

LESA Zwijnmaden

Invloed zandwinplassen op het N2000 gebied
Drentsche Aa



Lijst met aanpassingen

Versie	Datum	Beschrijving van de wijziging	Herzien	Vrijgegeven door
01	28-11-2023	Definitief		Sandra Schunselaar

Sweco Nederland B.V.

Onderwerp

LESA Zwijnmaden

Projectnummer

51011856

Klant

Prolander

Datum

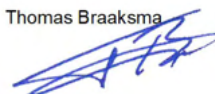
28-11-2023

Auteur

Peter Westerman, Iris van Eck, Ton van der Linden en Sandra Schunselaar

Vrijgegeven door

Thomas Braaksm



Document referentie

NL23-648800269-65556

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Onderzoeksvragen	5
1.4	Werkwijze	5
2	Ligging en afbakening gebied	6
3	Landschapssysteemcomponenten (huidige situatie)	8
3.1	Inleiding	8
3.2	Geologie en geomorfologie	8
3.2.1	Algemene beschrijving ondergrond	8
3.2.2	Peelo Formatie.....	11
3.2.3	Beekleem	15
3.2.4	Veen.....	16
3.3	Maaiveldhoogte	17
3.4	Oppervlaktewater	19
3.4.1	Inleiding.....	19
3.4.2	De zandwinplassen (huidige situatie)	20
3.4.3	De beekloop.....	20
3.4.4	Overige watergangen	21
3.4.5	Oppervlaktewaterkwaliteit.....	22
3.5	Grondwater.....	23
3.5.1	Inleiding.....	23
3.5.2	Freatische grondwaterstanden	24
3.5.3	Regionale stijghoogten	24
3.5.4	Kwel/wegzijing	26
3.5.5	Grondwaterkwaliteit	31
3.6	Vegetatie	34
3.6.1	N2000 kernopgave en instandhoudingsdoelen	34
3.6.2	Habitattypen.....	34
3.6.3	Vegetatietypen.....	34
4	Historische ontwikkelingen	39
4.1	Inleiding	39
4.2	Ontwikkelingen zandwinnings	39
4.3	Hydrologische effect zandwinplassen	41
4.3.1	Werkwijze.....	41
4.3.2	Situatie zonder zandwinning (referentiesituatie).....	41
4.3.3	Effecten zandwinplassen situatie lage plaspeil Roelofs (voor 1995).....	42
4.3.4	Effecten zandwinplassen na opzetten peil Roelofs	44
4.3.5	Effecten zandwinning huidige situatie (met slibweerstand).....	45
5	Synthese.....	47
5.1	Inleiding	47
5.2	Op welk grondwatersysteem (lokaal, (sub)regionaal) hebben de zandwinplassen invloed	47
5.2.1	Zuidelijk gebied: plas Roelofs Tynaarlo en Hulzebosch	47
5.2.2	Noordelijk gebied Westerlanden (plas Duursma)	50
5.3	Wat is de omvang van het verdrogend effect van de plassen?	52
5.4	Welke vegetatieveranderingen, die duiden op verdroging en/of verzuring, hebben plaatsgevonden?	54

5.4.1	Zuidelijk gebied: plas Roelofs Tynaarlo en Hulzebosch	54
5.4.2	Noordelijk gebied Westerlanden (plas Duursma)	55
6	Conclusies en mogelijkheden voor herstel	58
1.1	Conclusies	58
1.2	Mogelijkheden voor herstel	59
7	Referenties	60
1.	Beschrijving aanpassingen en validatie MIPWA v4.1.2. model	
2.	Geomorfologische kaart	
3.	SkyTEM	
3.1.1	PEk1	
3.1.2	PEk2	
4.	Beekleem weerstand kaart MIPWA	
5.	Veen weerstand kaart MIPWA	
6.	Hoogtekaart AHN4	
7.	Oppervlaktewater systeem	
8.	Oppervlaktewaterkwaliteit	
9.	Freatische grondwaterstanden MIPWA huidige situatie	
10.	Diepe stijghoogten MIPWA huidige situatie	
11.	Kwel-wegzijing over de beekleem MIPWA huidige situatie	
12.	Grondwaterkwaliteit EGV	
13.	Grondwaterkwaliteit pH	
14.	Habitatype kaarten	
14.1	T0 Habitattypenkaart (1994 en 2008)	
14.2	T1 Habitattypenkaart (2016)	
15.	Vegetatiekartering 2016 vereenvoudigd	
16.	Verspreiding dotterbloemhooiland (2016)	
17.	Iteratio	
17.1	GVG Iteratio kartering (2016)	
17.2	Kwelinvloed Iteratio kartering (2016)	
18.	Effecten zandwinningen situatie Roelofs laag peil	
18.1	Effect freatisch	
18.2	Effect WVP	
18.3	Effect kwel over beekleem	
19.	Effect zandwinningen situatie Roelofs hoog peil (zonder slibweerstand)	
19.1	Effect freatisch	
19.2	Effect WVP	
19.3	Effect kwel over beekleem	
20.	Regionaal dwarsprofiel raai 1	
21.	Ligging raaien Zwijnmaden	
22.	Regionaal dwarsprofiel raai 2	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Drentsche Aa gebied is een Natura 2000 gebied dat uniek is in Nederland vanwege de ongeschondenheid van het aanwezige stelsel van beekdalen. Hoewel de kwaliteit van de vegetatie in het Drentsche Aa gebied nog erg hoog is, staan de natuurwaarden onder druk door verdroging, vermessing, versnippering en verzuring.

