden voor de habitattypen. Dit is in tabel 3.2 aangegeven met de rode en groene arcering. Daaruit volgt dat de GVG op de meeste locaties lijkt te voldoen voor het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen, maar dat deze ook op een aantal locaties te nat lijkt. Naast de GVG, lijkt de GLG echter op veel locaties diep weg te zakken tot soms >1 m -mv. Dit zou te droge condities in de zomer indiceren, waarschijnlijk hier deels veroorzaakt door de droge zomers van 2018 en 2019. De controle of het om een freatisch filter gaat of om een stijghoogte onder een freatische deklaag is hier echter nog niet uitgevoerd, omdat het nog om een beperkte meetreeks gaat. Wanneer er in de tweede beheerplanperiode een langere meetreeks beschikbaar is waarmee de GxG's beter ingeschat kunnen worden en ook een effect van uitgevoerde maatregelen op de GxG's kan worden beoordeeld, kan de evaluatie van de grondwaterstanden in meer detail worden uitgevoerd.

3.2 Grondwaterkwaliteit en bodemvocht

In onderstaande tabel (tabel 3.3) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord voor grondwater- en bodemvocht kwaliteit.

Tabel 3.3 Welke maatregelen worden gevolgd in welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden	H7230 Kalkmoerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01, M03	Verwijderen ontwatering en inrichten in verworven EHS percelen binnen Natura 2000 gebied	x	x	x
M11	Omvorming landbouwpercelen naar natuur binnen Natura 2000 gebied en (lokaal) fosfaatrijke top laag verwijderen (ontgronden)	x	x	x
M13	Verwerven percelen, verwijderen ontwatering en inrichten binnen Natura 2000 gebied	x	x	x
M17	Verwijderen ontwatering en inrichting in verworven EHS percelen buiten Natura 2000 gebied	x	x	x
M18	Verwerven van, verwijderen ontwatering in en inrichting van EHS percelen buiten Natura 2000 gebied	x	x	x
M19	Verwijderen ontwatering en nader in te vullen oplossing voor omgang met vernatting nabij tracé rondweg Weerselo	x	x	x
M21	Verwijderen ontwatering en ophogen landbouwgrond	x	x	x
M22	Verwijderen ontwatering en natschaderegeling	x	x	x
M23	Verwijderen ontwatering zonder natschade landbouw	x	x	x
M24	Verondiepen Weerselerbeek en Dolland Beek (ca 30 cm -mv)	x	x	x
M25	Verondiepen sloot (Dolland-Beek) gelegen tussen percelen behorend bij de maatregelen M16 en M18	x	x	x

3.2.1 Meetnet grondwaterkwaliteit en bodemvocht

Voor de hydrologische maatregelen waarmee wordt beoogd de voeding met basenrijke kwel te herstellen en de aanvoer van nutriënten te verminderen in bovenstaande drie habitattypen, worden metingen uitgevoerd bij een aparte peilbuis nabij een peilbuis voor de grondwaterstanden, zodat de veranderingen in kwantiteit te koppelen zijn aan de verandering in kwaliteit en er gecontroleerd kan worden of het herstel in de wortelzone effectief is. Naast grondwater in het ondiepe freatische grondwater zal ook de kwaliteit van het bodemvocht in de wortelzone worden bepaald met behulp van rhizons, welke nabij de peilbuis worden geplaatst. Voor het grondwater en bodemvocht zullen de volgende parameters worden bepaald: pH, EGV, macro-ionen (Ca, Na, K, Mg, Cl, SO₄, HCO₃) en nutriënten (N en P).

Voor H6410 Blauwgraslanden en H7230 Kalkmoerassen (LEM35) gaat het om het meten van een effect op de basenaanvoer in het ondiepe grondwater. Voor H91E0C Vochtige alluviale bossen (LEM27) worden metingen gedaan om het effect op basen en nutriënten in wortelzone in het dal van de Dollandbeek te bepalen.

Op drie locaties (LEM28, LEM30 en LEM39 in H91E0C Vochtige alluviale bossen) wordt de verminderde aanvoer van nutriënten vanuit het diepe grondwater richting het reservaat bemonsterd en geanalyseerd. Op LEM28 is daartoe een filter in het zandlaagje op 1 m -mv geplaatst, op locatie LEM30 op 2 m -mv, en op locatie LEM39 in de zandlaag op 1.5 m -mv.

3.2.2 Uitgevoerde monitoring

In maart 2019 is het grondwater en bodemvocht bemonsterd en vervolgens in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR geanalyseerd. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4 Meetwaarden voor ondiep grondwater, bodemvocht en diep grondwater. De bemonstering heeft op alle locaties in maart plaatsgevonden.

Locatie	Habitatype	Jaar	Watertype	EC [μS/cm]	Al [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Na [mg/l]	P [mg/l]	pH [bij 20±1°C]	IC [mg/l]	TC [mg/l]	Cl [mg/l]	N- NH ₄ [mg/l]	N- (NO ₃ +NO ₂) [mg/l]	Nts [mg/l]	P-PO ₄ [mg/l]	HCO ₃ ⁻ (bicarbonaat) [mmol/l]
LEM27	H91E0C	2019	ondiep grondwater	789	0.04	151	0.03	0.1	7.00	14.5	0.02	7.62	55.0	57.9	49.0	-0.01	20.4	20.7	0.003	22.6
LEM27	H91E0C	2019	bodemvocht	547	0.01	93.6	1.16	1.8	6.34	13.6	0.03	6.97	39.1	69.2	44.6	0.38	0.48	2.2	0.001	13.7
LEM35	H6410/H7230	2019	ondiep grondwater	314	0.22	54.5	0.13	0.3	5.62	6.4	0.02	6.85	32.9	42.2	10.0	0.01	0.01	0.6	0.021	11.6
LEM35	H6410/H7230	2019	bodemvocht	77.6	0.24	11.9	0.26	0.1	1.01	3.9	0.02	6.58	5.0	32.0	6.4	-0.01	0.10	0.9	0.000	1.30
LEM28	H91E0C	2019	diep grondwater	678	0.02	106	0.05	3.8	10.2	20.3	0.04	7.67	44.7	47.4	42.3	0.02	0.54	1.1	0.048	18.7
LEM30	H91E0C	2019	diep grondwater	415	0.12	56.5	0.09	3.2	4.89	17.0	0.02	7.56	36.0	38.0	39.1	0.15	0.53	1.0	0.028	15.0
LEM39	H91E0C	2019	diep grondwater	815	-0.01	146	0.02	1.3	11.3	29.6	0.01	7.20	62.1	62.0	39.8	0.36	0.53	1.2	0.003	22.8

3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

In 2021 kan de effectiviteit van de herstelmaatregelen uit tabel 3.3 aan de hand van de procesindicator grondwaterkwaliteit en bodemvocht nog niet worden beoordeeld.

Omdat nog geen van de maatregelen uit tabel 3.3 zijn afgerond, beschrijven de monitoringsgegevens over grondwater- en bodemvocht kwaliteit uit 2019 de nulsituatie. De effectiviteit van de herstelmaatregelen met betrekking tot de kwaliteit van het grondwater en bodemvocht kan daarmee nog niet worden beoordeeld. Wel kan er getoetst worden of de kwaliteit van het grondwater en bodemvocht in de nulsituatie voldoet aan de randvoorwaarden van de habitattypen.

De **zuurgraad (pH)** van het (ondiepe) grondwater en bodemvocht op de locatie LEM35 voldoet aan de randvoorwaarden voor H7230 Kalkmoerassen ($6,1 < \text{pH} < 6,8$ [kernbereik landelijk], (Runhaar and Hennekens 2014)), maar is iets te basisch voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden ($4,1 < \text{pH} < 6,1$ voor H6410 Blauwgraslanden). De concentratie **bicarbonaat** in het grondwater en bodemvocht is ook te hoog ten opzichte van de abiotische randvoorwaarden voor blauwgrasland ($0,130 - 0,370 \text{ mmol/l}$) (Bobbink et al. 2007). De waterkwaliteitswaarden lijken daarmee te passen bij een potentie voor de doelstelling van uitbreiding van het oppervlak en verbetering van de kwaliteit van het kalkmoeras in dit gebied. De nog uit te voeren herstelmaatregelen zullen hier mogelijk verder aan bijdragen.

De **zuurgraad (pH)** van het diepe en ondiepe grondwater en van het bodemvocht op de locaties van bemonstering in dit habitatype voldoen grotendeels aan de randvoorwaarden ($4,8 < \text{pH} < 7,5$), hoewel het ondiepe grondwater op locatie LEM27 en dat van het diepe grondwater op de locaties LEM28 en LEM30 aan de hoge kant is en grenst aan het landelijk kernbereik. Er zijn echter plantengemeenschappen, zoals het Pruno-Fraxinetum, waarvoor deze pH-waarden nog optimaal zijn.

Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters dan de parameters hierboven besproken zijn lastig aan te geven. Na realisatie van de maatregelen zal aangegeven kunnen worden of ten opzichte van eerste metingen het beoogde herstel is waar te nemen als een toe- of afname van de concentraties van de verschillende parameters.

3.3 Bodemchemie

In onderstaande tabel (tabel 3.5) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord voor bodemchemie.

Tabel 3.5 Welke maatregelen worden gevolgd in welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden	H7230 Kalkmoerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01, M03	Verwijderen ontwatering en inrichten in verworven EHS percelen binnen Natura 2000 gebied	x	x	x

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden	H7230 Kalkmoerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M11	Omvorming landbouwpercelen naar natuur binnen Natura 2000 gebied en (lokaal) fosfaatrijke toplaag verwijderen (ontgronden)	x	x	x
M13	Verwerven percelen, verwijderen ontwatering en inrichten binnen Natura 2000 gebied	x	x	x
M17	Verwijderen ontwatering en inrichting in verworven EHS percelen buiten Natura 2000 gebied	x	x	x
M18	Verwerven van, verwijderen ontwatering in en inrichting van EHS percelen buiten Natura 2000 gebied	x	x	x
M19	Verwijderen ontwatering en nader in te vullen oplossing voor omgang met vernatting nabij tracé rondweg Weerselo	x	x	x
M21	Verwijderen ontwatering en ophogen landbouwgrond	x	x	x
M22	Verwijderen ontwatering en natschaderegeling	x	x	x
M23	Verwijderen ontwatering zonder natschade landbouw	x	x	x
M24	Verondiepen Weerselerbeek en Dolland Beek (ca 30 cm -mv)	x	x	x
M25	Verondiepen sloot (Dolland Beek) gelegen tussen percelen behorend bij de maatregelen M16 en M18	x	x	x

3.3.1 Meetnet bodemchemie

Om de invloed van het herstel van de basenrijke kwel en de verminderde aanvoer van nutriënten op de bodemchemische samenstelling te bepalen, worden de CEC, de uitwisselbare kationen en de pH van de bodem bepaald bij de peilbuizen LEM27 (H91E0C) en LEM35 (H6410 en H7230) waar ook grondwaterkwaliteitsbepalingen zullen worden gedaan. Bodemchemische analyses worden op basis van luchtdroog materiaal van een mengmonster van steekmonsters van de bovenste 10 cm van de bodem in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR uitgevoerd. De locatie van de bodemchemische bemonstering is te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelproces-indicatoren Overijssel (<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>).

3.3.2 Uitgevoerde monitoring

Om het effect van hydrologisch herstel op de bodemchemie in H6410 Blauwgraslanden, H7230 Kalkmoerassen en H91E0C Vochtige alluviale bossen te meten, is in het vroege voorjaar van 2019 (maart) bij aanvang van het groeiseizoen een nulmeting gedaan van de bodemchemische samenstelling. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 3.6.

