

Eindrapportage monitoring herstelmaatregelen Springendal en Dal van de Mosbeek 2018 – 2021

Herstelprocesindicatoren



Verantwoording

Titel: Eindrapportage monitoring
herstelmaatregelen Springendal en Dal van
de Mosbeek 2018 – 2021
Onderwerp: Herstelprocesindicatoren
Projectnummer: 51000430 / 359341
Klant: Provincie Overijssel
Referentienummer: NL21-648800269-12836
Versie: D1

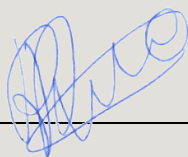
Datum: 16-12-2021

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

Gecontroleerd door: Maarten Mouissie
Paraaf gecontroleerd:



Vrijgegeven door: Roelof Rozenveld
Paraaf vrijgegeven:



Document referentie:

Inhoudsopgave

Verantwoording.....	2
Samenvatting.....	5
1. Inleiding	6
1.1 Monitoring herstelmaatregelen stikstofdepositie	6
1.2 Procesindicatoren	6
1.3 Gebiedsbeschrijving Springendal en Dal van de Mosbeek.....	7
1.4 Uitgangspunten voor de monitoring van herstelprocesindicatoren	17
1.5 Selectie herstelprocesindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie.....	17
2. Status en beoordeling herstelmaatregelen	18
3. Abiotiek	22
3.1 Grondwaterkwantiteit.....	22
3.1.1 Meetnet hydrologie	23
3.1.2 Uitgevoerde monitoring	23
3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	33
3.2 Grondwaterkwaliteit en bodemvocht	34
3.2.1 Meetnet grondwaterkwaliteit en bodemvocht.....	35
3.2.2 Uitgevoerde monitoring	36
3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	36
3.3 Bodemchemie.....	39
3.3.1 Meetnet bodemchemie	40
3.3.2 Uitgevoerde monitoring	41
3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	43
3.4 Debiet	44
3.4.1 Meetnet debiet.....	44
3.4.2 Uitgevoerde monitoring	44
3.4.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	45
3.5 Humusprofiel	46
3.5.1 Meetnet humusprofiel.....	46
3.5.2 Uitgevoerde monitoring	48
3.5.3 Evaluatie effectiviteit maatregelen	50
4. Vegetatiemonitoring.....	51
4.1 PQ plots	51
4.1.1 Meetnet PQ's.....	52
4.1.2 Uitgevoerde monitoring	56
4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen.....	68

4.2	Indicatorsoorten	75
4.2.1	Meetnet indicatorsoorten	75
4.2.2	Uitgevoerde monitoring	78
4.2.3	Evaluatie effectiviteit maatregelen	84
5.	Conclusies	85
5.1	Vervolgmonitoring.....	86
6.	Referenties	87
	Bijlage 1 Beschrijving herstelmaatregelen.....	88
	Bijlage 2 De methode voor het bepalen van de GxG's, tijdreeksmodellering en wijze van beoordeling van de modellen	94

Samenvatting

Om de effectiviteit van de herstelmaatregelen in het Natura 2000-gebied Springendal en Dal van de Mosbeek te beoordelen worden er sinds 2018 verschillende procesindicatoren gemonitord. Met deze procesindicatoren wordt per habitatype-maatregelcombinatie beoordeeld of de ontwikkeling van abiotische standplaatscondities en de vegetatie wijst op herstel van de habitattypen. Met de herstelmaatregelen wordt beoogd de knelpunten voor het gebied, te weten verdroging, verzuring, eutrofiëring en een hoge atmosferische depositie, op te lossen. In het Springendal en Dal van de Mosbeek gaat het daarbij alleen om stikstofgevoelige habitattypen.

De monitoring van de procesindicatoren is in het Springendal en Dal van de Mosbeek in 2018 van start gegaan. Met uitzondering van de maatregelen M2, M10 en M21, zijn er in het gebied in de eerste beheerplanperiode nog geen herstelmaatregelen uitgevoerd, terwijl voor de uitgevoerde maatregelen geldt dat gegevens uit de nulsituatie nog ontbreken en/of er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregelen om een meetbaar effect vast te kunnen stellen. Op basis van de uitgevoerde monitoring geldt daarmee dat er nog geen uitspraken gedaan kunnen worden over de effectiviteit van de maatregelen. De monitoringsresultaten uit de periode 2018 – 2021 beschrijven daarom de nulsituatie. Uit deze resultaten blijkt dat in de nulsituatie met name een te hoge voedselrijkdom in het gebied een belangrijk aandachtspunt is waar de herstelmaatregelen zich op zouden moeten richten.

In de volgende beheerplanperiode na realisatie van de herstelmaatregelen kan aan de hand van de t1-monitoring de effectiviteit van de maatregelen worden beoordeeld. 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 verstrekende 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 Springendal en Dal van de Mosbeek.

1.3 Gebiedsbeschrijving Springendal en Dal van de Mosbeek

De hier volgende tekst is overgenomen uit de gebiedsanalyse voor Springendal en Dal van de Mosbeek (Gebiedsanalyse 2017): "Het Natura 2000-gebied Springendal en Dal van de Mosbeek is gelegen op de stuwwal van Ootmarsum en uniek binnen Nederland vanwege de grote hoogteverschillen binnen het gebied en het voorkomen van vele bronnen en bron-beken. Als gevolg van de complexe geologische opbouw is het landschap zeer gevarieerd en kent het gebied ook nu nog een grote diversiteit aan natuurwaarden die veelal samenhangen met het voorkomen van bronnen en kwelgebieden in beekdalen en op beekdalflanken."

"De stikstofgevoelige habitattypen betreffen H4010A Vochtige heiden, H4030 Droge heiden, H5130 Jeneverbesstruwelen, H6230 Heischrale graslanden, H6410 Blauwgraslanden, H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen), H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen, H7230 Kalkmoerassen, H91E0C Vochtige alluviale bossen en H9120 Beukeneikenbossen met hulst. De stikstofgevoelige soorten zijn H1096 Beekprik, H1166 Kamsalamander en H1831 Drijvende waterweegbree. Alleen H1083 Vliegend hert is niet stikstofgevoelig." Het is echter onbekend wat het effect van bemesting is aan de randen van mantelzoomvegetaties waar de larven van het vliegend hert van afhankelijk zijn. De resultaten van de beoordeling van de effectiviteit van de herstelmaatregelen zouden een aanknopingspunt kunnen bieden om te monitoren hoe een verminderde vermesting de larven van het vliegend hert in mantelzoomvegetaties kan beïnvloeden.

"Diverse ingrepen en processen zorgen voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van de huidige standplaatsen van kwelafhankelijke habitattypen. Ingrepen met grote invloed bestaan uit veranderingen in de waterhuishouding en sterke bemesting in de intrekgebieden van kwelafhankelijke habitattypen. Deze hebben gezorgd voor achteruitgang van habitat-typen en bedreigen ook behoud van oppervlakte en de kwaliteit. Daarnaast is de hoge atmosferische depositie voor veel habitattypen en leefgebied van soorten een knelpunt."

Met het 'veegbesluit' wordt een doelstelling voor H9160 Eikenhaag-beukenbossen, H9190 Oude eikenbossen en H91D0 Hoogveenbossen toegevoegd. Nadat het beheerplan hierop is aangepast, moeten eventuele maatregelen ook opgenomen worden in de monitoring van procesindicatoren.

Tabel 1.1 *Habitattypen waarvoor Springendal en Dal van de Mosbeek is aangewezen als Natura 2000-gebied, de 'relevant gekarteerde' oppervlakte daarvan en de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen*

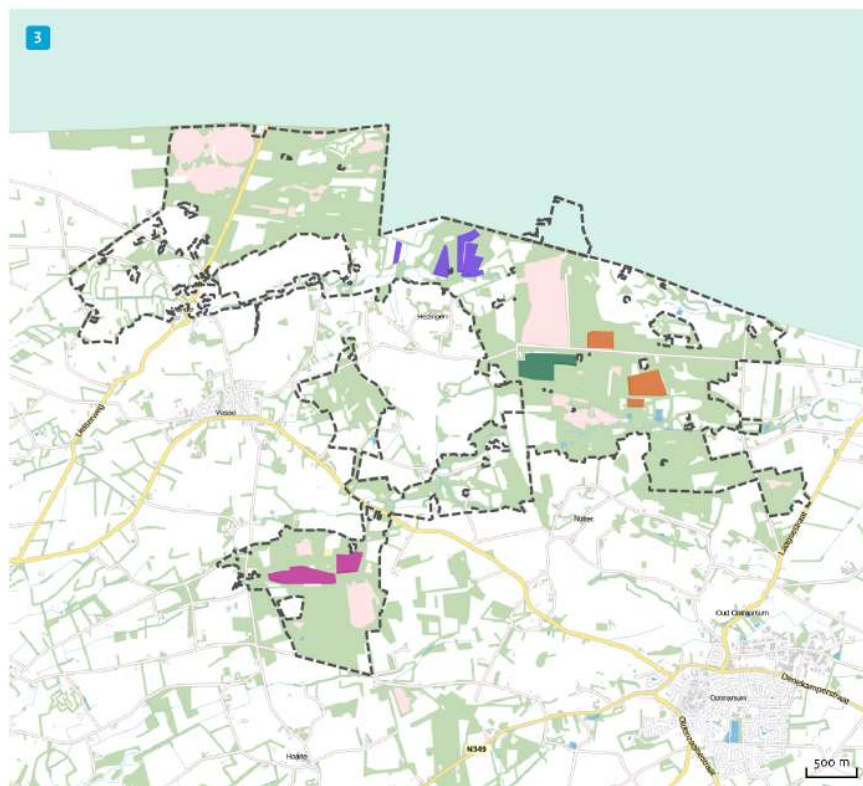
HT nr.	Habitatype	Oppervlakte (ha)	Doel	
			Oppervlakte	Kwaliteit
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	2.06	=	>
H4030	Droge heiden	94.05	>	>
H5130	Jeneverbesstruwelen	4.63	>	>
H6230	*Heischrale graslanden	2.36	>	>
H6410	Blauwgraslanden	3.02	>	>
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1.16	>	>
H7150	Pioniersvegetaties met snavelbiezen	0.13	=	=
H7230	Kalkmoerassen	0.51	>	>
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	21.89	=	>
H91E0C	*Vochtige alluviale bossen	20.94	>	>
=	<i>Behoudsdoelstelling</i>			
>	<i>Uitbreiding- of verbeterdoelstelling</i>			
*	<i>Prioritair habitatype</i>			

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

In het gebied Springendal en Dal van de Mosbeek gaat het alleen om stikstofgevoelige habitattypen. (De beekprik is niet direct afhankelijk van een stikstofgevoelig habitatype, de habitatrichtlijnsoorten kamsalamander en drijvende waterweegbree maken geen gebruik van stikstofgevoelig leefgebied in Springendal & Dal van de Mosbeek, en het vliegend hert is niet stikstofgevoelig.)

De locatie van de herstelmaatregelen die in het gebied zijn/worden genomen, is weergegeven in figuur 1.1. Een beschrijving van de herstelmaatregelen en van het proces dat door iedere afzonderlijke maatregel beïnvloed wordt, is te vinden in bijlage 1.

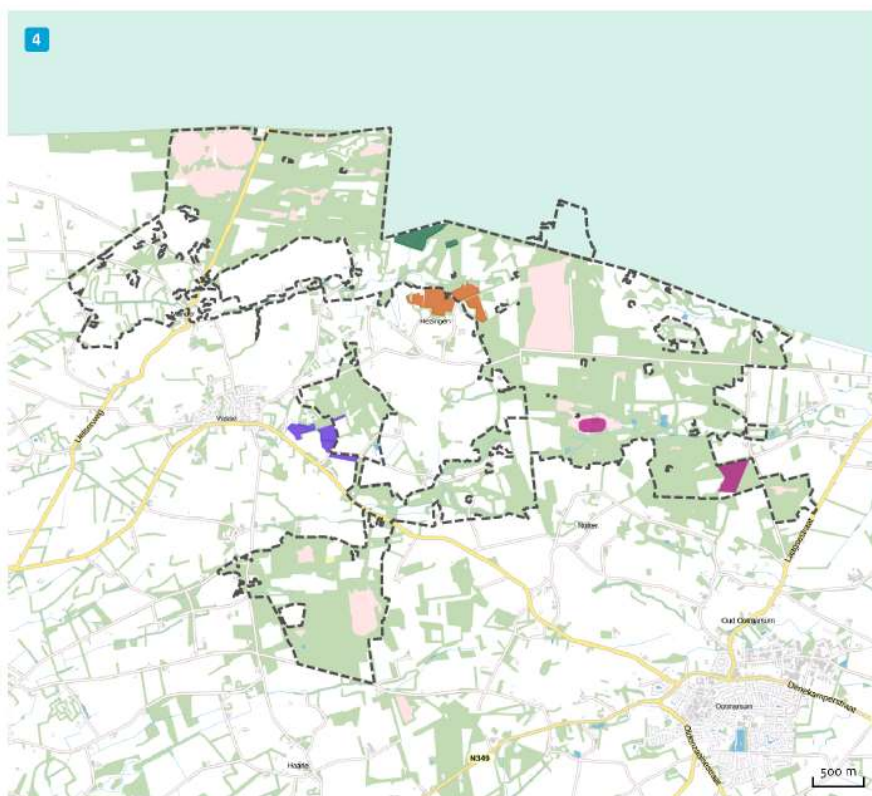
Maatregelkaart 3



Herstelmaatregelen

-  Mo02 Stoppen bemesting in verpachte percelen ten noorden van Springendalse beek (herstel waterhuishouding; waterkwaliteit) (H91EoC)
-  Mo02 Stoppen bemesting in verpachte percelen ten noorden van Springendalse beek (herstel waterhuishouding; waterkwaliteit) (H6410, H6230)
-  Mo45 Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - landbouwpercelen ten noorden van de Roezebeek (tbv Roezebeek) (H91EoC)
-  Mo22 Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag: - perceel ten zuiden van Scholte Nieling (tbv brongebied Mosbeek) (H7140A)
-  Mo22 Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag: - perceel ten zuiden van Scholte Nieling (tbv brongebied Mosbeek) (H5130, H4030)
-  Mo10 Stoppen mestuitspoeling en omvormen naar heide van landbouwperceel langs de Brandtorenweg: uitzoeken welke afgraafdiepte hiervoor nodig is (ontgronden) (H91EoC)
-  Mo02 Stoppen bemesting in verpachte percelen ten noorden van Springendalse beek (herstel waterhuishouding; waterkwaliteit) (H7140A, H5130)
-  Mo45 Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - landbouwpercelen ten noorden van de Roezebeek (tbv Roezebeek) (H4010A)
-  Mo22 Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag: - perceel ten zuiden van Scholte Nieling (tbv brongebied Mosbeek) (H91EoC)
-  Mo22 Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag: - perceel ten zuiden van Scholte Nieling (tbv brongebied Mosbeek) (H6410, H4010A, H6230, H7230, H7150)
-  Mo10 Stoppen mestuitspoeling en omvormen naar heide van landbouwperceel langs de Brandtorenweg: uitzoeken welke afgraafdiepte hiervoor nodig is (ontgronden) (H4030)
-  Mo10 Stoppen mestuitspoeling en omvormen naar heide van landbouwperceel langs de Brandtorenweg: uitzoeken welke afgraafdiepte hiervoor nodig is (ontgronden) (H6410)

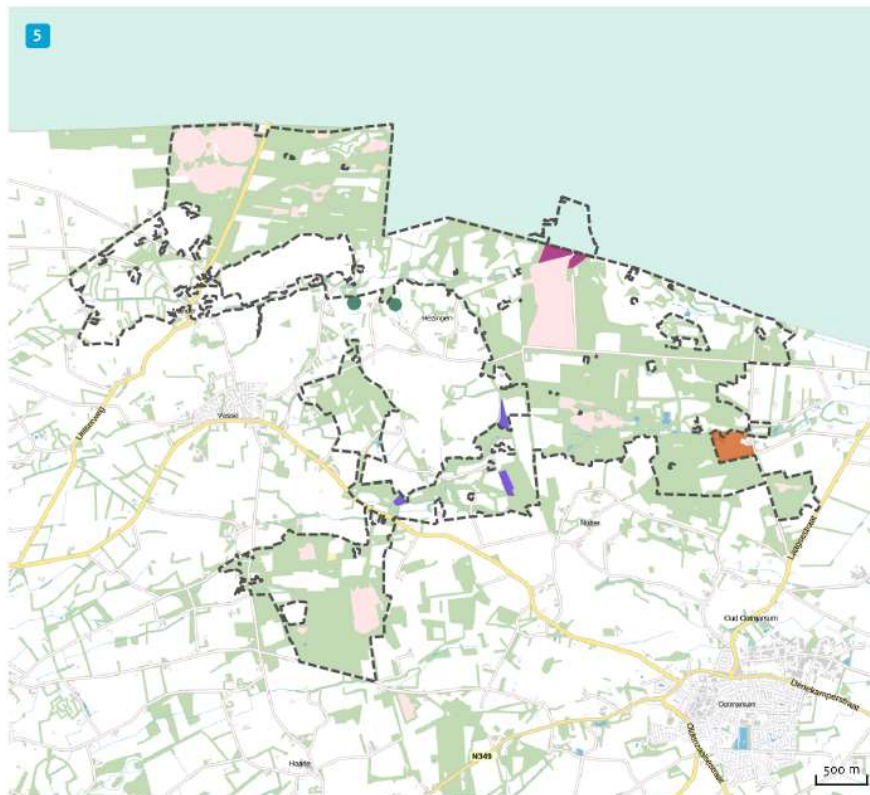
Maatregelkaart 4



Herstelmaatregelen

-  Mo17 Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - gedeelte van landbouwgronden van erve De Witker-Weersink -> uitwerking op basis van vooronderzoek (tbv Mosbeek) (H91EoC)
-  Mo17 Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - gedeelte van landbouwgronden van erve De Witker-Weersink -> uitwerking op basis van vooronderzoek (tbv Mosbeek) (H7140A, H4030, H5130)
-  Mo17 Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - gedeelte van landbouwgronden van erve De Witker-Weersink -> uitwerking op basis van vooronderzoek (tbv Mosbeek) (H6410, H4010A, H6230, H7230, H7150)
-  Mo12 verwijderen van opstand/opslag en lokaal plaggen rond Jeneverbesstruwelen in het Onland en het Oud-Ootmarsumerveld en ontwikkeling kiemplanten en overleving kiemplanten volgen (H5130)
-  Mo61 Omvormen landbouwgronden: dempen sloten (en bermsloot), opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - landbouwgronden ten westen van Braamberg (H7140A, H5130)
-  Mo61 Omvormen landbouwgronden: dempen sloten (en bermsloot), opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - landbouwgronden ten westen van Braamberg (H6410, H6230)
-  Mo19 Stoppen bemesting in landbouwperceel (tbv Mosbeek) (H91EoC)

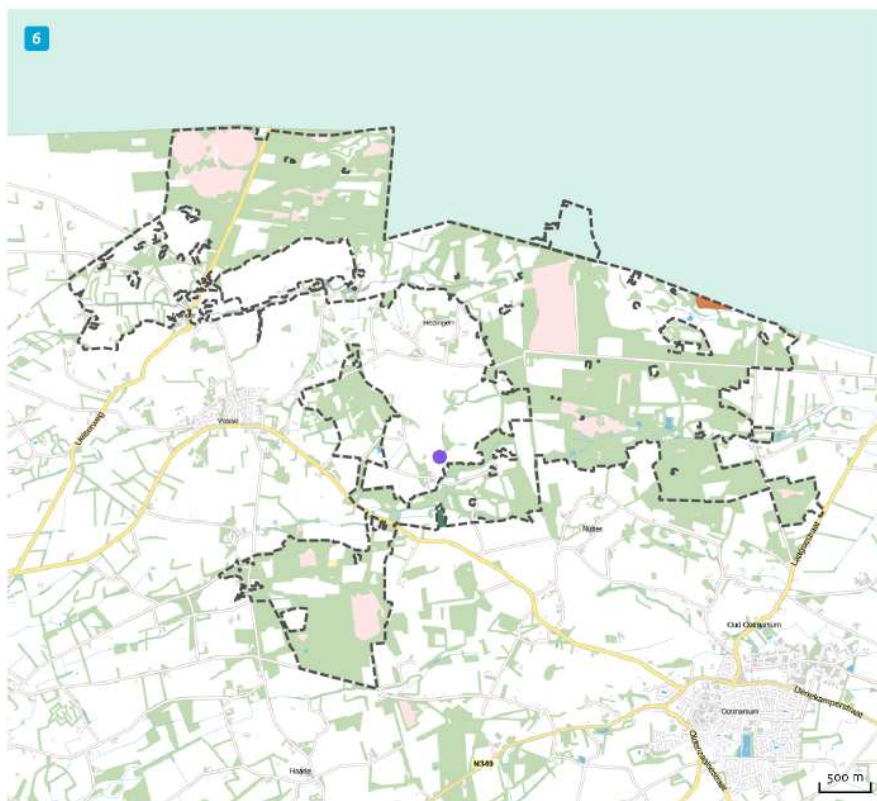
Maatregelkaart 5



Herstelmaatregelen

- | | |
|--|---|
|  Mo13 Herinrichting van verworven perceel met voormalige camping 't Lippert conform inrichtingsplan 'Terug naar de Bron Het Lippert, 2011' (H91EoC) |  Mo13 Herinrichting van verworven perceel met voormalige camping 't Lippert conform inrichtingsplan 'Terug naar de Bron Het Lippert, 2011' (H6410) |
|  Mooga Verbinden en uitbreiden droge heide (herstel connectiviteit): - Paardenslenkte met Hugelgraberheide door omvormen van bos naar heide op Nederlands grondgebied (H4030) |  Moq1 Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) dusdanig dat geen effecten op Nzooo-gebied optreden: - voet van es bij Hazelbekke (H91EoC) |
|  Moq1 Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) dusdanig dat geen effecten op Nzooo-gebied optreden: - voet van es bij Hazelbekke (H7140A) |  Mo18 Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen: - twee locaties zuidkant Mosbeek (H91EoC) |
|  Mo18 Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen: - twee locaties zuidkant Mosbeek (H6410, H6230, H7230) |  Mo18 Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen: - twee locaties zuidkant Mosbeek (H7140A) |

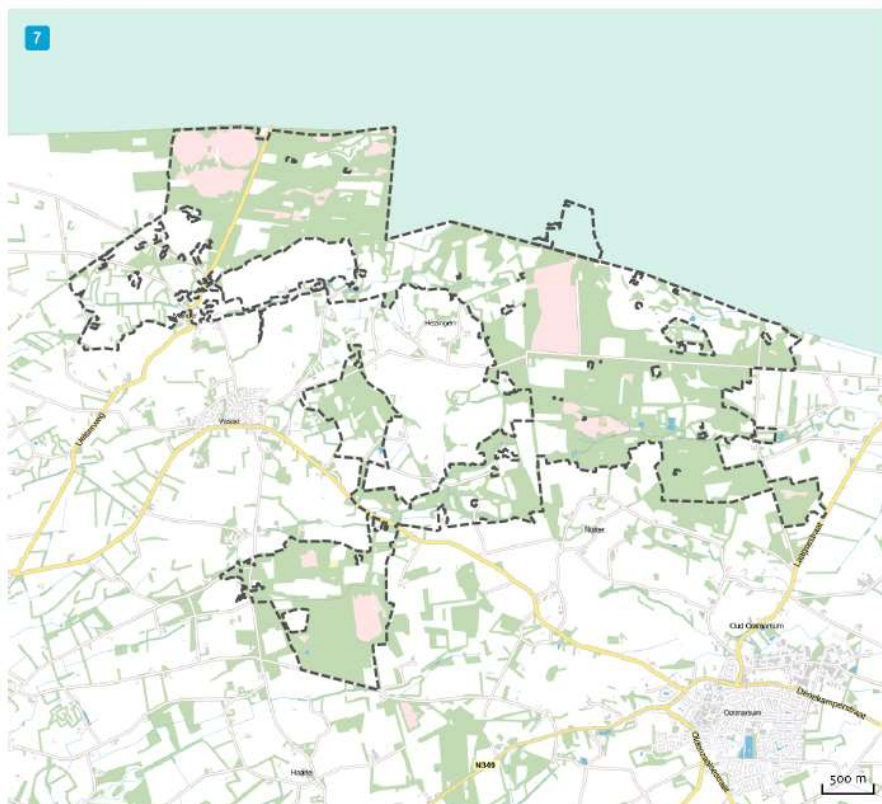
Maatregelkaart 6



Herstelmaatregelen

- M111 Stoppen mestuit/afspoeling op gronden in intrekgebied van H6410; vooronderzoek naar begrenzing en termijn waarop de maatregelen moeten worden genomen nodig (herstel waterhuishouding; waterkwaliteit) (H6410)
- Mo25 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - knijpduikers (Mosbeek) (H7140A)
- Mo21 Herstellen meanderend lengteprofiel: rechtgetrokken trajecten Mosbeek, uitvoeren in combi met Mo20 (H7140A)
- Mo20 Verhogen beekbedding over gehele traject N2000 gebied: - Mosbeek (H6410, H4010A, H6230, H7230)
- Mo23 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - bestaande duikers in beek verkleinen (Mosbeek) (H7140A)
- Mo25 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - knijpduikers (Mosbeek) (H91EoC)
- Mo20 Verhogen beekbedding over gehele traject N2000 gebied: - Mosbeek (H91EoC)
- Mo23 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - bestaande duikers in beek verkleinen (Mosbeek) (H6410, H4010A, H6230, H7230, H7150)
- Mo40 Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen nabij Scholte Linde aan noordkant Hazelbekke (H91EoC)
- Mo38 Aanpassen erf van Erve Hazelbekke tbv verhogen beekprofiel (Hazelbekke) (H7140A)
- Mo24 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - takkenbossen/ stenen in beek leggen (Mosbeek) (H6410, H4010A, H6230, H7230, H7150)
- Mo20 Verhogen beekbedding over gehele traject N2000 gebied: - Mosbeek (H7140A)
- Mo23 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - bestaande duikers in beek verkleinen (Mosbeek) (H91EoC)
- Mo21 Herstellen meanderend lengteprofiel: rechtgetrokken trajecten Mosbeek, uitvoeren in combi met Mo20 (H91EoC)
- Mo25 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - knijpduikers (Mosbeek) (H6410, H4010A, H6230, H7230, H7150)
- Mo21 Herstellen meanderend lengteprofiel: rechtgetrokken trajecten Mosbeek, uitvoeren in combi met Mo20 (H4010A, H6410, H6230, H7150)
- Mo24 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - takkenbossen/ stenen in beek leggen (Mosbeek) (H7140A)
- Mo24 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - takkenbossen/ stenen in beek leggen (Mosbeek) (H91EoC)
- Mo40 Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen nabij Scholte Linde aan noordkant Hazelbekke (H7140A)
- Mo38 Aanpassen erf van Erve Hazelbekke tbv verhogen beekprofiel (Hazelbekke) (H91EoC)