Als één van de mogelijke oorzaken van de verdroging van het gebied worden in het beheerplan van het Drentsche Aa-gebied een aantal zandwinplassen bij Zwijnmaden (bij Tynaarlo) genoemd. Door het afvangen van regionaal grondwater vanuit de flanken van het gebied bereikt minder grondwater de kwelafhankelijke vegetaties in het beekdal. In het beheerplan is aangegeven dat voor deze zandwinplassen hydrologisch onderzoek nodig is (onderzoek O15) om na te gaan of dit daadwerkelijk het geval is en wat hier eventueel aan gedaan kan worden. Dit onderzoek dient te zijn ingebed in een landschaps-ecologische systeemanalyse (LESA) om het verdrogend effect van deze zandwinplassen te kwantificeren.

1.2 Doel

Deze LESA geeft duidelijkheid in de invloed van de zandwinplassen in de Zwijnmaden op de verdrogingsgevoelige habitattypen in de omgeving en de omvang (reikwijdte) van de hierdoor optredende verdroging.

1.3 Onderzoeksvragen

Hierbij dienen in de eerste beheerplan periode de volgende onderzoeksvragen te worden beantwoord:

1. Op welk grondwatersysteem (lokaal, (sub)regionaal) hebben de zandwinplassen invloed?
2. Wat is de omvang van het verdrogend effect van de zandwinplassen?
3. Welke vegetatieveranderingen, die duiden op verdroging en/of verzuring, hebben plaatsgevonden binnen het invloedgebied van de zandwinplassen?
4. Welke aanpassingen van de zandwinplassen zijn nodig om de kwaliteit te verbeteren en het oppervlak van de verdroogde en/of verzuurde habitattypen te verkleinen, waarmee een duurzame instandhouding kan worden bereikt?

1.4 Werkwijze

De LESA is uitgevoerd in drie hoofdstappen:

1. Een beschrijving van de relevante landschapssysteemcomponenten op basis van beschikbare gegevens, inclusief een veldbezoek om te toetsen of het hiermee verkregen beeld overeenkomt met het beeld in het veld
2. Het bouwen van een MIPWA model voor dit gebied, waarmee verschillende situaties met betrekking tot de zandwinning zijn doorgerekend;
3. Het beantwoorden van de onderzoeksvragen in een integrale analyse (synthese).

Ad.1 beschrijving landschapssysteemcomponenten en veldbezoek

Aan de hand van een systeemanalyse zijn alle beschikbare gegevens (inclusief de resultaten van het veldbezoek) bestudeerd die een beeld geven van:

- de ondiepe en diepe ondergrond;
- het oppervlaktewater systeem;
- het grondwatersysteem;
- de vegetatie.

Voor de analyse van de vegetatie is met name gebruik gemaakt van de studie 35 jaar beheer Drentsche Aa, samen met de daarbij behorende online storymap (Everts et al. 2022). Dit is aangevuld met de beschikbare vegetatiekarteringen en analyses met iteratio, om inzicht te krijgen in de abiotische omstandigheden ter plaatse en opgetreden veranderingen. Met behulp van deze gegevens is een reconstructie gemaakt van de vegetatieontwikkeling binnen het invloedsgebied van de zandwinplassen. Aanvullend is een analyse uitgevoerd met de twee beschikbare vegetatiekarteringen uit 2008 en 2016 voor het gebied ten oosten van de zandwinning Roelofs Tynaarlo. Hierbij is gebruik gemaakt van de met ITERATIO berekende standplaatsfactoren.