Tabel 3.6 Meetwaarden voor bodemchemische samenstelling

Locatie	Habitatype	Al(3+)	Ca	C E C	Fe(3+)	K	Mg	Na	Nt	Pt	Al	Ca	Fe	N-NH4	N- (NO3+NO2)	Nts	P-PO4	organische stof (105- 550°C)	pH	P	vocht
		[cmol(+)/kg]							[g/kg]	[mg/kg]						[mg/kg]		[%]	[bij 20±1°C]	[mg/kg]	[% stoof- droog]
LEM27	H91E0C	0.0	18.4	20	0.0	0.2	1.3	0.1	3.2	217	6288	4198	7665	4.0	0.3	25	0.3	11.3	5.59	2.5	1.5
LEM35	H6410	0.0	21.9	23	0.0	0.1	0.8	0.1	3.1	268	3162	4173	4541	2.2	3.4	26	0.6	10.5	6.15	3.8	1.5

3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

In 2021 kan de effectiviteit van de herstelmaatregelen uit tabel 3.5 aan de hand van de procesindicator bodemchemie nog niet worden beoordeeld.

In 2021 zijn nog geen van de maatregelen uit tabel 3.5 afgerond. De meetreeks tot nu toe dient daarmee als nulmeting. Een verwachte toename van de basenverzadiging vanwege hydrologisch herstel kan daarom nog niet worden waargenomen in de data. In de tweede beheerplanperiode, wanneer de maatregelen zijn uitgevoerd en er een voldoende lange meetreeks van na uitvoering van maatregelen is gemeten, kunnen de metingen geanalyseerd worden en de effectiviteit van de maatregelen getoetst. Wel kan er getoetst worden of de bodemchemie in de nulsituatie voldoet aan de randvoorwaarden van de habitattypen.

Uit tabel 3.6 volgt dat de pH op beide bemonsteringslocaties aan de randvoorwaarden voor de habitattypen H91E0C Vochtige alluviale bossen ($4.8 < \text{pH} < 7.5$; landelijk kernbereik (Runhaar and Hennekens 2014)) en H6410 Blauwgraslanden ($4.1 < \text{pH} < 6.1$) voldoet). 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). Het gehalte **stikstof** en **fosfor** op LEM35 komt daar ongeveer mee overeen. Ook het **ammoniumgehalte** valt binnen de gemiddelde waarden van circa 9 mg/kg voor blauwgraslanden (Aggenbach et al. 2017). Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven. Wel kan na realisatie van de maatregelen worden aangegeven of ten opzichte van de nulsituatie het beoogde herstel is waar te nemen als een toe- of afname van de concentraties van de verschillende parameters.

4. Remote sensing, structuurkartering

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

Tabel 4.1 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Groen betekent dat de maatregel werkt zoals verwacht.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen
M08	Verwijderen boompjes in oostelijke heidegebied	x	
M15	Lokaal plaggen		x

4.1 Structuurkartering: Remote sensing analyse opslag boomsoorten

4.1.1 Meetnet remote sensing

De structuurkartering zal gedaan worden in H4010A Vochtige heiden (0.9 ha), in relatie tot M8 (Opslag verwijderen) en in H7150 Pioniervegetaties (0.24 ha) in relatie tot M15 (lokaal plaggen). We verwachten dat deze maatregelen (opslag verwijderen en plaggen) goed te volgen zijn aan de hand van beschikbare luchtfoto's via www.beeldmateriaal.nl. Naast deze luchtfoto's wordt gebruik gemaakt van het AHN3, welke de punten boven het maaiveld weergeeft. Daarmee is het aantal objectenopslag en de oppervlakte van de opslag te bepalen.

4.1.2 Uitgevoerde monitoring

In 2018 en 2019 is geen structuurkartering uitgevoerd. De structuurkartering zal 1x per zes jaar gedaan worden en aansluiten bij de SNL-monitoring. Deze staat gepland voor 2020, maar zonder structuurkartering. Daarom is de door Sweco uitgevoerde structuurkartering in 2020 aanvullend op de SNL uitgevoerd.

Conform het monitoringsplan is in 2020 remote sensing gebruikt voor:

- Structuurkartering in H4010A Vochtige heiden (0,9 ha) in relatie tot M8 (opslag verwijderen); en

- Volgen van M15 lokaal plaggen in H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen (0,24 ha).

M8 Verwijderen jonge opslag in H4010A Vochtige heiden

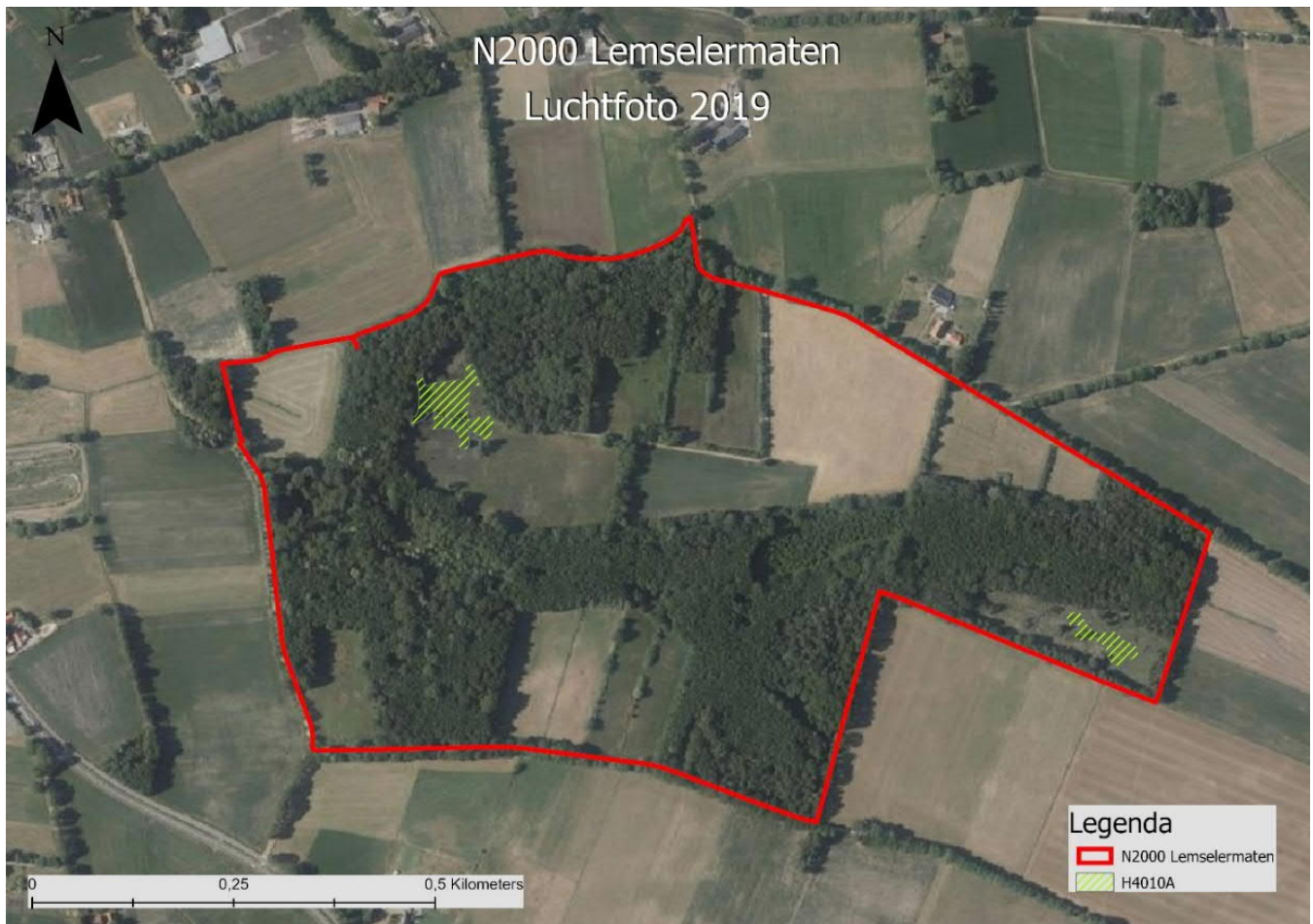
Jonge opslag is in kaart gebracht met gebruikmaking van AHN2 en AHN3. Hierbij is AHN2 (2012) gebruikt als nulmeting en AHN3 (2019) als effectmeting.

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>

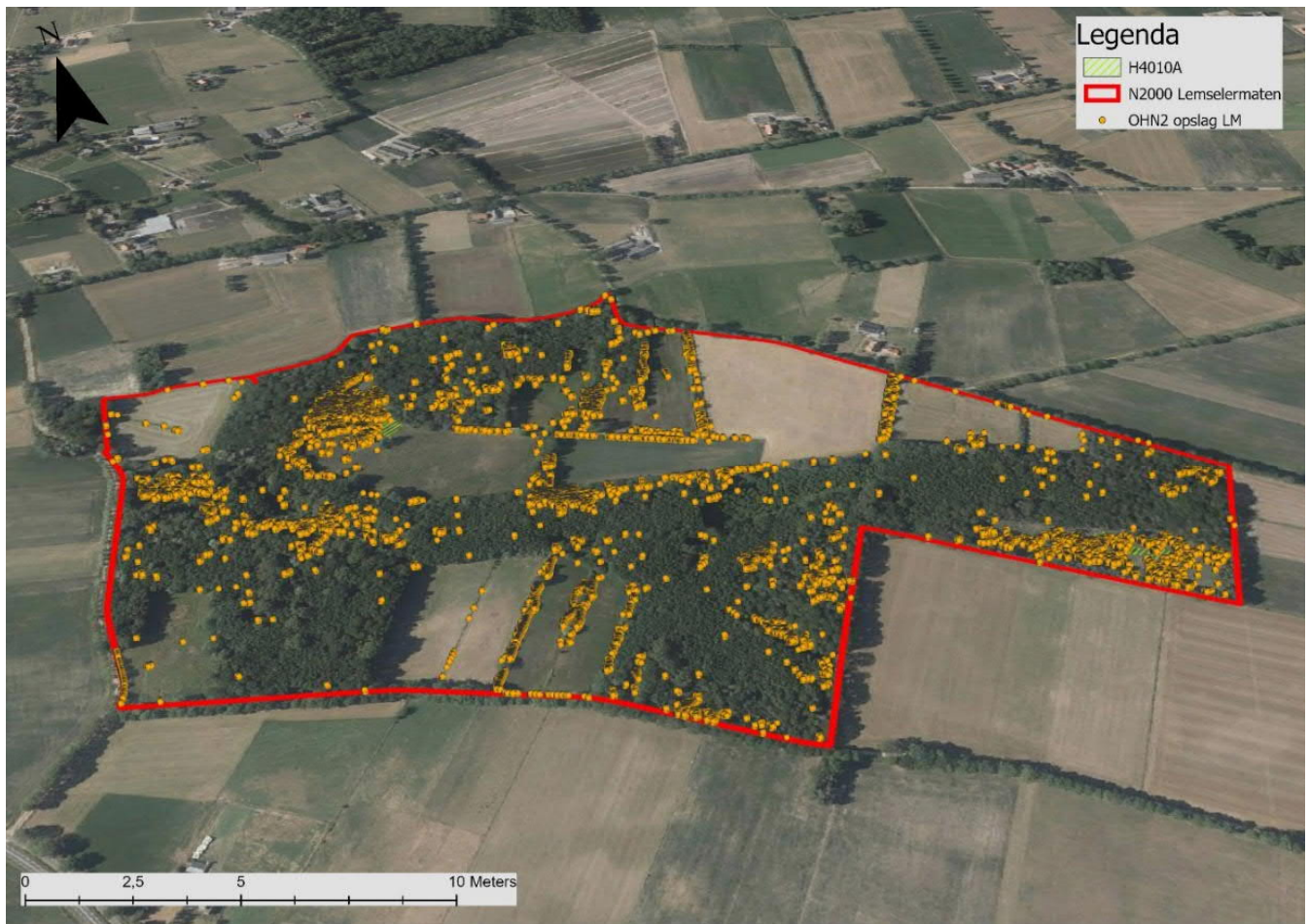
Voor AHN2 waren twee pointclouds beschikbaar, punten die boven het maaiveld liggen en punten die op het maaiveld liggen. Hiermee is een bestand gemaakt met de relatieve objecthoogte (OHN2). Dit geeft de hoogte van objecten aan waarmee onderscheid kan worden gemaakt tussen lage vegetatie, dwergstruiken, houtige opslag en bomen. Voor de AHN3 is was één pointcloud beschikbaar, waar nog een OHN voor berekend moest worden.

