

Eindrapportage monitoring herstelmaatregelen Lonnekermeer 2018 – 2021

Herstelprocesindicatoren



Verantwoording

Titel Eindrapportage monitoring
herstelmaatregelen Lonnekermeer 2018 –
2021. Herstelprocesindicatoren
Onderwerp: Monitoring N2000 Overijssel
Projectnummer: 51000430
Klant: Provincie Overijssel
Referentienummer NL21-648800269-11661
Versie: Definitief

Datum: 03-12-2021

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

Gecontroleerd door: Maarten Mouissie
Paraaf gecontroleerd



Goedgekeurd door Roelof Rozenveld
Paraaf goedgekeurd



Document referentie: NL21-648800269-11661

Inhoudsopgave

Verantwoording.....	2
Samenvatting.....	5
1 Inleiding	6
1.1 Monitoring herstelmaatregelen stikstofdepositie	6
1.2 Procesindicatoren.....	6
1.3 Gebiedsbeschrijving Lonnekermeer.....	7
1.4 Uitgangspunten voor de monitoring van herstelprocesindicatoren	9
1.5 Selectie herstelindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie	10
2 Status en beoordeling herstelmaatregelen	11
3 Abiotiek.....	15
3.1 Grondwaterkwantiteit.....	15
3.1.1 Meetnet hydrologie.....	16
3.1.2 Uitgevoerde monitoring	17
3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	22
3.2 Grondwaterkwaliteit en bodemvocht	24
3.2.1 Meetnet grondwaterkwaliteit en bodemvocht.....	24
3.2.2 Uitgevoerde monitoring	24
3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	25
3.3 Oppervlaktewaterkwaliteit	28
3.3.1 Meetnet oppervlaktewaterkwaliteit	28
3.3.2 Uitgevoerde monitoring	28
3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	28
3.4 Bodemchemie.....	31
3.4.1 Meetnet bodemchemie.....	31
3.4.2 Uitgevoerde monitoring	31
3.4.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	32
3.5 Doorzicht	34
3.5.1 Doorzichtmeting	34
3.5.2 Uitgevoerde monitoring	35
3.5.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	36
4 Remote sensing, structuurkartering	37
4.1 Structuurkartering: Remote sensing analyse houtige opslag.....	37
4.1.1 Meetnet remote sensing	37
4.1.2 Uitgevoerde monitoring	37
4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	41

5	Vegetatiemonitoring.....	42
5.1	PQ plots.....	42
5.1.1	Meetnet PQ's.....	43
5.1.2	Uitgevoerde monitoring	44
5.1.3	Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	47
5.2	Indicatorsoorten.....	50
5.2.1	Meetnet indicatorsoorten.....	50
5.2.2	Uitgevoerde monitoring	52
5.2.3	Evaluatie effectiviteit maatregelen	52
6	Conclusies	54
6.1	Vervolgmonitoring.....	55
7.	Referenties	57
Bijlage 1	Beschrijving en locaties van herstelmaatregelen	58
Bijlage 2	Methode voor het bepalen van de GXG's, tijdreeksmodellering en wijze van beoordeling van de modellen	63

Samenvatting

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

De monitoring van de procesindicatoren is in het Lonnekermeer in 2018 van start gegaan. Met uitzondering van het nog niet uitgevoerde verondiepen van een bermsloot (maatregel M07g), zijn alle herstelmaatregelen in het gebied in 2018 en 2020 gerealiseerd. Op basis van de uitgevoerde monitoring geldt dat er voor de meeste maatregelen nog geen uitspraken gedaan kunnen worden over de effectiviteit van de maatregelen. Dit komt doordat er nog onvoldoende tijd is geweest om een meetbare respons in de procesindicator vast te kunnen stellen of omdat er nog geen monitoring na realisatie van de maatregelen is uitgevoerd. M07g zal beoordeeld kunnen worden nadat deze is uitgevoerd. De monitoring tot en met 2021 geldt voor deze maatregel als een beschrijving van de nulsituatie.

Op basis van doorzichtmetingen uitgevoerd in 2019 is echter vastgesteld dat maatregel M19 (biologisch beheer van het Gibraltarven) functioneert zoals verwacht: het doorzicht in het ven (habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen) is toegenomen na uitvoering van de maatregel.

In de volgende beheerplanperiode zal er wel veelal sprake zijn van voldoende tijd sinds de uitvoering van de herstelmaatregelen in 2018 en 2020 om aan de hand van de t1-monitoring de maatregelen op effectiviteit te kunnen beoordelen. Afhankelijk van de waargenomen respons van een procesindicator op de maatregel kan dit leiden tot een aanpassing in beheer.

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 Lonnekermeer.

1.3 Gebiedsbeschrijving Lonnekermeer

Het Natura 2000-gebied Lonnekermeer valt geheel binnen het NNN-deelgebied 'Landgoederen en beekdalen Enschede/Hengelo'. De hier volgende tekst is overgenomen uit de gebiedsanalyse van het Lonnekermeer (Gebiedsanalyse Lonnekermeer 2017):

“Het Lonnekermeer bestaat uit het landgoed Lonnekermeer en het aangrenzende Hartjesbosch ofwel De Wildernis. In het gebied bevindt zich een tweetal gegraven waterplassen. Het landgoed Lonnekermeer bestaat voor het grootste deel uit voormalige tot landbouwgrond omgeploegde of met productiebos beplante heidevelden. Daarnaast beslaat het gebied een kleinschalig beekdallandschap, stukjes (vochtige)heide, een klein zuur ven, een zwak gebufferd ven en enkele hooimaten.”

De stikstofgevoelige habitattypen in dit gebied betreffen H3130 Zwak gebufferde vennen, H3160 Zure vennen, H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden), H4030 Droge heiden, H6230 *Heischrale graslanden, H6410 Blauwgraslanden, en H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen. Met het 'veegbesluit' (Veegbesluit StaatsCourant 5 maart 2018) is echter een doelstelling voor H9190 Oude eikenbossen hieraan toegevoegd. Nadat de gebiedsanalyse hierop is aangepast, moeten eventuele maatregelen ook opgenomen worden in de monitoring van procesindicatoren.

De knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen betreffen de hydrologie en atmosferische depositie. Dit komt tot uiting in te lage grondwaterstanden, verzuring, eutrofiëring en opslag van bomen wat leidt tot afname van de kwaliteit van habitattypen. Veel van de habitattypen in Lonnekermeer staan onder druk door de gevolgen van verdroging en vermessing. Dit blijkt ook uit de negatieve trends in kwaliteit voor H3130 Zwak gebufferde vennen, H4010A Vochtige heiden en H6230 Heischrale graslanden. Voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen zijn maatregelen in de waterhuishouding onontbeerlijk.

Herstelmaatregelen worden zoveel mogelijk gerealiseerd door middel van interne maatregelen. Deze bestaan onder andere uit het verondiepen van beken, het dempen van sloten en het uit pacht nemen en uitmijnen van bemeste graslanden. Op habitattypeniveau zijn er verschillende maatregelen nodig die de negatieve effecten van stikstofdepositie verlichten. Deze maatregelen blijven ook op lange termijn noodzakelijk, aangezien stikstofdepositie ook de komende jaren de kritische depositiewaarden van de aanwezige habitattypen (sterk) zal overschrijden.

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

HT nr.	Habitatype	Oppervlakte (ha)	Doel	
			Oppervlakte	Kwaliteit
H3130	Zwak gebufferde vennen	2,1	=	>
H3160	Zure vennen	0,11	=	=
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	1,2	>	>
H4030	Droge heiden	4,8	>	>
H6230	*Heischrale graslanden	0,03	=	=
H6410	Blauwgraslanden	1,8	=	=
H7150	Pioniersvegetaties met snavelbiezen	0,01	=	=

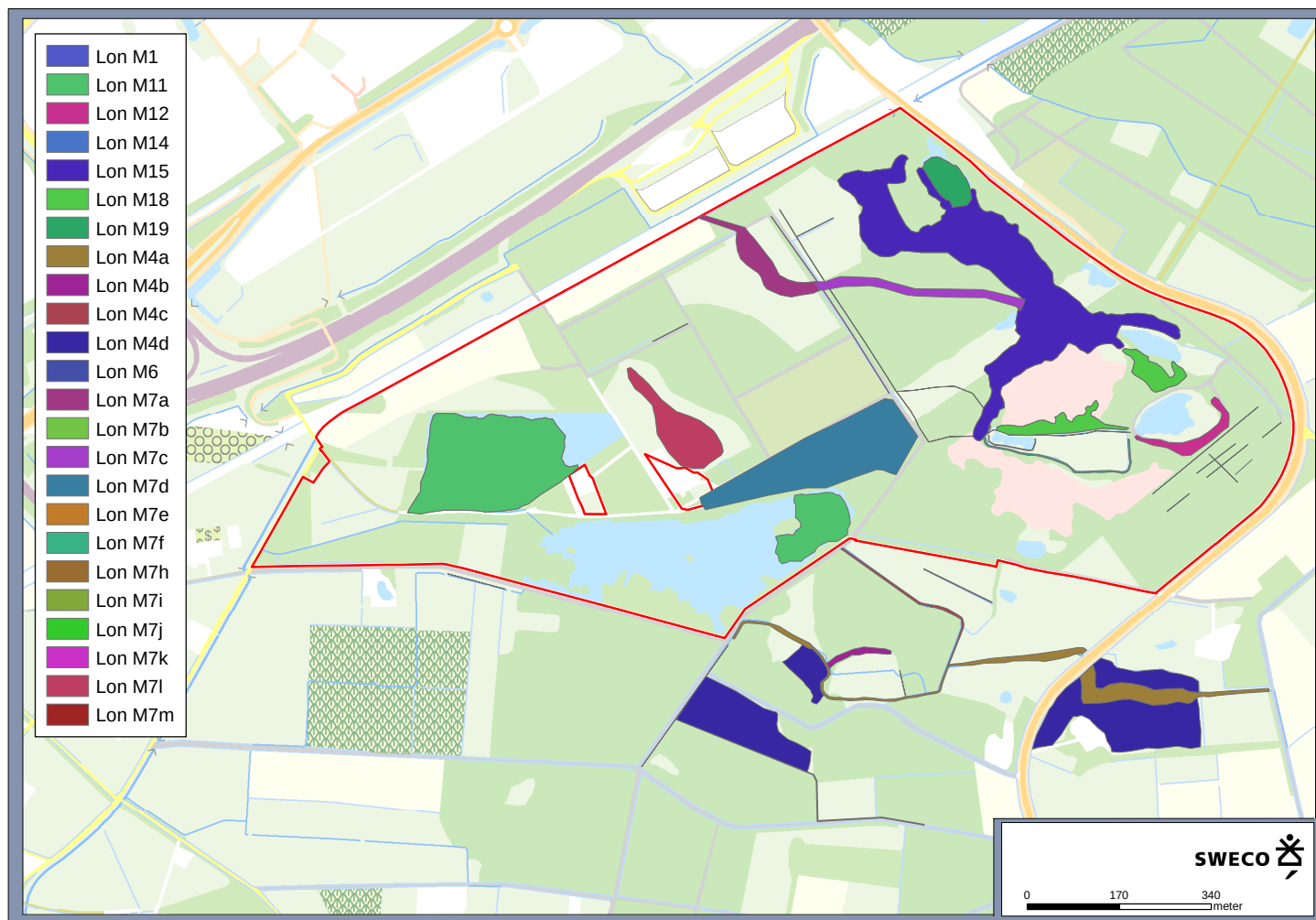
= Behoudsdoelstelling
 > Uitbreiding- of verbeterdoelstelling
 * Prioritair habitatype

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

In het Lonnekermeer gaat het alleen om stikstofgevoelige habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor stikstofgevoelige leefgebieden (de H1042 Gevlekte witsnuitlibel is niet afhankelijk van andere stikstofgevoelige leefgebieden dan de stikstofgevoelige habitattypen Zwakgebufferde vennen (H3130), Droge heiden (H4030) en Vochtige heiden (H4010A) waarvoor reeds herstelmaatregelen en monitoring worden uitgevoerd).

De locaties van de reeds uitgevoerde en nog uit te voeren herstelmaatregelen die in het gebied zijn genomen zijn weergegeven in de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcessindicatorenOverijssel>. De locaties van de reeds uitgevoerde herstelmaatregelen zijn ook weergegeven in Figuur 1.1. Een beschrijving van de herstelmaatregelen is te vinden in bijlage 1.



Figuur 1.1 Locatie van de uitgevoerde herstelmaatregelen in het Lonnekermeer (zie ook Bijlage 1 voor de maatregelenkaart uit het beheerplan). De locatie van maatregel M3b is nog niet bekend, maatregel M07g is nog niet uitgevoerd (zie hoofdstuk 2).

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 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 Lonnekermeer. De meetlocaties voor de verschillende procesindicatoren zijn tevens inzichtelijk gemaakt in de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

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

In de volgende hoofdstukken is in meer detail per procesindicator en habitatype-maatregelcombinatie beschreven welk deel van het monitoringsprogramma is ingericht en welke monitoring in de periode 2018 – 2021 is uitgevoerd om de effectiviteit van de herstelmaatregelen te kunnen beoordelen. Voor het gebied Lonnekermeer worden de volgende procesindicatoren gemonitord: grondwaterkwantiteit (hoofdstuk 3, paragraaf 3.1), grondwaterkwaliteit en bodemvocht (3, 3.2), oppervlaktewaterkwaliteit (3, 3.3), bodemchemie (3, 3.4), doorzicht (3, 3.5), structuurkartering (4, 4.1), PQ's (5, 5.1) en indicatorsoorten (5, 5.2).

2 Status en beoordeling herstelmaatregelen

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

Tabel 2.1 Beoordelingscategorieën effectiviteit van herstelmaatregelen

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

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

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

Uit de tabel blijkt dat de effectiviteit van de meeste herstelmaatregelen nog niet te beoordelen is, omdat er geen monitoringsgegevens zijn van voor én na uitvoering van de maatregel en/of de maatregel nog niet is uitgevoerd (grijs gekleurd), of omdat de meetreeks na uitvoering van de maatregel te kort is om een effect vast te kunnen stellen (geel gekleurd). Voor het Lonnekermeer geldt dat alleen de interne maatregel M7g, het verondiepen van een bermsloot, bij het opstellen van dit rapport nog niet is uitgevoerd. Daarnaast is voor de maatregel 'hoger waterpeil Koppelleiding' (M2) op basis van nader onderzoek in het gebiedsproces besloten deze niet in de eerste beheerplanperiode uit te voeren. Hiervoor is in de eerste periode dan ook nog geen monitoring ingericht. Uit de monitoring van de overige maatregelen uitgevoerd in de eerste beheerplanperiode moet blijken of deze maatregelen afdoende zijn, of dat een aanvullende maatregel zoals M2 noodzakelijk is.

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	H3130 Zwakgebufferde vennen	H3160 Zure vennen	H4010A Vochtige heiden		H4030 Droge heiden	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden		H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	Datum maatregel gereed
M01	Herstel waterhuishouding	GWKwant									okt. 2018
M03b*	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M04a	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M04b	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M04c	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M04d	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M06	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M07a	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's			GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M07b	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's			GWKwant	PQ's	GWKwant	nov. 2018
M07c	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's			GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M07d	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's			GWKwant	PQ's	GWKwant	sep. 2018
M07e	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's			GWKwant	PQ's	GWKwant	sep. 2018
M07f	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M07g	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	
								GWKwal	Bchem		
M07h	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	nov. 2018
								GWKwal	Bchem		

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwakgebufferde vennen	H3160 Zure vennen	H4010A Vochtige heiden		H4030 Droge heiden	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden		H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	Datum maatregel gereed
M07i	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
								GWKwal	Bchem		
M07j	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
								GWKwal	Bchem		
M07k	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M07l	Herstel waterhuishouding	GWKwant	GWKwant	GWKwant	PQ's		GWKwant	GWKwant	PQ's	GWKwant	okt. 2018
M07m	Herstel waterhuishouding		GWKwant	GWKwant	PQ's						sep. 2018
M11	Baggeren	OWKwal									okt. 2018
M12	Opslag verwijderen					Struct kart					okt. 2018
M14	Plaggen			PQ's	IS (SNL)	IS (SNL)	IS (SNL)			IS (SNL)	sep. 2018
M15	(Extra)maaïen	IS (SNL)		PQ's	IS (SNL)	IS (SNL)					sep. 2020
M18	(Extra) begrazen (Extra) maaïen							PQ's	IS (SNL)		sep. 2020
M19	Baggeren; Herstel voedselketen	Doorz									okt. 2018

Gebruikte afkortingen voor procesindicatoren: Bchem: bodemchemie; Doorz.: Doorzicht; GWKwal: grondwaterkwaliteit en bodemvocht; GWKwant: grondwaterkwantiteit; IS: Indicatorsoorten; OWKwal: oppervlaktewaterkwaliteit; PQ's: Permanente Kwadranten; Struct kart: structuurkartering

*Locatie van uitvoering onbekend

3 Abiotiek

3.1 Grondwaterkwantiteit

In onderstaande tabel (tabel 3.1) is weergegeven welke habitattypemaatregelcombinaties (x) worden gemonitord met peilbuizen.