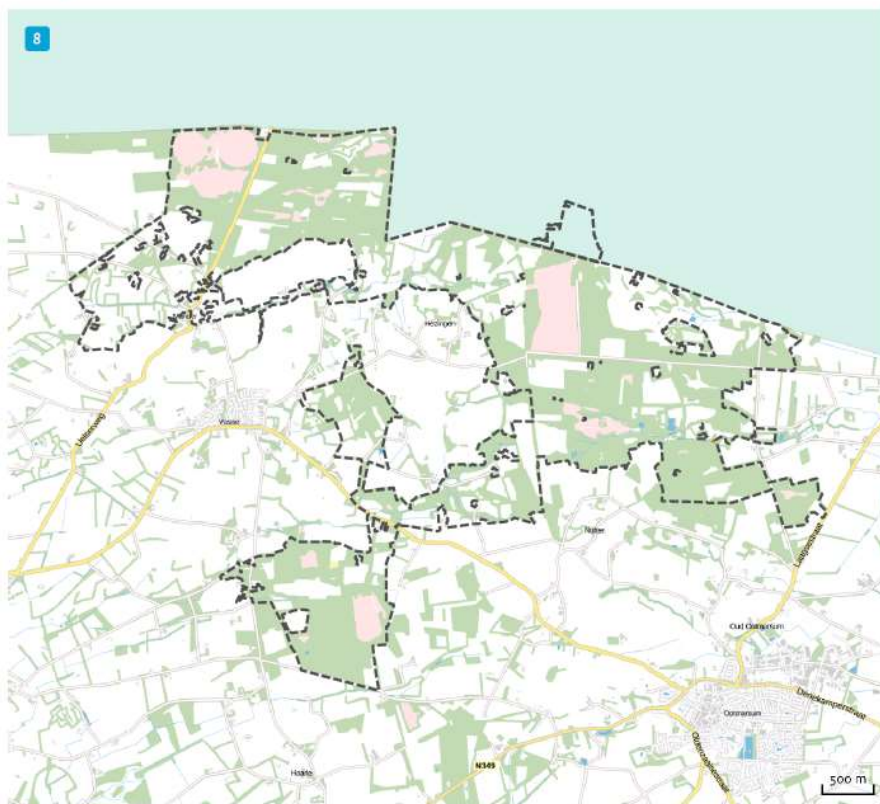
Maatregelkaart 7



Herstelmaatregelen

-  Mo03 Verhogen beekbedding over gehele traject Nzoo gebied:- beken Springendal (H91EoC)
-  Mo51 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - takkenbossen/ stenen in beek leggen, deze maatregel uitvoeren in samenhang met opheffen twee barriers (Springendalse beek) (H91EoC)
-  Mo51 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - takkenbossen/ stenen in beek leggen, deze maatregel uitvoeren in samenhang met opheffen twee barriers (Springendalse beek) (H7140A)
-  Mo46 Verondiepen en herstel meanderend lengteprofiel Roezebeek (H91EoC)
-  M112 Tegengaan piekafvoer met vermest beekwater vanaf Duits grondgebied (vooronderzoek naar toe te passen maatregel, retentiebekken of brongerichte maatregel, nodig) (H6410, H7140A, H7150)
-  Mo03 Verhogen beekbedding over gehele traject Nzoo gebied:- beken Springendal (H4010A, H6410, H7230, H6230)
-  Mo51 Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - takkenbossen/ stenen in beek leggen, deze maatregel uitvoeren in samenhang met opheffen twee barriers (Springendalse beek) (H4010A, H6410, H6230, H7230, H7150)
-  Mo03 Verhogen beekbedding over gehele traject Nzoo gebied:- beken Springendal (H7140A)
-  Mo46 Verondiepen en herstel meanderend lengteprofiel Roezebeek (H4010A, H7150)

Maatregelkaart 8



- Herstelmaatregelen**
-  Zoekgebied: Moos Tegengaan van terugschrijdende erosie in de Spingendalse beek (PAS maatregel) (herstel waterhuishouding) (hierbij zo mogelijk ook oplossen van de barrièrewerking voor migratie van de Beekprik bij de wasserij (niet-PAS maatregel) (H4010A, H6410, H6230, H7230, H7150)
 -  Zoekgebied: Moos Tegengaan van terugschrijdende erosie in de Spingendalse beek (PAS maatregel) (herstel waterhuishouding) (hierbij zo mogelijk ook oplossen van de barrièrewerking voor migratie van de Beekprik bij de wasserij (niet-PAS maatregel) (H7140A)
 -  Moq4 Dempen/sterk verondiepen sloot: - sloot langs Roezebergweg (H91EoC)
 -  Moq4 Dempen/sterk verondiepen sloot: - sloot langs Roezebergweg (H4010A, H7150)
 -  Moq4 Verleggen beekloop naar natuurlijke trace (Springendal ter hoogte van De Bronnen) (H7140A)
 -  Moq4 Verleggen beekloop naar natuurlijke trace (Springendal ter hoogte van De Bronnen) (H6410)
 -  Moq4 Verleggen beekloop naar natuurlijke trace (Springendal ter hoogte van De Bronnen) (H7140A)
 -  Moq4 Verleggen beekloop naar natuurlijke trace (Springendal ter hoogte van De Bronnen) (H6410)

Figuur 1.1 Locatie van de herstelmaatregelen (bron: Gebiedssamenvatting Springendal en Dal van de Mosbeek, d.d. 01-01-2018).

1.4 Uitgangspunten voor de monitoring van herstelprocesindicatoren

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

1.5 Selectie herstelprocesindicatoren per habitatype-maatregelcombinatie

Om de effectiviteit van de herstelmaatregelen te kunnen beoordelen, worden de procesindicatoren gemonitord conform de methodiek uit het WENR rapport (Smits et al. 2016) en de afspraken die daarover landelijk zijn gemaakt. Een motivatie achter de keuze van de procesindicatoren voor de verschillende habitatype-maatregelcombinaties en de keuze van meetlocaties is te vinden in het monitoringsplan voor het gebied Springendal en Dal van de Mosbeek. De meetlocaties voor de verschillende procesindicatoren zijn tevens inzichtelijk gemaakt in de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

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

In de volgende hoofdstukken is in meer detail per procesindicator en habitatype-maatregelcombinatie beschreven welk deel van het monitoringsprogramma is ingericht en welke monitoring in de periode 2018 – 2021 is uitgevoerd om de effectiviteit van de herstelmaatregelen te kunnen beoordelen. Voor het gebied Springendal en Dal van de Mosbeek worden de volgende procesindicatoren gemonitord: grondwaterkwantiteit (hoofdstuk 3, paragraaf 3.1), grondwaterkwaliteit en bodemvocht (3, 3.2), bodemchemie (3, 3.3), debiet (3, 3.4), humusprofiel (3, 3.5), PQ's (4, 4.1), en indicatorsoorten (4, 4.2).

2. Status en beoordeling herstelmaatregelen

De beoordeling van effectiviteit van de maatregelen wordt middels een 'stoplicht'-model weergegeven, met vier beoordelingscategorieën die overeenkomen met de rapportage richting BIJ12 (BIJ12 2020) (tabel 2.1). De onderbouwing wordt per procesindicator en habitatype-maatregelcombinatie in de hoofdstukken 3 en 4 uitgewerkt.

Tabel 2.1 Beoordelingscategorieën effectiviteit van herstelmaatregelen

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

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

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

De maatregelen M20 en M24 zijn tussen juni en augustus 2018 uitgevoerd in de Mosbeek (Bulten 2018). Ook maatregel M25 is per augustus 2018 uitgevoerd in de Mosbeek, hoewel de methode is aangepast: in plaats van de oorspronkelijk bedachte knijpduiker is gekozen voor een meer natuurlijke aanleg van een drempel om erosie te voorkomen. Voor deze drie maatregelen was aanvankelijk de procesindicator debiet geselecteerd. Maar omdat deze twee maatregelen al zijn uitgevoerd voordat de monitoring vanaf 2018 van start kon gaan en debietmeetgoten konden worden ingericht, was het niet mogelijk om de nulsituatie te beschrijven. Daarmee kon de effectiviteit van deze drie maatregelen in de Mosbeek niet meer beoordeeld worden en is de debietmonitoring in de Mosbeek geschrapt. Daarmee is ook de monitoring van M18 (aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen) vervallen. Door de verondieping van de Mosbeek is er verder geen sprake meer van het hermeanderen van de beekloop (M21) en ook lagen er in het gebied

geen duikers meer (M23). De maatregelen M21 en M23 zijn daarom grotendeels geschrapt voor de Mosbeek, met uitzondering van het verwijderen van begroeiing (M21). In het Springendal zijn de maatregelen M2 (stoppen bemesting) en M10 (stoppen mestuitspoeling) uitgevoerd (Staatsbosbeheer 2018).

Uit tabel 2.2 blijkt dat de effectiviteit van de meeste herstelmaatregelen nog niet te beoordelen is, omdat de maatregel nog niet is uitgevoerd (grijs gekleurd), of omdat de meetreeks na uitvoering van de maatregel te kort is om een effect vast te kunnen stellen (geel gekleurd).

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

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge heiden	H5130 Jeneverbes- struwelen	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden	H7140A Trilvenen	H7150 Pioniersvegetaties	H7230 Kalkmoerassen	H9120 Beuken- eikenbossen	H91E0C Vochtige alluviale bossen	Datum maatregel gereed
M001	Herstel waterhuishouding; Ontgronden					GWKwal PQ's Bchem					GWKwal PQ's Bchem IS	
M002	Herstel waterhuishouding					GWKwal PQ's Bchem	PQ's				GWKwal PQ's Bchem	2018
M003	Herstel waterhuishouding					GWKwan PQ's	GWKwan PQ's				GWKwan	
M004	Herstel waterhuishouding					GWKwan PQ's GWKwal Bchem	GWKwan PQ's				GWKwan PQ's GWKwal Bchem	
M005	Herstel waterhuishouding					Debiet	Debiet				Debiet	
M009	Herstel connectiviteit; opslag verwijderen		IS									
M010	Herstel waterhuishouding; Ontgronden		PQ's			GWKwal PQ's Bchem					GWKwal PQ's Bchem	2018
M012	Opslag verwijderen; plaggen			IS								
M013	Herstel connectiviteit					IS					IS	
M016	Herstel waterhuishouding; Ontgronden	GWKwan PQ's			GWKwan PQ's	GWKwan PQ's GWKwal Bchem	GWKwan PQ's	GWKwan PQ's	GWKwan PQ's GWKwal Bchem		GWKwan PQ's GWKwal Bchem	
M017	Herstel waterhuishouding; Ontgronden	GWKwan PQ's			GWKwan PQ's	GWKwan PQ's GWKwal		GWKwan PQ's			GWKwan Bchem GWKwal	
M019	Herstel waterhuishouding					IS					GWKwal PQ's Bchem IS	
M021#	Herstel waterhuishouding	GWKwan PQ's			GWKwan PQ's	GWKwan PQ's	GWKwan PQ's	GWKwan PQ's			GWKwan PQ's	2018
M022	Herstel waterhuishouding; Ontgronden	GWKwan PQ's			GWKwan PQ's	GWKwan PQ's GWKwal Bchem	GWKwan PQ's	GWKwan PQ's			GWKwan PQ's GWKwal Bchem	
M026	(Extra)maaaien				IS	IS	IS		IS			
M028	Herstel connectiviteit; Opslag verwijderen; Ontgronden; Plaggen		IS									

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge heiden	H5130 Jeneverbes- struwelen	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden	H7140A Trilvenen	H7150 Pioniersvegetaties	H7230 Kalkmoerassen	H9120 Beuken- eikenbossen	H91E0C Vochtige alluviale bossen	Datum maatregel gereed
M029 +M030	Herstel connectiviteit; Opslag verwijderen; Ontgronden; Plaggen		IS									
M038	Herstel waterhuishouding						GWKwan				GWKwan Bchem	
											GWKwal	
M039	Herstel waterhuishouding; Hakhoutbeheer en dunnen						GWKwan				GWKwan Bchem	
											GWKwal	
M040*	Herstel waterhuishouding						Debiet				Debiet	
M041	Herstel waterhuishouding										GWKwal Bchem	
M043*	Herstel waterhuishouding						Debiet				Debiet	
M044	Herstel waterhuishouding	GWKwan PQ's									GWKwan GWKwal	
											Hprof Bchem	
											PQ's	
M045	Herstel waterhuishouding; Ontgronden	GWKwan PQ's									GWKwan GWKwal	
											Hprof Bchem PQ's	
M046	Herstel waterhuishouding	GWKwan PQ's									GWKwan PQ's	
M051	Herstel waterhuishouding	Debiet				Debiet	Debiet				Debiet	
M052	Opslag verwijderen	IS	IS				IS		IS			
M053	Plaggen; Toevoegen basische stoffen	IS	IS		PQ's	IS	IS	IS	IS			
M055	Plaggen							IS				
M059	(Extra) begrazen		IS									
M061	Herstel waterhuishouding; Ontgronden					GWKwan PQ's	GWKwan PQ's					
						GWKwal Bchem						
M102	Ingrijpen soortensamenstelling boomlaag									Bchem		

Gebruikte afkortingen voor procesindicatoren: Bchem: bodemchemie; GWKwal: grondwaterkwaliteit; GWKwant: grondwaterkwantiteit; PQ's: permanente kwadranten; IS: Indicatorsoorten; Hprof: humusprofiel

*Monitoring van debiet deelgebied Hazelbekke zal pas worden ingericht en van start gaan als er duidelijkheid bestaat over de in dit deelgebied te nemen maatregelen

#Maatregel geschrapt voor de Mosbeek

3. Abiotiek

3.1 Grondwaterkwantiteit

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

Tabel 3.1 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? De arcering geeft de beoordeling aan (zie tabel 2.1). Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn om de effectiviteit van de maatregel te kunnen beoordelen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauw- graslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen	H7150 Pionier vegetaties	H7230 Kalk- moerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M003	Verhogen beekbedding over gehele traject N2000 gebied:- beken Springendal			x	x			x
M004	Verleggen beekloop naar natuurlijke tracé (Springendal ter hoogte van De Bronnen)			x	x			x
M016	Omvormen landbouwgronden: rond het brongebied van de Mosbeek (t.b.v. Mosbeek)	x	x	x	x	x	x	x
M017	Omvormen landbouwgronden: gedeelte van erve De Witker-Weersink -> uitwerking op basis van vooronderzoek (t.b.v. Mosbeek)	x	x	x		x		x
M021	Herstellen meanderend lengteprofiel: rechtgetrokken trajecten Mosbeek	x	x	x	x	x		x
M022	Omvormen landbouwgronden: perceel ten zuiden van Scholte Nieling (t.b.v. brongebied Mosbeek)	x	x	x	x	x		x

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauw- graslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen	H7150 Pionier vegetaties	H7230 Kalk- moerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M038*	Aanpassen erf t.b.v. verhogen beekprofiel (Hazelbekke)				x			x
M039*	Omvormen landbouwgronden: smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke				x			x
M044	Dempen/ sterk verondiepen sloot langs Roezebergweg	x						x
M045	Omvormen landbouwgronden ten noorden van de Roezebeek (t.b.v. Roezebeek)	x						x
M046	Verondiepen en herstel meanderend lengteprofiel Roezebeek	x						x
M061	Omvormen landbouwgronden ten westen van Braamberg			x	x			

*Peilbuizen in deelgebied Hazelbekke worden pas geplaatst en gemonitord als er duidelijkheid bestaat over de in dit deelgebied te nemen maatregelen

3.1.1 Meetnet hydrologie

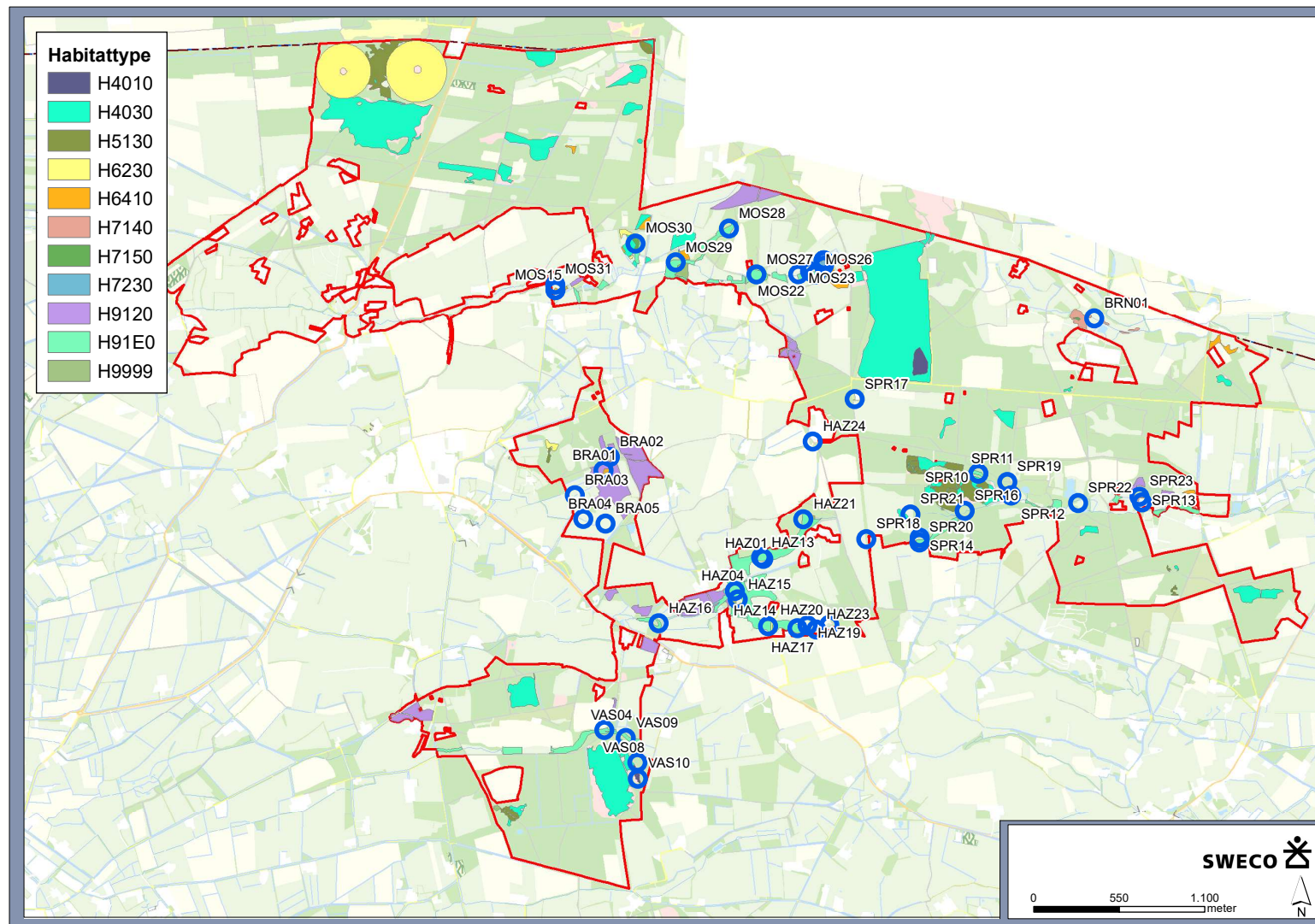
Het meetnet hydrologie is gericht op het volgen van veranderingen in de grondwaterstand in de relevante habitattypen ten gevolge van de verschillende hydrologische maatregelen. De peilbuizen in deelgebied Hazelbekke zullen pas worden ingericht als er duidelijkheid bestaat over de in dit deelgebied te nemen maatregelen.

De peilbuis in de Brunninkhuizerbeek (BRN01) staat in een natuurontwikkelingsgebied met H6410 Blauwgraslanden. De overige raaien zijn opgezet in het stroomgebied van de beken om het herstel, als gevolg van de hydrologische herstelmaatregelen die gericht zijn op het tegengaan van verdroging, te kunnen monitoren. We maken gebruik van diepe en ondiepe (freatische) filters om het effect op de relevante habitattypen te kunnen meten. De locatie van de peilbuizen is weergegeven in figuur 3.1 en is te bekijken via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel: <https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcessindicatorenOverijssel>.

3.1.2 Uitgevoerde monitoring

In het najaar van 2018 zijn drie van de vijftien nieuwe peilbuizen geplaatst. Het betreft de peilbuizen in VAS08, VAS09 en VAS10. Bij VAS09 is daarbij één in plaats van de beoogde twee peilbuizen geplaatst vanwege de aanwezigheid van een kleilaag. In 2019 zijn de overige peilbuizen geplaatst en zijn alle peilbuizen operationeel gemaakt. Vanwege het ontbreken van een storende

laag is ook op de locaties MOS30 en SPR21 één in plaats van de aanvankelijk beoogde twee peilbuizen geplaatst.



