

# Rapport

## Evaluatie antiverdrogingsmaatregelen Langbroekerwetering en Groenraven-oost

Opdrachtgever: Provincie Utrecht en Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Referentie: BJ5891

Status: Definitief/1

Datum: 12 juli 2024

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Contactweg 47  
1014 AN Amsterdam  
Netherlands  
Water & Maritime

+31 88 348 95 00 **T**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Evaluatie antiverdrogingsmaatregelen Langbroekerwetering en Groenraven-oost

Referentie: BJ5891  
Uw kenmerk  
Status: Definitief/1  
Datum: 12 juli 2024  
Projectnaam: Evaluatie antiverdrogingsmaatregelen Langbroekerwetering en Groenraven-oost  
Projectnummer: BJ5891  
Auteur(s): Julia van Doorninck, Tom van den Broek, Gert-Jan Smit, Carola Hesp, Silke Kanger

Gecontroleerd door: Tom van den Broek

Datum: 12-07-2024

Goedgekeurd door: Tom van den Broek

Datum: 12-07-2024

Classificatie

Projectgerelateerd

*Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.*

*Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.*

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding	1
1.2	Onderzoeksvragen	1
1.3	Afbakening onderzoeksgebieden	2
1.4	Genomen maatregelen	3
1.4.1	Watergebiedsplan	3
1.4.2	Maatregelen per landgoed	5
1.4.2.1	Zuylenstein	5
1.4.2.2	Overlangbroek-noord	5
1.4.2.3	Huize Doorn/Aerdenburg	6
1.4.2.4	Arboretum	7
1.4.2.5	Leeuwenburg en Sterkenburg	7
1.4.2.6	Leeuwenburg	8
1.4.2.7	Kom van Langbroek	8
1.4.2.8	Rijnwijck	9
1.4.2.9	Sandwijck	9
<b>2</b>	<b>Aanpak</b>	<b>11</b>
2.1	Enquête	11
2.2	Selecteren te bezoeken landgoederen	11
2.3	Bezoek landgoederen winterperiode	11
2.4	Bezoek landgoederen voorjaarsperiode	11
2.5	Kwantitatieve analyse antiverdrogingsmaatregelen	11
<b>3</b>	<b>Ervaringsfeiten eigenaren en beheerders</b>	<b>13</b>
3.1	Enquête	13
3.2	Indrukken bezoek landgoederen winterperiode	14
3.3	Indrukken bezoek landgoederen voorjaarsperiode	15
<b>4</b>	<b>Analyse antiverdrogingsmaatregelen per landgoed</b>	<b>16</b>
4.1	Zuylensteijn	16
4.1.1	Kwantitatieve analyse	16
4.1.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	23
4.2	Overlangbroek Noord – Broekhuizen, Broekhuizerstraat en Zuwebos	23
4.2.1	Kwantitatieve analyse	23
4.2.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	30
4.3	Landgoed Sandenburg	30
4.3.1	Kwantitatieve analyse	30
4.3.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	36

4.4	Huize Doorn	36
4.4.1	Kwantitatieve analyse	36
4.4.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	38
4.5	Landgoed Aerdenburg (defensie)	38
4.5.1	Kwantitatieve analyse	38
4.5.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	40
4.6	Landgoed Moersbergen	40
4.6.1	Kwantitatieve analyse	40
4.6.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	42
4.7	Arboretum	42
4.7.1	Kwantitatieve analyse	42
4.7.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	44
4.8	Klein Sterkenburg	44
4.8.1	Kwantitatieve analyse	44
4.8.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	46
4.9	Hoeve Leeuwenburg	47
4.9.1	Kwantitatieve analyse	47
4.9.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	51
4.10	Kom van Langbroek	51
4.10.1	Walenburg	51
4.10.1.1	Kwantitatieve analyse	51
4.10.1.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	54
4.10.2	Lunenburg	55
4.10.2.1	Kwantitatieve analyse	55
4.10.2.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	56
4.10.3	Hindersteyn	57
4.10.3.1	Kwantitatieve analyse	57
4.10.3.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	59
4.10.4	Weerdesteyn	59
4.10.4.1	Kwantitatieve analyse	59
4.10.4.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	61
4.10.5	Hardenbroek	61
4.10.5.1	Kwantitatieve analyse	61
4.10.5.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	63
4.10.6	Sterkenburg	63
4.10.6.1	Kwantitatieve analyse	63
4.10.6.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	66
4.10.7	Beverweerd	66
4.10.7.1	Kwantitatieve analyse	66
4.10.7.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	68
4.11	Landgoed Rijnwijck	68

4.11.1	Kwantitatieve analyse	68
4.11.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	70
4.12	Landgoed Sandwijck	71
4.12.1	Kwantitatieve analyse	71
4.12.2	Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder	72
<b>5</b>	<b>Conclusie</b>	<b>73</b>
5.1	Kwantitatieve deelconclusie	73
5.2	Kwalitatieve deelconclusie	79
5.3	Algemene conclusies per onderzoeksvraag	82
<b>6</b>	<b>Aanbevelingen</b>	<b>84</b>
<b>7</b>	<b>Bronnen</b>	<b>85</b>

## **Bijlagen**

Bijlage 1: Vragenlijst enquête

Bijlage 2: Landgoederen; peilvakken en peilbuizen

Bijlage 3: Preferente grondwaterstanden van beheertypen.

Bijlage 4: Samenvatting antwoorden enquête verdrogingsbestrijding Langbroekerwetering.

Bijlage 5: Aantekeningen gesprekken landgoederen winterroede

## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Veel natuurgebieden in de provincie Utrecht lijden schade door verdroging. Dit kan zijn door (grond)watertekorten of door wateraanvoer van onvoldoende kwaliteit. In 2006 is de Top-lijst van de verdroogde gebieden vastgesteld. Deze lijst geeft aan voor welke TOP- of SUBTOP gebieden met prioriteit de waterhuishoudkundige inrichting aangepakt moet worden. In 2008 heeft het bestuur van het waterschap Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) de watergebiedsplannen “Groenraven Oost en Maartensdijk” en “Langbroekerwetering” vastgesteld. In deze plannen zijn maatregelen vastgesteld om de verdroging in een groot aantal natuurgebieden tegen te gaan. In 2008 heeft Provincie Utrecht het Convenant Verdrogingbestrijding in TOP-gebieden afgesloten met de waterschappen, drinkwaterbedrijven, en belangenorganisaties (natuur, terreinbeheerders en LTO). Sindsdien is door betrokken partners aan de projecten ter bestrijding van de verdroging veel werk verzet.

Het waterschap en de provincie hebben gezamenlijk maatregelen genomen om de verdroging binnen een aantal landgoederen tegen te gaan. Er zijn bijvoorbeeld stuwen en dammen aangelegd en er zijn waterverbindingen hersteld. De vraag is of de maatregelen het beoogde effect hebben gehad. Daarnaast speelt de vraag of er op dit moment knelpunten in het waterbeheer zijn en of er kansen zijn voor verbetering.

Om inzicht te krijgen in de mate van effectiviteit en eventuele knelpunten, heeft provincie Utrecht aan Royal HaskoningDHV gevraagd een evaluatie uit te voeren.

Deze evaluatie betreft vooral het in beeld brengen van de ervaringen van de landgoedeigenaren en beheerders binnen de gebieden Langbroekerwetering en Groenraven-oost. Dit omdat vele van de maatregelen genomen zijn binnen de landgoederen, waardoor het beheer van bijvoorbeeld geplaatste stuwen in beginsel bij de eigenaar dan wel de beheerder van het land ligt. Bovendien kunnen zij het best inschatten op basis van hun eigen waarnemingen of er ten aanzien van de oppervlakte- en/ of grondwaterstand en de toestand van de natuur wijzigingen zijn opgetreden na het nemen van de maatregelen en het inregelen van nieuwe peilen. Het uiteindelijke doel van de maatregelen is natuurlijk dat de grondwatersituatie verbetert en (meer) tegemoetkomt aan de preferente grondwaterstanden voor de toegekende natuurbeheertypen (voor zover het natuurpeilvakken betreft) voor de instandhouding van de gewenste natuur. De vraag is daarmee ook of eigenaren of beheerders in die zin verbeteringen zien of dat zij knelpunten ervaren, bijvoorbeeld in termen van wateroverlast. Daarnaast is het ook zaak om te bestuderen of de aangewezen natuurdoeltypen (nog) realistische zijn op de landgoederen, ook in het licht van klimaatverandering.

### 1.2 Onderzoeksvragen

De evaluatie beoogt primair het verzamelen en in kaart brengen van de ervaringen van landgoedeigenaren en beheerders. Daarnaast zal er, voor zover mogelijk op basis van beschikbare gegevens, een feitelijke analyse worden uitgevoerd van het grondwaterstandsverloop vóór en na het nemen van de maatregelen. Hierbij wordt gekeken of er verbeteringen zijn opgetreden met betrekking tot de preferente grondwaterstanden. Hoewel dit niet het hoofddoel van de evaluatie is, wordt deze analyse op hoofdlijnen uitgevoerd, niet op basis van een volledig gedetailleerde analyse. In paragraaf 2.5 wordt beschreven hoe deze analyse is uitgevoerd.

De evaluatie van de antiverdrogingsmaatregelen in het gebied Langbroekerwetering en Groenraven-Oost kan worden onderverdeeld in twee benaderingen:

1. Ervaring van landgoedeigenaren en beheerders:
  - Hoe ervaren de landgoedeigenaren en beheerders de maatregelen en het beheer van de kunstwerken die deze met zich meebrengen? Worden de kunstwerken überhaupt gebruikt?
  - Zijn er problemen waar landgoedeigenaren tegenaan lopen bij het gebruik van de stuwen en het waterbeheer? Bijvoorbeeld een gebrek aan kennis om te sturen?
  - Is er een waterbeheerprotocol en weten de beheerders hoe te handelen in perioden van droogte of veel neerslag? Is duidelijk waarop gestuurd wordt (bijvoorbeeld via een peilschaal of meetpunt)?
  
2. Kwantitatieve beoordeling van de antiverdrogingsmaatregelen:
  - Hoe is de huidige status van de natuur en landbouw op het landgoed, zowel in het voorjaar als in het najaar?
  - Heeft het huidige waterbeheer het juiste effect om te voldoen aan de abiotische/hydrologische randvoorwaarden van de natuurdoelen en voor ander gebruik?
  - Worden de oppervlaktewaterstanden actief beïnvloed door de bediening van stuwen en inlaten? Worden deze kunstwerken gebruikt voor dagelijks beheer, bijvoorbeeld om kwelwater vast te houden of regenwater tijdelijk af te voeren?
  - Zijn er knelpunten en/of kansen voor verbetering van de antiverdrogingsmaatregelen?

### 1.3 Afbakening onderzoeksgebieden

Het Langbroekerweteringgebied is een bijzonder gebied. Door de ligging op de overgang van de Utrechtse Heuvelrug naar het Kromme Rijngebied zijn verschillende gradiënten aanwezig: van zand naar klei, van hoog naar laag en van droog naar nat. De natuurlijke variatie in het gebied is daarom groot. Het gebied heeft grote landschappelijke en cultuurhistorische waarden en kenmerkt zich door een nauwe verweving van functies: landgoederen, landbouw, natuur en bebouwing. De verschillende functies in het gebied stellen ook verschillende hydrologische randvoorwaarden. De nauwe functieverweving maakt het moeilijk om voor alle functies een optimale waterhuishouding te ontwikkelen.

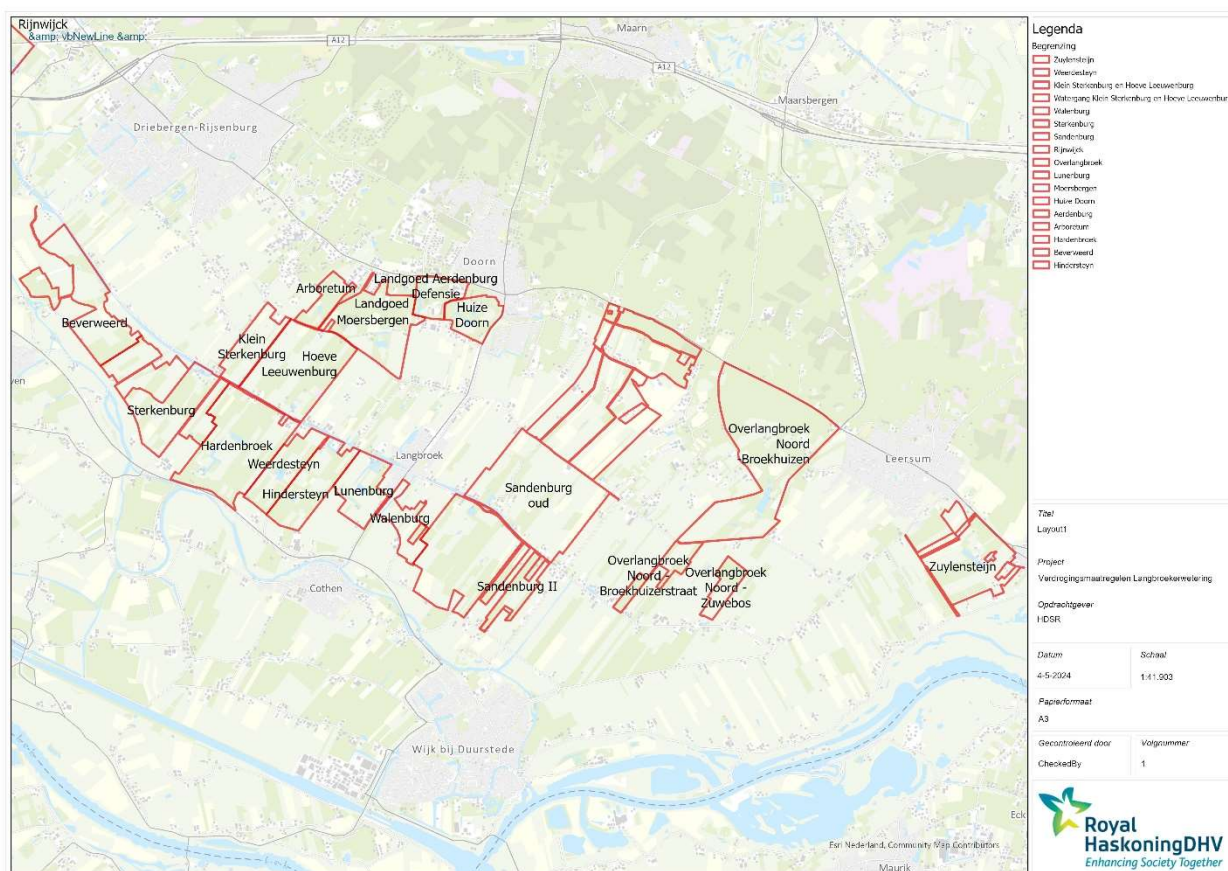
Voor de landbouw waren de grondwaterstanden voor de genomen maatregelen in sommige delen van het gebied te hoog, terwijl ze in andere delen juist te laag waren. Natschade speelde vooral in het gebied ten zuiden van de Langbroekerwetering, terwijl droogteschade vooral in het gebied ten noorden van de Gooyerwetering voorkwam. Op een aantal locaties in het gebied ervoeren grondgebruikers lokale knelpunten in de waterafvoer. Ten opzichte van de natuurfunctie in het gebied was er juist sprake van verdroging. Voor de vochtige en natte natuurdoeltypen (nat schraalgrasland, hakhout en griend) waren de grondwaterstanden veelal te laag. Door verbetering van de waterafvoer voor de landbouw zijn de grondwaterstanden in de afgelopen decennia lager komen te liggen en werd gebiedseigen kwelwater versneld afgevoerd. Voor de drogere natuurdoeltypen in het gebied voldeed de waterhuishoudkundige situatie in het algemeen wel.

Om te komen tot oplossingsrichtingen voor het watergebiedsplan zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. Het belangrijkste onderzoek was het onderzoek “Duurzaam waterbeheer Langbroekerwetering” ((Hermans et al. 2004)). In dit onderzoek zijn met behulp van een hydrologisch model diverse varianten onderzocht met mogelijke maatregelen om de waterhuishouding voor zowel natuur als landbouw te verbeteren. Op basis van deze variantenstudie (“speelveldverkenning”) is een voorkeursvariant ontworpen, waarin per deelgebied keuzes zijn gemaakt voor de gewenste maatregelen. In de voorkeursvariant ligt het accent op verdrogingsbestrijding voor natuur en het verminderen van droogteschade voor de landbouw.

Belangrijkste punt van overweging bij de voorkeursvariant was het omgaan met eventuele vernattingschade in landbouwgebieden. Het waterschap heeft hierover overleg gevoerd met de provincie, mede in relatie tot het nieuwe verdrogingsbeleid vanuit de Taskforce Verdrogingsbestrijding en de

aanwijzing van het Natura 2000-gebied Kolland en Overlangbroek als TOP-gebied voor verdrogingsbestrijding. Met de provincie is afgesproken dat er een verschil in aanpak is tussen de twee TOP-gebieden voor verdrogingsbestrijding en de rest van de verdroogde natuur.

Vanaf 2011 stagneerde het proces omdat het Rijk de financiering beëindigde en de herijking van de EHS op gang kwam. In 2013 ontstond duidelijkheid over de herijkte EHS, en in september 2013 heeft GS de 'herprioritering en financiering verdrogingsbestrijding 2013-2018' vastgesteld. De provincie en de inliggende waterschappen hebben ca. € 1.500.000,- beschikbaar gesteld voor de verdrogingsbestrijding in dit gebied. De totale oppervlakte voor verdrogingsbestrijding bedraagt met de uitvoering van het watergebiedsplan Langbroekerwetering gebied 685 ha (TOP 200 + LB 485).



Figuur 1.1: Landgoederen die binnen deze evaluatie worden meegenomen die in deelgebied Langbroekerwetering liggen waar anti-verdrogingsmaatregelen zijn uitgevoerd. De landgoederen in Groenraven-Oost liggen ten noordoosten. Het Natura 2000-deelgebied Kolland en Overlangbroek is opgenomen in een aparte evaluatie en wordt hier niet meegenomen.

## 1.4 Genomen maatregelen

### 1.4.1 Watergebiedsplan

De maatregelen van het watergebiedsplan Langbroekerwetering (Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden 2008) zijn erop gericht om een duurzaam watersysteem tot stand te brengen, uitgaande van de functies van het gebied en de belangenafweging die hierbij heeft plaatsgevonden. Voor een deel gaat het om concrete inrichtingsmaatregelen voor het watersysteem, voor een deel ook om maatregelen die tijdens de looptijd van dit watergebiedsplan verder invulling hebben gekregen.



De concrete inrichtingsmaatregelen zijn:

- Herdimensioneren en verbinden Gooyerwetering;
- Driebergse Meer loskoppelen van Langbroekerwetering;
- Aanpassen wateraanvoer Huize Doorn;
- Aansluiten Weerdesteijnsesloot op Kromme Rijn;
- Wateraanvoer via Melkwegwetering;
- Vervallen van gemaal Schipsloot/Cothegrift;
- Aanleg van 6,5 km natuurvriendelijke oevers;
- Aanleg van twee nieuwe vispassages;
- Verplaatsen stuw Amerongerwetering;
- Verdrogingsbestrijding: hydrologische isolatie natuurgebied Sandenburg en SBB-percelen Overlangbroek-noord, verondiepen Vaart tussen Leeuwenburg en Sterkenburg

De maatregelen die tijdens de looptijd van het watergebiedsplan verder invulling hebben gekregen zijn:

- Verdrogingsbestrijding TOP-gebieden (Natura 2000-gebieden) Kolland en Overlangbroek;
- Verdrogingsbestrijding overige natuurgebieden (op verzoek/op vrijwillige basis);
- Water vasthouden ten noorden van Gooyerwetering (op verzoek/op vrijwillige basis)

De peilen volgen peilbesluit (2008; nr. 08.SPR/47) en sluiten in hoofdlijnen aan bij de praktijkpeilen die in de afgelopen periode zijn aangehouden in het gebied. Het waterschap beschouwt deze peilen, gegeven de nauwe functieverweving en de aanvullende mogelijkheden die het watergebiedsplan biedt voor hydrologische isolatie en vernatting binnen natuurgebieden, als een goed compromis tussen de wensen van de afzonderlijke functies.

In het gebied zijn verschillende vormen van peilbeheer mogelijk, gebaseerd op de (natuur/landbouw) functie en de mogelijkheid en wenselijkheid tot wateraanvoer.

- In een aantal peilgebieden wordt een zomer- en winterpeil gehanteerd, afgestemd op de landbouwkundige functie met de mogelijkheid tot wateraanvoer;
- In een aantal peilgebieden wordt een vast peil (jaarrond eenzelfde peil) gehanteerd met de mogelijkheid tot wateraanvoer;
- In een deel van het gebied wordt uitgegaan van dynamisch peilbeheer met een vast zomerpeil en een flexibel winterpeil waarbij water wordt ingelaten. Met het dynamische winterpeil wordt beoogd onnodige ontwatering van het gebied te voorkomen, en een flexibele overgang van winterpeil naar zomerpeil en vice versa, mogelijk te maken. Het gemiddelde peil tussen het gestelde minimum en maximum vormt het richtpeil voor het te voeren waterbeheer.
- In een deel van het gebied wordt uitgegaan van flexibel peilbeheer met bovengrens zonder ondergrens/inlaat van water. In deze gebieden zal geen wateraanvoer (meer) plaatsvinden. Voor deze peilgebieden is wel een bovenpeil vastgelegd, maar geen onderpeil. Er wordt water afgevoerd indien het waterpeil hoger is dan het bovenpeil, tot het genoemde bovenpeil weer bereikt is. In droge omstandigheden mag hier droogval plaatsvinden;
- In een deel van het gebied wordt uitgegaan van flexibel peilbeheer met bovengrens én ondergrens. Water zal worden aangevoerd indien het waterpeil lager is dan het genoemde onderpeil. Indien het waterpeil zich tussen het boven- en onderpeil bevindt, dan wordt er noch afgevoerd, noch aangevoerd.

De voorgestelde maatregelen hebben het doel om bij te dragen aan een verbetering van de waterkwaliteit en het bereiken van een goede ecologische toestand voor de vastgestelde natuurdoelen. Indien in het kader van de verdrogingsbestrijding meer water wordt vastgehouden binnen de natuurgebieden, zal de piekafvoer vanuit het Langbroekerweteringgebied afnemen. Aandachtspunt hierbij is wel dat de wateropgave binnen

het gebied zelf niet toeneemt. De maatregelen uit het watergebiedsplan zijn gericht het beter benutten en langer vasthouden van gebiedseigen water, een verbetering van de waterkwaliteit en het bereiken van een goede ecologische toestand.

## 1.4.2 Maatregelen per landgoed

### 1.4.2.1 Zuylenstein

Prestatie-indicator: 42 hectare

#### Projectbeschrijving

Landgoed Zuylenstein ligt op de flank van de Utrechtse Heuvelrug. De grondwaterstand binnen het landgoed is de laatste decennia aanzienlijk verlaagd door (drink)grondwateronttrekkingen en een verbeterde afwatering van het lager gelegen agrarisch gebied. Binnen Zuylenstein zijn de grondwaterstanden verhoogd door het plaatsen van stuwen en het beperken van de drainerende werking van de Kollandsloot. Modelberekeningen hebben uitgewezen dat dit een zeer effectieve maatregel is om de grondwaterstand te verhogen.

#### Doelstelling

- Het reduceren van de aanvoer van gebiedsvreemd water
- Het optimaal benutten van het gebiedseigen regen- en kwelwater.
- De vergroting van de diversiteit van flora en fauna;
- Het realiseren van robuuste gebieden, waarin de waterbeheersing is afgestemd op de beoogde natuurfunctie en die voldoende ruimte beiden voor een gezonde en duurzame populatie.
- Het vergroten van de landschappelijke kwaliteiten en recreatieve waarde van het gebied.

#### Werkzaamheden

De bodem en taluds van de Kollandsloot zijn voorzien van een kleibekleding in 2016. De vijverpartijen zijn gekoppeld en er zijn meerdere stuwen geplaatst waarmee de oppervlaktepeilen in de deelgebieden beter kunnen worden afgestemd op de vereiste grondwaterstand. In het park zijn verland watergangen, die van belang zijn voor de aan- en afvoer van water, opgeschoond en voorzien van duikers. In de noord- en zuidzijde van het park zijn stuwen geplaatst om de waterstand op te kunnen zetten.

### 1.4.2.2 Overlangbroek-noord

Prestatie-indicator: 75 hectare

#### Projectbeschrijving

Op eigendom van Staatsbosbeheer zijn in drie deelgebieden (Broekhuizen, Zuwe Bos en Broekhuizerstraat) werkzaamheden uitgevoerd om de gebieden te isoleren om zo een natuurlijk peil in te kunnen stellen.

Door grote bodemfysische verschillen is de doelstelling per deelgebied verschillend:

Op Broekhuizen zakt het grondwater te ver en te snel weg, waardoor er voor de aanwezige vegetatie geen water in de wortelzone beschikbaar is en er een algehele verdroging wordt waargenomen.

Maatregelen in dit deelgebied zijn gericht op het zoveel mogelijk vasthouden van oppervlaktewater om zo het uitzakken van het grondwater zo lang mogelijk te voorkomen. De deelgebieden Zuwebos en Broekhuizerstraat liggen tussen de Gooyer- en Langbroekerwetering in. Deze gebieden hebben een kwelpotentie, maar door onvoldoende afwatering werd regenwater vastgehouden. Hierdoor wordt kwelwater weggedrukt. De maatregelen in deze gebieden zorgen ervoor dat overtollig (regen)water afgevoerd kan worden. En dat een oppervlaktewaterpeil ingesteld kan worden dat aansluit op het grondwater, hoe dit in de praktijk wordt gehanteerd wordt verderop in dit rapport besproken. Bij Broekhuizen wordt voornamelijk

een bovenpeil ingesteld. Terwijl in deze gebieden natuurlijk peilbeheer wordt gevoerd (in de winter hoog, in de zomer laag).

#### Doelstelling

- Het reduceren van de aanvoer van gebiedsvreemd water
- Het optimaal benutten van het gebiedseigen regen- en kwelwater.
- De vergroting van de diversiteit van flora en fauna.
- Het realiseren van robuuste gebieden, waarin de waterbeheersing is afgestemd op de beoogde natuurfunctie en die voldoende ruimte bieden voor een gezonde en duurzame populatie.
- Het vergroten van de landschappelijke kwaliteiten en recreatieve waarde van het gebied.

#### Werkzaamheden

De gebieden zijn op basis van hoogteligging en functie ingedeeld in peilgebieden. Er zijn dammen en duikers gelegd, watergangen geherprofileerd en stuwen geplaatst in 2014. De aanwezige sloten en greppels wateren af op een afvoerende watergang die met een stuw op peil wordt gehouden.

### 1.4.2.3 Huize Doorn/Aerdenburg

Prestatie-indicator: 82 hectare

#### Projectbeschrijving

De vijverpartijen binnen de landgoederen huize Doorn, Aerdenburg en Moersbergen worden van oudsher gevoerd door kwelwater uit de Heuvelrug. Door ondermeer de onttrekking van drinkwater is het aanbod van kwelwater sterk afgenomen. Met name in het groeiseizoen is er te weinig water beschikbaar om de vijverpartijen op peil te houden. Het gevolg is dat grondwater wordt opgepompt om de vijvers op peil te houden. Dit grondwater wordt uit de heuvelrug onttrokken waardoor de grondwaterstand lokaal nog (veel) verder wordt verlaagd. Vanuit de woonwijk De Wijngaard in Doorn wordt veel grondwater afgevoerd om wateroverlast te voorkomen. De reden is dat de woonwijk (te) laag is aangelegd op de flank van de heuvelrug. Ook in het groeiseizoen werden grote hoeveelheden water afgevoerd. Door het aanbrengen van een pomp met persleiding en het herstellen van de oude vervallen waterverbinding tussen de landgoederen kunnen de waterpartijen op de landgoederen met overtollig oppervlaktewater uit de woonwijk De Wijngaard op peil worden gehouden.

#### Doelstelling

- Het reduceren van de aanvoer van gebiedsvreemd water
- Het optimaal benutten van het gebiedseigen regen- en kwelwater.
- De vergroting van de diversiteit van flora en fauna;
- Het realiseren van robuuste gebieden, waarin de waterbeheersing is afgestemd op de beoogde natuurfunctie en die voldoende ruimte bieden voor een gezonde en duurzame populatie.
- Het vergroten van de landschappelijke kwaliteiten en recreatieve waarde van het gebied.

#### Werkzaamheden

Nabij de woonwijk De wijngaard is een gemaal gebouwd in 2015. Tussen dit gemaal en landgoed huize Doorn is een persleiding aangebracht. Tussen de landgoederen huize Doorn en Aerdenburg is de waterverbinding in ere hersteld en op de grens tussen beide landgoederen is een stuw geplaatst. Op landgoed Aerdenbrug is een geautomatiseerde eindstuw geplaatst. Deze stuw is ook gekoppeld met het BergBezinkBassin van de gemeente. De waterverbinding tussen Aerdenburg en Moersbergen is hersteld. In deze verbinding zijn twee stuwen geplaatst om het water vast te houden. Vanuit deze verbinding is een inlaatvoorziening aangebracht om ook de vijver van Moersbergen te kunnen voeden.

#### 1.4.2.4 Arboretum

Prestatie-indicator: 22 hectare

##### Projectbeschrijving

Om de waterkwaliteit van de Gooyerwetering te verbeteren wordt onder droge omstandigheden niet langer water aangevoerd vanuit de Langbroekerwetering. Het gevolg voor het Arboretum is dat de aanvoer van water vanuit de Gooyerwetering niet gegarandeerd is. Om de grondwateronttrekking die in het gebied plaatsvond/plaatsvind zo veel mogelijk te beperken en tegelijkertijd de waterpaartijen op peil te houden, zijn binnen het Arboretum werkzaamheden uitgevoerd om het gebiedseigen water beter te benutten.

##### Doelstelling

- Het reduceren van de aanvoer van gebiedsvreemd water
- Het optimaal benutten van het gebiedseigen regen- en kwelwater.
- De vergroting van de diversiteit van flora en fauna;
- Het realiseren van robuuste gebieden, waarin de waterbeheersing is afgestemd op de beoogde natuurfunctie en die voldoende ruimte beiden voor een gezonde en duurzame populatie.
- Het vergroten van de landschappelijke kwaliteiten en recreatieve waarde van het gebied.

##### Werkzaamheden

Binnen het Arboretum zijn twee stuwen geplaatst in 2013 om het water getrap vast te houden. Verder zijn de watergang die van belang zijn voor de aan- en afvoer van water opgeschoond en zijn de te krappe duikers vervangen.

#### 1.4.2.5 Leeuwenburg en Sterkenburg

Prestatie-indicator: opnieuw inrichten van 1100 meter watergang

##### Projectbeschrijving

De Vaart tussen Leeuwenburg en Sterkenburg is van belang voor de wateraanvoer van de Langbroekerwetering naar de Gooyerwetering. De watergang heeft de waterstand van de Langbroekerwetering en heeft een verdrogende invloed op een groot gebied in de directe omgeving. De aanvoer van water is niet langer noodzakelijk. Door de wetering te verondiepen en de waterstand te stuwen wordt deze verdroging tegengegaan.

##### Doelstelling

- Het reduceren van de aanvoer van gebiedsvreemd water
- Het optimaal benutten van het gebiedseigen regen- en kwelwater.
- Het drainerend vermogen van de watergang verminderen om zo het onttrekken van grondwater te beperken
- De vergroting van de diversiteit van flora en fauna;
- Het realiseren van robuuste gebieden, waarin de waterbeheersing is afgestemd op de beoogde natuurfunctie en die voldoende ruimte beiden voor een gezonde en duurzame populatie.
- Het vergroten van de landschappelijke kwaliteiten en recreatieve waarde van het gebied.

##### Werkzaamheden

De bodem van de watergang wordt opgehoogd met kleihoudende grond tot een waterdiepte van maximaal 0,80 meter. Nabij de Langbroekerwetering en halverwege de Vaart zijn stuwen geplaatst om de grondwaterstand te verhogen. Deze werkzaamheden zijn in 2017 uitgevoerd

#### 1.4.2.6 Leeuwenburg

Prestatie-indicator: 73 hectare

##### Projectbeschrijving

De natuurpercelen binnen Landgoed Leeuwenburg zijn verdroogd. Dit komt door het gehanteerde agrarisch peilregime en door de aanvoer van vermest water vanaf de landbouwpercelen. Binnen het landgoed zijn de natuur- en agrarische gebieden hydrologisch gescheiden. De afzonderlijke gebieden krijgen stuwen om water vast te houden en de voor de functies vereiste waterstanden te kunnen instellen.

##### Doelstelling

- Het reduceren van de aanvoer van gebiedsvreemd water
- Het optimaal benutten van het gebiedseigen regen- en kwelwater.
- De vergroting van de diversiteit van flora en fauna.
- Het realiseren van robuuste gebieden, waarin de waterbeheersing is afgestemd op de beoogde natuurfunctie en die voldoende ruimte beiden voor een gezonde en duurzame populatie.
- Het vergroten van de landschappelijke kwaliteiten en recreatieve waarde van het gebied

##### Werkzaamheden

De waterkwaliteit van de waterpartijen rondom het kasteel wordt verbeterd door de afvoer van landbouwwater via de vijvers te weren. Dit is in 2020 uitgevoerd. Hiervoor wordt een duiker door de centrale laan gelegd om het landbouwwater via het watersysteem aan de andere zijde van de laan af te voeren. De natuurgebieden langs de Langbroekerwetering zijn hydrologisch geïsoleerd door het aanbrengen van dammen in de scheisloten en het plaatsen van stuwen waarmee de waterstand kan worden geregeld. De waterstanden in de bosgebieden wordt verhoogd door het aanbrengen van twee stuwen. Daarnaast zijn er twee stuwen en duikers aangebracht om de waterstanden in de hogere landbouwgebieden te kunnen stuwen.

#### 1.4.2.7 Kom van Langbroek

Prestatie-indicator: 73 hectare

##### Projectbeschrijving

In de Kom van Langbroek ligt een groot aantal landgoederen met veel natuurpotentie. De reden hiervoor is dat in deze zone veel kwel vanuit de heuvelrug uittreedt. De doelstelling is om per landgoed te bekijken of het mogelijk is om de gebieden met een natuurfunctie hydrologisch te isoleren en een natuurlijk peilregime in te stellen. Daarnaast wordt getracht om spaarzamer om te gaan met het kwelwater en overtollig kwelwater, indien mogelijk, naar lagergelegen natuurgebieden af te laten vloeien.

Voor de landgoederen Beverweerd, Steengracht van Oostkapelle en Sterkenburg zijn financiële afspraken gemaakt met de provincie.

##### Doelstelling

- Het reduceren van de aanvoer van gebiedsvreemd water
- Het optimaal benutten van het gebiedseigen regen- en kwelwater.
- De vergroting van de diversiteit van flora en fauna;
- Het realiseren van robuuste gebieden, waarin de waterbeheersing is afgestemd op de beoogde natuurfunctie en die voldoende ruimte beiden voor een gezonde en duurzame populatie.
- Het vergroten van de landschappelijke kwaliteiten en recreatieve waarde van het gebied

#### Werkzaamheden

Voor ieder landgoed/deelgebied is een afzonderlijk inrichtingsplan opgesteld met daarin de te treffen maatregelen die aansluiten op de specifieke omstandigheden en gebruiksfuncties van dat landgoed. Deze zijn tussen 2019 en 2020 uitgevoerd. De projectdoelstelling was het verbeteren van de waterkwaliteit. Om dit eindresultaat concreet en meetbaar te maken, moeten de maatregelen bijdragen aan:

- het optimaal benutten van gebiedseigen (kwel)water;
- het verbeteren van de doorspoeling van het watersysteem;
- het afstemmen van het watersysteem op de gebruiksfuncties.

Dit komt tot uiting in de definitieve inrichtingsplannen die zijn vastgesteld en goedgekeurd door respectievelijk het waterschap en provincie Utrecht. Daarmee is geborgd dat de inrichtingsplannen ook daadwerkelijk bijdragen aan een verbetering van de waterkwaliteit. Deze

#### 1.4.2.8 Rijnwijk

Prestatie-indicator: 34 hectare

##### Projectbeschrijving

Op landgoed Rijnwijk zijn werkzaamheden uitgevoerd om het landgoed hydrologisch te isoleren om zo een peil in te kunnen stellen dat aansluit op de aanwezige natuur. Hierdoor is er geen interactie meer met het omliggende watersysteem. Voor dit landgoed is de keuze gemaakt om water in te laten wanneer het waterpeil onderuitzakt. Dit om droogteschade aan de aanwezige bomen te voorkomen.

##### Doelstelling

- Het reduceren van de aanvoer van gebiedsvreemd water
- Het optimaal benutten van het gebiedseigen regen- en kwelwater.
- De vergroting van de diversiteit van flora en fauna.
- Het realiseren van robuuste gebieden, waarin de waterbeheersing is afgestemd op de beoogde natuurfunctie en die voldoende ruimte bieden voor een gezonde en duurzame populatie.
- Het vergroten van de landschappelijke kwaliteiten en recreatieve waarde van het gebied.

#### Werkzaamheden

In 2012 is op het landgoed zijn een stuw en vlotterinlaat aangebracht. Overtollig water wordt afgevoerd via deze stuw op de Rijnwijkse Wetering. Wanneer het peil onderuitzakt treedt een vlotterinlaat in werking waardoor water vanuit diezelfde wetering wordt ingelaten. Daarnaast is een watergang opgeschoond, een duiker aangebracht en een duiker dichtgezet. Overtollig water kan hierdoor naar de stuw afgevoerd worden én het landgoed is hiermee geïsoleerd.

#### 1.4.2.9 Sandwijk

Prestatie-indicator: 33 hectare

##### Projectbeschrijving

Op landgoed Sandwijk is reeds een watersysteem aanwezig dat de verschillende natuurdoelen zo goed mogelijk nastreeft. Ook heeft het HUL inrichtingsmaatregelen uitgevoerd om de aanwezige natuurpotentie te versterken. Het waterschap voert slechts enkele werkzaamheden uit om het landgoed volledig te isoleren van de omgeving.

#### Doelstelling

- Het reduceren van de aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Het optimaal benutten van het gebiedseigen regen- en kwelwater.
- De vergroting van de diversiteit van flora en fauna.
- Het realiseren van robuuste gebieden, waarin de waterbeheersing is afgestemd op de beoogde natuurfunctie en die voldoende ruimte beiden voor een gezonde en duurzame populatie.
- Het vergroten van de landschappelijke kwaliteiten en recreatieve waarde van het gebied.

#### Werkzaamheden

Er zijn twee inlaten aan de Biltse Grift geplaatst en aangepast waardoor zo min mogelijk water ingelaten wordt. Dit vond in 2011 plaats. Daarnaast zijn enkele werkzaamheden uitgevoerd waardoor de twee laagstgelegen peilgebieden met elkaar gekoppeld zijn. 1 nieuw te plaatsen eindstuw regelt het peil.

## 2 Aanpak

### 2.1 Enquête

Op basis van de aangeleverde gegevens van het waterschap is er een enquête verstuurd naar de landgoederen waar antiverdrogingsmaatregelen zijn uitgevoerd. Doel van de enquête was om een beeld te krijgen of de uitgevoerde werkzaamheden hebben bijgedragen aan het oplossen van de verdrogingsproblematiek. De kennis van de landgoedeigenaren en terreinbeheerders van het gebied is daarbij van groot belang. De uitkomst van de enquête zijn vervolgens gebruikt om te bepalen welke landgoederen konden worden bezocht. De vragenlijst is opgenomen in Bijlage 1.