Tabel 3.1 Welke maatregelen worden gevolgd in welke habitattypen? De arcering geeft de beoordeling aan (zie tabel 2.1). Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd (M07g) of dat er alleen monitoring van na de realisatie van de maatregel beschikbaar is. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn van na realisatie van de maatregel.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwakgebufferde vennen	H3160 Zure vennen	H4010A Vochtige heiden	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauwgras- landen	H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen
M01	Herstellen peilfluctuaties in Klein Lonnekermeer	x					
M03b	Verondiepen Hesbeek	x	x	x	x	x	x
M04a	Verondiepen bovenloop Blankenbellingsbeek (tussen graslandjes)	x	x	x	x	x	x
M04b	Verondiepen Blankenbellingsbeek (in grasland)	x	x	x	x	x	x
M04c	Dempen sloot tussen Blankenbellingsbeek en Groot Lonnekermeer	x	x	x	x	x	x
M04d	Verwerven en inrichten	x	x	x	x	x	x
M06	Verondiepen sloot ten zuiden Groot Lonnekermeer	x	x	x	x	x	x
M07a	Verminderen interne ontwatering: Watergang dempen	x	x	x		x	x
M07b	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen berm sloten	x	x	x		x	x
M07c	Verminderen interne ontwatering: Herprofilen slenk	x	x	x		x	x
M07d	Verminderen interne ontwatering: Omvormen naaldbos ten noorden van Groot Lonnekermeer	x	x	x		x	x
M07e	Verminderen interne ontwatering: Kappen berkenbos tussen hooimaatjes	x	x	x		x	x

M07f	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen zuidelijke sloot van het zuidelijke hooimaatje	x	x	x	x	x	x
M07g*	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloot	x	x	x	x	x	x
M07h	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloten nabij Groot Lonnekermeer	x	x	x	x	x	x
M07i	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen winkelhaakvormig slootje in het zuiden	x	x	x	x	x	x
M07j	Verminderen interne ontwatering: Dempden slootje tussen zuidelijke hooimaatje en voormalige akker	x	x	x	x	x	x
M07k	Verminderen interne ontwatering: Dempden greppeltjes	x	x	x	x	x	x
M07l	Verminderen interne ontwatering: Dempden sloot	x	x	x	x	x	x
M07m	Verminderen interne ontwatering: Verwijderen bos ten (zuid)westen van Gibraltar		x	x			

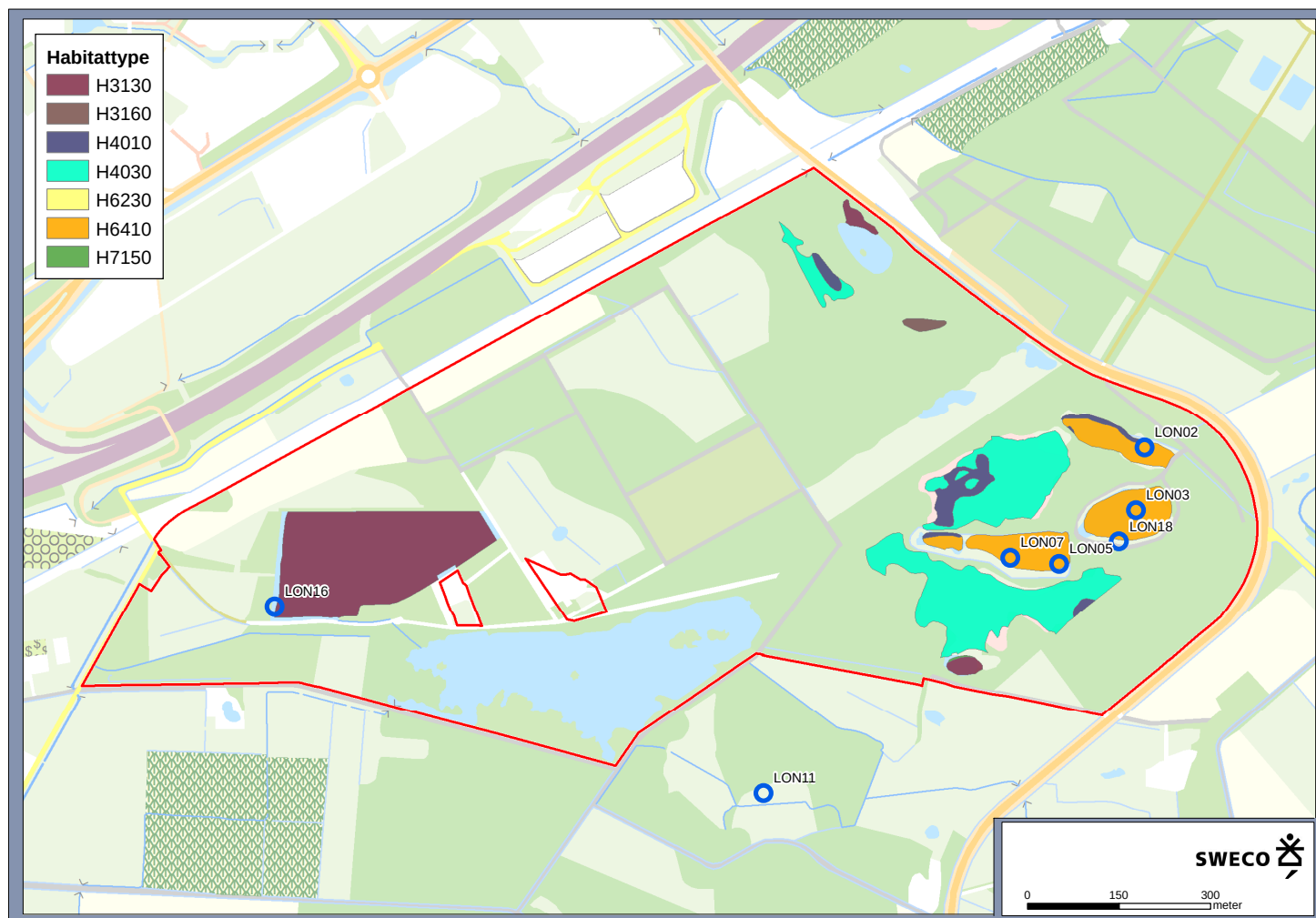
*Maatregel M07g is nog niet uitgevoerd

3.1.1 Meetnet hydrologie

Het meetnet hydrologie is gericht op het meten van de mogelijke effecten van de maatregelen op de grondwaterstand. De effectiviteit van de herstelmaatregelen, gericht op het herstel van het zwak gebufferde ven Klein Lonnekermeer (H3130), wordt gemonitord met peilbuis LON16. Effecten van ontwatering langs de vliegveldstraat langs de oostkant van het gebied (M03b en M07g) worden gemonitord met peilbuis LON02.

De peilbuizenraai in het zuidoosten van het gebied (LON02, LON03, LON05, LON07 en LON18) richt zich met name op de verminderde ontwatering door het dempen van sloten (maatregelen M7f,g,j,m), maar ook het verwijderen van opslag (kappen berkenbos tussen hooimaatjes; M7e) nabij de verschillende habitattypen in dit deel van het Lonnekermeer (H3130 Zwak gebufferde vennen, H3160 Zure vennen, H6410 Blauwgraslanden, H4010A Vochtige heiden, H6230 Heischrale graslanden en H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen). De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in figuur 3.1 en te bekijken via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

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



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

3.1.2 Uitgevoerde monitoring

Alle vier nieuwe peilbuizen (LON02, LON03, LON11 en LON16) zijn in het najaar van 2018 geplaatst. In maart 2019 zijn de divers geplaatst en de peilbuizen operationeel gemaakt. Metingen van grondwaterstanden zijn daarmee van start gegaan en de nulsituatie wordt vanaf dat moment beschreven.

Voor LON03 is gekozen om slechts één filter te plaatsen en niet, zoals aanvankelijk gepland, twee, omdat er geen scheidende lagen zijn aangetroffen tussen 0.5 m en 4.5 m.

De maatregelen in tabel 3.1 zijn allen in september of oktober 2018 gerealiseerd, met uitzondering van M07g welke nog niet is uitgevoerd. Alleen voor de peilbuizen LON05 en LON07 bestaat er echter een voldoende lange meetreeks van voor de uitvoering van de maatregelen om de nulsituatie te kunnen beschrijven plus een meetreeks van bijna twee jaar na uitvoering van de maatregelen (Tabel 3.2). Voor de overige peilbuizen zijn er alleen

meetgegevens vanaf maart 2019 en daarmee van na uitvoering van de maatregelen beschikbaar, terwijl er voor LON18 helemaal geen meetgegevens bestaan.

Tabel 3.2 Gegevensbeschikbaarheid per peilbuis in het Lonnekermeer

Werknaamlocatie peilbuis	meetgegevens vanaf
LON02	maart 2019
LON03	maart 2019
LON05	oktober 1990
LON07	oktober 1990
LON11	maart 2019
LON16	maart 2019
LON18	geen data

Een beoordeling van effectiviteit van maatregelen kan dus alleen voor de locaties LON05 en LON07 worden uitgevoerd, welke deel uitmaken van een peilbuizenraai. Daarbij moet ook opgemerkt worden dat de meetfrequentie op LON05 en LON07 vanaf september 2017 aanzienlijk hoger is geweest dan daarvoor, zodat de stijghoogtebepalingen van de periode voor september 2017 aanzienlijk minder betrouwbaar zijn (Figuur 3.1).

In dit Natura 2000-gebied zijn hydrologisch-relevante herstelmaatregelen uitgevoerd. Voor de peilbuizen waar dit mogelijk is, zal na het beschrijven van alle analyses een indicatie gegeven worden wat het effect is van de maatregelen. De volgende werkstappen zijn beschreven in deze paragraaf:

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

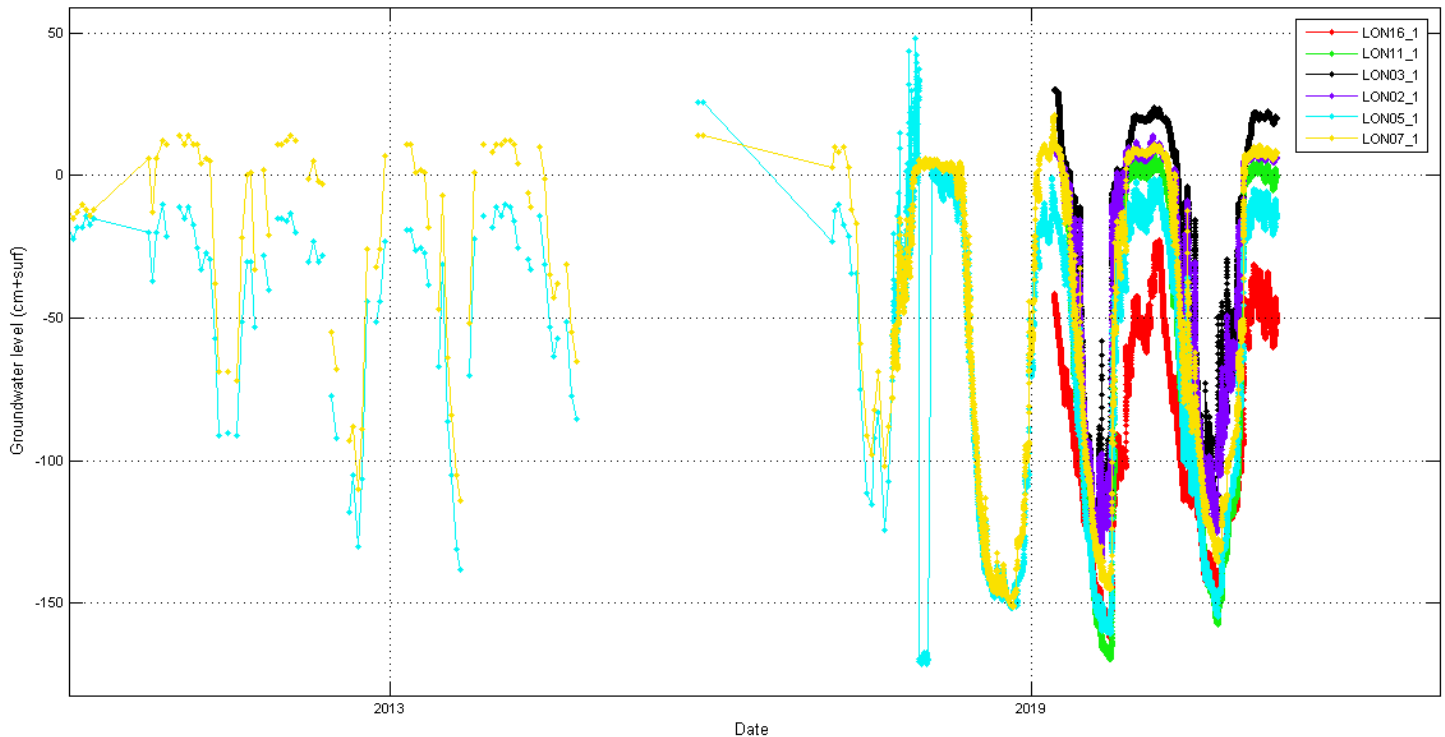
In een later stadium, wanneer er voldoende lange meetreeksen voor én na realisatie van de maatregelen beschikbaar zijn, zal ook een trend in residuen worden bepaald. Op het moment dat er een trend in deze residuen zit betekent dit dat er een verklarende invloed (naast neerslag en verdamping) mist in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

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

Bijzonderheden meetreeksen

In onderstaande figuur 3.2 zijn de meetreeksen van de peilbuizen weergegeven. Twee meetreeksen gaan, met enige onderbrekingen, relatief ver terug in de tijd. De overige peilbuizen hebben alleen recente meetgegevens. In peilbuis LON05_1 zitten wat uitbijters die later verwijderd zijn. Er zitten geen droogvallende buizen in deze reeks, maar een aantal buizen 'topt af' op

maaiveldniveau. Dit betekent dat de grondwaterstand op maaiveld staat en het gebied bij de peilbuis inundeert.



Figuur 3.2 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>

De maatregelen in dit gebied zijn gerealiseerd in tussen september en november 2018. LON05 en LON07 zijn de enige peilbuizen die al metingen van voor deze periode hebben. Daarom wordt het bepalen van het effect van de maatregelen beschreven aan de hand van deze twee buizen.

Resultaten

In tabel 3.3 zijn de resultaten opgenomen van de hierboven beschreven analyses. Hierin staat ook wat aanvullende informatie, zoals de diepte van de onderkant van het peilbuisfilter en de periode waarover meetgegevens beschikbaar zijn. Daarnaast staat in de kolom L/NL of de modelresultaten bepaald zijn met een lineair (L) of niet-lineair (NL) model. In de andere kolommen staan de GxG's voor de gemodelleerde en de gemeten tijdreeksen. Als het model niet voldoet, blijft de rij in de modelkolommen leeg. Als ook de meetreeksen 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.