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

Sweco | 2018 – 2021

Projectnummer: 51000430

Datum: 16-12-2021

Versie: D1

Document referentie: p:\110\35934\12. do work4. eindrapportage\springendal en dal van de mosbeek\121-648800269-12836.docx

In dit Natura 2000-gebied zijn nog geen hydrologisch-relevante herstelmaatregelen uitgevoerd die gemonitord worden aan de hand van peilbuismeetgegevens. Ook voor M21, waarvoor grondwaterkwantiteit wel als procesindicator geselecteerd is, geldt dat deze is uitgevoerd in de vorm van het verwijderen van begroeiing in plaats van de aanvankelijk beoogde hermeandering. Daarvan zal geen duidelijk meetbaar effect in de grondwaterstanden vast te stellen zijn. De gemeten grondwaterstanden in de periode 2018 – 2021 worden daarom gebruikt om een nulsituatie voor het gebied vast te stellen. Hiervoor zijn de volgende werkstappen beschreven:

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

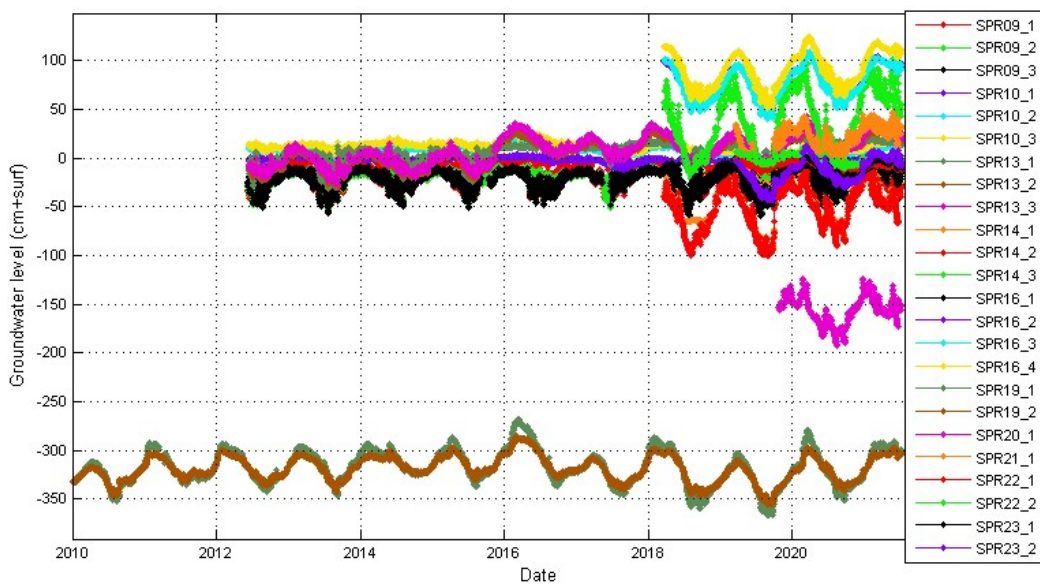
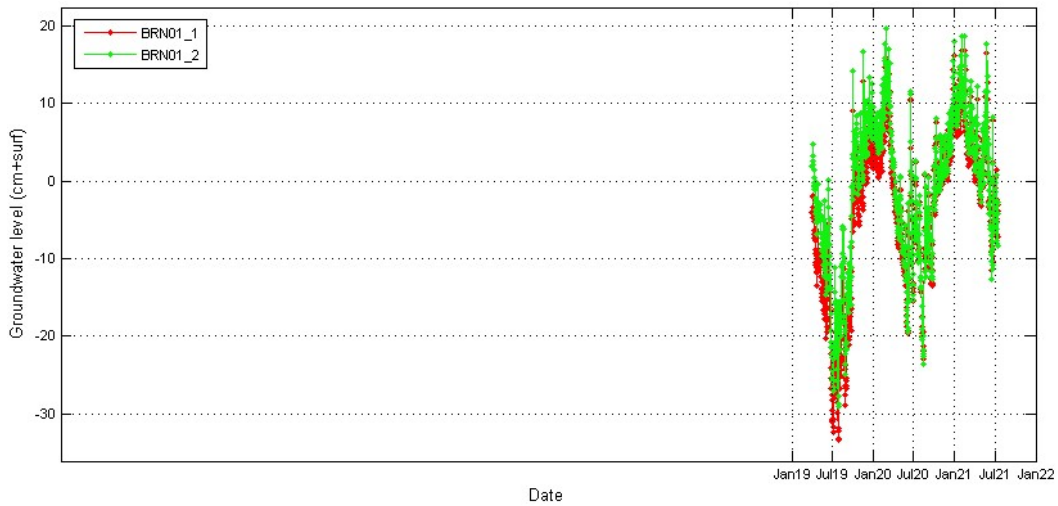
In een later stadium, wanneer er voldoende lange meetreeksen voor én na realisatie van de maatregelen beschikbaar zijn, zal ook een trend in residuen worden bepaald. Op het moment dat er een trend in deze residuen zit betekent dit dat er een verklarende invloed (naast neerslag en verdamping) mist in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

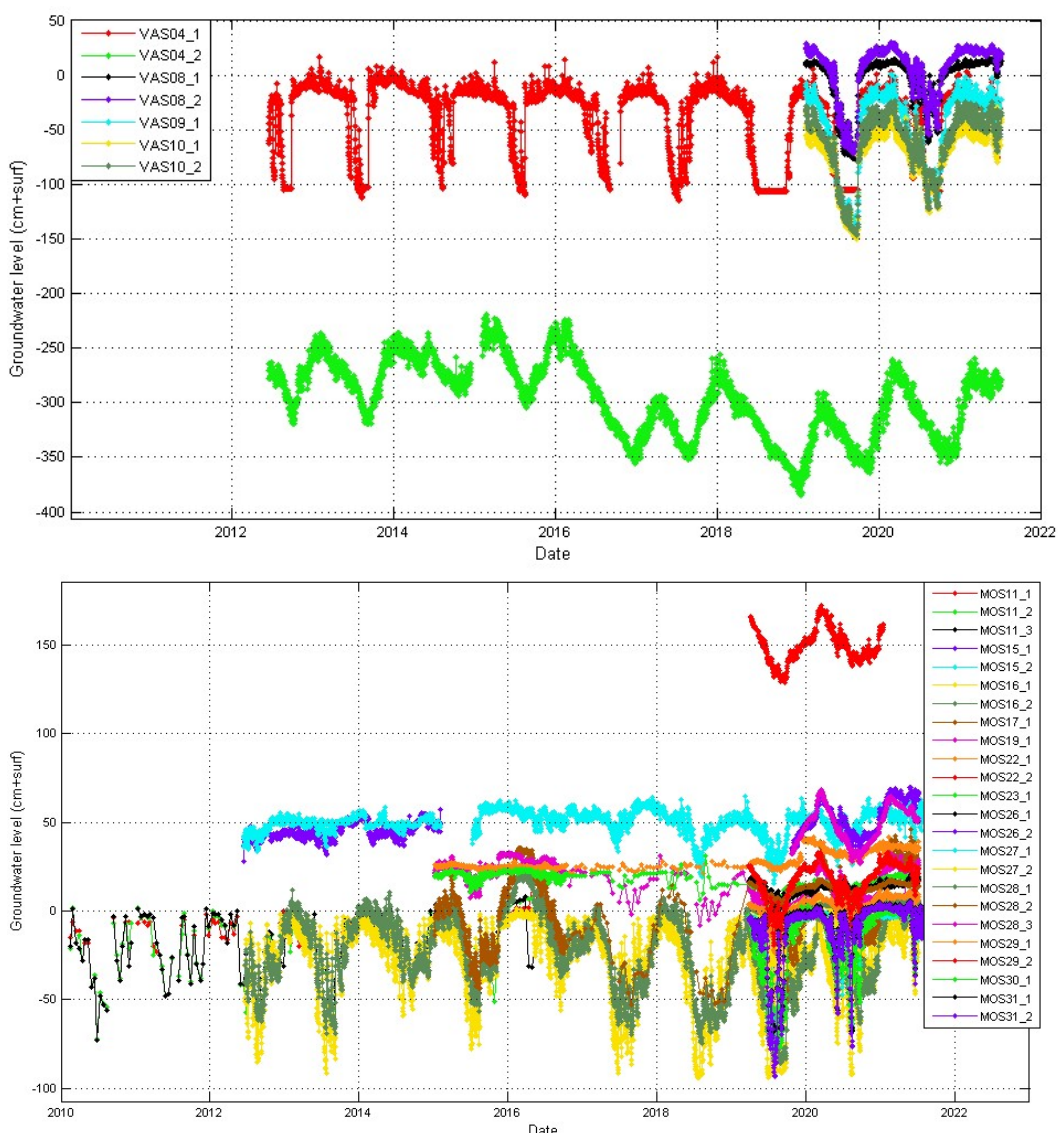
Er is geen controle uitgevoerd of het om een freatisch filter gaat of om een stijghoogte onder een freatische deklaag. In de rest van deze tekst wordt daarom de term grondwaterstand gebruikt voor zowel de stijghoogte als grondwaterstanden.

Bijzonderheden meetreeksen

In onderstaande figuren (figuur 3.2) zijn de meetreeksen van de verschillende peilbuizen van de deelgebieden binnen het Springendal en het dal van de Mosbeek getoond. De hoeveelheid beschikbare data wisselt sterk tussen de verschillende deelgebieden. Alle gebieden behalve BRN hebben minimaal een tijdreeks die acht jaar teruggaat. Verder valt een deel van de peilbuizen droog. De grondwaterstand is dan lager dan de onderkant peilbuis of de datalogger. Dit heeft tot gevolg dat op basis van de metingen de GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) niet goed kan worden bepaald en dat deze overschat kan worden. Naast de droogvallende buizen, zijn er enkele inonderende peilbuizen. Hierbij staat in een GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand) het grondwater aan maaiveld.

Een deel van de meetreeksen is korter dan de acht jaar die nodig zijn voor het bepalen van GxG's. De tijdreeksen die wel lang genoeg zijn, omvatten veelal de zomers van 2018-2020 die extreem droog waren. Omdat er, in de meeste gevallen, te weinig informatie beschikbaar is kunnen de berekende GxG's een vertekend beeld geven. Om deze reden zijn er ook tijdreeksmodellen nodig. Aan de hand van deze modellen kunnen dan GxG's over langere tijdsperiodes berekend worden.





Figuur 3.2 Meetreeksen stijghoogten Springendal en Dal van de Mosbeek.

Resultaten

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

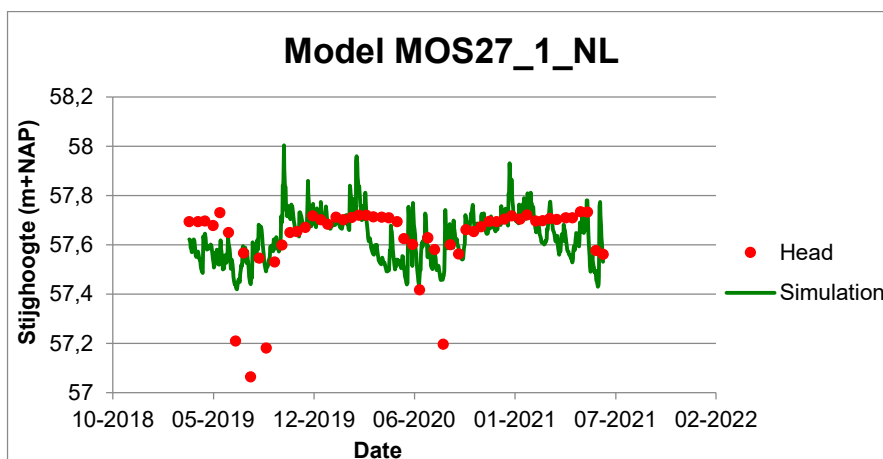
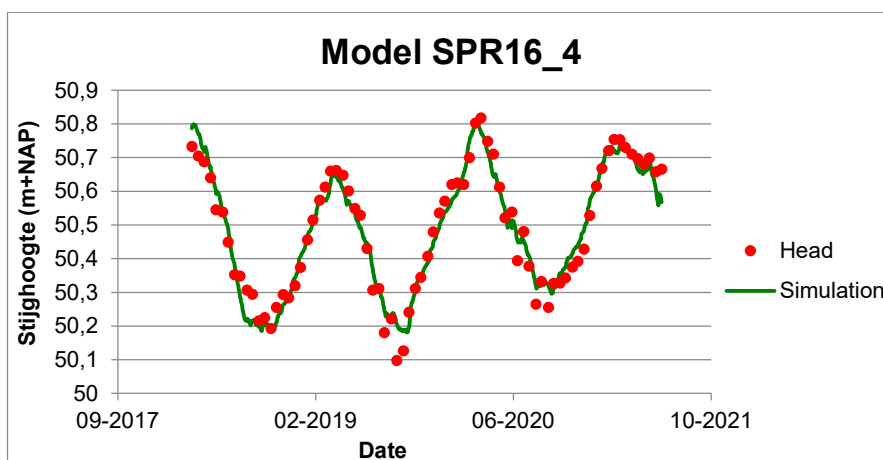
Tabel 3.2 Analyse resultaten. De arcering geeft aan of de gemodelleerde en gemeten GVG voldoet aan de randvoorwaarde voor het habitatype (bron: natura2000.nl)

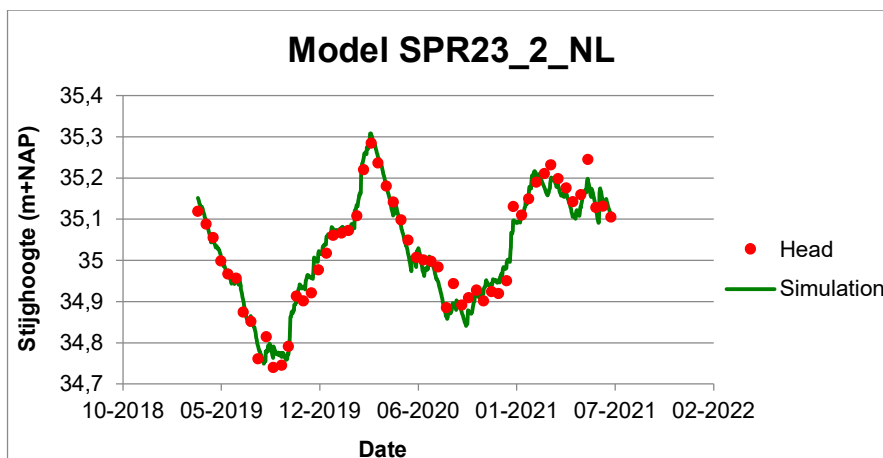
Peilbuis + filternr	Habitatype	Bot filter (cm-mv)	Periode	Model (cm-mv)			Gemeten (cm-mv)			Trend (cm/y)	L/NL	AC
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG			
BRN01_1	H6410	110	2019-2021	-8	2	14	-12	-4	23	5.8	NL	
BRN01_2	H6410	498	2019-2021	-14	-5	13	-14	-6	21	1.53	L	x
MOS11_1	H6410	43	2010-2016				0	11	21			
MOS11_2	H6410	93	2010-2016				0	9	49			
MOS11_3	H6410	140	2010-2016				-1	9	48			
MOS15_1	H6410	149	2012-2015				-51	-42	-37			
MOS15_2	H6410	320	2012-2021				-57	-52	-39			
MOS16_1	H6410	93	2012-2021	2	16	53	4	12	66	0.17	L	
MOS16_2	H6410	148	2012-2021				-4	2	54			
MOS17_1	H6410	478	2015-2021				-25	-18	38			
MOS19_1	H7230	155	2015-2021				-27	-23	0			
MOS22_1	H91E0C	102	2020-2021				-37	-36	-29			
MOS22_2	H91E0C	519	2019-2021				-165	-168	-135			
MOS23_1	H91E0C	147	2015-2021				-22	-19	-11			
MOS26_1	H91E0C	178	2019-2021				-16	-15	-6			
MOS26_2	H91E0C	407	2019-2021				-66	-64	-39			
MOS27_1	H91E0C	91	2019-2021				1	2	46			
MOS27_2	H91E0C	477	2019-2021				-3	-2	35			
MOS28_1	H91E0C	51	2019-2021				-4	-3	3			
MOS28_2	H91E0C	171	2019-2021				-16	-16	-7			
MOS28_3	H91E0C	466	2019-2021				-62	-61	-30			
MOS29_1	H91E0C	113	2019-2021				-9	-6	11			
MOS29_2	H91E0C	418	2019-2021				-29	-26	5			

Peilbuis + filternr	Habitattype	Bot filter (cm-mv)	Periode	Model (cm-mv)			Gemeten (cm-mv)			Trend (cm/y)	L/NL	AC
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG			
MOS30_1	H6410	113	2019-2021	-1	9	38	0	4	58	6.73	NL	
MOS31_1	H6410	71	2019-2021				-2	2	37			
MOS31_2	H6410	161	2019-2021	0	3	34	-1	3	55	3.72	NL	
SPR09_1	H6410	46	2012-2021				5	15	35			
SPR09_2	H6410	105	2012-2021				12	16	39			
SPR09_3	H6410	149	2012-2021				12	17	39			
SPR10_1	H91E0C	50	2012-2021				-1	0	6			
SPR10_2	H91E0C	90	2012-2021				-13	-11	-4			
SPR10_3	H91E0C	177	2012-2021				-17	-15	-7			
SPR13_1	H0000	36	2012-2021				-14	-11	4			
SPR13_2	H0000	106	2012-2021				-18	-16	8			
SPR13_3	H0000	216	2012-2021				-24	-20	7			
SPR14_1	H6410	111	2019-2021	18	37	71	13	35	87	1.36	L	
SPR14_2	H6410	314	2018-2021	21	38	72	17	37	89	-0.49	L	
SPR14_3	H6410	777	2018-2021	-84	-68	-11	-88	-66	11	2.24	L	
SPR16_1	H91E0C	114	2018-2021				6	8	38			
SPR16_2	H91E0C	355	2018-2021	-103	-101	-71	-100	-99	-58	0.25	L	
SPR16_3	H91E0C	598	2018-2021	-105	-102	-68	-101	-100	-51	0.18	L	
SPR16_4	H91E0C	994	2018-2021	-120	-117	-80	-116	-114	-63	0.22	L	
SPR19_1	H0000	684	2010-2021	294	298	339	291	299	340	1.34	L	
SPR19_2	H0000	1998	2010-2021				301	306	335			
SPR20_1	H91E0C	319	2019-2021	138	154	177	131	150	184	4.1	L	
SPR21_1	H6410	382	2019-2021				-39	-28	24			
SPR22_1	H6410	114	2019-2021				1	4	13			
SPR22_2	H6410	399	2019-2021				-5	-3	7			

Peilbuis + filternr	Habitatype	Bot filter (cm-mv)	Periode	Model (cm-mv)			Gemeten (cm-mv)			Trend (cm/y)	L/NL	AC
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG			
SPR23_1	H6410	102	2019-2021				1	4	39			
SPR23_2	H6410	423	2019-2021				-7	-2	34			
VAS04_1	H91E0C	107	2012-2021	12	15	106	6	18	85	-0.68	NL	x
VAS04_2	H91E0C	400	2012-2021	262	272	319	261	277	330	-4.29	L	x
VAS08_1	H91D0	128	2019-2021				-12	-12	56			
VAS08_2	H91D0	432	2019-2021				-27	-23	51			
VAS09_1	H91E0C	280	2019-2021	5	18	88	11	22	119	3.32	L	
VAS10_1	H4010A	192	2019-2021				38	53	125			
VAS10_2	H4010A	498	2019-2021				28	41	123			

Voor het grootste deel van de peilbuizen is het niet gelukt om een goed model te fitten. Omdat de deelgebieden in beekdalen liggen, is een van de oorzaken hiervan het effect van deze watergangen die niet zijn meegenomen in de analyses. Onderstaand zijn drie grafieken (figuur 3.3) van verschillende simulaties getoond. In de eerste figuur, SPR16_4, volgt de simulatie ('simulation') de metingen ('head') redelijk goed. In de droge periodes overschat de simulatie de daadwerkelijke stijghoogten en worden deze dus niet accuraat gemodelleerd. Omdat het model verder goed voldoet, is deze wel door het beoordelingskader gekomen en zijn de resultaten opgenomen in de tabel. In de tweede figuur, MOS27_1_NL, is een niet-lineair model getoond dat duidelijk niet is goedgekeurd. De simulatie volgt de metingen niet en scoort slecht op meerdere punten in het beoordelingskader. De derde figuur is een niet-lineaire simulatie voor SPR23_2. De simulatie volgt de metingen aardig goed maar deze simulatie is niet door het beoordelingskader gekomen omdat de tijdreeks te kort is en omdat de standard error van de gain te groot is. Dit laat zien dat naast een visuele inspectie aanvullende statistieken nodig zijn om te bepalen of een model goed functioneert of niet.





Figuur 3.3 Simulaties van drie modellen.

3.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan aan de hand van de procesindicator grondwaterkwantiteit nog niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd of omdat er nog geen meetbaar effect te verwachten is (M21).

De maatregelen in tabel 3.1 zijn in de periode 2018 – 2021 nog niet gerealiseerd. De effectiviteit van de maatregelen kan daarmee in 2021 nog niet worden getoetst. De gemeten en gemodelleerde grondwaterstanden beschrijven daarmee de nulsituatie. Wanneer de maatregelen zijn uitgevoerd en er een voldoende lange meetreeks van voor en na uitvoering van maatregelen is gemeten, zullen de metingen geanalyseerd kunnen worden en de effectiviteit van de maatregelen getoetst.

Wel kan getoetst worden of de GVG in de nulsituatie voldoet aan de randvoorwaarden voor de relevante habitattypen (tabel 3.3), met de kanttekening dat het veelal om (te) korte meetreeksen gaat om de GVG goed vast te kunnen stellen. In tabel 3.2 is te zien dat dit het geval is voor de peilbuislocatie in het natuurontwikkelingsgebied met H6410 Blauwgraslanden in de Brunninkhuizerbeek (BRN01). Ook nabij de bron van de Mosbeek op de locaties MOS11 en MOS16 en benedenstrooms bij locatie MOS31 voldoet de GVG aan de randvoorwaarden voor H6410 Blauwgraslanden. Ook aan randvoorwaarden voor H91E0C Vochtige alluviale bossen wordt langs de Mosbeek grotendeels voldaan, met uitzondering van MOS22, waar het te nat is. Ook de locaties MOS15, MOS17 en MOS19 zijn te nat voor de habitattypen op die locaties.

Tabel 3.3 De optimale GVG per habitatype (landelijk kernbereik volgens Natura 2000-profielendocumenten, natura2000.nl)

Habitatype	GVG (cm -mv)
H4010A Vochtige heiden	-5 – 40
H6410 Blauwgraslanden	-5 – 25
H7230 Kalkmoerassen	-5 – 25
H91D0 Hoogveenbossen	-5 – 25
H91E0C Vochtige alluviale bossen	-20 – 40

Langs de Springendalse beek is het nabij de bron op locatie SPR14 te droog voor H6410 Blauwgraslanden en op locatie SPR20 voor H91E0C Vochtige alluviale bossen. SPR16, verder benedenstrooms langs de zuidtak staat onder water en is daarmee veel te nat voor de vochtige alluviale bossen. De benedenstroomse locaties SPR22 en SPR23 voldoen aan de randvoorwaarden voor H6410 Blauwgraslanden.

Op de Vasserheide is de GVG te laag voor H4010A Vochtige heiden op de locatie VAS10. Op de overige locaties lijkt de GVG, voor zover nauwkeurig vast te stellen is, te voldoen aan de randvoorwaarden voor de habitattypen.

Op een aantal locaties lijkt er dus niet voldaan te worden aan de randvoorwaarden voor wat betreft de GVG. Dit kan zowel te natte of te droge situaties betreffen. De herstelmaatregelen gericht op het tegengaan van piekafvoeren en waterretentie zullen dit naar verwachting kunnen herstellen doordat waterstanden naar verwachting minder zullen fluctueren. Op een aantal locaties wordt in de huidige situatie ook wel al voldaan aan de randvoorwaarden voor de GVG's. Een belangrijk doel van de herstelmaatregelen, echter, is ook het verminderen van de nutriëntenaanvoer. De volgende paragrafen zullen op een evaluatie daarvan richten.

3.2 Grondwaterkwaliteit en bodemvocht

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

Tabel 3.4 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn om de effectiviteit van de maatregel te kunnen beoordelen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauw- graslanden	H7230 Kalk- moerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M001	Omvormen landbouwgronden	x		x
M002	Stoppen bemesting in verpachte percelen	x		x
M004	Verleggen beekloop	x		x
M010	Stoppen mestuitspoeling en omvormen landbouwgrond	x		x
M016	Omvormen landbouwgronden	x	x	x
M017	Omvormen landbouwgrond	x		x

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauw- graslanden	H7230 Kalk- moerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M019	Stoppen bemesting in landbouwgrond			x
M022	Omvormen landbouwgrond	x		x
M038	Aanpassen erf t.b.v. verhogen beekprofiel			x
M039	Omvormen landbouwgronden smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke			x
M041	Aanpassen ontwatering			x
M044	Dempen/sterk verondiepen sloot			x
M045	Omvormen landbouwgrond			x
M061	Omvormen landbouwgrond	x		

3.2.1 Meetnet grondwaterkwaliteit en bodemvocht

Het herstel in grondwaterkwaliteit wordt onder in de gradiënt van de habitattypen vastgesteld (in H6410, H7230 en H91E0C) en zal een indicatie zijn voor het herstel van het systeem waar ook de andere habitattypen, waarvoor de kwaliteit van het grondwater van belang is maar waar niet specifiek bemonsterd wordt, van zullen profiteren (H4010A Vochtige heiden, H4030 Droge heiden, H6230 Heischrale graslanden, H7140A Overgangs- en trilvenen en H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen).

De metingen worden uitgevoerd in een aparte peilbuis nabij een peilbuis voor grondwaterstanden. Daarnaast wordt ook de kwaliteit van het bodemvocht in de wortelzone gemeten met behulp van rhizons, welke nabij de peilbuizen geplaatst zijn. De metingen in Hazelbekke worden uitgevoerd bij de bestaande peilbuis HAZ17. Bij HAZ17 gaat het om het bepalen van de negatieve effecten van de herstelmaatregelen op de nutriëntenconcentraties in het ondiepe grondwater in H91E0C Vochtige alluviale bossen. Hier zal geen bodemvocht worden gemeten.