### 2.2 Selecteren te bezoeken landgoederen

In de enquête is de vraag gesteld of de landgoedeigenaar/terreinbeheerder behoefte had aan een veldbezoek om gezamenlijk de maatregelen te bekijken. De meeste respondenten gaven aan dit op prijs te stellen. Hierop zijn uitnodigingen verstuurd aan een 9-tal respondenten, voor in totaal 12 landgoederen.

### 2.3 Bezoek landgoederen winterperiode

Een deel van de afspraken is op verzoek van de landgoedeigenaar telefonisch afgehandeld. Daarbij zijn de ervaringen en knelpunten telefonisch besproken. Met de overige landgoederen zijn afspraken ingepland.

Aan het einde van de winterperiode (eind februari – begin maart) zijn uiteindelijk een veldbezoek ingepland voor 7 landgoederen, en 6 bezocht doordat een afspraak op het laatste moment afgezegd moest worden.

### 2.4 Bezoek landgoederen voorjaarsperiode

Eind mei zijn enkele landgoederen opnieuw bezocht om de voorjaarssituatie te bekijken. Doordat het voorjaar in 2024 uitzonderlijk nat was, gaf dit niet direct een goed beeld van de gemiddelde hydrologische situatie op de landgoederen. Tevens is in deze ronde aandacht geweest voor de vegetatie, en vegetatieontwikkelingen op de bezochte landgoederen. Tijdens de veldbezoeken is gekeken naar indicatieve soorten voor vochtige tot natte condities - anders dan triviale soorten zoals riet en smalle waterpest. Gedurende deze opdracht is geen gerichte florakartering uitgevoerd. Slechts een deel van de landgoederen is bezocht doordat de respons op de uitnodigingsverzoeken beperkt waren.

### 2.5 Kwantitatieve analyse antiverdrogingsmaatregelen

In de kwantitatieve analyse is in eerst instantie in kaart gebracht welke monitoringsgegevens beschikbaar zijn, en voor welke landgoederen, en respectievelijk peilvakken, middels deze gegevens een analyse kan worden uitgevoerd. Per landgoed zijn de peilvakken in kaart gebracht, waarin tevens is aangegeven of het gaat om een landbouw of een natuurpeilvak. Dit onderscheid is gemaakt op basis van het peilregiem, landbouwpeilvakken hebben doorgaans een tegennatuurlijk zomer- en winterpeil of een vastpeil. In deze gebieden is wateraanvoer mogelijk en is de ruimte voor natuurlijke fluctuaties niet/of nauwelijks aanwezig. In natuurpeilvakken geldt een flexibel bovenpeil, met of zonder gedefinieerd onderpeil. Hier fluctueert het peil mee met de weers- en omgevingscondities. Vervolgens zijn de aanwezige peilbuizen binnen Langbroekerwetering gekoppeld aan de peilvakken. Elke peilbuis is logischerwijs gekoppeld aan de peilvakken waarbinnen ze staan. Vervolgens is per peilbuis gekeken of deze additioneel representatief kan zijn voor omliggende peilvakken. Dit is gedaan op basis van de maaiveldhoogte en het maaiveldverloop. Een peilbuis wordt gezien als representatief als de maaiveldhoogte ter plekke van de peilbuis minder dan 30 cm verschilt met de gemiddelde maaiveldhoogte van het omliggende peilvak en als de variatie in maaiveldhoogte van het omliggende peilvak kleiner is dan 30 cm (standaarddeviatie).



Dit overzicht van de landgoederen, peilvakken, aanwezige peilbuizen en de representativiteit van peilbuizen voor peilvakken waar ze niet fysiek instaan is uitgewerkt in Bijlage 2. Hierbij is ook een beschrijving van de tabel gevoegd. Uit deze tabel volgt een overzicht van de peilvakken binnen landgoederen waarvoor grondwaterstandsreeksen beschikbaar zijn. Daarmee wordt de reële grondwaterstand besproken. Waar mogelijk wordt op basis van deze data gekeken naar de effecten van de maatregelen op de grondwaterstand in de tijd en wordt geanalyseerd of de grondwaterdynamiek in een peilvak voldoet aan het preferente bereik van de aanwezige beheertypen. Dit preferente bereik is gedefinieerd per beheertype. Eerst zijn de beheertypen gekoppeld aan natuurdoeltypen. Voor deze natuurdoeltype zijn de preferente omgevingscondities uitgebreid besproken in *Het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland* (Bal 2001). Deze preferente omgevingscondities van de natuurdoeltypen zijn vertaald naar de momenteel gehanteerde beheertypen, weergegeven Bijlage 3.

Voor een uitgebreide analyse van de reële grondwaterstanden over de tijd is het noodzakelijk dat de peilbuizen geruime tijd aanwezig zijn. Vanuit een grondwaterreeks kunnen de GXG's berekend worden die ook uitgedrukt kunnen worden in grondwatertrappen. Uit de meetreeks kan de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG), gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) en gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG) berekend worden. Dit geeft inzicht in de uiterste grondwaterstanden en de grondwaterdynamiek. Binnen deze evaluatie zijn de jaren tussen 2008-2023 gebruikt voor de berekening van de GXG's. In het gebied staan 8 peilbuizen waarvan de meetreeks toereikend is voor de GXG-bepaling. Vervolgens is waar mogelijk de GXG bepaald van de periode voor de maatregel en na de maatregel. Hierbij is aangehouden dat er een GXG is bepaald voor de periode van 8 jaar voor de maatregel en een GXG van de jaren na de maatregel vanaf het jaar na de maatregel. Officieel zijn er niet altijd genoeg jaren voor de maatregel of na de maatregel om een goede GXG te bepalen. Daar waar de peilbuis na, of slechts kort voor, de maatregel is geplaatst en/of actief is gemonitord kan enkel iets over de huidige situatie na de genomen maatregel gezegd worden, en niets over de effecten van de maatregel.

Uit de GXG-bepaling zijn geen harde conclusies te trekken over de effecten van de antiverdrogingsmaatregelen, omdat ook rekening moet worden gehouden met de hydrologische omstandigheden zoals droge en de nattere jaren. Met een tijdreeks analyse zijn de individuele invloeden (neerslag, verdamping of maatregel) mogelijk beter af te leiden, maar dat valt niet binnen deze evaluatie. Binnen deze evaluatie wordt gebruik gemaakt van bestaande informatie, daarmee zijn we afhankelijk van het vigerende meetnet. Op basis van dit meetnet kan geen vlakdekkende grondwaterstandskaart gemaakt worden. Daarom kunnen de effecten van de maatregelen niet vlakdekkend worden beoordeeld. Wel kan middels de analyse een impressie verkregen worden van de effecten van de genomen maatregelen.

### 3 Ervaringsfeiten eigenaren en beheerders

#### 3.1 Enquête

De enquête is door negen respondenten teruggestuurd voor in totaal elf landgoederen, op de twaalf uitnodigingen. De enquête is in december 2023 verstuurd, en de reacties zijn tot eind januari 2024 binnengekomen. Een samenvatting van de resultaten van de enquête zijn opgenomen in Bijlage 4.

Het overall beeld dat naar voren komt is dat de landgoedeigenaren/terreinbeheerders goed op de hoogte zijn van de maatregelen, en met het watersysteem op hun terreinen. De helft geeft aan dat de maatregelen volgens hen een bijdrage hebben geleverd om de verdroging op het desbetreffende landgoed tegen te gaan. Eenderde weet het niet, en twee landgoederen geven expliciet aan dat de maatregelen volgens hen geen effect hebben gehad.

Tweederde van de respondenten geeft aan dat de waterstanden in de sloten en/of vijverpartijen zichtbaar hoger zijn dan voor de maatregelen. Dit wordt wel grotendeels in de winter geconstateerd, en maar beperkt ook in de zomer. Een verandering van de vegetatie wordt slechts beperkt geconstateerd.

Tabel 3-1. Selectie van de te bezoeken landgoederen en de vorm (niet/telefonisch/fysiek) waarin dat bezoek heeft plaatsgevonden en of op betreffend landgoed auto-verdrogingsmaatregelen zijn genomen.

Landgoed	Maatregel in gebied genomen	Geselecteerd voor bezoek	Niet/telefonisch/fysiek
<b>Watergebiedsplan Langbroekerwetering</b>			
Zuijlensteijn	Ja	Ja	Bezoek op locatie
Sterkenburg - Steengracht	Ja	Ja	Telefonisch gesproken
Hindersteijn	Ja	Ja	Eén gezamenlijk bezoek met rentmeester van alle drie de landgoederen op locatie
Weerdesteijn	Nee		
Sterkenbrug	Ja		
Leeuwenburg	Ja	Ja	Bezoek op locatie (enkel voorjaarsronde)
NB Gimborn - Arboretum	Ja	Ja	Bezoek op locatie
Sandenburg/Overlangbroek-Noord	Ja	Ja	Geen contact
Lunenburg	Nee	Nee	Telefonisch gesproken
Huize Doorn	Ja	Nee	Geen contact
Hardenbroek	Ja	Nee	Geen contact
De Heirbaan	Ja	Nee	Geen contact
<b>Watergebiedsplan Groenraven-Oost</b>			
Rijnwijk	Ja	Ja	Bezoek op locatie
Sandwijk	Ja	Ja	Geen contact

### 3.2 Indrukken bezoek landgoederen winterperiode

#### *Bekendheid met de maatregelen:*

In de gesprekken komt naar voren dat de landgoedeigenaren op de hoogte zijn van de maatregelen die destijds getroffen zijn. Ze snappen waarom natuurpeilvakken gemaakt zijn waar water vastgehouden wordt. Conclusie is dat de landgoedeigenaren en beheerders bekend zijn met de maatregelen.

#### *Ervaring van de verandering van de waterstanden:*

In de winterperiode wanneer er voldoende aanvoer is, constateren ze dan ook dat er hoger peilen zijn in de natuurpeilvakken. Er wordt echter ook geconstateerd dat in de zomermaanden de peilen uitzakken tot een niveau dat lager is dan voor de maatregelen. Omdat in veel natuurpeilvakken er nu geen aanvoer meer mogelijk is zakken de peilen verder uit. Daarbij moet opgemerkt worden dat de afgelopen drie zomers een (historisch) lange droge periode kenden.

#### *Aanwezigheid van peilbuizen/peilschalen:*

Verder is geconstateerd dat bij alle uitgevoerde maatregelen peilschalen zijn geplaatst. Vaak zijn deze peilschalen aan beide zijden van de stuw geplaatst, zodat de peilen aan weerszijde van de stuw goed zijn af te lezen. Het aantal peilbuizen op de landgoederen zelf is beperkt. Er zijn tijdens het veldbezoek nog wel enkele peilbuizen in het veld geconstateerd, waarvan geen data is aangeleverd. Waarschijnlijk betreffen dit tijdelijke buizen, waarvan geen langjarige reeksen bekend zijn. Daardoor zullen ze voor de analyse ook niet of nauwelijks bruikbare data opleveren.

Er kan geconcludeerd worden dat er onvoldoende peilbuizen in het gebied staan, om per natuurpeilvak of zelf per landgoed goed te kunnen bepalen wat het effect van de maatregelen is geweest. Daarnaast zijn er ruim voldoende peilschalen aanwezig op de landgoederen. De peilschalen leveren echter niet direct data op om een effectbepaling mee te kunnen uitvoeren.



Figuur 3.1: geplaatste stuw en uitmonding op landgoed Sterkenburg (foto: RHDHV, 5 maart 2024)

#### *Sturing van het watersysteem:*

De meeste terreinbeheerders veranderen niet veel aan de stuwstanden. De stuwen staan meestal vast op het bovenpeil zoals die in het peilbesluit is vastgesteld. Over het algemeen ervaart men de bovenpeilen als de goede peilen. Op een enkel landgoed is het oppervlaktewaterpeil tot 20cm lager ingesteld dan bovenpeil i.v.m. uitval van laanbomen. Aan de stuwstanden wordt niet veel veranderd.

De terreinbeheerders geven zelf aan dat ze de kennis te missen om zelf middels het tijdelijk aanpassen van de stuwpeilen de hydrologische omstandigheden in de natuurpeilvakken te optimaliseren.

### 3.3 Indrukken bezoek landgoederen voorjaarsperiode

Door het extreme natte voorjaar was er moeilijk een beeld te vormen van de gemiddelde hydrologische voorjaarssituatie op basis van de veldbezoeken. De ervaringen die we terugkregen van de landgoedeigenaren was ook wisselend. Variërend van een te natte situatie, tot peilen die in het voorjaar over het algemeen vrij snel uitzakken.

Het algehele beeld is dat de maatregelen in de natuurpeilvakken leiden tot hogere waterstanden zolang er voldoende water is. Echter in een droge periode zakken de peilen op veel plekken dieper uit dan voor de maatregelen, onder andere omdat er geen water ingelaten kan worden.

Algemene indruk van het grasland vanuit het veldbezoek in het voorjaar is dat het over het algemeen witbolgraslanden betreft. Dit zijn soortenarme, productieve graslanden waarin gestreepte witbol domineert. Witbolgrasland is een transitiefase naar meer soorten/kruidenrijke graslanden, maar niet indicatief voor vochtige condities. Op enkele plekken was ratelaar in groten getale aanwezig, deze soort beperkt de productiviteit van de graslanden, en kan op den duur bijdragen aan de nodige vershraling. In de vochtige hooiland vlakken is een dominantie van pitrus en veldzuring te zien, dit duidt op een te voedselrijke situatie waar ook de grondwaterpeilen waarschijnlijk periodiek te laag zijn. Ook is in de oevervegetaties en vrij homogeen beeld te zien waarin riet domineert met een enkel gele lis. Eveneens als de graslanden, zijn in de oevervegetatie geen kwel indicerende soorten aangetroffen. Waterplanten zijn niet aangetroffen.

Uit de waarnemingen tijdens deze veldbezoeken komt het beeld naar voren dat er waarschijnlijk geen wezenlijk respons is geweest van de vegetatie op de mogelijke grondwaterstandsverhoging door de maatregelen. De mogelijke veranderingen in de vegetatie zijn ook moeilijk te beoordelen omdat de situatie van de vegetatie van de voor de maatregelen is niet aanwezig.

## 4 Analyse antiverdrogingsmaatregelen per landgoed

Voor elk landgoed worden de aangewezen beheertypen besproken, in combinatie met de vastgestelde peilvakken. Waar mogelijk wordt de theoretische situatie beschreven vanuit de beheertypen en peilvakken, gekoppeld aan de reële grondwatercondities die met peilbuizen in het veld worden gemeten. Deze peilbuizen worden gebruikt om het peilvak waarbinnen ze zich bevinden te duiden, evenals voor peilvakken die qua maaiveldhoogte, ligging en peilregime voldoende vergelijkbaar zijn. Hoewel deze gegevens vaak niet een-op-een toepasbaar zijn op andere (peil)gebieden en vaak niet compleet zijn of alleen beschikbaar zijn voor een korte tijdreeks, kunnen ze toch bijdragen aan een globaal beeld van het grondwatersysteem.

Daarnaast is beschreven wat de ervaringsfeiten van de landgoedereigenaren en beheerders zijn met het watersysteem op hun landgoed.

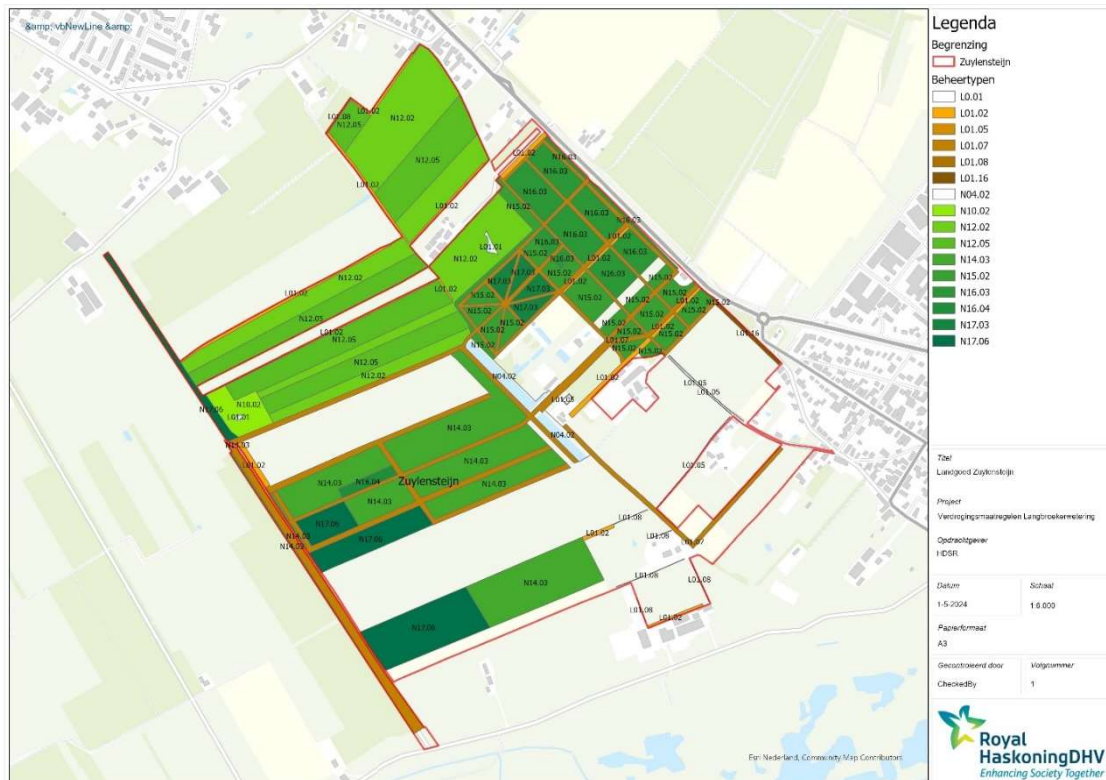
### 4.1 Zuylensteijn

#### 4.1.1 Kwantitatieve analyse

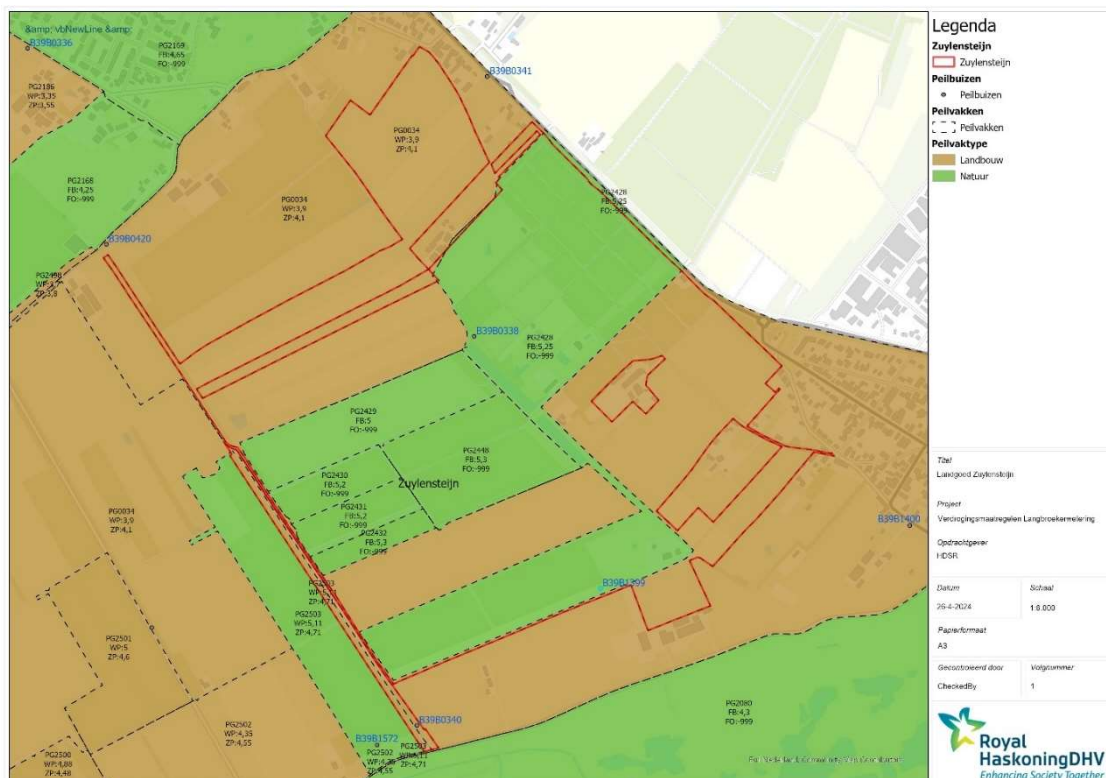
Op landgoed Zuylensteijn liggen meerdere beheertypen, variërend van akkers tot bossen (zie Figuur 4.1). In het noorden bevinden zich N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N12.05 kruiden- en faunarijke akker. Deze graslandtypen hebben een rijke vegetatie van kruiden. In het westelijke deel ligt een vlak met het beheertype N10.02 Vochtig hooiland rondom een poel. Dit type hooiland komt voor op vochtige gronden en heeft een rijke vegetatie van grassen en kruiden. Aan de noordoostzijde liggen zes blokken met het beheertype N16.03 Droog bos met productie, die worden gescheiden door lanen. Daarnaast zijn er afwisselend vlakken met beheertypen N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos en vlakken met N17.03 Park- en stinzenbos. Ten zuiden liggen de beheertypen uit N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N17.06 Vochtig en hellingshakhout, met een vlak N16.04 Vochtig bos met productie. Ook hier liggen lanen als landschapselement (L01.07) tussen de bostypen.

De aanwezige bostypen hebben een hoge droogtetolerantie, met als uitzondering het kleine centraal gelegen vlak met beheertype N16.04 Vochtig bos met productie. Op basis van de preferente omgevingscondities voor dit beheertype volgt een GLG van dieper dan 0,8 m onder maaiveld en een GVG tussen de 0,25 m en 0,40 m onder maaiveld of dieper. In het voorjaar is het van belang dat de lage grondwaterstanden niet langer dan 13 dagen voorkomen. Voor de andere bostypen mag de GVG van meer dan 0,40 m onder het maaiveld tussen de 13 en 32 dagen aanhouden, en voor het bostype N16.03 Droog bos met productie mag dit zelfs langer dan 32 dagen voorkomen. Voor de aanwezige graslanden geldt een lagere droogtetolerantie. Vochtig hooiland wordt ofwel vrijwel jaarlijks overstroomd door oppervlaktewater (bijvoorbeeld langs de rivieren) of staat onder invloed van uitredend kwelwater (beekdalen). N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland komt voor onder een grote variabiliteit aan vochttoestanden, maar kent in het voorjaar wel een maximale duur van 13 dagen waarin grondwaterstanden dieper dan 40 cm onder het maaiveld wegzakken.

In Figuur 4.2 zijn de peilvakken op Zuylensteijn weergegeven. Hierin wordt het landbouwpeilvak doorkruist door meerdere sloten die als stippellijnen zijn ingetekend, maar eigenlijk betreft het een enkel peilvak met een winterpeil van NAP +3,9 m en een zomerpeil van NAP +4,2 m. In het centrale deel is het watersysteem onderverdeeld in vijf natuurpeilvakken op basis van het oppervlaktewatersysteem. Deze peilvakken hebben een flexibel bovenpeil variërend tussen NAP +5 en +5,2 m. Binnen het gebied liggen drie peilbuizen, waarvan twee in hetzelfde natuurpeilvak en één in het landbouwpeilvak. Daarnaast zijn er in de omgeving peilbuizen aanwezig die op basis van ligging, maaiveldhoogte en peilregime gezien kunnen worden als representatief voor peilvakken binnen het gebied, met name de peilbuizen die in het Natura 2000-deelgebied Kolland aanwezig zijn.



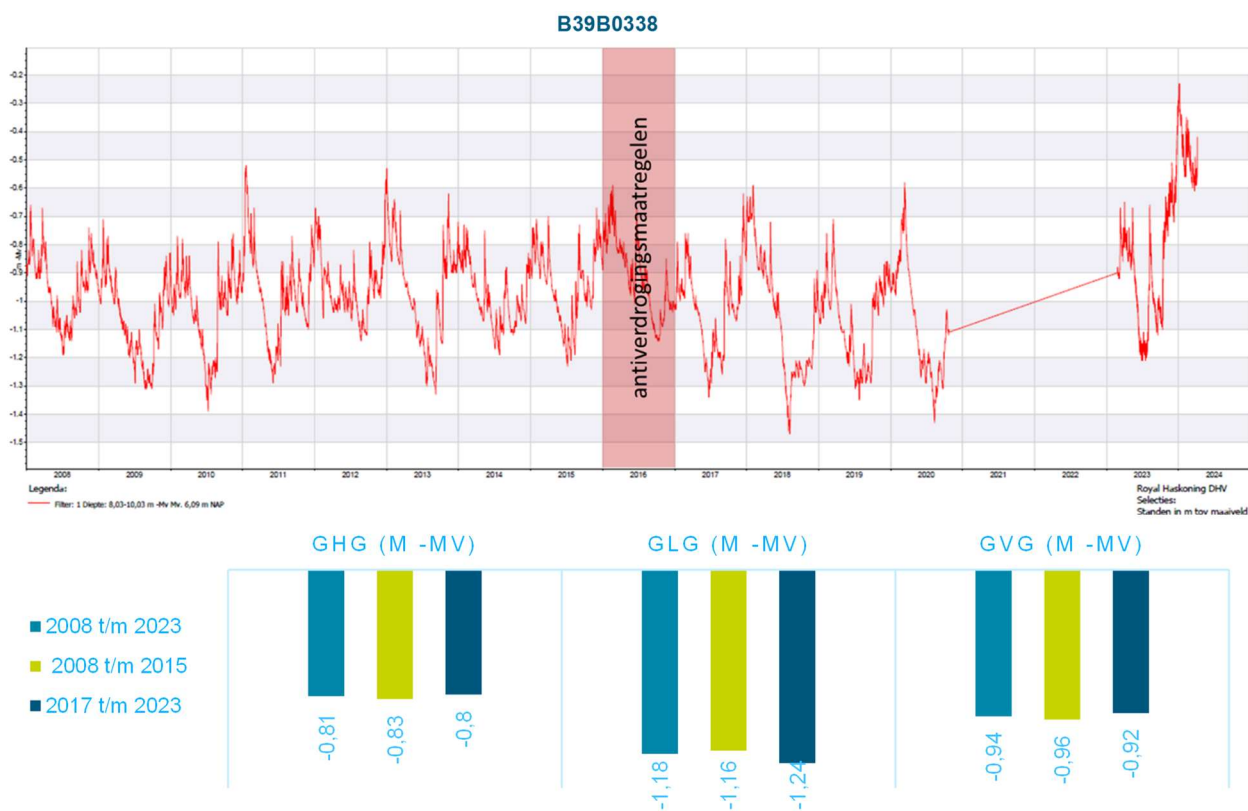
Figuur 4.1: Ligging van de beheertypen (L01.02 Houtwal en houtsingel, L01.05 Knip- of scheerheg, L01.07 Laan, L01.08 Knotboom, N10.02 Vochtig hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N12.05 kruiden- en faunarijke akker, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, N16.03 Droog bos met productie, 16.04 Vochtig bos met productie, N17.03 Park- en stinzenbos, N17.06 Vochtig en hellinghakhout) op het landgoed Zuylenstein.



Figuur 4.2: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Zuylenstein.

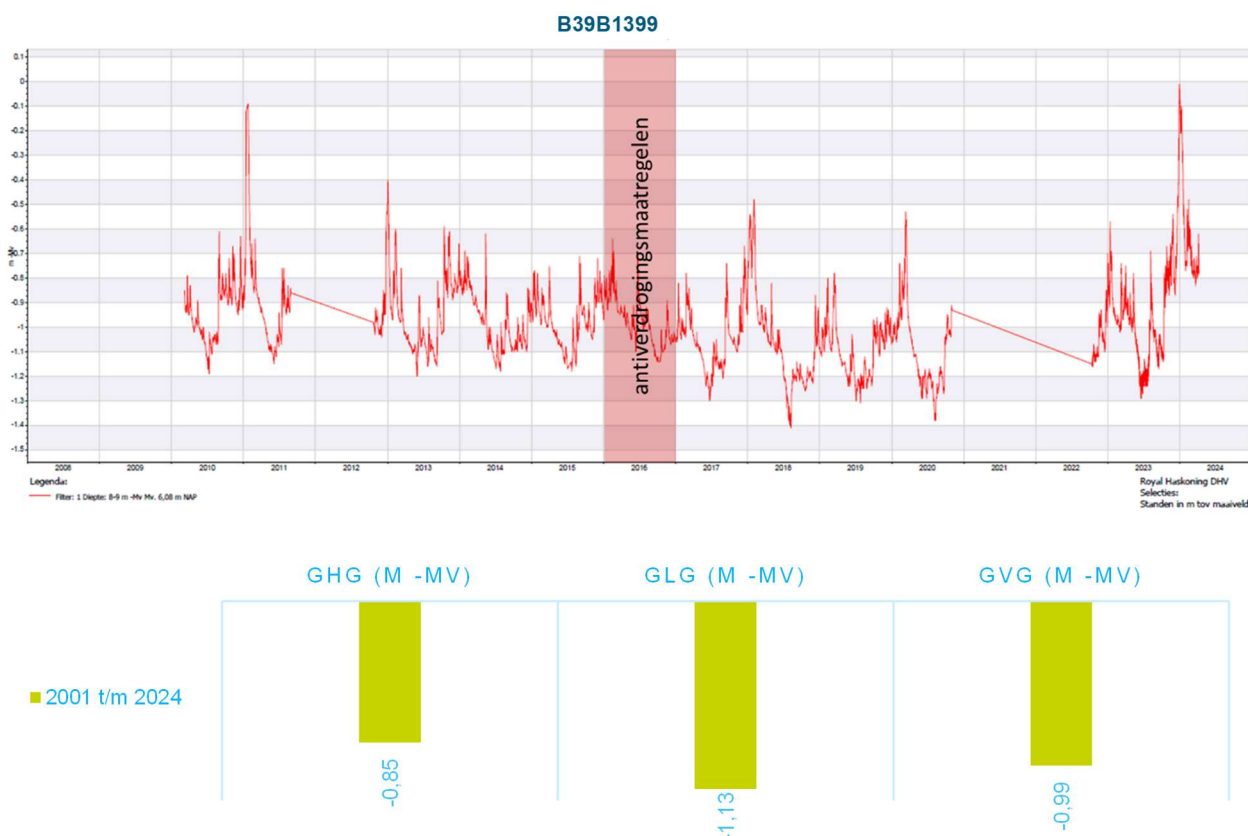
Peilvak PG2428 strekt zich uit van het noordwestelijke vlak naar het zuidoostelijke vlak en is verbonden met een laan. Binnen dit natuurpeilvak bevinden zich twee peilbuizen, namelijk B39B0338 en B39B1399. Beide peilbuizen liggen buiten natuurbeheertypen; B39B0338 bevindt zich echter binnen het landschapselementtype L01.07 (Laan), terwijl B39B1399 net buiten een beheertypevlak met N14.03 (Haagbeuken- en essenbos) ligt. Op basis van hun ligging en maaiveldhoogte kunnen deze peilbuizen ook inzicht geven in de grondwaterdynamiek van het naastgelegen peilvak PG2448. Daarnaast bevindt peilbuis B39B0340 zich op het landgoed binnen het landbouwpeilvak PG0034. In het aangrenzende Natura 2000-deelgebied Kolland is een peilbuis aanwezig die qua ligging en maaiveldhoogte indicatief kan zijn voor de grondwaterdynamiek in de peilgebieden PG2431 en PG2430.

Voor peilbuis B39B0338 is een voldoende lange reeks beschikbaar om de gemiddelde grondwaterstand voor en na de maatregelen grofweg te berekenen. Het is echter belangrijk om deze waarden alleen als indicatief te beschouwen, omdat binnen de korte tijdreeksen de weersvariabelen een uitvergroete rol spelen waarvoor in deze evaluatie niet is gecorrigeerd. In Figuur 4.3 is het verloop van de grondwaterstand te zien, evenals de berekende gemiddelde grondwaterstanden (hoogste, laagste en voorjaars). Na de antiverdrogingsmaatregelen lijkt het grondwater dieper weg te zakken. In 2024 is de verhoogde invloed van weersomstandigheden duidelijk zichtbaar. Hoewel het grondwaterpeil in dit natte jaar aanzienlijk hoger is, kan niet worden gesteld dat de verdroging afneemt, omdat dit slechts één jaar betreft waarin geen correctie is toegepast voor neerslag en verdamping. Vóór de maatregelen bevond de grondwaterdynamiek zich binnen grondwatertrap IVc (GHG >80 cm-mv en GLG 80-120 cm-mv), en dit geldt ook voor de berekening op basis van de gehele reeks. Na de maatregelen verschuift de grondwatertrap naar VIlo (GHG 80-140 cm-mv en GLG 120-180 cm-mv), maar deze laatste berekening is sterk beïnvloed door de weersomstandigheden in de korte meetreeksperiode van 5 jaar. Hieruit volgt het vermoeden dat het grondwater in droge jaren verder uitzakt na de genomen maatregelen.



Figuur 4.3: Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B0338 (boven) en berekende GXG voor de gehele meetreeks, voor en na de antiverdrogingsmaatregelen (onder).

In Figuur 4.4 is dezelfde dynamiek te zien in de grondwaterstandsreeks, namelijk een indicatie van dieper wegzakkende grondwaterstanden na de antiverdrogingsmaatregelen. Ook komen de berekende GXG's overeen met de GXG's die voor de gehele reeks zijn berekend, evenals de grondwatertrap IVc. Ruimtelijk gezien lijkt de grondwaterhuishouding redelijk homogeen in het peilvak PG2428. Aangezien deze peilbuizen ook indicatief zijn voor peilvak PG2448, is bovenstaande beschouwing ook op dit natuurpeilvak van toepassing. Voor de beheertypen die in deze twee natuurpeilvakken voorkomen, lijken zich geen problemen voor te doen met betrekking tot verdroging. Wel is het mogelijk dat de hoge waterpeilen in 2024 schade toebrengen aan oude lanen en bossen met een voorkeur voor droge omgevingscondities.

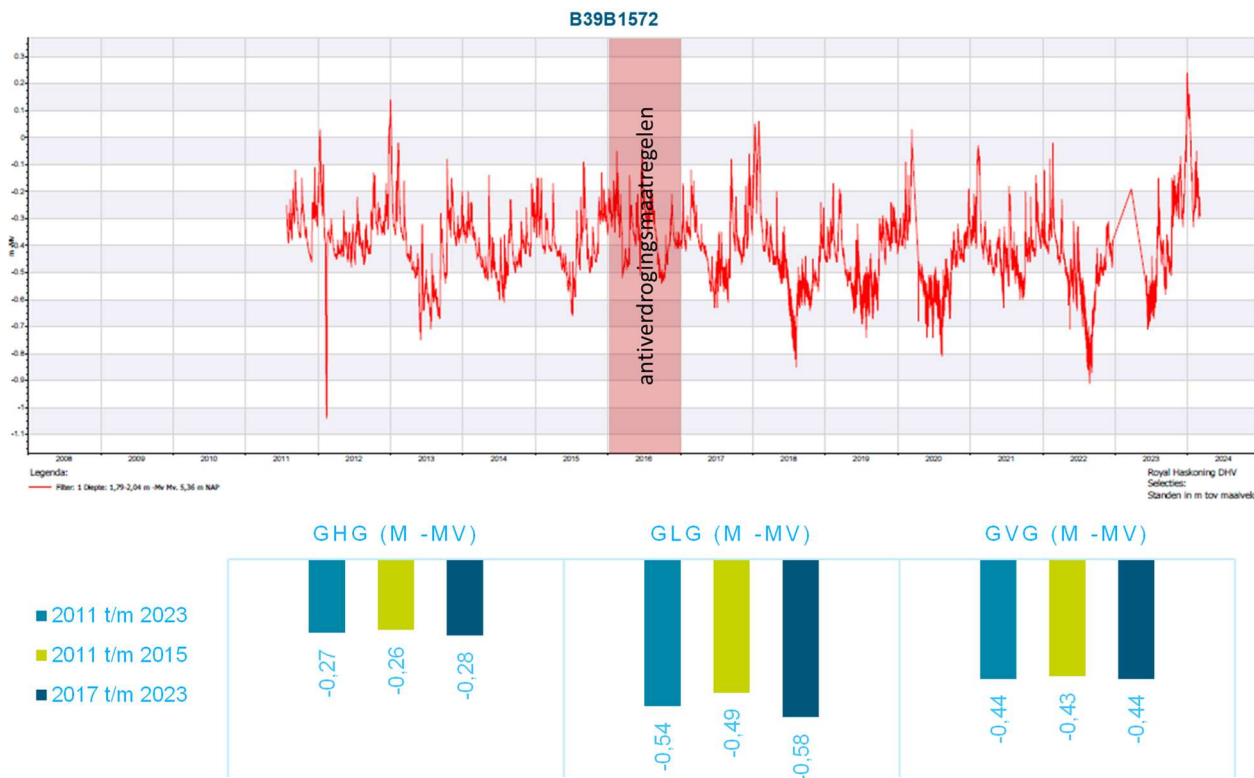


Figuur 4.4: Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B1399 (boven) en berekende GXG voor de gehele meetreeks (onder).