Peilbuis + filternr	Habitatype	Bot filter (cm-mv)	Periode	Model (cm-mv)			Gemeten (cm-mv)			L/NL	AC
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG		
LON02_1	H6410	195	2019-2021	-34	-19	76	-8	-6	117	L	
LON03_1	H6410	185	2019-2021	-48	-32	73	-21	-20	115	L	
LON05_NA	H6410	186	2017-2021	8	14	102	9	15	151	NL	
LON05_VOOR	H6410	186	2017-2021	6	9	114	0	10	117	NL	
LON07_NA	H6410	213	2017-2021	-10	-7	83	-9	-8	133	NL	
LON07_VOOR	H6410	213	2017-2021	-3	-4	107	-4	-5	94	NL	
LON11_1		214	2019-2021	-32	-9	112	-2	-1	158	L	
LON16_1	H0000	182	2019-2021				35	52	149		

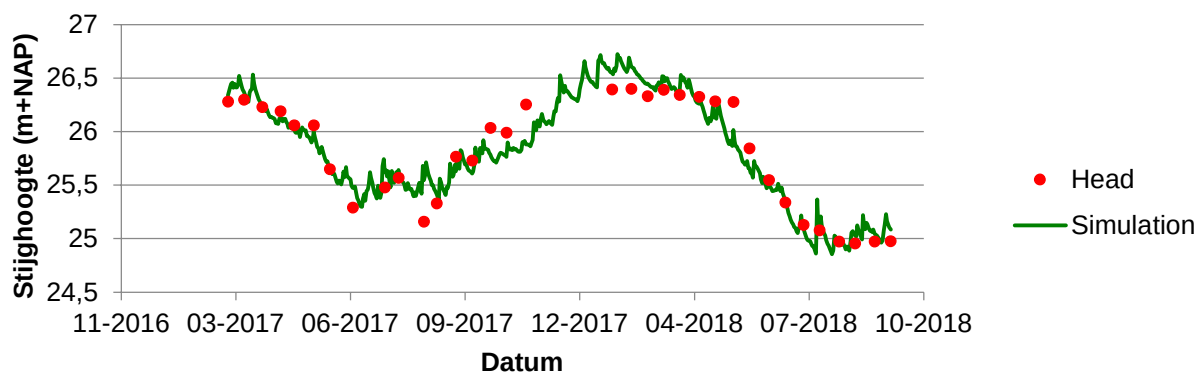
Tabel 3.3 Analyse resultaten. De arcering geeft aan of de gemodelleerde en gemeten GVG voldoet aan de randvoorwaarde voor het habitatype (bron: natura2000.nl)

Er is een duidelijk verschil in gemeten en gemodelleerde GLG-waardes. Dit komt doordat de gemeten waarden gebaseerd zijn op data van recente jaren die erg droog waren. Omdat het model verder terug in de tijd heeft gerekend, zijn deze GLG's minder beïnvloed door deze droge zomers.

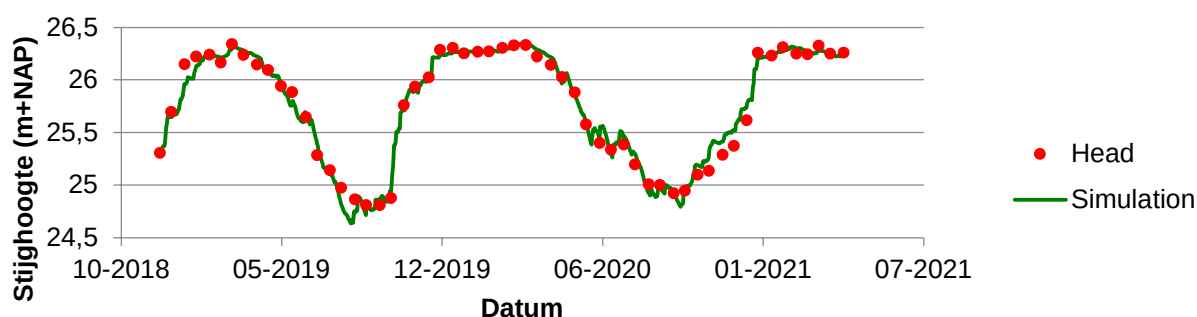
Voor peilbuis LON05 en peilbuis LON07 zijn twee modellen gemaakt: een voordat de maatregel werd uitgevoerd en een nadat de maatregel is uitgevoerd. Om de modellen te vergelijken moeten het voor en na model óf allebei lineair zijn óf allebei niet-lineair. Voor LON_07 is voor de 'na' situatie gekozen om het niet-lineaire model te pakken ook al kwam die nét niet door het toetsingskader heen kwam (tabel 3.3).

Figuur 3.3 geeft drie gesimuleerde tijdreeksen weer. De lijn 'simulation' laat de door het model berekende grondwaterstand zien. De rode stippen 'head' geven de gemeten waarden (grondwaterstand) weer. In de meetreeks van LON_05_1_VOOR komen de meetpunten ('head') minder mooi overeen met de simulatie ('simulation') vergeleken met de simulatie van LON05_1_NA_NL. De tweede figuur is dan ook goedgekeurd door het toetsingskader, terwijl de het model van voor realisatie van de maatregelen afgevallen is. De derde figuur, LON_11_1, lijkt sterk op het model van LON05_1_NA in de mate waarop de simulatie de metingen volgt. Dit komt omdat het model in LON_11_1 een verklaarde variantie van bijna 98% heeft. Alleen op de vlakken meetlengte van de reeks en standard error van de gain schiet het model tekort. Dit laat zien dat een beoordelingskader nodig is en dat alleen visueel modellen beoordelen niet afdoende is.

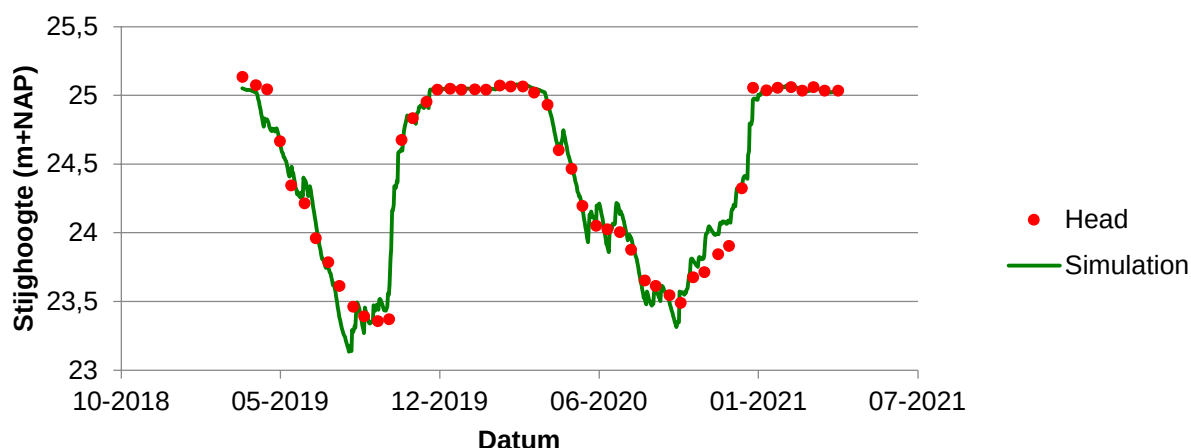
Model LON05_1_VOOR Head vs simulation



Model LON05_1_NA_NL Head vs simulation



Model LON11_1_NL Head vs simulation



Figuur 3.3 Gesimuleerde tijdreeksen voor LON05 en LON11.

In tabel 3.4 zijn de verschillen tussen de gemodelleerde nieuwe en oude situatie weergegeven. Omdat de eenheid cm-mv is, is in de tabel de nieuwe situatie van de oude situatie afgetrokken. Op deze manier betekent een positief verschil vernatting en een negatief verschil verdroging. Op locatie LON05 vindt er een lichte daling plaats in de GHG en GVG van 2 en 5 cm respectievelijk. In de GLG is een lichte toename te zien van 12 cm.

Voor peilbuis LON07 is er ook een lichte stijging in de GHG en GVG zichtbaar van 7 en 3 cm respectievelijk. De stijging in de GLG is aanzienlijk groter, deze stijgt 24 cm. De modelresultaten in de GLG geven een aanwijzing dat de verlaging in de zomer ter plaatse van deze twee peilbuizen door de maatregelen wat gedempt wordt. De gemodelleerde effecten op de GHG en GVG zijn kleiner en minder eenduidig. Daarom is er geen bewijs voor een effect op de GHG en GVG.

Tabel 3.4 Verschillen tussen de gemodelleerde situatie van voor en na realisatie van de maatregelen (in cm -mv)

	Voor			Na			Verschil (oud-nieuw)		
	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG
LON05	6	9	114	8	14	102	-2	-5	12
LON07	-3	-4	107	-10	-7	83	7	3	24

3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

Aan de hand van de procesindicator grondwaterkwantiteit is het voor de maatregelen M7e, M7f, M7j en M7m nog onduidelijk of het beoogde effect is behaald.

De effectiviteit van de overige maatregelen kan aan de hand van de procesindicator grondwaterkwantiteit niet worden beoordeeld, omdat er slechts meetgegevens beschikbaar zijn van na uitvoering van de maatregelen.

Voor de toetsing van de effectiviteit van de maatregelen zijn bij het schrijven van dit rapport alleen meetgegevens van voor en na uitvoering van de maatregelen beschikbaar voor de peilbuizen op de locaties LON05 en LON07. De meetreeks sinds de uitvoering van de maatregelen in 2018 is echter zodanig kort dat een goede effectbeoordeling nog niet mogelijk is. Meetgegevens van meerdere jaren zullen nodig zijn om een goede vergelijking in de stijghoogteprofielen van voor en na uitvoering van de maatregelen te kunnen maken. Op basis van de beperkte gegevens die beschikbaar zijn gekomen sinds de uitvoering van de maatregelen (korter dan twee jaar geleden), lijken de stijghoogteprofielen op LON05 en LON07 niet aanzienlijk af te wijken van de profielen in voorgaande jaren. Ook de GHG en GLG vertonen nog geen eenduidige respons op de uitvoering van de maatregel. Dit suggereert dat de maatregel nog niet het beoogde effect heeft, maar er zijn meer meetgegevens nodig om dat te kunnen stellen. Wel lijkt er een positief, vernattend effect waarneembaar te zijn op de grondwaterstanden in de zomer (GLG). Deze zakken na realisatie van de maatregelen minder diep weg dan daarvoor.

Ten opzichte van de randvoorwaarden voor de habitattypen nabij LON05 en LON07 voldoende de GVG's van zowel voor als na realisatie van de maatregelen op locatie LON05 voor vochtige heiden, heischrale graslanden, blauwgraslanden en pioniervegetaties met snavelbiezen. Op LON07 voldoen de GVG's zowel voor als na de maatregelen nog niet, terwijl voor beide ventypes de GVG's in beide situaties en op beide locaties te laag zijn.

Tabel 3.6 Gemodelleerde GVG's (waarde weergegeven tussen haakjes) van voor en na uitvoering van de maatregelen op locaties LON05 en LON07 ten opzichte van de randvoorwaarden voor de habitattypen (in cm -mv, landelijk kernbereik, Natura 2000 profielendocumenten). Rood: GVG valt buiten de randvoorwaarden, Groen: GVG valt buiten de randvoorwaarden

Habitatype	GVG				
	randvoorwaarde	gemodelleerd			
		voor		na	
		LON05 (9)	LON07 (-4)	LON05 (14)	LON07 (-7)
H3130 Zwakgebufferde vennen	> -50 - -20				
H3160 Zure vennen	> -50 - -50				
H4010A Vochtige heiden	5 - 40				
H6230 Heischrale graslanden	0 - >40				
H6410 Blauwgraslanden	5 – 25				
H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen	5 – 25				

Voor de overige maatregelen dan M7e, M7f, M7j en M7m geldt dat er slechts meetgegevens beschikbaar zijn van na uitvoering van de maatregelen, zodat de effectiviteit niet goed beoordeeld kan worden. Naar verwachting zal een eventuele positieve trend in grondwaterstanden vanaf het moment van de eerste metingen ook na uitvoering van de maatregelen nog vast te stellen zijn. Dat zou dan op een positieve ontwikkeling van verminderde ontwatering duiden, maar zal niet direct terug te leiden zijn aan een habitatype-maatregelcombinatie. Alleen voor de nog niet uitgevoerde maatregel M07g zal na een voldoende lange meetreeks en na uitvoering van de maatregel de effectiviteit kunnen worden beoordeeld op basis van de meetgegevens van de peilbuisraai op locaties LON02, LON03, LON05, LON07 en LON18. Dit zal in de tweede beheerplanperiode kunnen worden gedaan.

3.2 Grondwaterkwaliteit en bodemvocht

In onderstaande tabel (tabel 3.3) is weergegeven welke habitattypen-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord met grondwaterkwaliteitsmonsters in peilbuizen.

Tabel 3.3 Welke maatregelen worden gevolgd in welke habitattypen? De arcering geeft de beoordeling aan (zie tabel 2.1). Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd (M07g) of dat er alleen monitoring van na de realisatie van de maatregel beschikbaar is. Groen betekent dat de maatregel werkt zoals verwacht.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden
M07g*	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloot	x
M07h	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloten ten zuiden en noorden van Blanken bellingsbeek nabij Groot Lonnekermeer	x
M07i	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen winkelhaakvormig slootje in het zuiden	x
M07j	Verminderen interne ontwatering: Dempden slootje tussen zuidelijke hooimaatje en voormalige akker	x

*Maatregel M07g is nog niet uitgevoerd

3.2.1 Meetnet grondwaterkwaliteit en bodemvocht

De maatregel M07 moet er toe leiden dat het uittreden van basenrijk grondwater wordt bevorderd in H6410 Blauwgraslanden in het hooimaatje. Om de effectiviteit van deze maatregel te beoordelen, worden metingen eenmalig uitgevoerd door bemonstering van aparte peilbuizen die nabij de peilbuizen voor grondwaterstanden worden geplaatst op de locaties LON03 en LON07 (figuur 3.1). Daarmee zou een verandering in kwantiteit te koppelen zijn aan de verandering in kwaliteit en zou er gecontroleerd kunnen worden of het herstel in de wortelzone effectief is.

Naast het ondiepe freatische grondwater, wordt ook bodemvocht in de wortelzone gemeten met behulp van rhizons, die ook nabij de peilbuizen worden geplaatst. De locaties van de grondwater- en bodemvocht kwaliteitsbemonstering zijn te bekijken via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel: <https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcessIndicatorsOverijssel>.

3.2.2 Uitgevoerde monitoring

In maart 2019, in het groeiseizoen, zijn grondwaterkwaliteitsbuizen en rhizons eenmalig bemonsterd en vervolgens in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR geanalyseerd. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 3.4. In 2018, 2020 en 2021 heeft geen monitoring van grondwaterkwaliteit en bodemvocht plaatsgevonden. Frequentere, tussentijdse monitoring wordt voor deze procesindicator weinig zinvol geacht.

3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen M7h, M7i en M7j kan op basis van de procesindicatoren grondwaterkwaliteit en bodemvocht niet met zekerheid worden beoordeeld omdat een beschrijving van de nulsituatie ontbreekt. Wel is duidelijk dat de buffercapaciteit in de wortelzone nu groot genoeg is en op de meetlocaties geen extra hydrologische maatregelen nodig zijn. De uitgevoerde maatregelen lijken daarmee te werken zoals verwacht. Maatregel M7g is nog niet uitgevoerd en kan daarom nog niet worden beoordeeld.

De maatregelen M7h, M7i en M7j zijn in oktober en november 2018 gerealiseerd. Daarmee betreffen de monitoringsgegevens van grondwaterkwaliteit en bodemvocht uit maart 2019 een eerste effectmeting. Voor een beschrijving van de nulsituatie zijn geen gegevens beschikbaar, zodat de effectiviteit van deze maatregelen niet kan worden beoordeeld. Wel kan er getoetst worden of na uitvoering van de maatregel de kwaliteit van het grondwater en bodemvocht voldoet aan de randvoorwaarden van de habitattypen. Maatregel M07g is nog niet uitgevoerd. Voor deze maatregel betreffen de gegevens in tabel 3.4 daarom een beschrijving van de nulsituatie. Toekomstige bepalingen van de kwaliteit van het grondwater en bodemvocht zullen inzicht in de effectiviteit van maatregel M07g kunnen bieden.

De **zuurgraad (pH)** van het grondwater en bodemvocht (tabel 3.4) is op beide locaties van bemonstering in dit habitatype in 2019 iets te hoog ten opzichte van de randvoorwaarden ($4,1 < \text{pH} < 6,1$ [kernbereik landelijk]) voor H6410 Blauwgraslanden (Runhaar and Hennekens 2014)). De concentratie **bicarbonaat** lijkt op beide locaties een factor 10 tot 100 te hoog ten opzichte van de abiotische randvoorwaarden voor blauwgrasland ($0,03 - 0,4 \mu\text{mol/l}$) (Bobbink et al. 2007). Deze hoge waarden van pH en bicarbonaat zouden meer bij het habitatype H7230 Kalkmoerassen passen. Het **Fe-gehalte** van het grondwater en bodemvocht voldoet op beide locaties aan de randvoorwaarde ($0,0 - 19,5 \text{ mg/l}$; Bobbink et al. 2007). Basenhoudend grondwater zorgt op deze locatie vermoedelijk voor een sterke buffering, wat resulteert in relatief lage concentratie **stikstof** en **fosfaat**. Ook het **elektrisch geleidingsvermogen (EC)** lijkt te duiden op een beperkte invloed van regenwater. In de huidige (eerste effect)situatie lijkt er daarmee reeds sprake te zijn van voldoende gebufferde standplaatscondities voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden. Het is niet zeker of dit een effect is van de maatregel. Er van uitgaande dat er minder sprake van uittredend basenrijk grondwater was voorafgaand aan de uitvoering van de maatregel en de maatregel juist gericht was om dat te bevorderen, zou de maatregel effectief zijn geweest. Omdat gegevens uit de nulsituatie ontbreken is dit niet met zekerheid te stellen, maar wordt voor nu verondersteld dat de maatregel werkt zoals verwacht. Vervolgmetingen zullen de effectiviteit op langere termijn moeten vaststellen en ook de effectiviteit van de nog niet uitgevoerde maatregel M7g bepalen. Wel is duidelijk dat er op de meetlocaties geen extra hydrologische maatregelen nodig zijn gericht op de buffercapaciteit.

Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters dan de parameters hierboven besproken zijn lastig aan te geven. Wel kan worden aangegeven 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.

Tabel 3.4 Meetwaarden voor (a) ondiep grondwater en (b) bodemvocht van maart 2019.

(a) Ondiep grondwater

Locatie	Habitattype	EC [μS/cm]	Al [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Na [mg/l]	P [mg/l]	pH [bij 20±1°C]	IC [mg/l]	TC [mg/l]	Cl [mg/l]	N- NH ₄ [mg/l]	N- (NO ₃ +NO ₂) [mg/l]	Nts [mg/l]	P-PO ₄ [mg/l]	HCO ₃ ⁻ (bicarbonaat) [mmol/l]
LON03	H6410	388	0.53	60.7	2.44	0.1	2.98	13.1	0.02	6.43	24.8	33.3	42.7	-0.01	-0.01	0.3	0.002	8.09
LON07	H6410	459	0.06	81.2	0.13	0.1	4.36	5.6	0.01	6.95	36.8	39.0	53.9	0.06	0.00	0.4	0.002	12.4

(b) Bodemvocht

Locatie	Habitattype	EC [μS/cm]	Al [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Na [mg/l]	P [mg/l]	pH [bij 20±1°C]	IC [mg/l]	TC [mg/l]	Cl [mg/l]	N- NH ₄ [mg/l]	N- (NO ₃ +NO ₂) [mg/l]	Nts [mg/l]	P-PO ₄ [mg/l]	HCO ₃ ⁻ (bicarbonaat) [mmol/l]
LON03	H6410	284	0.08	40.5	11.6	0.1	2.65	11.4	0.03	6.46	18.7	38.3	33.1	0.01	0.00	0.8	0.001	6.22
LON07	H6410	215	0.01	36.6	6.80	0.1	1.79	6.7	0.03	6.83	22.0	35.5	12.4	0.05	0.00	0.8	0.001	8.17

3.3 Oppervlaktewaterkwaliteit

In onderstaande tabel (tabel 3.5) is weergegeven welke habitattypen- maatregelcombinaties (x) zijn gemonitord voor oppervlaktewaterkwaliteit.

Tabel 3.5 Welke maatregelen worden gevolgd in welke habitattypen? Groen betekent hier dat de maatregel werkt zoals verwacht.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwak gebufferde vennen
M11	Verwijderen organische sedimenten	x

3.3.1 Meetnet oppervlaktewaterkwaliteit

Het Klein Lonnekermeer is één van de Waardevolle Kleine wateren waar Waterschap Vechtstromen waterkwaliteitsgegevens verzamelt (macro-ionen, pH en biologische data). Deze gegevens, verzameld op meetpunt 20-101 van het waterschap, zullen gebruikt worden voor de nulmeting. Daarnaast wordt het effect van baggeren op de oppervlaktewaterkwaliteit in het Klein Lonnekermeer gemeten op locatie LON16. Deze locatie van het oppervlaktewaterkwaliteitsmeetpunt is te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

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

3.3.2 Uitgevoerde monitoring

De meest recente meetgegevens van de waterkwaliteit op het meetpunt 20-101 van het Waterschap Vechtstromen komen uit 2008. De waterkwaliteit is toen in maart, juli en oktober bepaald. De meetresultaten daarvan staan in tabel 3.6a. Van na 2008 zijn geen meetgegevens van het Waterschap op dit meetpunt bekend.

In 2019 is het ven Klein Lonnekermeer in maart, juli en november bemonsterd en vervolgens geanalyseerd in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR. De analyseresultaten van deze monsters zijn weergegeven in tabel 3.6b.

3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregel M11 op de kwaliteit van het oppervlaktewater in het Klein Lonnekermeer kan niet met zekerheid worden beoordeeld omdat er een lange periode tussen de beschrijving van de nulsituatie en de eerste effectmeting bestaat. Wel is duidelijk dat de kwaliteit van het oppervlaktewater is verbeterd ten opzichte van de nulsituatie. De uitgevoerde maatregelen lijken daarmee te werken zoals verwacht.

Maatregel M11 is in oktober 2018 afgerond. Het beoogde effect van deze maatregel was de overmaat aan nutriënten te verwijderen en effecten van hoge stikstofdepositie te verlichten. Dit zou zich moeten vertalen in bijvoorbeeld minder verzuring en lagere concentraties stikstof en fosfor. De monitoringsgegevens van oppervlaktewaterkwaliteit uit 2019 betreffen hiermee een eerste effectmeting. Voor de nulsituatie zijn alleen gegevens van het

Waterschap uit 2008 op meetpunt 20-101 beschikbaar. Dit zijn dus meetgegevens van 10 jaar voordat de maatregel is uitgevoerd.

Uitgaande van deze nulmeting, lijkt de **pH**, vooral in de zomer en het najaar, iets te zijn toegenomen en de hoeveelheid nutriënten (onder andere **PO₄** en **Nts**) te zijn afgenomen. Op basis van de concentraties **fosfor (P)** kan gesteld worden dat het ven van een verrijkte situatie in 2008 is overgegaan naar een matig rijk ven in 2019¹. Op basis van het **ammonium-** en **nitraatgehalte** is er op beide meetmomenten sprake van een voedselarm ven (<0,2 mg/l). De **zuurgraad** van het oppervlaktewater op de locatie LON16 is op alle drie meetmomenten in maart, juli en november licht basisch en daarmee te hoog ten opzichte van het landelijk kernbereik ($4,8 < \text{pH} < 6,1$) (bron: applicatie Waterlood terrestrisch v. 3.0.4 (Runhaar and Hennekens 2014)). Basenhoudend grondwater zorgt op deze locatie vermoedelijk voor een sterke buffering. Bepaalde plantengemeenschappen binnen het habitatype gedijen echter goed onder meer basische omstandigheden. Ook is de buffercapaciteit (**HCO₃⁻**) toegenomen. Het **elektrisch geleidingsvermogen (EC)** lijkt, in overeenkomst met de concentratie **metalen**, iets te zijn toegenomen, wat zou kunnen duiden op een verminderde invloed van regenwater op de waterkwaliteit. Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven.

Of deze verschillen tussen de nulsituatie in 2008 en effectmeting 11 jaar later in 2019 een resultaat zijn van maatregel M11 is lastig vast te stellen, omdat zich mogelijk in de tussentijd schommelingen en/of veranderingen hebben voorgedaan in de bijvoorbeeld de buffercapaciteit en zuurgraad vanwege bijvoorbeeld drogere periodes. De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan dan ook op basis van een nulmeting uit 2008, tien jaar voor uitvoering van de maatregel, niet nauwkeurig worden beoordeeld.

De conclusie is daarom dat de waterkwaliteit in het Klein Lonnekermeer is verbeterd ten opzichte van 2008 met een verminderde aanvoer van nutriënten en een verbeterde buffercapaciteit. Of dit het resultaat is van maatregel M11 of dat dit een autonome ontwikkeling betreft dan wel een resultaat is van andere maatregelen, is niet met zekerheid vast te stellen, maar de ontwikkeling van de abiotische omstandigheden is wel in de richting zoals die vanuit de maatregel werd beoogd. De voorlopige conclusie is daarom dat de maatregel werkt zoals verwacht en dat aanvullend beheer niet nodig is.

¹ <http://sleutels.natuurkennis.nl/vennensleutel>

Tabel 3.6 Meetwaarden voor oppervlaktewaterkwaliteit van het Klein Lonnekermeer (H3130) in het voorjaar, zomer en najaar in (a) 2008 en (b) 2019

(a)

jaar	meetmoment	EC [μS/cm]	Al [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Na [mg/l]	P [mg/l]	S [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]	S- SO ₄ [mg/l]
2008	maart	300		42	<0.05	3.3	4.3	10	0.08		7.8			20	<0.1	<0.1	1.6	0.02	2.29	
2008	juli	250		33	<0.05	0.92	4.3	8.9	0.12		7.2			20	<0.1	<0.1	2.8	0.03	0.92	7.5
2008	oktober	230		31	<0.05	1.2	3.5	9.4	0.10		7.4			18	0.1	<0.1	1.6	0.03	1.48	16

(b)

jaar	meetmoment	EC [μS/cm]	Al [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Na [mg/l]	P [mg/l]	S [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]	S- SO ₄ [mg/l]
2019	maart	394	0.01	63.9	0.05	2.7	5.46	10.4	0.03	-	7.99	20.9	28.7	19.8	-0.02	0.00	0.7	-0.001	8.89	-
2019	juli	281	0.03	32.5	0.01	1.8	5.33	14.8	0.02	-	7.84	13.5	28.9	25.6	0.12	0.01	1.1	0.007	5.53	-
2019	november	290	0.01	40.4	0.05	2.5	4.55	11.3	0.02	11.3	7.94	20.5	31.3	18.0	0.00	-0.01	0.8	-0.002	8.13	-

3.4 Bodemchemie

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

Tabel 3.7 Welke maatregelen worden gevolgd in 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 tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauwgraslanden
M07g*	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloot	x
M07h	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloten nabij Groot Lonnekermeer	x
M07i	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen winkelhaakvormig slootje in het zuiden	x
M07j	Verminderen interne ontwatering: Dempden slootje tussen zuidelijke hooimaatje en voormalige akker	x

*Maatregel M07g is nog niet uitgevoerd

3.4.1 Meetnet bodemchemie

In H6410 Blauwgraslanden is de mate van zuurbuffering door de bodem belangrijk om effecten van verzuring te voorkomen. Om te bepalen in hoeverre de vermindering van de interne ontwatering de basenverzadiging ten gunste komt, wordt de CEC, de uitwisselbare kationen en de pH van de bodem, bepaald bij de peilbuis LON03 en LON07 (figuur 3.1) waar ook de grondwaterkwaliteitsbepalingen worden gedaan. Op deze manier zal het herstel van verzuurde standplaatsen naar een meer gebufferde situatie te volgen zijn. De locaties van de bodemchemische bemonstering zijn te bekijken via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel: <https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcessindicatorenOverijssel>.

3.4.2 Uitgevoerde monitoring

In maart 2019 zijn de bodemmonsters genomen op locaties LON03 en LON07 en vervolgens 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 geanalyseerd. De analysesresultaten zijn weergegeven in tabel 3.8. In 2018, 2020 en 2021 heeft geen monitoring van bodemchemie plaatsgevonden. Frequentere, tussentijdse monitoring wordt voor deze procesindicator weinig zinvol geacht.

3.4.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen M7h, M7i en M7j kan op basis van de procesindicator bodemchemie nog niet worden beoordeeld.

Maatregel M7g is nog niet uitgevoerd, zodat de effectiviteit van deze maatregel niet kan worden beoordeeld.

De maatregelen M7h, M7i en M7j zijn in oktober en november 2018 gerealiseerd. Daarmee betreffen de monitoringsgegevens van bodemchemie uit maart 2019 een eerste effectmeting. Voor een beschrijving van de nulsituatie zijn geen gegevens beschikbaar. De bodemchemische samenstelling reageert echter relatief traag op veranderende omstandigheden en de effecten van de hydrologische herstelmaatregelen zijn daarom naar verwachting pas na enkele jaren goed meetbaar. De meetgegevens uit maart 2019, circa een half jaar na realisatie van de maatregelen, geven daarom een indicatie van de nulsituatie. Wel kan er getoetst worden of kort na uitvoering van de maatregel de kwaliteit van de bodemchemie voldoet aan de randvoorwaarden van het habitatype H6410 Blauwgraslanden. Daarnaast zullen toekomstige bepalingen van de bodemchemie op dezelfde bemonsteringslocaties kunnen uitwijzen of de kwaliteit behouden blijft, verder verbetert of achteruitgaat. Omdat de bodemchemische samenstelling relatief langzaam reageert op hydrologische herstelmaatregelen zullen deze vervolganalyses pas in de tweede beheerplanperiode uitgevoerd moeten worden. Dan zal ook de effectiviteit van de maatregelen, in termen van met name de basenverzadiging, beter beoordeeld kunnen worden.

Voor maatregel M7g betreffen de gegevens in tabel 3.4 een beschrijving van de nulsituatie. Ook hier zullen toekomstige bepalingen van de kwaliteit van de bodem inzicht in de effectiviteit van maatregel M7g kunnen bieden.

Uit tabel 3.8 volgt dat in maart 2019 de **pH** op de twee bemonsteringslocaties voldoet aan de randvoorwaarden van H6410 Blauwgraslanden (het landelijk kernbereik voor dit habitatype is $4.1 < \text{pH} < 6.1$ (Runhaar and Hennekens 2014)) en geschikt is voor een vegetatietype met zeldzame soorten (Lamers et al. 1997). De **stikstof- en fosforconcentratie** en ook de **aluminium/calcium-verhouding** zijn echter te hoog op beide locaties voor een vegetatietype met zeldzame soorten zoals Spaanse ruiter, gevlekte orchis of parnassia (Lamers et al. 1997). De Al/Ca-verhouding (op LON03 4,3 en op LON07 2,1) is te hoog en valt buiten de randvoorwaarden voor H6410 Blauwgraslanden (Lamers et al. 1997). Het typische totale stikstofgehalte in de bodem voor blauwgraslanden ligt op ongeveer 2,8 g/kg en fosfor op ongeveer 280 g/kg (Aggenbach et al. 2017). Op beide locaties liggen zowel het gehalte **stikstof**, als het gehalte **fosfor** daar ruim boven, wijzend op onder andere een hoog organisch stofgehalte. Het **organisch stofgehalte** wijst daarbij op kleiige zand met een beperkt gehalte uitwisselbaar calcium (Giesen and Geurts 2004), maar valt binnen de matig tot zeer hoge range voor blauwgraslanden (Aggenbach et al. 2017). 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.

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]
LON03	H6410	0.0	34.7	36	0.0	0.2	2.0	0.3	3.4	452	30189	6958	105769	1.9	0.3	16	0.0	12.8	5.15	1.2	3.6
LON07	H6410	0.0	46.5	49	0.0	0.2	1.9	0.3	7.0	2067	19686	9536	192531	5.4	3.5	36	0.0	22.0	5.77	5.7	4.6

Samenvattend lijken de abiotische condities van de bodem in 2019 op beide locaties te voldoen aan de randvoorwaarden voor H6410 Blauwgraslanden, maar is het nutriëntengehalte te hoog en de buffering door basen nog te beperkt. Toekomstige bepalingen van de bodemchemie zullen moeten vaststellen of de maatregelen geleid hebben tot een verbetering van de bodemchemische samenstelling van H6410 Blauwgraslanden op de locaties LON03 en LON07 in het Lonnekermeer.

3.5 Doorzicht

In onderstaande tabel (tabel 3.9) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord met een doorzichtmeting.

Tabel 3.9 *Welke maatregelen worden gevolgd in welke habitattypen? Groen betekent hier dat de maatregel werkt zoals verwacht.*

Maatregel	Omschrijving maatregel	H3130 Zwakgebufferde vennen
M19	Biologisch beheer Gibraltar-ven (vissen wegvangen) ten behoeve van herstel voedselketen	x

3.5.1 Doorzichtmeting

Door het wegvangen van vis (M19) zal naar verwachting het doorzicht verbeteren in het Gibraltar-ven. Het Gibraltar-ven is een klein ven (deels kwalificerend H3130 Zwakgebufferde vennen) in het noordoosten van het Natura 2000-gebied Lonnekermeer (figuur 3.2). Door de aanwezigheid van vissen wordt de bodem van het ven omgewoeld wat leidt tot vertroebeling van het water. De voedselketen is verstoord geraakt wat zorgt voor een éézijdige en arme soortensamenstelling. Door het wegvangen van vis (M19) zal naar verwachting het doorzicht verbeteren in het Gibraltar-ven. Doorzicht zal daarom in dit ven worden gemeten met behulp van een secchischijf.