Bij MOS16 (H7230 Kalkmoerassen) en MOS27 (H91E0C Vochtige alluviale bossen) wordt het effect van de herstelmaatregelen op de basenconcentraties in de wortelzone bepaald in het ondiepe grondwater en in het bodemvocht. Daarnaast wordt bij MOS22 alleen het ondiepe grondwater en geen bodemvocht bemonsterd op nutriënten.

Bij SPR12 (H6410 Blauwgraslanden) wordt het herstel van de basenbuffering in de wortelzone van een verzuurd blauwgrasland gemonitord aan de hand van de basenconcentraties in het ondiepe grondwater en bodemvocht. Bij SPR16 (geen kwalificerend habitatype, maar mogelijke ontwikkeling richting H91E0C Vochtige alluviale bossen) wordt het effect van de beekverondieping op de basen en nutriënten in het ondiepe grondwater en bodemvocht bepaald. Tot slot wordt zowel ondiep als diep grondwater maar geen bodemvocht bemonsterd bij peilbuislocatie SPR14. Het gaat hier om het effect van de herstelmaatregelen op de nutriëntentoevoer naar een elzenbroekbos, waarbij er ook in het filter op 9,5 m -mv bemonsterd wordt. Deze locaties zijn te bekijken in figuur 3.1 en via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren

Overijssel:

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

3.2.2 Uitgevoerde monitoring

Het grondwater en bodemvocht is in het vroege voorjaar (maart) van 2019 op alle in paragraaf 3.2.1 genoemde locaties bemonsterd en vervolgens in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR geanalyseerd. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 3.5.

3.2.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen M2 en M10 kan op basis van de procesindicatoren grondwaterkwaliteit en bodemvocht niet worden beoordeeld omdat een nulmeting ontbreekt en er nog onvoldoende meetgegevens zijn na realisatie van de maatregel.

De overige maatregelen kunnen nog niet beoordeeld worden, omdat deze nog niet zijn uitgevoerd.

Van de maatregelen in tabel 3.4, zijn alleen de maatregelen M2 (het stoppen bemesting in verpachte percelen) en M10 (het stoppen mestuitspoeling en omvormen landbouwgrond) in 2018 uitgevoerd. Deze maatregelen zouden moeten leiden tot een verminderde toevoer van nutriënten. Hoewel de exacte locatie van uitvoering van deze maatregelen nog onbekend is bij het opstellen van dit rapport, zijn beide maatregelen gericht op het deelgebied Springendal. De bemonstering in 2019 betreft hier met betrekking tot deze twee maatregelen een eerste effectmeting. Een nulmeting ontbreekt echter, zodat de effectiviteit niet nauwkeurig beoordeeld kan worden. Wel kan beoordeeld worden of de kwaliteit van het grondwater en het bodemvocht voldoet aan de randvoorwaarden voor de habitattypen in de t1-situatie. Voor de maatregelen M2 en M10 is deze beoordeling als volgt:

Bij SPR12 wordt het herstel van de basenbuffering in de wortelzone van een verzuurd blauwgrasland (H6410) beoogd aan de hand van basenconcentraties in het ondiepe grondwater en bodemvocht. De **zuurgraad (pH)** van het grondwater (tabel 3.5) is 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)), maar de pH van het bodemvocht voldoet. De concentratie **bicarbonaat** van het grondwater lijkt te hoog, terwijl deze in het bodemvocht een factor 10 te laag lijkt ten opzichte van de abiotische randvoorwaarden voor blauwgrasland ($0,13 - 0,37 \text{ mmol/l}$) (Bobbink et al. 2007). Het **Fe-gehalte** van het grondwater en bodemvocht is laag maar voldoet in zowel het grondwater als bodemvocht aan de randvoorwaarde ($0,0 - 19,5 \text{ mg/l}$; Bobbink et al. 2007). De concentratie **stikstof** en **fosfaat** lijkt relatief laag. Het **elektrisch geleidingsvermogen (EC)** is echter ook laag en lijkt te duiden op een sterke invloed van regenwater. Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven. Wel kan herstel nader worden gemonitord met vervolgmetingen om te bepalen of de concentraties nutriënten verder afnemen in de t2-situatie. Met name vanwege de relatief lage concentraties nutriënten in het grondwater en bodemvocht, terwijl de pH voldoet, hebben de maatregelen M2 en M10 echter waarschijnlijk het beoogde effect van een verminderde aanvoer van nutriënten bereikt.

Tabel 3.5 Meetwaarden voor (a) ondiep grondwater, (b) bodemvocht en (c) diep grondwater

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]
HAZ17	H91E0C	815	0.17	152	0.14	6.1	8.57	13.9	0.02	6.62	11.6	16.5	39.1	0.01	5.10	5.5	0.001	3.12
MOS16	H7230	119	1.68	14.3	0.90	0.7	3.76	5.7	0.02	6.85	8.0	36.3	5.8	0.12	0.02	1.6	-0.001	2.52
MOS22		247	0.05	15.3	0.03	10.4	6.41	13.6	0.19	7.03	10.7	11.6	34.5	0.25	1.22	1.7	0.167	3.71
MOS27	H91E0C	217	0.03	12.6	0.08	4.6	3.30	12.4	0.01	6.47	10.1	14.4	34.3	1.25	-0.01	1.8	0.002	3.67
SPR12	H6410	63.5	0.59	7.2	0.75	0.3	1.16	2.8	0.02	6.20	6.8	20.3	4.0	0.04	0.00	1.1	0.013	1.14
SPR14		292	0.71	23.5	0.81	6.2	8.36	14.5	0.04	6.58	1.4	19.6	13.7	0.10	16.9	18.7	0.005	0.356
SPR16		171	0.76	17.8	8.68	5.5	4.19	8.4	0.27	6.30	12.6	49.3	14.6	1.09	0.05	2.5	0.141	3.48

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]
MOS16	H7230	79.1	0.47	6.6	0.26	2.1	1.79	5.5	0.02	5.95	0.9	39.9	11.8	0.09	0.15	1.7	0.000	0.099
MOS27	H91E0C	192	0.15	11.2	3.42	8.0	3.84	8.9	0.04	4.80	3.7	17.0	24.2	0.72	-0.01	1.4	0.007	0.040
SPR12	H6410	44.0	0.87	1.8	0.78	0.5	0.44	4.8	0.03	4.86	1.3	35.8	5.3	0.02	0.00	1.1	-0.002	0.016
SPR16		133	0.53	4.4	1.75	8.7	1.43	11.3	0.10	5.12	2.0	31.5	15.2	0.53	0.80	2.4	0.050	0.045

c) Diep 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]
SPR14		249	0.83	16.3	0.54	4.9	5.82	16.2	0.03	5.39	2.9	13.0	30.4	0.02	5.74	6.6	0.002	0.115

Bij SPR16 wordt het effect van de beekverondieping op de basen en nutriënten in het ondiepe grondwater en bodemvocht bepaald. Het betreft hier geen kwalificerend habitatype, maar mogelijke ontwikkeling richting H91E0C Vochtige alluviale bossen. De **zuurgraad (pH)** van het grondwater en bodemvocht voldoet in 2019 aan de randvoorwaarden ($4,8 < \text{pH} < 7,5$ [kernbereik landelijk] voor H91E0C Vochtige alluviale bossen (Runhaar and Hennekens 2014)). Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven. Wel kan herstel nader worden gemonitord met vervolgmetingen om te bepalen of de concentraties nutriënten verder afnemen in de t2-situatie. Of de maatregelen M2 en M10 het beoogde effect van een verminderde aanvoer van nutriënten en een verbeterde buffer hebben bereikt is voor dit habitatype op deze locatie niet goed te beoordelen omdat de nulmeting en duidelijke, kwantitatieve randvoorwaarden ontbreken.

Bij SPR14 gaat het om het effect van de herstelmaatregelen op de nutriëntentoevoer in ondiep en diep grondwater naar een elzenbroekbos. Ook hier geldt dat een nulmeting en duidelijke, kwantitatieve randvoorwaarden ontbreken. De **pH** van zowel het diepe als ondiepe grondwater lijkt te voldoen aan de randvoorwaarden voor een elzenbroekbos (H91E0), maar de effectiviteit van de maatregelen M2 en M10 kan ook voor deze locatie niet goed worden beoordeeld.

Samenvattend is het nog onduidelijk of de maatregelen M2 en M10 hebben bijgedragen een aan verminderde aanvoer van nutriënten en een verbeterde buffering met basenrijk water. Vervolgmeting in de tweede beheerplanperiode zullen hier mogelijk meer inzicht in kunnen verschaffen.

Voor de overige locaties betreft de monitoring een nulmeting en kan alleen getoetst worden of de kwaliteit van het grondwater en bodemvocht voldoet aan de randvoorwaarden voor de habitatypen op deze locaties.

H7230 Kalkmoerassen

De huidige **zuurgraad (pH)** van het grondwater en bodemvocht op de locatie MOS16 voldoet aan de randvoorwaarden voor dit habitatype ($6,1 < \text{pH} < 6,8$ [kernbereik landelijk] voor H7230 Kalkmoerassen (Runhaar and Hennekens 2014)). Toekomstige metingen van de abiotiek na realisatie van de maatregelen zullen moeten uitwijzen of deze effectief zijn geweest en de basenconcentraties toe zijn genomen.

H91E0C Vochtige alluviale bossen

De **zuurgraad (pH)** van het grondwater en bodemvocht op locatie MOS27 en van het grondwater op locatie MOS22 en HAZ17 voldoet in 2019 aan de randvoorwaarden ($4,8 < \text{pH} < 7,5$ [kernbereik landelijk] voor H91E0C Vochtige alluviale bossen (Runhaar and Hennekens 2014)). Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven.

Toekomstige metingen van de abiotiek na realisatie van de maatregelen zullen moeten uitwijzen of deze effectief zijn geweest en de basenconcentraties toe zijn genomen en de ontwikkeling van dit habitatype daarmee op deze locaties gefaciliteerd wordt.

3.3 Bodemchemie

In onderstaande tabel (tabel 3.6) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van bodemchemie.

Tabel 3.6 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn na realisatie van de maatregel om de effectiviteit van de maatregel te kunnen beoordelen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H6410 Blauw- graslanden	H7230 Kalk- moerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen	H9120 Beuken- eikenbossen met hultst
M001	Omvormen landbouwgronden	x		x	
M002	Stoppen bemesting in verpachte percelen	x		x	
M004	Verleggen beekloop	x		x	
M010	Stoppen mestuitspoeling en omvormen landbouwgrond	x		x	
M016	Omvormen landbouwgronden	x	x	x	
M017	Omvormen landbouwgrond	x		x	
M019	Stoppen bemesting in landbouwgrond			x	
M022	Omvormen landbouwgrond	x		x	
M038*	Aanpassen erf t.b.v. verhogen beekprofiel			x	
M039*	Omvormen landbouwgronden smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke			x	
M041*	Aanpassen ontwatering			x	
M044	Dempen/sterk verondiepen sloot			x	
M045	Omvormen landbouwgrond			x	
M061	Omvormen landbouwgrond	x			
M102	Inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel				x

*Het deelgebied Hazelbekke zal pas gemonitord worden als er duidelijkheid bestaat over de in dit deelgebied te nemen maatregelen.

3.3.1 Meetnet bodemchemie

Om de invloed van het herstel van de basenrijke kwel op de bodemchemische samenstelling door de aanleg van een slenk aan de noordzijde van het gebied te bepalen, worden de CEC, de uitwisselbare kationen en de pH van de bodem bepaald bij de peilbuizen MOS16 (H7230 Kalkmoerassen), MOS27 (H91E0C

Vochtige alluviale bossen) en SPR12 (H6410 Blauwgraslanden). Voor het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst zijn maatregelen voorhanden die de verzurende werking van stikstofdepositie beperken. Hiervan wordt verwacht dat door verandering in strooisel (M102) het habitattype minder verzuurd zal raken. Bodemchemische analyses zullen gedaan worden op basis van een mengmonster van steekmonsters van de bovenste 10 cm van de bodem. De locatie van de bodemchemische bemonstering is te bekijken in figuur 3.1 en via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel

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

3.3.2 Uitgevoerde monitoring

In maart 2019, bij aanvang van het groeiseizoen, is een nulmeting gedaan om het effect van hydrologisch herstel op de bodemchemische samenstelling in de habitattypen uit tabel 3.6 te kunnen beoordelen. De bodemmonsters zijn op basis van luchtdroog materiaal geanalyseerd in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van WENR. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 3.7.

Tabel 3.7 Meetwaarden voor bodemchemische samenstelling

Locatie	Habitattype	Al(3+)	Ca	CEC	Fe(3+)	K	Mg	Na	Nt	Pt	Al	Ca	Fe	N-NH4	N- (NO3+NO2)	Nts	P-PO4	organische stof (105-550°C)	pH	P	vocht
		[cmol(+)/kg]							[g/kg]	[mg/kg]						[mg/kg]		[%]	[bij 20±1 °C]	[mg/kg]	[% stoof-droog]
MOS16	H7230	0.3	8.4	13	0.0	0.2	1.5	0.1	3.5	156	2728	1640	2999	6.8	0.8	35	1.6	13.4	4.62	3.5	1.3
MOS27	H91E0C	1.5	15.7	27	0.6	0.8	3.6	0.3	10.9	760	4480	2410	20522	17.2	7.0	57	0.2	33.8	4.17	11.5	3.7
SPR12	H6410	1.6	0.7	6	0.1	0.1	0.2	0.0	1.9	279	2125	215	4195	2.4	0.2	19	0.1	5.0	3.88	5.4	0.6
SPR16		5.6	1.8	11	0.5	0.3	0.4	0.0	3.5	464	5919	425	14457	6.0	3.8	29	0.4	12.4	3.50	33.3	1.6

3.3.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen kan op basis van de procesindicator bodemchemie niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd of omdat er nog onvoldoende meetgegevens zijn na realisatie van de maatregel.

Hoewel de maatregelen M02 en M10 in 2018 zijn afgerond, is een toename van de basenverzadiging vanwege hydrologisch herstel waarschijnlijk pas na enkele jaren meetbaar. De bodemchemische samenstelling reageert namelijk relatief traag op veranderende omstandigheden. De bodemchemische bepaling in 2019 betreft dus, in relatie tot deze en de overige maatregelen, een nulmeting. De effectiviteit van de maatregelen kan met de meetresultaten uit 2019 nog niet worden beoordeeld.

Wel kan worden getoetst of de bodemchemie in de nulsituatie voldoet aan de randvoorwaarden voor de habitattypen.

H6410 Blauwgraslanden

De **zuurgraad (pH)** van de bodem op locatie SPR12 (tabel 3.7) is in 2019 te laag ten opzichte van de randvoorwaarden ($4,1 < \text{pH} < 6,1$ [kernbereik landelijk]) voor H6410 Blauwgraslanden (Runhaar and Hennekens 2014)), wijzend op verzuurde omstandigheden en passend bij een vergraste heide met pijpenstrootje en bochtige smele (Lamers et al. 1997). De **stikstof- en fosforconcentratie** wijken echter niet af bij dat passend bij blauwgraslanden (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)). Echter ook de **aluminium/calcium-verhouding** is te hoog voor een vegetatietype met zeldzame soorten zoals Spaanse ruiter, gevlekte orchis of parnassia (Lamers et al. 1997). Het **organisch stofgehalte** is laag en wijst op lemig 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). Samenvattend wijst de bodemchemische samenstelling op verzuurde omstandigheden, maar niet op een hoog nutriëntengehalte. 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.

H7230 Kalkmoerassen

De **zuurgraad (pH)** van de bodem op locatie MOS16 is te laag ten opzichte van de randvoorwaarden voor dit habitatype ($6,1 < \text{pH} < 6,8$ [kernbereik landelijk]) voor H7230 Kalkmoerassen (Runhaar and Hennekens 2014)), wijzend op verzuurde omstandigheden. Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven. Wel kan na realisatie van de maatregelen worden aangegeven of ten opzichte van de nulsituatie het beoogde herstel is waar te nemen als een toe- of afname van de concentraties van de verschillende parameters.

H91E0C Vochtige alluviale bossen

De **zuurgraad (pH)** van de bodem op locatie MOS27 en vooral op SPR16 is in 2019 te laag ten opzichte van de randvoorwaarden voor dit habitatype ($4,8 < \text{pH} < 7,5$ [kernbereik landelijk] voor H91E0C Vochtige alluviale bossen (Runhaar and Hennekens 2014)). Randvoorwaarden of streefwaarden voor de overige parameters zijn lastig aan te geven. Toekomstige metingen van de bodemchemie na realisatie van de maatregelen zullen moeten uitwijzen of deze effectief zijn geweest en de basenconcentraties toe zijn genomen en de ontwikkeling van dit habitatype daarmee op deze locaties gefaciliteerd wordt.

3.4 Debiet

In onderstaande tabel (tabel 3.8) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord met debietmetingen.

Tabel 3.8 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitatypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H6410 Blauw-graslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M005	Tegengaan van terugschrijdende erosie in de Springendalse beek		x	x	x
M051	Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen (Springendalse Beek)	x	x	x	x

3.4.1 Meetnet debiet

Debietmetingen worden uitgevoerd in de Springendalse beek, waarvoor gebruik gemaakt zal worden van bestaande, opnieuw ingericht meetlocaties. Het beoogde doel van de maatregelen in tabel 3.8 is verminderde piekafvoeren. zullen naar verwachting door de maatregelen worden verminderd.

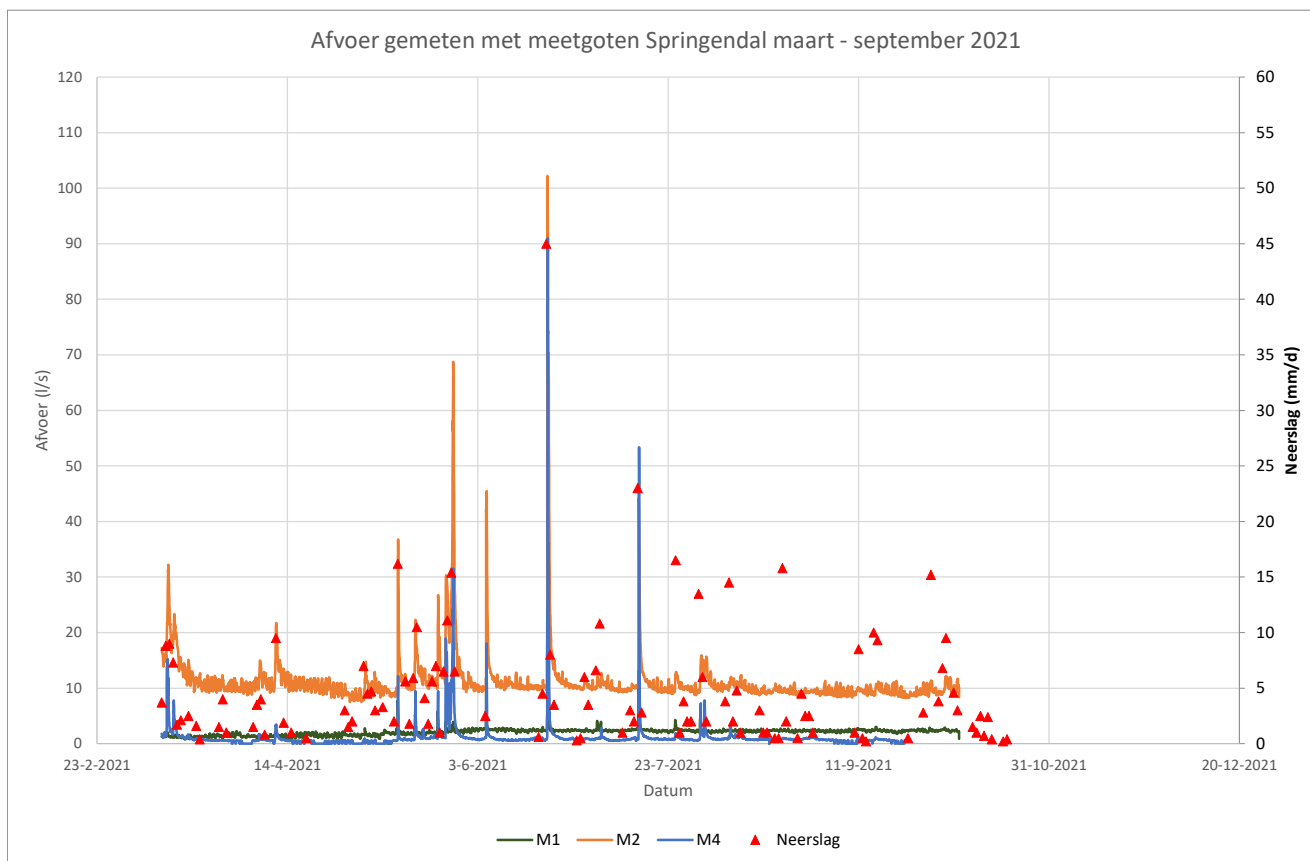
3.4.2 Uitgevoerde monitoring

In 2019 is het meetnet voor debiet verder ontworpen en in 2020 vastgesteld (tabel 3.9). In 2021 is het meetnet ingericht en is de monitoring van debiet middels waterstandsmetingen bij de meetgoten van start gegaan. Maandelijks wordt met een handmeting vanaf het hoogtemarkeringspunt de digitale meting gecontroleerd en gevalideerd.

Tabel 3.9 Coördinaten en hoogte van geplaatste meetgoten. De hoogte Z betreft het hoogtemarkeringspunt gemaakt boven de instroomopening voor de drukopnemer, de hoogte P1 de drempelhoogte

Meetgoot	X	Y	Z (m+NAP)	P1 (m+NAP)
1 Noordtak	256900.849	495012.486	45.62	45,315
2 Zuidtak	256955.982	494922.262	44.75	44,378
4 Nutterveld	257296.770	494795.493	42.38	41,985

In figuur 3.4 is de afvoerreeks van maart tot september 2021 weergegeven van de drie meetgoten. De afvoer is berekend met behulp van de gemeten waterhoogtes en de specifieke q/h-relaties van iedere meetgoot. Ter illustratie is de dagneerslagsom van het KNMI-neerslagstation Tubbergen in de grafiek geplott. Op de dagen dat hoge afvoerpieken zijn gemeten zijn de neerslagpieken ook relatief hoog met 25 en 45 mm/d. Tevens is de basisafvoer van iedere deelstroomgebied goed inzichtelijk via de meting. De meetgoot 1 Noordtak heeft een constante basisafvoer van circa 2 l/s, meetgoot 2 Zuidtak circa 9 l/s en meetgoot 4 Nutterveld heeft weinig basisafvoer, maar wel de hoogste piekafvoeren in natte perioden. Deze meetreeksen vormen een eerste basis voor een nulmeting.



Figuur 3.4 Berekende afvoeren meetgoten 1, 2 en 4 op basis van waterstandsmonitoring

3.4.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen M5 en M51 kan op basis van de procesindicator debiet niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.

Omdat de maatregelen M5, gericht op terugschrijdende erosie, en M51 gericht op het verminderen van piekafvoeren, in de Springendalse beek in de eerste beheerplanperiode nog niet zijn uitgevoerd, betreffen de debietmetingen in 2021 de nulsituatie. De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan daarmee nog niet worden beoordeeld.

3.5 Humusprofiel

In onderstaande tabel (tabel 3.10) is weergegeven welke habitattypemaatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van een humusprofiel.