Ten westen van Zuylensteijn ligt het Natura 2000-deelgebied Kolland. Binnen dit gebied is het oostelijke perceel ingericht als natuurpeilvak, waar ook een peilbuis (B39B1572) aanwezig is met een lange meetreeks. Deze meetreeks kan op basis van de ligging van de peilbuis en de maaiveldhoogte worden meegenomen in de beoordeling van het grondwatersysteem van twee natuurpeilvakken in Zuylensteijn, namelijk PG2431 en PG2432. In Figuur 4.5 zijn deze gegevens weergegeven. Ook hier lijkt na de verdrogingsmaatregelen de frequentie toegenomen waarop het grondwater diep uitzakt, tot dieper dan 0,8 m onder maaiveld. Het drietal droge jaren kan hieraan hebben bijgedragen. Vóór de maatregelen viel de grondwaterdynamiek binnen grondwatertrap Ib (GHG >25 cm-mv en GLG <50 cm-mv), terwijl dit na de maatregelen overeenkomt met grondwatertrap IIb (GHG 25-40 cm-mv en GLG 50-80 cm-mv). Hieruit blijkt dat de ondergrens van het grondwaterpeil lager ligt na de antiverdrogingsmaatregelen. Voor de gehele meetreeks is grondwatertrap IIb de beste benadering van het systeem. In de winter staat het water regelmatig op maaiveldhoogte, wat ook al het geval was vóór de antiverdrogingsmaatregelen. Op basis van de huidige gegevens kan geen specifiek effect aan de maatregelen worden toegeschreven. Voor de beheertypen, N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N17.06 Vochtig en hellinghakhout lijkt de

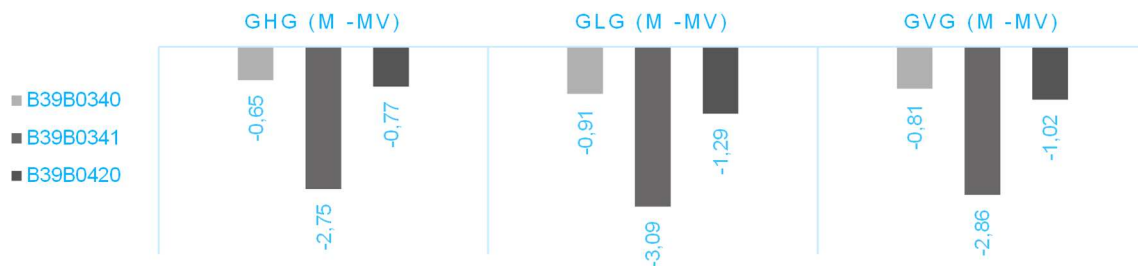
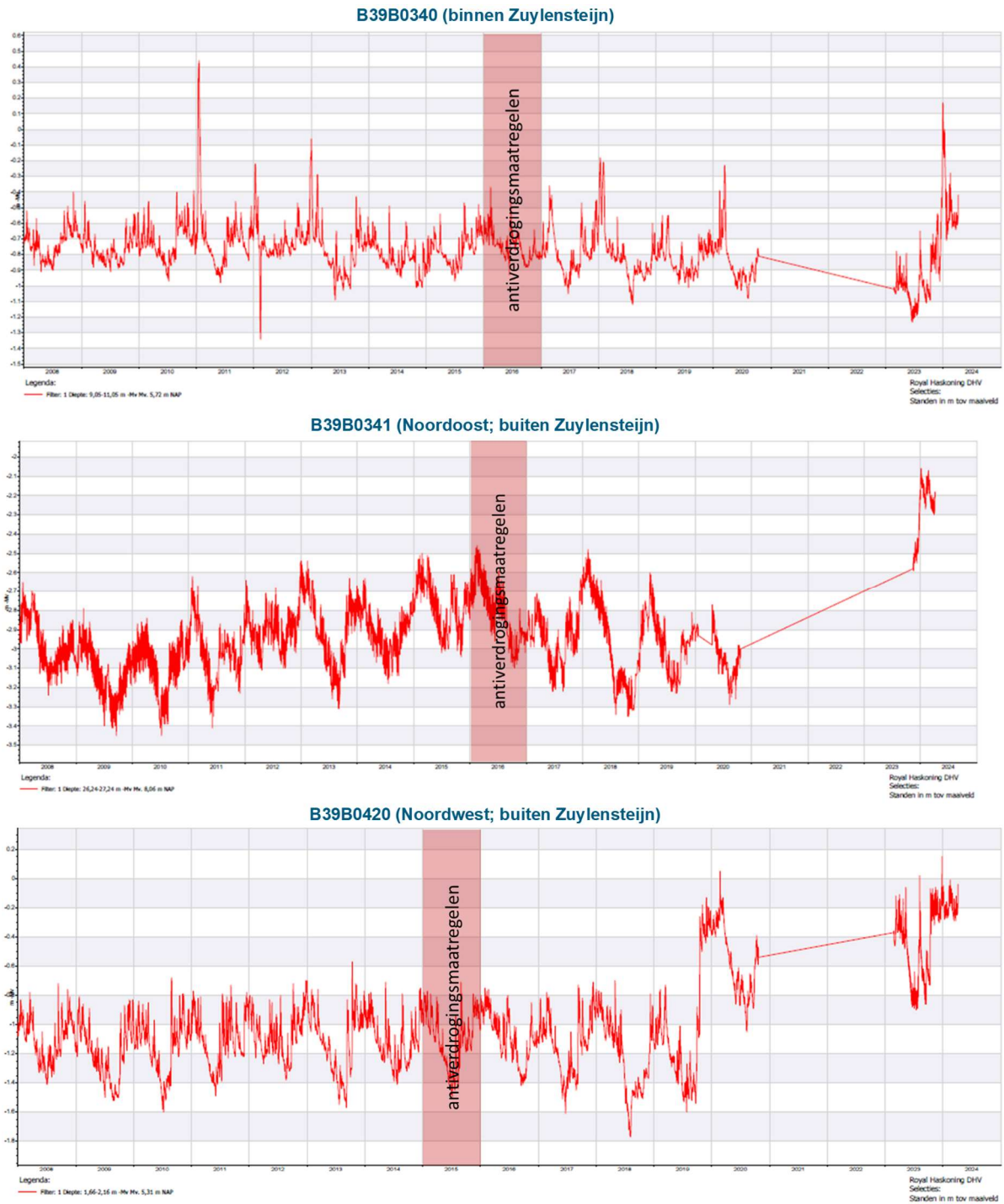


grondwaterstand te voldoen aan de preferente omgevingscondities, voor L0.07 Laan veroorzaken de hoge grondwaterstanden mogelijk natschade aan oude bomen die kenmerkend zijn voor lanen.



Figuur 4.5: Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B1572 (boven) en berekende GXG voor de gehele meetreeks, voor en na de antiverdrogingsmaatregelen (onder).

Het landbouwpeilvak is zeer uitgestrekt en strekt zich uit over Zuylensteijn en een groot deel van Kolland. Binnen dit gebied bevinden zich meerdere peilbuizen. In Figuur 4.6 wordt het grondwaterstandverloop van verschillende peilbuizen in het landbouwpeilvak weergegeven, inclusief de berekende GXG's voor elk van deze peilbuizen. Uit de gegevens blijkt dat de grondwaterdynamiek sterk varieert binnen het peilvak. Vanwege de grote ruimtelijke variatie is het echter niet mogelijk om deze gegevens te extrapoleren naar een algemene beoordeling van het gehele peilvak. Peilbuis B38B0340 bevindt zich in het zuidwestelijke puntje van Zuylensteijn, in het beheertype L01.07 Laan. Hier lijken de grondwateromstandigheden redelijk gunstig voor de omliggende N-beheertypen, met slechts af en toe water op maaiveldniveau en verder waterstanden tussen 0,4 en 1 meter onder het maaiveld. Voor de laan liggen de waterpeilen te hoog, hieruit blijkt dat er binnen een peilvak verschillende preferente condities gesteld worden vanuit de verschillende doeltypen.



Figuur 4.6 Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B0340, B39B0341 B39B0420 en berekende GXG voor de gehele meetreeksen.

Tabel 4-1: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Zuylensteijn waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Zuylensteijn</b>								
PG2429 (N)	2016	-	bp=5					Conclusie kan niet getrokken worden, door de afwezigheid van een peilbuis.
PG2430 (N)	2016	-	bp=5,2					Conclusie kan niet getrokken worden, door de afwezigheid van een peilbuis.
PG2431 (N)	2016	-	bp=5,2					Conclusie kan niet getrokken worden, door de afwezigheid van een peilbuis.
PG2432 (N)	2016	-	bp=5,3					Conclusie kan niet getrokken worden, door de afwezigheid van een peilbuis.
PG2448 (N)	2016	-	bp=5,3					Conclusie kan niet getrokken worden, door de afwezigheid van een peilbuis.
PG2428 (N)	2016	Ja; vp=3,83	bp=5,25	B39B0338; B39B1399	B39B0338: GHG=-0,81 GLG=-1,18 GVG=-0,94 gwt=lvc; B39B1399: GHG=0,85 GLG=1,13 GVG=0,99 gwt=lvc	B39B0338: GHG=-0,83 GLG=-1,16 GVG=-0,96 gwt=IVc	B39B0338: GHG=-0,8 GLG=-1,24 GVG=-0,92 gwt=VIlo	Voor de beheertypen is grondwaterstand gunstig. Wel is het mogelijk dat de hoge waterpeilen in 2024 natschade toebrengen aan oude bomen die karakteristiek zijn voor het landschapselementtype L01.07 Laan en de beheertypen N16.03 Droog bos met productie en N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos
PG0034 (LB)	2016	Ja; vp=3,83	wp=3,9 zp=4,1	B39B0340; B39B0341; B39B0420	B39B0340: GHG=-0,65 GLG=-0,91 GVG=-0,81 gwt=lvc; B39B0341: GHG=-2,75 GLG=-3,09 GVG=-2,86 gwt=VIllld; B39B0420: GHG=-0,77 GLG=-1,29 GVG=-1,02 gwt=Vio			Waterstand sporadisch op maaiveldniveau, verder tussen -0,4 en -1 m-MV. Dit valt binnen het suboptimale bereik van de omliggende beheertypen en lijkt daarmee redelijk gunstig. Voor het landschapselementtype L0.07 Laan veroorzaken de hoge grondwaterstanden natschade aan (oude) bomen.
PG2503 (N)	2016	Ja; vp=3,83	wp=5,11 zp=4,71	B39B1572	GHG=0,27 GLG=0,54 GVG=0,44 gwt=IIb	GHG=0,26 GLG=0,49 GVG=0,43 gwt=Ib	GHG=0,28 GLG=0,58 GVG=0,44 gwt=IIb	Grondwaterstand lijkt gunstig voor de beheertypen, N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N17.06 Vochtig en hellinghakhout lijkt. Voor het landschapselementtype L0.07 Laan veroorzaken de hoge grondwaterstanden natschade aan (oude) bomen.

## 4.1.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

Tabel 4-2. Ervaringsfeiten van de beheerder/eigenaar van Landgoed Zuylenstein.

Status van de natuur en landbouw op het landgoed (voorjaar en najaar)	Wordt oppervlaktewater actief beïnvloed door stuwen en inlaten en worden deze beheerd?	Lopen landgoedeigenaren aan tegen problemen bij het beheer (bijvoorbeeld in perioden van droogte of veel neerslag)?	Knelpunten kansen voor verbetering
<p>De bosvakken zijn redelijk ontwikkeld met autochtoon en inheemse soorten, lanen van cultivar lindes. In het bos wordt natuurlijk cyclisch hakhout gevoerd met soorten als hazelaar, fladderiep. Behorende tot midden essenhakhout. Voorheen kwamen voornamelijk essen en populieren voor. Op de natste stukken leggen oude eikenlanen het af en is op grotere schaal uitval van bomen te zien, initieel in het bladerdek. Door de openende kroonlaag neemt zoninvloed toe en verruigd onderlaag (braam). Dit beschadigt ook de oude bomen, die minder bestand zijn tegen direct zonlicht. De jonge bomen langs de lanen zijn adaptief en houden beter stand.</p> <p>Met de valwind in 2021 is er wel veel stormschade geweest.</p>	<p>Het oppervlaktewater wordt beïnvloed door stuwen. Er zijn stuwen aanwezig die getrapt vanaf de Heuvelrug het water vasthouden. De stuwen van de onderste peilvakken zijn 20cm lager ingesteld dan het bovenpeil uit het peilbesluit.</p> <p>Beheer van de stuwen vindt niet plaats door de eigenaar. In de overdracht is het de landgoedeigenaar niet duidelijk geworden dat de stuwen zelf bestuurd mochten worden. Er zaten ook sloten op de stuwputten, waar de landgoedeigenaar zelf geen sleutel van had.</p>	<p>De stuwen worden niet beheerd en staan altijd op de hoogste stand. De laanbomen vallen uit door de hoge grondwaterstanden. Met name door de grote sprong in de peilverhoging die in 1x is ingesteld bij de inrichtingsmaatregelen.</p>	<p>Op het landgoed vallen karakteristieke oude bomen uit langs de lanen. Er ligt een sterke behoefte bij de (nieuwe) landgoedeigenaar om maatregelen te nemen om de laanbomen die nog niet zijn uitgevallen te behouden. Met name de laan ten westen van de Kollandsloot zou behouden kunnen blijven door het peil in de eerste rabatsloot te verlagen. Daarna kan het peil mogelijk stapsgewijs worden verhoogd, als dit geen schade veroorzaakt.</p> <p>In het gebied moeten de peilschalen nauwkeurig nagelopen worden.</p>

Er is inmiddels rechtstreeks contact tussen de nieuwe eigenaar van landgoed Zuylenstein en HDSR over de mogelijke maatregelen die genomen kunnen worden om verdere uitval van de laanbomen te voorkomen. Zo kan het peil omlaag gezet worden om vervolgens gradueel het peil tot de gewenste stand op te zetten. Oude laanbomen en zeer beschadigde bomen, kunnen het dan nog steeds afleggen. Dit geeft echter wel de kans aan de jonge laanbomen om zich aan te passen aan de nieuwe omgevingscondities.

## 4.2 Overlangbroek Noord – Broekhuizen, Broekhuizerstraat en Zuwebos

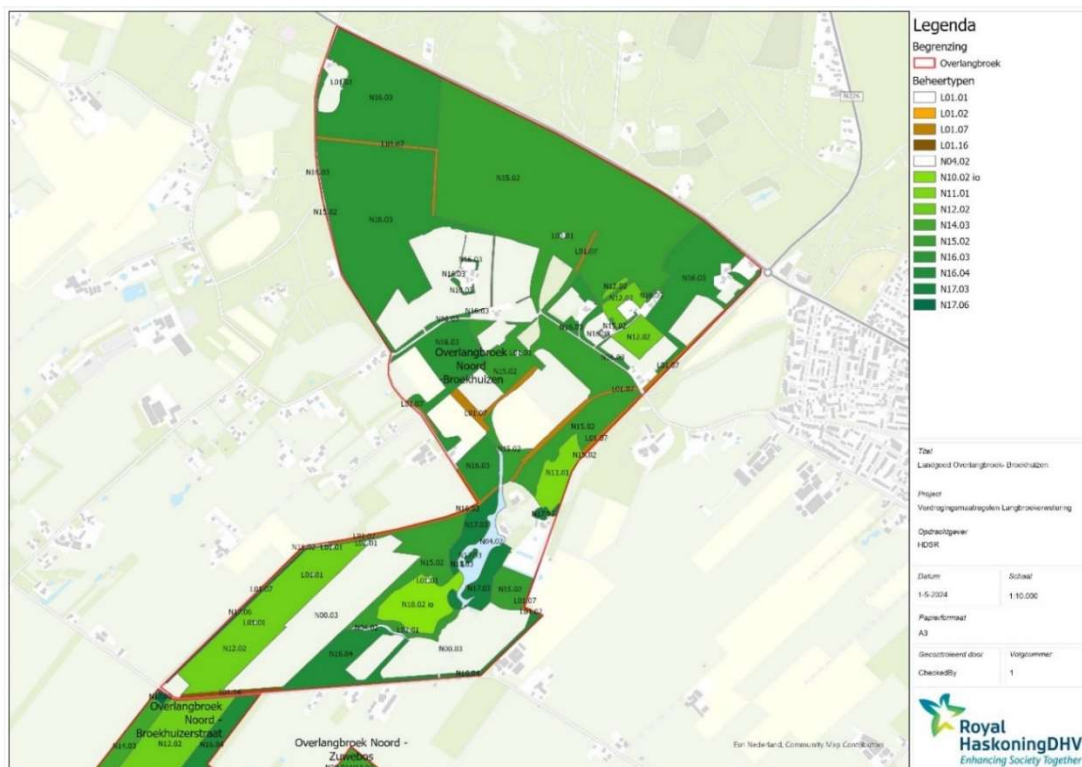
### 4.2.1 Kwantitatieve analyse

Overlangbroek Noord – Broekhuizen Broekhuizerstraat en Zuwebos is een groot gebied in beheer bij Staatsbosbeheer. Zoals de naam doet vermoeden, is het gebied opgedeeld in drie deelgebieden. Ten noorden van de Gooyerwetering ligt Overlangbroek Noord – Broekhuizen, terwijl ten zuiden Overlangbroek Noord – Broekhuizerstraat en Zuwebos te vinden zijn. Deze twee laatstgenoemde deelgebieden liggen geïsoleerd van elkaar. In 2022 is Staatsbosbeheer gestart met de aanplant van nieuw bos in het zuidwesten van Broekhuizen en Broekhuizerstraat, zowel ten zuiden als ten noorden van de Gooyerdijk. Staatsbosbeheer heeft gekozen voor een inrichting met afwisseling tussen bosvakken, struikstroken en graslandpercelen. In totaal wordt 18 hectare nieuw bos aangelegd. Voor de nieuwe bosaanplant zijn 19 boom- en struiksoorten geselecteerd die bestand zijn tegen klimaatverandering. Op de hogere delen van het gebied worden beuk en eik geplant, terwijl berk en els voorkomen in de lagere delen. Richting het zuiden

is er een overgang naar een bostype met populier, els, kraakwilg en berk, omringd door open struikranden met onder andere meidoorn, boswilg, aalbes, wegedoorn en sleedoorn.

In het noorden van Broekhuizen komen voornamelijk de volgende beheertypen voor: N04.02 Zoete plas, N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos, N16.03 Droog bos met productie, en enkele vlakken met N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland. Nabij Kasteel Broekhuizen bevinden zich de volgende beheertypen: N10.02 Vochtig hooiland, N11.01 Droog schraalgrasland, N16.04 Vochtig bos met productie en N17.06 Vochtig en hellinghakhout. In het zuidwesten ligt nog een perceel met N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, grenzend aan de Gooyerwetering. Ten zuiden van de Gooyerwetering bevindt zich het deelgebied Broekhuizerstraat. Ook hier is een perceel met N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland te vinden, afgewisseld met N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N16.04 Vochtig bos met productie. Langs de Gooywetering bevindt zich een klein vlak met beheertype N17.03 Park- en stinzenbos. Ten oosten van Broekhuizerstraat ligt Zuwebos, waar in het noorden N14.03 Haagbeuken- en essenbos voorkomt en in het zuiden N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland. Door het hele gebied zijn kleine en grotere openwaterlichamen (L0.01 en N04.02) aanwezig, evenals elementen zoals L01.07 Laan en L0.16 Bossingel.

Ten opzichte van de droogtegevoeligheid zijn er drie groepen te onderscheiden. Beheertypen met een hoge droogtetolerantie hebben een GLG van >80 cm-mv en een GVG van >40 cm-mv, zolang diepere grondwaterstanden in het voorjaar maximaal 32 dagen duren. Dit geldt voor de beheertypen N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos, N11.01 Droog schraalgrasland, N16.03 Droog bos met productie en N17.03 Park- en stinzenbos. Voor Droog bos met productie mag de grondwaterstand in het voorjaar zelfs langer dan 32 dagen tot meer dan 40 cm onder het maaiveld uitzakken. Dan zijn er de beheertypen N16.04 Vochtig bos met productie, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland en N14.03 Haagbeuken- en essenbos. Bij deze groep gelden dezelfde grondwatermarges ten opzichte van het maaiveld, maar is het preferent dat de grondwaterstand in het voorjaar niet langer dan 13 dagen dieper uitzakt dan 40 cm onder maaiveld. Vervolgens is er nog het beheertype N10.02 Vochtig hooiland, dat nattere omgevingscondities preferereert. Voor dit type ligt het laagste grondwaterpeil tussen de 20 en 80 cm onder maaiveld en zakt het grondwaterpeil in het voorjaar niet verder uit dan 40 cm onder het maaiveld. Dit beheertype is er zelfs bij gebaat dat het grondwater in het voorjaar aan het maaiveld staat.

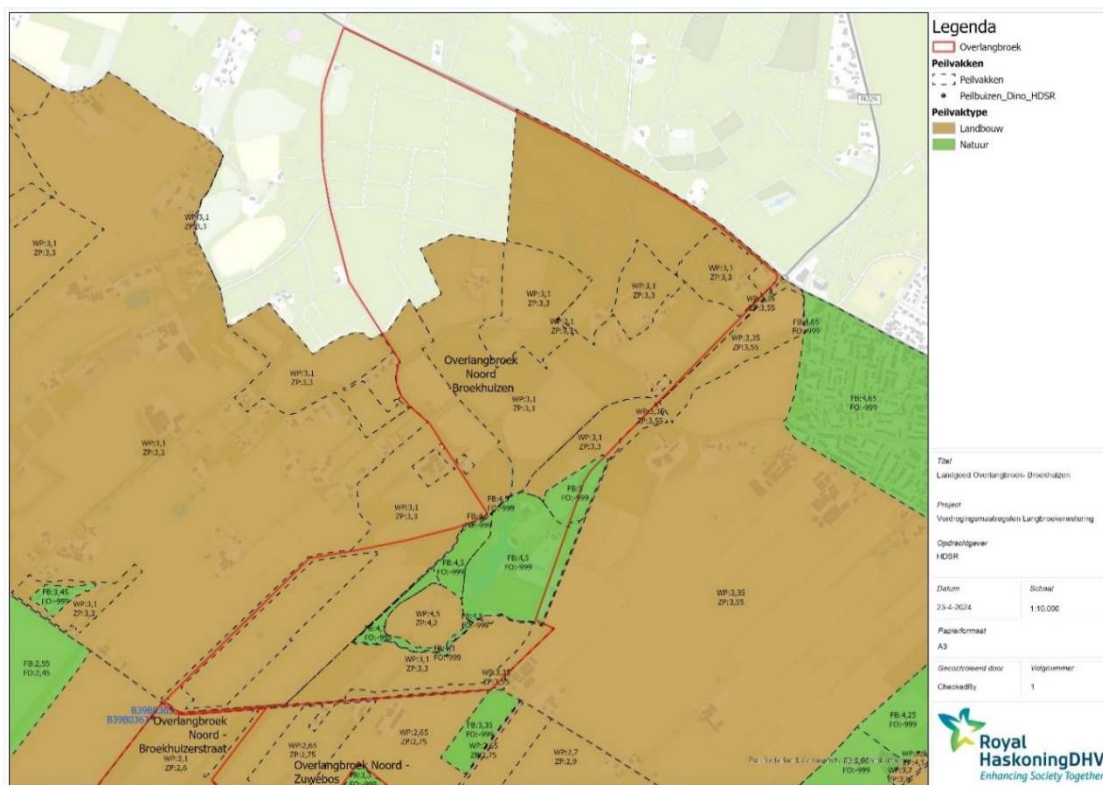


Figuur 4.7: Ligging van de beheertypen (L01.02 Houtwal en houtsingel, L01.07 Laan, L01.16 Bossingel, N10.02 Vochtig hooiland, N11.01 Droog schraalgrasland, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, N16.03 Droog bos met productie, N16.04 Vochtig bos met productie, N17.03 Wilgengriend en N17.06 Vochtig en hellinghakhout) op het landgoed Overlangbroek Noord – Broekhuizen.



Figuur 4.8: Ligging van de beheertypen (L01.07 Laan, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N16.04 Vochtig bos met productie) op het landgoed Overlangbroek Noord – Broekhuizerstraat en Zuwebos.

In Broekhuizen wordt in de meeste peilvakken gestuurd op een omgekeerd peil middels wateraanvoer, met een zomerpeil van NAP +3,3 m en een winterpeil van NAP +3,1 m. In het gebied waar N10.02 Vochtig hoiland het beheertype is, is sprake van een natuurlijk peilverloop dat eveneens hoger ligt dan het maaiveld. Hier is het zomerpeil NAP +4,2 m en het winterpeil NAP +4,5 m. Daaromheen bevinden zich natuurpeilvakken met een flexibel bovenpeil van NAP +4,1 en +4,5, en zelfs noordelijk van NAP +5 m. In deze natuurpeilvakken wordt geen flexibel onderpeil gehanteerd. Aangezien er geen peilbuizen in het gebied of de directe omgeving aanwezig zijn om de reële grondwaterstanden inzichtelijk te maken, kunnen we geen uitspraak doen over de effecten van de genomen maatregelen, noch over de geschiktheid van de omgevingscondities ten opzichte van de preferente omgevingscondities voor de aanwezige beheertypen.

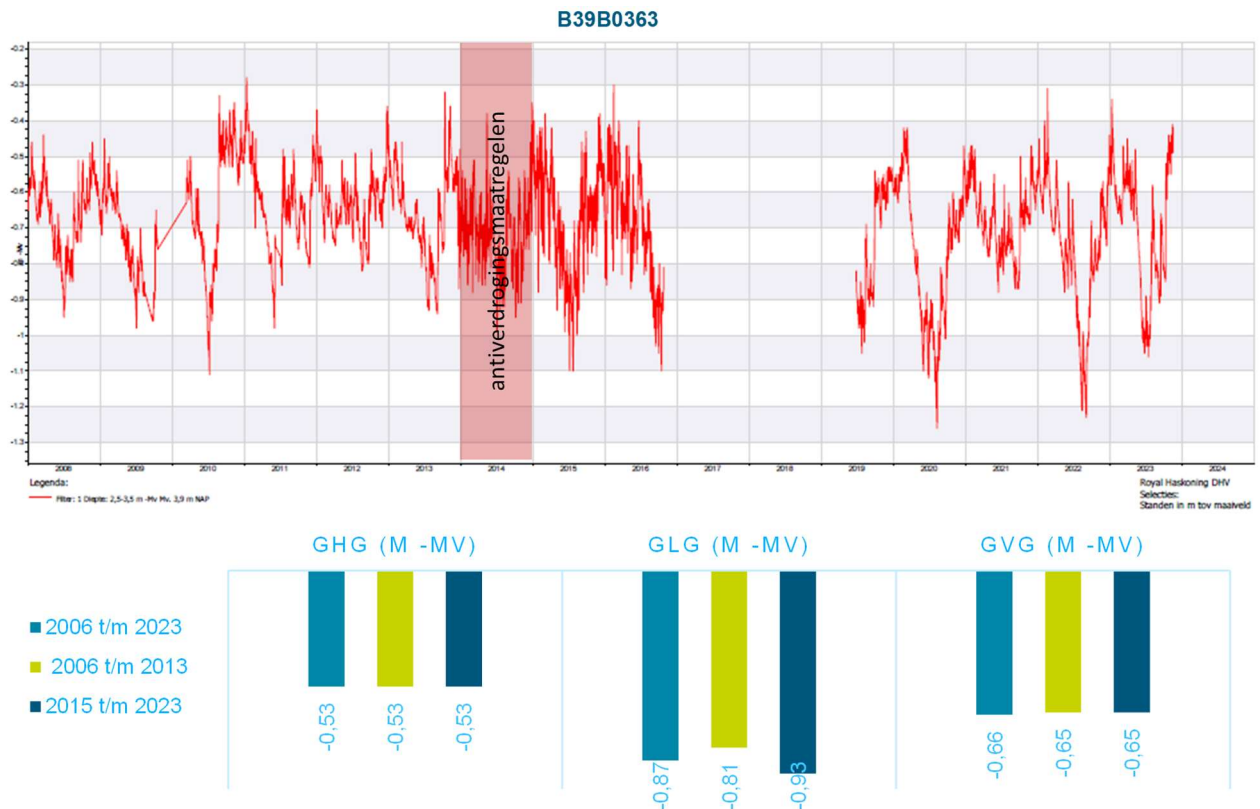


Figuur 4.9: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Overlangbroek Noord – Broekhuizen.

Ten zuiden van de Gooyerwetering liggen de kleinere deelgebieden. Deze zijn ieder onderverdeeld in twee peilvakken (zie Figuur 4.10). Deze peilvakken volgen een natuurlijk peilverloop, soms met vaste zomer- en winterpeilen, of met een flexibel peil waarvan de bovengrens is gedefinieerd. In het noorden van het deelgebied Broekhuizerstraat is het winterpeil NAP +3,1 m en het onderpeil NAP +2,6 m. Ook in het zuiden wordt een flexibel bovenpeil van NAP +3,1 m gehanteerd, maar hier wordt tijdens droge perioden niet gestuurd op een ondergrens. In het noorden van Zuwebos is een flexibel peil ingesteld met een bovengrens van NAP +3,3 m, terwijl in het zuiden een winterpeil van NAP +3,35 m en een zomerpeil van NAP +2,95 m wordt aangehouden. In de peilvakken met vaste zomer- en winterpeilen zijn peilbuizen aanwezig. Figuur 4.11 toont het peilverloop en de berekende GXG's in Broekhuizerstraat aan de hand van peilbuis B39B00363. Hieruit blijkt dat het grondwater na de antiverdrogingsmaatregelen verder lijkt weg te zakken. Dit correspondeert echter met drie droge jaren, waardoor de oorzaak van deze dieper uitzakkende grondwaterstanden niet geheel bekend is. Ook uit de berekende GXG's blijkt een kleine daling in de GLG ten opzichte van het maaiveld. Over het algemeen blijven alle waarden echter nagenoeg constant. De grondwatertrap blijft hetzelfde voor en na de maatregelen, namelijk IVu (GLG 40-80 cm-mv en GLG 80-120 cm-mv).



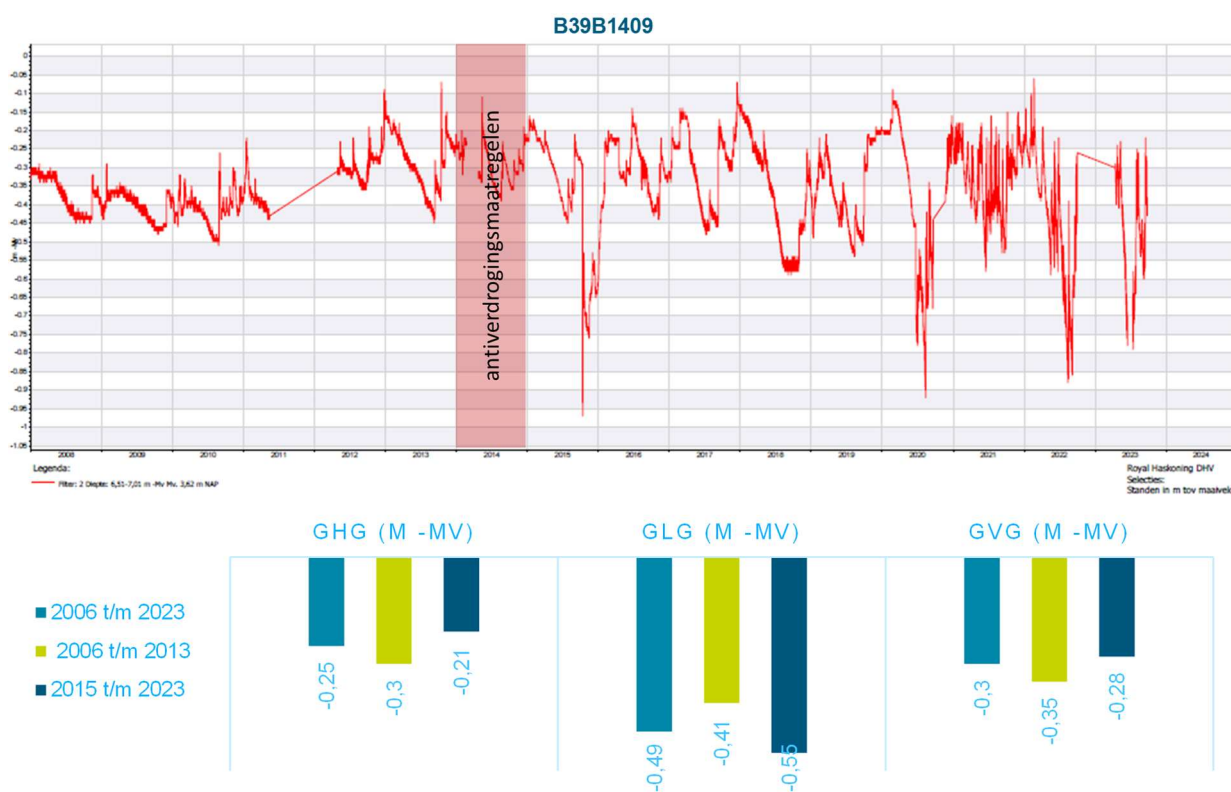
Figuur 4.10: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Overlangbroek Noord – Broekhuizerstraat en Zuwebos.



Figuur 4.11: Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B0363 (boven) gelegen in deelgebied Broekhuizerstaat en berekende GXG voor de gehele meetreeks, voor en na de antiverdrogingsmaatregelen (onder).



Voor Zuwebos is het grondwaterpeilverloop en de daaruit afgeleide GXG's weergegeven in Figuur 4.12 en Figuur 4.13, op basis van peilbuizen B39B1409 en B39B1410. In peilbuis B39B1409 is duidelijk te zien dat het verloop van de grondwaterpeilen grilliger is na de antiverdrogingsmaatregelen en dat het grondwater frequenter en lager uitzakt. Ook is er een verschuiving in de grondwatertrap van Ib (GHG >25 cm-mv en GLG <50 cm-mv) vóór de maatregelen naar IIa (GHG <25 cm-mv en GLG 50-80 cm-mv) na de maatregelen. In peilbuis B39B1410 is het effect van de maatregelen minder zichtbaar; hier blijft het peilverloop redelijk constant. Het verloop komt meer overeen met de grondwaterdynamiek na de maatregelen in peilbuis B39B1409, met lagere grondwaterstanden. In peilbuis B39B1410 valt de dynamiek binnen grondwatertrap IIc (GHG >40 cm-mv en GLG 50-80 cm-mv). Hoewel beide peilbuizen zich in hetzelfde peilvak bevinden, liggen de GXG's (m-MV) in de zuidelijk gelegen peilbuis B39B1410 aanzienlijk lager dan die in peilbuis B39B1409.



Figuur 4.12: Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B1409 (boven) gelegen in deelgebied Zuwebos en berekende GXG voor de gehele meetreeks, voor en na de antiverdrogingsmaatregelen (onder).



Figuur 4.13: Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B1410 (boven) gelegen in deelgebied Zuwebos en berekende GXG voor de gehele meetreeks (onder).

Tabel 4-3: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Overlangbroek Noord – Broekhuizen Broekhuizerstraat en Zuwebos waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Overlangbroek Noord-Broekhuizen</b>								
PG2167 (N)	2014	-	bp=4,5					-
PG2183 (N)	2014	-	bp=4,5					-
PG2184 (N)	2014	-	bp=4,1					-
PG2186 (LB)	2014	Ja; vp= 3,6	wp=3,35 zp=3,55					-
PG2187 (N)	2014	-	bp=5					-
PG2160 (LB)	2010	Ja; vp= 3,4	wp=3,1 zp=3,3					-
<b>Overlangbroek Noord-Broekhuizerstraat</b>								
PG2175 (N)	2014	-	bp=3,1					-
PG2170 (LB)	2014	-	wp=2,65 zp=2,75					-

PG2171 (LB)	2014	Ja; wp=2,7 zp=2,8	wp=3,1 zp=2,6	B39B0363	GHG=-0,53 GLG=-0,87 GVG=-0,66 gwt=IVu	GHG=-0,53 GLG=-0,81 GVG=-0,65 gwt=IVu	GHG=-0,53 GLG=-0,93 GVG=-0,65 gwt=IVu	Het grondwater zakt na de antiverdrogingsmaatregelen verder uit. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door het drietal droge jaren en niet door de antiverdrogingsmaatregelen.
<b>Overlangbroek Noord-Zuwebos</b>								
PG2173 (N)	2014	-	bp=3,3					-
PG2172 (LB)	2014	Ja; wp=2,7 zp=2,8	wp=3,35 zp=2,95	B39B1409; B39B1410	B39B1409: GHG=-0,25 GLG=-0,49 GVG=-0,3 gwt=Ib; B39B1410: GHG=-0,44 GLG=-0,73 GVG=-0,56 gwt=IIC	B39B1409: GHG=-0,3 GLG=-0,41 GVG=-0,35 gwt=Ib	B39B1409: GHG=-0,21 GLG=-0,55 GVG=-0,28 gwt=IIa	Het verloop van de grondwaterpeilen is grilliger na de antiverdrogingsmaatregelen en het grondwater zakt frequenter en lager uit. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door het drietal droge jaren en niet door de antiverdrogingsmaatregelen.

## 4.2.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

Tabel 4-4. Ervaringsfeiten van de beheerder/eigenaar van Landgoed Overlangbroek Noord.

Status van de natuur en landbouw op het landgoed (voorjaar en najaar)	Wordt oppervlaktewater actief beïnvloed door stuwen en inlaten en worden deze beheerd?	Lopen landgoedeigenaren aan tegen problemen bij het beheer (bijvoorbeeld in perioden van droogte of veel neerslag)?	Knelpunten kansen voor verbetering
Niet bekend	Er zijn verschillende stuwen geplaatst op het landgoed. Deze worden in droge periode hoger gezet.	Beheer verloopt goed. Er is wel behoefte aan een toelichting over hoe de stuwen het beste ingesteld kunnen worden.	Meer inzicht biedt kansen om beter te kunnen sturen in het beheer.

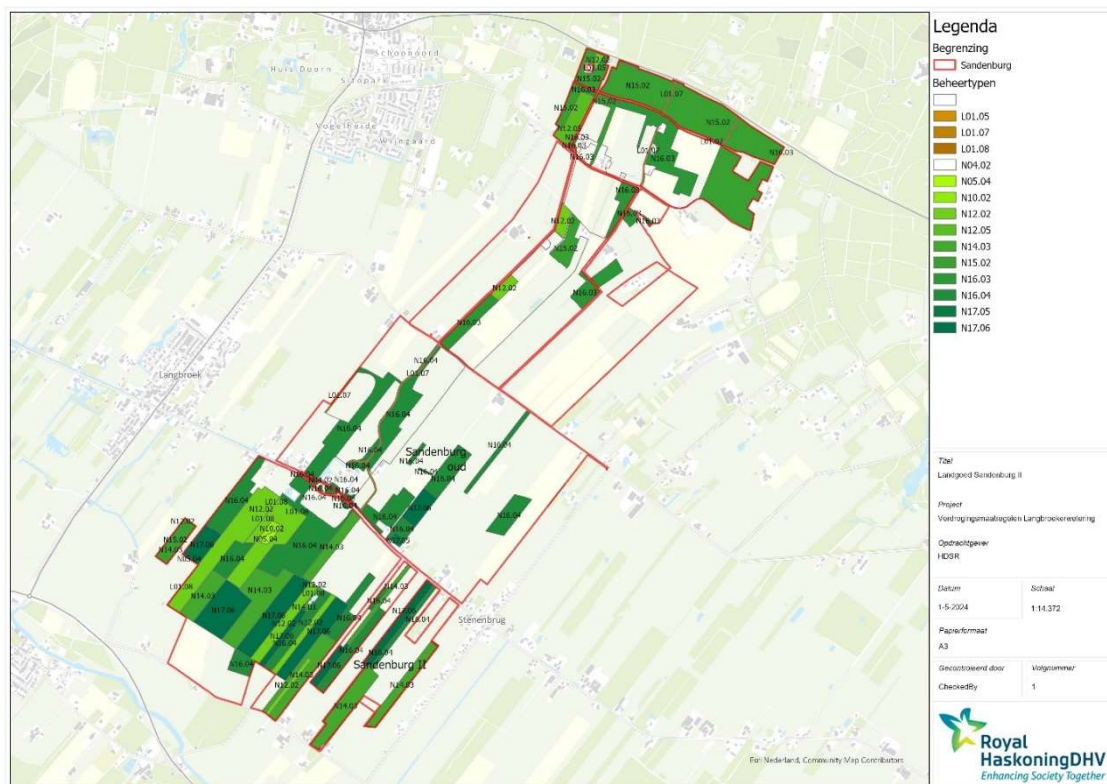
Voor Landgoed Overlangbroek Noord – Broekhuizen, Broekhuizerstraat en Zuwebos is geen gesprek geweest met de landgoed eigenaar Staatsbosbeheer.