De jonge opslag is gekwantificeerd door punten te selecteren op een hoogte boven mv tussen 0,75 en 2,75 meter. Om van de punten uit de pointcloud objecten te detecteren ter grootte van jonge opslag, worden de punten gebufferd met een 0,25 meter cirkel waardoor vlakken ontstaan. Die vlakken zijn de locaties van de jonge opslag. Losse punten, die geen jonge opslag representeren, worden eruit gefilterd. Vlakken van minder dan 3 punten worden weggelaten aangezien dit ruis is in de oorspronkelijke pointcloud. Het uitgangspunt voor beide voorgaande bewerkingen is daarmee dat jonge opslag wel enige omvang moet hebben (figuur 4.1-3).

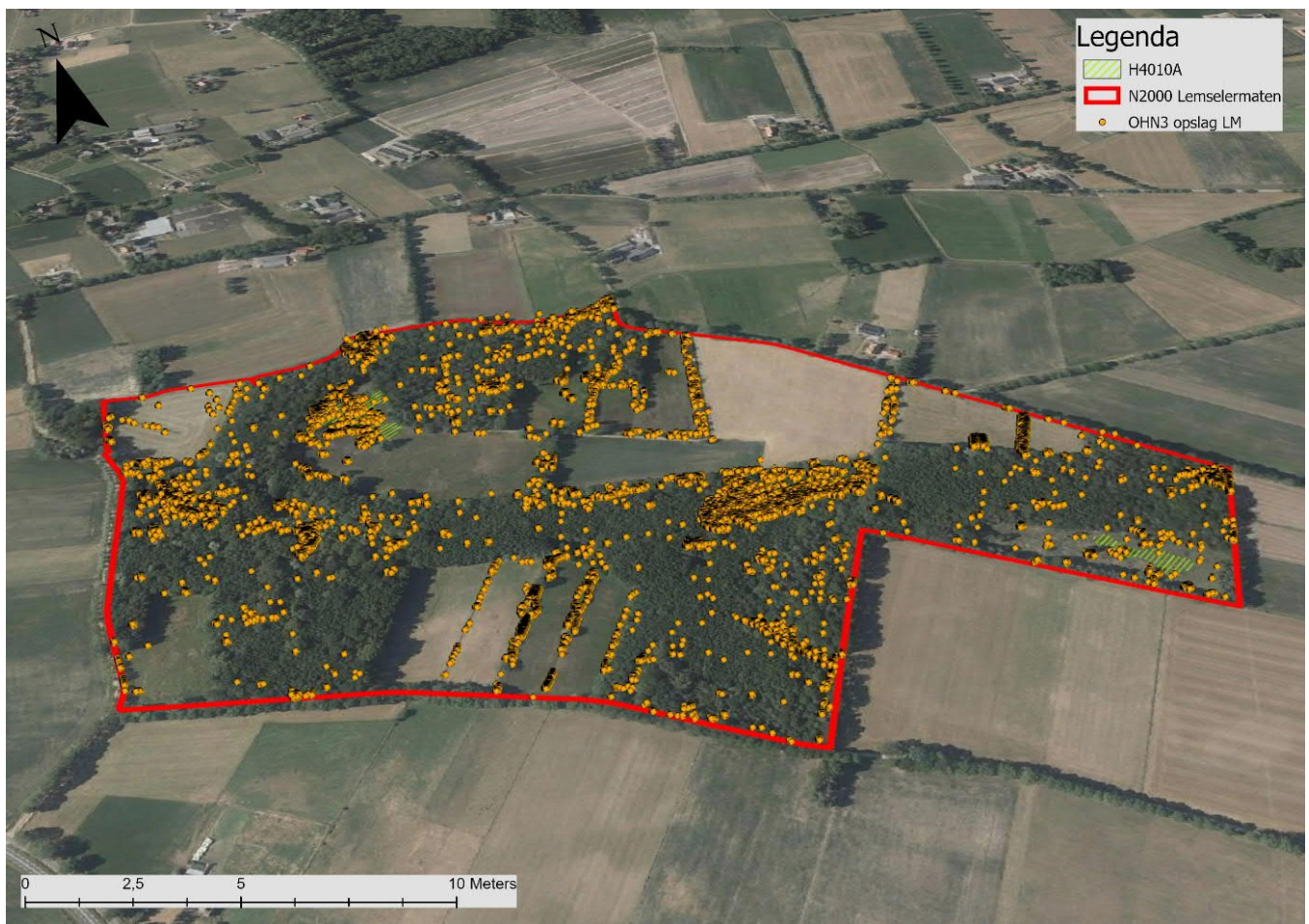
In habitatype H4010A Vochtige heiden is vervolgens het aantal objecten en de totale oppervlakte van de opslag bepaald voor OHN2 (2012) en OHN3 (2019). De resultaten van de bewerkingen met OHN2 staan in figuur 4.4-5.



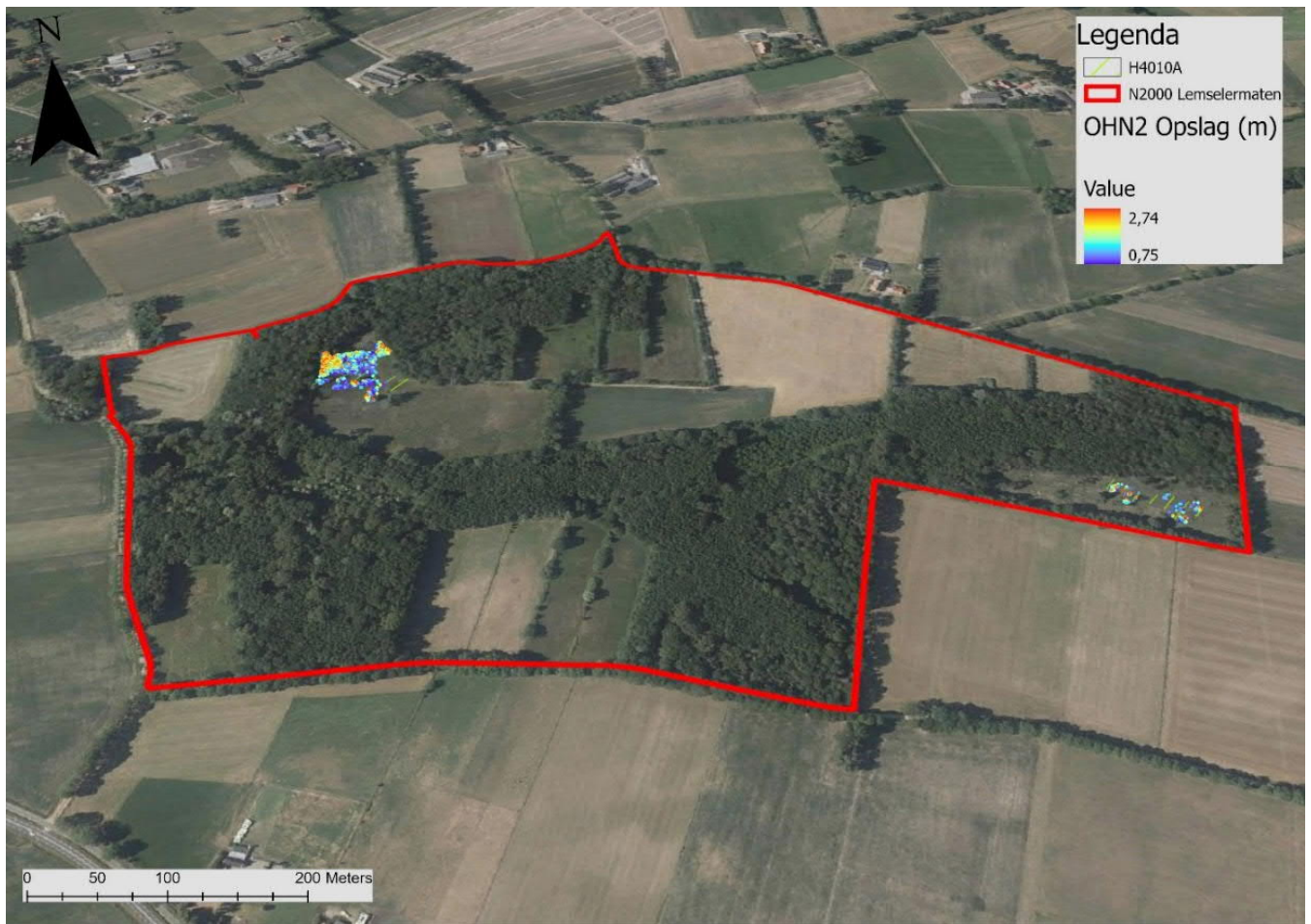
Figuur 4.1 Natura 2000-gebied Lemselermaten met ruimtelijk voorkomen van Vochtige heiden (H4010A), geprojecteerd op de luchtfoto van 2019 (bron: PDOK.nl)



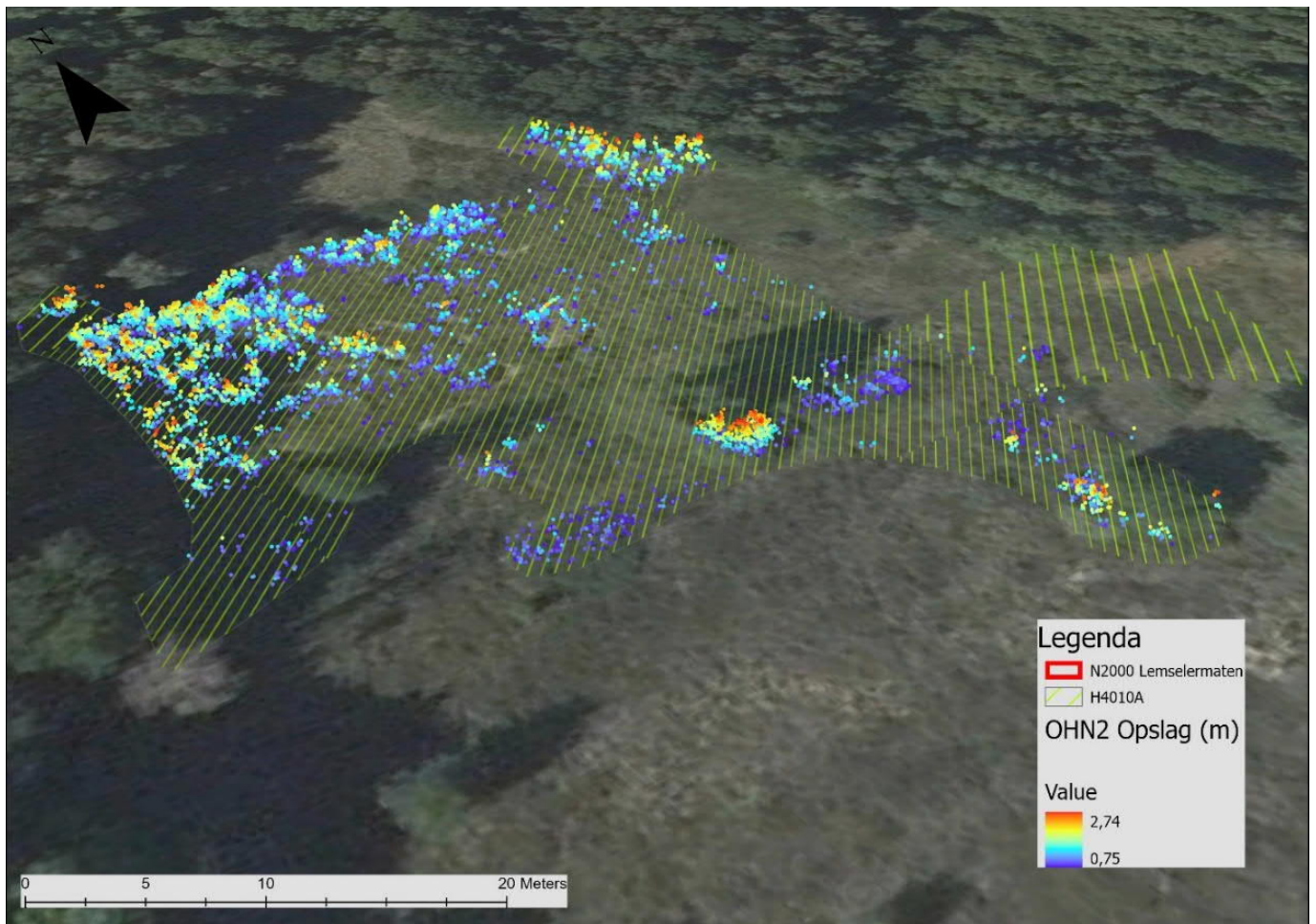
Figuur 4.2 3D view van Lemselermaten met alle AHN2 punten die als 'opslag' zijn geclassificeerd.