Tabel 3.10 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M044	Dempen/sterk verondiepen sloot	x
M045	Omvormen landbouwgrond	x

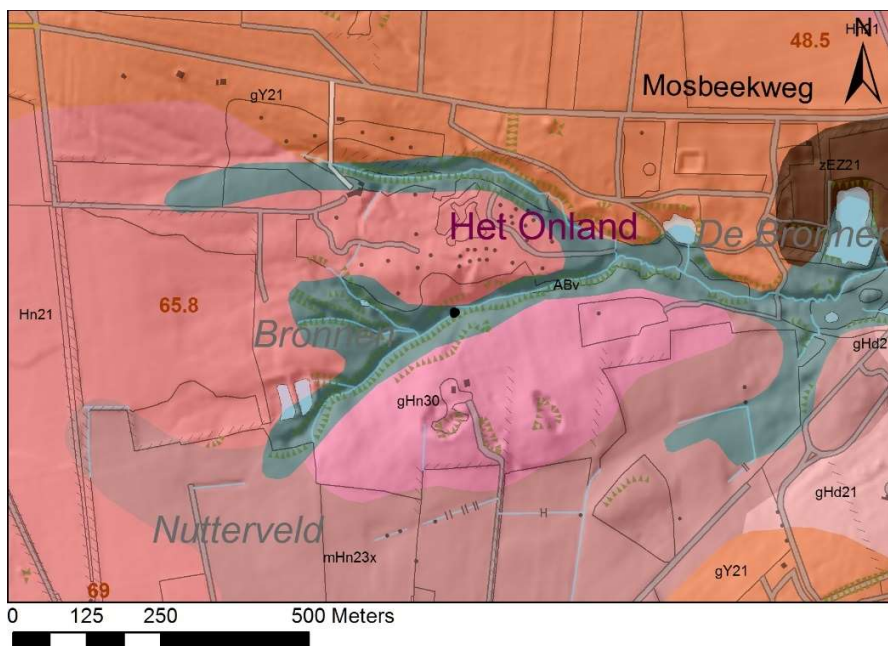
3.5.1 Meetnet humusprofiel

Om de veranderingen ten gevolge van de maatregelen in tabel 3.10 te volgen, worden bodemkwaliteitsmonsters genomen op plekken waar slibafzetting optreedt in het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen langs de beek nabij de peilbuis SPR16. De locatie van de humusprofielmeting is te bekijken in figuur 3.1 en via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel:

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

Op minder dan 2 m afstand van de peilbuis wordt een profielbeschrijving gemaakt tot beneden GLG-niveau of zover als het profiel uitgeboord kan worden. Op dezelfde locatie en op twee aanvullende plekken in de directe omgeving wordt met behulp van een humushapper het bovenste deel van het profiel beschreven, inclusief de humushorizonten. De profielbeschrijvingen zijn gemaakt volgens de bij WENR gebruikelijke indelingen (van Delft et al. 2006, ten Cate et al. 1995). Aanvullend wordt het pH-profiel opgenomen door op een aantal dieptes de veld-pH te bepalen met indicatorstrookjes. Hiermee kan beoordeeld worden of eventuele kwel ook van invloed is in de wortelzone (van Delft 2018).

Het meetpunt SPR16 ligt in de zuidelijke tak van de Springendalse beek, een paar honderd meter oostelijk van de bronnen (figuur 3.5). Het dal is hier vrij diep ingesneden. De bodemkaart van Nederland (schaal 1 : 50.000; figuur 3.5) geeft voor het beekdal zelf een 'Associatie van venige beekdalbodems' (ABv) aan, wat betekent dat aanwezigheid en dikte van een eventueel veenpakket sterk kunnen verschillen van plek tot plek en niet op een dergelijke kleinschalige kaart aangegeven kunnen worden. De stuwwal waarin de beek is ingesneden heeft hier veldpodzolgronden in fijn zand aan de noordkant (Hn21) en grof zand aan de zuidkant (gHn30). In de beekdalbodem zijn twee niveaus te onderscheiden (figuur 3.6). De peilbuis en de boringen liggen op het laagste niveau, ca. 35 cm boven het peil van de beek, mogelijk periodiek onder invloed van inundatie. Het tweede niveau ligt enkele dm hoger. Hier vindt waarschijnlijk geen inundatie plaats.



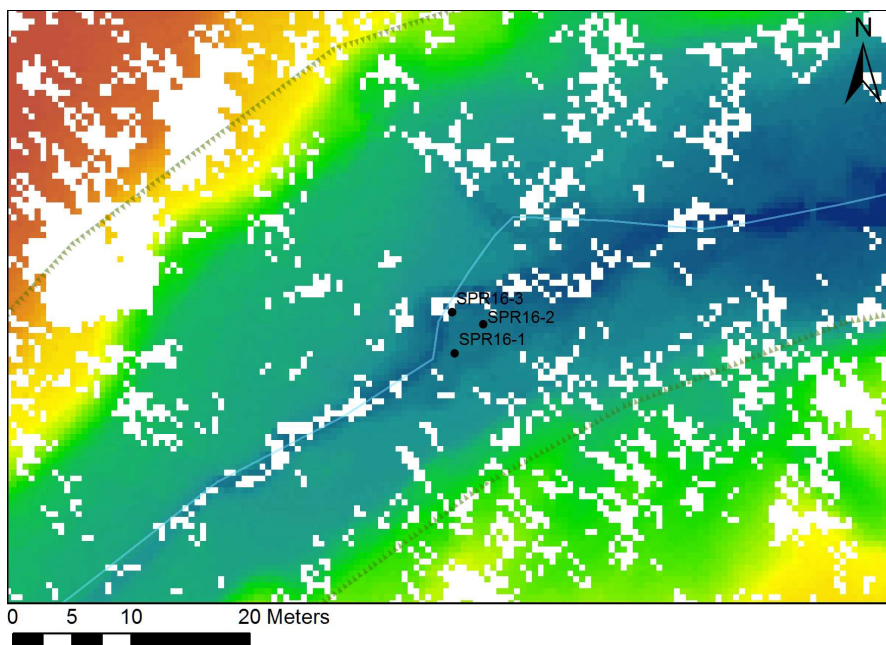
Figuur 3.5 Bodemkaart van de omgeving van SPR16 (zwarte stip) in het brongebied van de Springendalse beek, schaal 1 : 50.000 (hier weergegeven op schaal 1 : 10.000)



Figuur 3.6 Aspect van het beekdal bij SPR16. Links, stroomopwaarts met de buis in beeld, rechts stroomafwaarts vanaf de buis. Het lagere deel waarin ook de buis staat, komt grofweg overeen met het grazige, groene deel. Het deel waar meer strooisel te zien is, ligt iets hoger.

In het lagere deel bestaat de boomlaag vooral uit zwarte els, in de ondergroei komen vrij veel soorten voor die eerder aan drogere bossen gerelateerd kunnen worden, zoals witte klavervuring, grote muur en gestreepte witbol. Bittere veldkers, speenkruid en kleine watereppe wijzen op nattere omstandigheden, maar kensoorten voor elzenbroekbos lijken te ontbreken, met uitzondering van zwarte els. Op het hogere niveau groeien ook elzen, maar er ligt meer strooisel en er groeien meer varens met wat hulst en klavervuring.

De peilbuis staat in het lagere deel, enkele meters van de beek, in een hoge mantelbuis. De boring is 2 meter oostelijk van de buis geplaatst, de aanvullende bovengrondbeschrijvingen op circa 8 meter afstand (figuur 3.7).



Figuur 3.7 Ligging van de drie boringen bij SPR16 binnen het beekdal. Achtergrond: gedetailleerde hoogtekaart (AHN 0.5 m grid).

3.5.2 Uitgevoerde monitoring

Het humusprofiel is in mei 2019 na inundatie in maart/april éénmalig vastgesteld. Er is weinig accumulatie van ectorganisch strooisel op de bodem waargenomen. Bij twee steken (1 en 2) komt een dunne Lv-horizont voor, welke bestaat uit deels gefragmenteerd blad en wat takjes. In steek 2 hebben we een Fz1-horizont waargenomen waarin het strooisel verder gefragmenteerd is door activiteit van fauna. Dit is te herkennen aan fijne bolletjes humus, de uitwerpselen van mesofauna, zoals potwormen, pissebedden of miljoenpoten. In steek 2 en 3 hebben wij ook regenwormen aangetroffen. Door de hoge fauna activiteit wordt het strooisel relatief snel gefragmenteerd en door de regenwormen door de bodem gemengd. Hierdoor is in elke steek een sterk gehomogeniseerde Ah-horizont gevormd, terwijl de onderliggende lagen een sterkere gelaagdheid laten zijn als gevolg van de sedimentatie. Recente sporen van sedimentatie op het profiel hebben wij niet aangetroffen (figuur 3.8).

Vanwege de semiterrestrische groeiplaats in kalkloze matig lichte zavel en het ontbreken van duidelijke strooiselhorizonten, kan het humusprofiel in alle drie de steken beoordeeld worden als Fluviale Beekhydromull (fLHf).

Onder het kleidek waarin het humusprofiel ontwikkeld is, komt tot 45 cm een laag mesotroof kleig broekveen voor met daaronder een humeuze kleilaag tot 75 cm. Beide lagen zijn vrij sterk gelaagd. Hieronder begint de dalbodem die bestaat uit zwak lemig, matig fijn fluvioperiglaciaal zand.

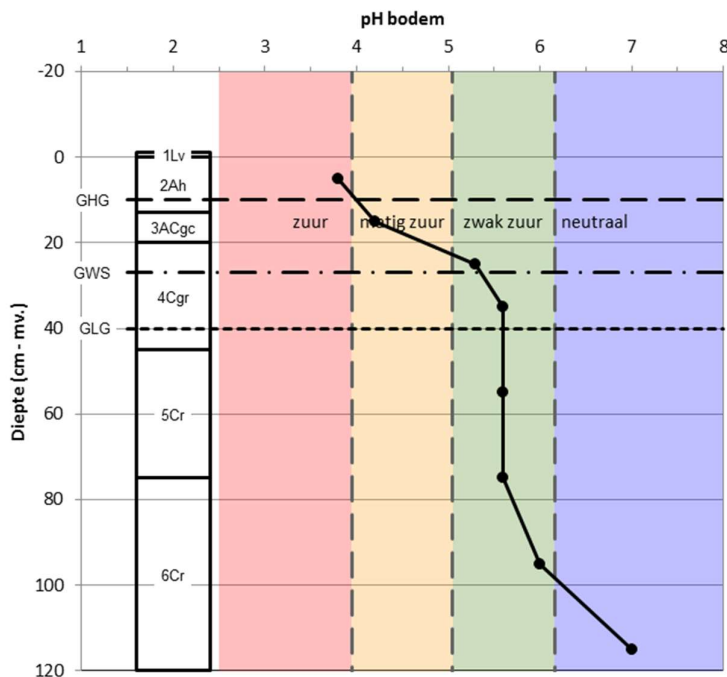
Het bodemtype is kWz – een moerige eerdgrond op zand met een kleidek.



Figuur 3.8 Humusprofiel in drie steken bij SPR16. Steek 1 (links) bij de buis, steek 2 (midden) circa 8 meter oost van de buis op hetzelfde niveau en steek 3 (rechts) op de oever in de binnenbocht van de meander (zie figuur 3.7).

Hoewel in de ondergrond een zwak zure tot neutrale zuurgraad gemeten wordt, blijkt de bovengrond veel lagere pH-waarden te hebben (figuur 3.9). Een dergelijk pH-verloop is een aanwijzing voor een ondiepe neerslaglens (pH-profieltype Ro). Dat is opvallend, omdat de boring dicht bij de beek gedaan is en de hoge pH-waarden in de ondergrond wijzen op aanwezigheid van kwel. Omdat de beek hier toch circa 35 cm lager ligt, zal het kwelwater naar de beek afgebogen worden. Dat komt ook overeen met het voorkomen van een vegetatie die eerder aan drogere bossen doet denken dan aan een nat beekdal.

SPR16-1



Figuur 3.9 pH-profiel bij SPR16

3.5.3 Evaluatie effectiviteit maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen M44 en M45 kan op basis van de procesindicator humusprofiel niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.

In 2019, ten tijde van de bepaling van het humusprofiel, zijn de maatregelen uit tabel 3.10 nog niet afgerond. De bepaling van het humusprofiel in het voorjaar van 2019 betreft daarom een beschrijving van de nulsituatie. Circa vijf jaar na uitvoering van de maatregelen, en dus na 2021, zou er opnieuw een humusprofiel moeten worden bepaald om de effectiviteit van de maatregelen te kunnen beoordelen (Smits et al. 2016).

Op basis van de uitgevoerde humusprofielmeting, kunnen de volgende conclusies voor de nulsituatie worden getrokken:

- het beekdal is deels opgevuld door kleiig mesotroof broekveen met een kleidek (kWz);
- het lagere deel ligt nog altijd circa 35 cm boven de beek, die een vrij constant peil lijkt te hebben;
- door een actief bodemleven wordt het strooisel in het lagere deel vrij snel gefragmenteerd en door de bodem gemengd, waardoor een Fluviatiele Beekhydromull (fLHf) humusvorm is ontstaan;
- het kleidek en de gelaagde ondergrond zijn gerelateerd aan vroegere sedimentatie. Momenteel worden geen sporen van sedimentatie aangetroffen;
- het pH-profiel wijst op een ondiepe neerslaglens, omdat kwelwater door de ingesneden beek wordt afgevangen en
- ook de vegetatie wijst op een verdroogde situatie.

4. Vegetatiemonitoring

4.1 PQ plots

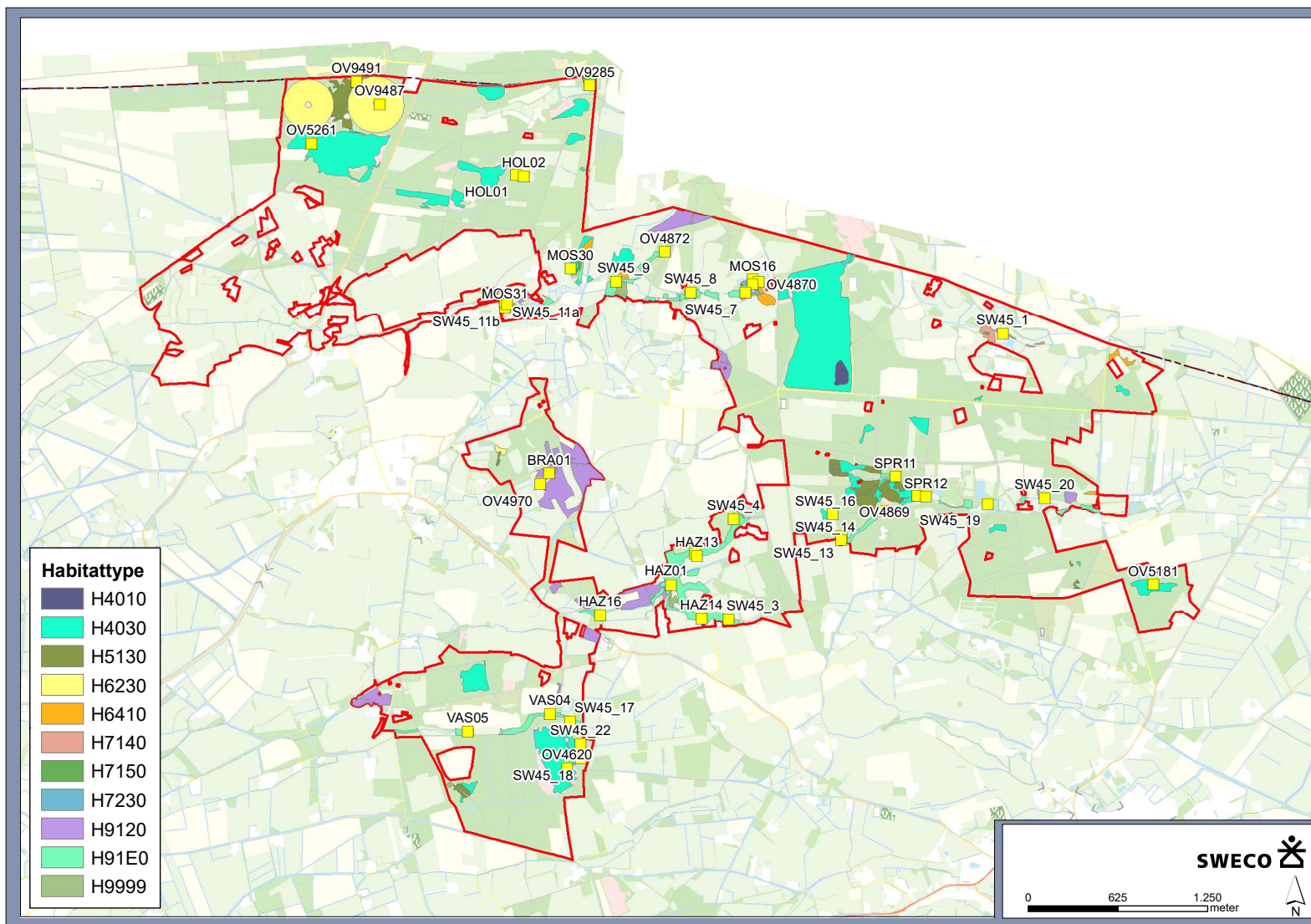
In onderstaande tabel (tabel 4.1) is weergegeven welke habitatype-maatregelcombinaties (x) worden gemonitord aan de hand van PQ's.

Tabel 4.1 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitatypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd. Gele arcering betekent hier dat de monitoring is gestart, maar er nog onvoldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn om de effectiviteit van de maatregel te kunnen beoordelen.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge heiden	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauw- graslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen	H7230 Kalk- moerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M001	Omvormen landbouwgronden				x			x
M002	Stoppen bemesting in verpachte percelen				x	x		x
M003	Verhogen beekbedding over gehele traject N2000 gebied:- beken Springendal				x	x		x
M004	Verleggen beekloop naar natuurlijke tracé (Springendal ter hoogte van De Bronnen)				x	x		x
M010	Stoppen mestuitspoeling en omvormen landbouwgrond		x		x			x
M016	Omvormen landbouwgronden	x		x	x	x	x	x
M017	Omvormen landbouwgrond	x		x				x
M019	Stoppen bemesting in landbouwgrond							x
M021	Herstellen meanderend lengteprofiel	x		x	x	x		x
M022	Omvormen landbouwgronden	x		x	x	x		x
M044	Dempen/sterk verondiepen sloot	x						x
M045	Omvormen landbouwgrond	x						x
M046	Verondiepen en herstel meanderend lengteprofiel Roezebeek	x						x
M047	Omvormen landbouwgronden	x						x
M061	Omvormen landbouwgronden				x	x		

4.1.1 Meetnet PQ's

Het meetnet PQ's bestaat uit bestaande en nieuwe PQ's. Er wordt uitgegaan van in totaal 42 PQ's (tabel 4.2). Tien PQ's van het LMF en 14 PQ's van het PMV zijn reeds aanwezig in H4030 Droge heiden, H6410 Blauwgraslanden, H7230 Kalkmoerassen en H91E0C Vochtige alluviale bossen. De opnames van deze bestaande PQ's worden in de analyse meegenomen. Naast de bestaande PQ's zijn er 18 PQ's bijgeplaatst op locaties naast peilbuizen in de relevante, grondwaterafhankelijke habitattypen. Het gaat hier om één PQ in H4010A Vochtige heiden, één PQ in H4030 Droge heiden, vier PQ's in H6410 Blauwgraslanden, één PQ in H7140A Overgangs- en trilvenen, en 11 PQ's in H91E0C Vochtige alluviale bossen. De locaties van de PQ's zijn weergegeven in figuur 4.1 en te bekijken via de GeoWeb-viewer van de monitoring herstelprocesindicatoren Overijssel (<https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/index.html?viewer=MonitoringProcesindicatorenOverijssel>).



Sweco | 2018 – 2021

Projectnummer: 51000430

Datum: 16-12-2021

Versie: D1

Document referentie: p:\110\35934\12. do work4. eindrapportage\springendal en dal van de mosbeek\121-648800269-12836.docx

Figuur 4.1 De locatie van de PQ's (gele vierkanten met label) en de habitattypen in het gebied Springendal en Dal van de Mosbeek.

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

Habitattype	PQ	Peilbuis	Beheerder
H4010 Vochtige heide	SW45_18	VAS10	nieuw
H4030 Droge heide	MOS30	MOS30	PMV
	OV4620		LMF
	OV5181		LMF
	OV5261		LMF
	SW45_10	MOS19	nieuw
	OV9285		LMF
	OV9491		LMF
	OV9487		LMF
H6410 Blauwgraslanden	BRA01		PMV
	HOL02		PMV
	MOS31	MOS31	PMV
	OV4869	SPR12	LMF
	OV4970		LMF
	SPR12	SPR12	PMV
	SW45_1	BRN01	nieuw
	SW45_11	MOS31	nieuw
	SW45_13	SPR14	nieuw
	SW45_19	SPR22	nieuw
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	SW45_20	SPR23	nieuw
H7230 Kalkmoerassen	MOS16	MOS16	PMV
	OV4870	MOS16	LMF
H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	HAZ13	HAZ13	PMV
	HAZ01	HAZ01	PMV
	HAZ14	HAZ14	PMV
	HAZ16	HAZ16	PMV
	HOL01		PMV
	OV4872	MOS28	LMF
	SPR11	SPR11	PMV
	SW45_14	SPR20	nieuw
	SW45_16	SPR21	nieuw
	SW45_17	VAS09	nieuw
	SW45_21	SPR16	nieuw
	SW45_22	VAS08	nieuw
	SW45_3	HAZ17	nieuw
	SW45_4	HAZ21	nieuw
	SW45_5	HAZ04	nieuw
	SW45_7	MOS26	nieuw

Habitattype	PQ	Peilbuis	Beheerder
	SW45_8	MOS27	nieuw
	SW45_9	MOS29	nieuw
	VAS04	VAS04	PMV
	VAS05	VAS05	PMV
Totaal:	42		

4.1.2 Uitgevoerde monitoring

Op 15 augustus 2018 zijn de bestaande PQ's OV9487 en OV9491 opgenomen. De nieuwe PQ's zijn door een vegetatiekundige (Klaas van der Veen) geplaatst en opgenomen tussen 29 mei en 20 augustus 2019 nabij de relevante peilbuizen waar ontwikkeling van de vegetatie in respons op de herstelmaatregelen verwacht wordt (figuur 4.2). Daarnaast zijn in 2019 de bestaande PQ's OV4620, OV4869, OV4870, OV4872, HAZ01 en HOL01 tussen 24 mei en 20 augustus opnieuw opgenomen. In tabel 4.3 is de bedekking van de vegetatie in de PQ's weergegeven. Deze bedekking kan groter zijn dan 100% als vegetatielagen elkaar overlappen.