## 4.3 Landgoed Sandenburg

### 4.3.1 Kwantitatieve analyse

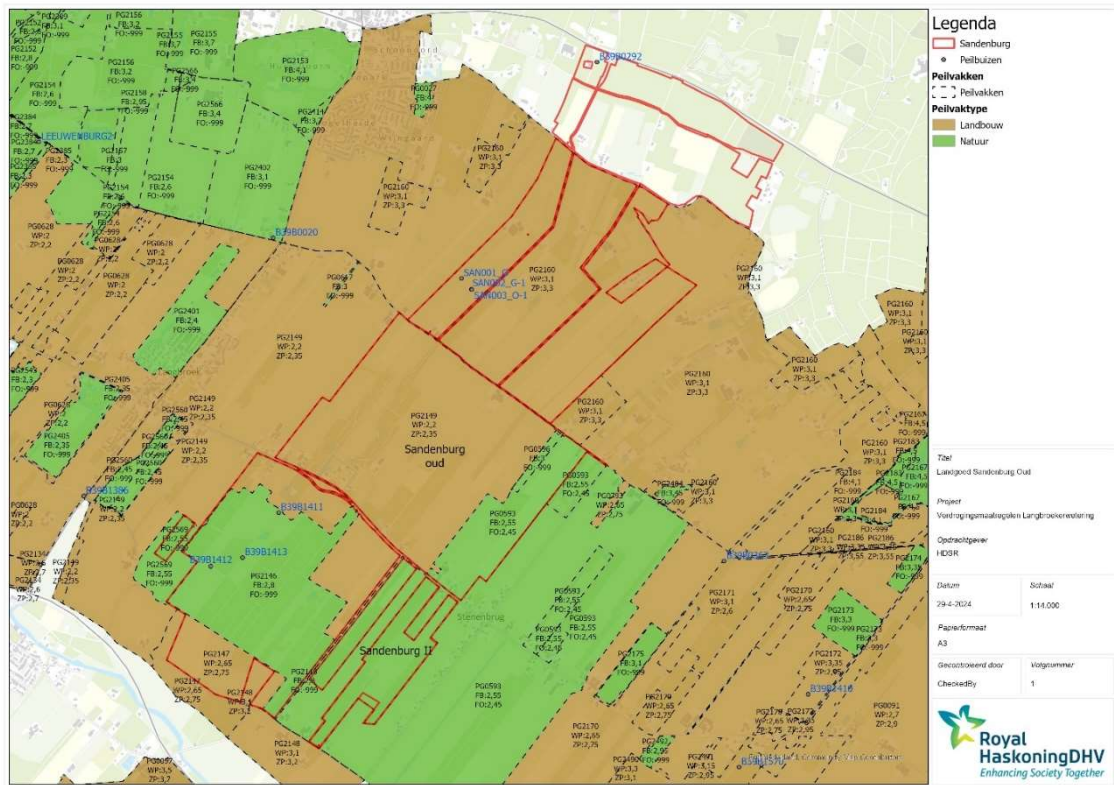
Landgoed Sandenburg is een groot gebied met een noord-zuidoriëntatie in waterhuishouding en beheertypen (zie Figuur 4.15 en Figuur 4.16). In het noorden komen de beheertypen N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos en N16.03 Droog bos met productie voor. Deze beheertypen zijn niet gevoelig voor droogte, hoewel het voor kruiden- en faunarijk grasland belangrijk is dat de grondwaterstanden in het voorjaar niet langer dan 13 dagen lager dan 40 cm-mv staan. Verder naar het zuiden, in het midden van het gebied, bevinden zich de beheertypen N16.04 Vochtig bos met productie en N17.06 Vochtig en hellinghakhout, met een lange laan. Vochtig en hellinghakhout komt hier slechts op een enkel perceel voor, waardoor het beheertype Vochtig bos met productie hier het meest prominent aanwezig is. Zoals de naam al doet vermoeden, heeft dit type een lagere droogtetolerantie. In het voorjaar ligt het preferente grondwaterbereik tussen de 25 en 40 cm-mv of dieper, waarbij het ideaal is als de grondwaterstanden dieper dan 40 cm-mv minder dan 13 dagen aanhouden. In het zuiden, inclusief Sandenburg II, zijn er meer beheertypen en een hogere dichtheid. Hier komen onder andere L01.08 Knotboom, N05.04 Dynamisch Moeras, N10.02 Vochtig Hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos, N16.04 Vochtig bos met productie en N17.06 Vochtig en hellinghakhout voor. Voor N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos gelden preferente gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden van meer dan

40 cm-mv voor een periode tot wel 32 dagen. Deze typen hebben een hoge droogtetolerantie. Voor de andere typen zijn hogere grondwaterstanden (25 tot 40 cm-mv) van toepassing, en voor N05.04 Dynamisch Moeras en N10.02 Vochtig Hooiland reikt het preferente bereik zelfs tot aan het maaiveld.

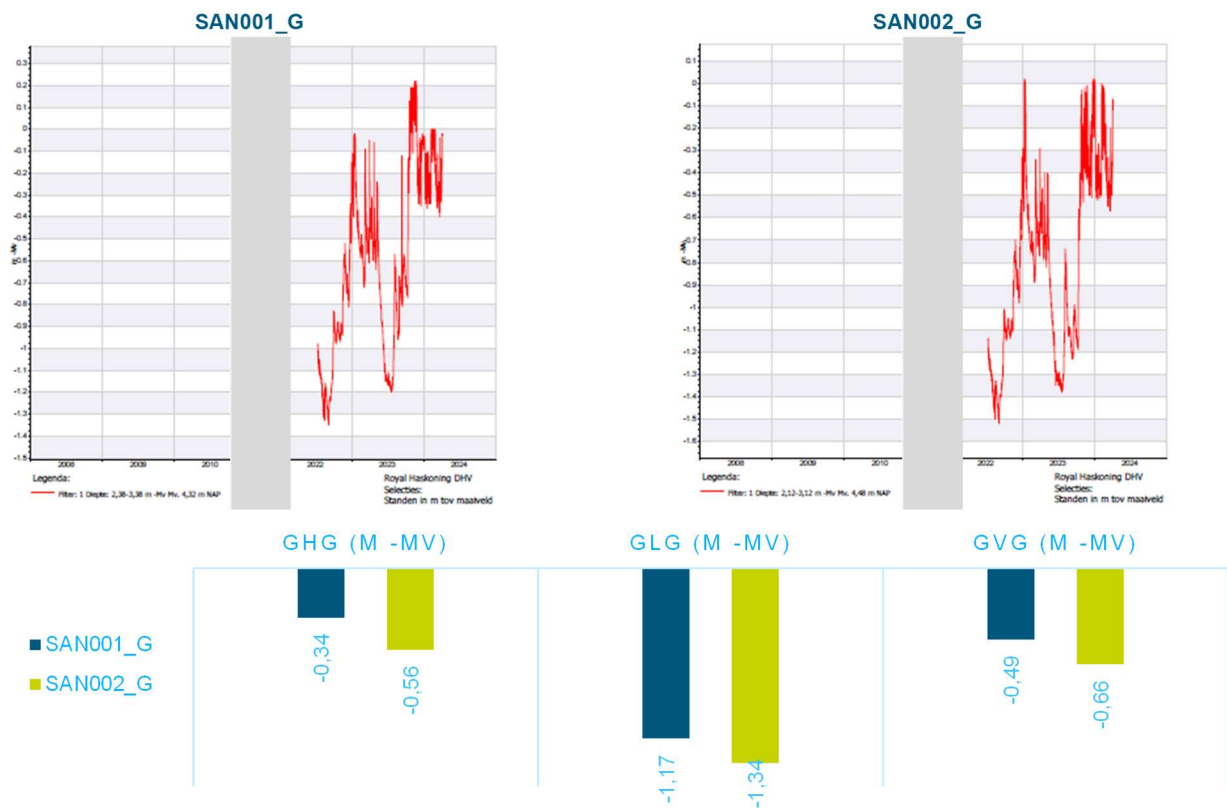


Figuur 4.14: Ligging van de beheertypen (L01.07 Laan, L01.08 Knotboom, N05.04 Dynamisch Moeras, N10.02 Vochtig Hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, 14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, N16.03 Droog bos met productie, N16.04 Vochtig bos met productie en N17.05 Wilgengriend en N17.06 Vochtig en hellinghakhout) op landgoed Sandenburg.

Het gebied wordt doorkruist door twee weteringen: de Langbroekerwetering en de Gooyerwetering, waardoor drie geïsoleerde hydrologische eenheden ontstaan (zie Figuur 4.15). Het noordelijke deel bevindt zich binnen een aangesloten (tegenatuurlijk) landbouwpeilvak PG1260, met een winterpeil van NAP +3,1 m en een zomerpeil van NAP +3,3 m. Hier zijn twee peilbuizen actief sinds 2021 (zie Figuur 4.16). Uit de grondwaterstandenreeks blijkt dat het peil hetzelfde patroon volgt. Deze reeks is zeer grillig en kort, waardoor de hieruit berekende GXG's alleen als indicatief kunnen worden geïnterpreteerd. Op het perceel waar de peilbuizen zich bevinden, is geen specifiek beheertype aangewezen, waardoor de beoordeling van de omgevingscondities niet direct kan worden gemaakt. Desalniettemin biedt het wel een indicatie voor het systeem. De berekende grondwatertrap verschilt tussen beide peilbuizen, hoewel ze zich dicht bij elkaar bevinden en in hetzelfde peilvak liggen. Het hydrologische systeem bij SAN001\_G wordt het best beschreven met grondwatertrap IIIb, met een GHG tussen 25 en 40 cm-mv en een GLG tussen 80 en 120 cm-mv. Voor SAN002\_G is grondwatertrap Vlo het meest geschikt, met een GHG tussen 40 en 80 cm-mv en een GLG tussen 120 en 180 cm-mv. Volgens de berekende GXG's lijken de omgevingscondities oostelijk (SAN002\_G) droger, wat overeenkomt met de voornamelijk droge beheertypen in het noorden. Op basis van de gegevens van SAN001\_G is het echter mogelijk dat er lokaal ook te natte omstandigheden kunnen voorkomen voor de droge beheertypen.



Figuur 4.15: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Sandenburg.



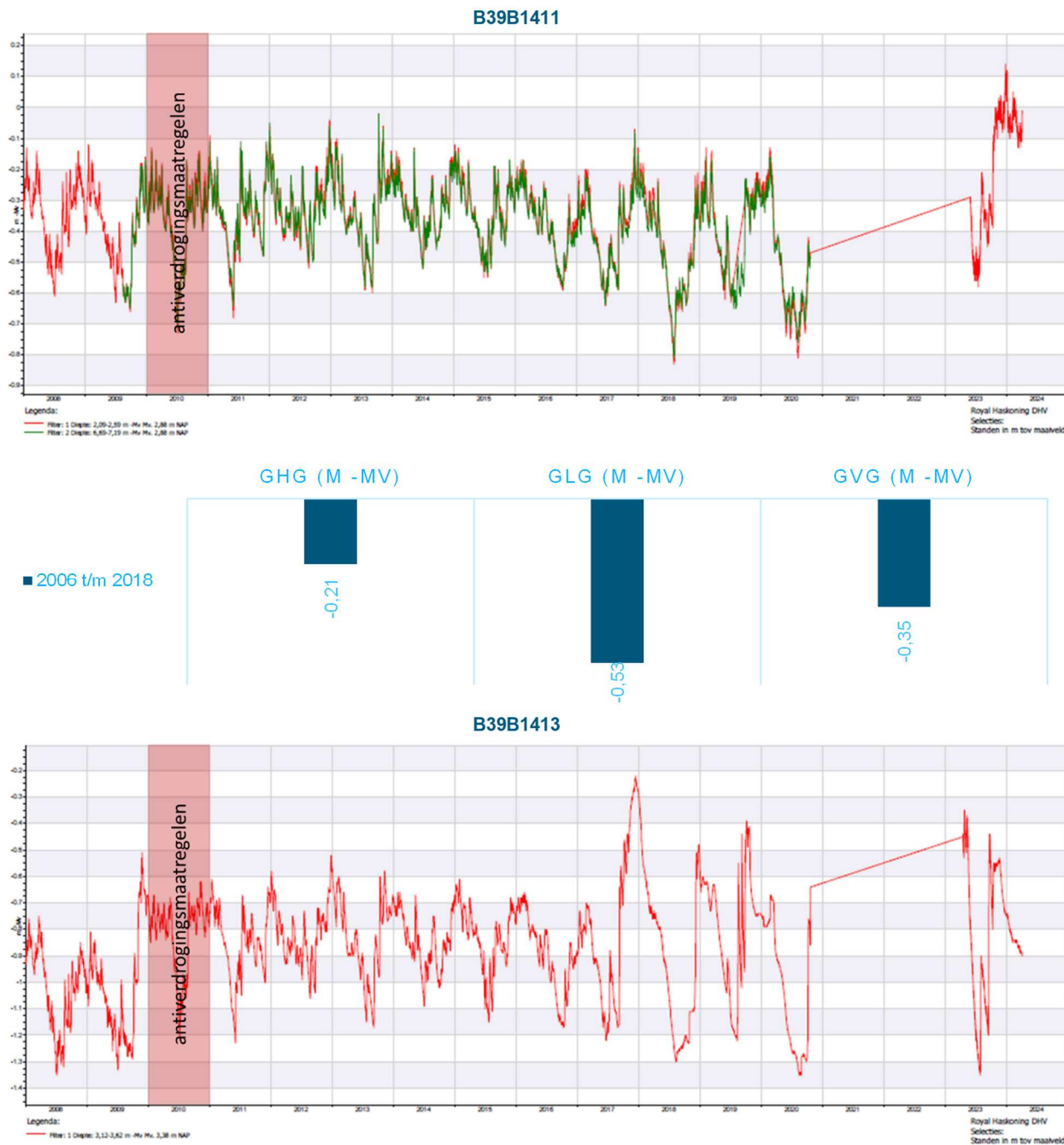
Figuur 4.16: Grondwaterstandreeks van peilbuis SAN001\_G en SAN002\_G (boven) en berekende GXG voor de gehele meetreeks (onder).

Het middelste gedeelte van het gebied bestaat grotendeels uit een landbouwpeilvak met een tegennatuurlijk peil van NAP +2,2 m in de winter en NAP +2,35 m in de zomer. In het oosten ligt een flexibel natuurpeil met een bovengrens van NAP +2,55 m en een ondergrens van NAP +2,45 m. Hier zijn geen peilbuizen aanwezig, waardoor de reële grondwaterstanden niet kunnen worden vergeleken met de preferente omgevingscondities van de aanwezige beheertypen.

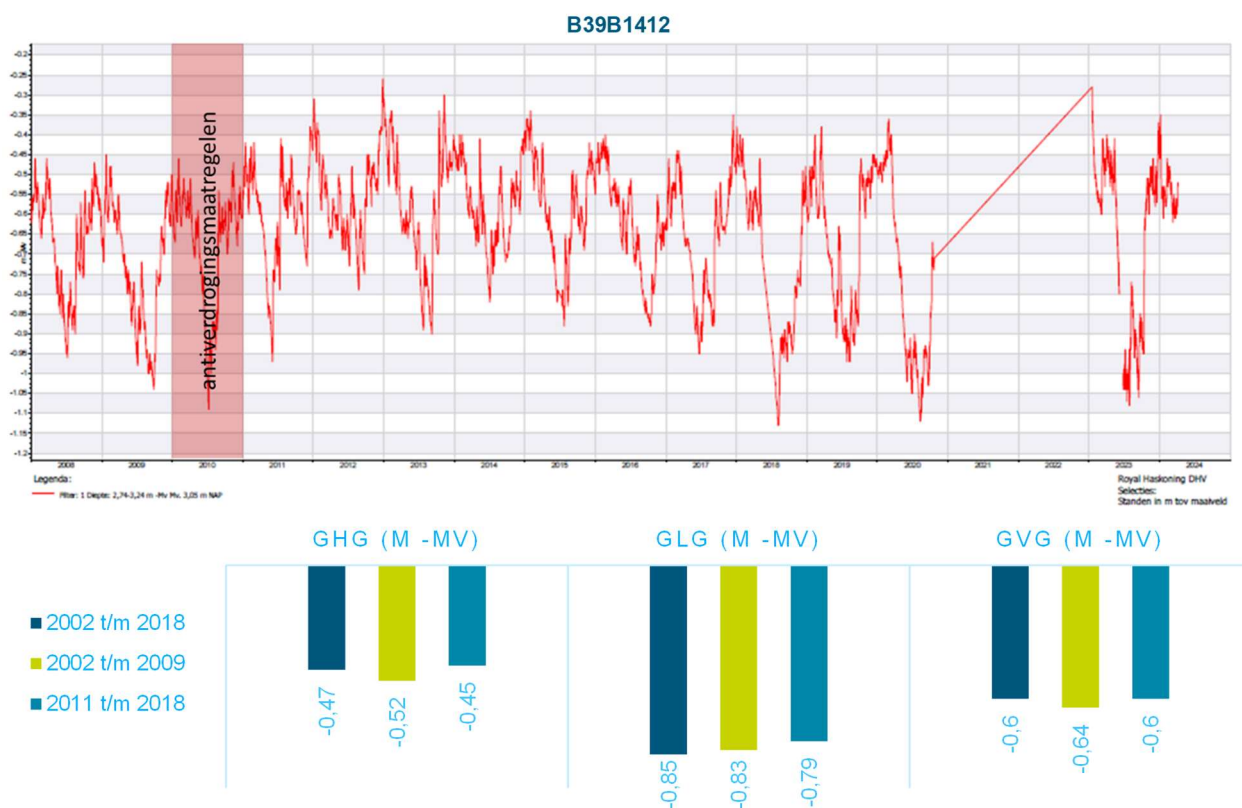
Zuidelijk van de Langbroekerwetering ligt de grootste variatie en dichtheid aan beheertype met over het algemeen een lagere droogtetolerantie. Deze nattere beheertypen liggen voornamelijk binnen twee grote natuurpeilvakken, een in het zuiden van Sanderburg Oud in peilvak PG2145 en een in en rondom Sandenburg II in peilvak PG0593. In Sandenburg II liggen de flexibele natuurpeilen tussen de NAP +2,55 en +2,45 m. Hier zijn geen peilbuizen aanwezig, waardoor geen uitspraak gedaan kan worden over de reële waterstanden ten opzichte van de preferente omgevingscondities van de aanwezige beheertypen. De hier aanwezige beheertypen zijn echter ook niet de meest verdrogingsgevoelige typen, die liggen in peilvak PG2145 in Sandenburg oud. In dit natuurpeilvak is het flexibele bovenpeil NAP +2,8 m, waarbinnen drie peilbuizen aanwezig zijn. Met name B39B1411 en B39B1413 liggen nabij de verdrogingsgevoelige beheertypen N05.04 Dynamisch moeras en N10.02 Vochtig hooiland.

In Figuur 4.17 zijn de grondwaterstandsreeksen van deze twee peilbuizen weergegeven. Voor peilbuis B39B1411 zijn ook de berekende GXG's weergegeven. In de grondwaterreeks van peilbuis B39B1413 is een trendbreuk te zien voor en na de antiverdrogingsmaatregelen. Van 2011 tot 2017 ligt het grondwaterbereik hoger dan voor 2010. Vanaf 2017 wordt het grondwaterstandsverloop grillig en worden de uiterste waarden van de grondwaterstanden extremer, zowel de hoogste als laagste standen. Voor deze peilbuisreeks kunnen geen GXG's worden berekend. In peilbuis B39B1411 is geen duidelijk onderscheid te maken in het grondwaterverloop voor en na de antiverdrogingsmaatregelen, maar zijn de GXG's wel beschikbaar. Deze GXG's laten duidelijk een nattere toestand zien dan in het noorden van Sandenburg Oud, met een GHG van 21 cm-mv en een GLG van 35 cm-mv. De standen en fluctuaties vallen binnen de grondwatertrap IIa, met een GHG van <25 cm-mv en een GLG van 50 tot 80 cm-mv. Hiermee lijken de omgevingscondities gunstig voor de aanwezige beheertypen. Vanaf 2018 zakken de grondwaterpeilen verder uit, wat ook opvallend droge jaren zijn. In 2023/2024 liggen de peilen juist hoger, wat correspondeert met de hoge mate van neerslag dat jaar. Hieruit is tevens af te leiden dat de weersomstandigheden grote invloed hebben op de waterhuishouding in het gebied.

Iets ten zuiden van peilbuis B39B1413 ligt peilbuis B39B1412 (Figuur 4.18). Vanaf de antiverdrogingsmaatregelen lijkt initieel vernatting op te treden in het systeem. Echter, net als in de eerder besproken peilbuisgegevens, zakken de grondwaterstanden vanaf 2018 weer verder uit. Uit de berekende GXG's blijkt een lichte verschuiving na de maatregelen, waarin de GHG na de maatregelen 7 cm lager ligt dan ervoor en de GLG 4 cm hoger. Dit resulteert in een verschuiving in de grondwatertrap. Voor de gehele reeks en de reeksen voor de maatregelen is de grondwatertrap IVu berekend, waarbij de gemiddelde grondwaterstanden fluctueren tussen een GHG van 40 tot 80 cm-mv en een GLG van 80 tot 120 cm-mv. Na de maatregelen is dit grondwatertrap IIc, met een GHG van >40 cm-mv en een GLG van 50 tot 80 cm-mv. Hieruit lijkt de verdroging wel degelijk verminderd na de maatregelen.



Figuur 4.17: Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B1411 (boven) gelegen en berekende GXG voor de gehele meetreeks van peilbuis B39B1411 (midden) en grondwaterstandreeks van peilbuis B39B1413 (onder). Voor peilbuis B39B1411 kunnen geen GXG's berekend worden voor de periode voor en na de maatregelen, omdat te periode van 4 jaar voorafgaand aan de maatregel ontoereikend is. Voor peilbuis B39B1413 zijn geen GXG's beschikbaar.



Figuur 4.18: Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B1412 (boven) en berekende GXG voor de gehele meetreeks, voor en na de antiverdrogingsmaatregelen (onder).

Tabel 4-5: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Sandenburg waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Sandenburg</b>								
PG2147 (LB)	2010	-	wp=2,65 zp=2,75					-
PG0593 (N)	2010	-	bp=2,55					-
PG0596 (N)	2010	-	bp=3					-
PG2146 (N)	2010	Ja; vp=2,7	bp=2,8	B39B1411; B39B1412; B39B1413	B39B1411: GHG=-0,21 GLG=-0,53 GVG=-0,35 gwt=Ila: B39B1412: GHG=-0,47 GLG=-0,85 GVG=-0,6 gwt=IVu	B39B1412: GHG=-0,52 GLG=-0,83 GVG=-0,64 gwt=lvu	B39B1412: GHG=-0,45 GLG=-0,79 GVG=-0,6 gwt=lic	Na de maatregel (2017) is het grondwaterstandsverloop gemeten in peilbuis B39B1413 grilliger en worden de uiterste waarden extremer, zowel de hoogste als laagste standen. Dit effect wordt mogelijk wordt veroorzaakt door het drietal droge jaren en niet door de antiverdrogingsmaatregelen.  Uit de peilbuisgegevens van B39B1411, volgt dat de omgevingscondities gunstig zijn voor de aanwezige beheertypen.



									Uit de gegevens van peilbuis B39B1412 volgt het beeld dat de verdroging verminderd is na de maatregelen.
PG2569 (N)	2010	-	bp=2,55	B39B1412	GHG=-0,47 GLG=-0,85 GVG=-0,6 gwt=IVu	GHG=-0,52 GLG=-0,83 GVG=-0,64 gwt=IVu	GHG=-0,45 GLG=-0,79 GVG=-0,6 gwt=Ilc		Uit de gegevens van peilbuis B39B1412 volgt het beeld dat de verdroging verminderd is na de maatregelen.
PG2160 (LB)	2010	Ja; vp=3,4	wp=3,1 zp=3,3	SAN001_G; SAN002_G	SAN001_G: GHG=-0,34 GLG=-1,17 GVG=-0,49 gwt=IIIb SAN002_G: GHG=-0,56 GLG=-1,34 GVG=-0,66 gwt=VIo				Binnen het peilgebied is spraken van verschillen in de GXG en grondwatertrap voor de twee peilbuizen. Oostelijk is het droger. Deze standen komen overeen met de voornamelijk droge beheertypen die hier aanwezig zijn. Mogelijk komen lokaal te natte omstandigheden voor.

### 4.3.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

Tabel 4-6. Ervaringsfeiten van de beheerder/eigenaar van Landgoed Sandenburg.

Status van de natuur en landbouw op het landgoed (voorjaar en najaar)	Wordt oppervlaktewater actief beïnvloed door stuwen en inlaten en worden deze beheerd?	Lopen landgoedeigenaren aan tegen problemen bij het beheer (bijvoorbeeld in perioden van droogte of veel neerslag)?	Knelpunten kansen voor verbetering
Nat schraalland laat veel pitrusvegetatie zien Kruidenrijk grasland bestaat uit witbolvegetatie met ratelaar	Er zijn verschillende stuwen geplaatst op het landgoed. In droge periode worden de stuwen hoger gezet	Beheer verloopt goed. Er is wel behoefte aan een toelichting over hoe de stuwen het beste ingesteld kunnen worden.	Meer inzicht biedt kansen om beter te kunnen sturen in het beheer.

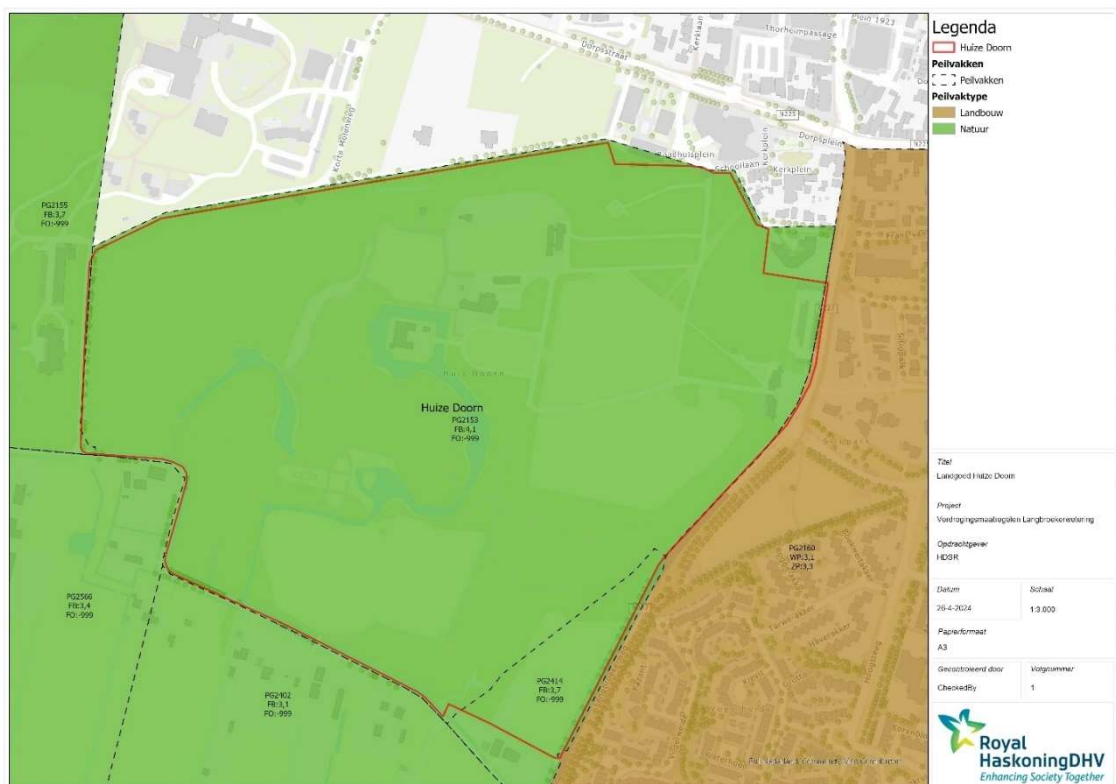
## 4.4 Huize Doorn

### 4.4.1 Kwantitatieve analyse

Op Huize Doorn is alleen het beheertype N16.03 Droog bos met productie aangewezen. Uit de preferente omgevingscondities van dit type volgt geen ondergrens voor grondwaterstanden (GLG: >80 en GVG: >40 voor 13 tot >32 dagen). Voor dit type mag het grondwaterpeil in het voorjaar (GVG) zelfs voor langer dan 32 dagen dieper uitzakken dan 40 cm onder maaiveld. In het gebied is ook open water aanwezig, N04.02 Zoete plas. Hiervoor gelden ook geen grondwatermarges, maar er is wel droogtegevoeligheid met betrekking tot eventuele droogval van de plas. In het gebied en in de aangrenzende percelen aan de west- en zuidkant geldt een natuurpeil. Het grootste deel van het landgoed heeft een flexibel bovenpeil van NAP +4,1 m, terwijl in de omgeving bovenpeilen tussen de NAP +3,1 en 3,7 m voorkomen. Aan de oostkant grenst een landbouwpeilvak met een zomerpeil van NAP +3,3 en een winterpeil van NAP +3,1 m. Op het landgoed ligt het bovenpeil dus hoger dan in de omliggende gebieden. Aangezien er geen peilbuizen aanwezig zijn, is onduidelijk wat de effecten zijn van dit peilverschil op de wegzijging en daarmee op de reële grondwaterstanden.



Figuur 4.19: Ligging van de beheertypen (N04.02 Zoete plas en N16.03 Droog bos met productie) op Huize Doorn.



Figuur 4.20: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in Huize Doorn.

Tabel 4-7: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Huize Doorn waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Huize Doorn</b>								
PG2153 (N)	2015	-	bp=4,1					-
PG2414 (N)	2015	-	bp=3,7					-

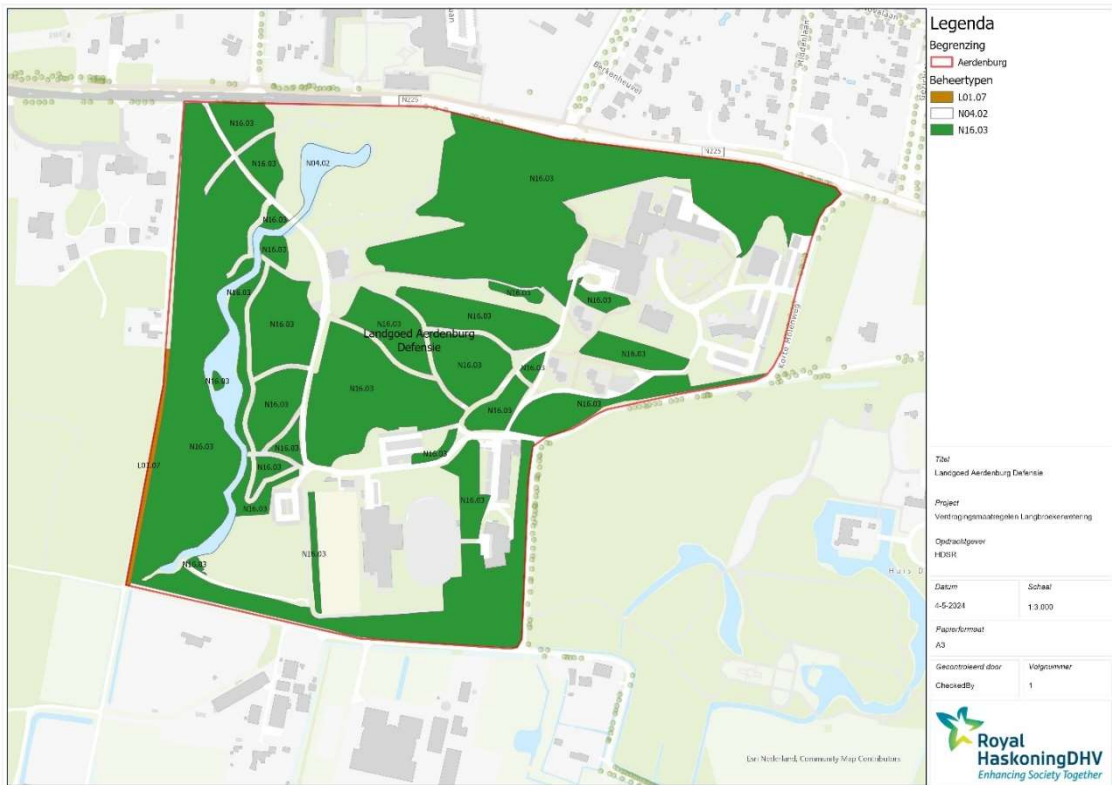
#### 4.4.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

In het kader van deze evaluatie heeft er geen contact plaatsgevonden met de beheerder of eigenaar. Hierdoor zijn ervaringsfeiten niet beschikbaar en derhalve niet meegenomen in deze beoordeling.

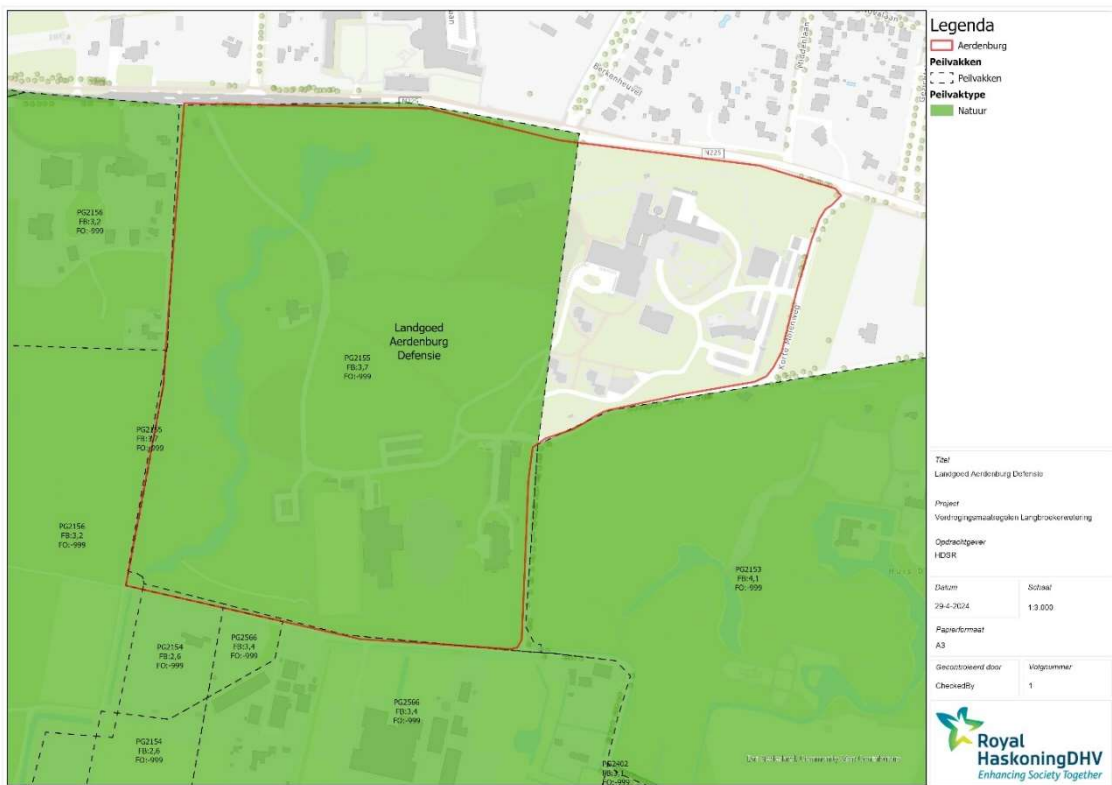
### 4.5 Landgoed Aerdenburg (defensie)

#### 4.5.1 Kwantitatieve analyse

In het landgoed Aerdenburg liggen de beheertypen L01.07 Laan, N04.02 Zoete plas en N16.03 Droog bos met productie (Figuur 4.21). Het beheertype Droog bos met productie kent een hoge droogtetolerantie met een GVG (>40 cm-maaiveld tot 32 dagen per jaar). Voor beheertype Laan is geen preferent grondwaterstandbereik gedefinieerd, maar het is bekend dat sterke en plotse vernatting schadelijk is voor oude bomen. Ook voor N04.02 Zoete plas geldt geen grondwaterstandenmarge, aangezien het een open waterlichaam betreft. In het gebied zijn geen peilbuizen aanwezig in de relevante peilvakken, of representatieve peilvakken. Daarom kan er op basis van de huidige gegevens geen uitspraak worden gedaan over de omgevingscondities ten opzichte van de preferente condities van de beheertypen, noch over de effecten van de antiverdrogingsmaatregelen binnen het landgoed.



Figuur 4.21: Ligging van de beheertypen (L01.07 Laan, N04.02 Zoete plas en N16.03 Droog bos met productie) op het landgoed Aerdenburg.



Figuur 4.22: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Aerdenburg.

Tabel 4-8: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Aerdenburg waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Aerdenburg</b>								
PG2155 (N)		-	bp=3,7					-

## 4.5.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

In het kader van deze evaluatie heeft er geen contact plaatsgevonden met de beheerder of eigenaar. Hierdoor zijn ervaringsfeiten niet beschikbaar en derhalve niet meegenomen in deze beoordeling.

## 4.6 Landgoed Moersbergen

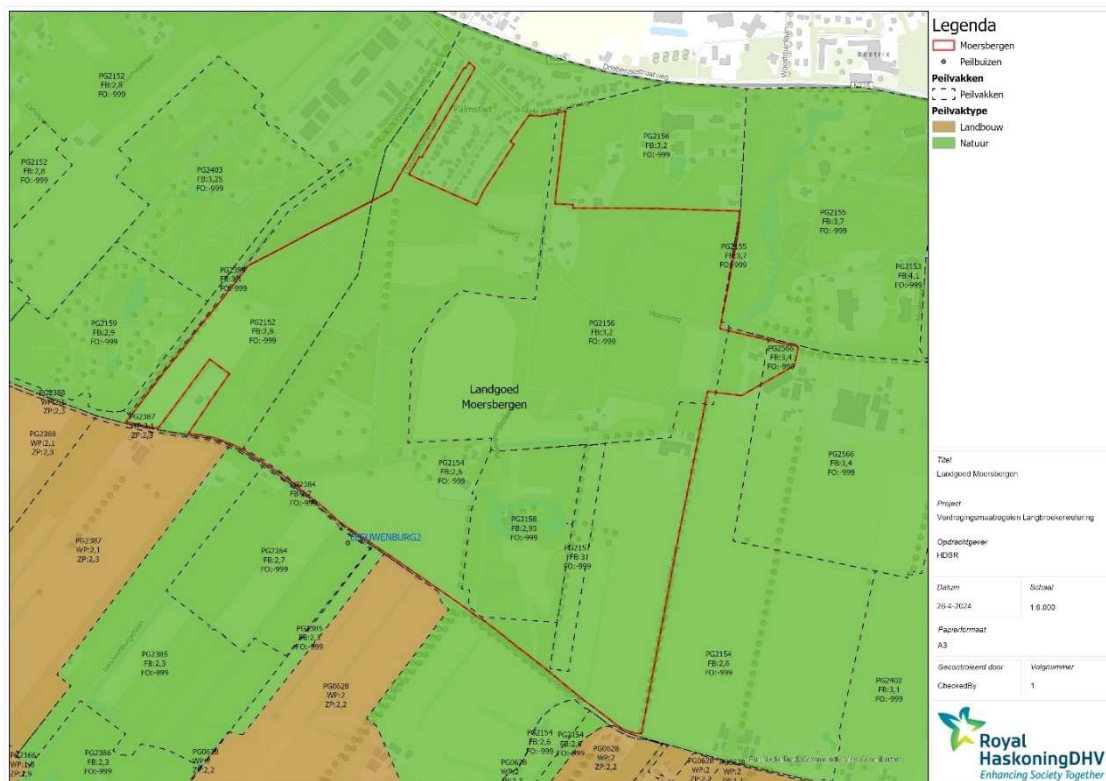
### 4.6.1 Kwantitatieve analyse

Moersbergen wordt gekenmerkt door een afwisseling van open weiden en gesloten bos. Dit draagt bij aan de hoge natuurwaarde van het gebied. Op het landgoed zijn elementen van de vroegere kasteeltuin zichtbaar, zoals restanten van de buitengracht, een hoofdlaan en zichtassen. Het grootste deel van het gebied bestaat uit het beheertype N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos (zie Figuur 4.23). Dit bostype kan bestaan uit een gemêleerd bos of een monocultuur, waardoor de natuurwaarde sterk kan variëren. Qua grondwatermarge ligt het preferente bereik voor dit bostype bij een GLG van >80 cm en een GVG van >40 voor 13 tot 32 dagen. Dit type heeft dus een hoge droogtetolerantie. Aan de west- en oostkant ligt een vlak met N16.03 Droog bos met productie. Zoals de naam al aangeeft, gedijt dit type goed bij lage grondwaterstanden. Voor dit type mag het grondwaterpeil in het voorjaar (GVG) zelfs voor langer dan 32 dagen dieper uitzakken dan 40 cm onder het maaiveld. Rondom de restanten van de kasteelgracht ligt het beheertype N17.03 Park- en stinzenbos, met een vergelijkbare droogtetolerantie als Dennen-, eiken- en beukenbos. Verder zijn er enkele vlakken met N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, waarvoor een groot grondwaterstandbereik geldt waarbinnen dit type gedijt. Binnen dit landgoed is de natuur niet gevoelig voor droogte.