Figuur 4.3 3D view van Lemselermaten met alle AHN3 punten die als 'opslag' zijn geclassificeerd.

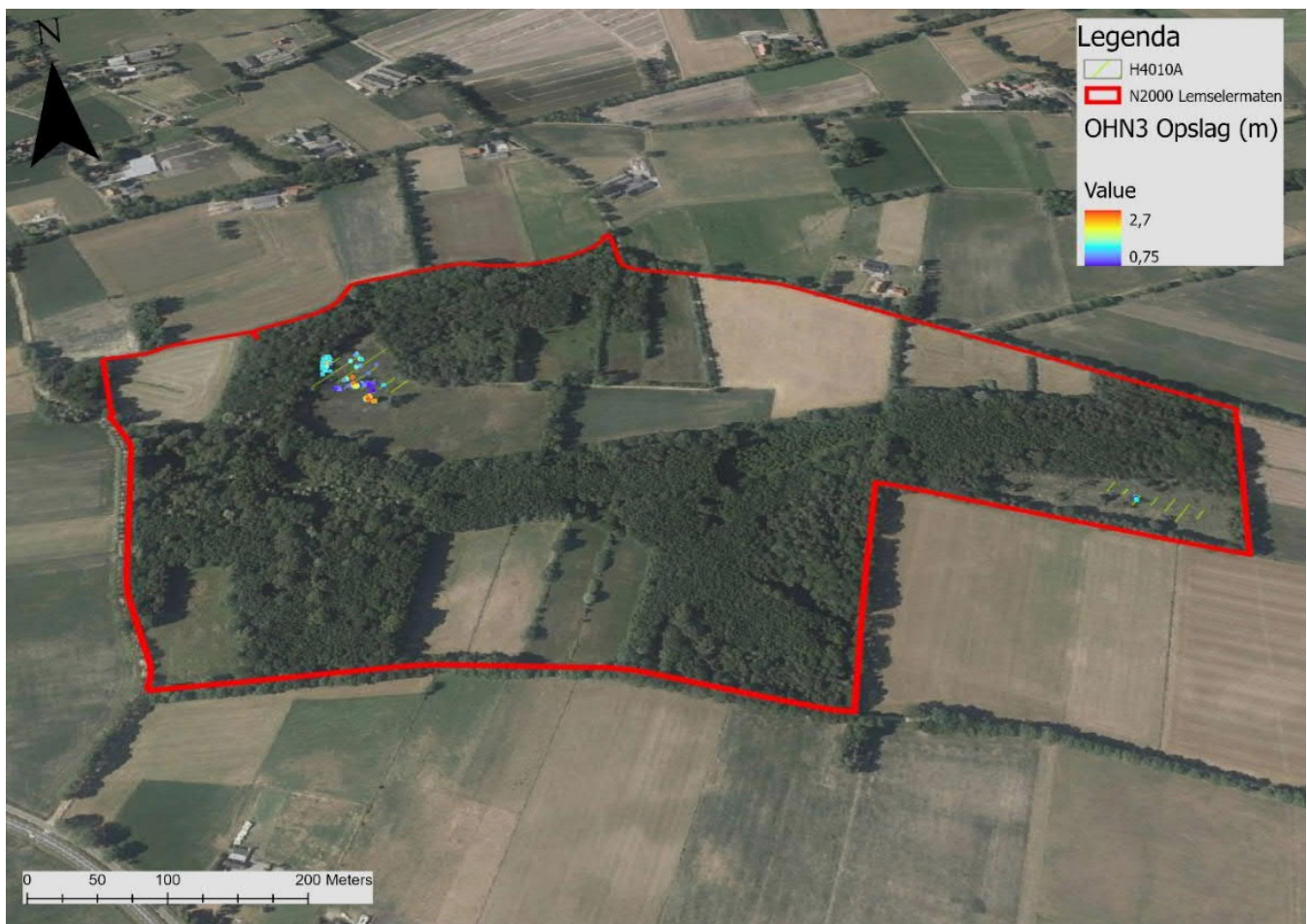


Figuur 4.4 3D view van waargenomen opslag op basis van OHN2 (2012).

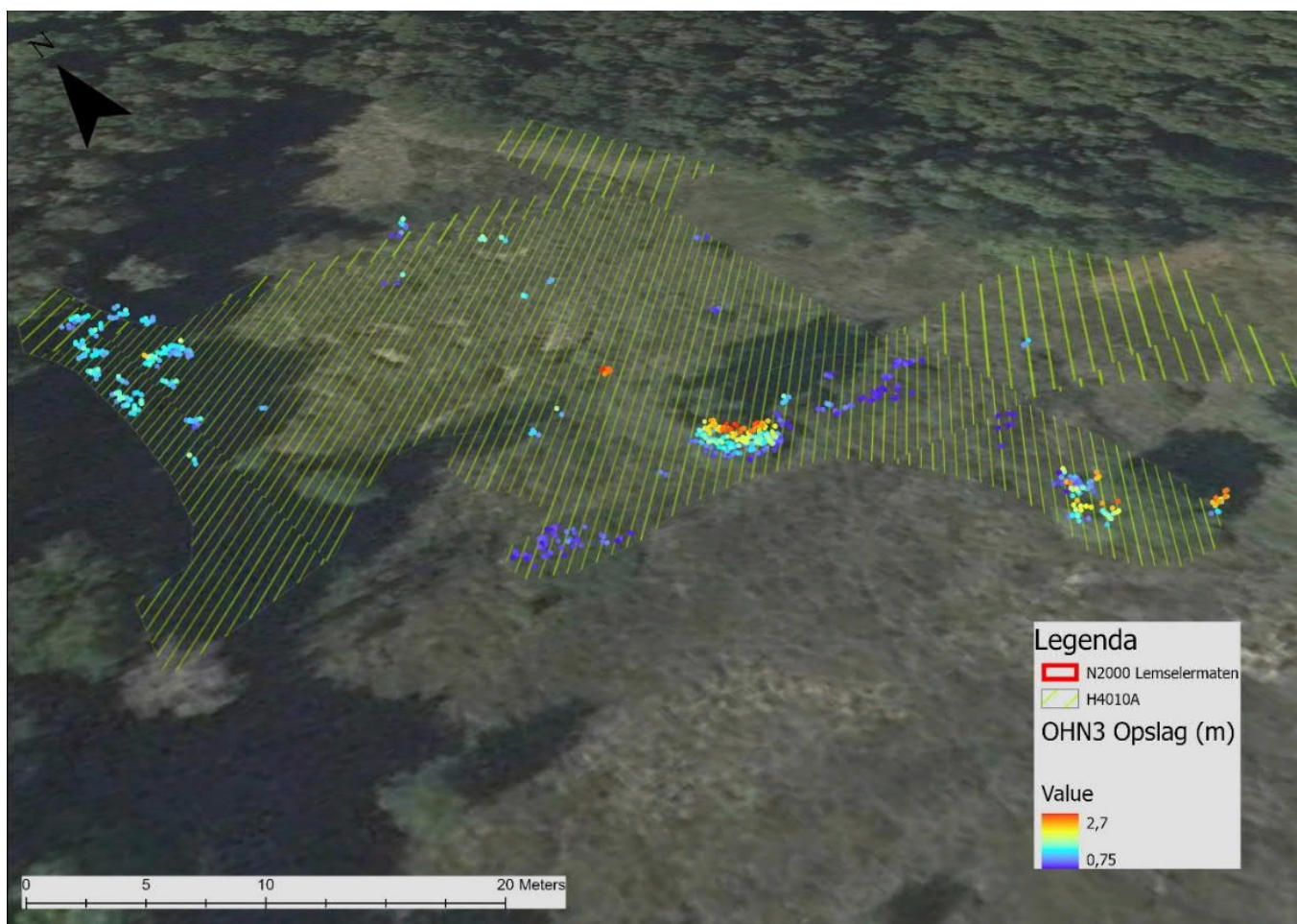


Figuur 4.5 3D view (ingezoomd op noordwestelijk deel van H4010A in figuur 4.4) van opslag binnen H4010A (situatie 2012)

Met OHN3 zijn dezelfde bewerkingen uitgevoerd. De resultaten hiervan staan in figuur 4.6-7.



Figuur 4.6 3D view van waargenomen opslag op basis van OHN3.



Figuur 4.7 3D view (ingezoomd op noordwestelijk deel van H4010A in figuur 4.6) van opslag binnen H4010A (situatie 2019).

Tabel 4.2 Aantal objecten in hoogteklaas 0,75-2,75 meter met bijbehorend areaal in Vochtige heiden (H4010A) in 2012 en 2019, zoals vastgesteld met respectievelijk OHN2 en OHN3.

Habitattype	Oppervlak (ha)	Objecten			Areaal (m2)		
		2012 (OHN2)	2019 (OHN3)	verschil	2012 (OHN2)	2019 (OHN3)	verschil
H4010A	0,90	261	70	-73%	1295	89	-93%

De bedekking met jonge opslag is in de periode 2012-2019 met 93% afgenomen (tabel 4.2). Maakte de bedekking van jonge opslag in 2012 in H4010A Vochtige heiden 14% van het areaal van het habitattype uit, in 2019 was dit teruggedrongen tot 1%.