Tabel 4.3 *Aanwezige soorten in de PQ's, waarbij de bedekking van soorten is weergegeven als percentage voor (a) H4010 Vochtige heide, (b) H4030 Droge heide, (c) H6410 Blauwgraslanden, (d) H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen), (e) H7230 Kalkmoerassen en (f) H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). Indicatorsoorten zijn onderstreept en vetgedrukt weergegeven*

(a) H4010A

Soorten	SW45_18
Blauwe bosbes	1.00
Bronsmos	10.00
<u>Gewone dophei</u>	30.00
Gewone veenbies	1.00
Gewoon gaffeltandmos	2.00
Gewoon veenmos	10.00
Heideklauwtjesmos	2.00
Pijpenstrootje	30.00
Roodviltmos	1.00
Ruwe berk	1.00
Struikhei	2.00
<u>Trekrus</u>	1.00
Zachte berk	2.00
Zomereik	1.00

(b) H4030

Soorten	MOS30	SW45_10	OV9285	OV5181	OV5261	OV4620	OV9487	OV9491
Armbloemige waterbies		20.00						
Beenbreek		10.00						

Soorten	MOS30	SW45_10	OV9285	OV5181	OV5261	OV4620	OV9487	OV9491
Blauwe bosbes			2.00					
Blauwe knoop		2.00						
Blauwe zegge		2.00						
Bochtige smele			2.00	4.00		10.00	1.00	4.00
Brede stekelvaren								1.00
Brem							1.00	
Bronsmos			10.00	20.00				30.00
Geelgroene zegge		1.00						
Genaald schapengras							1.00	
Geoord veenmos		1.00						
Geoorde wilg	1.00							
Gestreepte witbol	1.00							
Gewone braam			10.00					
Gewone dophei		10.00		10.00		1.00		
Gewone vlier								1.00
Gewone waternavel		1.00						
Gewoon biggenkruid	2.00						1.00	
Gewoon dikkopmos			30.00					
Gewoon gaffeltandmos		1.00				2.00		4.00
Gewoon haarmos	80.00							
Gewoon klauwtjesmos (G)							20.00	
Gewoon moerasvorkje		1.00						
Gewoon puntmos		2.00						
Gewoon struisgras	1.00					1.00	10.00	
Glanzend veenmos		4.00						
Grauwe wilg	2.00							
Grijs kronkelsteeltje	4.00							
Grove den	1.00				10.00			
Heidekartelblad		1.00						
Heideklauwtjesmos			20.00	4.00	70.00	40.00		
Hengel	1.00							
Jeneverbes			70.00					90.00
Kleine zonnedauw	1.00	2.00						
Kopjes-bekermos							1.00	
Mannetjesereprijs							1.00	
Moerasstruisgras		1.00						
Moerasviooltje		1.00						
Parnassia		2.00						
Pijpenstrootje	1.00	2.00	1.00	10.00				
Pilzegge						1.00	1.00	
Rankende helmbloem			1.00	1.00				1.00
Ratelpopulier	2.00							

Soorten	MOS30	SW45_10	OV9285	OV5181	OV5261	OV4620	OV9487	OV9491
Riet		1.00						
Ronde zonnedaauw		1.00						
Rood schorpioenmos		1.00						
Ruig haarmos							10.00	
Ruwe berk								
Schapenzuring				1.00		1.00		1.00
Smal bekermos							1.00	
Sporkehout			1.99	1.00				1.00
Sterrengoudmos		4.00						
Stijf havikskruid	1.00							
Struikhei			20.00	40.00	60.00	50.00	60.00	2.00
Tormentil		2.00						
Trilveenveenmos		40.00						
Veenknikmos		2.00						
Veldrus	1.00	2.00						
Vetblad		1.00						
Vlozegge		2.00						
Vroege haver							1.00	
Wilde lijsterbes	1.00							
Witte snavelbies		10.00						
Zachte berk	2.00							
Zomereik		1.00			1.00		1.00	
Zwarte els		2.00						

(c) H6410

Soorten	HOL02	BRA01	SW45_19	SW45_13	SW45_11b	SW45_1	SPR12	MOS31	OV4970	OV4869
Amerikaans krentenboompje	1.00									
Amerikaanse vogelkers	4.96									
Beekstaartjesmos		1.00								
Beuk				40.00						
Bitterzoet				4.00						
Blauwe bosbes										2.00
Bochtige smele							1.00			2.00
Boompjesmos					1.00					
Borstelgras							10.00			
Bosbies								1.00		
Braam (G)	1.00									
Brede stekelvaren	30.00									
Bronsmos							1.00			1.00
Dotterbloem										
Fioringras				1.00			1.00			

Soorten	HOL02	BRA01	SW45_19	SW45_13	SW45_11b	SW45_1	SPR12	MOS31	OV4970	OV4869
Fraai veenmos		30.00								
Framboos	2.00									
Geoord veenmos		40.00								
Gestreepte witbol		4.00	1.00		2.00	4.00	1.00	10.00	1.00	
Gevlekte orchis					1.00	1.00	4.00			
Gewone es										
Gewone hennepnetel	1.00									
Gewone veldbies							1.00			
Gewone waternavel							1.00		1.00	
Gewoon biggenkruid						4.00				
Gewoon dikkopmos	1.00	1.00		1.00		2.00				1.00
Gewoon haakmos		1.00	80.00		2.00	20.00	60.00			
Gewoon haarmos					1.00				1.00	
Gewoon plakkaatmos		1.00								
Gewoon puntmos		1.00			4.00	4.00		1.00		
Gewoon reukgras		2.00	1.00		2.00	4.00	2.00	1.00	1.00	
Gewoon sterrenmos	1.00									
Gewoon struisgras			2.00			2.00	2.00			
Gewoon veenmos		4.00			70.00		1.00	30.00		
Gladde witbol									1.00	
Grauwe wilg				30.00		2.00				
Groot laddermos							1.00			
Grote brandnetel				80.00						
Grote ratelaar					4.00	10.00				
Grote wederik		30.00					1.00		10.00	
Haarspitsmos								1.00		
Heideklauwtjesmos							1.00			30.00
Holpijp		10.00			1.00	1.00		1.00		
Hondsdrif				10.00						
Kale jonker		4.00		1.00	4.00	1.00	1.00		1.00	
Kleefkruid				1.00						
Kleine klaver						1.00				
Kleine veldkers				1.00						
Knolrus		1.00								
Kruipende boterbloem						2.00				
Lidrus				1.00		4.00				
Mannagras				2.00						
Moerasbuidelmos								1.00		
Moerasrolklaver		4.00			2.00	4.00				
Moerasstruisgras		2.00	4.00		2.00			2.00	10.00	
Moerasviooltje		10.00							10.00	
Moeraswalstro		1.00								

Soorten	HOL02	BRA01	SW45_19	SW45_13	SW45_11b	SW45_1	SPR12	MOS31	OV4970	OV4869
Paardenbloem (G)		1.00				1.00				
Pijpenstrootje								1.00		
Pinksterbloem										
Pitrus			20.00		1.00					
Rankende helmbloem	1.00									
Rode klaver						10.00				
Rood zwenkgras s.s.		1.00	2.00		1.00		4.00		10.00	
Roodviltmos							1.00	1.00		
Ruw beemdgras				2.00		1.00				
Ruw walstro										
Ruwe berk										
Scherpe boterbloem					1.00					
Scherpe zegge								1.00		
Sliertmos								1.00		
Smalle stekelvaren										1.00
Smalle weegbree		1.00			20.00	1.00			4.00	
Sporkehout	2.98									1.00
Sterzegge		2.00					4.00			
Struikhei										80.00
<u>Tormentil</u>		1.00			4.00		30.00	50.00	20.00	
Veelbloemige veldbies s.l.		1.00	2.00		1.00		4.00	1.00		
Veenknikmos								1.00		
Veldrus		20.00			10.00	20.00	10.00	20.00	10.00	
Veldzuring			1.00		1.00	1.00				
Vertakte leeuwentand						1.00				
Wilde kamperfoelie	4.00									
Wilde lijsterbes	20.80									
Wilg (G)	20.00									
Witte klaver						20.00				
Wolfspoot				1.00						
Zachte berk	4.00							1.00		
Zomereik	40.60							1.00	1.00	1.00
Zwarte els	21.60			4.00	1.00				1.00	
Zwarte zegge		1.00	20.00				4.00		4.00	

(d) H7140A

Soorten	SW45_20
Blauwe bosbes	1.00
Borstelgras	1.00
Braam (G)	1.00
Fioringras	1.00
Gestreepte witbol	1.00
Gewone es	1.00
Gewone waternavel	1.00
Gewoon haarmos	4.00
Gewoon reukgras	2.00
Gewoon veenmos	90.00
Gladde witbol	4.00
Grote wederik	1.00
Moerasrolklaver	1.00
Pitrus	1.00
Rood zwenkgras s.s.	4.00
Scherpe zegge	4.00
Smalle weegbree	1.00
Sterzegge	10.00
Tormentil	2.00
Veelbloemige veldbies s.l.	2.00
Veldrus	2.00
Zomereik	1.00
Zwarte zegge	20.00

(e) H7230

Soorten	MOS16	OV4870
Beenbreek	20.00	1.00
<u>Blauwe knoop</u>	20.00	1.00
Geelgroene zegge	1.00	
Gestreepte witbol	4.00	
<u>Gevlekte orchis</u>	2.00	
Gewone brunel	1.00	
Gewone dophei	2.00	50.00
Gewone waternavel	2.00	
Gewoon gaffeltandmos	1.00	
Gewoon haakmos	4.00	
Gewoon klauwtjesmos (G)		4.00
Gewoon reukgras	2.00	
Gewoon veenmos	1.00	
Glanzend veenmos	1.00	
Haarspitsmos	10.00	

Soorten	MOS16	OV4870
Hartbladig puntmos	2.00	
Heidekartelblad	1.00	
Heideklauwtjesmos	1.00	
Kale jonker	1.00	
Klokjesgentiaan	1.00	
Kruipwilg		1.00
Moerasrolklaver	1.00	
Moerasstruisgras	2.00	1.00
Moerasviooltje	1.00	
<u>Parnassia</u>	2.00	
Pijpenstrootje	2.00	10.00
Rood zwenkgras s.s.	2.00	
Ruw walstro	2.00	
Smalle weegbree	1.00	
Spaanse ruiter x Kale jonker	1.00	
Struikhei		20.00
Tandjesgras	1.00	
Tormentil	20.00	1.00
Veenknikmos	1.00	
<u>Veldrus</u>	20.00	1.00
Vensikkelmos	1.00	
<u>Vetblad</u>	2.00	
Vlozegge	1.00	
Week veenmos		1.00
Wolfspoot	1.00	
Zachte berk		1.00
Zomereik	1.00	1.00
<u>Zwarte zegge</u>	4.00	

(f) H91E0C

Soorten	VAS04	HAZ16	VAS05	HOL01	HAZ01	SW45_4	SW45_3	SW45_5	SW45_22	SW45_17	SW45_8	SW45_14	SW45_16	SW45_7	SW45_9	SW45_21	HAZ14	SPR11	OV4872
Aalbes			4.00		1.00		2.00	4.00						1.00					
Amerikaanse vogelkers	1.00						2.00				1.00			1.00		1.00			
Beuk			1.00								1.00					1.00			
Biezenknoppen				2.00															
Bittere veldkers		4.00			4.00	4.00	1.00	2.00			1.00				1.00		10.00		
Bitterzoet					20.00	30.00		2.00	2.00		20.00	4.00		20.00	2.00	1.00			4.00
Blauw glidkruid			1.00												1.00				
Bochtige smele									1.00										
Boompjesmos														1.00					
Bosandoorn			1.00																
Bosanemoon		1.00			1.00			10.00											
Bosbies											2.00			2.00				20.00	
Bosveldkers												1.00				1.00			
Braam (G)						1.00					1.00	1.00		1.00	4.00				
Brede stekelvaren	1.00	10.00	1.00		1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00		2.00	10.00	4.00	4.00		1.00
Dagkoekoeksbloem	1.00																		
Dolle kervel	1.00																		
Dotterbloem		10.00			1.00	1.00	1.00	4.00			10.00				10.00		2.00		
Drienerfmuur			1.00																
Echte valeriaan								2.00			2.00				2.00		10.00		
Egelboterbloem				2.00															
Fijn laddermos	1.00	1.00	20.00														1.00		1.00
Fioringras	10.00		1.00									2.00							
Fraai haarmos								1.00	1.00										
Framboos	1.00	1.00	10.00			2.00	1.00		1.00					1.00					
Gedrongen kantmos																	1.00		
Geel nagelkruid	1.00				1.00			1.00											

Sweco | 2018 – 2021

Projectnummer: 51000430

Datum: 16-12-2021

Versie: D1

Document referentie: p:\110\35934\12. do work\4. eindrapportage\springendal en dal van de mosbeek\121-648800269-12836.docx

Gelderse roos								1.00										
Geoorde wilg												10.00	1.00					
Gerimpeld boogsterrenmos					1.00		1.00	1.00								1.00		
Gestreepte witbol	10.00	10.00	1.00	10.00		1.00	1.00		1.00		1.00	2.00	1.00				1.00	
Gevlekte orchis				1.00									2.00					
Gewimperd veenmos									1.00									
Gewone braam																		40.00
Gewone en Glanzende hoornbloem													1.00					
Gewone engelwortel	1.00		1.00			1.00	1.00		1.00								1.00	
Gewone es	1.00				1.00		2.98	12.68			1.00			1.99	4.96	1.00	1.00	1.00
Gewone esdoorn												1.00						
Gewone hennepnetel	1.00		1.00							1.00								
Gewone veldbies													4.00					
Gewone vlier	1.99		2.00				4.00			20.80						10.90		50.00
Gewone waterbies				1.00														
Gewoon biggenkruid													1.00					
Gewoon dikkopmos	1.00	1.00	1.00	10.00	2.00	4.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	4.00		10.00		1.00	1.00	
Gewoon haakmos				4.00									90.00					
Gewoon haarmos													4.00					
Gewoon kantmos														1.00				
Gewoon plakkaatmos																1.00		
Gewoon puntmos		1.00		10.00										1.00				
Gewoon reukgras				4.00									2.00					
Gewoon sterrenkroos	1.00																	
Gewoon sterrenmos	1.00	1.00	1.00		1.00	2.00	1.00	1.00	4.00	2.00	1.00	1.00		2.00	2.00	1.00	2.00	2.00
Gewoon viltsterrenmos								1.00										
Gladde witbol											2.00		1.00			2.00		
Glanzend platmos						1.00												
Grasmuur													1.00					
Grauwe wilg													1.00	1.00				

Groot heksenkruid								4.00										
Groot rimpelmos										1.00								
Groot springzaad	20.00	2.00	20.00						1.00	30.00					2.00			
Grote brandnetel	30.00	40.00	20.00		20.00	10.00	20.00	1.00	10.00	20.00	10.00	10.00			1.00	1.00	10.00	70.00
Grote kattenstaart		1.00										1.00						
Grote muur	1.00	1.00														20.00		
Grote ratelaar													1.00					
Grote wederik			1.00	20.00											1.00	1.00		1.00
Hazelaar								4.96										
Hazenzegge				1.00														
Hoge cyperzegge															1.00			
Holpijp		1.00				2.00		1.00			1.00	1.00						1.00
Hondsdrif	20.00		10.00							20.00								
Hop		2.00			1.00	1.00	1.00								2.00		4.00	
Hulst								1.00								1.00		
IJle zegge	1.00	2.00	1.00		1.00		2.00	10.00	60.00	1.00								
Kale jonker	1.00			1.00				1.00					10.00	1.00				
Kantige basterwederik s.l.	1.00																	
Kleefkruid	1.00	1.00	1.00		4.00	2.00	10.00	1.00	1.00	4.00		1.00			1.00		1.00	
Klein springzaad			1.00													1.00		
Kleine valeriaan							1.00							1.00				
Kleine veldkers												2.00						
Kleine watereppe					1.00	10.00		1.00										
Klimop	1.00		20.00					1.00	1.00	1.00								
Koninginnenkruid						2.00						1.00						
Kruipend zenegroen				4.00			2.00											
Kruipende boterbloem	1.00	1.00		10.00			2.00			1.00	1.00							
Lidrus				4.00														
Mannagras	1.00	2.00										30.00				1.00		40.00
Moerasbasterdwederik														1.00				

Moerasmuur		1.00												1.00	4.00				
Moerasrolklaver				1.00								10.00							
Moerasspirea		4.00			1.00			1.00									2.00		
Moerasstruisgras				20.00								1.00							
Moerasvergeet-mij-nietje				10.00		1.00													
Moeraswalstro	1.00			1.00					1.00								1.00		
Muskuskruid																	1.00		
Paarbladig goudveil					2.00				10.00						30.00		27.00	70.00	
Paardenbloem (G)				1.00					1.00										
Pijpenstrootje									1.00										
Pinksterbloem				1.00								1.00	1.00						
Pitrus	1.00		1.00	1.00									1.00						
Pluimzegge					1.00	1.00													
Rankende helmbloem											1.00				1.00				
Ratelpopulier				1.00															
Ridderzuring	1.00																		
Riet														4.00					
Robertsruid					1.00		1.00	2.00									1.00		
Rode klaver												10.00							
Rood zwenkgras s.s.												4.00							
Rubus sectio Rubus	1.00	4.00	1.00		1.00												1.00	10.00	
Ruw beemdgras	10.00	2.00	1.00	1.00	50.00	2.00	30.00	10.00	1.00	2.00	50.00	10.00		1.00	40.00	1.00	37.00		
Ruw walstro				1.00															
Ruwe smele			1.00																
Scherpe boterbloem				1.00								4.00							
Scherpe zegge						1.00													
Smalle weegbree												2.00							
Sporkehout			20.00						10.90			1.00					1.99		
Stomp boogsterrenmos					1.00										1.00				
Veelbloemige veldbies s.l.				1.00								1.00							

Veldrus				4.00									2.00						
Veldzuring				1.00									1.00						
Verspreidbladig goudveil							2.00												
Vogelkers								1.99							1.99				
Watermunt						10.00													
Waterpeper	1.00																		
Wijfjesvaren		1.00			4.00			4.00			1.00			1.00	2.00	1.00			
Wilde kamperfoelie	1.00		1.00				1.00	10.00						2.00	1.00		1.00		4.00
Wilde lijsterbes	1.00	1.00	20.80		2.00		30.70	2.00	1.00					1.00	1.00	1.00	2.98		
Witte klaverzuring							2.00	10.00				1.00				30.00	1.00		
Wolfspoot		1.00																	
Zachte berk	4.00		60.00					30.00	2.00		40.00	1.00							
Zevenblad	2.00									1.00									
Zoete kers								1.00											
Zomereik			4.96						1.00							30.70	1.00		
Zompvergeet-mij-nietje	1.00																		
Zompzegge													1.00						
Zwarte bes																			1.00
Zwarte els	2.00	60.00	2.00		70.00	70.00	70.00	51.00	50.50	70.00	70.00	41.79		80.00	70.00	40.00	80.60	90.00	80.00
Zwarte zegge				1.00										1.00					



Figuur 4.2 PQ SW45_18 in habitatype H4010 Vochtige heide in het gebied Springendal en Dal van Mosbeek (foto: Klaas van der Veen)

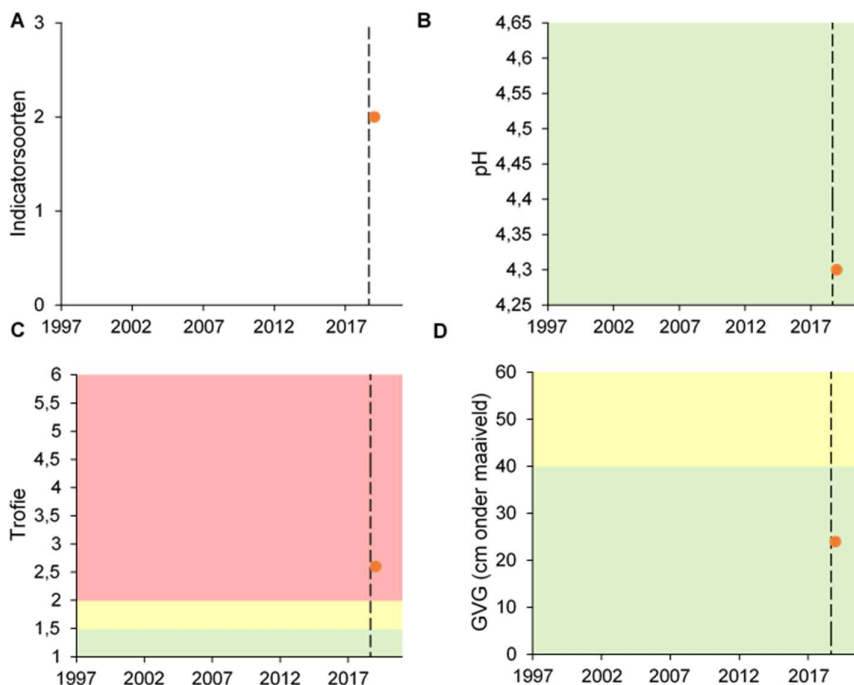
4.1.3 Evaluatie effectiviteit van de maatregelen

De effectiviteit van de maatregelen kan op basis van de procesindicator PQ's niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd of er nog onvoldoende tijd is geweest sinds de realisatie van de maatregelen om een meetbare respons vast te kunnen stellen.

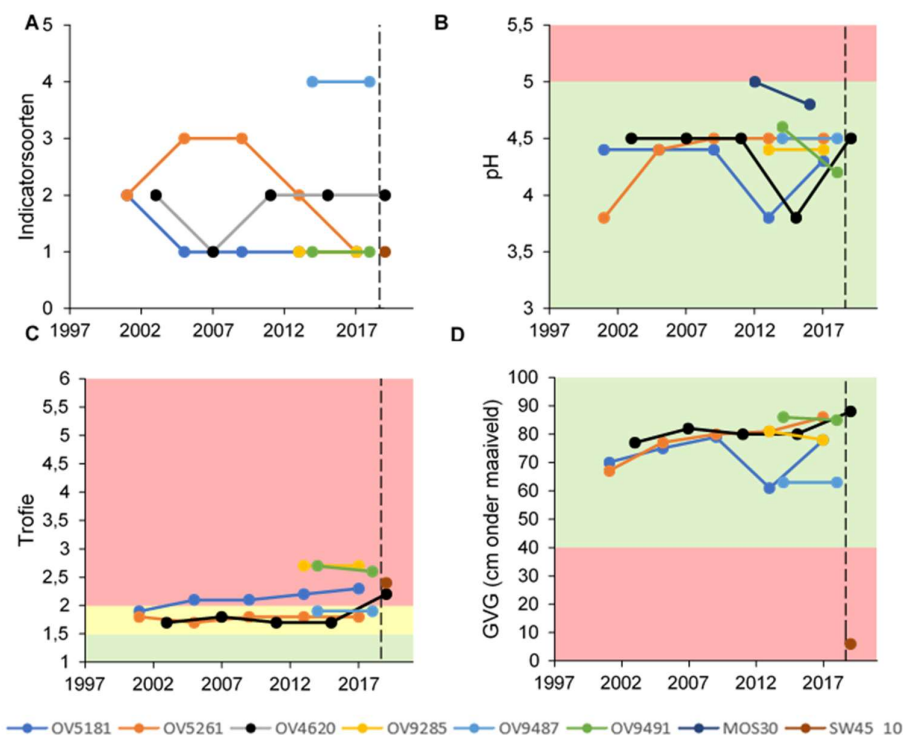
Maatregelen M02, M10 en M21 zijn in 2018 afgerond. De opnames van de PQ's in 2018 en 2019 betreffen daarmee strikt genomen geen nulmeting, maar een eerste effectmeting. Echter, de effecten van deze maatregelen zullen naar verwachting over enkele jaren de vegetatie beïnvloeden. Een vergelijking met eerdere opnames vanuit het PMV of LMF wordt op dit moment dan ook nog niet zinvol geacht, omdat de effectiviteit van de maatregelen minder dan één jaar na uitvoering daarvan nog niet goed te beoordelen zal zijn. Ontwikkeling van de vegetatie ten gevolge van deze twee maatregelen zal dus met verdere effectmetingen na 2021 te volgen zijn. Voor de nog niet uitgevoerde maatregelen betreft de PQ opname in 2018 en 2019 een nulmeting. Daarmee kan de effectiviteit van de herstelmaatregelen nog niet worden beoordeeld. Dit zal na 2021 gedaan kunnen worden, wanneer de maatregelen zijn uitgevoerd en er een effectmeting gedaan kan worden.

Een overzicht van de huidige kwaliteit van deze PQ's in de nulsituatie, samen met die van eerder opgenomen PQ's van het LMF en PMV in dit Natura 2000-gebied, is weergegeven voor de verschillende habitattypen uit tabel 4.1 in Figuur 4.3 (H4010A), Figuur 4.4 (H4030), Figuur 4.5 (H6410), Figuur 4.6 (H7140A), Figuur 4.7 (H7230) en Figuur 4.8 (H91E0C). Voor H4010A is te zien dat de vegetatie in het PQ een situatie binnen het kernbereik indiceert voor pH en GVG, maar dat de voedselrijkdom binnen dit PQ te hoog is, waardoor er voor deze standplaatsfactor buiten het bereik wordt gescoord. Eenzelfde patroon is waar te nemen in PQ's in H4030 en H6410, waarbij het lijkt alsof de

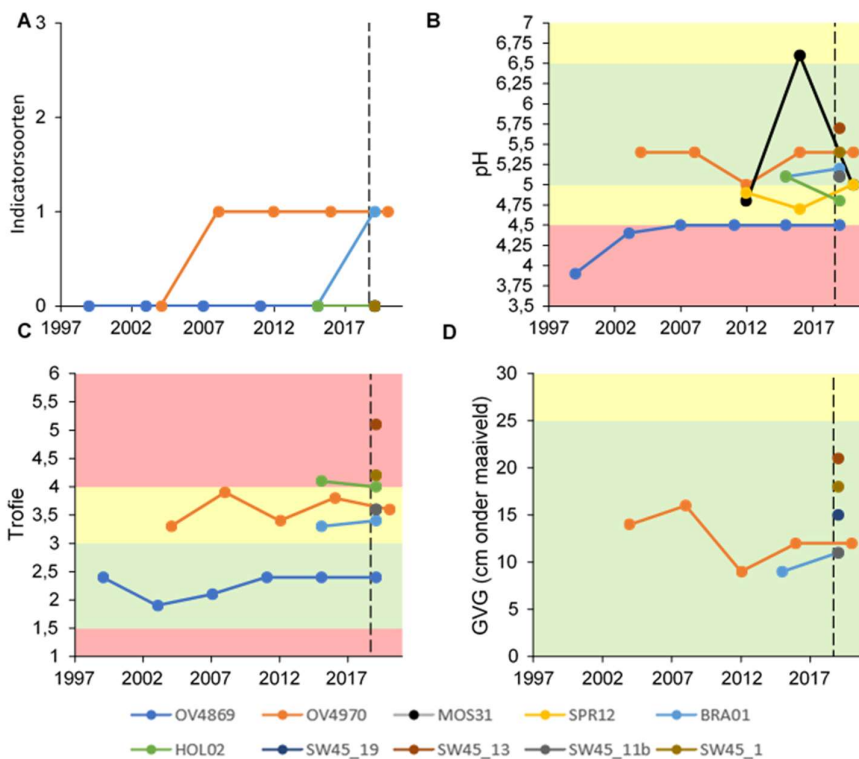
voedselrijkdom in PQ's in de loop der jaren langzaam is toegenomen. De vegetatie in het enige PQ in H7140A is indiceert te droge standplaatscondities die voor GVG en GLG buiten het bereik vallen. Ook voor pH en trofie zijn de omstandigheden niet optimaal, maar deze vallen wel in het aanvullend bereik. Voor H7230 wordt er voor trofie wel binnen het kernbereik gescoord, wordt er voor GVG wisselend in het kernbereik en in het aanvullend bereik gescoord en ligt de pH te laag, zodat deze buiten het bereik valt. Tot slot scoren vrijwel alle PQ's in H91E0C binnen het kernbereik van zowel pH, trofie als GVG. Over het algemeen indiceert de vegetatie van de meeste PQ's dus standplaatsfactoren die binnen het kernbereik van de betreffende habitattypen vallen, waarbij de voedselrijkdom binnen H4010A, H4030 en H6410 echter duidelijk te hoog is. Voor deze drie habitattypen zijn dus met name de maatregelen gericht op een verminderde aanvoer van nutriënten van belang.