In het landgoed liggen verschillende peilvakken met een natuurpeil (zie Figuur 4.24). Tussen deze natuurpeilvakken varieert het flexibele bovenpeil van NAP +2,6 tot +3,2 m. Ten zuiden ligt een peilbuis binnen Hoeve Leeuwenburg. Vanwege het grote verschil in maaiveldhoogte tussen het perceel waar de peilbuis zich bevindt en het landgoed, kan deze peilbuis niet worden gebruikt voor de evaluatie van de omgevingscondities op landgoed Moersbergen. Bovendien ligt er een waterloop tussen het landgoed en de hoeve, waardoor de waterhuishoudingen van elkaar losstaan.



Figuur 4.23: Ligging van de beheertypen (L01.01 Poel en klein historisch water, L01.05 Knip- of scheerheg, L01.07 Laan, N04.02 Zoete plas, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, N16.03 Droog bos met productie, N17.03 Park- en stinzenbos) op het landgoed Moersbergen.



Figuur 4.24: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Moersbergen.

Tabel 4-9: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Moersbergen waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Moersbergen</b>								
PG2155 (N)		-	bp=3,7					-
PG2152 (N)	2017	-	bp=2,8					-
PG2154 (N)		-	bp=2,6					-
PG2156 (N)		-	bp=3,2					-
PG2157 (N)		-	bp=3					-
PG2158 (N)		-	bp=2,95					-
PG2566 (N)		-	bp=3,4					-

## 4.6.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

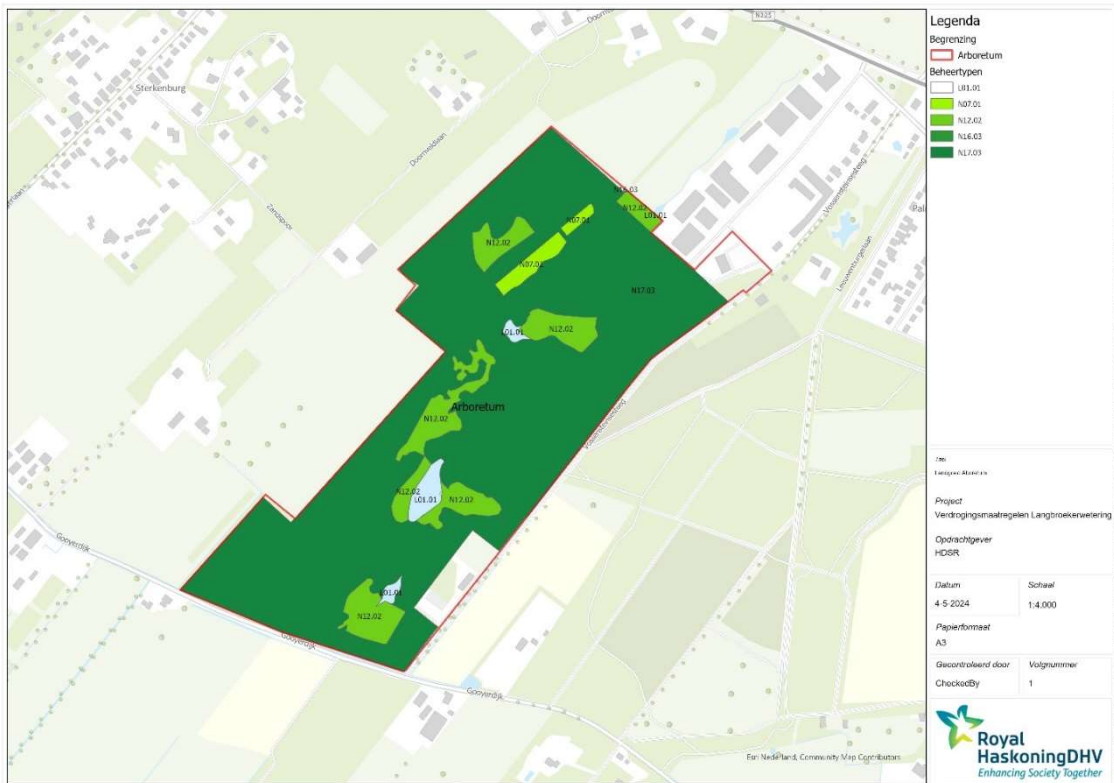
In het kader van deze evaluatie heeft er geen contact plaatsgevonden met de beheerder of eigenaar. Hierdoor zijn ervaringsfeiten niet beschikbaar en derhalve niet meegenomen in deze beoordeling.

## 4.7 Arboretum

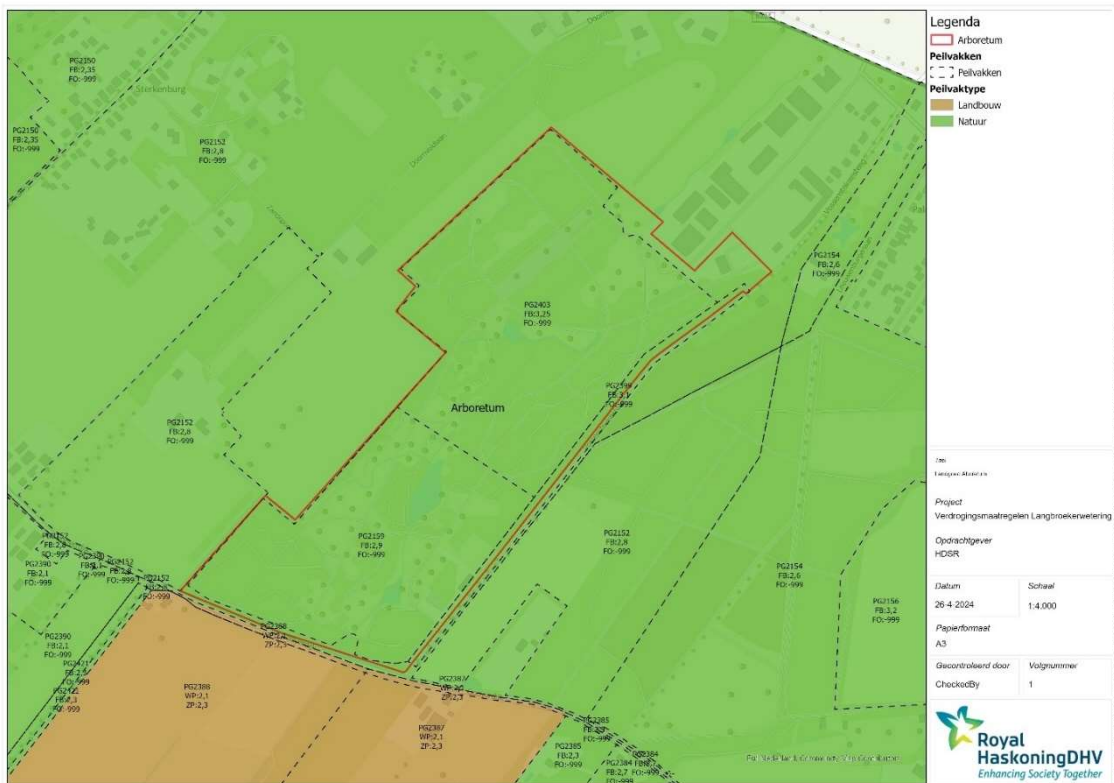
### 4.7.1 Kwantitatieve analyse

In het landgoed Arboretum liggen de beheertypen L01.01 Poel en klein historisch water, N07.01 Droge Heide, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N17.03 Park- en stinzenbos (zie Figuur 4.25). Dit laatste beheertype beslaat het grootste oppervlak op het landgoed en kent een hoge droogtetolerantie. Ook de beheertypen kruiden- en faunarijk grasland en droge heide komen voor bij lage grondwaterstanden (GVG: >40 cm-maaiveld tot 32 dagen per jaar). Zelfs het kruidenrijke grasland is droogtetolerant, al kan dit beheertype onder een grote variëteit aan droogteomstandigheden voorkomen. De vlinderbloemigen en kruiden wortelen veel dieper dan normaal grasland, waardoor ze ook in droge periodes nog water uit de diepere bodemlagen kunnen bereiken. Daarnaast kan een goed doorwortelde bodem meer water vasthouden, waardoor het grasland er langer van kan profiteren tijdens droogte.

Op het landgoed of in representatieve peilvakken in de omgeving zijn geen peilbuizen aanwezig. In Figuur 4.26 is te zien dat het gehele gebied een natuurpeil kent. Hierbij wordt in het noordelijke peilvak een flexibel bovenpeil gehanteerd van NAP +3,25 m en in het zuidelijke peilvak een flexibel bovenpeil van NAP +2,9 m. Het maaiveld op het landgoed varieert van NAP +4,5 tot 3,5 m, waarbij het noordelijke deel over het algemeen enkele decimeters hoger ligt dan het zuidelijke deel. Aangezien de reële grondwaterstanden onbekend zijn, kan er geen definitieve uitspraak worden gedaan over de geschiktheid van de omgevingscondities ten opzichte van de preferente condities voor de beheertypen.



Figuur 4.25: Ligging van de beheertypen (N07.01 Droge heide; N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland; N16.03 Droog bos met productie; N17.03 Park- en stinzenbos) op het landgoed Arboretum.



Figuur 4.26: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Arboretum.



Tabel 4-10: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Arboretum waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Arboretum</b>								
PG2159 (N)	2013	-	bp=2,9					-
PG2399 (N)	2013	-	bp=3,1					-
PG2403 (N)	2013	-	bp=3,25					-

## 4.7.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

Tabel 4-11. Ervaringsfeiten van de beheerder/eigenaar van Landgoed Arboretum.

Status van de natuur en landbouw op het landgoed (voorjaar en najaar)	Wordt oppervlaktewater actief beïnvloed door stuwen en inlaten en worden deze beheerd?	Lopen landgoedeigenaren aan tegen problemen bij het beheer (bijvoorbeeld in perioden van droogte of veel neerslag)?	Knelpunten kansen voor verbetering
Geen landbouw aanwezig. Op het Arboretum is zeer diverse vegetatie aanwezig welke wisselend hebben gereageerd op de verschillen in waterstand.	Ja, de waterpeilen in de vijverpartijen op het landgoed worden ingesteld door middel van een tweetal stuwen.  Het landgoed probeert zoveel mogelijk water vast te houden door de stuwen meestal op het bovenpeil in te stellen.	Ervaring is dat de peilen in de winter hoger zijn dan voor de maatregelen, maar dat de peilen in de zomer nog steeds (te) ver uitzakken.  Dit jaar voor het eerste water op maaiveld door te veel water. Geen overlast.  Het landgoed geeft aan geen gebruik te maken van de grondwaterput om waterpartijen op peil te houden.	Landgoed zou graag in periode van langdurige droogte water vanuit de Gooywetering in de waterpartijen kunnen pompen, om te ver uitzakken te voorkomen.

## 4.8 Klein Sterkenburg

### 4.8.1 Kwantitatieve analyse

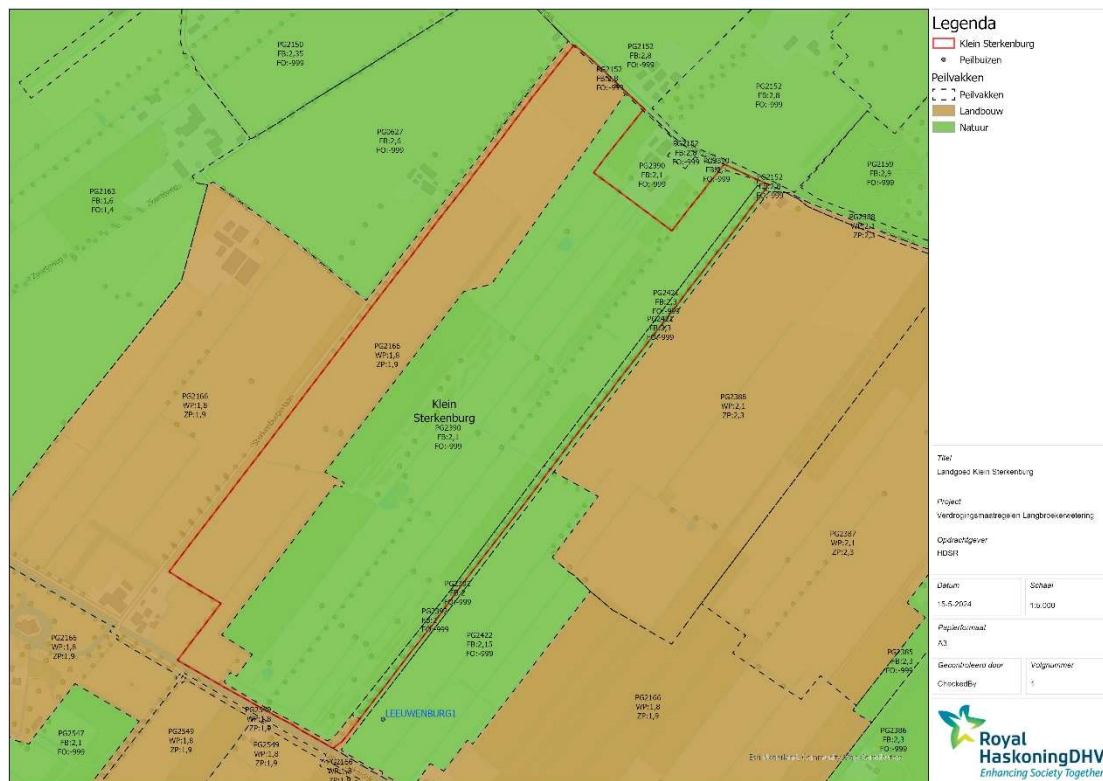
In Klein Sterkenburg liggen nagenoeg alle beheertypen (zie Figuur 4.27) in het PG2390 met een flexibel bovenpeil van NAP +2,1 m. Langs de westoever loopt het waterpeil trapsgewijs af van het bovenpeil NAP +2,3 m naar NAP +2 m. Deels binnen het landgoed bevindt zich aan de oostzijde een landbouwpeilvak met een winterpeil van NAP +1,8 m en een zomerpeil van NAP +1,9 m. Hier liggen de peilen 20 à 30 cm lager dan in het aangrenzende natuurpeilvak. De invloed van dit peilverschil op het grondwatersysteem en de reële peilen in het veld is onbekend vanwege het ontbreken van grondwatermeetreeksen (peilbuizen). De gegevens van peilbuis LEEUWENBURG1 kunnen niet worden gebruikt, omdat de maaiveldhoogte sterk varieert. Hierdoor kunnen de grondwaterstanden ten opzichte van het maaiveld niet als indicatie dienen voor de werkelijke peilen in Klein Sterkenburg.

In het zuiden van het landgoed bevindt zich een groot vlak met het beheertype N10.02 Vochtig hooiland. Voor dit type zijn laagste grondwaterstanden van tussen de 20 cm-mv en 80 cm-mv preferent, en voorjaarsstanden van enkele centimeters boven het maaiveld tot maximaal 40 cm onder het maaiveld. Aangrenzend aan het landbouwpeilvak en noordelijk daarvan liggen beheertypen met een hogere droogtetolerantie. Hier lijkt een bufferzone te liggen tussen het lage landbouwpeil en het natte beheertype

vochtig hooiland. Of de huidige omgevingscondities geschikt zijn voor de aanwezige beheertypen en of deze buffer daadwerkelijk wegzijging vanuit het vochtig hooiland beperkt, kan met de huidige gegevens niet worden beoordeeld.



Figuur 4.27: Ligging van de beheertypen (L01.02 Houtwal en houtsingel, L01.07 Laan N10.02 Vochtig hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, N17.06 Vochtig en hellinghakhout) op het landgoed Klein Sterkenburg.



Figuur 4.28: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Klein Sterkenburg.

Tabel 4-12: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Klein Sterkenburg waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Klein Sterkenburg</b>								
PG2152 (N)	2017	-	bp=2,8					-
PG2166 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9					-
PG2392 (N)	2017	-	bp=2					-
PG2421 (N)	2017	-	bp=2,3					-
PG2390 (N)	2020	-	bp=2,1					-

### 4.8.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

In het kader van deze evaluatie heeft er geen contact plaatsgevonden met de beheerder of eigenaar. Hierdoor zijn ervaringsfeiten niet beschikbaar en derhalve niet meegenomen in deze beoordeling.

## 4.9 Hoeve Leeuwenburg

### 4.9.1 Kwantitatieve analyse

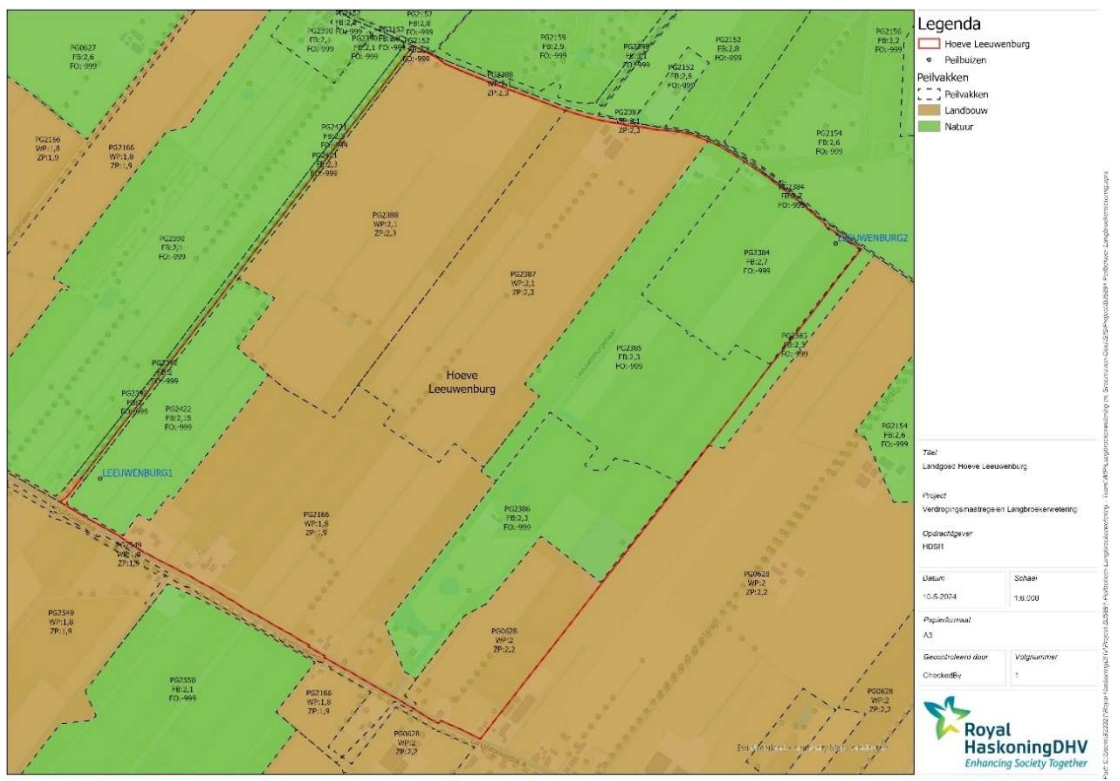
De maatregelen die zijn genomen om het landgoed hydrologisch te isoleren, hebben zowel positieve als negatieve effecten. Aan de ene kant wordt de afvoer van water beter gereguleerd, waardoor het water langer in het gebied kan worden vastgehouden. Aan de andere kant betekent dit dat er geen aanvoer van water plaatsvindt tijdens droogte. Dit kan leiden tot uitdagingen voor het behoud van de waterbalans op het landgoed. Hoeve Leeuwenburg is een landgoed waar middels het beheer wordt ingezet op het versterken van de aanwezige natuurwaarden. Het beheer is ingericht zoals in Figuur 4.29 is afgebeeld. Aan de oostzijde liggen vlakken met het beheertype N10.02 Vochtig hooiland en N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Op de rest van het landgoed beslaat het beheertype N16.04 Vochtig bos met productie het grootste deel van het oppervlak, afgewisseld door L01.07 Lanen, N17.06 Vochtig en hellinghakhoutbossen en twee N12.02 Kruiden- en faunarijke graslanden. In het noorden ligt een vlak met het beheertype N16.03 Droog bos met productie.

Voor de beheertypen in het oosten is vooral de duur van de lage waterstanden in het voorjaar een limiterende omgevingsconditie. Dit betekent dat grondwaterstanden niet langer dan 13 dagen lager dan 40 cm onder het maaiveld zouden moeten staan voor preferente omgevingscondities. In het westen liggen de preferente grondwatercondities tussen de 0 en 40 cm ten opzichte van het maaiveld. Voor Vochtig hooiland mag periodiek water op maaiveld staan, en voor beide beheertypen is het van belang dat de lagere grondwaterstanden niet langer dan 13 dagen aanhouden. In het noorden ligt het beheertype met de hoogste droogtetolerantie. Voor dit type liggen de preferente grondwaterstanden in het voorjaar gedurende geruime tijd (13 tot meer dan 32 dagen) dieper dan 40 cm onder het maaiveld. Dit type gedijt dus onder redelijk droge omstandigheden. Voor alle beheertypen geldt dat het grondwater sporadisch tot 80 cm onder het maaiveld kan uitzakken, maar de duur waarop deze lage stand ten gunste komt voor de beheertypen verschilt sterk.

Binnen het landgoed liggen verschillende peilvakken, zowel enkele met een flexibel bovenpeil als met een zomer- en winterpeil (zie Figuur 4.30). Aan de noordkant vormt de Gooyerwetering de grens van het landgoed. In de huidige situatie is deze hydrologisch gescheiden van het landgoed. In het oosten is het natuurpeil trapsgewijs aflopend richting het zuiden. Ook in de centrale landbouwpeilvakken is er een trapsgewijze afname in het gevoerde winter- en zomerpeil van noord naar zuid. Een uitzondering hierop vormt het zuidwestelijke natuurpeilvak met beheertype N10.02 Vochtig hooiland, waar het flexibele bovenpeil 5 cm hoger is dan het winterpeil van het noordelijk gelegen peilvak. In de zomer staat het peil in het noordelijke peilvak middels wateraanvoer tot wel 15 cm hoger dan in het natuurpeilvak.

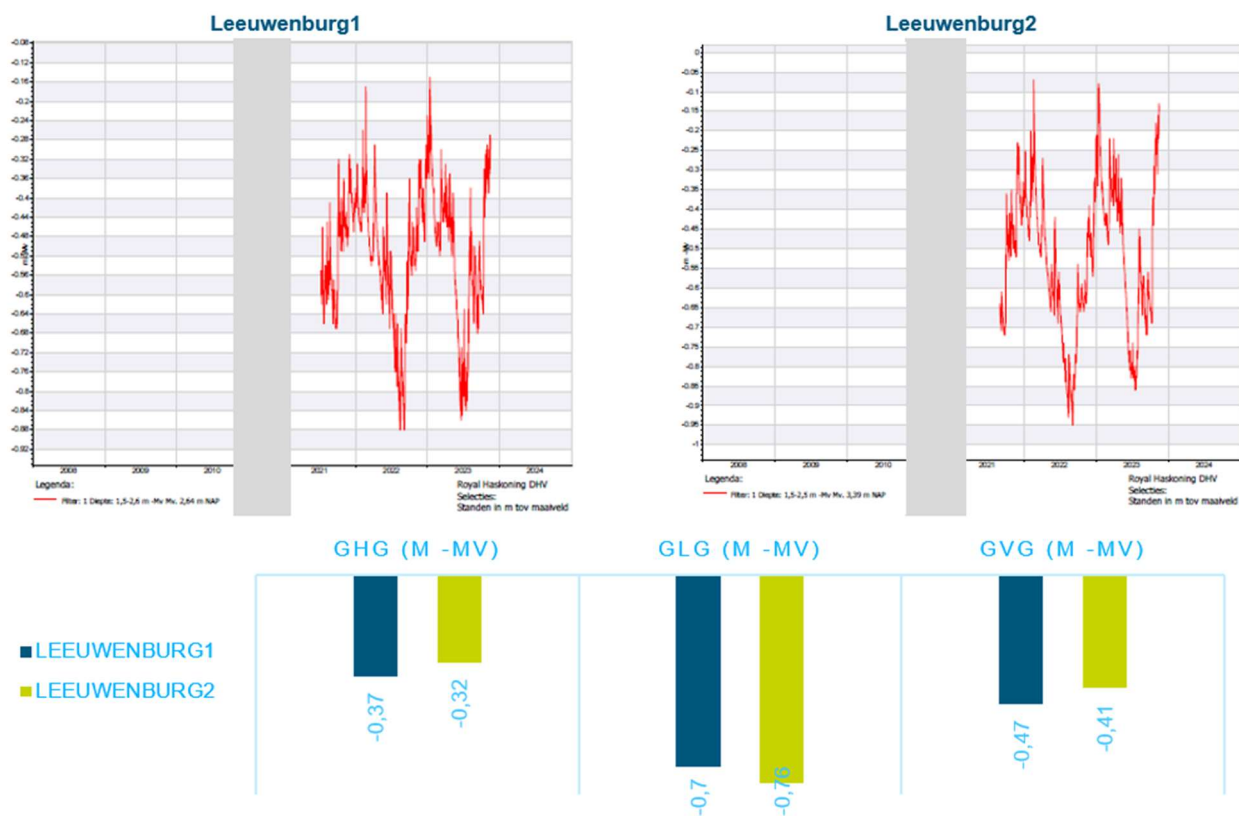


Figuur 4.29: Ligging van de beheertypen (L01.02 Houtwal en houtsingel, L01.03 Elzensingel, L01.07 Lanen, L01.08 Knotboom, N10.02 Vochtig hoogland, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N16.03 Droog bos met productie, N16.04 Vochtig bos met productie en N17.06 Vochtig en hellinghakhout bossen) op Hoeve Leeuwenburg.



Figuur 4.30: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Hoeve Leeuwenburg.

Op het landgoed zijn in 2021 twee peilbuizen geplaatst: een in het zuidwestelijke natuurpeilvak (LEEUVENBURG2) en een in het noordoostelijke natuurpeilvak (LEEUVENBURG1; zie Figuur 4.31). Peilbuis LEEUVENBURG1 bevindt zich in het beheertype N10.02 Vochtig hooiland. Uit de bijgevoegde tabel blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand in het voorjaar 41 cm onder het maaiveld ligt. Voor dit beheertype is dat een lage stand. Ook de gemiddeld hoogste standen zijn aan de lage kant, met 32 cm onder het maaiveld, terwijl het beheertype Vochtig hooiland juist gebaat is bij periodieke grondwaterstanden tot/nabij het maaiveld. Op het landgoed is droogtestress waarschijnlijk van invloed op het functioneren van dit vochtige hooilandsysteem. In het noordoosten in peilbuis LEEUVENBURG 2 liggen de gemiddelde hoogste en voorjaarsgrondwaterstanden lager dan in het zuidwesten. Echter zakken de grondwaterstanden hier gemiddeld minder laag uit ten opzichte van het maaiveld. Ook hier liggen de gemiddelde hoogste en voorjaarsgrondwaterstanden mogelijk lager dan het preferente bereik van het beheertype N16.04 Vochtig bos met productie. Dit beheertype preferereert voorjaarsstanden van 20 tot 40 cm onder het maaiveld. De huidige gegevens zijn verzameld in twee droge jaren (21/22 en 22/23) en een nat jaar (23/24), waardoor de omgevingscondities op lange termijn onvoldoende inzichtelijk zijn. Daarom is het niet mogelijk om op basis van de huidige gegevens een definitieve uitspraak te doen over de gunstigheid van de omgevingscondities voor de aanwezige beheertypen. Aangezien de peilbuizen niet aanwezig waren voor de maatregelen, kan evenmin een uitspraak worden gedaan over de effecten van de maatregelen op de omgevingscondities.



Figuur 4.31: Grondwaterstandreeks van peilbuis LEEUVENBURG1 en LEEUVENBURG 2 (boven) en berekende GXG voor de gehele meetreeks (onder).

Tabel 4-13: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Leeuwenburg waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Hoeve Leeuwenburg</b>								
PG2166 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9					-
PG2385 (N)	2017	-	bp=2,3					-
PG2386 (N)	2017	-	bp=2,3					-
PG2387 (LB)	2017	-	wp=2,1 zp=2,3					-
PG2388 (LB)	2017	-	wp=2,1 zp=2,3					-
PG2152 (N)	2017	-	bp=2,8					-
PG2392 (N)	2017	-	bp=2					-
PG2421 (N)	2017	-	bp=2,3					-
PG2422 (N)	2017	Ja; wp= 1,8 zp= 1,9	bp=2,15	LEEUVEN BURG1	GHG=-0,37 GLG=-0,7 GVG=-0,47 gwt=IIb			Het hier aanwezige beheertype N10.02 Vochtig hooiland is gebaat is bij periodieke grondwaterstanden tot aan/nabij het maaiveld. Op het landgoed is droogtestress waarschijnlijk van negatieve invloed op het vochtig hooiland.
PG2384 (N)	2017	Ja; wp= 1,8 zp= 1,9	bp=2,7	LEEUVEN BURG2	GHG=-0,32 GLG=-0,76 GVG=-0,41 gwt=IIb			De GHG en GVG liggen waarschijnlijk lager dan het preferente bereik van het beheertype N16.04 Vochtig bos met productie. Preferent is een GVG van 20 tot 40 cm onder maaiveld.  De huidige gegevens zijn verzameld in over een te korte tijdreeks, met twee droge jaren (21/22 en 22/23) en een nat jaar (23/24). Daardoor zijn de omgevingscondities op lange termijn onvoldoende inzichtelijk te maken.

## 4.9.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

Tabel 4-14. Ervaringsfeiten van de beheerder/eigenaar van Hoeve Leeuwenburgh.

Status van de natuur en landbouw op het landgoed (voorjaar en najaar)	Wordt oppervlaktewater actief beïnvloed door stuwen en inlaten en worden deze beheerd?	Lopen landgoedeigenaren aan tegen problemen bij het beheer (bijvoorbeeld in perioden van droogte of veel neerslag)?	Knelpunten kansen voor verbetering
<p>De verpachting van de landbouwpercelen bouwt het landgoed verder af, zodat natuurpeilvakken vergroot kunnen worden.</p> <p>De natuurpercelen ontwikkelen zich goed. De vegetatie blijft redelijk stabiel, maar de winters zijn te nat voor sommige bomen (vooral beuken). Structurele uitval van laanbomen en eikenpercelen komt voor door natschade.</p> <p>Zomers blijven juist te droog, ondanks de gebufferde waterafvoer</p>	Ja, de natuurpeilvakken zijn geïsoleerd en door stuwen afgescheiden van de landbouwpeilvakken	Ja, in droge periodes worden de stuwen hoger gezet. In natte periodes wordt de stuw niet verlaagd, om een buffer op te bouwen voor de droge periodes. De oppervlakte- waterpeilen zakken echter in droge periode nog wel ver uit.	<p>In de komende jaren gaat het landgoed nog meer landbouwpercelen omvormen naar natuur. Dit biedt kansen om de natuurpeilvakken te vergroten.</p> <p>Daarnaast is het voor de waterhuishouding wenselijk om water in te kunnen laten vanuit de Gooyerwetering via een duiker.</p> <p>Heldere beheerhandvatten zijn nodig</p>

## 4.10 Kom van Langbroek

### 4.10.1 Walenburg

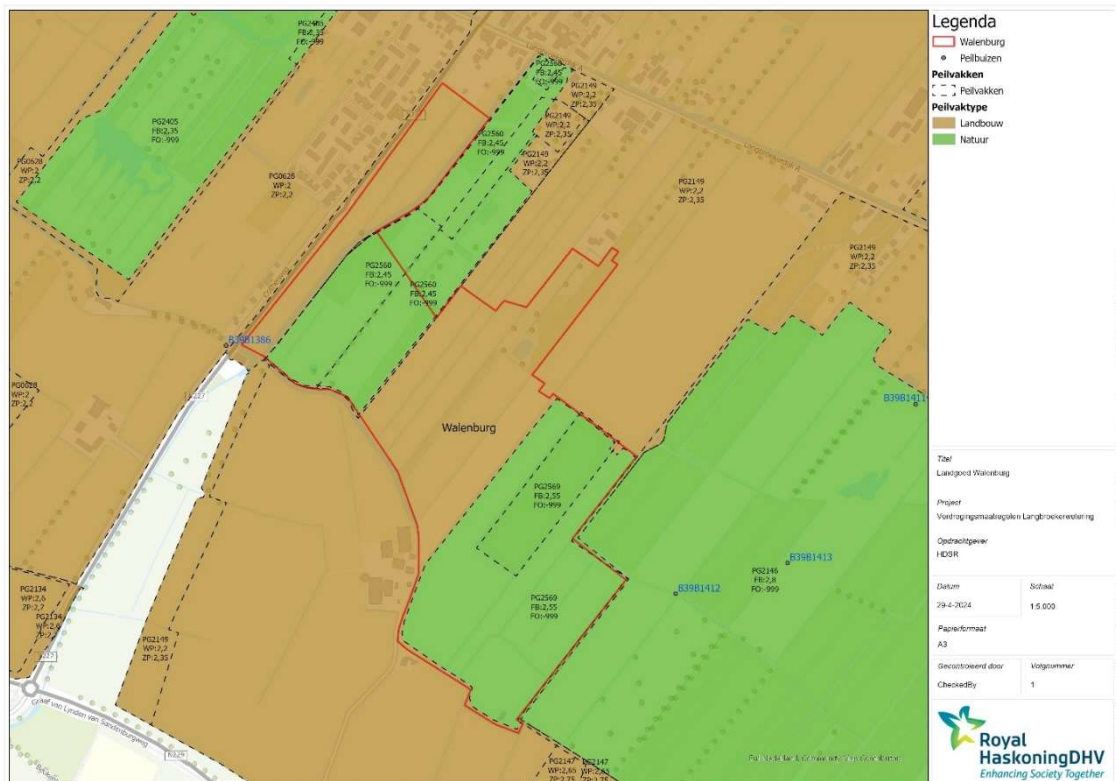
#### 4.10.1.1 Kwantitatieve analyse

Landgoed Walenburg is het meest oostelijke landgoed binnen de Kom van Langbroek en grenst aan Sandenburg. Binnen het gebied komen vooral N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N12.05 Kruiden- en faunarijke akkers voor, afgewisseld met L01.02 Houtwal en houtsingel, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos en N16.04 Vochtig bos met productie (zie Figuur 4.32). Kruiden- en faunarijk grasland en akkers komen onder een grote variëteit aan grondwaterstanden voor. Voor de bossen en houtsingels, met als uitzondering het vochtige bos met productie, liggen de preferente grondwatercondities in het voorjaar voor een periode van 13 tot 32 dagen onder de 40 cm-mv. In het oostelijke puntje, grenzend aan Sandenburg, ligt een vlak met beheertype N05.04 Dynamisch moeras. Dit laatste type prefereert natte omstandigheden, waarbij grondwaterstanden variëren van 5 cm boven maaiveld tot 50 cm onder maaiveld. Meteen aangrenzend ligt een perceel met beheertypen N14.03 Haagbeuken- en essenbos, waarvoor drogere omstandigheden preferent zijn. Zoals weergegeven in Figuur 4.33, liggen deze twee aangrenzende beheertypen met uiteenlopende preferente condities in hetzelfde natuurpeilvak. Dit peilvak heeft een flexibel bovenpeil van NAP +2,55 m. Westelijk ligt een landbouwpeilvak met een winterpeil van NAP +2,2 m en een zomerpeil van NAP +2,35 m. Daarnaast ligt nog een natuurpeilvak met een flexibel bovenpeil van NAP +2,45 m.



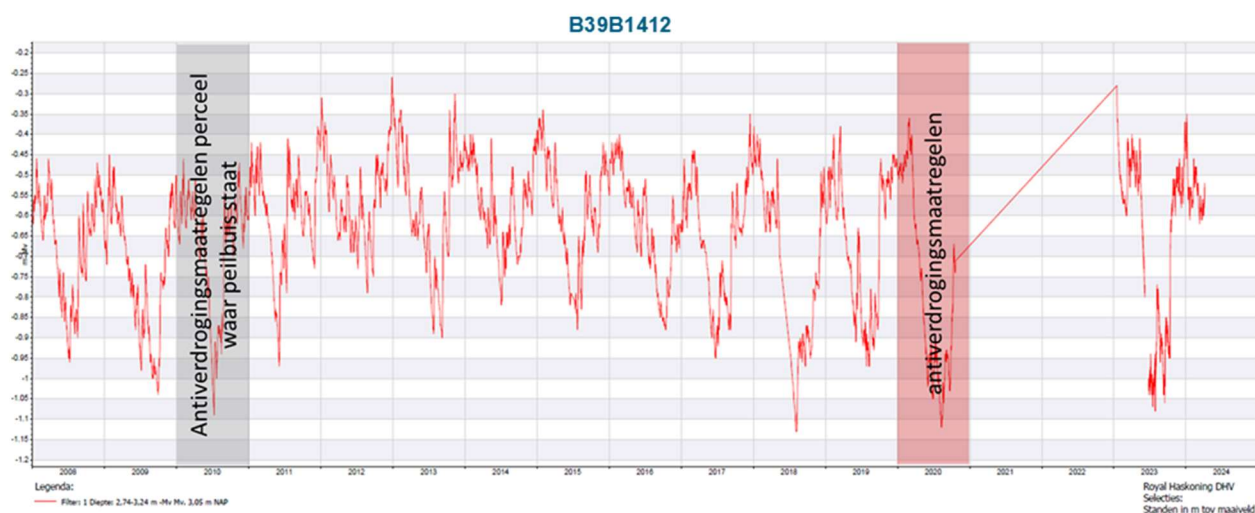


Figuur 4.32: Ligging van de beheertypen (L01.02 Houtwal en houtsingel, N05.04 Dynamisch Moeras, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N12.05 Kruiden- en faunarijck akkers, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, N16.04 Vochtig bos met productie en N17.06 Vochtig en hellinghakhout) op het landgoed Walenburg.

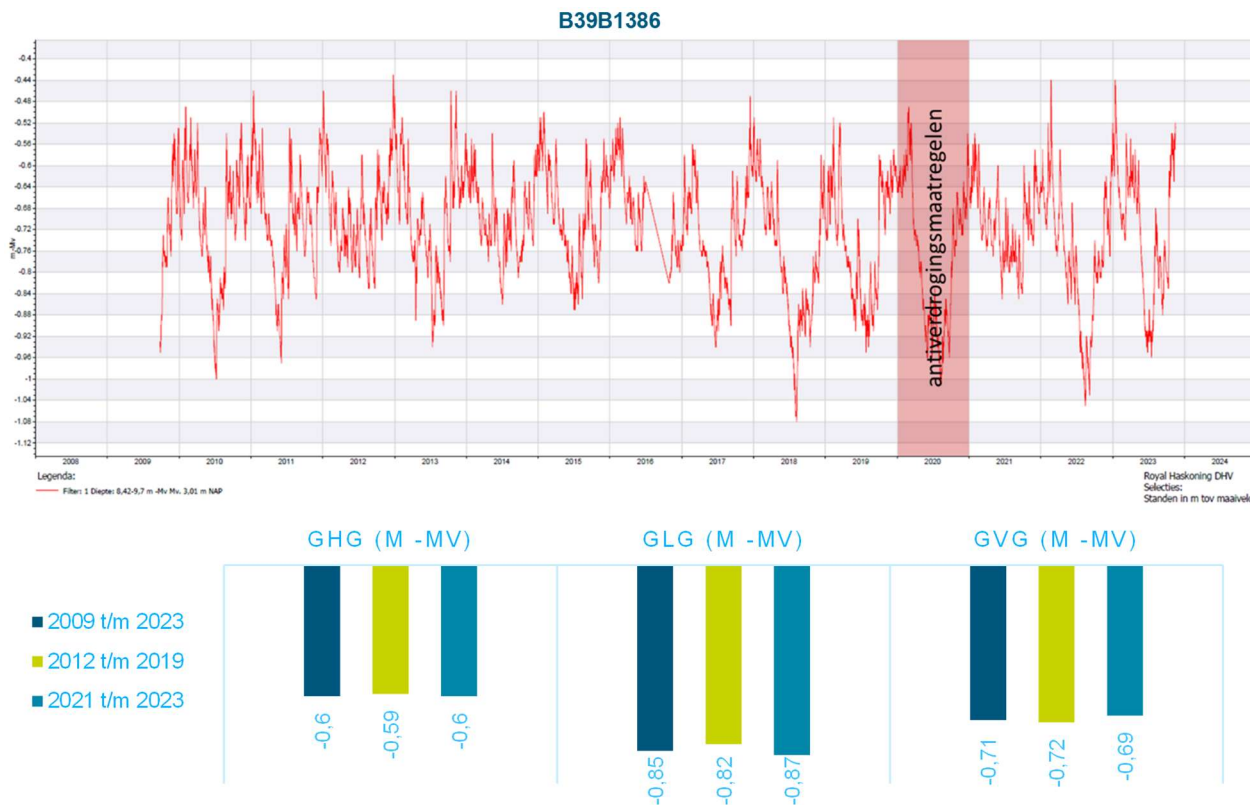


Figuur 4.33: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Walenburg.