Het ruimtelijk voorkomen van de opslag op basis van OHN2 en OHN3 zijn met elkaar vergeleken om een overzicht te krijgen waar nog steeds opslag voorkomt

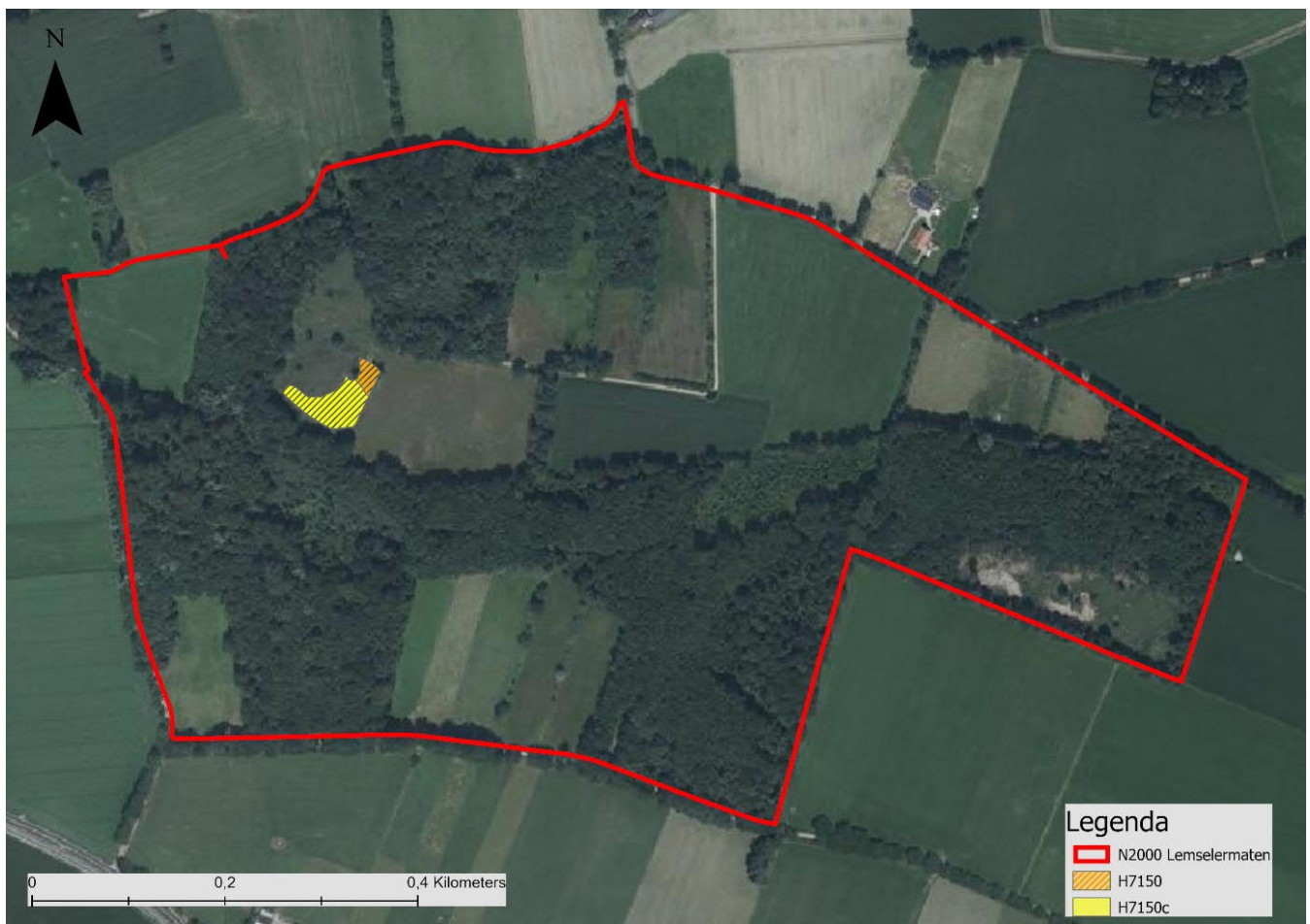
in 2019. In figuur 4.8 is in rood te zien waar opslag nog steeds voorkomt in de Vochtige heiden (H4010A).



Figuur 4.8 Verskil in voorkomen van jonge opslag in H4010A tussen 2012 en 2019 o.b.v. OHN2 en OHN3.

M15 Lokaal plaggen in H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen

Lokaal plaggen in gebieden met H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen (0,24 ha; figuur 4.9) is gemonitord aan de hand van luchtfoto's en satellietbeelden om in kaart te brengen of de maatregel is uitgevoerd. Het habitatype is in de periode 2017-2019 gemonitord met luchtfoto's en in de periode van 2017-2020 met satellietbeelden om in kaart te brengen of er lokaal is geplagd.

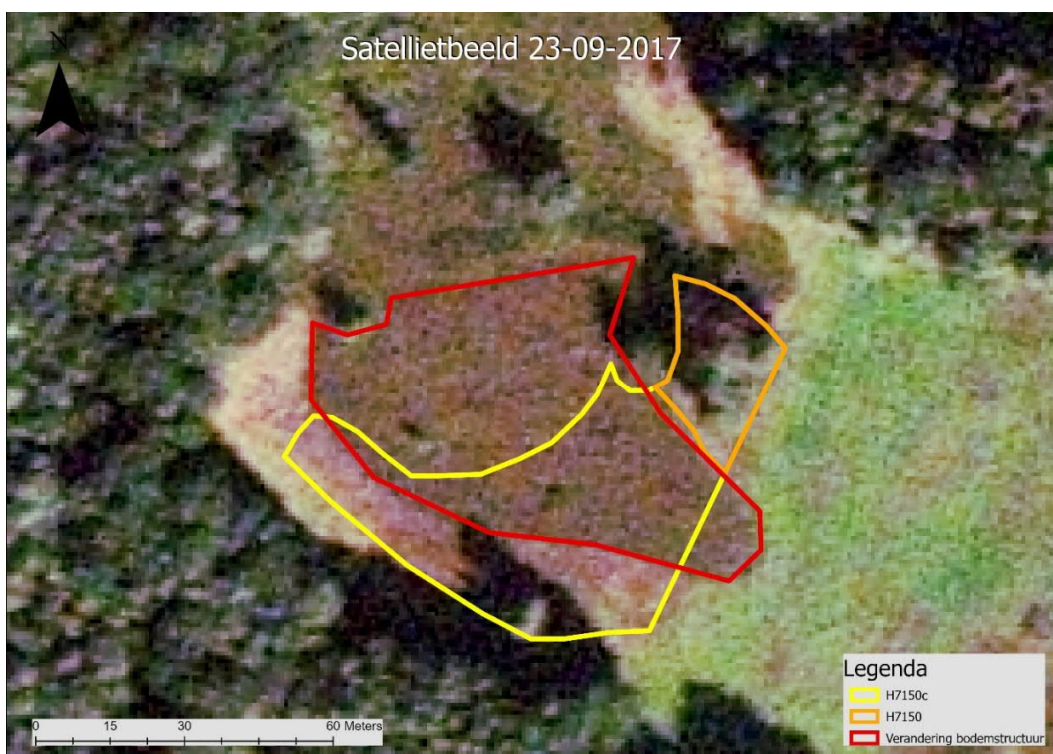


Figuur 4.9 Ligging van het habitattype H7150 in het Natura 2000-gebied Lemselermaten geprojecteerd op een luchtfoto van 2017.

Op de luchtfoto's van 2017, 2018 en 2019, gemaakt in de zomerperiode, zijn geen plagplekken zichtbaar. Ook op satellietbeelden, afkomstig van satellietdataportaal.nl en ook beschikbaar voor andere perioden in het jaar en voor 2020 (september), zijn geen tekenen van plaggen zichtbaar (figuur 4.10-14).



Figuur 4.10 Satellietbeeld van 30-04-2017.



Figuur 4.11 Satellietbeeld van 23-09-2017.



Figuur 4.12 Satellietbeeld van 16-04-2018.



Figuur 4.13 Satellietbeeld van 01-04-2019.



Figuur 4.14 Satellietbeeld van 17-09-2020, het op het moment van opstellen van dit rapport het laatste beschikbare beeld op satellietdataportaal.nl.

Volgens een bericht van de Provincie Overijssel² zal worden geplagd in Lemselermaten (Provincie 2020), maar volgens de laatst beschikbare beelden van dit jaar is dat dus nog niet gebeurd.

4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

Op basis van de remote sensing analyses kan geconcludeerd worden dat de maatregel M8 (Verwijderen boompjes in oostelijke heidegebied) werkt zoals verwacht in het habitattype H4010A Vochtige heide.

De effectiviteit van de maatregel M15 Lokaal plaggen in H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen kan nog niet worden beoordeeld aangezien deze nog niet is uitgevoerd.

Op luchtfoto's is jonge opslag van houtige soorten zoals berk moeilijk te herkennen (vooral als deze nog laag is) en niet goed te kwantificeren. Met gebruikmaking van het AHN is het echter goed mogelijk om veranderingen in het voorkomen van jonge opslag in vochtige heidebegroeiingen (H4010A) te

²Provincie Overijssel. 2020. Online bericht van 8 april 2020.

<https://www.overijssel.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/ontwikkelopgave/natura-2000-gebieden/lemselermaten/we-gaan/>

detecteren en te kwantificeren. Daarbij is gekeken naar het voorkomen van objecten in de hoogteklassen 0,75 – 2,75 meter, waarbij eventuele ruis in de puntenwolk is onderdrukt door het gebruik van de juiste filters.

Ten opzichte van 2012 is in 2019 het areaal jonge opslag in Vochtige heiden (H401A) afgenomen met 93%. Het mechanisch verwijderen van opslag in 2018 is daarmee zeer succesvol uitgevoerd, zodat er ook een jaar na uitvoering van de maatregel nog slechts beperkt sprake is van jonge opslag. Waar deze opslag in 2019 nog wel voorkomt betreft het voor het overgrote deel dezelfde locaties als in 2012. Of de opslag ook op langere termijn verwijderd zal blijven, zal met toekomstige analyses moeten worden vastgesteld. In 2020 kan geconcludeerd worden dat de maatregel M8 voorlopig werkt zoals verwacht. De responstijd voor deze maatregel is echter 5 – 10 jaar, zodat een duidelijker effectmeting waarmee de effectiviteit van de maatregel beoordeeld zou moeten worden pas na enkele jaren gedaan kan worden.

Op luchtfoto's en ook op satellietbeelden van de periode 2017 tot september 2020 is niet zichtbaar dat er is geplagd. Dit duidt erop dat deze maatregel nog niet is uitgevoerd en de monitoring van procesindicatoren in relatie tot deze maatregel tot in 2020 een beschrijving van de nulsituatie betreft. De effectiviteit van de maatregel M15 kan derhalve in 2020 nog niet worden beoordeeld.

5. Vegetatiemonitoring

5.1 PQ plots

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

Tabel 5.1 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Geel betekent dat er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbare respons vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H6410 Blauwgraslanden	H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M01, M03	Verwijderen ontwatering en inrichten in verworven EHS percelen binnen Natura 2000 gebied	x	x	x	x
M06	Voorkomen inundatie beekdal Weerselose beek bij piekafvoeren door bekading of verdeelwerk; nader uit te werken en daarom nog niet gelokaliseerd op de maatregelenkaart		x		x
M11	Omvorming landbouwpercelen naar natuur binnen Natura 2000 gebied en (lokaal) fosfaatrijke toplaag verwijderen	x	x		x
M12	Hooilandbeheer		x		
M13	Verwerven percelen, verwijderen ontwatering en inrichten binnen Natura 2000 gebied	x	x	x	x
M15	Lokaal plaggen			x	
M17	Verwijderen ontwatering en inrichting in verworven EHS percelen buiten Natura 2000 gebied	x	x	x	x
M18	Verwerven van, verwijderen ontwatering in en inrichting van EHS percelen buiten Natura 2000 gebied	x	x	x	x

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H6410 Blauwgraslanden	H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M19	Verwijderen ontwatering en nader in te vullen oplossing voor omgang met vernatting nabij tracé rondweg Weerselo	x	x	x	x
M21	Verwijderen ontwatering en ophogen landbouwgrond	x	x	x	x
M22	Verwijderen ontwatering en natschaderegeling	x	x	x	x
M23	Verwijderen ontwatering zonder natschade landbouw	x	x	x	x
M24	Verondiepen Weerselerbeek en Dolland Beek (circa 30 cm -mv)	x	x	x	x
M25	Verondiepen sloot (Dolland Beek) gelegen tussen percelen behorend bij de maatregelen M16 en M18	x	x	x	x

5.1.1 Meetnet PQ's

Het meetnet PQ's bestaat uit bestaande en nieuwe PQ's. Er wordt uitgegaan van in totaal negen PQ's voor het hele gebied in relevante, grondwaterafhankelijke habitattypen (tabel 5.2). Vijf PQ's zijn reeds aanwezig in H6410, H7150 en H91E0C. De gegevens die voor deze PQ's worden verzameld vanuit het LMF of PMV zullen in onze analyses worden meegenomen. De locatie van de opgenomen PQ's is te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel (<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>).