Ad.2 MIPWA model

Voor de modellering is uitgegaan van een uitsnede uit het MIPWA v4.1.2. In dit model zijn eerst alle eerder doorgevoerde aanpassingen in het model voor het Rolderdiep (SWECO, 2023) doorgevoerd. Daarna is het model nog specifiek voor het interessegebied Zwijnmaden geactualiseerd. Daarbij is het volgende aangepast in het model:

- De verbreiding van de Peeloklei en (weerstand biedende) Terugvalzanden is geactualiseerd.
- Een oude beekleemkartering van de RGD (Rijks Geologische Dienst) is toegevoegd.
- De schematisatie van de zandwinplassen is verbeterd.
- Het beekpeil is geactualiseerd op basis van ingemeten profielen en waterstanden.

Het resulterende model is stationair doorgerekend voor de langjarig gemiddelde periode 2000-2020 en beoordeeld aan de hand van peilbuizen en plaspeilen. Het geactualiseerde model is gebruikt voor het doorrekenen en analyseren van de historische ontwikkelingen ter plaatse van de zandwinplassen. Het in detail bepalen van de huidige absolute grondwaterstanden is voor deze studie niet noodzakelijk: het gaat nu om systeeminzicht, niet om exacte grondwaterstanden.

De doorgevoerde aanpassingen inclusief de validatie van het model zijn beschreven in bijlage 1.

2 Ligging en afbakening gebied

Het onderzoeksgebied bestaat uit het mogelijke invloedsgebied van de volgende vier zandwinplassen: Roelofs Tynaarlo, 't Veenmeer, Plas Hulzebosch en Plas Duursma. In eerste instantie was ook Natuurbad Schuilingsoord onderdeel van het onderzoek. Bij de effectbepaling met het model is deze dan ook meegenomen. Inmiddels loopt een apart onderzoek voor deze plas. Bij de synthese wordt hier daarom niet meer apart op ingezoomd. Voor de ligging van de plassen, zie Figuur 2-1.

De omvang van dit invloedsgebied is gedurende deze studie vastgesteld op basis van verkennende berekeningen met een MIPWA grondwatermodel.



Figuur 2-1 Huidige situatie zandwinplassen.

3 Landschapssysteemcomponenten (huidige situatie)

3.1 Inleiding

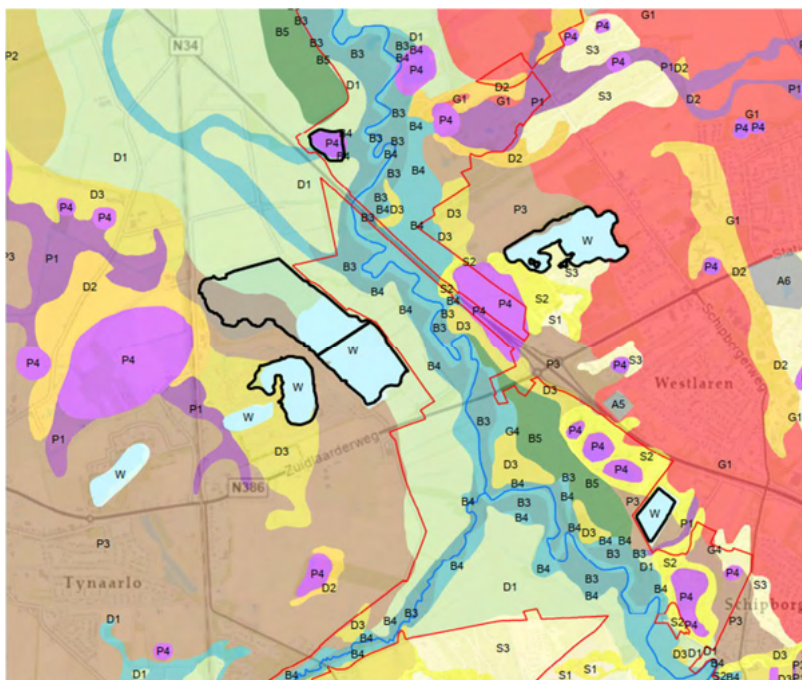
In onderstaande paragrafen is een uitgebreide systeembeschrijving gegeven van de huidige situatie in de omgeving van de zandwinplassen, waarbij respectievelijk wordt ingegaan op:

- geologie en geomorfologie;
- maaiveldhoogte;
- grondwaterstanden- en stroming;
- grondwaterkwaliteit;
- oppervlaktewatersysteem;
- oppervlaktewaterkwaliteit;
- bodem;
- vegetatie.

3.2 Geologie en geomorfologie

3.2.1 Algemene beschrijving ondergrond

De brede erosiedalen uit de voorlaatste ijstijd, het Saliën, vormen de basis voor het huidige Drentsche Aa-landschap, samen met de zandruggen, waaronder de Hondsrug. Het aardkundige landschap waarin het stroomgebied van de Drentsche Aa ligt, kent een aantal terreinvormen: grondmorenelandschap (G), dekzandlandschap (D), stuifzandlandschap (S), smeltwatererosielandschap (P) en het beekdallandschap (B), zie Figuur 3-1.