Voor het oostelijke natuurpeilvak kunnen de reële standen benaderd worden met de peilbuis B39B1412, gelegen in het aangrenzende peilvak in Sandenburg (zie Figuur 4.34). Vanaf de antiverdrogingsmaatregelen in Walenburg kan niets gezegd worden over het reële peilverloop, omdat er maar uit één jaar metingen beschikbaar zijn. In het westelijke natuurpeilvak kan het reële peil benaderd worden met peilbuis B39B1386 in het nabijgelegen landbouwpeilvak (zie Figuur 4.35). Voor het betreffende landbouwpeilvak wordt echter op een lager peil gestuurd dan in het natuurpeilvak in Walenburg, waardoor de voorjaars- en de hoogste standen niet representatief kunnen zijn voor de condities waar de beheertypen in Walenburg zich bevinden. Zodoende kan geen uitspraak worden gedaan over de huidige omgevingscondities ten opzichte van de preferente grondwaterstanden van de aanwezige beheertypen. Uit de gegevens in Figuur 4.35 kan grofstoffelijk wel gekeken worden naar het effect van de maatregelen op het landbouwpeilvak. In de grondwaterstandreeks is geen duidelijk verschil te zien als gevolg van de maatregelen, en ook de berekende GXG's en grondwatertrap (IVu) laten geen grote verschuiving zien. Daarmee lijken de effecten beperkt te zijn.



*Figuur 4.34: Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B1412 (boven); herhaling van Figuur 4.18. Het jaar waarin werkzaamheden in het peilvak zijn uitgevoerd waar de peilbuis staat is met grijs aangegeven en het jaar van werkzaamheden in Walenburg is met rood aangegeven.*



Figuur 4.35: Grondwaterstandreeks van peilbuis B39B1386 (boven) en berekende GXG voor de gehele meetreeks, voor en na de antiverdrogingsmaatregelen (onder).

Tabel 4-15: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Walenburg waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Walenburg</b>								
PG2149 (LB)		-	wp=2,2 zp=2,35					-
PG2560 (N)		-	bp=2,45	B39B1386	GHG=-0,6 GLG=-0,85 GVG=-0,71 gwt=IVu	GHG=-0,59 GLG=-0,82 GVG=-0,72 gwt=IVu	GHG=-0,6 GLG=-0,87 GVG=-0,69 gwt=IVu	Gevoerde peil in het peilvak waar de mogelijk representatieve peilbuis staat is lager dan in dit peilvak. Daarom is een kwantitatieve analyse niet mogelijk.
PG2569 (N)	2010	-	bp=2,55	B39B1412	GHG=-0,47 GLG=-0,85 GVG=-0,6 gwt=IVu	GHG=-0,52 GLG=-0,83 GVG=-0,64 gwt=IVu	GHG=-0,45 GLG=-0,79 GVG=-0,6 gwt=Ic	Aangezien er na de uitvoering van de antiverdrogingsmaatregelen maar uit één jaar metingen beschikbaar zijn, kan er geen kwantitatieve analyse worden uitgevoerd.

#### 4.10.1.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

In het kader van deze evaluatie heeft er geen contact plaatsgevonden met de beheerder of eigenaar. Hierdoor zijn ervaringsfeiten niet beschikbaar en derhalve niet meegenomen in deze beoordeling.

## 4.10.2 Lunenburg

### 4.10.2.1 Kwantitatieve analyse

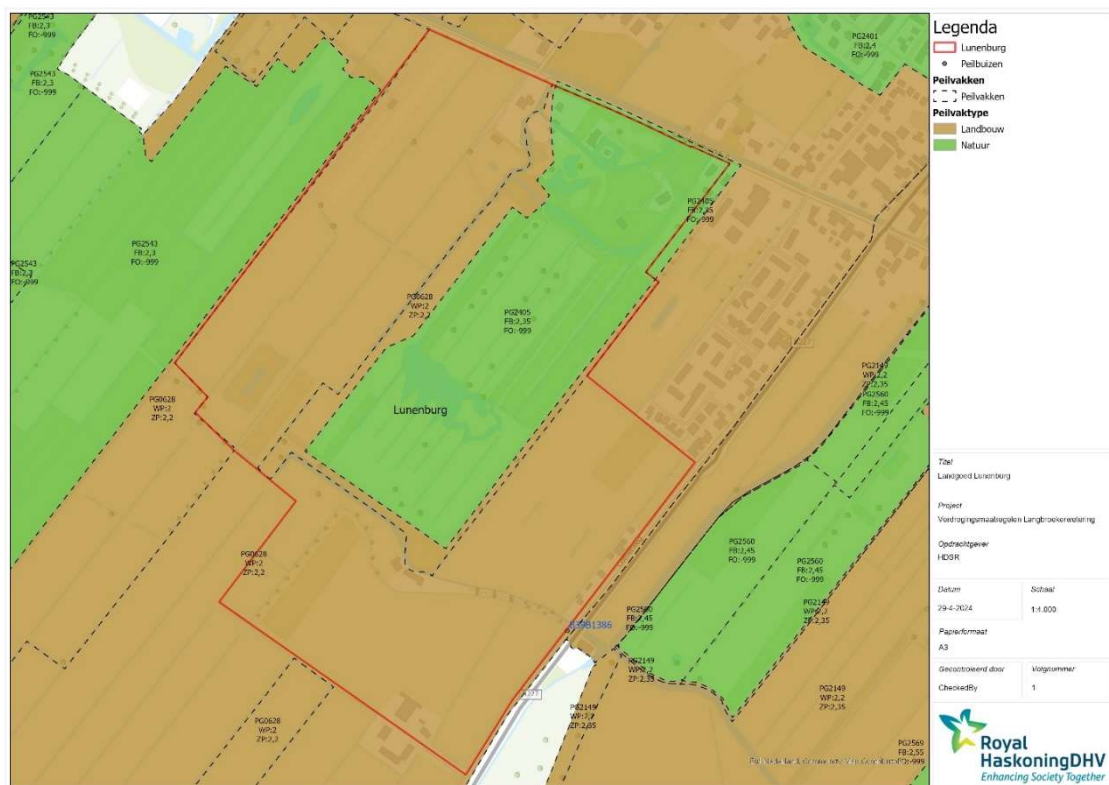
Ten westen van Walenburg ligt het landgoed Lunenburg. Dit landgoed kent een hoge variëteit aan beheertypen, die vooral in het centrale deel sterk worden afgewisseld. Hierbij gaat het om de volgende beheertypen: N10.02 Vochtig hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, en N17.05 Wilgengriend. Daarnaast zijn er ook elementen zoals L01.07 Laan, L01.09 Hoogstamboomgaard en L01.16 Bossingel. In het noorden bevindt zich een N17.03 Park- en stinzenbos, en rondom de poel in het westen ligt N17.06 Vochtig en hellinghakhout.

Het N17.03 Park- en stinzenbos en het centrale deel, waar de beheertypen elkaar nauw afwisselen, bevinden zich in het natuurpeilvak PG2405 met een flexibel bovenpeil van NAP +2,35 m. Dit natuurpeilvak wordt aan alle kanten begrensd door het landbouwpeilvak PG0628, waarvan het winterpeil NAP +2 m is en het zomerpeil NAP +2,2 m. Opvallend is dat het beheertype met de laagste droogtetolerantie, N10.02 Vochtig hooiland, twee redelijk grote vlakken beslaat waar het landbouwpeil wordt gehandhaafd.

Voor de actuele grondwaterstanden in het landbouwpeilvak kan gekeken worden naar de peilbuisgegevens van peilbuis B39B1386. Hoewel er geen duidelijk effect zichtbaar is in de grondwaterstanden als gevolg van de genomen maatregelen, kunnen we wel de grondwatercondities beoordelen ten opzichte van de ideale omstandigheden voor het beheertype N10.02 Vochtig hooiland. Preferent zakken de grondwaterstanden niet dieper dan 80 cm-mv, en liggen de voorjaarsgrondwaterstanden hoger dan 40 cm-mv (zie Figuur 4.35). De werkelijke grondwaterstanden volgens de peilbuisgegevens zijn lager, wat erop wijst dat de omgevingscondities niet optimaal zijn voor het aanwezige beheertype.



Figuur 4.36: Ligging van de beheertypen (L01.07 Laan, L01.09 Hoogstamboomgaard, L01.16 Bossingel, N10.02 Vochtig hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N17.03 Park- en stinzenbos, N17.06 Vochtig en hellinghakhout N17.05 Wilgengriend) op het landgoed Lunenburg.



Figuur 4.37: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Lunenburg.

Tabel 4-16: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Lunenburg waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GLG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Lunenburg</b>								
PG2405 (N)	2020	-	bp=2,35					-
PG0628 (LB)	2020	-	wp=2 zp=2,2	B39B1386	GHG=-0,6 GLG=-0,85 GVG=-0,71 gwt=IVu	GHG=-0,59 GLG=-0,82 GVG=-0,72 gwt=IVu	GHG=-0,6 GLG=-0,87 GVG=-0,69 gwt=IVu	Grondwaterstand (GLG en GVG) zakt lager uit dan preferent is voor het beheertype N10.02 Vochtig hooiland.

#### 4.10.2.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

In het kader van deze evaluatie heeft er geen contact plaatsgevonden met de beheerder of eigenaar. Hierdoor zijn ervaringsfeiten niet beschikbaar en derhalve niet meegenomen in deze beoordeling.

### 4.10.3 Hindersteyn

#### 4.10.3.1 Kwantitatieve analyse

Landgoed Hindersteyn bestaat grotendeels uit bossen, ondergebracht onder de beheertypen N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N16.04 Vochtig bos met productie, en in mindere mate L01.07 Lanen. Daarnaast zijn er ook N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbossen en N17.03 Park- en stinzenbossen aanwezig. Landschappelijk worden de bossen her en der afgewisseld door N10.02 Vochtig hooiland en N12.02 Kruiden- en faunarijke grasland. De bossen hebben een redelijke droogtetolerantie. Zo ligt het preferente grondwaterstandvariabiliteitsgebied (GVG) voor N14.03 Haagbeuken- en essenbos rond de 40 cm-mv, zolang deze standen minder dan 13 dagen voorkomen. Voor N16.04 Vochtig bos met productie ligt het preferente bereik tussen de 25 cm-mv en >40 cm-mv, zolang deze lage standen niet meer dan 13 dagen voorkomen. De andere bostypen hebben een hogere droogtetolerantie, maar zijn daardoor ook gevoeliger voor natschade. Dit geldt ook voor de lanen. Het preferente bereik van kruiden- en faunarijke graslanden valt ongeveer samen met dat van Vochtig bos met productie, en voor Vochtig hooiland mogen de condities nog iets natter zijn.



Figuur 4.38: Ligging van de beheertypen (L01.07 Laan, N10.02 Vochtig hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijke grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, N16.04 Vochtig bos met productie en N17.03 Park- en stinzenbos) op het landgoed Hindersteyn.

In het gehele gebied wordt een natuurpeil gevoerd met een flexibel bovenpeil van NAP +2,3 m. Aan de noordzijde loopt de Langbroekerwetering, en aan de andere zijde grenst een landbouwpeil met een winterpeil van NAP +2 m en een zomerpeil van NAP +2,2 m. In de zomer is het peilverschil dus gering, maar in de winter is er een peilverschil van 30 cm. Net als bij landgoed Lunenburg en Walenburg kan peilbuis B39B1386 op basis van de ligging en maaiveldhoogte inzicht geven in de reële grondwaterstanden. Echter ligt het gevoerde peil lager waar de peilbuis staat. Uit de gegevens van peilbuis B39B1386 (Figuur 4.35) volgt dat de grondwaterstanden te laag zijn voor het grootste deel van de aanwezige beheertypen. Mogelijk liggen de grondwaterpeilen op Hindersteyn hoger, aangezien het gevoerde flexibele bovenpeil daar

hoger ligt. Aangezien er geen ondergrens is in het natuurpeilvak op het landgoed, is het wel aannemelijk dat de grondwaterpeilen op een gelijke manier uitzakken, wat eveneens ongunstig is voor de nattere beheertypen.



Figuur 4.39: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Hindersteyn.

Tabel 4-17: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Hindersteyn waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Hindersteyn</b>								
PG2135 (LB)	2020	-	wp=2,5 zp=2,6					-
PG2134 (LB)	2020	-	wp=2,6 zp=2,7					-
PG0628 (LB)	2020	-	wp=2 zp=2,2					-
PG2543 (N)	2020	-	bp=2,3					-

### 4.10.3.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

Tabel 4-18. Ervaringsfeiten van de beheerder/eigenaar van Landgoed Hindersteyn.

Status van de natuur en landbouw op het landgoed (voorjaar en najaar)	Wordt oppervlaktewater actief beïnvloed door stuwen en inlaten en worden deze beheerd?	Lopen landgoedeigenaren aan tegen problemen bij het beheer (bijvoorbeeld in perioden van droogte of veel neerslag)?	Knelpunten kansen voor verbetering
Onbekend	Ja, natuurpeilvak is geïsoleerd d.m.v. stuwen. Aan de zuidzijde is een inlaat aanwezig om water in te laten.  De rentmeester zet stuwen omhoog en laat water in als oppervlaktewaterpeil te ver uitzakt.	De rentmeester is goed op de hoogte van de sturingsmogelijkheden.	Voor het landgoed is het watersysteem al optimaal.

## 4.10.4 Weerdesteyn

### 4.10.4.1 Kwantitatieve analyse

Natuur- en landschapselementenbeheer in Weerdesteyn heeft voornamelijk betrekking op bossen, waaronder L01.02 Houtwal en houtsingel, L01.07 Laan, L01.09 Hoogstamboomgaard, L01.16 Bossingel, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos, 16.04 Vochtig bos met productie, N17.03 Park- en stinzenbos en N17.05 Wilgengriend vallen. De meeste van deze typen hebben een hoge droogtetolerantie, maar zijn juist gevoelig voor vernatting. Vooral de oude bomen in deze typen kunnen natschade oplopen als het waterpeil in korte tijd substantieel wordt verhoogd. Hierop vormen 16.04 Vochtig bos met productie en N17.05 Wilgengriend een uitzondering; dit zijn nattere bostypen. Vooral wilgengrienden prefereren natte condities, waarbij het grondwater tussen de 20 cm boven maaiveld en 25 cm onder maaiveld staat in het voorjaar. Voor 16.04 Vochtig bos met productie zijn grondwaterstanden onder de 25 cm preferent, zolang standen van lager dan 40 cm-mv niet meer dan 13 dagen voorkomen.

Hoewel de hydrologisch preferente omgevingscondities sterk verschillen tussen de beheertypen, liggen ze wel in hetzelfde peilvak PG0628 met een zomerpeil van NAP +2 m en een winterpeil van NAP +2,2 m. Richting het westen bevindt zich een strook met een winterpeil van NAP +1,8 m en een zomerpeil van NAP +1,9 m. In de Kom van Langbroek neemt het waterpeil trapsgewijs af richting het westen. Hoewel het officieel hetzelfde peilgebied is waar peilbuis B39B1386 zich bevindt, is de afstand tot de peilbuis zo groot, de maaiveldhoogte zo variabel en liggen er zoveel waterwegen tussen deze punten dat het waterregime niet vergelijkbaar is. Over de reële grondwaterstanden kan geen uitspraak worden gedaan ten opzichte van de preferente condities van de beheertypen, of over de effecten van de maatregelen. Op basis van de maaiveldhoogte (AHN4-kaart) is wel te zien dat de nattere beheertypen in de lagere delen liggen, waardoor het waterpeil ten opzichte van het maaiveld daar hoger staat.





Figuur 4.40: Ligging van de beheertypen (L01.02 Houtwal en houtsingel, L01.07 Laan, L01.09 Hoogstamboomgaard, L01.16 Bossingel, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, 16.04 Vochtig bos met productie, N17.03 Park- en stinzenbos, N17.05 Wilgengriend) op het landgoed Weerdesteyn.



Figuur 4.41: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed XXX.

Tabel 4-19: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Weerdesteyn waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Weerdesteyn</b>								
PG2549 (LB)	2019	-	wp=1,8 zp=1,9					-
PG0628 (LB)	2019	-	wp=2 zp=2,2					-
PG2543 (N)	2019	-	bp=2,3					-

#### 4.10.4.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

In het kader van deze evaluatie heeft er geen contact plaatsgevonden met de beheerder of eigenaar. Hierdoor zijn ervaringsfeiten niet beschikbaar en derhalve niet meegenomen in deze beoordeling. Op het landgoed hebben de maatregelen voor zover bekend geen invloed gehad op de waterpeilen.

### 4.10.5 Hardenbroek

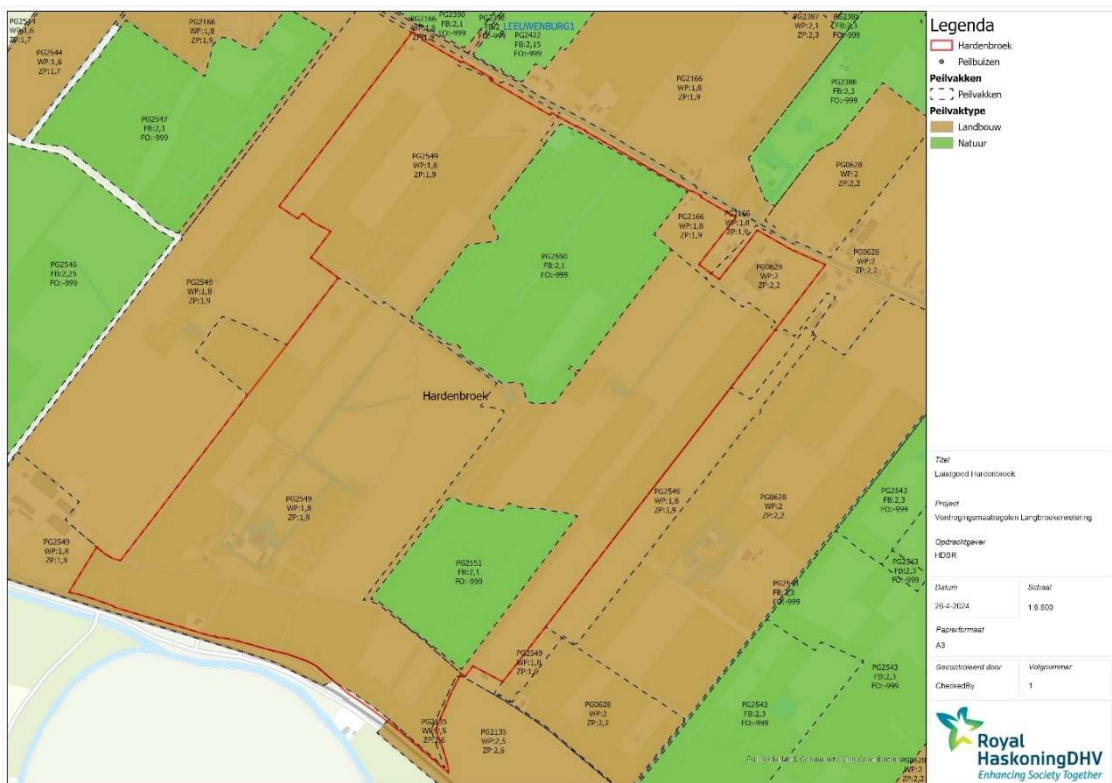
#### 4.10.5.1 Kwantitatieve analyse

In Hardenbroek worden de bossen beheerd als N16.04 Vochtig bos met productie. Voor dit type geldt het preferente grondwaterbereik in het voorjaar van 25 cm-mv tot >40 cm-mv, zolang deze standen minder dan 13 dagen voorkomen. Dit type heeft voor een bos een relatief lage droogtetolerantie en gedijt onder redelijk natte omstandigheden. In het gebied lopen echter ook lanen. Dit beheertype is gevoelig voor natschade, met name bij de oude bomen die een hoge cultuurhistorische en natuurwaarde hebben. In het zuiden ligt een klein stuk waarop het beheer gericht is op N14.03 Haagbeuken- en essenbos. Dit type komt ook onder drogere condities voor dan het vochtige productiebos. Deze typen hebben dus verschillende preferente omgevingscondities, maar liggen grotendeels in dezelfde peilvakken. Daarin moet de maaiveldhoogte de relatieve grondwaterstanden sturen om te voldoen aan de verschillende preferente omgevingscondities. Het maaiveldverloop is grillig: in het zuidelijke natuurpeilvak ligt de maaiveldhoogte tussen NAP +5 en +10 m, terwijl dit in het noordelijke deel tussen NAP +2,5 en +3 m ligt.

In het gebied bevinden zich twee geïsoleerde natuurpeilvakken met een flexibel peil. Hierbinnen komt alleen het beheertype Vochtig bos met productie voor. In deze natuurpeilvakken is de flexibele bovengrens NAP +2,1 m. De aangrenzende percelen hebben een tegennatuurlijk peilverloop, met een zomerpeil van NAP +1,9 m en een winterpeil van NAP +1,8 m. De grondwaterhuishouding tussen deze peilgebieden en de reële grondwaterstanden binnen het beheertype zijn niet te evalueren op basis van de huidige informatie.



Figuur 4.42: Ligging van de beheertypen (L01.02 Houtwal en houtsingel, L01.07 Laan, N16.04 Vochtig bos met productie en N14.03 Haagbeuken- en essenbos) op het landgoed Hardenbroek.



Figuur 4.43: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Hardenbroek.

Tabel 4-20: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Hardenbroek waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Hardenbroek</b>								
PG2169 (N)	2020	-	bp=4,65					-
PG2550 (N)	2020	-	bp=2,1					-
PG2551 (N)	2020	-	bp=2,1					-
PG2135 (LB)	2020	-	wp=2,5 zp=2,6					-
PG2166 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9					-
PG2549 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9					-
PG0628 (LB)	2020	-	wp=2 zp=2,2					-

#### 4.10.5.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

In het kader van deze evaluatie heeft er geen contact plaatsgevonden met de beheerder of eigenaar. Hierdoor zijn ervaringsfeiten niet beschikbaar en derhalve niet meegenomen in deze beoordeling.

### 4.10.6 Sterkenburg

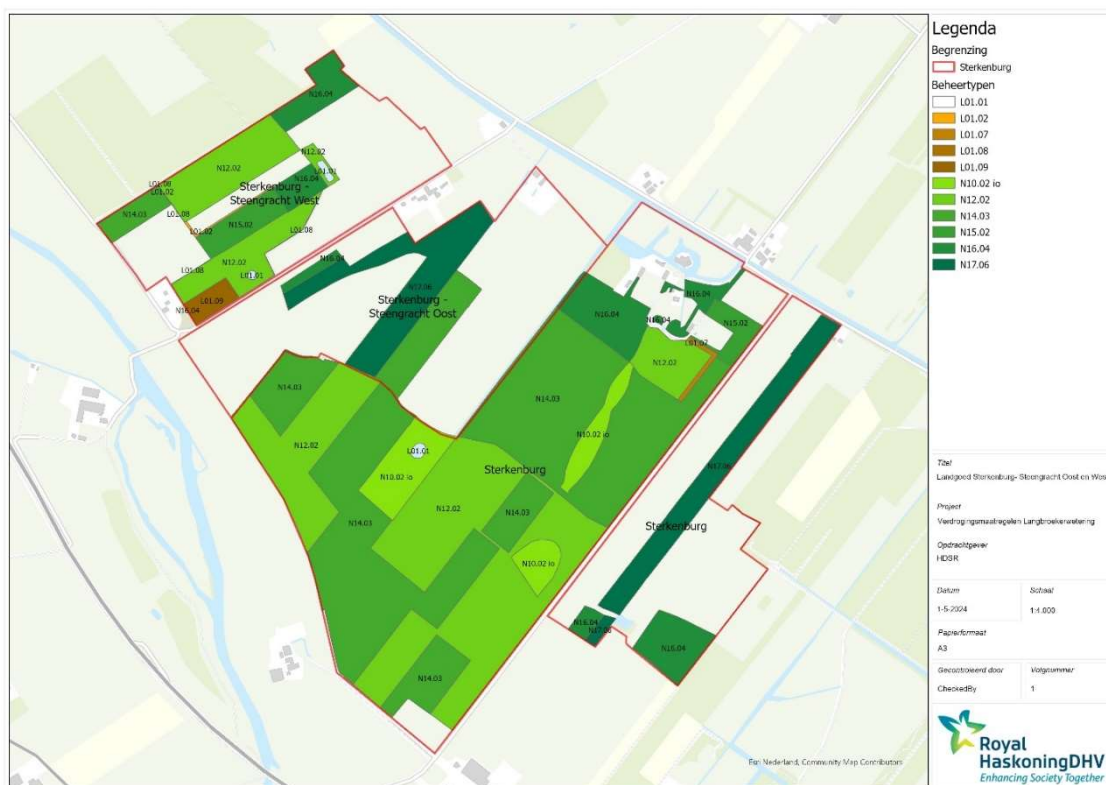
#### 4.10.6.1 Kwantitatieve analyse

Sterkenburg bestaat uit drie deelgebieden: Sterkenburg, Steengracht oost en Steengracht west (zie Figuur 4.44). Sterkenburg is het grootste deelgebied en is nagenoeg geheel als natuur ingericht. Hier worden bossen afgewisseld met gras- en hooilanden, waardoor het landschap zeer gevarieerd is. Ten oosten van de weg, De Zuwe, liggen enkele natuurlakken met beheertypen N16.04 Vochtig bos met productie en N17.06 Vochtig en hellinghakhout. Deze typen komen voor onder een grote variëteit aan grondwaterstanden, zowel onder nattere omstandigheden rond de 25 cm-mv als onder lagere waterstanden van >40 cm-mv voor minder dan 13 dagen. Dit gebied ligt geheel in het landbouwpeilvak met een winterpeil van NAP +1,8 m en een zomerpeil van 1,9 m. De reële grondwaterstanden kunnen met het huidige meetnet niet verder bestudeerd worden ten opzichte van het preferente bereik van de aanwezige beheertypen. Door het ontbreken van meetreeksen kan ook het effect van de antiverdrogingsmaatregelen niet nader worden besproken.

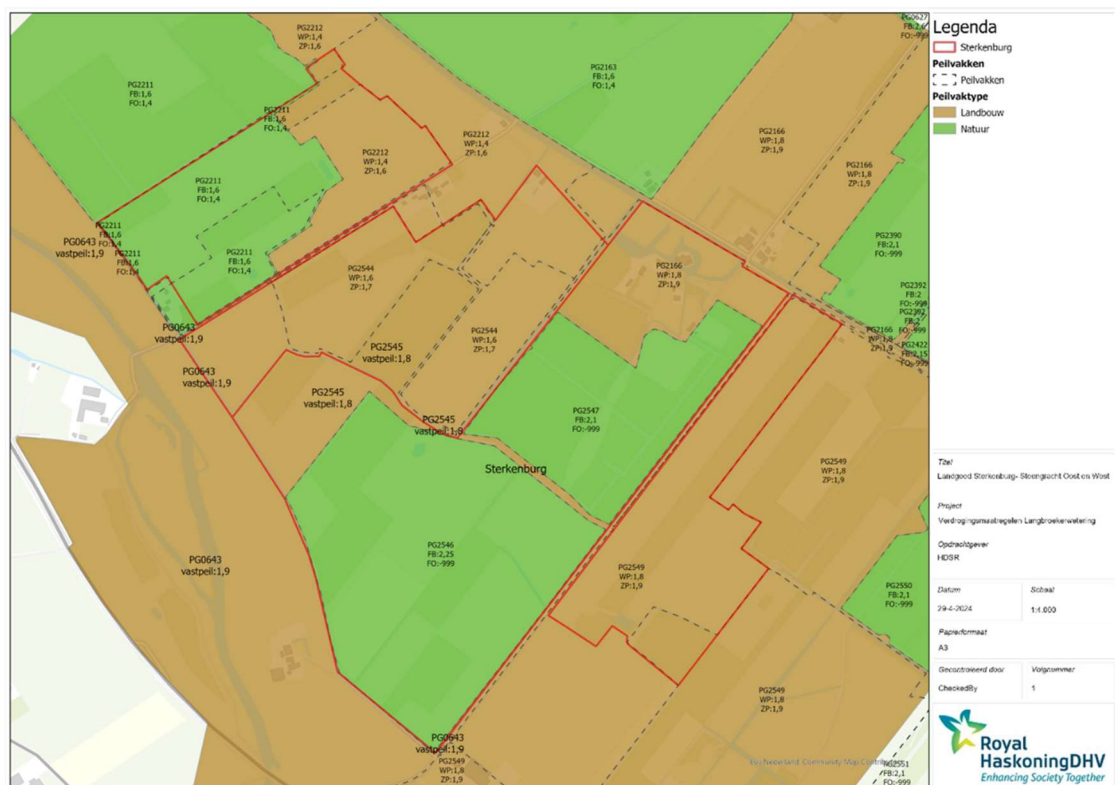
In het grotere centrale deel ten westen van de weg ligt voornamelijk natuur waar het beheer is gericht op N10.02 Vochtig hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N14.03 Haagbeuken- en essenbos. Deze hooiland- en graslandtypen prefereren nattere omstandigheden dan het Haagbeuken- en essenbos, hoewel Kruiden- en faunarijk grasland ook in een minder hoogwaardige vorm kan voorkomen onder droge condities. Gedeeltelijk geldt hetzelfde landbouwpeilvak als in het oostelijk gelegen deel van Sandenburg. Verder liggen er twee natuurpeilvakken in het gebied: noordelijk met een flexibel bovenpeil van NAP +2,1 m en zuidelijk met een flexibel bovenpeil van NAP +2,35 m. In het verloop van het waterpeil is een oplopende gradiënt te zien vanaf het noorden richting de Langbroekerwetering. Daarnaast lopen de peilen binnen het gehele landgoed trapsgewijs af richting het westen.

Naast Sandenburg ligt Steengracht oost, waar drie beheertypen aanwezig zijn: N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N16.04 Vochtig bos met productie en N17.06 Vochtig en hellinghakhout. Deze beheertypen hebben een redelijk hoge droogtetolerantie, waarbij grondwaterstanden in het voorjaar mogen uitzakken tot meer dan 40 cm-mv voor minder dan 13 dagen. Hoe hoog het grondwater kan staan, verschilt wel tussen de typen. Het N14.03 Haagbeuken- en essenbos is enigszins kwetsbaar voor natschade bij hogere grondwaterstanden in het voorjaar. Noordelijk liggen landbouwpeilvakken met een winterpeil van NAP +1,6 m en een zomerpeil van NAP +1,7 m. Trapsgewijs loopt dit richting het zuiden op naar een vast peil van NAP +1,9 m. Ook hier zijn geen meetgegevens beschikbaar waarmee de reële toestand nader besproken kan worden ten opzichte van de preferente omgevingscondities of de maatregelen.

Westelijk ligt Steengracht west, waar opnieuw een afwisseling te zien is tussen N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland en bossen: N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos en N16.04 Vochtig bos met productie. Ook hier zijn bossen aanwezig met verschillende preferente omgevingscondities, waarbij vooral N16.04 Vochtig bos met productie nattere condities prefereert en de andere typen gevoelig zijn voor natte omstandigheden. In het gehele gebied wordt gestuurd op peilen tussen NAP +1,4 m en +1,6 m. In het noorden gebeurt dit op basis van seizoenen (tegennatuurlijk landbouwpeil), terwijl in het zuiden het peil flexibel is ingericht met een boven- en onderpeil (natuurlijk peil). Ook binnen deze peilgebieden zijn geen peilbuisgegevens beschikbaar.



Figuur 4.44: Ligging van de beheertypen (L01.02 Houtwal en houtsingel, 01.07 Laan, L01.08 Knotboom, N10.02 Vochtig hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, N16.04 Vochtig bos met productie en N17.06 Vochtig en hellinghakhout) op het landgoed Sterkenburg.



Figuur 4.45: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Sterkenburg.

Tabel 4-21: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Sterkenburg waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Sterkenburg</b>								
PG2166 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9					-
PG2549 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9					-
PG2546 (N)	2020	-	bp=2,25					-
PG2547 (N)	2020	-	bp=2,1					-
<b>Sterkenburg-Steengracht Oost</b>								
PG2212 (LB)	2020	-	wp=1,4 zp=1,6					-
PG2544 (LB)	2020	-	wp=1,6 zp=1,7					-
<b>Sterkenburg-Steengracht west</b>								
PG2211 (N)	2020	-	bp=1,6 op=1,4					-
PG2212 (LB)	2020	-	wp=1,4 zp=1,6					-

#### 4.10.6.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

Tabel 4-22. Ervaringsfeiten van de beheerder/eigenaar van Landgoed Sterkenburg.

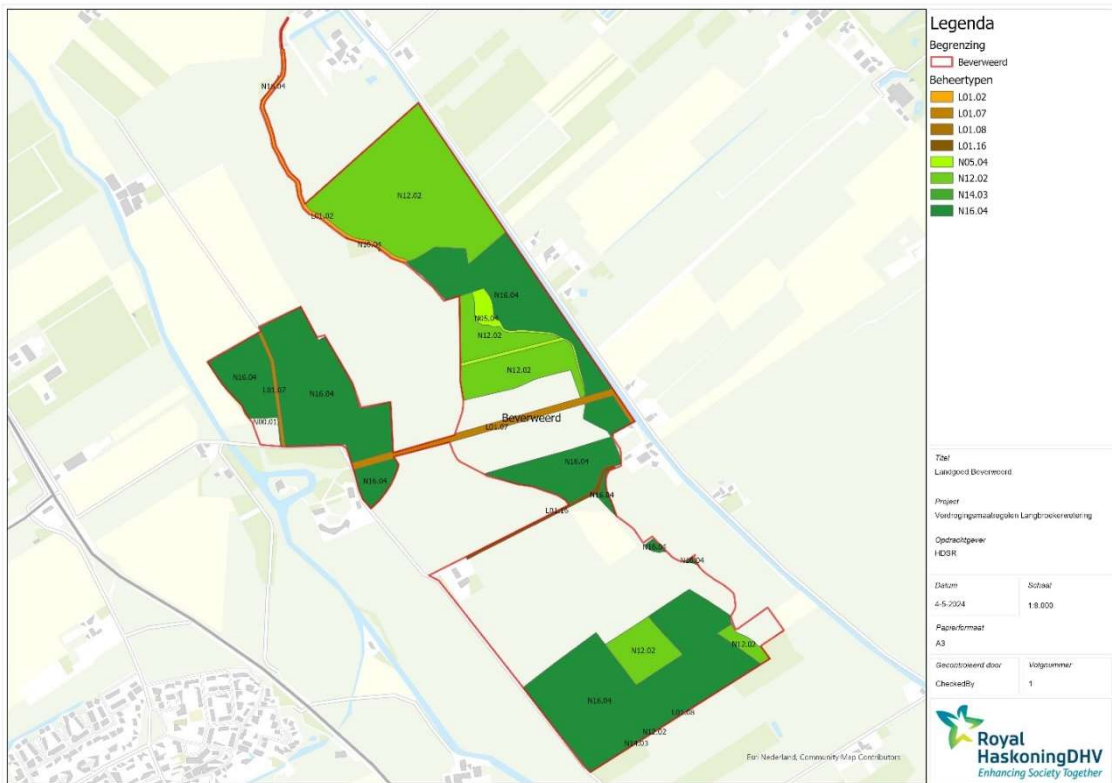
Status van de natuur en landbouw op het landgoed (voorjaar en najaar)	Wordt oppervlaktewater actief beïnvloed door stuwen en inlaten en worden deze beheerd?	Lopen landgoedeigenaren aan tegen problemen bij het beheer (bijvoorbeeld in perioden van droogte of veel neerslag)?	Knelpunten kansen voor verbetering
Bospercelen lijken goed ontwikkeld. Natuur graslanden zijn nog in ontwikkeling. Algemene soorten aanwezig.	Ja, in de natuurpeilvakken wordt het oppervlaktewaterpeil vastgehouden middels stuwen.  De rentmeester kan het stuwpeil aanpassen, maar meestal staan de stuwen op bovenpeil ingesteld	Conform afspraak houdt de landgoedeigenaar de natuurpeilvakken geïsoleerd. De peilen zakken in de zomerperiode verder uit dan voor uitvoering van de maatregelen (wat mogelijk de effecten van droogte laat zien in plaats van de effecten van de maatregelen).	Om uitzakkende oppervlaktewaterpeilen te voorkomen kan waar mogelijk water vanuit de landbouwpeilvakken ingelaten worden in de natuurpeilvakken als ze te ver uitzakken.  Eventueel kunnen aanvullende inlaten gerealiseerd worden om uitzakken te voorkomen.

Op landgoed Sterkenburg wordt geschat dat de zomerpeilen in de afgelopen 2 droge zomers wel 40 cm lager zijn geweest dan voor de maatregelen. Nu waren deze zomers ook extreem droog, maar doordat er geen externe aanvoer van water, anders dan regenval, is in de natuurpeilvakken zakken de peilen tot onder de minima van voor de maatregelen. De verwachting is dat dit door klimaatverandering in de toekomst vaker gaat voorkomen. Daarom lijkt het verstandig om toch enige vorm van inlaat te realiseren, al is dat met voedselrijker water. De gevolgen voor de vegetatie van de verdroging zijn groter dan die van de vermesting.