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

Habitatype	PQ	Locatie	Beheerder
H0000 Geen habitatype	SW48_5	LEM37	nieuw
H4010A Vochtige heiden	SW48_7		nieuw
H6410 Blauwgraslanden	LEM39	LEM39	PMV
	SW48_1	LEM09	nieuw
	SW48_6		nieuw
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	OV9500	LEM36	LMF
H91E0C Vochtige alluviale bossen	LEM19	LEM19	PMV
	LEM34	LEM34	PMV
	LEM27	LEM27	PMV
Totaal	9		

5.1.2 Uitgevoerde monitoring

De vier nieuwe PQ's zijn in de zomer van 2018 geplaatst en tussen 21 mei en 17 augustus 2018 opgenomen door Klaas van der Veen. Op 18 augustus 2018 is bovendien de LMF PQ OV9500 opgenomen. In tabel 5.3 is de vegetatiesamenstelling van het laatste opnamemoment weergegeven.

Tabel 5.3. Aanwezige soorten in de PQ's, waarbij de bedekking van soorten is weergegeven als percentage voor H0000 (a), H4010A (b), H6410 (c), H7150 (d) en H91E0C (e). Indicatorsoorten zijn onderstreept en dikgedrukt weergegeven voor H6410 en H7150.

a. H0000

Soorten	SW48_5
Aalbes	1.00
Bosanemoon	10.00
Braam (G)	1.00
Brede stekelvaren	2.00
Drienerfmuur	1.00
Elzenzegge	1.00
Framboos	2.00
Geel nagelkruid	2.00
Gelderse roos	1.00
Gestreepte witbol	1.00
Gewone es	1.99
Gewone hennepnetel	1.00
Gewone vlier	2.98
Gewoon dikkopmos	1.00
Grauwe wilg	1.00
Groot rimpelmos	2.00
Grote brandnetel	1.00
Hazelaar	40.00
Kleefkruid	1.00
Klimop	4.00
Reuzenzwenkgras	1.00
Robertskruid	2.00
Ruw beemdgras	1.00
Sporkehout	1.00
Wijfjesvaren	1.00
Wilde kamperfoelie	1.00
Wilde lijsterbes	40.60
Zomereik	4.00
Zwarte els	1.00

b. H4010A

Soorten	SW48_7
Gewone dophei	20.00
Gewone veenbies	2.00
Grove den	1.00
Heideklauwtjesmos	4.00
Pijpenstrootje	30.00
Pilzegge	1.00
Struikhei	10.00
Zachte berk	1.00
Zomereik	1.00

c. H6410

Soorten	SW48_6	SW48_1	LEM39
Bevertjes			10.00
Biezenknoppen		1.00	
Blauwe zegge	2.00		2.00
Blonde zegge			10.00
Gestreepte witbol		2.00	
Gevlekte orchis	1.00	1.00	1.00
Gewone brunel			10.00
Gewone dophei	10.00		
Gewone en Glanzende hoornbloem		1.00	
Gewone engelwortel		1.00	1.00
Gewoon biggenkruid	1.00	1.00	
Gewoon dikkopmos		2.00	
Gewoon haakmos	1.00	20.00	1.00
Gewoon haarmos	60.00		
Gewoon puntmos		50.00	1.00
Gewoon reukgras		20.00	10.00
Gewoon struisgras	1.00	20.00	1.00
Grauwe wilg	2.00		
Groot laddermos	20.00		1.00
Groot vedermos			1.00
Grote ratelaar			4.00
Grote wederik			4.00
Grove den	1.00		1.00
Hazenzegge		1.00	
Heideklauwtjesmos	4.00		

Soorten	SW48_6	SW48_1	LEM39
Kale jonker		4.00	1.00
Kleine klaver			1.00
Kleine valeriaan			10.00
Knoopkruid	1.00		4.00
Kruipend zenegroen	1.00		
Kruipwilg			1.00
Lidrus			2.00
Moerasrolklaver	1.00		
Moerasstruisgras	4.00		
Paardenbloem (G)		2.00	
Pijpenstrootje			1.00
Riet		40.00	
Rode klaver		1.00	1.00
Rood zwenkgras s.s.	4.00		10.00
Ruw walstro			1.00
Ruwe berk	2.00		1.00
Schermhavikskruid	1.00		
Scherpe boterbloem		4.00	1.00
Smalle weegbree		20.00	1.00
Sterzegge		1.00	
Stijf havikskruid	1.00		
Tandjesgras	2.00		
Tormentil	20.00		10.00
Trekrus	1.00		
Veelbloemige veldbies s.l.	1.00	1.00	
Veldrus	2.00	4.00	
Veldzuring		2.00	
Vertakte leeuwentand		2.00	
Vetblad			1.00
Vlozegge			30.00
Witte klaver		2.00	
Zachte berk	1.00		1.00
Zomereik	1.00		
Zwarte els			1.00
Zwarte zegge		2.00	1.00

d. H7150

Soorten	OV9500
Bruine snavelbies	20.00
Gewone dophei	30.00
Grove den	1.00
Klokjesgentiaan	1.00
Kruipwilg	1.00
Kussentjesveenmos	1.00
Pijpenstrootje	40.00
Struikhei	1.00
Veenmos (G)	2.00
Witte snavelbies	10.00
Zachte berk	1.00

e. H91E0C

Soorten	LEM19	LEM34	LEM27
Beuk		1.00	
Bitterzoet	4.00		
Blaaszegge			2.00
Bosanemoon			1.00
Bosbies	1.00		
Brede stekelvaren		4.00	10.00
Dotterbloem	4.00	1.00	
Echte valeriaan	2.00		1.00
Elzenzegge	2.00		10.00
Fijn laddermos	1.00	2.00	1.00
Fioringras	2.00	2.00	
Framboos	1.00	1.00	
Gedrongen kantmos	1.00		
Geel nagelkruid			1.00
Gelderse roos			1.00
Gele lis			2.00
Gerimpeld boogsterrenmos			2.00
Gewone engelwortel	4.00	4.00	1.00
Gewone es			2.98
Gewone vlier	10.00		
Gewoon dikkopmos	10.00	1.00	1.00
Gewoon pronkmos		1.00	
Gewoon sterrenmos	1.00	4.00	2.00
Grote brandnetel	20.00	60.00	1.00
Grote kattenstaart			1.00
Holpijp	10.00		1.00

Sweco | 2018-2021

Projectnummer: 51000430

Datum: 09-12-2021

Versie: D0

Document referentie: https://swecogroup.sharepoint.com/sites/nl-post_archive/secretariaat/nl21-648800269-12257.docx

Soorten	LEM19	LEM34	LEM27
Hondsdrif		10.00	
Hoog struisgras			1.00
IJle zegge			2.00
Kale jonker	1.00	2.00	1.00
Kleefkruid	1.00	1.00	1.00
Kleine valeriaan			1.00
Klimop	1.00		
Koninginnenkruid	2.00		1.00
Krom platmos		1.00	
Kruipend zenegroen	10.00		
Kruipende boterbloem	1.00	4.00	
Moerasspirea	2.00		10.00
Moerasvergeet-mij-nietje			
Moeraswalstro		2.00	1.00
Paardenbloem (G)			
Penningkruid			4.00
Pinksterbloem	1.00		1.00
Rubus sectio Rubus	1.00	2.00	50.00
Ruw beemdgras	1.00		1.00
Ruw walstro	1.00		
Schietwilg			10.00
Smalle stekelvaren	1.00		
Vogelkers	20.80	1.00	
Watermunt	4.00	4.00	2.00
Wilde kamperfoelie			2.00
Wilde lijsterbes	10.00	4.00	
Zwarte bes			4.00
Zwarte els	84.00	80.00	55.00

5.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

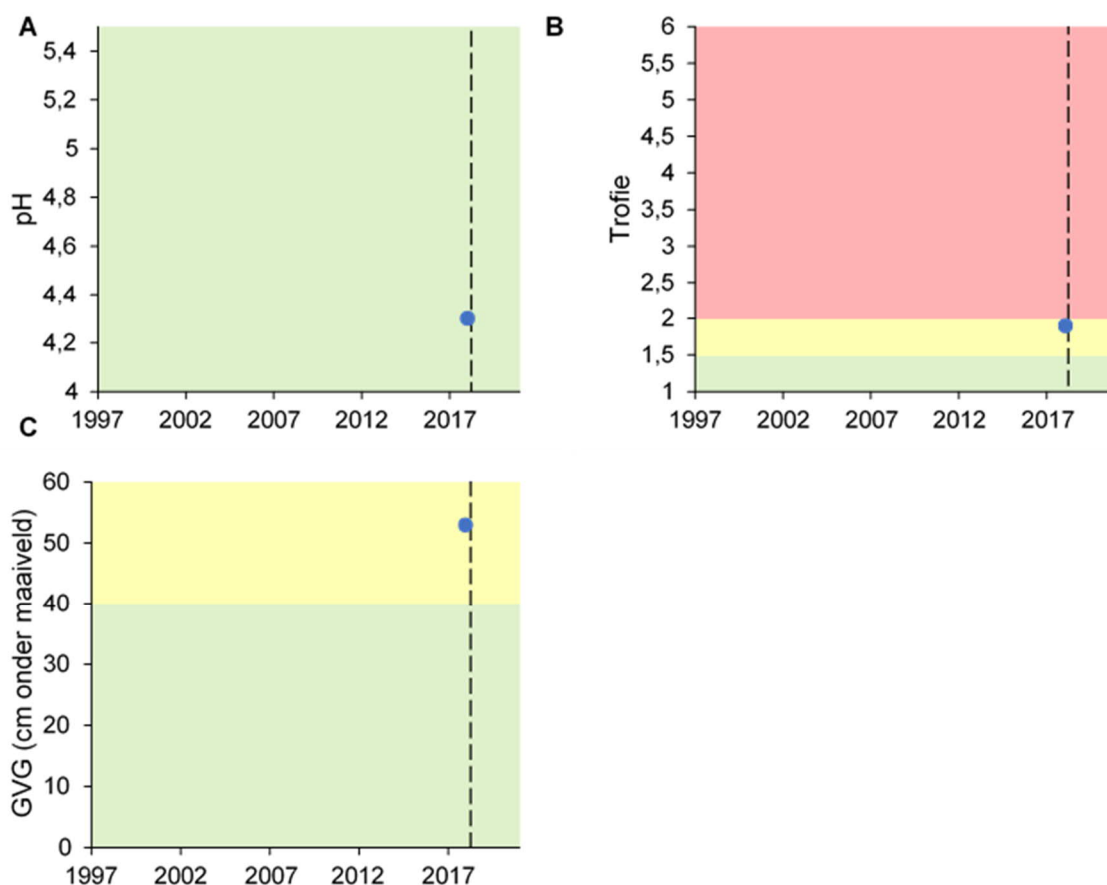
In 2021 kan de effectiviteit van de herstelmaatregelen M12 aan de hand van de procesindicator PQ plots nog niet worden beoordeeld.

Hoewel maatregel M12 (hooilandbeheer) in 2018 is afgerond in H6410 Blauwgraslanden, is er gezien de korte termijn (minder dan één jaar) nog geen effect te verwachten op de vegetatie in de PQ's opgenomen in de zomer van 2018. Overige maatregelen zijn in 2018 nog niet afgerond. De PQ-opnames die in 2018 zijn uitgevoerd, zullen daarom als nulmeting dienen voor de relevante habitatype-maatregelcombinaties in tabel 5.1. De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan daarmee nog niet worden beoordeeld.