Figuur 3.2 *Het Gibraltar-ven (foto: René van Dijk, Sweco)*

3.5.2 Uitgevoerde monitoring

In september 2019 is met behulp van een secchischijf éénmalig op vijf locaties doorzicht gemeten in het Gibraltar-ven (figuur 3.2). De secchischijf is daarbij bevestigd aan een stok van circa 1.5 m om op enige afstand vanaf de oever te kunnen meten. De gebruikte meetpunten komen (ongeveer) overeen met de locatie van een bestaand meetpunt (20-128) van Waterschap Vechtstromen (de XY-coördinaten van dit meetpunt liggen in het centrum van het ven, net ten noorden van het eilandje [figuur 3.2]. Vanwege drijfzand kon dit meetpunt niet nader bereikt worden).



Figuur 3.3 Het Gibraltar-ven met de indicatieve locaties van de meetpunten 1 – 5

De meetresultaten staan weergegeven in tabel 3.10. Op meetpunten 1 tot en met 4 reikte het doorzicht tot op de bodem, zodat op deze locatie alleen bodemdikte gemeten kon worden en niet doorzicht *per se*. Op meetlocatie 5 was het doorzicht 70 cm ten opzichte van een bodemdikte van 80 cm en betreft daarmee het maximaal gemeten doorzicht.

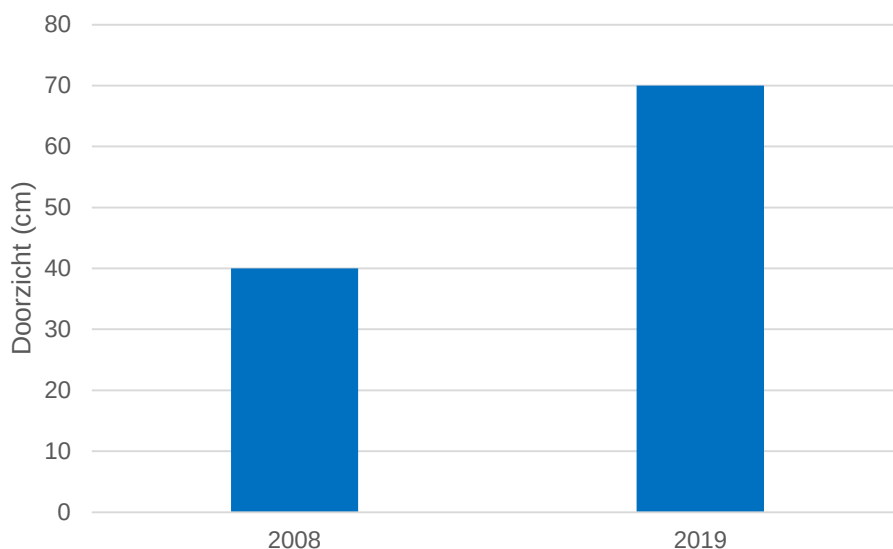
Tabel 3.10 Meetresultaten doorzicht Gibraltar-ven

#	Doorzicht (cm)	Bodemdiepte (cm)	Opmerking
1	40	40	tot op bodem
2	30	30	tot op bodem
3	40	40	tot op bodem
4	35	35	tot op bodem
5	70	80	maximaal gemeten doorzicht

3.5.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De maatregel M19 werkt zoals verwacht en heeft het beoogde doel van verminderde vertroebeling bereikt.

Bij eerdere metingen van doorzicht door Waterschap Vechtstromen in 2008 werd een doorzicht vastgesteld van 40 cm. Ten opzichte daarvan zou het doorzicht dus zijn toegenomen met 30 cm (figuur 3.4). De maatregel M19 (Biologisch beheer Gibraltar-ven (vissen wegvangen) ten behoeve van herstel voedselketen) heeft daarmee het beoogde doel bereikt. De algemene indruk tijdens het veldbezoek in 2019 was dat het water inderdaad erg helder was, ondanks aanwezigheid van vis. Maatregel M19 is per oktober 2018 uitgevoerd, zodat de meting van doorzicht in het Gibraltar-ven in september 2019 een effectmeting betreft. Het eerder, in 2008, vastgestelde doorzicht van 40 cm betreft het meest recent gemeten doorzicht van het Gibraltar-ven voor uitvoering van de maatregel en geldt daarmee als nulmeting. Kanttekening bij bovenstaande conclusie is dus wel dat de nulmeting geen recente meting betreft (2008 ten opzichte van de uitvoering van de maatregel tien jaar later in 2018), zodat er enige onzekerheid bestaat over de interpretatie dat het verhelderde water inderdaad een resultaat is van de maatregel M19. Ook zal een vervolgmeting kunnen uitwijzen of het doorzicht voor langere termijn is verbeterd.



Figuur 3.4 Doorzicht (in cm) in het Gibraltar-ven in 2008 (voor uitvoering van M19 in 2018) en in 2019 (na uitvoering van M19).

4 Remote sensing, 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 in welke habitattypen? Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn van na realisatie van de maatregel.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4030 Droge heiden
M12	Verwijderen opslag	x

4.1 Structuurkartering: Remote sensing analyse houtige opslag

4.1.1 Meetnet remote sensing

Conform het monitoringsplan is remote sensing gebruikt om opslag van houtige soorten (met name berken) ruimtelijk in beeld te brengen en te kwantificeren in het habitatype Droge heiden (H4030). Daarmee zal de effectiviteit van de herstelmaatregelen 'Verwijderen opslag' (M12) in Droge heiden in de tijd worden gevolgd.

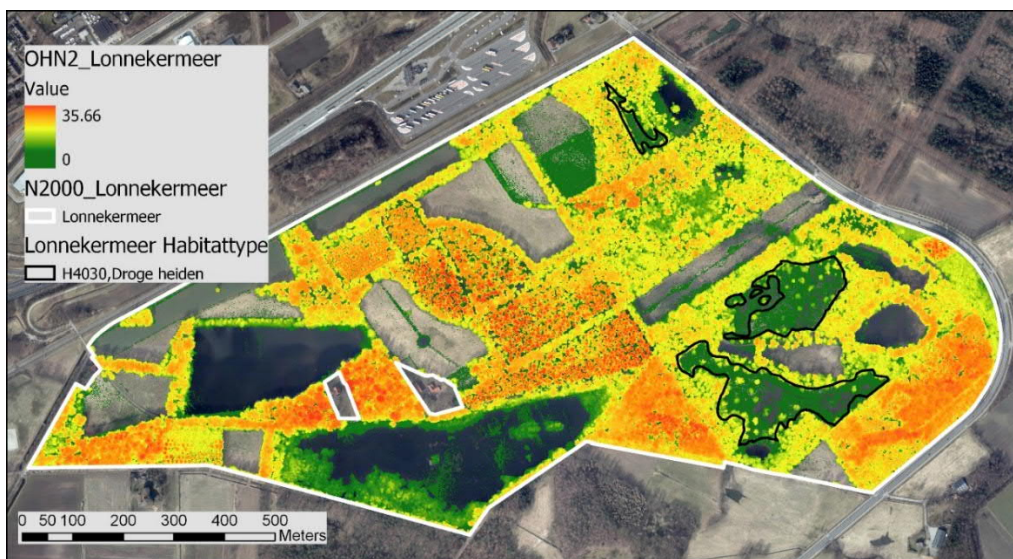
4.1.2 Uitgevoerde monitoring

Gebleken is dat luchtfoto's onvoldoende informatie geven over houtige opslag < 2,75 m, de hoogteklaas waarin een groot deel van de opslag voorkomt die moet worden verwijderd met de herstelmaatregel 'verwijderen opslag'. In 2018 hebben we gebruik gemaakt van AHN2 om de opslag, zoals in het gebied aanwezig in Droge heiden, ruimtelijk in beeld te brengen en te kwantificeren (situatie 2010). Dit zal vervolgens in de tweede beheerplanperiode herhaald moeten worden op basis van AHN3, waarvoor in 2019 is gevlogen en waarvan de data in de loop van 2020 beschikbaar zijn gekomen.

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 zijn twee PointCloud-bestanden beschikbaar, de punten die op het maaiveld liggen en de punten die boven het maaiveld liggen. Hiermee wordt de relatieve hoogte van alle punten ten opzichte van het maaiveld berekend. Dit geeft de hoogte van objecten boven het maaiveld. Deze objecten bestaan uit vegetatie, maar ook uit onder andere gebouwen, auto's en hoogspanningsleidingen. Voor natuurgebieden betreft dit over het algemeen vegetatie met een enkel gebouw of hoogspanningsleiding. Het afgeleide product noemen we de ObjectHoogte uit AHN2 (OHN2). Voor het Lonnekermeer geeft dit de situatie weer in 2010 (figuur 4.1).

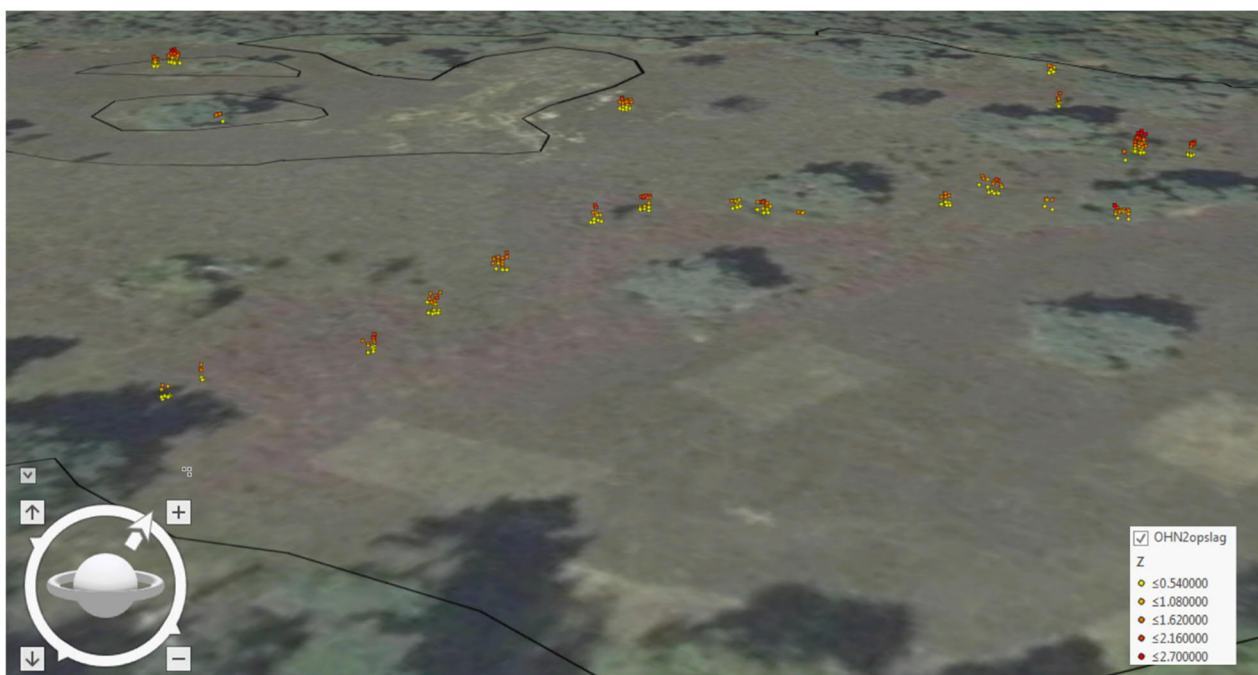


Figuur 4.1 Hoogte van de vegetatie uit AHN2 (OHN2, 2010), geprojecteerd op de luchtfoto van 2010 (bron: Kadaster/Cyclomedia).

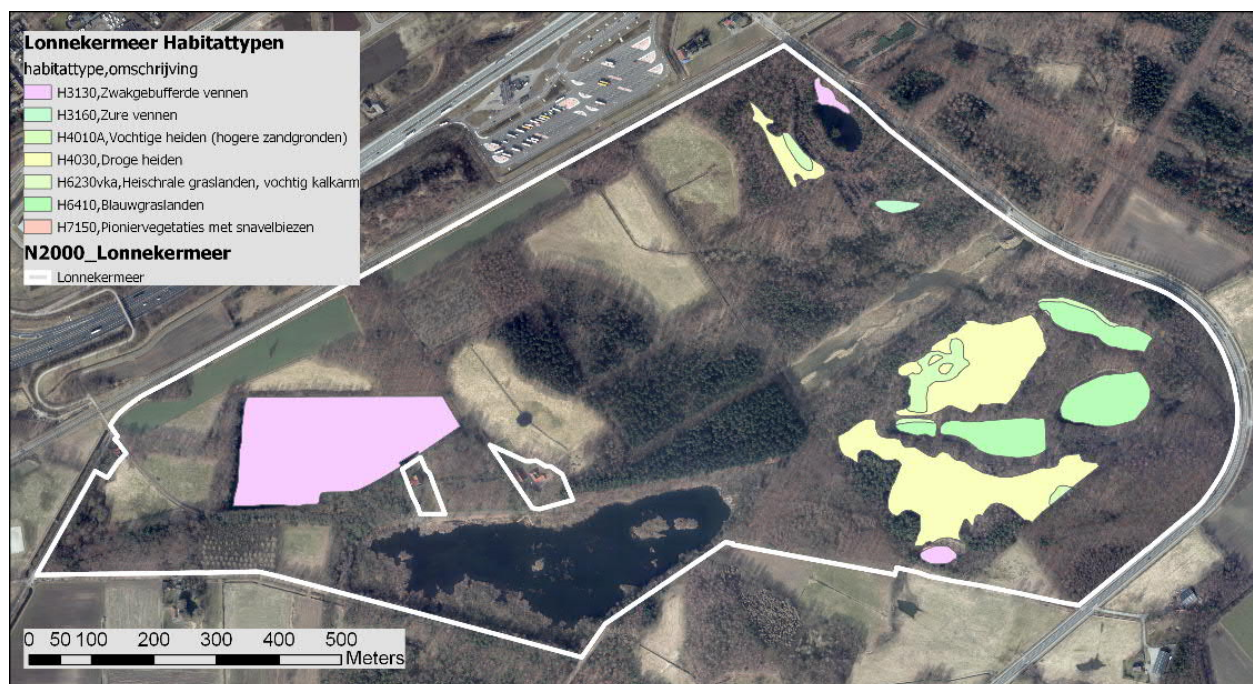
Als potentiële opslag worden alle punten met een relatieve hoogte tussen de 0,75 m en 2,75 m geselecteerd (figuur 4.2). Om objecten met potentieel opslag te kunnen vormen, worden de punten omgevormd naar cirkels met een straal van 0,25 m (GIS bewerking Buffer). Hierbij ontstaan vlakken met locaties waar opslag voorkomt, overlappende cirkels vormen hierbij één object. Om ervoor te zorgen dat niet elk los puntje een object vormt, wordt het resultaat nog gefilterd waarbij alle potentiële vlakken waar minder dan drie punten uit de oorspronkelijke PointCloud voorkomen, worden verwijderd. Het uitgangspunt voor beide voorgaande bewerkingen is dat opslag wel enige omvang moet hebben. Het resultaat bevat nu het aantal 'opslag objecten' met de maximale vegetatiehoogte en de oppervlakte (figuur 4.3). Voor het habitattypen Droge heiden (H4030) is vervolgens het aantal en oppervlakte van de opslag bepaald (figuur 4.4).



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



Figuur 4.3 Detailkaart van figuur 4.2: 3D-view binnen blauwe cirkel die is aangegeven in figuur 4.2.



Figuur 4.4 Habitattypen Lonnekermeer, binnen H4030 Droge heiden (geel) wordt het voorkomen van opslag gekwantificeerd en gevolgd in de tijd.

Binnen de begrenzing van het habitatype Droge heiden (H4030) komt een relatief groot areaal bos/bomen voor (24%; tabel 4.2). Voor het grootste deel is dit langs de rand van de heide, maar er zijn ook een paar locaties waar op de heide verspreide bomen voorkomen. Deze zijn echter wel al geruime tijd aanwezig. Ze zijn vastgelegd in AHN2 (2010), maar ook op de luchtfoto van 2017 goed zichtbaar (figuur 4.5). Het areaal houtige opslag < 2,75 m is beperkt (tabel 4.3) en bestrijkt niet meer dan 0.2%. De locaties van opslag zijn niet in het veld gevalideerd, de brondata is namelijk acht jaar oud. Ook zijn de opslag boompjes over het algemeen niet te herkennen op de luchtfoto van 2010, wat te maken heeft met de geringe omvang. Wel is de vorm van de kleine boompjes uit de AHN2 PointCloud goed te herkennen in een 3Dview van de geselecteerd punten.