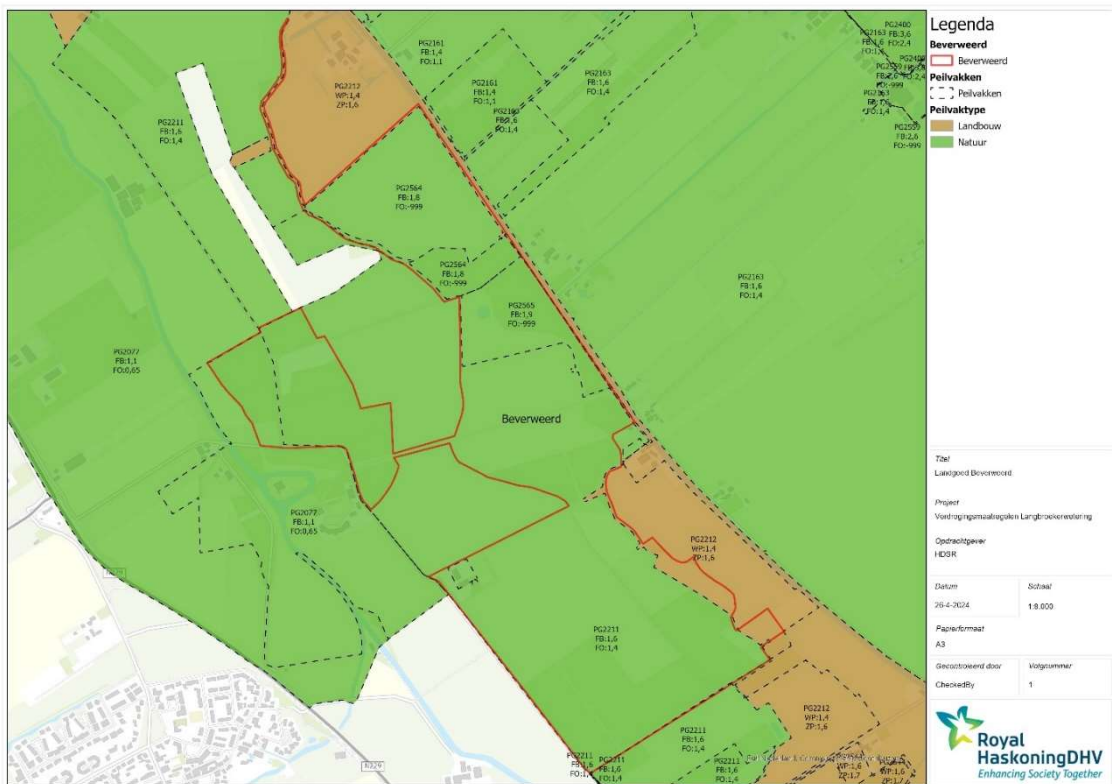
#### 4.10.7 Beverweerd

##### 4.10.7.1 Kwantitatieve analyse

Landgoed Beverweerd is het meest westelijke deel van de Kom van Langbroek. Hier komen de beheertypen L01.02 Houtwal en houtsingel, L01.07 Laan, L01.08 Knotboom N05.04 Dynamisch moeras, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N16.04 Vochtig bos met productie voor. Beverweerd kent nagenoeg geheel een natuurpeil. In het zuidoosten wordt gestuurd met een flexibel bovenpeil van NAP +1,6 m en een onderpeil van NAP + 1,4 m. Richting het westen loopt het bovenpeil op tot NAP +1,8 m à +1,9 m, waarbij niet gestuurd wordt op een onderpeil. Richting het oosten, waar de peilen hoger liggen, neemt het oppervlak aan N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland toe. Dit type gedijt onder een grote variëteit aan grondwaterstanden, inclusief onder vochtige condities waarbij het grondwater tot aan maaiveld staat. Hier is ook het type N05.04 Dynamisch moeras aanwezig, dit type prefereert nattere condities, waarin het water tot op maaiveld staat gedurende een periode van het jaar. Centraal en in het zuiden van het landgoed ligt vooral natuur met beheertype N16.04 Vochtig bos met productie. Voor dit type ligt het preferente grondwaterstands bereik tussen de 25 en 40 cm-mv. Ook komen er Lanen voor. Binnen dit type is natschade de voornaamste gevoeligheid, met name de oudere bomen met een hoge cultuurhistorische waarde en natuurwaarde zijn hier kwetsbaar voor. Aangezien dit type in samenhang voorkomt met de nattere beheertypen is hydrologische afstemming van belang. Voor deze peilvakken zijn geen peilbuisgegevens aanwezig voor een uitspraak over de effecten van de maatregel of de reële omgevingscondities ten opzichte van het preferente bereik voor de aanwezige beheertypen.



Figuur 4.46: Ligging van de beheertypen (L01.02 Houtwal en houtsingel, L01.07 Laan, L01.08 Knotboom N05.04 Dynamisch moeras, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N16.04 Vochtig bos met productie) op het landgoed Beverweerd.



Figuur 4.47: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Beverweerd.



Tabel 4-23: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Beverweerd waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Beverweerd</b>								
PG2564 (N)	2020	-	bp=1,8					-
PG2565 (N)	2020	-	bp=1,9					-
PG2077 (N)	2020	-	bp =1,1 op=0,65					-
PG2211 (N)	2020	-	bp =1,6 op=1,4					-
PG2212 (LB)	2020	-	wp=1,4 zp=1,6					-

#### 4.10.7.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

In het kader van deze evaluatie heeft er geen contact plaatsgevonden met de beheerder of eigenaar. Hierdoor zijn ervaringsfeiten niet beschikbaar en derhalve niet meegenomen in deze beoordeling.

### 4.11 Landgoed Rijnwijk

#### 4.11.1 Kwantitatieve analyse

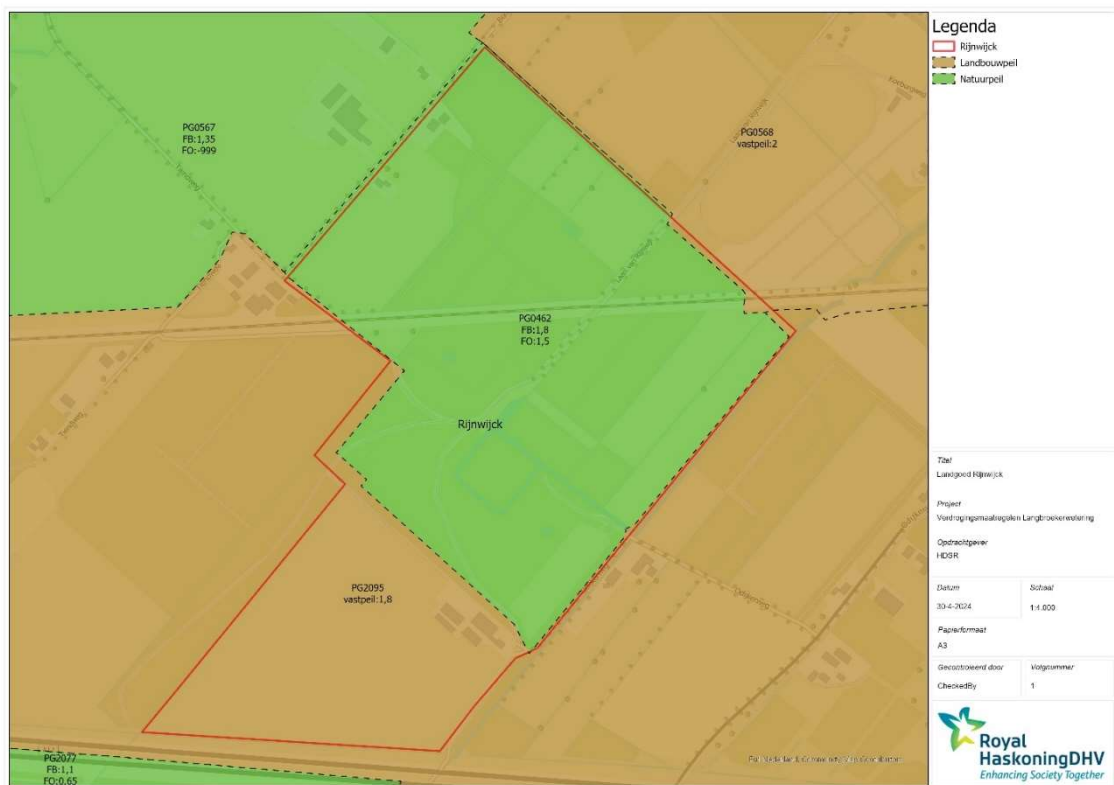
Op landgoed Rijnwijk zijn de volgende beheertypen aanwezig (zie Figuur 4.48): N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos, N16.04 Vochtig bos met productie, N17.05 Wilgengriend en N17.06 Vochtig en hellinghakhout. N16.04 Vochtig bos met productie en N17.05 Wilgengriend beslaan verreweg het grootste oppervlak. Tussen deze bostypen ligt een vlak met beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Langs de randen lopen enkele smalle stroken N17.06 Vochtig en hellinghakhout. Zowel het beheertype N14.03 Haagbeuken- en essenbos als N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos beslaan een heel klein (verwaarloosbaar) oppervlak.

Voor de wilgengrienden moet het grondwater in het voorjaar (GVG) tussen de 20 cm boven maaiveld en 25 cm onder maaiveld staan. Binnen dit beheertype is periodieke overstroming door rivierwater een preferente omgevingsconditie. Voor N16.04 Vochtig bos met productie moet de GVG lager staan dan 25 cm onder maaiveld, maar mag het niet langer dan 13 dagen verder uitzakken dan 40 cm onder maaiveld. Deze natte bostypen zijn gevoelig voor verdroging. Het beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland komt onder een grote variëteit van vochttoestanden voor en past zo binnen de omgevingscondities van de bostypen. Voor N17.06 Vochtig en hellinghakhout zijn geen preferente GXG's opgesteld, omdat dit type zich in verschillende vormen in het hele land voordoet.

Zuidelijk ligt het peil vast op NAP +1,8 m en in het noorden wordt gestuurd op een flexibel bovenpeil van NAP +1,8 m en een flexibel onderpeil van NAP +1,5 (zie Figuur 4.49). Het noordelijke peilgebied heeft een vast peil van NAP +2 m. Hier is het peil dus hoger dan op het landgoed, wat kan resulteren in wegzijging van grondwater richting het landgoed. Aangezien er op het landgoed of in de omgeving geen peilbuizen aanwezig zijn, kan op basis van het huidige meetnet geen uitspraak worden gedaan over het effect van de antiverdrogingsmaatregelen op de omgevingscondities, noch over de geschiktheid van de omgevingscondities ten opzichte van de aanwezige beheertypen.



Figuur 4.48: Ligging van de beheertypen (N16.04 Vochtig bos met productie en N17.05 Wilgengriend, N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland en N17.06 Vochtig en hellinghakhout) op het landgoed Rijnwijk.



Figuur 4.49: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Rijnwijk.

Tabel 4-24: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Rijnwijk waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Rijnwijk</b>								
PG2095 (LB)	2012	-	wp=1,7 zp=1,8					-

#### 4.11.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

Tabel 4-25. Ervaringsfeiten van de beheerder/eigenaar van Landgoed Rijnwijk.

Status van de natuur en landbouw op het landgoed (voorjaar en najaar)	Wordt oppervlaktewater actief beïnvloed door stuwen en inlaten?	Lopen landgoedeigenaren aan tegen problemen bij het beheer (bijvoorbeeld in perioden van droogte of veel neerslag?)	Knelpunten kansen voor verbetering
<p>Landbouwpercelen worden verpacht, en zijn relatief nat.</p> <p>De natuurpercelen zijn matig ontwikkeld en de bossen leiden onder natschade en essentaksterfte. Verder weten de bossen redelijk stand te houden.</p> <p>Onder de tabel staat een nadere bespreking van de opvallende natuurwaarden.</p>	<p>Ja, er zijn stuwen aanwezig waardoor een geïsoleerd natuurpeilvak is ontstaan. De stuwen worden niet door landgoedeigenaar beheerd.</p>	<p>De landgoedeigenaar ervoer geen verdroging op het landgoed voor uitvoering van de maatregelen</p> <p>Na de maatregelen is er soms wateroverlast in het nieuw gegraven slotensysteem (Blikkenburgervaart en van Rijnwijksewetering).</p> <p>Er is bij de eigenaar behoefte om meer inzicht te krijgen in het afstellen van de stuwen</p>	<p>Na de maatregelen is het gebied vernat, wat beheer bemoeilijkt en wateroverlast veroorzaakt. Duidelijke beheerinstructies met betrekking tot het afstellen van de stuwen is gewenst.</p>

In de natuurpercelen bestaat de wei voornamelijk uit Engels raaigras, waardoor er binnen 20 jaar geen kruidenrijk grasland wordt verwacht door de beheerder. Ook in het kruidenrijk grasland is de productie te hoog (overwoekerd) en is het gebied te nat voor kruidenrijk grasland beheer. Het wordt drie keer per jaar geklept, maar het maaisel blijft liggen omdat zwaar maaimateriaal het land niet kan betreden. In 2022 waren er juist tekenen van verdroging, wat leidde tot minder vlinders.

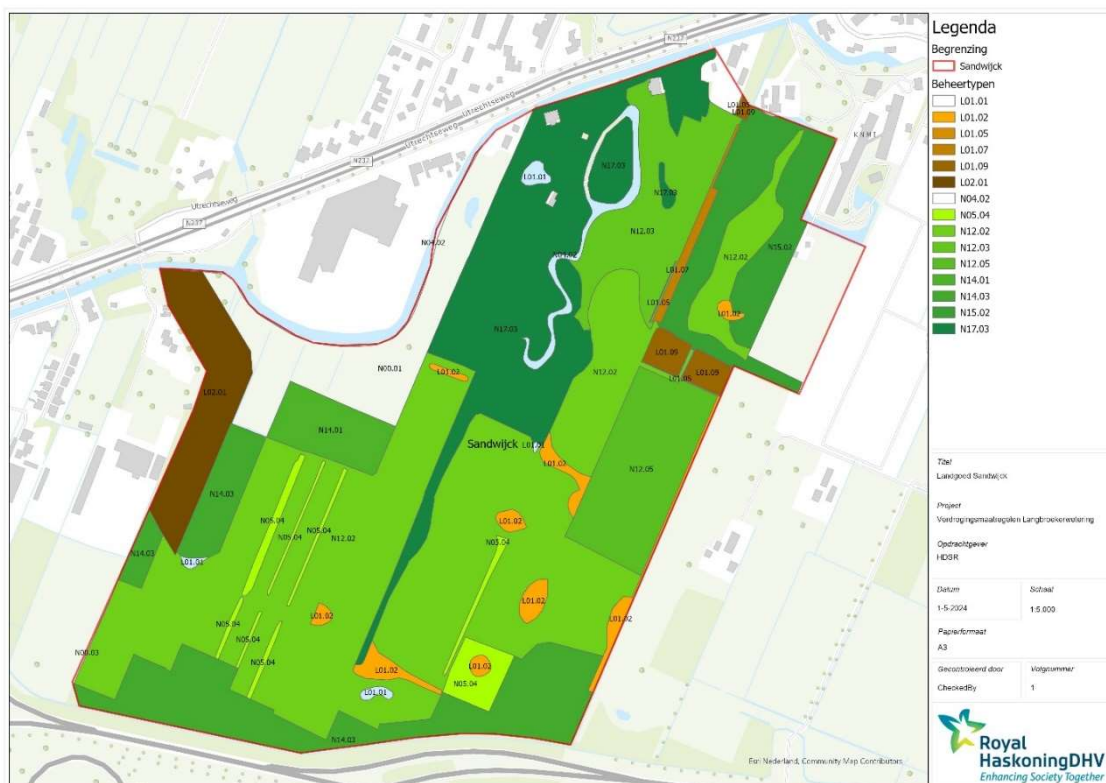
Het waterpeil fluctueert sterk in het gebied en heeft een directe impact op de status van de natuur. Bij hoge waterstanden in de wetering treedt natschade op in de boomgaard ten noorden van het spoor. Natte plekken blijven vochtig, en bij storm vallen iepen snel om. Daarnaast verdwijnt het naaldhout uit de bossen, waarschijnlijk door de te natte omstandigheden en ook de jonge aangeplante laan met lindebomen legt het af door de natte omstandigheden.

Anderzijds versterkt de droogte het effect van de essentaksterfte en de verruiging van de ondergroei. Droogte, samen met essentaksterfte en kroonopening, bevordert de groei van bramen. Ook sleedoorn, meidoorn, hulst en Amerikaanse vogelkers zijn aanwezig in de ondergroei. Essentaksterfte komt ook buiten de hydrologische begrenzing voor, met opschot van pioniervegetatie zoals hazelaar, berk, wilg en essen. In de bossen is een afname te zien in bijzondere mossoorten, als touwtjeskorstmoss. Waar vroeger wel 20 mossoorten in de ondergroei te onderscheiden waren, wordt dit nu geschat op slechts 6 soorten. In ondergroei, zijn de wespen- en keverorchis aanwezig

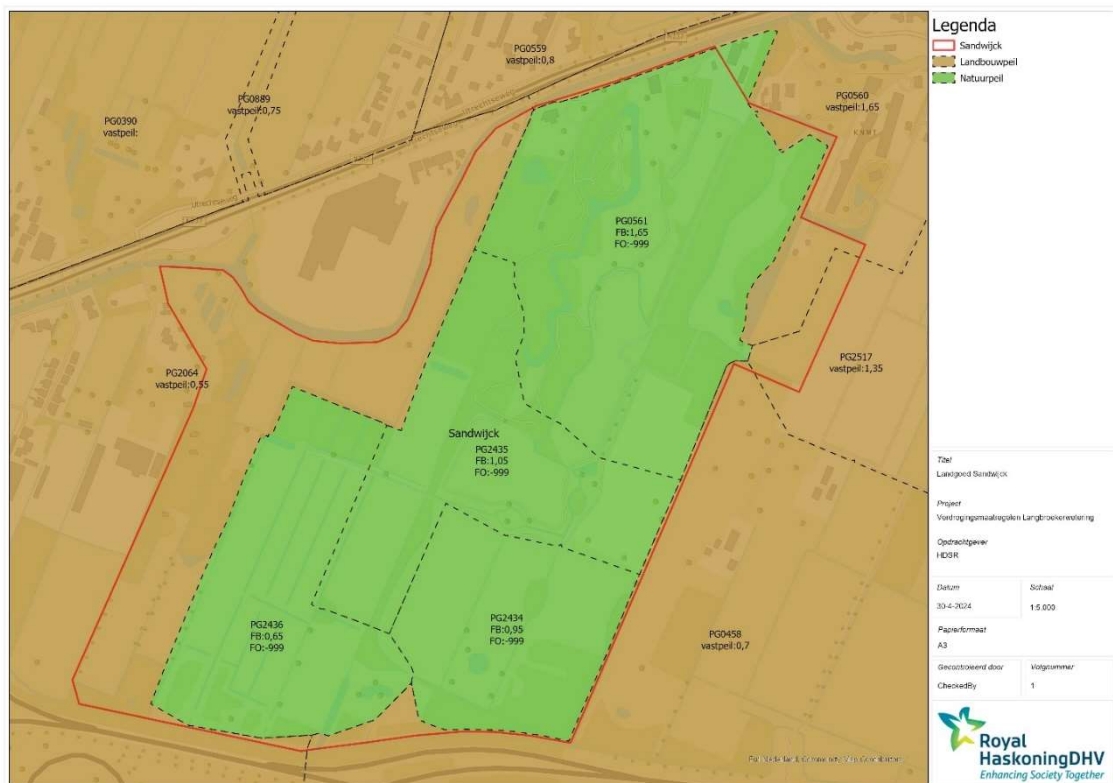
## 4.12 Landgoed Sandwijck

### 4.12.1 Kwantitatieve analyse

Landgoed Sandwijck bestaat uit grote vlakken met verschillende beheertypen (zie Figuur 4.49): N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N17.03 Park- en stinzenbos. Verder komen in het noorden vlakken voor met beheertype N12.03 Glanshaverhooiland en N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos. In het noorden liggen allemaal typen waarbij de gemiddelde grondwaterstanden in het voorjaar tussen de 13 en 32 dagen mogen uitzakken tot meer dan 4 cm onder het maaiveld. Voor N12.03 Glanshaverhooiland is het daarnaast preferent dat de laagste grondwaterstanden tussen de 60 en 80 cm onder het maaiveld staan, terwijl voor de andere typen ook standen van onder de 80 cm kunnen voorkomen. In het grote vlak N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland liggen stroken met beheertype N05.04 Dynamisch moeras. Hiervoor zijn nattere condities nodig. Ook het bostype in het zuiden, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, kan onder nattere condities standhouden. In het landgoed liggen drie natuurpeilvakken die van noord naar zuid aflopen in het gevoerde peil, van een flexibel bovenpeil van NAP +1,65 in het noorden naar wel NAP +0,65 in het zuiden (zie Figuur 4.51). In het oosten en zuiden ligt een landbouwpeil met een vast peil van NAP +1,65 in het noorden en NAP +0,55 m in het zuiden. De peilen tussen de natuur en landbouw komen dus grotendeels overeen in het gebied. Grondwaterstandmeetreeksen ontbreken in het gebied, waardoor de werking van het hydrologische systeem, de effecten van de maatregelen en de omgevingscondities niet verder geduid kunnen worden ten opzichte van de hier aanwezige beheertypen.



Figuur 4.50: Ligging van de beheertypen (L01.02 Houtwal en houtsingel, L01.05 Knip- of scheerheg, L01.07 Laan, L01.09 Hoogstamboomgaard, N05.04 Dynamisch Moeras, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N12.03 Glanshaverhooiland, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, N17.03 Park- en stinzenbos) op het landgoed Sandwijck.



Figuur 4.51: Natuur- en/of landbouwpeilvakken in landgoed Sandwijck.

Tabel 4-26: Samenvatting van de kwantitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen landgoed Sandwijck waarin deze kwantitatieve analyse wordt beoordeeld aan de hand van de preferente omgevingscondities van de aangewezen doeltypen. Daar waar geen peilbuizen aanwezig zijn kan de actuele situatie niet worden beoordeeld (-). In deze tabel worden de volgende afkortingen gehanteerd: GHG=Gemiddeld hoogste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld laagste grondwaterpeil; GVG=gemiddeld voorjaarspeil; NDT=natuurdoeltype; gwt=grondwatertrap; LB=landbouwpeilvak; N=natuurpeilvak; vp=vast peil; wp=winterpeil; zp=zomerpeil; bp=bovenpeil; op=onderpeil.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR-Jaar	Peil-wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m-MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Sandwijck</b>								
PG2148 (LB)	2011	-	wp=3,1 zp=3,2					-

#### 4.12.2 Ervaringsfeiten eigenaar/beheerder

Tabel 4-27. Ervaringsfeiten van de beheerder/eigenaar van Landgoed Sandwijck.

Status van de natuur en landbouw op het landgoed (voorjaar en najaar)	Wordt oppervlaktewater actief beïnvloed door stuwen en inlaten?	Lopen landgoedeigenaren aan tegen problemen bij het beheer (in perioden van droogte of veel neerslag)?	Knelpunten kansen voor verbetering
Onbekend	Ja, een deel van de stuwen beheert de landgoedeigenaar zelf.	De waterpeilen zakken te veel uit in de zomers.  In natte periodes worden de stuwen lager gezet.	Mogelijk kan met afstelling van de stuwen verdroging beperkt worden.

## 5 Conclusie

### 5.1 Kwantitatieve deelconclusie

In Tabel 5-1 is een opsomming gegeven van de kwantitatieve analyse van de verschillende peilvakken op de geëvalueerde landgoederen. Per peilvak is aangegeven of er peilbuizen in het vak aanwezig zijn. Voor de peilbuizen waarvoor het mogelijk is (reeks voldoende lang is), zijn de GLG, GVG en GHG berekend voor en na de maatregelen. Tot slot is er waar mogelijk een conclusie getrokken over de grondwaterstanden in relatie tot de doeltypen in het peilvak. Per landgoed zijn op deze manier enkele dingen samengevat, omdat dit leidt tot een veralgemenisering is het van belang om de meer gedetailleerde beschrijving uit Hoofdstuk 4 in ogenschouw te nemen.

Uit de analyse van de verschillend landgoederen komen ook enkele globale, landgoed overstijgende, conclusies naar voren:

- De grondwaterstandsgegevens vanuit de peilbuizen zijn lang niet voor alle landgoederen beschikbaar en waar grondwaterstandsgegevens wel worden gemeten is de tijdsduur van de monitoring vaak onvoldoende lang om een uitspraak te kunnen doen over de effecten van de antiverdrogingsmaatregelen. Het is wenselijk om het meerpalen uit te breiden, zodat (ten minste) de peilvakken met grondwaterafhankelijke natuur zijn voorzien van een peilbuis. Alleen met zo'n meetreeks kan inzicht worden verkregen in het grondwaterstandsverloop en in welke mate dit tegemoetkomt aan de preferente grondwaterstanden van de doelen die (beleidsmatig) zijn meegegeven aan betreffend peilvak.
- Versnipperd systeem waar beheertype met verschillende preferente omgevingscondities elkaar ruimtelijk nauw afwisselen. Daarin hebben verschillende functies, landbouw en natuur, contrasterende preferente omgevingscondities. Ook binnen de natuurfunctie is een grote versnippering en afwisseling van beheertype. Hierin komen ook tegenstrijdige omgevingseisen naar voren. Zo kunnen de vochtige typen qua natuurwaarde versterkt worden door nattere omstandigheden dan momenteel aanwezig zijn, maar is in de huidige situatie tegelijkertijd natschade zichtbaar in lanen met oude bomen en andere droge beheertypen.
- De maatregelen die zijn genomen om de landgoederen hydrologisch te isoleren, hebben zowel positieve als negatieve effecten. Aan de ene kant wordt de afvoer van water beter gereguleerd, waardoor het water langer in het gebied kan worden vastgehouden. Aan de andere kant betekent dit dat er geen aanvoer van water plaatsvindt tijdens droogte, waardoor de GLG lager uitzakt en/of langer aanhoudt.

Tabel 5-1. Conclusie kwantitatieve analyse van alle landgoederen.

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingmaatregel
<b>Aerdenburg</b>								
PG2155 (N)		-	bp=3,7	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
<b>Arboretum</b>								
PG2159 (N)	2013	-	bp=2,9	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2399 (N)	2013	-	bp=3,1	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2403 (N)	2013	-	bp=3,25	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingmaatregel
<b>Beverweerd</b>								
PG2564 (N)	2020	-	bp=1,8	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2565 (N)	2020	-	bp=1,9	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2077 (N)	2020	-	bp =1,1 op=0,65	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2211 (N)	2020	-	bp =1,6 op=1,4	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2212 (LB)	2020	-	wp=1,4 zp=1,6	-	-	-	-	-
<b>Hardenbroek</b>								
PG2169 (N)	2020	-	bp=4,65	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2550 (N)	2020	-	bp=2,1	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2551 (N)	2020	-	bp=2,1	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2135 (LB)	2020	-	wp=2,5 zp=2,6	-	-	-	-	-
PG2166 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9	-	-	-	-	-
PG2549 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9	-	-	-	-	-
PG0628 (LB)	2020	-	wp=2 zp=2,2	-	-	-	-	-
<b>Hindersteyn</b>								
PG2135 (LB)	2020	-	wp=2,5 zp=2,6	-	-	-	-	-
PG2134 (LB)	2020	-	wp=2,6 zp=2,7	-	-	-	-	-
PG0628 (LB)	2020	-	wp=2 zp=2,2	-	-	-	-	-
PG2543 (N)	2020	-	bp=2,3	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
<b>Hoeve Leeuwenburg</b>								
PG2166 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9	-	-	-	-	-
PG2385 (N)	2017	-	bp=2,3	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2386 (N)	2017	-	bp=2,3	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2387 (LB)	2017	-	wp=2,1 zp=2,3	-	-	-	-	-
PG2388 (LB)	2017	-	wp=2,1 zp=2,3	-	-	-	-	-
PG2152 (N)	2017	-	bp=2,8	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2392 (N)	2017	-	bp=2	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingmaatregel
PG2421 (N)	2017	-	bp=2,3	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2422 (N)	2017	Ja; wp= 1,8 zp= 1,9	bp=2,15	LEEUWEN BURG1	GHG=-0,37 GLG=-0,7 GVG=-0,47 gwt=IIb	-	-	Het hier aanwezige beheertype N10.02 Vochtig hooiland is gebaat is bij periodieke grondwaterstanden tot aan/nabij het maaiveld. Op het landgoed is droogtestress waarschijnlijk van negatieve invloed op het vochtig hooiland.
PG2384 (N)	2017	Ja; wp= 1,8 zp= 1,9	bp=2,7	LEEUWEN BURG2	GHG=-0,32 GLG=-0,76 GVG=-0,41 gwt=IIb	-	-	De GHG en GVG liggen waarschijnlijk lager dan het preferente bereik van het beheertype N16.04 Vochtig bos met productie. Preferent is een GVG van 20 tot 40 cm onder maaiveld.  De huidige gegevens zijn verzameld in over een te korte tijdreeks, met twee droge jaren (21/22 en 22/23) en een nat jaar (23/24). Daardoor zijn de omgevingscondities op lange termijn onvoldoende inzichtelijk te maken.
<b>Huize Doorn</b>								
PG2153 (N)	2015	-	bp=4,1	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2414 (N)	2015	-	bp=3,7	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
<b>Klein Sterkenburg</b>								
PG2152 (N)	2017	-	bp=2,8	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2166 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9	-	-	-	-	-
PG2392 (N)	2017	-	bp=2	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2421 (N)	2017	-	bp=2,3	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2390 (N)	2020	-	bp=2,1	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
<b>Lunenburg</b>								
PG2405 (N)	2020	-	bp=2,35	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG0628 (LB)	2020	-	wp=2 zp=2,2	B39B1386	GHG=-0,6 GLG=-0,85 GVG=-0,71 gwt=IVu	GHG=-0,59 GLG=-0,82 GVG=-0,72 gwt=IVu	GHG=-0,6 GLG=-0,87 GVG=-0,69 gwt=IVu	Grondwaterstand (GLG en GVG) zakt lager uit dan preferent is voor het beheertype N10.02 Vochtig hooiland.
<b>Moersbergen</b>								
PG2155 (N)		-	bp=3,7	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2152 (N)	2017	-	bp=2,8	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2154 (N)		-	bp=2,6	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2156 (N)		-	bp=3,2	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen



Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
PG2157 (N)		-	bp=3	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2158 (N)		-	bp=2,95	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2566 (N)		-	bp=3,4	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
<b>Overlangbroek Noord-Broekhuizen</b>								
PG2167 (N)	2014	-	bp=4,5	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2183 (N)	2014	-	bp=4,5	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2184 (N)	2014	-	bp=4,1	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2186 (LB)	2014	Ja; vp= 3,6	wp=3,35 zp=3,55	-	-	-	-	-
PG2187 (N)	2014	-	bp=5	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2160 (LB)	2010	Ja; vp= 3,4	wp=3,1 zp=3,3	-	-	-	-	-
<b>Overlangbroek Noord-Broekhuizerstraat</b>								
PG2175 (N)	2014	-	bp=3,1	-	-	-	-	Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2170 (LB)	2014	-	wp=2,65 zp=2,75	-	-	-	-	-
PG2171 (LB)	2014	Ja; wp= 2,7 zp= 2,8	wp=3,1 zp=2,6	B39B0363	GHG=-0,53 GLG=-0,87 GVG=-0,66 gwt=IVu	GHG=-0,53 GLG=-0,81 GVG=-0,65 gwt=IVu	GHG=-0,53 GLG=-0,93 GVG=-0,65 gwt=IVu	Het grondwater zakt na de antiverdrogingsmaatregelen verder uit. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door het drietral droge jaren en niet door de antiverdrogingsmaatregelen.  Op basis van de korte meetreeks na de uitvoering van de maatregelen zijn de effecten op lange termijn onvoldoende te duiden.
<b>Overlangbroek Noord-Zuwebos</b>								
PG2173 (N)	2014	-	bp=3,3					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2172 (LB)	2014	Ja; wp= 2,7 zp= 2,8	wp=3,35 zp=2,95	B39B1409; B39B1410	B39B1409: GHG=-0,25 GLG=-0,49 GVG=-0,3 gwt=Ib; B39B1410: GHG=-0,44 GLG=-0,73 GVG=-0,56 gwt=Ilc	B39B1409: GHG=-0,3 GLG=-0,41 GVG=-0,35 gwt=Ib	B39B1409: GHG=-0,21 GLG=-0,55 GVG=-0,28 gwt=IIa	Het verloop van de grondwaterpeilen is grilliger na de antiverdrogingsmaatregelen en het grondwater zakt frequenter en lager uit. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door het drietral droge jaren en niet door de antiverdrogingsmaatregelen.  Op basis van de korte meetreeks na de uitvoering van de maatregelen zijn de effecten op lange termijn onvoldoende te duiden.
<b>Rijnwijk</b>								
PG2095 (LB)	2012	-	wp=1,7 zp=1,8					-

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingsmaatregel
<b>Sandenburg</b>								
PG2147 (LB)	2010	-	wp=2,65 zp=2,75					-
PG0593 (N)	2010	-	bp=2,55					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG0596 (N)	2010	-	bp=3					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2146 (N)	2010	Ja; vp= 2,7	bp=2,8	B39B1411; B39B1412; B39B1413	B39B1411: GHG=-0,21 GLG=-0,53 GVG=-0,35 gwt=IIa: B39B1412: GHG=-0,47 GLG=-0,85 GVG=-0,6 gwt=IVu	B39B1412: GHG=-0,52 GLG=-0,83 GVG=-0,64 gwt=IVu	B39B1412: GHG=-0,45 GLG=-0,79 GVG=-0,6 gwt=IIC	Na de maatregel (2017) is het grondwaterstandsverloop gemeten in peilbuis B39B1413 grilliger en worden de uiterste waarden extremer, zowel de hoogste als laagste standen. Dit effect wordt mogelijk wordt veroorzaakt door het drietal droge jaren en niet door de antiverdrogingsmaatregelen.  Uit de peilbuisgegevens van B39B1411, volgt dat de omgevingscondities gunstig zijn voor de aanwezige beheertypen.  Uit de gegevens van peilbuis B39B1412 volgt het beeld dat de verdroging verminderd is na de maatregelen.
PG2569 (N)	2010	-	bp=2,55	B39B1412	GHG=-0,47 GLG=-0,85 GVG=-0,6 gwt=IVu	GHG=-0,52 GLG=-0,83 GVG=-0,64 gwt=IVu	GHG=-0,45 GLG=-0,79 GVG=-0,6 gwt=IIC	Uit de gegevens van peilbuis B39B1412 volgt het beeld dat de verdroging verminderd is na de maatregelen.
PG2160 (LB)	2010	Ja; vp= 3,4	wp=3,1 zp=3,3	SAN001_ G; SAN002_ G	SAN001_G: GHG=-0,34 GLG=-1,17 GVG=-0,49 gwt=IIIb SAN002_G: GHG=-0,56 GLG=-1,34 GVG=-0,66 gwt=Vlo			Binnen het peilgebied is spraken van verschillen in de GXG en grondwatertrap voor de twee peilbuizen. Oostelijk is het droger. Deze standen komen overeen met de voornamelijk droge beheertypen die hier aanwezig zijn. Mogelijk komen lokaal te natte omstandigheden voor.
<b>Sandwijkstraat</b>								
PG2148 (LB)	2011	-	wp=3,1 zp=3,2					-
<b>Sterkenburg</b>								
PG2166 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9					-
PG2549 (LB)	2020	-	wp=1,8 zp=1,9					-
PG2546 (N)	2020	-	bp=2,25					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2547 (N)	2020	-	bp=2,1					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
<b>Sterkenburg-Steengracht Oost</b>								
PG2212 (LB)	2020	-	wp=1,4 zp=1,6					-
PG2544 (LB)	2020	-	wp=1,6 zp=1,7					-

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingmaatregel
<b>Sterkenburg-Steenbracht west</b>								
PG2211 (N)	2020	-	bp =1,6 op=1,4					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2212 (LB)	2020	-	wp=1,4 zp=1,6					-
<b>Walenburg</b>								
PG2149 (LB)		-	wp=2,2 zp=2,35					-
PG2560 (N)		-	bp=2,45	B39B1386	GHG=-0,6 GLG=-0,85 GVG=-0,71 gwt=IVu	GHG=-0,59 GLG=-0,82 GVG=-0,72 gwt=IVu	GHG=-0,6 GLG=-0,87 GVG=-0,69 gwt=IVu	Gevoerde peil in het peilvak waar de mogelijk representatieve peilbuis staat is lager dan in dit peilvak. Daarom is een kwantitatieve analyse niet mogelijk.
PG2569 (N)	2010	-	bp=2,55	B39B1412	GHG=-0,47 GLG=-0,85 GVG=-0,6 gwt=IVu	GHG=-0,52 GLG=-0,83 GVG=-0,64 gwt=IVu	GHG=-0,45 GLG=-0,79 GVG=-0,6 gwt=Ilc	Aangezien er na de uitvoering van de antiverdrogingsmaatregelen maar uit één jaar metingen beschikbaar zijn, kan er geen kwantitatieve analyse worden uitgevoerd.
<b>Weerdesteyn</b>								
PG2549 (LB)	2019	-	wp=1,8 zp=1,9					-
PG0628 (LB)	2019	-	wp=2 zp=2,2					-
PG2543 (N)	2019	-	bp=2,3					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
<b>Zuylensteijn</b>								
PG2429 (N)	2016	-	bp=5					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2430 (N)	2016	-	bp=5,2					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2431 (N)	2016	-	bp=5,2					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2432 (N)	2016	-	bp=5,3					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2448 (N)	2016	-	bp=5,3					Geen kwantitatieve analyse mogelijk vanwege de afwezigheid van peilbuizen
PG2428 (N)	2016	Ja; vp= 3,83	bp=5,25	B39B0338; B39B1399	B39B0338: GHG=-0,81 GLG=-1,18 GVG=-0,94 gwt=Ivc; B39B1399: GHG=0,85 GLG=1,13 GVG=0,99 gwt=Ivc	B39B0338: GHG=-0,83 GLG=-1,16 GVG=-0,96 gwt=IVc	B39B0338: GHG=-0,8 GLG=-1,24 GVG=-0,92 gwt=VIlo	Voor de beheertypen is grondwaterstand gunstig. Wel is het mogelijk dat de hoge waterpeilen in 2024 natschade toebrengen aan oude bomen die karakteristiek zijn voor het landschapselementtype L01.07 Laan en de beheertypen N16.03 Droog bos met productie en N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos

Peilvak (LB=landbouw/ N=natuur)	MR- Jaar	Peil- wijziging (m-NAP)	Huidige peilregiem (m-NAP)	Peilbuizen	Gehele reeks (m- MV)	Voor maatregel (m-MV)	Na maatregel (m-MV)	Conclusie t.o.v. doeltypen en/of antiverdrogingmaatregel
PG0034 (LB)	2016	Ja; vp= 3,83	wp=3,9 zp=4,1	B39B0340; B39B0341; B39B0420	B39B0340: GHG=-0,65 GLG=-0,91 GVG=-0,81 gwt=lvu; B39B0341: GHG=-2,75 GLG=-3,09 GVG=-2,86 gwt=VIIIId; B39B0420: GHG=-0,77 GLG=-1,29 GVG=-1,02 gwt=Vio			Waterstand sporadisch op maaiveldniveau, verder tussen -0,4 en -1 m-MV. Dit valt binnen het suboptimale bereik van de omliggende beheertypen en lijkt daarmee redelijk gunstig. Voor het landschapselementtype L0.07 Laan veroorzaken de hoge grondwaterstanden natschade aan (oude) bomen.
PG2503 (N)	2016	Ja; vp= 3,83	wp=5,11 zp=4,71	B39B1572	GHG=0,27 GLG=0,54 GVG=0,44 gwt=IIB	GHG=0,26 GLG=0,49 GVG=0,43 gwt=Ib	GHG=0,28 GLG=0,58 GVG=0,44 gwt=Ib	Grondwaterstand lijkt gunstig voor de beheertypen, N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N17.06 Vochtig en hellinghakhout lijkt. Voor het landschapselementtype L0.07 Laan veroorzaken de hoge grondwaterstanden natschade aan (oude) bomen.

## 5.2 Kwalitatieve deelconclusie

Tabel 5-2 biedt een overzicht van de kwalitatieve analyse van de landgoederen die in het kader van deze evaluatie zijn bezocht. Voor elk landgoed is onderzocht wat de huidige status van natuur en landbouw is, welke kunstwerken invloed hebben op het oppervlaktewater en of deze beheerd worden en welke eventuele problemen de eigenaar ervaart. Uit deze analyse volgen per landgoed zowel knelpunten als mogelijke verbeterkansen.