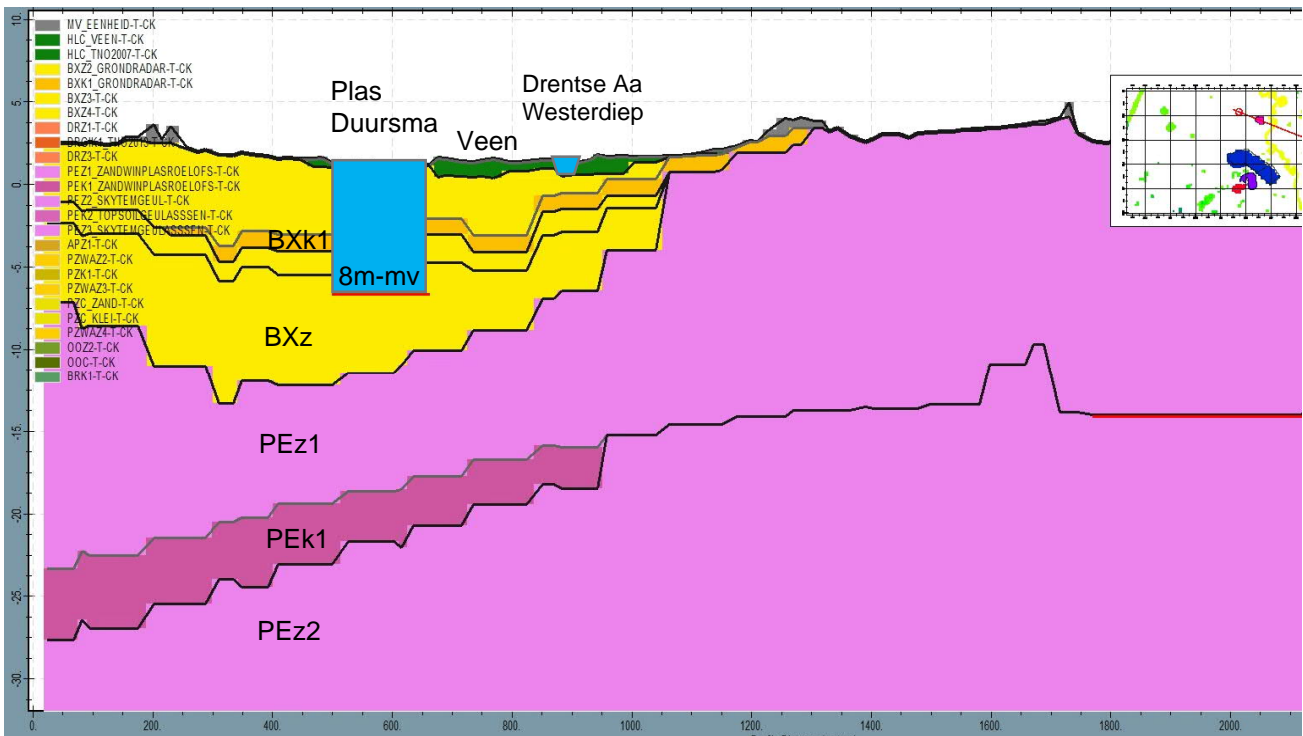
Figuur 3-1 Geomorfologische kaart Drenthe (versie 041209). Voor een grote kaart met legenda zie bijlage 2.

Deze namen verwijzen naar het ontstaan van de landschappen. Deze ontstaanswijze heeft invloed op de werking van het regionale en lokale watersysteem. In de hierna volgende tekst zijn de afkortingen van de in REGISII v2.2 geschematiseerde geologische eenheden tussen haakjes weergegeven:

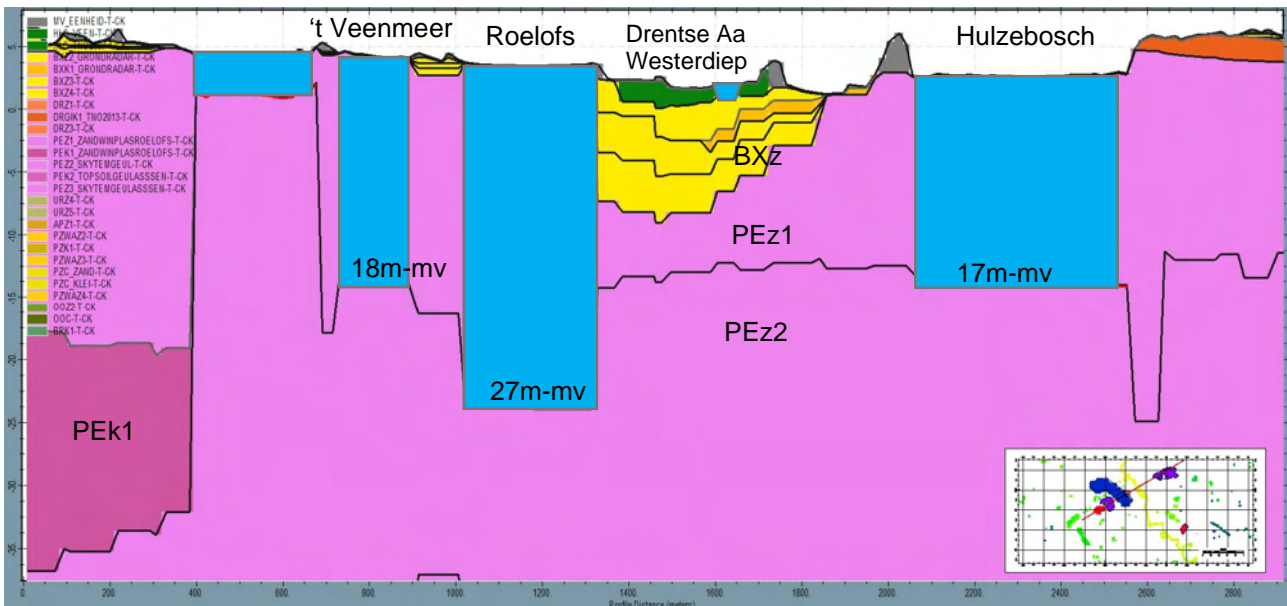
- In het Elsterien, een oudere ijstijd, zijn diepe erosiegeulen(tunneldalen) gevormd die zijn opgevuld met de zeer heterogene Formatie van Peelo. De opvulling van deze dalen varieert van grinden tot vaste Potklei (PEk1 en PEk2) met sterk wisselende doorlatendheden. De weerstand van de Peelokleien is van groot belang voor de werking van het hydrologisch systeem en het voorkomen van kwelafhankelijke natuur in de beekdalen van de Drentsche Aa.
- Tijdens de latere Saale ijstijd is op grote schaal keileem afgezet (DrGik1). In de beekdalen is deze leemlaag later weg geërodeerd, maar is op veel plaatsen beekleem (BXk1) voor in de plaats gekomen;
- Op de Hondsrug liggen meerdere droogdalen. Deze zijn ontstaan in de ijstijden, tijdens het afsmelten van het landijs. Waterstroompjes sneden zich in de keileem waardoor diepe dalen ontstonden. Aan de voet van deze dalen werd verspoelde keileem en zand afgezet. De droogdalen zijn later in het Weichselien gedeeltelijk opgevuld met dekzand en löss (Everts et.al. 2022).
- Verwaaiing van dekzand (BXz) in het Holoceen heeft geleid tot duinvorming.
- In het holoceen zijn de beekdalen verder opgevuld met veen. Deze veenlagen zijn meestal niet veel dikker dan 1 tot 1,5 meter. Alleen in een smalle strook in het centrum van het dal komen lokaal dikkere veenlagen voor.

In Figuur 3-2, Figuur 3-3 en Figuur 3-4 zijn van iedere zandwinplas in Zwijnmaden een doorsnede gemaakt. In deze doorsnede is te zien welke geologische lagen worden doorsneden door de plas:

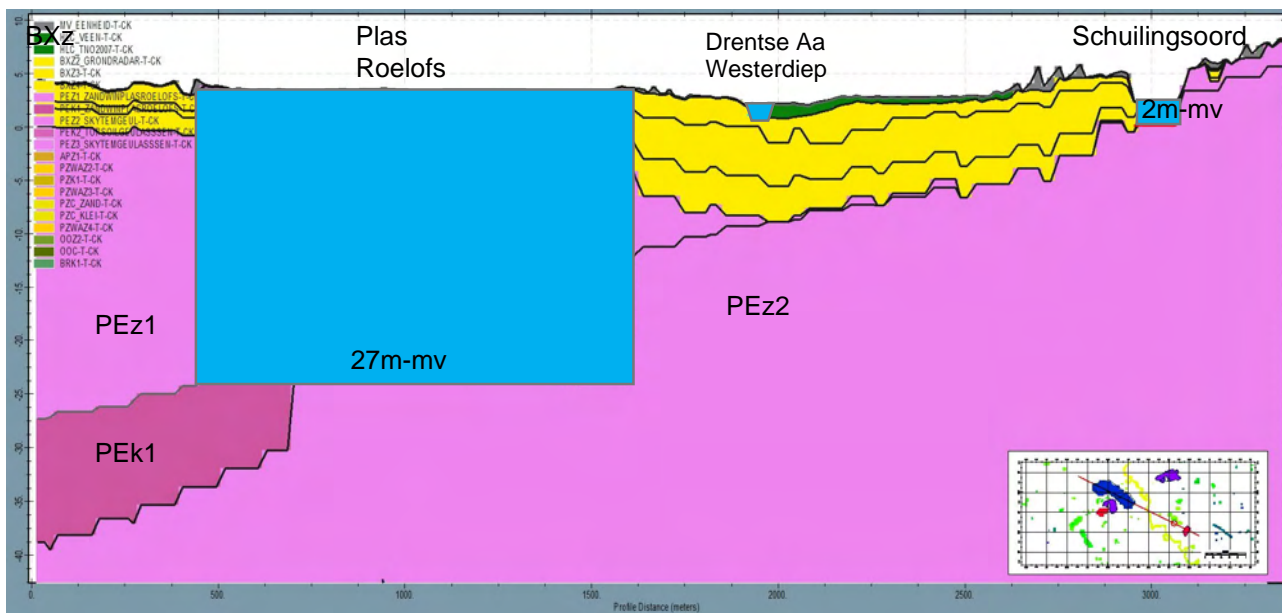
- Plas Duursma is ongeveer 8 meter diep. Deze snijdt door de beekleem en ligt met de bodem in de Formatie van Boxtel.
- 't Veenmeer (tweede plas van links) is 18 meter diep en in de eerste zandige eenheid van de Formatie van Peelo gegraven.
- Plas Roelofs, met een diepte van 27 meter snijdt als enige plas in de 2^e zandige eenheid van de Formatie van Peelo. Lokaal komt in het noordwesten Peeloklei 2 voor net onder de plas. Dit is te zien in Figuur 3-4.
- Plas Hulzebosch is gemiddeld 17 meter diep, en ligt in de eerste zandige laag van de Formatie van Peelo. Aan de oostzijde is keileem aanwezig.
- Natuurbad Schuilingsoord is gemiddeld ongeveer 2 meter diep, en snijdt eveneens tot in de 1e zandige eenheid van de formatie van Peelo.



Figuur 3-2 NW-ZO doorsnede door plas Duursma en beekdal (MIPWA 4.1.2 Zwijnmaden model DEF).



Figuur 3-3 ZW-NO doorsnede door 't Veenmeer, Plas Roelofs en Plas Hulzebosch (MIPWA 4.1.2 Zwijnmaden).



Figuur 3-4 NW-ZO doorsnede door Plas Roelofs Tynaarlo en Natuurbad Schuilingsoord (MIPWA 4.1.2 Zwijnmaden. Model DEF).

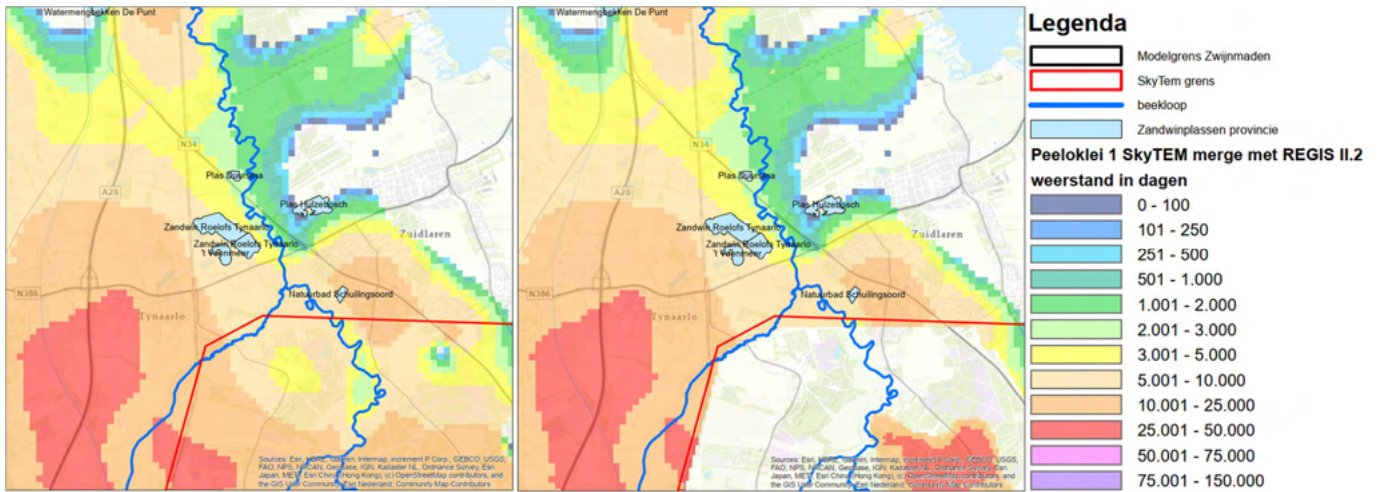
De voor de hydrologie relevante formaties zijn in de volgende paragraaf nader toegelicht.