Tabel 4.2 Oppervlakte habitattypen ('relevant ingetekend') Lonnekermeer met areaal bos (bomen) met een > 2,75 m in 2010

Habitattypen	Geen bos	Oppervlakte (ha) Bos (>2,75m)	Totaal
Droge heiden	4.06	1.28	5.34
Blauwgraslanden	2.11	0.35	2.46
Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0.06	0.00	0.06
Pioniervegetaties met snavelbiezen	0.01	0.00	0.01
Vochtige heiden (hogere zandgronden)	1.21	0.16	1.37
Zure vennen	0.07	0.04	0.11
Zwakgebufferde vennen	4.63	0.35	4.99

Habitattypen	Geen bos	Oppervlakte (ha) Bos (>2,75m)	Totaal
Totaal	12.14	2.19	14.33



luchtfoto 2017 (www.pdok.nl)

vegetatie hoger dan 2.75 m uit AHN2 (2010)

Figuur 4.5 Voorbeeld van het voorkomen van bomen (>2.75 m) binnen het habitatype Droge heiden (H4030).

Tabel 4.3 Oppervlakte opslag (vegetatie met een hoogte tussen de 0.75 en 2.75 m) in Droge heiden (H4030) in 2010

Habitatype	Aantal objecten	Maximale hoogte (m)	Totale oppervlakte (m ²)	Maximale objectgrootte (m ²)
Droge heiden	85	2.7	105.9	4.8

4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van maatregel M12 kan in 2021 op basis van de procesindicator structuurkartering nog niet beoordeeld worden.

Door de opslag in 2018 vast te hebben gelegd, kan de effectiviteit van de maatregelen 'verwijderen opslag' (M12) in de tijd worden gevolgd. In 2018 is daarvoor gebruik gemaakt van het AHN2, welke de situatie in 2010 weergeeft, en van luchtfoto's uit 2017. De herstelmaatregel M12 is per oktober 2018 afgerond. De in 2018 vastgestelde opslag dient ter beoordeling van de effectiviteit van deze herstelmaatregelen daarom als nulmeting. Een vervolgmeting na 2021 zal kunnen vaststellen in welke mate de opslag is verwijderd en of opslag mogelijk is teruggekeerd.

5 Vegetatiemonitoring

5.1 PQ plots

In onderstaande tabel (tabel 5.1) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord met PQ's.

Tabel 5.1 Welke maatregelen worden gevolgd in welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd (M07g). Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H6410 Blauwgraslanden
M03b	Verondiepen Hesbeek	x	x
M04a	Verondiepen bovenloop Blankenbellingsbeek (tussen graslandjes)	x	x
M04b	Verondiepen Blankenbellingsbeek (in grasland)	x	x
M04c	Dempen sloot tussen Blankenbellingsbeek en Groot Lonnekermeer	x	x
M04d	Verwerven en inrichten	x	x
M06	Verondiepen sloot ten zuiden Groot Lonnekermeer	x	x
M07a	Verminderen interne ontwatering: Watergang dempen	x	x
M07b	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloten	x	x
M07c	Verminderen interne ontwatering: Herprofiëren slenk	x	x
M07d	Verminderen interne ontwatering: Omvormen naaldbos ten noorden van Groot Lonnekermeer	x	x
M07e	Verminderen interne ontwatering: Kappen berkenbos tussen hooimaatjes	x	x
M07f	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen zuidelijke sloot van het zuidelijke hooimaatje	x	x
M07g*	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloot	x	x

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H6410 Blauwgraslanden
M07h	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen berm sloten nabij Groot Lonnekermeer	x	x
M07i	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen winkelhaakvormig slootje in het zuiden	x	x
M07j	Verminderen interne ontwatering: Dempen slootje tussen zuidelijke hooimaatje en voormalige akker	x	x
M07k	Verminderen interne ontwatering: Dempen greppeltjes	x	x
M07l	Verminderen interne ontwatering: Dempen sloot	x	x
M07m	Verminderen interne ontwatering: Verwijderen bos ten (zuid)westen van Gibraltar	x	
M14	Kleinschalig plaggen	x	
M15	Maaien	x	
M18	Hooien en naweiden		x

*Maatregel M07g is nog niet uitgevoerd

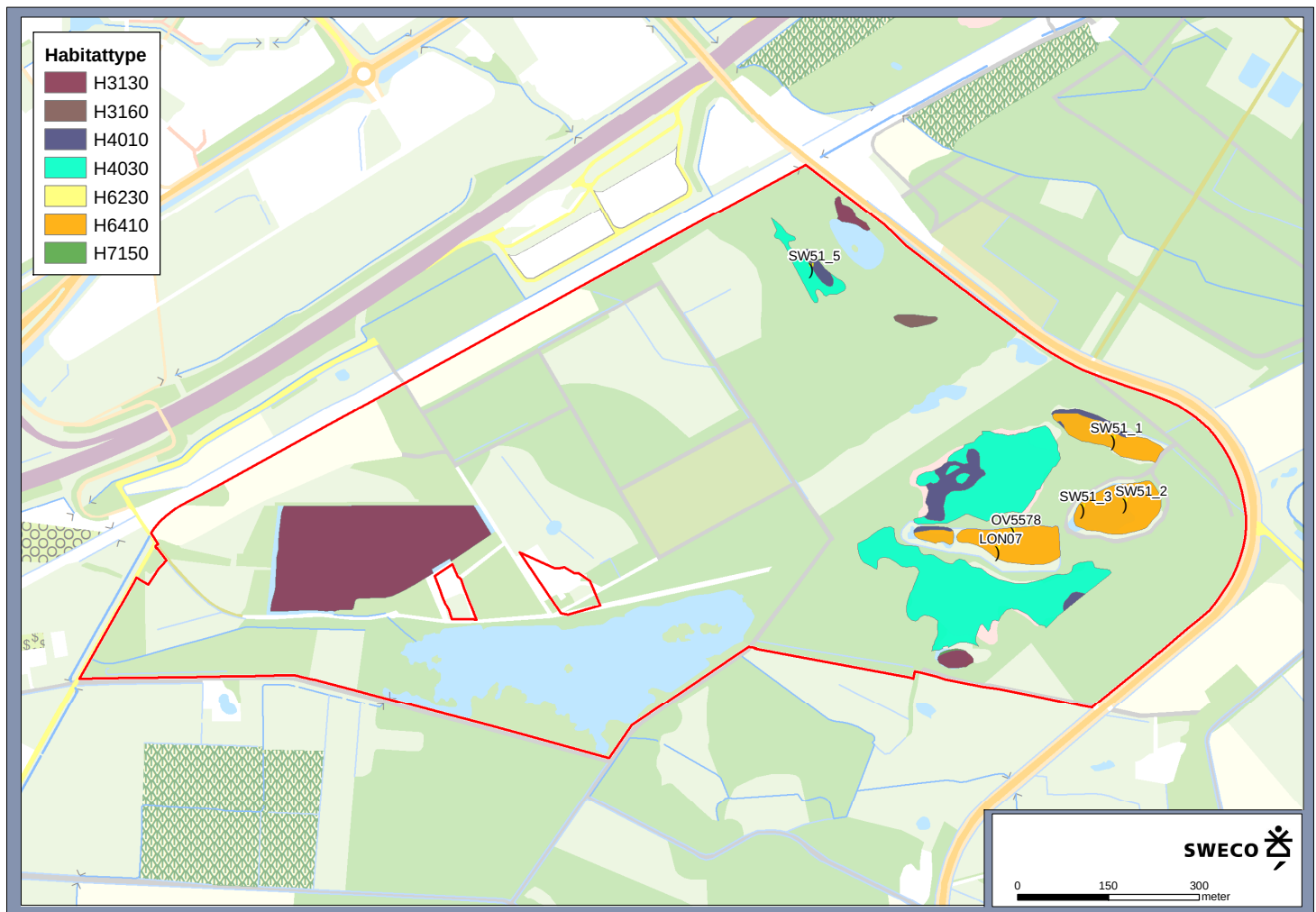
5.1.1 Meetnet PQ's

Het meetnet PQ's bestaat uit bestaande en nieuwe PQ's; in totaal zes PQ's voor het hele gebied (tabel 5.2). Eén PQ van het LMF en één PQ van het PMV zijn reeds aanwezig in H6410 Blauwgraslanden. De opnames van deze bestaande PQ's zullen in de analyse worden meegenomen. De PQ's SW51_5 en SW51_3 zijn niet gekoppeld aan een peilbuis, omdat de peilbuizen die aanvankelijk aan deze PQ's gekoppeld waren na opname van de PQ's zijn geschrapt uit het meetnet voor de monitoring van de herstelmaatregelen. Hoewel voor deze PQ's de koppeling met grondwaterstanden niet gemaakt kan worden, kan de ontwikkeling van de vegetatie in deze PQ's echter nog steeds worden gevolgd en geanalyseerd. De locaties van de PQ's zijn weergegeven in figuur 5.1 en te bekijken via de GeoWeb viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel

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

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

Habitattype	PQ	Peilbuis	Beheerder
H4010A Vochtige heiden	SW51_5		nieuw
H6410 Blauwgraslanden	OV5578	LON07	LMF
	LON07	LON07	PMV
	SW51_1	LON02	nieuw
	SW51_2	LON03	nieuw
	SW51_3		nieuw
Totaal:	6		



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

5.1.2 Uitgevoerde monitoring

In de zomer van 2018 zijn tussen 16 mei en 17 augustus door Klaas van der Veen vier PQ's bijgeplaatst en opgenomen op locaties naast peilbuizen in de relevante, grondwaterafhankelijke habitattypen. Het gaat hier om één PQ in H4010A Vochtige heiden en drie PQ's in H6410 Blauwgraslanden (figuur 5.1). Op 16 mei is bovendien de LMF PQ OV5578 opgenomen. In tabel 5.3 is de bedekking van de vegetatie in de PQ's weergegeven. Deze bedekking kan groter zijn dan 100% als vegetatielagen elkaar overlappen.

Op 9 juli 2019 is PQ LON07 uit het PMV-netwerk opgenomen in het gebied Lonnekermeer.



Figuur 5.1 PQ SW51_5 in habitatype H4010A Vochtige heiden in het gebied Lonnekermeer (foto: Klaas van der Veen)

Tabel 5.3 *Aanwezige vegetatie binnen de PQ's, waarbij de bedekking van soorten is weergegeven in percentage voor (a) H4010 Vochtige heide en (b) H6410 Blauwgraslanden. Indicatorsoorten voor relevante maatregelen in de habitatypes zijn vetgedrukt en onderstreept.*

a) H4010

Soorten	SW51_5
Bronsmos	1.00
Gewone dophei	30.00
<u>Gewone veenbies</u>	1.00
Grove den	1.00
Heideklauwtjesmos	60.00
Pijpenstrootje	30.00
Struikhei	20.00

b) H6410

Soorten	LON07	OV5578	SW51_1	SW51_2	SW51_3
Akkermunt				1.00	
Biezenknoppen			1.00		
Blaaszegge				2.00	
Blauw glidkruid					1.00
<u>Blauwe knoop</u>		1.00			
Blauwe zegge		20.00	1.00	2.00	2.00

Soorten	LON07	OV5578	SW51_1	SW51_2	SW51_3
<u>Blonde zegge</u>		10.00			
Dotterbloem		1.00			
Echte koekoeksbloem	1.00		1.00		
Egelboterbloem	1.00	1.00		2.00	1.00
Fioringras		1.00	2.00	1.00	1.00
Geelgroene zegge		2.00	1.00	4.00	1.00
Gele lis			1.00		
Geoorde wilg		1.00			
Gestreepte witbol	10.00		1.00		
<u>Gevlekte orchis</u>		1.00			
Gevleugeld hertshooi	1.00				
Gewone brunel	1.00	10.00			
Gewone dophei		1.00			
Gewone engelwortel		1.00			
Gewone hoornbloem	1.00				
Gewone waternavel		10.00	1.00	10.00	
Gewoon puntmos	1.00	20.00	40.00	2.00	10.00
Gewoon reukgras	2.00	2.00			
Grauwe en Rossige wilg	1.00	1.00			
Goudsikkelmos				4.00	
Grote kattenstaart	1.00		1.00	1.00	1.00
Grote wederik	1.00	4.00	2.00	1.00	4.00
Holpijp			1.00		
Kale jonker	1.00	1.00	1.00		
Kleine valeriaan		10.00			
Knolrus				1.00	
Knoopkruid	10.00	4.00			
Kruipend zenegroen	10.00	4.00			
Kruipende boterbloem	10.00	2.00	1.00		
Lidrus	1.00			2.00	2.00
Melkeppe		2.00			
Moerasbasterdwederik	1.00				
Moerasrolklaver	1.00	1.00	4.00		
Moerasspirea	4.00	4.00	2.00		
Moerasstruisgras	10.00	1.00	1.00	20.00	2.00
Moeraswalstro		1.00	10.00	2.00	2.00
Paardenbloem		1.00	1.00		
Pinksterbloem	2.00	1.00	1.00		

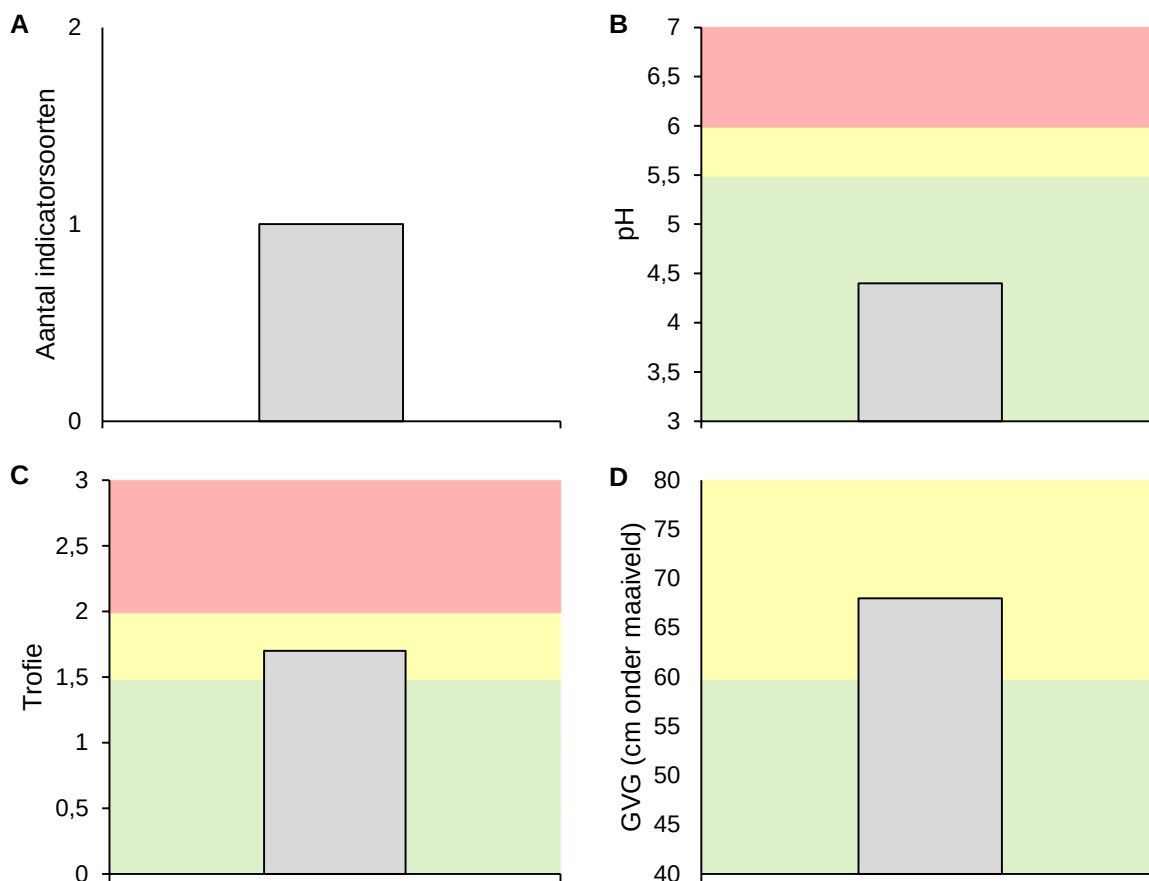
Soorten	LON07	OV5578	SW51_1	SW51_2	SW51_3
Pitrus				1.00	1.00
Riet			10.00		
Rietorchis	1.00	2.00			
Rode klaver	1.00	1.00			
Rond boogsterrenmos		1.00			
Rood zwenkgras		1.00			
Ruw beemdgras			1.00		
Ruw walstro	20.00	1.00			
Ruwe smele	1.00				
Scherpe boterbloem		1.00			
Schildereprijs			1.00	2.00	1.00
Smalle weegbree		1.00			
Stijve moerasweegbree				1.00	
Tormentil		1.00			
Veelbloemige veldbies		1.00			1.00
Veelstengelige waterbies				2.00	
Veldrus	20.00	2.00	20.00	10.00	20.00
Veldzuring	1.00				
Waterkruiskruid			1.00		
Watermunt			4.00		
Wilde bertram		1.00			
Witte klaver			2.00		
Zeegroene muur	1.00		1.00		
Zwarte zegge				1.00	10.00