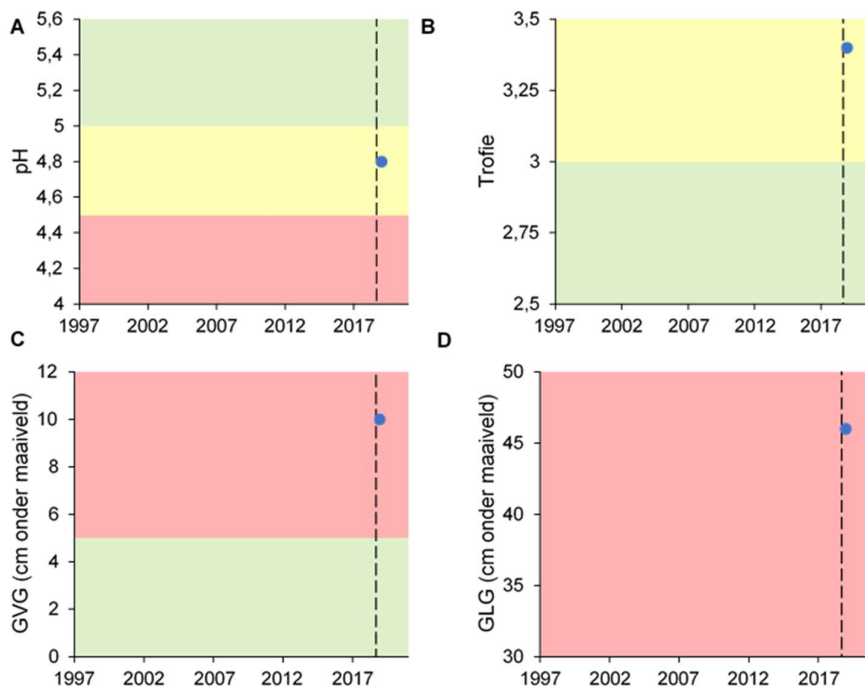
Figuur 4.3. *Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van vochtige heide (H4010A) voor PQ SW45_18 in het Springendal en Dal van de Mosbeek; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 4.2B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H4010A. De verticale stippellijn geeft augustus 2018 aan; het tijdstip waarop een aantal maatregelen voor dit habitattype afgerond zijn.*



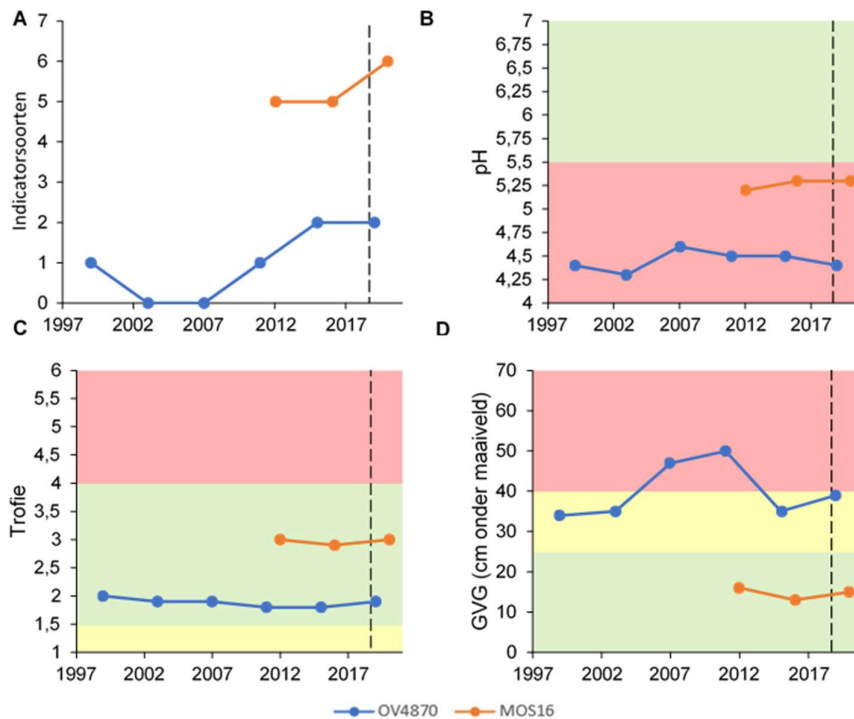
Figuur 4.4. Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van droge heide (H4030) voor PQ's in het Springendal en Dal van de Mosbeek; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 4.3B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H4030. De verticale stippellijn geeft augustus 2018 aan; het tijdstip waarop een aantal maatregelen voor dit habitattype afgerond zijn.



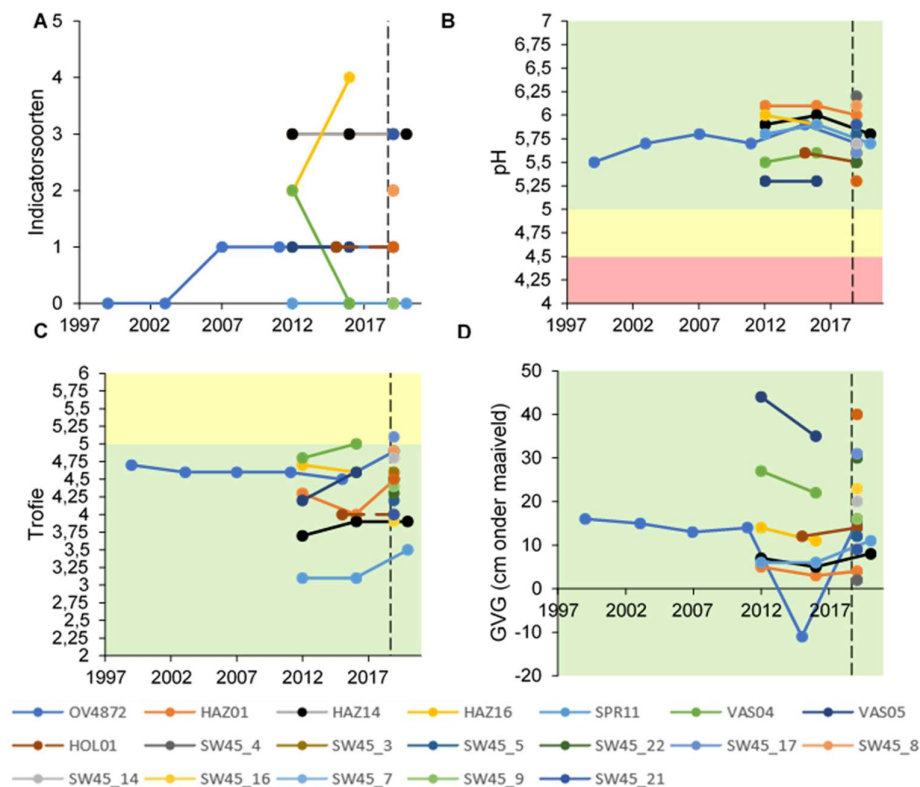
Figuur 4.5 Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van blauwgrasland (H6410) voor PQ's in het Springendal en Dal van de Mosbeek; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 4.4B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H6410. De verticale stippellijn geeft augustus 2018 aan; het tijdstip waarop een aantal maatregelen voor dit habitattype afgerond zijn.



Figuur 4.6 Overzicht van de in ITERATIO berekende pH (A), trofie (B) en GVG (C) van de vegetatie trilveen (H7140A) in PQ SW45_20 het Springendal en Dal van de Mosbeek. De achtergrondkleur laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H7140A. De verticale stippellijn geeft augustus 2018 aan; het tijdstip waarop een aantal maatregelen voor dit habitatype afgerond zijn.



Figuur 4.7 Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van kalkmoeras (H7230) voor PQ's in het Springendal en Dal van de Mosbeek; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 4.7B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profielfdocument van H7230. De verticale stippellijn geeft augustus 2018 aan; het tijdstip waarop een aantal maatregelen voor dit habitattype afgerond zijn.



Figuur 4.8 Overzicht van een aantal indicatoren van de kwaliteit van vochtig alluviaal bos (H91E0C) voor PQ's in het Springendal en Dal van de Mosbeek; het aantal indicatorsoorten (A) en de in ITERATIO berekende pH (B), trofie (C) en GVG (D). De achtergrondkleur in grafiek 4.8B-D laat het kernbereik (groen), aanvullend bereik (geel) en buiten bereik (rood) van de standplaatsfactoren zien volgens het profieldocument van H91E0C. De verticale stippellijn geeft augustus 2018 aan; het tijdstip waarop een aantal maatregelen voor dit habitattype afgerond zijn.

4.2 Indicatorsoorten

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

Tabel 4.4 Welke maatregelen worden gevolgd voor welke habitattypen? Grijs betekent hier dat de maatregel nog niet is uitgevoerd.

Maatregel	Omschrijving maatregel	H4010A Vochtige heiden	H4030 Droge heiden	H5130 Jeneverbes-struwelen	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauw-graslanden	H7140A Overgangs-en trilvenen	H7150 Pionier-vegetaties met snavelbiezen	H7230 Kalkmoerassen	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M001	Omvormen landbouwgronden									x
M009a	Verbinden en uitbreiden droge heide		x							
M012	verwijderen van opslag; plaggen			x						
M013	Herinrichting van verworven perceel					x				x
M019	Stoppen bemesting in landbouwperceel (Mosbeek)					x				x
M026	Maaien en afvoeren				x	x	x		x	
M053	kleinschalig plaggen en bekalken	x	x		x	x	x	x	x	
M055	kleinschalig plaggen							x		
M059	Extensieve begrazing		x							

4.2.1 Meetnet indicatorsoorten

Het gaat voor de habitattypen in het gebied Springendal en Dal van de Mosbeek met name om indicatoren van verschraling en herstel van de basenbuffer van de bodem. Plantensoorten, inclusief mossen, zijn hiervoor zeer geschikt. Een groot deel van de indicatorsoorten overlapt met de soorten die tijdens de SNL-monitoring zijn en zullen worden meegenomen. Een vergelijking is tussen de nulmeting, eventueel vanuit eerdere SNL-opnames, en effectmeting daarom goed te maken. De soorten die voor deze monitoring zijn geselecteerd, staan in tabel 4.5.

Tabel 4.5 Indicatorsoorten per habitatype-maatregelcombinatie. In de kolom Status is weergegeven of de soort standaard wordt meegenomen met de SNL-opnames ('SNL'), het een typische soort betreft die tijdens de SNL-opnames wordt meegenomen ten behoeve van monitoring voor Natura 2000 ('SNL+'), of dat het een op de SNL-opnames aanvullende soort betreft die specifiek voor de procesmonitoring is geselecteerd ('aanvullend')

Habitatype	Maatregelcode	Maatregel	Indicatorsoorten	Status
H4010A Vochtige heiden	M53	Plaggen en bekalken	blauwe zegge	aanvullend

<i>Habitatype</i>	<i>Maatregelcode</i>	<i>Maatregel</i>	<i>Indicatorsoorten</i>	<i>Status</i>
			bruine snavelbies	SNL
			gewone dophei	aanvullend
			kleine zonnedaauw	SNL
			ronde zonnedaauw	SNL
			trekrus	aanvullend
			witte snavelbies	SNL
H4030 Droge heiden	M53	Plaggen en bekalken	borstelgras	SNL
			cladonia-soorten	SNL
			fijn schapengras	aanvullend
			kruipbrem	SNL
			pijzegge	aanvullend
			stekelbrem	SNL
			struikhei	aanvullend
			tandjesgras	SNL
			tormetil	aanvullend
	M59	Begrazen	bekerkorstmossen	aanvullend
			klein warkruid	SNL
			kleine wolfsklauw	SNL
			kruipbrem	SNL
			rendierkorstmossen	aanvullend
			stekelbrem	SNL
	M9a	Opslag verwijderen	borstelgras	SNL
			cladonia-soorten	SNL
			kruipbrem	SNL
			stekelbrem	SNL
			tormetil	aanvullend
H5130 Jeneverbesstruwelen	M12	Strooisel verwijderen	jeneverbes (kiemplanten)	SNL
H6230 Heischrale graslanden	M26, M53	Maaien, Plaggen en bekalken	borstelgras	SNL+
			gevlekte orchis	SNL
			gewone dophei	aanvullend

<i>Habitattype</i>	<i>Maatregelcode</i>	<i>Maatregel</i>	<i>Indicatorsoorten</i>	<i>Status</i>
			heidekartelblad	SNL+
			klokjesgentiaan	SNL
			liggend walstro	SNL+
			liggende vleugeltjesbloem	SNL+
			ronde zonnedauw	aanvullend
			valkruid	SNL+
			welriekende nachtorchis	SNL+
			zwarte zegge	aanvullend
H6410 Blauwgraslanden	M13, M19	Herstel hydrologie, Stoppen bemesting	blonde zegge	SNL
			moeraswespenorchis	SNL
			parnassia	SNL
			vleeskleurige orchis	SNL
	M26, M53	Maaien, Plaggen en bekalken	biezenknoppen	aanvullend
			blauwe knoop	SNL
			blauwe zegge	aanvullend
			blonde zegge	SNL
			borstelbies	aanvullend
			geelgroene zegge	aanvullend
			heidekartelblad	SNL
			klokjesgentiaan	SNL
			moeraswespenorchis	SNL
			parnassia	SNL
			tormenit	aanvullend
			vleeskleurige orchis	SNL
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	M26, M53	Maaien, Plaggen en bekalken	groenknolorchis	SNL
			holpijp	aanvullend
			moeraskartelblad	SNL
			moeraswespenorchis	SNL
			parnassia	SNL
			slank wollegras	SNL

<i>Habitatype</i>	<i>Maatregelcode</i>	<i>Maatregel</i>	<i>Indicatorsoorten</i>	<i>Status</i>
			snavelzegge	aanvullend
			vleeskleurige orchis	SNL
			wateraardbei	aanvullend
			waterdrieblad	SNL
H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen	M53, M55	Plaggen en bekalken	kleine zonnedaauw	SNL
			kleine zonnedaauw	SNL
			ronde zonnedaauw	SNL
			witte snavelbies	SNL
H7230 Kalkmoerassen	M26, M53	Maaien, Plaggen en bekalken	biezenknoppen	aanvullend
			blauwe knoop	SNL
			gevlekte orchis	SNL
			parmassia	SNL
			veldrus	aanvullend
			vetblad	SNL
			zwarte zegge	aanvullend
H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	M1, M13, M19	Herstel hydrologie, Stoppen bemesting	bittere veldkers	SNL
			dotterbloem	aanvullend
			goudveil	aanvullend
			grote kattenstaart	aanvullend
			grote wederik	aanvullend
			koninginnekruid	aanvullend
			moerasspirea	aanvullend
			moeraszegge	aanvullend
			watermunt	aanvullend

4.2.2 Uitgevoerde monitoring

Indicatorsoorten zijn meegenomen bij de SNL-monitoring in 2019 (Flora, Broedvogels, Dagvlinders, Libellen). Aanvullend op deze monitoring die vooral gericht is op kwaliteitsindicatoren, zijn procesindicatoren opgenomen die specifiek inzicht geven in de ontwikkelingen ten gevolge van de te nemen herstelmaatregelen (tabel 4.5).

Daarnaast is in 2019 vlakdekkend in het habitatype H5130 Jeneverbesstruwelen jeneverbeskieming gemonitord. Op verschillende locaties, waaronder bij de Manderheide (figuur 4.8), zijn kiemplanten van jeneverbes aangetroffen (figuur 4.9 – 4.11).



Figuur 4.8 Jeneverbesstruik op de Manderheide (foto: René van Dijk, Sweco)

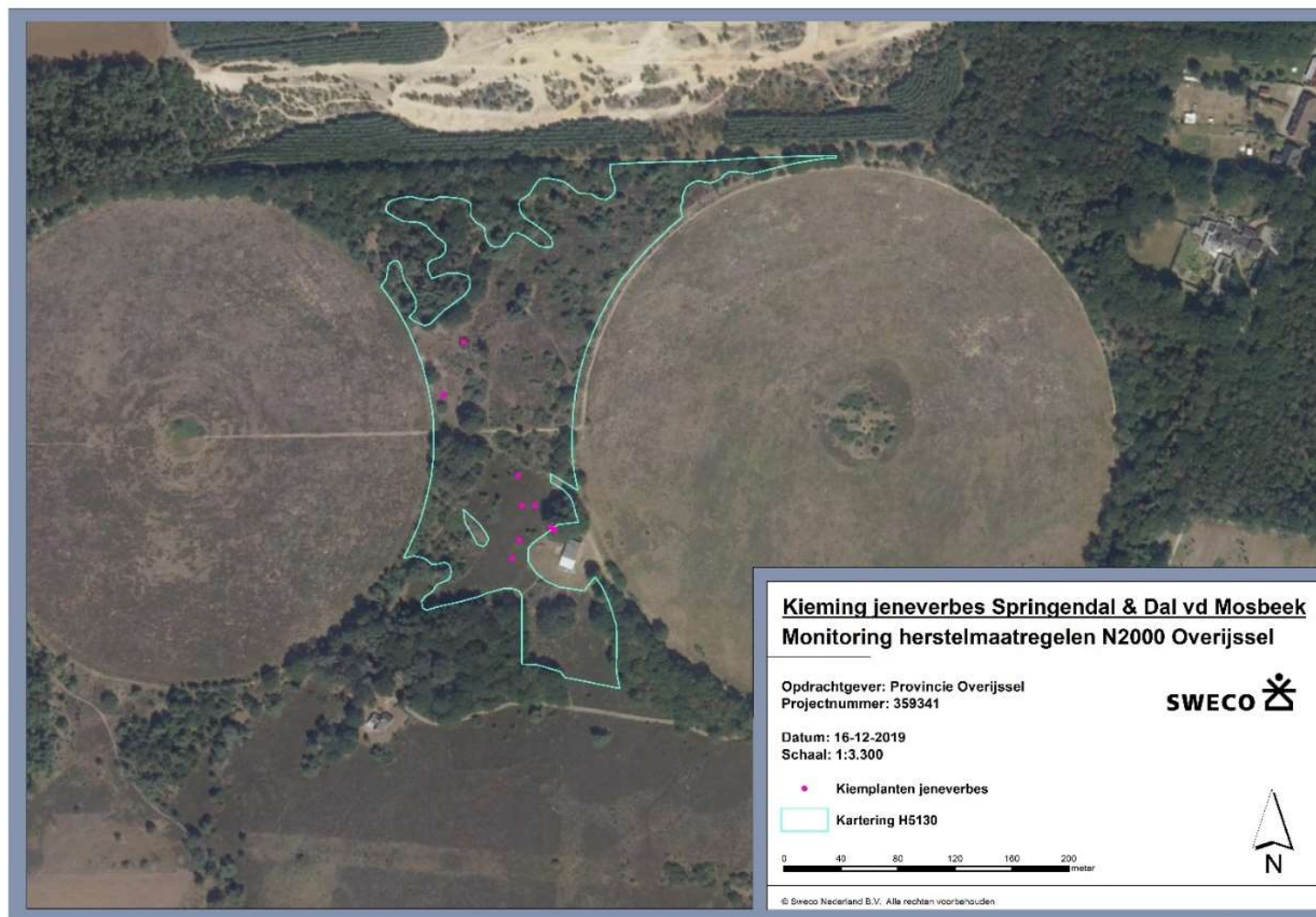
Op de Tutenberg bleek de gekarteerde oppervlakte voor het habitatype H5130 Jeneverbesstruwelen niet (meer) overeen te komen met de werkelijkheid. Een groot deel betrof kort gemaaid gras (figuur 4.12).



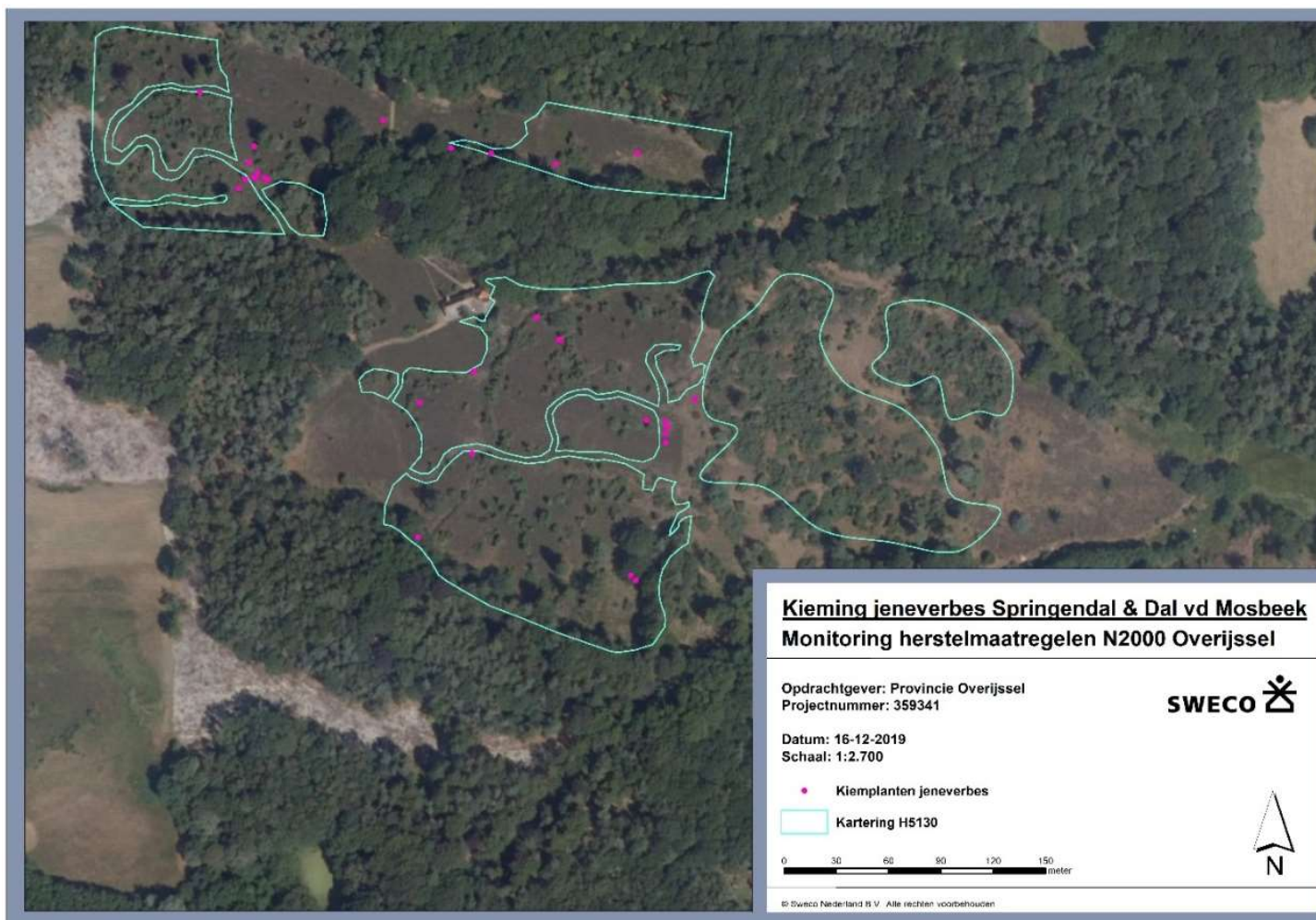
Figuur 4.12 H5130 Jeneverbesstruweel op locatie Tutenberg.



Figuur 4.9 Overzichtskaat van de aanwezigheid van jeneverbes kiemplanten (roze) in gekarteerd H5130 areaal (blauw omljnd) in het gebied Springendal en Dal van de Mosbeek.



Figuur 4.10 Detailkaart van de aanwezigheid van jeneverbes kiemplanten in gekarteerd H5130 areaal (blauw omlijnd) in het noordoosten van het gebied Springendal en Dal van de Mosbeek.