3.2.2 Peelo Formatie

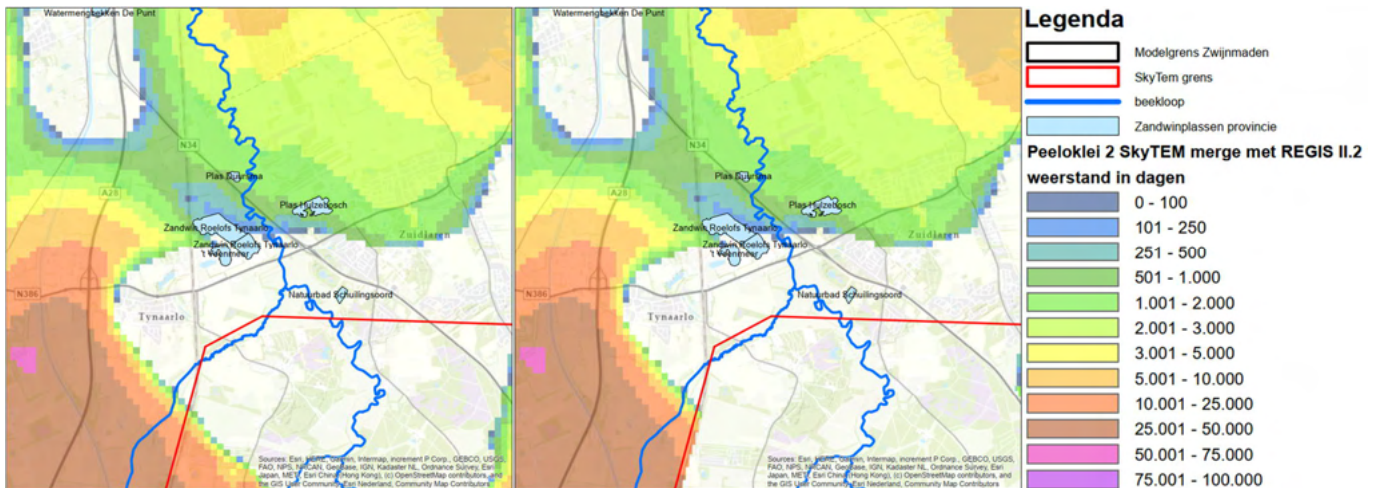
Sinds het SkyTEM onderzoek (Topsoil project, TNO 2021) zijn de inzichten met betrekking tot de Peelo Formatie grondig herzien. Uit dit onderzoek is gebleken dat de Peeloklei 1 veel minder wijd verbreid is dan op basis van REGISII v2.2 werd aangenomen. In plaats daarvan zijn in het SkyTEM gebied op grote schaal zogeheten “Terugvalzanden” aangetroffen, die naar verwachting wel een hydrologische stromingsweerstand hebben. Het onderzoeksgebied voor de LESA Zwijnmaden ligt net buiten het SkyTEM gebied. De vraag is dus of dit hier ook speelt.

De nieuwe inzichten uit de SkyTEM zijn nog niet verwerkt in REGISII v2.2. maar al wel in het MIPWA model voor de Drentse Aa. In Figuur 3-5 is links de Peeloklei 1 volgens REGISII v2.2 en rechts de Peeloklei na verwerking van de SkyTEM in MIPWA weergegeven.

De verbreiding van de diepere REGIS eenheid Peeloklei 2 is nauwelijks aangepast in de SkyTEM actualisatie, zie Figuur 3-6. Alleen verder zuidelijk blijkt deze te ontbreken in het SkyTEM gebied.