5.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

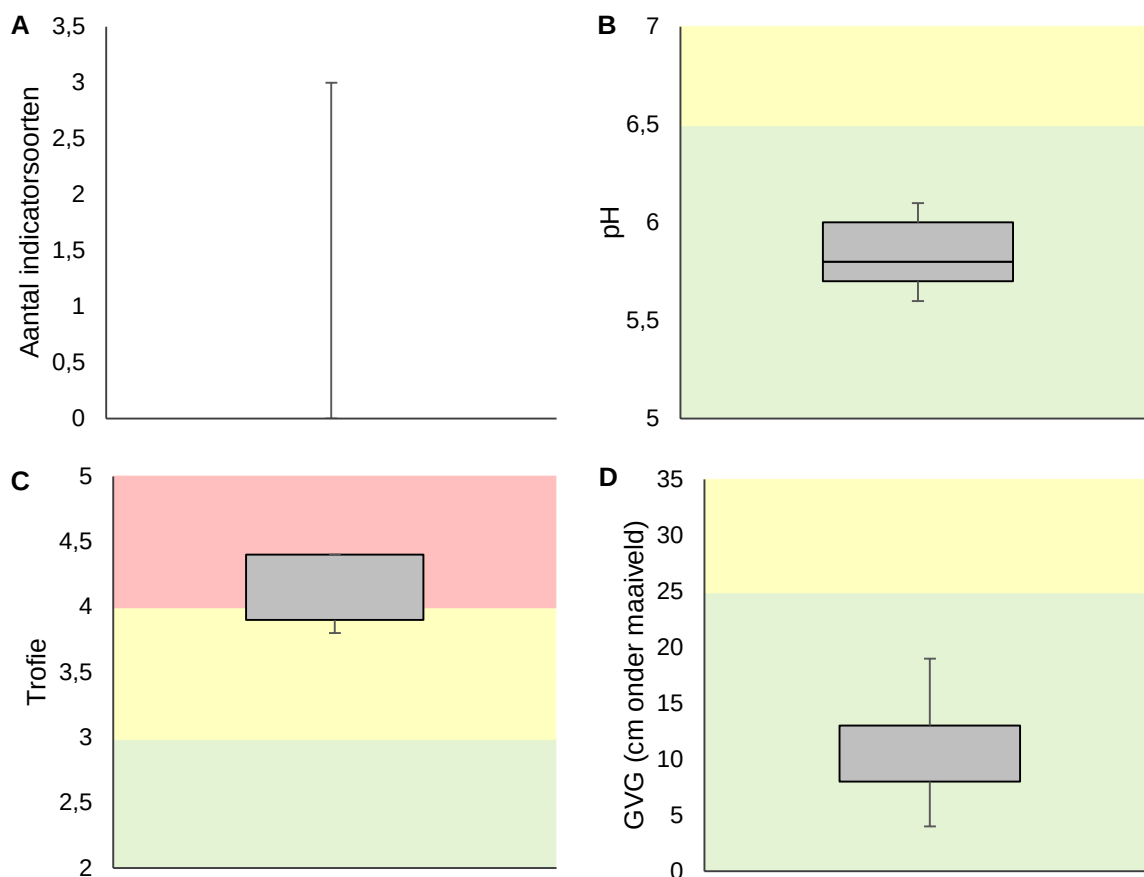
De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan aan de hand van de procesindicator PQ's nog niet worden beoordeeld.

Omdat de maatregelen uit tabel 5.1 ten tijde van de opname van de PQ's in 2018 en 2019 ofwel nog niet zijn uitgevoerd (M07g, M18 en M20), ofwel in hetzelfde jaar (2018 en 2019) zijn uitgevoerd, dienen deze PQ-opnames als nulmeting voor de relevante habitatype-maatregelcombinaties in tabel 5.1. Een overzicht van de huidige kwaliteit van deze PQ's is voor H4010A te zien in *Figuur 5.1-1* en voor H6410 in *Figuur 5.1-2*. Hierin is te zien dat er relatief weinig indicatorsoorten aangetroffen zijn in de PQ's van beide habitatypes. Verder is op basis van deze opnames te zien dat het PQ in habitatype H4010A een relatief gunstige pH en trofie heeft, maar dat het wel licht verdroogd is. De opnames in H6410 laten daarnaast een gunstige pH, die lager is dan de pH uit het bodemvocht, en grondwaterstand zien, maar een te hoge voedselrijkdom.

Ook voor de in 2018 en 2019 uitgevoerde maatregelen geldt dat de vegetatie nog onvoldoende tijd heeft gehad om een waarneembaar effect van de maatregelen te kunnen vertonen. Een effectmeting na 2021 zal daarvoor wel gebruikt kunnen worden.



Figuur 5.1-1. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van vochtige heide (H4010A) voor de meest recente opname van PQ SW51_5; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 5.1B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profielformulier van H4010A.



Figuur 5.1-2. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van blauwgrasland (H6410) voor de meest recente PQ-opnames; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De grijze kaders met de horizontale lijn laten respectievelijk het eerste-derde kwartielbereik en de mediaan van de data zien, terwijl de foutbalken de minimum en maximum waarden aangeven. De achtergrond-kleur in grafiek 5.2B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H6410.

5.2 Indicatorsoorten

In onderstaande tabel (tabel 5.4) is weergegeven welke habitattypen-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord met indicatorsoorten.

Tabel 5.4 Welke maatregelen worden gevolgd in welke habitattypen? Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge heiden	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden	H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen
M14	Kleinschalig plaggen	x	x	x		x
M15	Maaien	x	x			
M18	Hooien en naweiden				x	

5.2.1 Meetnet indicatorsoorten

Het gaat voor de habitattypen in het Lonnekermeer met name om indicatoren van verschraving van de bodem. Plantensoorten zijn hiervoor het meest geschikt. Het overgrote 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 herstelprocesmonitoring is geselecteerd ('aanvullend')

Habitatype	Maatregel	Type maatregel	Indicatorsoorten	Status
H4010A Vochtige heiden	M14	Plaggen	blauwe knoop	SNL
			bruine snavelbies	SNL
			grote wolfsklauw	SNL
			kleine zonnedaauw	SNL
			liggende vleugeltjesbloem	SNL
			ronde zonnedaauw	SNL
			valkruid	SNL
			witte snavelbies	SNL
	M15	Maaien	beenbreek	SNL
			blauwe knoop	SNL
			bruine snavelbies	SNL

<i>Habitatype</i>	<i>Maatregel</i>	<i>Type maatregel</i>	<i>Indicatorsoorten</i>	<i>Status</i>
			grote wolfsklauw	SNL
			kleine zonnedaauw	SNL
			klokjesgentiaan	SNL
			liggende vleugeltjesbloem	SNL
			moeraswolfsklauw	SNL
			ronde zonnedaauw	SNL
			valkruid	SNL
			veenbies	SNL
			witte snavelbies	SNL
H4030 Droge heiden	M14	Plaggen	stekelbrem	SNL
	M15	Maaien	buntgras	SNL
			dwergviltkruid	SNL
			grote wolfsklauw	SNL
			klein warkruid	SNL
			kruipbrem	SNL
			stekelbrem	SNL
H6230 Heischrale graslanden	M14	Plaggen	blauwe knoop	SNL
			borstelgras	SNL
			dwergviltkruid	SNL
			gevlekte orchis	SNL
			gewone dophei	aanvullend
			heidekartelblad	SNL+
			klokjesgentiaan	SNL
			liggend walstro	SNL+
			liggende vleugeltjesbloem	SNL
			rozenkransje	SNL
			valkruid	SNL+
			welriekende nachtorchis	SNL+
			zandblauwtje	SNL
H6410 Blauwgraslanden	M18	Maaien	blauwe knoop	SNL
			blonde zegge	SNL

Habitatype	Maatregel	Type maatregel	Indicatorsoorten	Status
			gevlekte orchis	SNL
			heidekartelblad	SNL
			klokjesgentiaan	SNL
			moeraswespenorchis	SNL
			parnassia	SNL
			tweehuizige zegge	SNL
			vetblad	SNL
			vleeskleurige orchis	SNL
			vlozegge	SNL
			welriekende nachtorchis	SNL
H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen	M14	Plaggen	bruine snavelbies	SNL
			kleine zonnedaauw	SNL
			klokjesgentiaan	SNL
			moeraswolfsklauw	SNL
			ronde zonnedaauw	SNL
			witte snavelbies	SNL

5.2.2 Uitgevoerde monitoring

Een SNL-monitoring heeft plaatsgevonden in 2018 in het gebied Lonnekermeer (Flora, Broedvogels, Dagvlinders, Libellen, Structuur). Deze monitoring is vooral gericht op kwaliteitsindicatoren, maar omvat binnen de SNL-opname ook een aantal procesindicatoren die specifiek inzicht geven in de ontwikkelingen ten gevolge van de genomen en te nemen herstelmaatregelen (tabel 5.5). De monitoring vond plaats in het gehele Natura 2000-gebied conform de SNL-methodiek. De door Sweco geselecteerde op SNL aanvullende soorten (zie tabel 5.5) zijn in deze monitoringsronde niet meegenomen. Het gaat in dit gebied daarbij echter slechts om één soort (gewone dophei), terwijl de overige geselecteerde indicatorsoorten (SNL en SNL+, tabel 5.5) wel zijn meegenomen, zodat een goede vergelijking met eerdere en toekomstige opnames mogelijk is.

5.2.3 Evaluatie effectiviteit maatregelen

De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan aan de hand van de procesindicator indicatorsoorten nog niet worden beoordeeld.

De monitoring heeft plaatsgevonden in het jaar dat de maatregel M14 (kleinschalig plaggen) is afgerond. De SNL-opname van 2018 zal een eerste effectmeting kunnen zijn en de SNL-monitoring van 2013 een nulmeting. Echter zal op de plagplekken van 2018 sprake zijn van geen of pioniersvegetatie; er zullen hoogstwaarschijnlijk nog geen indicatorsoorten aanwezig zijn.

Een zinvolle vergelijking van indicatorsoorten voor deze maatregel zal daarmee pas mogelijk zijn bij een volgende opname van indicatorsoorten in de tweede beheerplanperiode, bijvoorbeeld een aanvullende monitoring na 2021 of middels de SNL-monitoring in 2023. Dan kan een vergelijking tussen de drie jaartallen gemaakt worden.

De maatregelen M15 (maaïen) en M18 (hooien en naweiden) zijn per september 2020 zijn gerealiseerd. De SNL-monitoring in 2018 geeft daarom de nulsituatie weer. Aanvullende monitoring van de indicatorsoorten uit tabel 5.5, vlakdekkend in de relevante habitattypen (totaal 8 ha, tabel 5.4), na 2021 zal een eerste effectmeting beschrijven op basis waarvan de effectiviteit van alle herstelmaatregelen uit tabel 5.4 kan worden beoordeeld.

6 Conclusies

Op basis van de monitoring, uitgevoerd in 2018, 2019 en 2020, kunnen veelal nog geen uitspraken gedaan worden over de effectiviteit van de herstelmaatregelen die beogen de knelpunten voor het gebied Lonnekermeer, te weten te lage grondwaterstanden, verzuring, eutrofiëring en opslag van bomen, op te lossen. Dit komt met name doordat de monitoring alleen voorafgaand of kort na de realisatie van de herstelmaatregelen is uitgevoerd, zodat deze monitoring de nulsituatie beschrijft. Vervolgmonitoring in de tweede beheerplanperiode zal de t1-situatie beschrijven, waarna een vergelijking van de beschrijvingen van de procesindicatoren in de nul- en t1-situatie kan worden gemaakt en de effectiviteit van de herstelmaatregelen kan worden beoordeeld.

Ook zal dan beoordeeld kunnen worden of de aanvullende maatregel M2 'hoger waterpeil Koppelleiding' uitgevoerd moet worden. Eerder is in het gebiedsproces voor deze maatregel op basis van nader onderzoek besloten dit niet in de eerste beheerplanperiode uit te voeren. Uit de monitoring van de maatregelen uitgevoerd in de eerste beheerplanperiode zou moeten blijken of deze maatregelen afdoende zijn, of dat een aanvullende maatregel zoals M2 noodzakelijk is. Omdat effectiviteit van de uitgevoerde maatregelen in 2021 nog niet beoordeeld kan worden, zal dit besluit in de tweede beheerplanperiode genomen moeten worden wanneer de effectiviteit van de herstelmaatregelen wel beoordeeld kan worden.

Maatregel M07g is nog niet is uitgevoerd in de eerste beheerplanperiode en voor de maatregelen M7h, M7i, M7j, M11 en M19 is een beschrijving van zowel een nul- als een t1-situatie beschikbaar. M07g zal beoordeeld kunnen worden nadat deze is uitgevoerd, waarvoor de monitoring tot en met 2021 als beschrijving van de nulsituatie zal gelden. Maatregelen M7h, M7i en M7j (hydrologisch herstel) lijken op basis van de kwaliteitsbepalingen van het grondwater en bodemvocht te hebben gewerkt zoals verwacht, waarbij de kwaliteit nu volstaat dan wel er een verbetering zichtbaar is. Maatregel M11 (Verwijderen organische sedimenten), beoordeeld aan de hand van oppervlaktewaterkwaliteit en maatregel M19 (Biologisch beheer Gibraltarven [vissen wegvangen] ten behoeve van herstel voedselketen), beoordeeld aan de hand van doorzichtmetingen, is de (voorlopige) conclusie dat deze maatregelen werkt zoals verwacht met als gevolg dat de kwaliteit en de helderheid van het water is toegenomen.

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

- Grondwaterkwantiteit:
 1. Onduidelijk of het beoogde effect is behaald, omdat:
 - o er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen.
 2. Beoordeling nog niet mogelijk, omdat:
 - o er slechts meetgegevens beschikbaar zijn van na uitvoering van de maatregelen.
- Grondwaterkwaliteit en bodemvocht:

De effectiviteit van de maatregelen kan niet met zekerheid worden beoordeeld, maar de maatregelen lijken te werken zoals verwacht en de buffercapaciteit van het grondwater in de wortelzone voldoet in de huidige situatie voor het habitatype H6410 Blauwgraslanden.
- Oppervlaktewaterkwaliteit:

De effectiviteit van de maatregel op de kwaliteit van het oppervlaktewater in het Klein Lonnekermeer kan niet met zekerheid worden beoordeeld, maar de maatregelen lijken te werken zoals verwacht en een verbeterde kwaliteit is waarneembaar.
- Bodemchemie:

De effectiviteit van de maatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat:
 - o er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen; of
 - o de maatregel nog niet is uitgevoerd.
- Doorzicht:

De maatregel werkt zoals verwacht en heeft het beoogde doel van verminderde vertroebeling bereikt.
- Structuurkartering:

De effectiviteit van de maatregel kan nog niet beoordeeld worden, omdat:
 - o er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn van na realisatie van de maatregel.
- PQ's:

De effectiviteit van de maatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat:
 - o de maatregel nog niet is uitgevoerd; of
 - o er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen.
- Indicatorsoorten:

De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat:
 - o er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregel om een meetbaar effect vast te kunnen stellen.

6.1 Vervolgmonitoring

De monitoring van de herstelprocesindicatoren voor het gebied Lonnekermeer verloopt volgens planning en er zijn geen redenen vastgesteld om het monitoringsmeetnet te moeten aanvullen. De procesindicatoren geven grotendeels een goed beeld van de nulsituatie en daarmee een goede uitgangssituatie om de effecten van de maatregelen te kunnen weergeven in de

toekomst na de uitvoering van de maatregelen. 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. Monitoring van oppervlaktewaterkwaliteit, echter, hoeft niet te worden vervolgd om de effectiviteit van de beoogde maatregel M11 te beoordelen. Hiervoor blijken geen gegevens beschikbaar om de nulsituatie mee te kunnen beschrijven, zodat de effectiviteit van deze maatregel niet nader kan worden beoordeeld.