Figuur 4.11 Detailkaart van de aanwezigheid van jeneverbes kiemplanten in gekarteerd H5130 areaal (blauw omlijnd) in het midden van het gebied Springendal en Dal van de Mosbeek.

4.2.3 Evaluatie effectiviteit maatregelen

De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan aan de hand van de procesindicator indicatorsoorten niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn gerealiseerd.

Omdat in 2021 nog geen van de maatregelen in tabel 4.4 zijn uitgevoerd, kan de effectiviteit van de maatregelen nog niet geëvalueerd worden. De SNL-monitoring indicatorsoorten, inclusief kiemplanten van de jeneverbes, in 2019 geeft daarmee de nulsituatie weer. De eerste effectmeting dient na uitvoering van de maatregelen in de tweede beheerplanperiode uitgevoerd te worden. Mogelijk kan dit de SNL-monitoring in 2024 zijn of een eerdere tussentijdse meting (afhankelijk van de datum van realisatie van de maatregel en de verwachte responstijd voor de indicatorsoorten daarbij).

5. Conclusies

Hoewel de maatregelen M2, M10 en M21 in 2018 zijn afgerond, kan de effectiviteit van deze maatregelen nog niet worden beoordeeld, omdat gegevens uit de nulsituatie ontbreken en/of er nog onvoldoende tijd is verstreken sinds de realisatie van de maatregelen om een meetbaar effect vast te kunnen stellen. De overige maatregelen zijn nog niet uitgevoerd, zodat de in monitoring van procesindicatoren uitgevoerd in de periode 2018 – 2021 voor deze maatregelen een nulsituatie beschrijft. Er kunnen daarom nog geen uitspraken gedaan worden over de effectiviteit van de herstelmaatregelen die beogen de knelpunten voor het gebied Springendal en Dal van de Mosbeek, te weten verdroging, verzuring, eutrofiëring en een hoge atmosferische depositie, op te lossen. De beschrijving van de nulsituatie op basis van verschillende procesindicatoren wijst er met name op dat de voedselrijkdom een belangrijk knelpunt vormt. Uitvoering van de maatregelen gericht op een verminderde aanvoer van nutriënten en een verbeterde aanvoer van basenrijk en gebufferd water is daarom van belang.

Vervolgmonitoring na 2021 en na realisatie van de maatregelen zal de t1-situatie kunnen 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.

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

- Grondwaterkwantiteit:
De effectiviteit van de herstelmaatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat
 - de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd, of
 - er nog geen meetbaar effect te verwachten is (M21).
- Grondwaterkwaliteit en bodemvocht:
De effectiviteit van de maatregelen M2 en M10 kan op basis van de procesindicatoren grondwaterkwaliteit en bodemvocht niet worden beoordeeld omdat een nulmeting ontbreekt en er nog onvoldoende meetgegevens zijn na realisatie van de maatregel.
De overige maatregelen kunnen nog niet beoordeeld worden, omdat deze nog niet zijn uitgevoerd.
- Bodemchemie:
De effectiviteit van de maatregelen kan op basis van de procesindicator bodemchemie niet worden beoordeeld, omdat
 - de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd, of
 - er nog onvoldoende meetgegevens zijn na realisatie van de maatregel.

- Debiet:
De effectiviteit van de maatregelen kan t niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.
- Humusprofiel:
De effectiviteit van de maatregelen kan niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.
- PQ's:
De effectiviteit van de maatregelen kan nog niet worden beoordeeld, omdat:
 - de maatregel nog niet is uitgevoerd; of
 - 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 maatregelen kan niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen nog niet zijn uitgevoerd.

5.1 Vervolgmonitoring

De monitoring van de herstelprocesindicatoren voor het gebied Springendal en Dal van de Mosbeek verloopt volgens planning en er zijn geen redenen vastgesteld om het monitoringsmeetnet te moeten aanpassen. De procesindicatoren geven een goed beeld van de nulsituatie en daarmee een goede uitgangssituatie om de effecten van de maatregelen te kunnen weergeven in de toekomst na de uitvoering van de maatregelen. Monitoring van de procesindicatoren zal daarom na 2021 moeten worden doorgezet om de t1-situaties te kunnen beschrijven en de effectiviteit van de herstelmaatregelen, ook op langere termijn, te kunnen beoordelen.

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

6. Referenties

- Gebiedsanalyse 2017. Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Springendal en Dal van de Mosbeek, versie 31 oktober 2017.
- Bulten, G. 2018. Verslag uitgevoerde interne maatregelen M20, M21, M23, M24 en M25 brongebied Mosbeek. Landschap Overijssel.
- 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: Wageningen Environmental Research.
- Staatsbosbeheer. 2018. Opleverdossier Groene maatregelen PAS Overijssel.
- ten Cate, J.A.M., A.F. van Holst, H. Kleijer, and J. Stolp. 1995. Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften; Deel A: Bodem. Wageningen: SC-DLO.
- 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. Utrecht: BIJ12.
- van Delft, B., R. de Waal, R. Kemmers, P. Mekink, and J. Sevink. 2006. Field guide humus forms; description and classification of humus forms for ecological applications. Wageningen: Alterra.
- van Delft, S.P.J. 2018. Natuurpotentie voor enkele percelen Willinks Weust; aanvullend ecopedologisch en bodemchemisch onderzoek PAS/Natura 2000 Willinks Weust. Wageningen: WENR.

Bijlage 1 Beschrijving herstelmaatregelen

a) Omschrijving herstelstrategie

Maatregel	Omschrijving herstelstrategie
M001	Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - Nutterveld (t.b.v. Springendal)
M002	Stoppen bemesting in verpachte percelen ten noorden van Springendalse beek (herstel waterhuishouding; waterkwaliteit)
M003	Verhogen beekbedding over gehele traject N2000 gebied:- beken Springendal
M004	Verleggen beekloop naar natuurlijke tracé (Springendal ter hoogte van De Bronnen)
M005	Tegengaan van terugschrijdende erosie in de Springendalse beek (PAS maatregel) (herstel waterhuishouding) (hierbij zo mogelijk ook oplossen van de barrièrewerking voor migratie van de Beekprik bij de wasserij (niet-PAS maatregel)
M009a	Verbinden en uitbreiden droge heide (herstel connectiviteit): - Paardenslenkte met Hugelgraberheide door omvormen van bos naar heide op Nederlands grondgebied
M010	Stoppen mestuitspoeling en omvormen naar heide van landbouwperceel langs de Brandtorenweg; uitzoeken welke afgraafdiepte hiervoor nodig is (ontgronden)
M012	verwijderen van opstand/opslag en lokaal plaggen rond Jeneverbesstruwelen in het Onland en het Oud-Ootmarsumerveld en ontwikkeling kiemplanten en overleving kiemplanten volgen
M013	Herinrichting van verworven perceel met voormalige camping 't Lippert conform inrichtingsplan 'Terug naar de Bron Het Lippert, 2011'
M015	Onderzoeksopgave welke percelen in het intrekgebied waar bemesting in eerste beheerplanperiode nog niet beëindigd wordt, dragen sterk bij aan vermessing van grondwater
M016	Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - landbouwgronden rond het brongebied van de Mosbeek (t.b.v. Mosbeek)
M017	Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - gedeelte van landbouwgronden van erve De Witker-Weersink -> uitwerking op basis van vooronderzoek (t.b.v. Mosbeek)
M018	Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen: - twee locaties zuidkant Mosbeek
M019	Stoppen bemesting in landbouwperceel (t.b.v. Mosbeek)
M020	Verhogen beekbedding over gehele traject N2000 gebied: - Mosbeek
M021	Herstellen meanderend lengteprofiel: rechtgetrokken trajecten Mosbeek, uitvoeren in combi met M020
M022	Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag: - perceel ten zuiden van Scholte Nieling (t.b.v. brongebied Mosbeek)
M023	Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - bestaande duikers in beek verkleinen (Mosbeek)
M024	Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - takkenbossen/ stenen in beek leggen (Mosbeek)

Maatregel	Omschrijving herstelstrategie
M025	Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - knijpduikers (Mosbeek)
M026	Laat in groeiseizoen maaien en afvoeren van voorkomens en potentiële voorkomens van habitattypen H6230, H6410, H7140A en H7230
M028	Verbinden en uitbreiden droge heide: - Holtsuze en Manderstreu door omvormen bos naar heide (door kappen en plaggen) en door omvormen landbouwgrond (door afgraven fosfaatrijke toplaag) (t.b.v. Mosbeek)
M028+M029+M030	Verbinden en uitbreiden droge heide door omvorming vanuit bos of landbouwgrond
M029+M030	Verbinden en uitbreiden droge heide: - voorkomens heide Manderheide door omvormen landbouwgrond (door afgraven fosfaatrijke toplaag) (t.b.v. Manderheide)
M033	Bosranden omvormen tot overgangen met mantels en zomen (t.b.v. Mosbeek) (Ingrijpen op de successie door hakhoutbeheer en dunnen)
M038	Aanpassen erf van Erve Hazelbekke t.b.v. verhogen beekprofiel (Hazelbekke)
M039	Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, omvormen naar natuur (hakhout): - smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke
M040	Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen nabij Scholte Linde aan noordkant Hazelbekke
M041	Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) dusdanig dat geen effecten op N2000-gebied optreden: - voet van es bij Hazelbekke
M043	Verhogen beekbedding over gehele traject N2000 gebied en hermeandering: - noordelijke bovenloop Hazelbekke inclusief het realiseren van inundatiemogelijkheden
M044	Dempen/ sterk verondiepen sloot: - sloot langs Roezebergweg
M045	Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - landbouwpercelen ten noorden van de Roezebeek (t.b.v. Roezebeek)
M046	Verondiepen en herstel meanderend lengteprofiel Roezebeek
M047	Omvormen landbouwgronden: opheffen drainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - percelen oostelijk van Roezebeek en zuidelijk van Hazelbekke (t.b.v. Roezebeek)
M051	Noodmaatregelen om piekafvoeren te vertragen, tegengaan insnijding en bevorderen ophoging beekbedding (herstel waterhuishouding): - takkenbossen/ stenen in beek leggen, deze maatregel uitvoeren in samenhang met opheffen twee barrières (Springendalse beek)
M052	Periodiek opslag verwijderen (ingrijpen in successie naar bos)
M053	Periodiek kleinschalig plaggen en bekalken (toevoegen basische stoffen)
M054	Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)
M055	Periodiek kleinschalig plaggen
M056a	Onderzoek en mogelijk aanpassing of re-allocatie grondwaterwinning Mander
M056b	Onderzoek en mogelijk grondwaterwinningen t.b.v. beregening, industrie e.d.
M057	Optimale inrichting van bestaande en reeds verworven nieuwe natuur EHS
M058	Kleinschalig verwijderen van strooisel
M059	Extensieve begrazing

Maatregel	Omschrijving herstelstrategie
M061	Omvormen landbouwgronden: dempen sloten (en bermsloot), opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke top laag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden): - landbouwgronden ten westen van Braamberg
M101	Hakhoutbeheer
M102	Inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel
M111	Stoppen mestuit/afspoeling op gronden in intrekgebied van H6410; vooronderzoek naar begrenzing en termijn waarop de maatregelen moeten worden genomen nodig (herstel waterhuishouding; waterkwaliteit)
M112	Tegengaan piekafvoer met vermest beekwater vanaf Duits grondgebied (vooronderzoek naar toe te passen maatregel, retentiebekken of brongerichte maatregel, nodig)

(b) Beschrijving van verwachte effect

Deelgebieden Nutterveld en Springendalse beek zuidtak (H91E0C, H6410)

Maatregel	Proces dat wordt beïnvloed en verwachting hoe het proces wordt beïnvloed
M1	Algemeen doel voor alle HTn: Stoppen ontwatering rond oorsprong en bovenlopen Springendal. Tegengaan verdroging door tegengaan piekafvoeren en daarmee opnieuw insnijden van beek. Terugdringen eutrofiëring via grond- en oppervlaktewater.
M002	Algemeen doel voor alle HTn: Stoppen ontwatering rond oorsprong en bovenlopen Springendal. Tegengaan uit- en afspoeling van mest rond oorsprong en bovenlopen Springendal.
M003	Algemeen doel voor alle HT: Tegengaan verdroging.
M004	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging. Aanvulling uit gebiedssessie: Bevorderen kwel t.b.v. basenhuishouding. Maatregel is al uitgevoerd, maar beek is niet verlegd naar natuurlijke tracé i.v.m. technische knelpunten. Invloed op HTn duurt nog wel voort.
M005	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan dieper insnijden van beek.
M009a	Verbinden bestaande heide en uitbreiding areaal HT. Aanvulling uit gebiedssessie: Bos is er al afgehaald; PI moet zich richten op monitoring of zich heide ontwikkelt.
M010	Algemeen doel voor alle HTn: Terugdringen eutrofiëring via grond- en oppervlaktewater. Correctie doorgevoerd n.a.v. opmerkingen uit gebiedssessie: Stoppen bemesting is al deels uitgevoerd. Van ontwatering bleek geen sprake te zijn. Ontwikkeling van heide moet nog gebeuren.
M012	Behoud kwaliteit HT; stimuleren kieming
M013	Herstel waterhuishouding, tegengaan vermesting en opruimen camping. Herstelwerkzaamheden waterhouding (verhogen beekbodem) is uitgevoerd. Het opruimen van de camping moet nog worden opgestart. Aanvulling uit gebiedssessie: Verwijderen exoten van camping, daarmee tegengaan verspreiding exoten in HTn.
M016	Algemeen doel voor alle HTn: Stoppen ontwatering rond oorsprong en bovenlopen Mosbeek. Terugdringen eutrofiëring via grond- en oppervlaktewater. Aanvulling uit gebiedssessie: De maatregel loopt ver door; zowel in het brongebied als verder stroomafwaarts. Monitoring toepassen in habitattypen.
M017	Algemeen doel voor alle HTn: Stoppen ontwatering rond oorsprong en bovenlopen Mosbeek. Terugdringen eutrofiëring via grond- en oppervlaktewater

Maatregel	Proces dat wordt beïnvloed en verwachting hoe het proces wordt beïnvloed
M018	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door diep ingesneden beek middels opvangen van piekafvoeren in retentiebekken.
M019	Algemeen doel voor alle HTn: Terugdringen eutrofiëring via grond- en oppervlaktewater. Correctie uit gebiedssessie: Er is geen sprake van ontwatering.
M020	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door diep ingesneden beek middels ophogen beekbedding waardoor terugschrijdende erosie en effect van piekafvoeren verminderd worden. H7150: Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel is aanvullend relevant voor dit HT.
M021	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door diep ingesneden beek middels hermeandering waardoor terugschrijdende erosie en (effecten van) piekafvoeren verminderd worden. H7230: Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel is aanvullend relevant voor dit HT. Zie algemeen.
M022	Algemeen doel voor alle HTn: Terugdringen eutrofiëring via grond- en oppervlaktewater
M023	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door diep ingesneden beek middels vertragen piekafvoeren.
M024	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door diep ingesneden beek middels vertragen piekafvoeren.
M025	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door diep ingesneden beek middels vertragen piekafvoeren.
M026	Algemeen doel voor alle HTn: Instandhouding HT.
M028	Verbinden bestaande heide en uitbreiding areaal HT. Aanvulling uit gebiedssessie: Aanvullend wordt nog bekeken welke hydrologische maatregelen genomen worden in Holtsuze.
M029+M030	Verbinden bestaande heide en uitbreiding areaal HT
M033	Ontwikkeling van schrale zomen en mantels
M038	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging en af- en uitspoeling van mest.
M039	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door stoppen ontwatering. Terugdringen eutrofiëring door stoppen mestuit- en afspoeling.
M040	Algemeen doel voor alle HTn: Piekafvoeren dempen middels retentie oppervlaktewater. (Maatregel reeds uitgevoerd.)
M041	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door stoppen ontwatering. Terugdringen eutrofiëring door stoppen mestuit- en afspoeling.
M043	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door tegengaan diepe insnijding beek en piekafvoeren.
M044	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging.
M045	Algemeen doel voor alle HTn: Stoppen ontwatering aan noordzijde Roezebeek. Terugdringen eutrofiëring via grond- en oppervlaktewater.
M046	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door insnijding beek.
M047	Algemeen doel voor alle HTn: Stoppen ontwatering aan langs bovenloop Roezebeek. Terugdringen eutrofiëring via grond- en oppervlaktewater.

Maatregel	Proces dat wordt beïnvloed en verwachting hoe het proces wordt beïnvloed
M051	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging door insnijding beek.
M052	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan successie naar bos. H7140A: Maatregel wordt met name toegepast wanneer door een te slappe bodem maaien schadelijk is. H7150: instandhouding HT.
M053	Tegengaan vergrassing en verzuring. Herstel kwaliteit HT. Verlichten effect van stikstofdepositie. Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel betreft geen plaggen, maar chopperen en maaien.
M054	Algemeen doel voor alle HTn: Herstel kwaliteit HT. Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel wordt niet toegepast op terreinen van Staatsbosbeheer; wel op terreinen van Landschap Overijssel. H4010A: Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel is niet gekoppeld aan dit HT, maar wordt wel op dit HT toegepast. H4030: Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel is niet gekoppeld aan dit HT, maar wordt wel op dit HT toegepast.
M055	Instandhouding HT, creëren nieuwe locaties voor HT. Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel wordt niet toegepast op terreinen van Staatsbosbeheer; wel op terreinen van Landschap Overijssel.
M057	Algemeen doel voor alle HTn: Stoppen mest uit- en afspoeling (locaties nog nader te bepalen). Aanvulling uit gebiedssessie: Op de terreinen van Natuurmonumenten is al geen bemesting meer; op de terreinen van Staatsbosbeheer nog wel. Op dit moment is nog geen concrete invulling van deze maatregel bekend.
M058	Verbetering kwaliteit HT? (Betreft experimentele maatregel; effectiviteit wordt met monitoring gevolgd.) Aanvulling uit gebiedssessie: Er lopen onderzoeken in droge bossen naar dit type maatregel. In dit gebied is nog geen concrete uitvoering vastgesteld. Het meetbaar effect van de maatregel is pas op zeer lange termijn.
M059	H4030: Vergroten structuurvariatie; verzachten effect stikstoftoevoer dat tot vergrassing leidt H9120: Instandhouding lange termijn. Verbetering kwaliteit HT? (Betreft experimentele maatregel; effectiviteit wordt met monitoring gevolgd.) Aanvulling uit gebiedssessie: Staatsbosbeheer – toepassing op Braamberg; Natuurmonumenten – niet van toepassing; Landschap Overijssel – eventueel toepassing op Manderheide. Effect van de maatregel is onduidelijk.
M061	Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan verdroging van het ondiepe grondwatersysteem. Tegengaan vermesting. Aanvulling uit gebiedssessie: Er is discussie over hoe en waar de maatregel precies uitgevoerd wordt. PI kan pas gekozen worden als dit duidelijk is.
M101	Verbeteren lichtklimaat en dynamiek. Beperkte afvoer van nutriënten. Aanvulling uit gebiedssessie: Maatregel wordt niet toegepast. Binnen 2 maanden (na januari 2017) komt OBN met een voorstel voor maatregelen voor dit HT. Dan volgt concrete invullen van de beheermaatregelen voor H9120
M102	Deels ombuigen van tendens van strooiselaccumulatie en bodemverzuring in opstanden van eik en beuk.

Maatregel	Proces dat wordt beïnvloed en verwachting hoe het proces wordt beïnvloed
M111	Aanvulling uit gebiedssessie: Er worden lindes aangepoot. Het duurt lang voordat deze groot zijn en invloed hebben op het strooisel. Doel is om meer ondergroei met bijvoorbeeld bosanemoon te krijgen. De eerste 10 jaar wordt in ieder geval geen effect verwacht. Terugdringen eutrofiering door stoppen mestuit- en afspoeling.
M112	Aanvulling uit gebiedssessie: Dit betreft het Duitse deel van het intrekgebied. De maatregel wordt nog onderzocht. Algemeen doel voor alle HTn: Tegengaan piekafvoeren. Terugdringen eutrofiering middels tegengaan overstroming met bemest grondwater. Aanvulling uit gebiedssessie: De maatregel wordt nog onderzocht

Bijlage 2 De methode voor het bepalen van de GxG's, tijdreeksmodellering en wijze van beoordeling van de modellen

Het maken van tijdreeksmodellen

De tijdreeksmodellen zijn gemaakt op basis van drie datasets de grondwaterstand, neerslag en verdamping waarmee de variatie in grondwaterstand zoveel mogelijk verklaard wordt. Met de tijdreeksmodellen is:

1. Getoetst of er goede modellen gemaakt kunnen worden voor de nulsituatie en nieuwe situatie aan de hand van een beoordelingskader. Dit beoordelingskader wordt beschreven onder het kopje 'toetsing van de tijdreeksmodellen'.
2. De GxG's bepaald over een periode van minimaal 8 jaar. Wanneer er geen geschikt tijdreeksmodel gemaakt kan worden, omdat deze niet door de toetsing komt, is ook geen GxG bepaald.

De tijdreeksmodellen zijn gemaakt voor alle meetreeksen, mits:

1. De meetfrequentie van de peilbuis is minimaal 1x per maand;
2. De meetperiode is langer dan 1 jaar.

De tijdreeksmodellen zijn getoetst op de volgende wijze:

- Bij het maken van de modellen zijn twee metingen per maand meegenomen: waardes rond de 14^e en 28^e van elke maand.
- Bij droogvallende buizen wordt een correctie toegepast. Wanneer de meetreeks blijft hangen op onderkant buis wordt deze naar NoData gezet. Deze gecorrigeerde reeks wordt gebruikt in verdere berekeningen.
- De modellen zijn gemaakt met de Pastas package binnen Python. Binnen Pastas is gekozen voor een model waarin neerslag zorgt voor een stijging van de grondwaterstand en verdamping voor een daling van de grondwaterstand. Hoe sterk de grondwaterstand reageert op verdamping ten opzichte van neerslag wordt bepaald met een verdampingsfactor.
- De modellen zijn gemaakt met als startdatum 1-1-2010. De meeste peilbuizen beginnen echter pas te meten op een latere datum. Daarom verschilt per peilbuis de meetperiode waarop het model gefit is.
- Voor alle peilbuizen is zowel een lineair als een niet-lineair model gemaakt. Een lineair model heeft één responsfunctie en gaat uit van één drainagebasis, ofwel bij elke grondwaterstand reageert het model hetzelfde op neerslag en verdamping. Bij een niet-lineair model zijn meerdere drainageniveaus mogelijk, zoals bijvoorbeeld een maaiveldniveau (in geval van inundatie), of droogvallende greppels en sloten. Dit model heeft twee responsfuncties waarin vanaf een bepaald niveau een andere responsfunctie geldt. In principe wordt gekozen voor het lineaire model tenzij deze de meetreeks niet goed beschrijft.
- In een later stadium, wanneer er voldoende lange meetreeksen voor én na realisatie van de maatregelen beschikbaar zijn, zal ook een trend in

residuen worden bepaald. Op het moment dat er een trend in deze residuen zit betekent dit dat er een verklarende invloed (naast neerslag en verdamping) mist in het model. Die invloed kan een uitgevoerde maatregel zijn of een andere factor.

Toetsing van de tijdreeksmodellen

De modellen zijn getoetst aan een beoordelingskader. Als het model op 1 van de volgende 6 punten negatief toetst, wordt het model ongeschikt verklaard voor tijdreeksanalyse:

1. De meetlengte van de reeks is niet lang genoeg: er wordt berekend hoelang het duurt tot de respons van de grondwaterstand op een verandering in een verklarende invloed (neerslag of verdamping) voor 95% is uitgewerkt.
2. De verklaarde variantie (EVP) moet groter zijn dan 70%. Dit percentage geeft aan hoeveel % van de variatie in de grondwaterstand verklaard kan worden door variatie in neerslag en verdamping. Een lage EVP is een indicatie dat er een of meer belangrijke verklarende factoren ontbreken.
3. De root-mean-square error (RMSE) moet kleiner zijn dan 0,20 m. De RMSE is een maat voor de afwijking van het model ten opzichte van de gemeten waarden. De verschillen tussen het model en de gemeten waarden worden gekwadreerd, 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 die voldoen aan het beoordelingskader zijn tevens getoetst op witte ruis via een controle op autocorrelatie als belangrijke voorwaarde voor toepassing van de modelonzekerheid. Een reeks is witte ruis als deze aan de statistische eigenschappen voldoet van geen significante autocorrelatie, geen ongelijke spreiding en een normale verdeling van de residuen (de afwijking van de gemeten en gemodelleerde waarde). Er is sprake van autocorrelatie als opeenvolgende waarden van een tijdreeks niet onafhankelijk van elkaar zijn. Autocorrelatie is getoetst met de runstoets en de Stoffer-Toloi toets.