Op basis van de ervaringsfeiten per landgoed kunnen ook enkele algemene, landgoed overstijgende, conclusies worden getrokken:

- De maatregelen die zijn genomen om de landgoederen hydrologisch te isoleren, hebben zowel positieve als negatieve effecten. Aan de ene kant wordt de afvoer van water beter gereguleerd, waardoor het water langer in het gebied kan worden vastgehouden. Aan de andere kant betekent dit dat er geen aanvoer van water plaatsvindt tijdens droogte, waardoor de GLG lager uitzakt en/of langer aanhoudt.
- Waterpeilen zijn meestal hoger in de winter en lager in de zomer. Daardoor hebben landgoederen te maken met zowel droogte- als wateroverlastproblemen. Voor veel landgoedeigenaren geldt dat een concreet beheerkader ontbreekt, waarin specifiek aandacht is voor het evenwicht tussen waterretentie om droge periodes te mitigeren en het voorkomen van natschade.
- Uit de gesprekken met de landgoedeigenaren is naar voren gekomen dat de antiverdrogingsmaatregelen op sommige landgoederen een duidelijk negatief effect hebben gehad op de laanbomen op de landgoederen. Doordat de oppervlakte waterpeilen in grote sprongen in een keer omhoog zijn gezet, hebben de wortels van de oude laanbomen geen mogelijkheid gehad om te anticiperen op de hogere grondwaterpeilen.
- Peilschalen zijn vaak niet aanwezig, en waar deze wel aanwezig zijn worden deze niet structureel uitgelezen. Door deze gegevens te verzamelen en te integreren met de peilbuisgegevens kan inzicht worden verkregen in de werking van het hydrologische systeem. Daarnaast kan de peilschaal een concreet handvat zijn binnen de te formuleren beheertoelichting.

Tabel 5-2. Conclusie kwalitatieve analyse van de bezochte landgoederen.

Status van de natuur en landbouw op het landgoed (voorjaar en najaar)	Wordt oppervlaktewater actief beïnvloed door stuwen en inlaten?	Lopen landgoedeigenaren aan tegen problemen bij het beheer (bijvoorbeeld in perioden van droogte of veel neerslag?)	Knelpunten en kansen voor verbetering
<b>Landgoed Zuylensteijn</b>			
<p>De bosvakken zijn redelijk ontwikkeld met autochtoon en inheemse soorten, lanen van cultivar lindes. In het bos wordt natuurlijk cyclisch hakhout gevoerd met soorten als hazelaar, fladderiep. Behorende tot midden essenhakhout. Voorheen kwamen voornamelijk essen en populieren voor. Op de natste stukken leggen oude eikenlanen het af en is op grotere schaal uitval van bomen te zien, initieel in het bladerdek. Door de openende kroonlaag neemt zoninvloed toe en verruigd onderlaag (braam). Dit beschadigt ook de oude bomen, die minder bestand zijn tegen direct zonlicht. De jonge bomen langs de lanen zijn adaptief en houden beter stand.</p> <p>Met de valwind in 2021 is er wel veel stormschade geweest.</p>	<p>Het oppervlaktewater wordt beïnvloed door stuwen. Er zijn stuwen aanwezig die getrapt vanaf de Heuvelrug het water vasthouden. De stuwen van de onderste peilvakken zijn 20cm lager ingesteld dan het bovenpeil uit het peilbesluit.</p> <p>Beheer van de stuwen vindt niet plaats door de eigenaar. In de overdracht is het de landgoedeigenaar niet duidelijk geworden dat de stuwen zelf bestuurd mochten worden. Er zaten ook sloten op de stuwputten, waar de landgoedeigenaar zelf geen sleutel van had.</p>	<p>De stuwen worden niet beheerd en staan altijd op de hoogste stand. De laanbomen vallen uit door de hoge grondwaterstanden. Met name door de grote sprong in de peilverhoging die in 1x is ingesteld bij de inrichtingsmaatregelen.</p>	<p>Op het landgoed vallen karakteristieke oude bomen uit langs de lanen. Er ligt een sterke behoefte bij de (nieuwe) landgoedeigenaar om maatregelen te nemen om de laanbomen die nog niet zijn uitgevallen te behouden. Met name de laan ten westen van de Kollandsloot zou behouden kunnen blijven door het peil in de eerste rabatsloot te verlagen. Daarna kan het peil mogelijk stapsgewijs worden verhoogd, als dit geen schade veroorzaakt.</p> <p>In het gebied moeten de peilschalen nauwkeurig nagelopen worden.</p>
<b>Landgoed Overlangbroek Noord – Broekhuizen, Broekhuizerstraat en Zuwebos</b>			
Niet bekend	Er zijn verschillende stuwen geplaatst op het landgoed. Deze worden in droge periode hoger gezet.	Beheer verloopt goed. Er is wel behoefte aan een toelichting over hoe de stuwen het beste ingesteld kunnen worden.	Meer inzicht biedt kansen om beter te kunnen sturen in het beheer.
<b>Landgoed Sandenburg</b>			
Nat schraalland laat veel pitrusvegetatie zien Kruidenrijk grasland bestaat uit witbolvegetatie met ratelaar	Er zijn verschillende stuwen geplaatst op het landgoed. In droge periode worden de stuwen hoger gezet	Beheer verloopt goed. Er is wel behoefte aan een toelichting over hoe de stuwen het beste ingesteld kunnen worden.	Meer inzicht biedt kansen om beter te kunnen sturen in het beheer.
<b>Landgoed Arboretum</b>			
Geen landbouw aanwezig. Op het Arboretum is zeer diverse vegetatie aanwezig welke wisselend hebben gereageerd op de verschillen in waterstand.	<p>Ja, de waterpeilen in de vijverpartijen op het landgoed worden ingesteld door middel van een tweetal stuwen.</p> <p>Het landgoed probeert zoveel mogelijk water vast te houden door de stuwen meestal op het bovenpeil in te stellen.</p>	<p>Ervaring is dat de peilen in de winter hoger zijn dan voor de maatregelen, maar dat de peilen in de zomer nog steeds (te) ver uitzakken.</p> <p>Dit jaar voor het eerste water op maaiveld door te veel water. Geen overlast.</p>	Landgoed zou graag in periode van langdurige droogte water vanuit de Gooywetering in de waterpartijen kunnen pompen, om te ver uitzakken te voorkomen.

		Het landgoed geeft aan geen gebruik te maken van de grondwaterput om waterpartijen op peil te houden.	
<b>Hoeve Leeuwenburgh</b>			
<p>De verpachting van de landbouwpercelen bouwt het landgoed verder af, zodat natuurpeilvakken vergroot kunnen worden.</p> <p>De natuurpercelen ontwikkelen zich goed. De vegetatie blijft redelijk stabiel, maar de winters zijn te nat voor sommige bomen (vooral beuken). Structurele uitval van laanbomen en eikenpercelen komt voor door natschade.</p> <p>Zomers blijven juist te droog, ondanks de gebufferde waterafvoer</p>	<p>Ja, de natuurpeilvakken zijn geïsoleerd en door stuwen afgescheiden van de landbouwpeilvakken</p>	<p>Ja, in droge periodes worden de stuwen hoger gezet. In natte periodes wordt de stuw niet verlaagd, om een buffer op te bouwen voor de droge periodes. De oppervlakte- waterpeilen zakken echter in droge periode nog wel ver uit.</p>	<p>In de komende jaren gaat het landgoed nog meer landbouwpercelen omvormen naar natuur. Dit biedt kansen om de natuurpeilvakken te vergroten.</p> <p>Daarnaast is het voor de waterhuishouding wenselijk om water in te kunnen laten vanuit de Gooyerwetering via een duiker.</p> <p>Heldere beheerhandvatten zijn nodig</p>
<b>Landgoed Hindersteyn</b>			
<p>Onbekend</p>	<p>Ja, natuurpeilvak is geïsoleerd d.m.v. stuwen. Aan de zuidzijde is een inlaat aanwezig om water in te laten.</p> <p>De rentmeester zet stuwen omhoog en laat water in als oppervlaktewaterpeil te ver uitzakt.</p>	<p>De rentmeester is goed op de hoogte van de sturingsmogelijkheden.</p>	<p>Voor het landgoed is het watersysteem al optimaal.</p>
<b>Landgoed Sterkenburg</b>			
<p>Bospercelen lijken goed ontwikkeld. Natuur graslanden zijn nog in ontwikkeling. Algemene soorten aanwezig.</p>	<p>Ja, in de natuurpeilvakken wordt het oppervlaktewaterpeil vastgehouden middels stuwen.</p> <p>De rentmeester kan het stuwpeil aanpassen, maar meestal staan de stuwen op bovenpeil ingesteld</p>	<p>Conform afspraak houdt de landgoedeigenaar de natuurpeilvakken geïsoleerd. De peilen zakken in de zomerperiode verder uit dan voor uitvoering van de maatregelen (wat mogelijk de effecten van droogte laat zien in plaats van de effecten van de maatregelen).</p>	<p>Om uitzakkende oppervlaktewaterpeilen te voorkomen kan waar mogelijk water vanuit de landbouwpeilvakken ingelaten worden in de natuurpeilvakken als ze te ver uitzakken.</p> <p>Eventueel kunnen aanvullende inlaten gerealiseerd worden om uitzakken te voorkomen.</p>
<b>Landgoed Rijnwijk</b>			
<p>Landbouwpercelen worden verpacht, en zijn relatief nat.</p> <p>De natuurpercelen zijn matig ontwikkeld en de bossen leiden onder natschade en essentaksterfte. Verder weten de bossen redelijk stand te houden.</p>	<p>Ja, er zijn stuwen aanwezig waardoor een geïsoleerd natuurpeilvak is ontstaan. De stuwen worden niet door landgoedeigenaar beheerd.</p>	<p>De landgoedeigenaar ervoer geen verdroging op het landgoed voor uitvoering van de maatregelen</p> <p>Na de maatregelen is er soms wateroverlast in het nieuw gegraven slotensysteem (Blikkenburgervaart en van Rijnwijksewetering).</p> <p>Er is bij de eigenaar behoefte om meer inzicht te krijgen in het afstellen van de stuwen</p>	<p>Na de maatregelen is het gebied vernat, wat beheer bemoeilijkt en wateroverlast veroorzaakt. Duidelijke beheerinstructies met betrekking tot het afstellen van de stuwen is gewenst.</p>

Landgoed Sandwijkstraak			
Onbekend	Ja, een deel van de stuwen beheert de landgoedeigenaar zelf.	De waterpeilen zakken te veel uit in de zomers.  In natte periodes worden de stuwen lager gezet.	Mogelijk kan met afstelling van de stuwen verdroging beperkt worden.

### 5.3 Algemene conclusies per onderzoeksvraag

Tabel 5-3. Algemene conclusies per onderzoeksvraag op basis van de kwantitatieve en kwalitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen de gebieden Langbroekerwetering en Groenraven-Oost.

Evaluatie onderzoeksvragen (par. 1.2):	Algemene conclusie:
- Hoe is de status van de natuur en landbouw op het landgoed op dit moment (voorjaar en najaar). Heeft het huidige waterbeheer het juiste effect om te voldoen aan de abiotische/ hydrologische randvoorwaarden van de natuurdoelen en voor ander gebruik?	Met de maatregelen zijn er gescheiden peilvakken gekomen voor de natuur- en landbouwpercelen op de landgoederen. Bij voldoende neerslag komen de waterpeilen in de natuurpeilvakken tot aan het bovenpeil zoals dit in het peilbesluit is vastgelegd. In de droge periodes zakken de waterpeilen echter verder uit dan voor de maatregelen, doordat er nu in veel peilvakken geen externe aanvoer meer mogelijk is. Dit heeft een negatief effect op de natuurdoelen. Doordat de natuurpeilvakken relatief klein zijn, en midden tussen peilvakken met lagere peilen liggen, zakken de grondwaterpeilen ook snel uit. Door deze kleine peilvakken is de grondwaterstand moeilijk te sturen met stuwen.  Wat dit betekent voor de grondwaterkwaliteit is op basis van deze studie en beschikbare gegevens niet te zeggen. Want deze kwaliteit is sterk afhankelijk van de al dan niet aanwezige kwel, de basesverzadiging van de bodem, de mate van verharding van de (veen)bodem en de heersende grondwaterstanden.  Verzuring wordt niet alleen tegengegaan door de aanwezigheid van kwel.  Het beeld dat naar voren komt uit de contacten met de landgoedeigenaren is dat de hydrologische situatie voor de landbouwpercelen goed is in de huidige situatie.
- Worden de oppervlaktewaterstanden actief beïnvloed door bediening van stuwen en inlaten?	Op alle landgoederen zijn stuwen aanwezig om de waterpeilen te beïnvloeden. De natuurpeilvakken zijn geïsoleerd van omliggende peilvakken. Op enkele landgoederen zijn inlaatmogelijkheden voor de natuurpeilvakken (Landgoed Hindersteyn en Sterkenburg). Op de meeste landgoederen is die mogelijkheid er echter niet.
- Worden de stuwen en inlaten gebruikt voor dagelijks beheer? (bijv kwelwater vasthouden, regenwater tijdelijk afvoeren)	De stuwen staan over het algemeen ingesteld op het in het peilbesluit vastgestelde bovenpeil, op enkele uitzondering na. In natte periodes worden stuwpeilen verlaagd, indien nodig om overlast te voorkomen. Zodra het kan worden stuwpeilen weer verhoogd om water zo veel mogelijk vast te houden. Om een buffer te hebben in droge periodes wordt er door enkele landgoederen voor gekozen om geen water af te laten als de condities te nat zijn. Dit geldt vooral voor de landgoederen waar geen water kan worden ingelaten. Ook als de mogelijkheid er is om water in te laten, worden stuwpeilen zo snel mogelijk verhoogd om de inlaat van gebiedsvreemdwater in het peilvak te beperken.
- Lopen de landgoedeigenaren tegen problemen aan bij het gebruik van de stuwen/ bij het waterbeheer? (bijv gebrek aan kennis om te sturen)	Er wordt niet gestuurd op het aflaten van regenwater om de toestroom van kwelwater te bevorderen. De landgoedeigenaren geven aan hiervoor informatie en kennis te missen om hier goed op te kunnen sturen. Daarnaast is de sturingsmogelijkheid op enkele landgoederen beperkt omdat er geen water kan worden ingelaten.
- Weet de beheerder hoe te handelen in perioden met droogte of veel neerslag? Is er bijvoorbeeld een waterbeheerprotocol en is duidelijk waarop gestuurd wordt (peilschaal/meetpunt)?	De beheerders weten goed wat hun handelingsmogelijkheden zijn bij veel neerslag. Hierop kan gestuurd worden door stuwpeilen te verlagen. In periodes van droogte zijn de sturingsmogelijkheden beperkt. In veel natuurpeilvakken is geen mogelijkheid tot het inlaten van water. Bij Landgoederen Arboretum, Sterkenburg en Leeuwenburg in dit als concreet knelpunt naar voren gekomen, maar ook op andere locaties speelt dit mogelijk.

<p>- Zijn er knelpunten en/of kansen voor verbetering?</p>	<p>Het knelpunt voor de hydrologische situatie ligt dus met name in de uitzakkende grondwaterpeilen in de (langdurig) droge periodes. In het volgende hoofdstuk met aanbevelingen zijn kansen aangegeven om hier verbetering in te brengen.</p>
	<p>Daarnaast is uit de gesprekken met de landgoedeigenaren naar voren gekomen dat de antiverdrogingsmaatregelen op sommige landgoederen een duidelijk negatief effect hebben gehad op de laanbomen op de landgoederen. Doordat de oppervlakte waterpeilen in grote sprongen in een keer omhoog zijn gezet, hebben de wortels van de oude laanbomen geen mogelijkheid gehad om te anticiperen op de hogere grondwaterpeilen.</p>



## 6 Aanbevelingen

De bovenstaande conclusies geven inzicht in de specifieke situatie van elk landgoed (Tabel 5-1 & Tabel 5-2) en maakt het mogelijk om patronen en gemeenschappelijke uitdagingen te identificeren (Tabel 5-3). Hieruit volgen de aanbevelingen in Tabel 6-1 om de hydrologische situatie op de landgoederen in de Langbroekerwetering en Groenraven-Oost te verbeteren.

Tabel 6-1. Aanbevelingen op basis van de kwantitatieve en kwalitatieve analyse van de antiverdrogingsmaatregelen binnen de gebieden Langbroekerwetering en Groenraven-Oost.

Aanbevelingen:	Omschrijving:
Hoe zou het watersysteem verbeterd kunnen worden om de hydrologische randvoorwaarden te verbeteren voor de natuurdoelen?	<p>Door de peilvakken te vergroten kan het effect van het opzetten van de oppervlaktewaterpeilen op de grondwaterstanden vergroot worden. Door grotere, robuustere peilvakken met hogere oppervlaktewaterpeilen zakken de grondwaterstanden in droge periodes minder snel uit.</p> <p>Daarnaast zijn er mogelijkheden om in droge periodes water in te laten vanuit de omliggende landbouwpeilvakken. Hiermee wordt voorkomen dat de natuurpeilvakken te ver uitzakken. Dit heeft weliswaar een negatief effect op de waterkwaliteit in de natuurpeilvakken. Echter beperken van het verdrogende effect weegt hier tegenop. Op de landgoederen in de Kom van Langbroek kan een dergelijke inlaat relatief eenvoudig gerealiseerd worden door ter plaatse van de stuwen een inlaat te realiseren. Daarmee kan voorkomen worden dat de oppervlaktewaterpeilen in de natuurpeilvakken verder uitzakken dan in de omliggende landbouwpeilvakken.</p> <p>Bij de landgoederen tegen de heuvelrug aan is inlaat alleen mogelijk als er water opgepompt wordt vanuit de Gooijerwetering. Een dergelijke voorziening kan op de geplaatste stuwen gerealiseerd worden. Dit is mogelijk voor de landgoederen Arboretum, Moersbergen en Sandenburg.</p> <p>De verwachting is dat de amplitude van de grondwaterstanden door klimaatverandering in de toekomst groter gaat worden. Door de bovenstaande sturingsmogelijkheden kan hierop beter gestuurd worden.</p>
Hoe is beter inzicht te krijgen in de effecten van de antiverdrogingsmaatregelen?	<p>Langdurige en gerichte monitoring opzetten middels peilbuizen in de peilvakken waarbinnen een peilverschil verwacht wordt naar aanleiding van de antiverdrogingsmaatregelen.</p> <p>Tevens wordt geadviseerd om ook de grondwaterkwaliteit te monitoren middels de peilbuizen.</p>
Hoe zou het beheer verbeterd kunnen worden om de hydrologische randvoorwaarden voor de natuurdoelen te verbeteren?	<p>Op de landgoederen tegen de heuvelrug aan wordt aanbevolen om de kwelstromen in kaart te brengen en optimaal te benutten voor het verkrijgen van bijzondere en zeldzame natuurwaarden; kwelstroming in ambitieniveau meenemen. Hiermee kan inzicht verkregen worden hoe de stuwen op de landgoederen tegen de heuvelrug beheerd kunnen worden, om toestromend kwelwater beter te benutten.</p>
Hoe kan schade aan laanbomen worden voorkomen?	<p>Geadviseerd wordt om bij toekomstige projecten rekening te houden met de aanwezige laanbomen structuur op een landgoed. Door de oppervlakte waterpeilen stapsgewijs te verhogen, krijgen de laanbomen de tijd om aan de nieuwe peilen te wennen. Daardoor zal minder uitval plaatsvinden. Ook kan de mogelijkheid onderzocht worden om ter plekke van de laanbomen de detailafwatering te verbeteren. Op plekken waar het oppervlaktepeil in een keer is opgezet kan de schade worden beperkt door het peil omlaag te zetten, om hier vervolgens gradueel het peil tot de gewenste stand te verhogen. Oude laanbomen en zeer beschadigde bomen, kunnen het dan nog steeds afleggen. Dit geeft echter wel de kans aan de jonge laanbomen om zich aan te passen aan de nieuwe omgevingscondities.</p>

Geadviseerd wordt om de bovenstaande aanbevelingen te vertalen naar een perspectief richting de landgoedeigenaren waarmee keuzes gemaakt kunnen worden richting de toekomst. Voordat de aanbevelingen naar de landgoedeigenaren worden gecommuniceerd moet duidelijk zijn welke financiering er beschikbaar is om de aanbevelingen uit te kunnen voeren.

## 7 Bronnen

- Bal, D. 2001. *Handboek natuurdoeltypen*. Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Hermans, A. G. M., P. E. V. van Walsum, J. Runhaar, & P. J. T. van Bakel. 2004. *Duurzaam waterbeheer Langbroekerwetering; Fase 1 modelbouw, calibratie en bepaling van het Actueel Grond- en Oppervlaktewaterregim*. Alterra, Wageningen.
- Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden. 2008. Watergebiedsplan Langbroekerwetering.

## Bijlage 1: Vragenlijst enquête

### Enquête verdrogingsbestrijding Landgoederen Langbroekerwetering en Groenraven-Oost

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) heeft samen met de provincie Utrecht in het verleden werkzaamheden uitgevoerd op de flank van de Utrechtse Heuvelrug om de verdroging tegen te gaan. In samenspraak met de eigenaren en gebruikers van landgoederen zijn maatregelen getroffen om water vast te houden en beter te kunnen sturen met het beschikbare water. HDSR en de provincie willen graag weten of de uitgevoerde werkzaamheden en de inspanning van de terreinbeheerders hebben bijgedragen aan het oplossen van de verdrogingsproblematiek. Is het doel bereikt, is er een restopgave? Uw kennis en mening is hiervoor van groot belang.

Verenstal

1. Wat is uw naam?

2. Namens welk landgoed vult u deze enquête in? \*

5. Zijn er watermeetpunten op uw terrein?

- Nee
- Ja, 1 of meer grondwatermeetpunten in beheer van de provincie
- Ja, 1 of meer grondwatermeetpunten in beheer van het waterschap
- Ja, 1 of meer grondwatermeetpunt in eigen beheer
- Ja, 1 of meer peilschalen (bijvoorbeeld bij de aanwezige stuwten)
- Weet ik niet

6. Heeft u behoefte aan informatie over (grond-) en/of oppervlaktewaterstanden op uw terrein?

- Ja
- Nee
- Weet ik niet

7. Zo ja, waarvoor zou u de informatie willen gebruiken?

3. Wat is uw functie op het landgoed?

- Eigenaar
- Beheerder
- Adviseur
- Andere

4. Bent u bekend met de maatregelen die destijds genomen zijn op het landgoed om verdroging tegen te gaan?

- Ja
- Nee
- Weet ik niet

8. Ervaarde u dat er voor de uitvoering van de maatregelen sprake was van verdroging op uw landgoed?

- Ja
- Nee
- Weet ik niet

9. Zo ja, waar bleek dat uit?

10. Hebben de maatregelen naar uw mening geholpen om de verdroging op uw landgoed te beperken?

- Ja, zowel in de zomer als in de winter
- Ja, alleen in de winter
- Ja, alleen in de zomer
- Nee
- Weet ik niet

11. Ervaart u na uitvoering van de maatregelen ook wateroverlast op uw landgoed?

- Ja
- Nee
- Weet ik niet

12. Zo ja, welke wateroverlast betreft het?

13. Zijn de oppervlaktewaterstanden (de waterstanden in de sloten of vijverpartijen) zichtbaar hoger dan voor de maatregelen?

- Ja, het hele jaar
- Ja, vooral in de winter
- Nee
- Weet ik niet

17. Een deel van de stuwen die destijds door HDSR geplaatst zijn om meer water vast te houden, mogen door de landgoedeigenaren zelf bediend worden. Zijn er stuwen op uw landgoed die u zelf bedient?

- Ja
- Nee
- Weet ik niet

18. Zo ja, verandert u de standen van de stuw wel eens?

- Nee, de stuw staat altijd op dezelfde stand
- Ja, in natte periodes wordt de stuw lager gezet
- Ja, in droge periodes wordt de stuw hoger gezet
- Weet ik niet

19. Heeft u behoefte aan meer inzicht hoe de stuwen het beste ingesteld kunnen worden?

- Ja
- Nee
- Weet ik niet

14. Ziet u verandering in de vegetatie op uw landgoed na uitvoering van de maatregelen?

- Ja
- Nee
- Weet ik niet

15. Zo ja, welke verandering ziet u in de vegetatie?

16. Gebruikte u een grondwaterput om de waterstanden in de waterpartijen op uw landgoed op peil te houden?

- Ja, zowel voor de maatregelen als na uitvoering evenveel
- Ja, maar na uitvoering van de maatregelen veel minder
- Ja, maar na uitvoering van de maatregelen niet meer
- Nee, de grondwaterput werd al niet gebruikt om de de waterpartijen op peil te houden
- Nee, er is geen grondwaterput op het landgoed
- Weet ik niet

20. Op basis van de uitgevoerde maatregelen zullen wij een aantal landgoederen benaderen voor het inplannen van een gesprek en twee veldbezoeken (winter, voorjaar). Heeft u behoefte aan een dergelijk gesprek?

- Ja
- Nee

21. Heeft u verder vragen of opmerkingen over het waterbeheer op uw terrein, die van belang (kunnen) zijn voor deze evaluatie?

Deze inhoud is niet door Microsoft gemaakt noch goedgekeurd. De gegevens die u verzendt, zal worden gestuurd naar de eigenaar van het formulier.





### Bijlage 3: Preferente grondwaterstanden van beheertypen.

Code	Beheertypen	GLG uit NDT (cm-mv)	GVG uit NDT (cm-mv)	GVG conform Bij12 (cm-mv)
N04.02	Zoete plas	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
N05.04	Dynamisch Moeras	n.v.t.	n.v.t.	+5 (25) tot 50 (70)
N07.01	Droge heide	> 80 (60 tot 80)	>40 (>32 dagen)	
N10.02	Vochtig hooiland	20 tot 80 (0-20 of >80)	0 tot 40	+5 (10) tot 50 (70)
N11.01	Droog schraalgrasland	>80	>40 (13->32 dagen)	Matig vochtige graslanden tot zeer droge schraalgraslanden
N12.02	Kruiden- en faunarijk grasland	40 tot >80	0 tot >40 (<13 dagen)	Vochtig tot droog
N12.03	Glanshaverhooiland	60 tot 80	>40 (13-32 dagen)	n.v.t.
N14.01	Rivier- en beekbegeleidend bos	20 tot >80	0 tot 40	-10 (-20) tot 250
N14.03	Haagbeuken- en essenbos	>80	>40 (<13-32 dagen)	
N15.02	Dennen-, eiken-, en beukenbos	>80	>40 (13-32 dagen)	
N16.03	Droog bos met productie	>80	>40 (13->32 dagen)	
N16.04	Vochtig bos met productie	>80	25 tot >40 (<13 dagen)	Matig nat tot matig droge, vrij voedselrijke kleiige
N17.03	Park- en stinzenbos	>80	>40 (<13-32 dagen)	
N17.05	Wilgengriend	n.v.t.	+20 tot 25	Periodiek door rivierwater overstroom, door de getijde beweging dagelijks grote verschillen in waterstanden
N17.06	Vochtig en hellinghakhout	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

## Bijlage 4: Samenvatting antwoorden enquête verdrogingsbestrijding Langbroekerwetering.

### Enquête verdrogingsbestrijding Landgoederen Langbroekerwetering en Groenraven-Oost

9 Antwoorden      10:20 Gemiddelde tijd om te voltooien      Actief Status

#### 3. Wat is uw functie op het landgoed?

Eigenaar	4
Beheerder	4
Adviseur	0
Andere	1



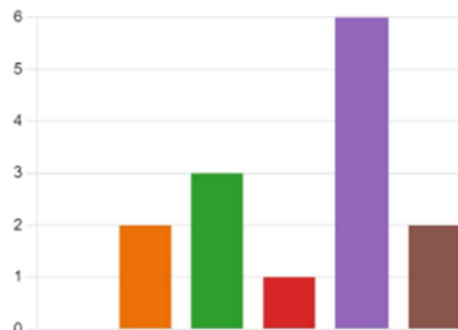
#### 4. Bent u bekend met de maatregelen die destijds genomen zijn op het landgoed om verdroging tegen te gaan?

Ja	8
Nee	1
Weet ik niet	0



#### 5. Zijn er watermeetpunten op uw terrein?

Nee	0
Ja, 1 of meer grondwatermeetp...	2
Ja, 1 of meer grondwatermeetp...	3
Ja, 1 of meer grondwatermeetp...	1
Ja, 1 of meer peilschalen (bijvoo...	6
Weet ik niet	2



6. Heeft u behoefte aan informatie over (grond-) en/of oppervlaktewaterstanden op uw terrein?

<span style="color: blue;">●</span> Ja	6
<span style="color: orange;">●</span> Nee	2
<span style="color: green;">●</span> Weet ik niet	1



7. Zo ja, waarvoor zou u de informatie willen gebruiken?

6  
Antwoorden

Meest recente antwoorden  
*"Waterhuishouding"*  
*"Voor het managen van het waterbeheer met het oog op behou..."*

8. Ervaarde u dat er voor de uitvoering van de maatregelen sprake was van verdroging op uw landgoed?

<span style="color: blue;">●</span> Ja	5
<span style="color: orange;">●</span> Nee	3
<span style="color: green;">●</span> Weet ik niet	1



9. Zo ja, waar bleek dat uit?

6  
Antwoorden

Meest recente antwoorden  
*"Drooggevallen sloten, te weinig oppervlakte water. Structureel ..."*  
*"Alleen op landgoed Hindersteyn vielen de hogere delen droog."*



10. Hebben de maatregelen naar uw mening geholpen om de verdroging op uw landgoed te beperken?

<span style="color: blue;">●</span> Ja, zowel in de zomer als in de ...	2
<span style="color: orange;">●</span> Ja, alleen in de winter	2
<span style="color: green;">●</span> Ja, alleen in de zomer	0
<span style="color: red;">●</span> Nee	2
<span style="color: purple;">●</span> Weet ik niet	3



11. Ervaart u na uitvoering van de maatregelen ook wateroverlast op uw landgoed?

<span style="color: blue;">●</span> Ja	4
<span style="color: orange;">●</span> Nee	3
<span style="color: green;">●</span> Weet ik niet	2



12. Zo ja, welke wateroverlast betreft het?

6  
Antwoorden

Meest recente antwoorden

"We zijn niet op de hoogte van de maatregelen die getroffen zij...

"Op Hindersteyn moet ik er nog weleens een plankje af doen, o...

13. Zijn de oppervlaktewaterstanden (de waterstanden in de sloten of vijverpartijen) zichtbaar hoger dan voor de maatregelen?

	Ja, het hele jaar	2
	Ja, vooral in de winter	4
	Nee	1
	Weet ik niet	2



14. Ziet u verandering in de vegetatie op uw landgoed na uitvoering van de maatregelen?

	Ja	2
	Nee	6
	Weet ik niet	1



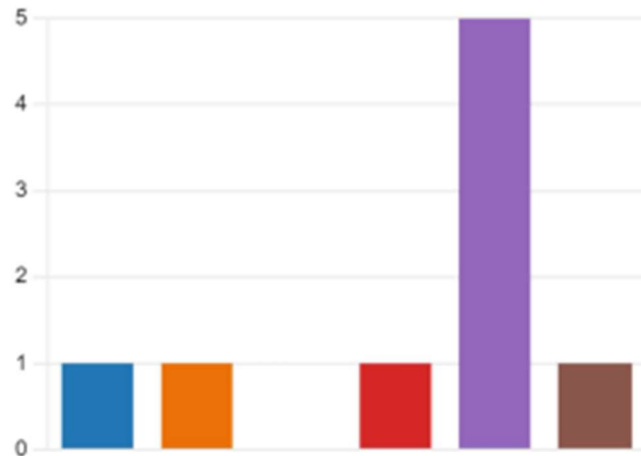
15. Zo ja, welke verandering ziet u in de vegetatie?

3  
Antwoorden

Meest recente antwoorden

16. Gebruikte u een grondwaterput om de waterstanden in de waterpartijen op uw landgoed op peil te houden?

- Ja, zowel voor de maatregelen a... 1
- Ja, maar na uitvoering van de m... 1
- Ja, maar na uitvoering van de m... 0
- Nee, de grondwaterput werd al... 1
- Nee, er is geen grondwaterput ... 5
- Weet ik niet 1



17. Een deel van de stuwen die destijds door HDSR geplaatst zijn om meer water vast te houden, mogen door de landgoedeigenaren zelf bediend worden. Zijn er stuwen op uw landgoed die u zelf bedient?

- Ja 5
- Nee 4
- Weet ik niet 0



18. Zo ja, verandert u de standen van de stuw wel eens?

- Nee, de stuw staat altijd op dez... 1
- Ja, in natte periodes wordt de st... 2
- Ja, in droge periodes wordt de s... 2
- Weet ik niet 1



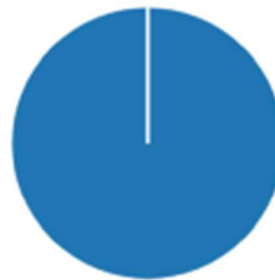
19. Heeft u behoefte aan meer inzicht hoe de stuwen het beste ingesteld kunnen worden?

<span style="color: blue;">●</span> Ja	7
<span style="color: orange;">●</span> Nee	2
<span style="color: green;">●</span> Weet ik niet	0



20. Op basis van de uitgevoerde maatregelen zullen wij een aantal landgoederen benaderen voor het inplannen van een gesprek en twee veldbezoeken (winter, voorjaar). Heeft u behoefte aan een dergelijk gesprek?

<span style="color: blue;">●</span> Ja	9
<span style="color: orange;">●</span> Nee	0



21. Heeft u verder vragen of opmerkingen over het waterbeheer op uw terrein, die van belang (kunnen) zijn voor deze evaluatie?

**7**  
Antwoorden

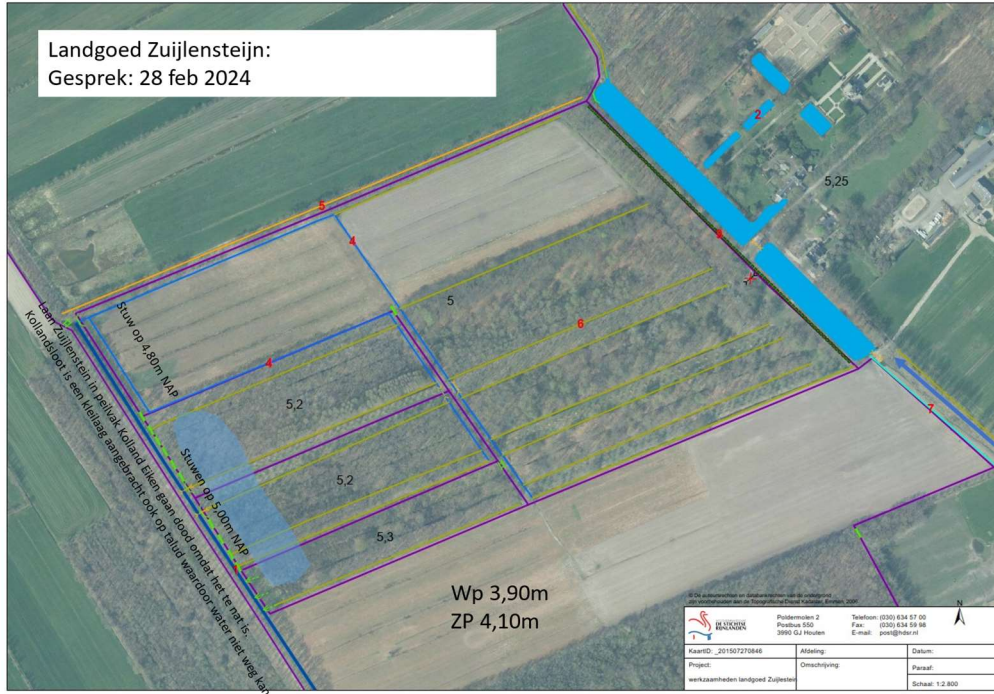
Meest recente antwoorden

"Graag opheldering over wat gedaan is want wij zijn niet op de ...

"De maatregelen lijken effect te sorteren, maar er moeten vervo...

"Op delen van de landgoederen is het verschil tussen nat en dro...

### Bijlage 5: Aantekeningen gesprekken landgoederen winterroonde



Zuilensteijn:  
 - De peilopzet is heel plotseling gebeurd.  
 - De oude eiken in de lanen hebben hier niet aan kunnen aanpassen, en gaan dood / sterk in kwaliteit achteruit.  
 - Met name in de zone achterop het landgoed tegen de Kollandsloot aan.

Waaijestein erg nat.  
 Afwatering via vijvers. Kan ook naar zuiden via Kollandsloot

Landgoed Sterkenburg:  
 Gesprek: 5 maart 2024

Stuw: natuurpeilvak  
 Bij alle stuwen zijn peilschalen aanwezig



Stuw:  
 winter natuurpeilvak  
 20cm hoger  
 Zomer zakt tot ca 40cm onder peil in hoofdwatergang  
 Dit is lager dan voor de maatregelen



Natuurpeilvakken losgekoppeld van overige peilvakken.  
 - winter voldoende hoog.  
 Nat maar geen problemen  
 - zomer zakken de natuurpeilvakken

Maatregelen Broekweg nooit uitgevoerd. Wens bij Landgoed dat dit alsnog gebeurd.

Landgoed Hindersteijn:  
Gesprek: 5 maart 2024

Hindersteijn:

- functioneert goed.
- Stuw aan de noordzijde
- Inlaat aan de zuidzijde. Als de peilen te ver uitzakken wordt stuw omhoog gezet, en water ingelaten.

Weerdesteijn:

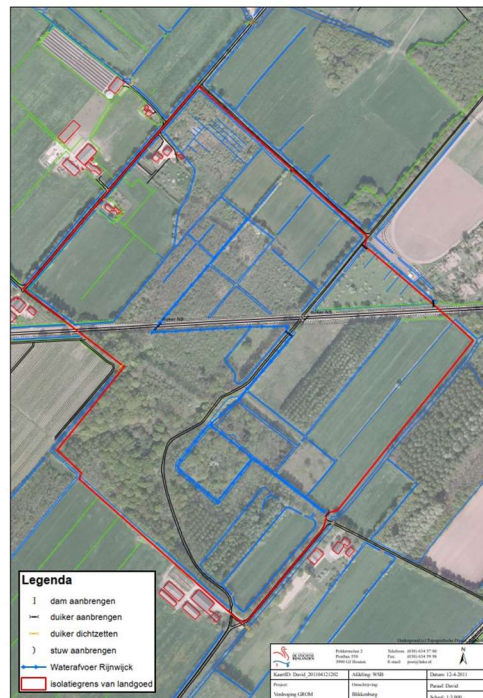
Maatregelen hebben geen veranderingen gegeven in de waterpeilen op het landgoed.



Landgoed Rijnwijk:  
Gesprek: 6 maart 2024

Rijnwijk:

- Deel ten zuiden van het spoor bekeken.
- Stuwen aan de rand van het peilvak worden door HDSR beheerd. Vast op +1,80m NAP
- Veel last van essentaksterfte
- Grienden staan al twee jaar erg nat
- Peil wisselt sterk; als wetering hoog staat treedt er natschade op in de boomgaard (noord van het spoor)
- Rentmeester kent de situatie van voor de maatregelen niet
- Peilen in zomer zakken uit tot lager dan de peilen in de Rijnwijkse Wetering
- Groeiplaatsen orchideeën bekend
- Meenemen in voorjaarsronde





Peilen worden door het landgoed beheerd. Water zoveel mogelijk vasthouden.

- Zomers zakken de peilen wel uit.

- meetgegevens beschikbaar van peilen.

Er ligt een wens om water vanuit de Gooijwetering in de vijverpartijen te pompen, om uitzakken in de zomer tegen te gaan.

Tevens wens landgoed water uit gemeentelijke wadi te gebruiken voor aanvullen vijvers.