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

- Aggenbach, C.J.S., M. Berg, J. Frouz, T. Hiemstra, L. Norda, J. Roymans, and R. van Diggelen. 2017. *Evaluatie strategieën omgang met overmatige voedingsstoffen*. Vereniging van Bos- en Natuureigenaren (Driebergen).
- BIJ12. 2020. *Handleiding Rapportageformulier Procesindicatoren 2020*.
- Bobbink, R., M. Hart, M. van Kempen, F. Smolders, and J. Roelofs. 2007. *Grondwaterkwaliteitsaspecten bij vernatting van verdroogde natte natuurplek in Noord-Brabant*. B-WARE Research Centre (Nijmegen).
- Gebiedsanalyse Lonnekermeer. 2017. *Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Lonnekermeer*.
- Giesen, and Geurts. 2004. *De fosfaat- en basentoestand van de bodem in de Hooilanden in Binnenveld-Oost 2004, met plagadvies*. Giesen & Geurts (Ulf).
- Lamers, L., M. de Graaf, R. Bobbink, and J. Roelofs. 1997. "Verzuring en eutrofiëring van blauwgraslanden." *De Levende Natuur* 98: 246-252.
- Runhaar, H., and S. Hennekens. 2014. *Hydrologische randvoorwaarden natuur*. STOWA Stichting Toegepast Onderzoek Water, Wageningen UR en KWR Watercycle Research Institute.
- Smits, N.A.C., C.A. Mucher, W.A. Ozinga, R.W. de Waal, and G.W.W. Wamelink. 2016. *Procesindicatoren PAS; Rapportage 2016*. Wageningen Environmental Research (Wageningen).
- van Beek, J.G., R.F. van Rosmalen, B.F. van Tooren, and P.C. van der Molen. 2014. *Werkwijze natuurmonitoring en -beoordeling natuurnetwerk en Natura 2000/PAS*. BIJ12 (Utrecht).
- van Dobben, H.F., J. Runhaar, and P.C. Jansen. 2008. *Structuur en functie van habitattypen: nadere definiëring en monitoring in het kader van de Habitatrichtlijn: kritische condities en wijze van monitoring*. Alterra.

Bijlage 1 Beschrijving en locaties van herstelmaatregelen

(a) Omschrijving herstelstrategie

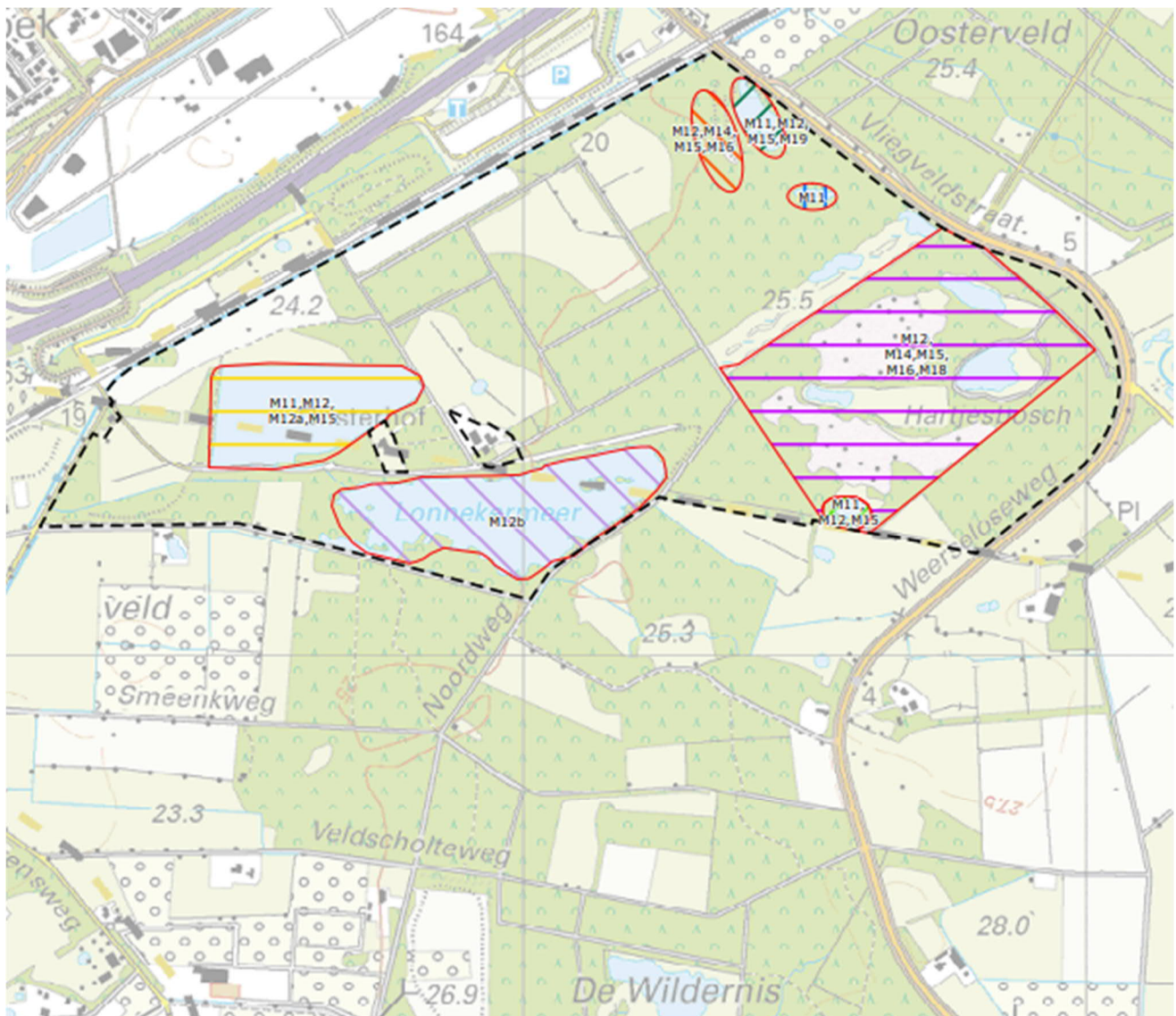
Maatregel	Omschrijving herstelstrategie
M01	Herstellen peilfluctuaties in Klein Lonnekermeer
M02	Hoger waterpeil Koppelleiding
M03b	Verondiepen Hesbeek
M04a	Verondiepen bovenloop Blankenbellingsbeek (tussen graslandjes)
M04b	Verondiepen Blankenbellingsbeek (in grasland)
M04c	Dempen sloot tussen Blankenbellingsbeek en Groot Lonnekermeer
M04d	Verwerven en inrichten
M06	Verondiepen sloot ten zuiden Groot Lonnekermeer
M07a	Verminderen interne ontwatering: Watergang dempen
M07b	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloten
M07c	Verminderen interne ontwatering: Herprofilen slenk
M07d	Verminderen interne ontwatering: Omvormen naaldbos ten noorden van Groot Lonnekermeer
M07e	Verminderen interne ontwatering: Kappen berkenbos tussen hooimaatjes
M07f	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen zuidelijke sloot van het zuidelijke hooimaatje
M07g	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloot
M07h	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen bermsloten ten zuiden en noorden van Blankenbellingsbeek nabij Groot Lonnekermeer
M07i	Verminderen interne ontwatering: Verondiepen winkelhaakvormig slootje in het zuiden
M07j	Verminderen interne ontwatering: Dempen slootje tussen zuidelijke hooimaatje en voormalige akker
M07k	Verminderen interne ontwatering: Dempen greppeltjes
M07l	Verminderen interne ontwatering: Dempen sloot
M07m	Verminderen interne ontwatering: Verwijderen bos ten (zuid)westen van Gibraltar
M11	Verwijderen organische sedimenten
M12	Verwijderen opslag
M12b	Verwijderen opslag: Vrijstellen deel van oever Groot Lonnekermeer
M14	Kleinschalig plaggen
M15	Maaien

M18	Hooien en naweiden
M19	Biologisch beheer Gibraltarven (vissen wegvangen) ten behoeve van herstel voedselketen

(a) Beschrijving van verwachte effect

Maatregel	Omschrijving herstelstrategie
M01	Herstellen van de peildynamiek. Aan deze maatregel is tevens maatregel M12a (vrijstellen oever meer door struweel te verwijderen) gekoppeld Dit leidt tot meer windwerking en minder accumulatie organische stof op de bodem.
M02	Maatregel wordt op basis nader onderzoek niet uitgevoerd. Uit monitoring 1 ^e beheerplanperiode moet blijken of overige maatregelen afdoende zijn. H3130: Peilverhoging door het verschil in stuwpeilniveau tussen boven- en benedenstrooms grotendeels op te heffen.
M03b	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Peilverhoging van grondwaterstanden door vermindering van de ontwatering/ drainage. Omvang van het effect van deze maatregel is niet duidelijk (vastgesteld als kennisleemte 6).
M04a	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Opheffen van de verdroging en vermesting. Aanvulling uit gebiedssessie: betreft voorkómen van vermesting. H3130: Voorkomen vermesting is niet relevant voor H3130.
M04b	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Opheffen van de verdroging en vermesting. Aanvulling uit gebiedssessie: betreft voorkómen van vermesting. H3130: Voorkomen vermesting is niet relevant voor H3130.
M04c	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Peilverhoging van grondwaterstanden door vermindering van de ontwatering.
M04d	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Zie M04a/b/c
M06	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Vermindering wegzijging van water uit het naastgelegen Groot Lonnekermeer.
M07a	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Beperken van de afvoer van grondwater.
M07b	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Beperken van de afvoer van grondwater.
M07c	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Hydrologisch herstel door het tegengaan van stagnerend water.
M07d	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Vermindering van de ontwatering (door minder verdamping).
M07e	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verminderen bladinvall en verdamping.
M07f	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Vermindering van de ontwatering.
M07g	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Beperken van de drainerende werking en bevorderen van meer uittredend basenrijk grondwater (eventueel met winter-zomerpeil i.v.m. de vorstgevoeligheid van de weg).
M07h	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Beperken van de drainerende werking en bevorderen van meer uittredend basenrijk grondwater.
M07i	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Beperken van de drainerende werking en bevorderen van meer uittredend basenrijk grondwater.
M07j	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Beperken van de drainerende werking en bevorderen van uittredend basenrijk grondwater.
M07k	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Beperken van de drainerende werking.

Maatregel	Omschrijving herstelstrategie
M07l	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Peilverhoging van grondwaterstanden door vermindering van de ontwatering. H3130: Versterken lokale grondwaterstroom.
M07m	Algemeen doel voor alle relevante HTn: Verminderen verdamping, bladinvall en beschaduwning.
M11	Overmaat aan nutriënten verwijderen. (1x/20 jaar) Verlichten van de effecten van hoge stikstofdepositie.
M12	Vermindering van inwaai van blad. Verlichten van de effecten van hoge stikstofdepositie. Vergroting van de windwerking, waardoor het op de wind geëxponeerde deel van de bodem van het meer vrij van accumulatie van organische stof blijft.
M12b	Maatregel is ten behoeve van behoud biotoop gevlekte witsnuitlibel, niet ten behoeve van H3130.
M14	Verlichten van de effecten van hoge stikstofdepositie.
M15	Overmaat aan nutriënten verwijderen; Verlichten van de effecten van hoge stikstofdepositie. Verbeteren structuurvariatie.
M18	Verlichten van de effecten van hoge stikstofdepositie. Naweiden wordt niet toegepast.
M19	(Geen PAS-maatregel volgens de PAS-herstelstrategie) Herstel kenmerkende vensoorten. Opheffen van de vertroebeling van het water, waardoor de oorspronkelijke soortenrijkere toestand weer kan terugkeren. (Maatregel wordt gecombineerd met uitbaggeren.)



Beheermaatregelenkaart PAS Overijssel

Lonnekermeer

Deze kaart hoort bij de Gebiedsanalyse PAS, zie tabellen h4. Inrichtingsmaatregelen zijn in een aparte kaart opgenomen. Maatregelen die een onderzoeksopgave betreffen zijn niet op kaart weergegeven.

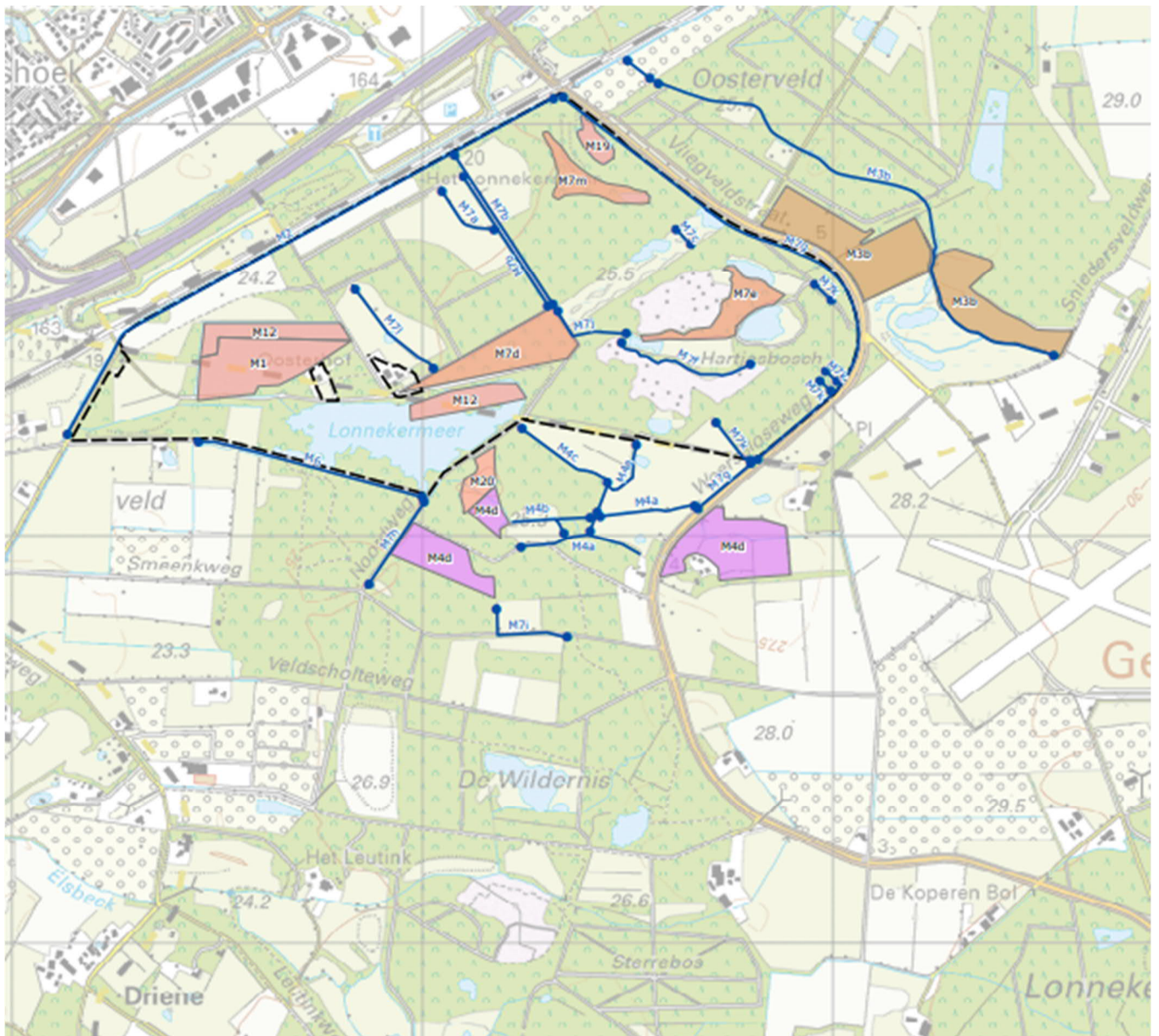
 Natura2000 begrenzing
 beheermaatregel (zie maatregelnummers op kaart)

Bron: informatie mei 2015, tek.nr 150118-Lonnekermeer

0 100 200 meter

provincie Overijssel

Geplande locaties van de beheermaatregelen (bron: beheerplan Lonnekermeer, 2016)



Inrichtingsmaatregelenkaart PAS Overijssel

Lonnekermeer

Deze kaart hoort bij de Gebiedsanalyse PAS, zie tabellen h4. Beheermaatregelen zijn in een aparte kaart opgenomen. Maatregelen die een onderzoeksopgave betreffen zijn niet op kaart weergegeven.

Vererving van gronden gebeurt op basis van een door Gedeputeerde Staten vastgesteld verwervingsplan voor dit Natura 2000 gebied.

 Natura2000 begrenzing

Maatregel

-  verwerven/inrichten
-  inrichten
-  natieschade/ophogen
-  waterloop

Termijn

-  Lange termijn
-  Korte termijn

Beleidsinformatie augustus 2015 tek.nr 153269-Lonnekermeer

0 500m

provincie Overijssel

Geplande locaties van de inrichtingsmaatregelen (bron: beheerplan Lonnekermeer, 2016)

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 van de regressieresiduen, en een modelleerbare verdeling van de data, zoals een normale verdeling. 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.