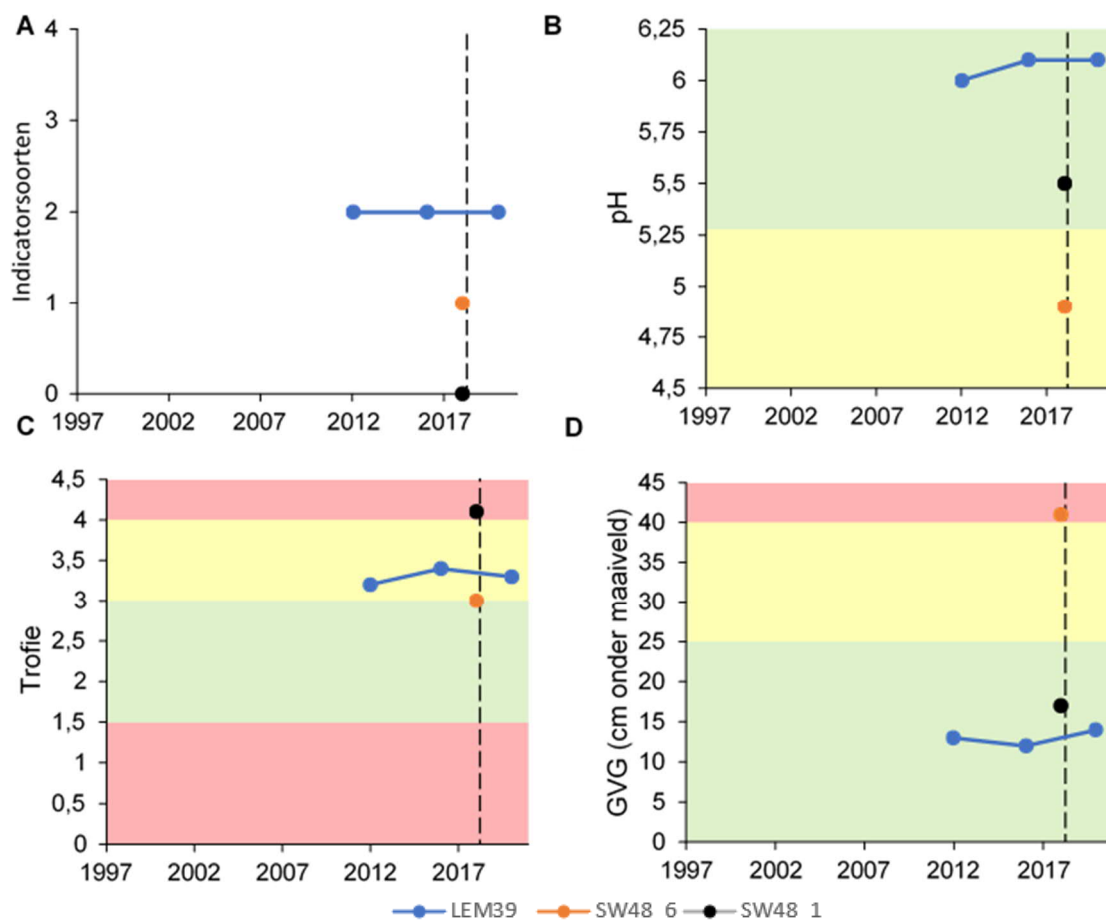
Wel kan op basis van de gedane opnames van de PQ's de nulsituatie worden beschreven. Een overzicht van de huidige kwaliteit van deze PQ's, samen met die van eerder opgenomen PQ's van het LMF en PMV in dit Natura 2000-gebied, is weergegeven voor de verschillende habitattypen in Figuur 5.2 (H4010A), Figuur 5.3 (H6410), Figuur 5.4 (H7150) en Figuur 5.5 (H91E0C). Te zien is dat de vegetatie in het enige PQ van H4010A standplaatscondities indiceert die voor pH binnen het kernbereik van dit habitatype vallen en die voor trofie en GVG in het aanvullende bereik vallen, doordat de vegetatie net iets te droog en te voedselrijk is. Voor PQ's in H6410 vallen de pH en de GVG voor twee van de drie PQ's in het kernbereik voor dit habitatype en respectievelijk in het aanvullende bereik en buiten het bereik voor PQ SW48_6. Voor trofie vallen al deze PQ's in het aanvullende bereik. Verder valt het enige PQ voor H7150 binnen het kernbereik voor pH en GVG, maar lijken de standplaatsfactoren te voedselrijk zodat deze buiten het bereik valt. Tot slot vallen alle PQ's voor H91E0C binnen het kernbereik voor zowel pH, GVG als voor trofie.



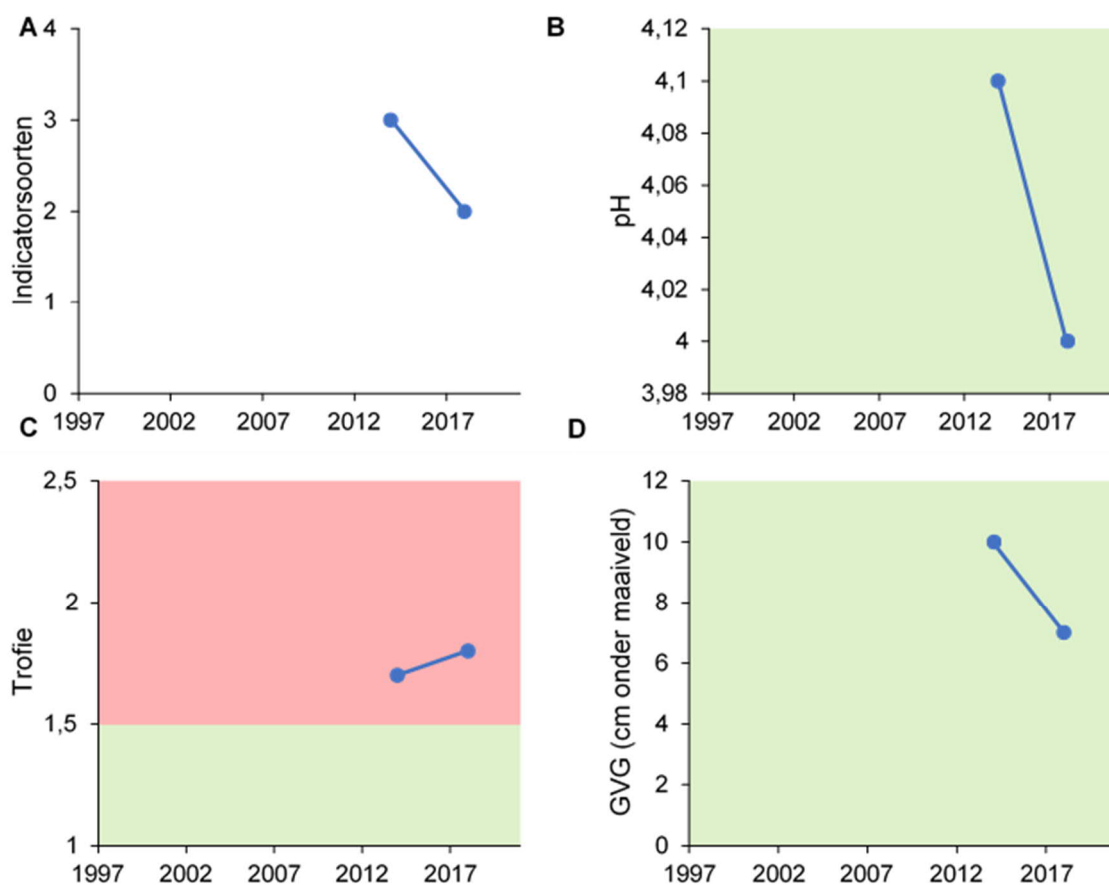
Figuur 5.1 PQ SW48_7 in habitattype H4010A Vochtige heiden in het gebied Lemselermaten (foto: Klaas van der Veen).



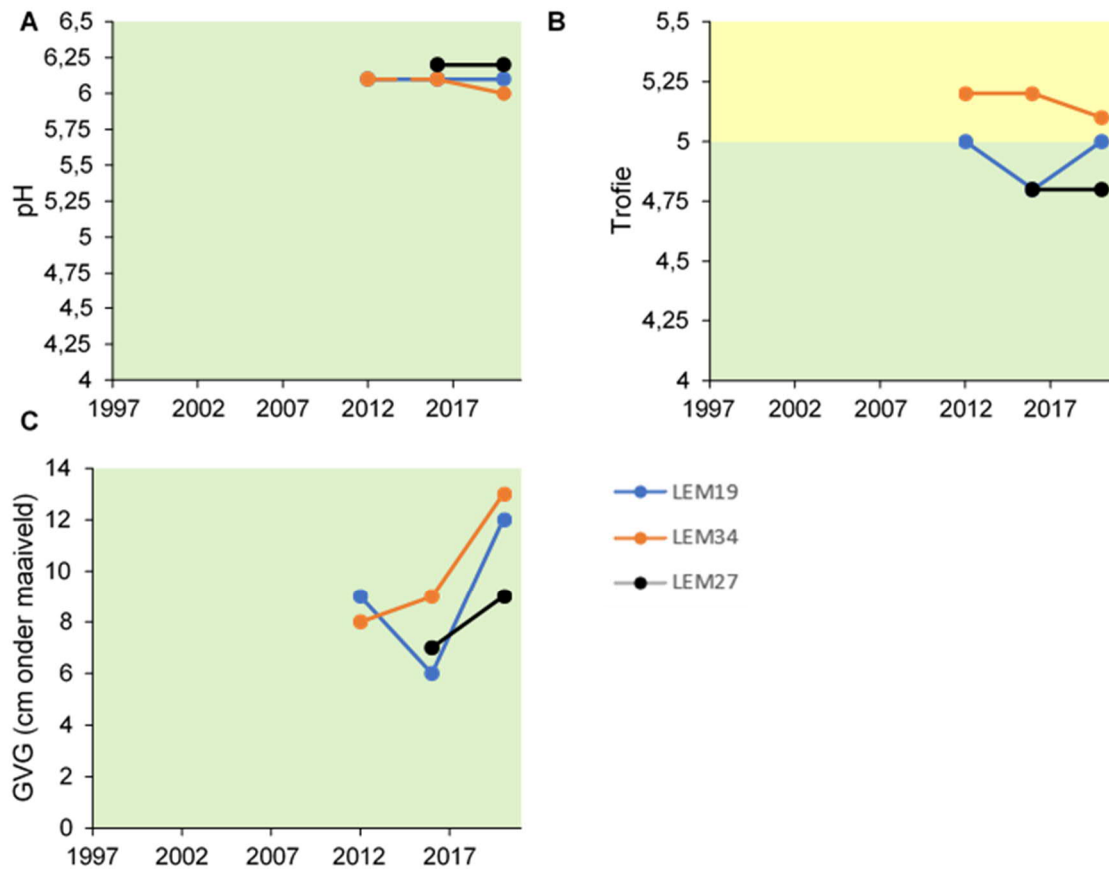
Figuur 5.2. Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B) en GVG (C) van de vegetatie in PQ SW48_7 in vochtige heide (H4010A) in de Lemselermaten. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profielfdocument van H4010A. De verticale stippellijn geeft maart 2018 aan; het tijdstip van het afronden van maatregel M08.



Figuur 5.3. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van blauwgrasland (H6410) voor PQ's in de Lemselermaten; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 5.3B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H6410. De verticale stippellijn geeft maart 2018 aan; het tijdstip van het afronden van maatregel M12.



Figuur 5.4. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van pioniersvegetaties met snavelbiezen (H7150) voor PQ OV9500 in de Lemselermaten; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO Berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 5.4B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H7150.



Figuur 5.5. Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B) en GVG (C) van de vegetatie in PQ's in vochtige alluviale bossen (H91E0C) in de Lemselermaten. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H91E0C.

5.2 Indicatorsoorten

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

Tabel 5.4 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Geel betekent dat er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbare respons vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden	H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	H7230 Kalkmoerassen
M09	Ondiep afgraven toplaag en verwijderen bos				x
M12	Hooilandbeheer	x	x		x
M15	Lokaal plaggen			x	

5.2.1 Meetnet indicatorsoorten

Het gaat voor de habitattypen in het gebied Lemselermaten met name om indicatoren van verschraving van de bodem. Plantensoorten zijn hiervoor zeer geschikt. Het overgrote deel van de indicatorsoorten overlapt met de soorten die tijdens de SNL zijn en zullen worden meegenomen. Een vergelijking is tussen de nulmeting, eventueel vanuit eerdere SNL-opnames, en effectmeting daarom goed te maken. De soorten die voor deze monitoring zijn geselecteerd, staan in tabel 5.5. Deze procesindicatoren geven specifiek inzicht in de ontwikkelingen ten gevolge van de genomen en te nemen herstelmaatregelen (tabel 5.5). De aanvullende monitoring indicatorsoorten vindt plaats in het gehele Natura 2000-gebied conform de SNL-methodiek. De in tabel 5.4 genoemde habitattypen worden vlakdekkend op indicatorsoorten gemonitord (totaal 1 ha).

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 herstelprocesmonitoring is geselecteerd ('aanvullend')

Habitatype	Maatregelcode	Maatregel	Indicatorsoorten	Status
H6230 Heischrale graslanden	M12	Maaien	borstelgras	SNL+
			gevlekte orchis	SNL
			gewone dophei	aanvullend
			heidekartelblad	SNL+

<i>Habitatype</i>	<i>Maatregelcode</i>	<i>Maatregel</i>	<i>Indicatorsoorten</i>	<i>Status</i>
			klokjesgentiaan	SNL
			liggend walstro	SNL+
			liggende vleugeltjesbloem	SNL+
			ronde zonnedauw	aanvullend
			tandjesgras	aanvullend
			valkruid	SNL+
			welriekende nachtorchis	SNL+
			zwarte zegge	aanvullend
H6410 Blauwgraslanden	M12	Maaien	blauwe knoop	SNL
			blauwe zegge	aanvullend
			blonde zegge	SNL
			heidekartelblad	SNL
			klokjesgentiaan	SNL
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	M15	Plaggen	bruine snavelbies	SNL
			kleine zonnedauw	SNL
			ronde zonnedauw	SNL
			witte snavelbies	SNL
H7230 Kalkmoerassen	M9	Afgraven	alpenrus	aanvullend
			blonde zegge	SNL
			geelgroene zegge	SNL
			gevlekte orchis	SNL
			vetblad	SNL
			vlozegge	SNL
	M12	Maaien	armbloemige waterbies	SNL
			geelgroene zegge	SNL
			kleine valeriaan	SNL
			moeraswespenorchis	SNL
			parnassia	SNL
			rechte rus	aanvullend
			vetblad	SNL

5.2.2 Uitgevoerde monitoring

In 2018 en 2019 zijn geen indicatorsoorten in het gebied Lemselermaten opgenomen. SNL-florakartering is uitgevoerd in 2020. Hierbij zijn ook procesindicatoren opgenomen die specifiek inzicht geven in de ontwikkelingen ten gevolge van de genomen en te nemen herstelmaatregelen (tabel 4.6).

5.2.3 Evaluatie effectiviteit maatregelen

In 2021 kan de effectiviteit van de herstelmaatregelen M9, M12 en M15 aan de hand van de procesindicator indicatorsoorten nog niet worden beoordeeld.

In 2018 is de maatregel M12 (maaaien) in H6410 Blauwgraslanden en H7230 Kalkmoerassen uitgevoerd. Vervolgens is deze maatregel cyclisch uitgevoerd. De responstijd voor deze maatregel is 1-5 jaar in H6410 en < 1 jaar in H7230, zodat de SNL-opname (plus aanvullende soorten) in 2020 een eerste effectmeting betreft voor deze maatregel. De eerdere SNL-opname in dit gebied (uit 2014) zal dan gebruikt worden om de nulsituatie te beschrijven. Bij het opstellen van dit rapport heeft Sweco de data van beide SNL-opnames indicatorsoorten (2015 en 2020) nog niet ontvangen, zodat een eerste beoordeling van de effectiviteit van de maatregel M12 nog niet uitgevoerd kan worden.

Maatregel M12 (hooiland beheer) is nog niet uitgevoerd in H6230. Daarnaast zijn ook de maatregelen M9 (Ondiep afgraven toplaag en verwijderen bos) in H7230 en M15 (Lokaal plaggen) in H7150 nog niet uitgevoerd. Voor deze habitat/maatregel combinaties dient de SNL-opname uit 2020 daarom als nulmeting. De effectiviteit van M9, M12 in H6230 en M15 kan daarmee nog niet beoordeeld worden.

6. Conclusies

Op basis van de monitoring, uitgevoerd in de periode 2018 – 2021, kunnen nog weinig uitspraken gedaan worden over de effectiviteit van de herstelmaatregelen die beogen de knelpunten voor het gebied Lemselermaten, te weten ontwatering en eutrofiëring, op te lossen. Dit komt doordat ofwel de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd ofwel de standplaatsfactoren en/of specifieke soorten van habitattypen en leefgebieden nog niet voldoende tijd hebben gehad na uitvoering van de herstelmaatregelen om daarin meetbare veranderingen vast te kunnen stellen, ofwel data nog niet beschikbaar zijn.

Uitzondering vormt maatregel M8 opslag verwijderen in H4010A Vochtige heiden. Deze maatregel is in 2018 uitgevoerd en lijkt op basis van analyses van structuurkartering voorlopig te werken zoals verwacht. Ook buiten de begrenzing van het habitatype H4010A Vochtige heiden is deze maatregel uitgevoerd, wat hier niet in beeld is gebracht. Vermoedelijk zal de maatregel ook daar effectief geleid hebben tot een reductie van opslag. Toekomstige analyses zullen echter moeten uitwijzen of opslag ook langdurig weg blijft en de maatregel ten goede komt aan de uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit van het habitatype.

6.1 Vervolgmonitoring

De monitoring van de herstelprocesindicatoren voor het gebied Lemselermaten 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 uitgangssituatie om de effecten van de maatregelen te kunnen blijven monitoren en in de toekomst na de uitvoering van de maatregelen te kunnen beoordelen.

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

7. Referenties

- BIJ12. 2020. *Handleiding Rapportageformulier Procesindicatoren 2020*.
Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)
Lemselermaten. 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).
- Staatsbosbeheer. 2018. *Opleverdossier Groene maatregelen PAS Overijssel*.
- van Beek, J.G., R.F. van Rosmalen, B.F. van Tooren, and P.C. van der Molen. 2014.
Werkwijze natuurmonitoring en -beoordeling natuurnetwerk en Natura
2000/PAS. BIJ12 (Utrecht).

Bijlage 1 Beschrijving herstelmaatregelen

a) Omschrijving herstelstrategie

Maatregel	Omschrijving herstelstrategie
M01	Verwijderen ontwatering (sloten en buis drainage) en inrichten in verworven EHS percelen binnen Natura 2000 gebied
M03	Verwijderen ontwatering (sloten en buis drainage) en inrichten verworven EHS perceel binnen Natura 2000 gebied
M06	Voorkomen inundatie beekdal Weerselerbeek bij piekafvoeren door bekading of verdeelwerk; nader uit te werken en daarom nog niet gelokaliseerd op de maatregelenkaart
M08	Verwijderen boompjes in oostelijke heidegebied
M09	Ondiep afgraven toplaag en verwijderen bos
M11	Omvorming landbouwpercelen naar natuur binnen Natura 2000 gebied en (lokaal) fosfaatrijke toplaag verwijderen (ontgronden) (H4010A en H6230 niet gekoppeld aan maatregel in maatregelentabel, wel in toelichting gebiedsanalyse)
M12	Hooilandbeheer
M13	Verwerven percelen, verwijderen ontwatering (sloten en buisdrainage) en inrichten binnen Natura 2000 gebied
M14	Vergoeding natschade
M15	Lokaal plaggen
M16	Ophogen landbouwgrond
M17	Verwijderen ontwatering (sloten en buisdrainage) en inrichting in verworven EHS percelen buiten Natura 2000 gebied
M18	Verwerven van, verwijderen ontwatering (sloten en buisdrainage) in en inrichting van EHS percelen buiten Natura 2000 gebied
M19	Verwijderen ontwatering en nader in te vullen oplossing voor omgang met vernatting nabij tracé rondweg Weerselo
M20	Onderzoeksopgave voor vaststellen of maatregelen ten aanzien van grondwateronttrekking voor drinkwater (Weerselo) nodig zijn voor realiseren instandhoudingsdoelen grondwaterafhankelijke habitattypen
M21	Verwijderen ontwatering en ophogen landbouwgrond (herstel waterhuishouding)
M22	Verwijderen ontwatering en natschaderegeling
M23	Verwijderen ontwatering zonder natschade landbouw
M24	Verondiepen Weerselerbeek en Dolland Beek (ca 30 cm -mv)
M25	Verondiepen sloot (Dolland Beek) gelegen tussen percelen behorend bij de maatregelen M16 en M18
M26	Onderzoeksopgave vermesting grondwater

b) Beschrijving van verwachte effect

Maatregel	Proces dat wordt beïnvloed en verwachting hoe het proces wordt beïnvloed
M01	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater. (Aanvulling uit gebiedssessie: Verminderen vermesting van lokale grondwatersysteem is geen direct doel; kan wel volgen uit M01, maar is meer het doel van M11.) H4010A: Specifiek voor dit HT: Effect twijfelachtig, kan niet uitgesloten worden.

M03	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verminderde vermesting van lokale grondwatersystemen. Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater.
M06	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Voorkomen overstroming met nutriëntenrijk oppervlaktewater. Aanvulling uit gebiedssessie: De maatregel staat niet op de kaart; locatie moet nog nader uitgewerkt worden.
M08	H4010A: Behoud areaal vochtige heiden. Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel is bedoeld voor oostelijke heidegebied, want daar is veel achterstallig onderhoud.
M09	H7230: Uitbreiding/behoud oppervlakte HT. 'Verstevigt' huidige kleine populaties van kenmerkende plantensoorten.
M11	Algemeen doel voor alle relevante HTn. Aanpassing uit gebiedssessie: Verminderen vermesting van lokale grondwatersystemen. H4010A: Uitbreiding oppervlakte vochtige heiden. Aanvulling uit gebiedssessie: Het is nog onzeker welk HT hier ontwikkeld kan worden. H6230: Ontwikkeling HT t.b.v. behoud HT wanneer bestaande voorkomens achteruitgaan. Aanvulling uit gebiedssessie: Het is nog onzeker welk HT hier ontwikkeld kan worden. H6410: Uitbreiding oppervlakte habitatype. Toelichting uit gebiedssessie: H6410 heeft behoud oppervlakte als doelstelling, maar bestaande H6410 kan zich ontwikkelen naar H7230, waardoor ontwikkeling van H6410 op andere locaties nodig kan zijn. Aanvulling uit gebiedssessie: Het is nog onzeker welk HT hier ontwikkeld kan worden.
M12	H6230: Behoud HT. Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel betreft eigenlijk voortzetting van huidige beheer, daarom geen extra afvoer van nutriënten. Er wordt daarom ook geen meetbare verandering verwacht. H6410: Behoud HT. Afvoer van nutriënten. Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel betreft eigenlijk voortzetting van huidige beheer. Bij twee meest zuidelijke blauwgraslanden is wellicht extra maaibeurt wenselijk. Overige voorkomens niet. H7230: Behoud HT. Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel betreft eigenlijk voortzetting van huidige beheer. Er wordt daarom ook geen meetbare verandering verwacht.
M13	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verminderde vermesting van lokale grondwatersystemen. Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater.
M14	
M15	H7150: Successiestadium HT behouden.
M16	
M17	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater. Aanvulling uit gebiedssessie: De percelen zijn mogelijk niet allemaal verworven. Indien een deel van de percelen nog verworven wordt, dan ook afname vermesting.
M18	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater.
M19	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater. Aanvulling uit gebiedssessie: Uitvoering maatregel onzeker.
M20	

M21	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater. (Ophogen landbouwgrond wordt t.b.v. continuering landbouw uitgevoerd.)
M22	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater.
M23	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater.
M24	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater.
M25	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verhoging grondwaterstand. Toename kwel van basenrijk grondwater.
M26	

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.