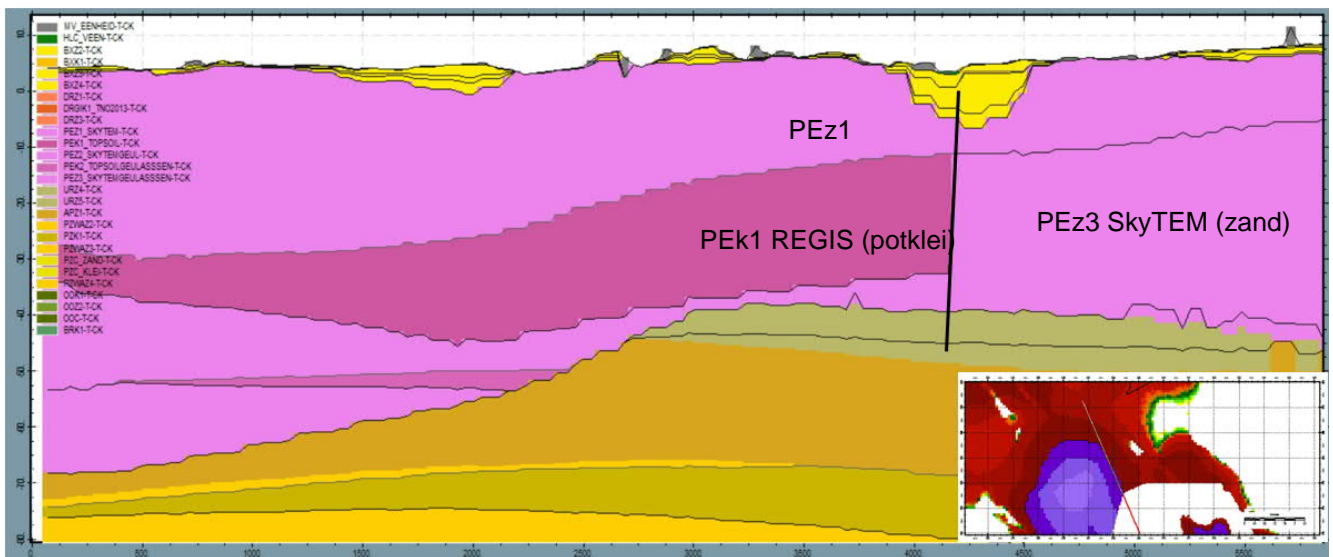


Figuur 3-5 Links weerstand Peeloklei 1 REGISII v2.2 en rechts na verwerking SkyTEM



Figuur 3-6 Links weerstand Peeloklei 2 REGISII v2.2 en rechts na verwerking SkyTEM

De overgang van SkyTEM naar REGIS resulteert nu in een abrupte overgang in de verbreiding van de Peelo klei in dit gebied. In de dwarsdoorsnede is de SkyTEM Peelogrens duidelijk zichtbaar, zie Figuur 3-7.



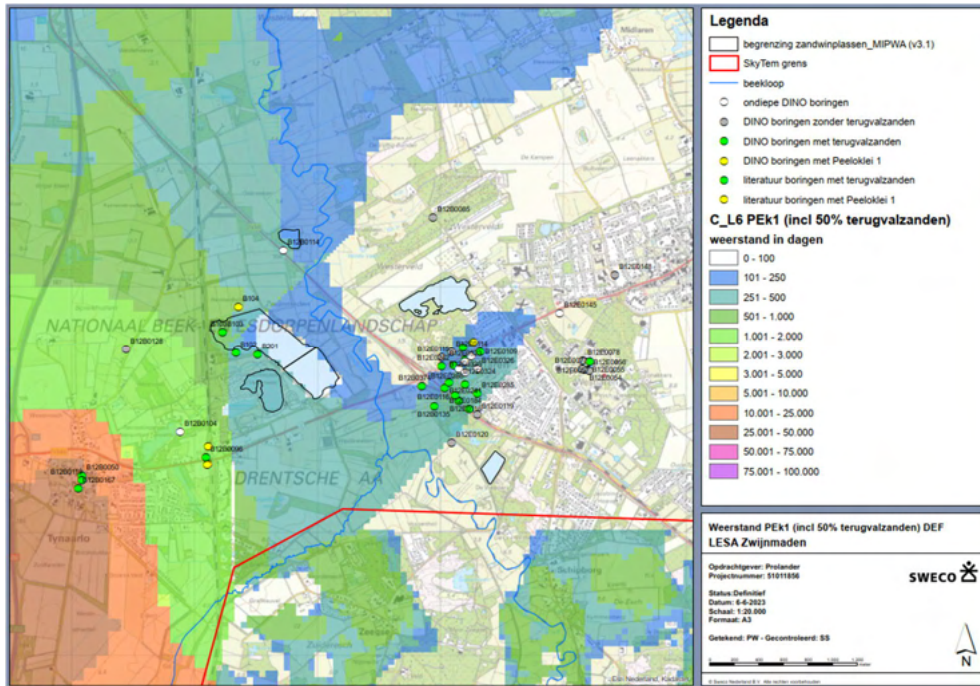
Figuur 3-7 Dwarsdoorsnede van de bodem van SkyTEM merge met REGIS II.2

De vraag is of de Peeloklei ter plaatse van de zandwinplassen dan wel aaneengesloten aanwezig is, of dat deze hier ook gaten vertoont. Dit is onderzocht op basis van DINOloket boringen, sonderingen en aanvullende literatuur. Hieruit blijkt dat:

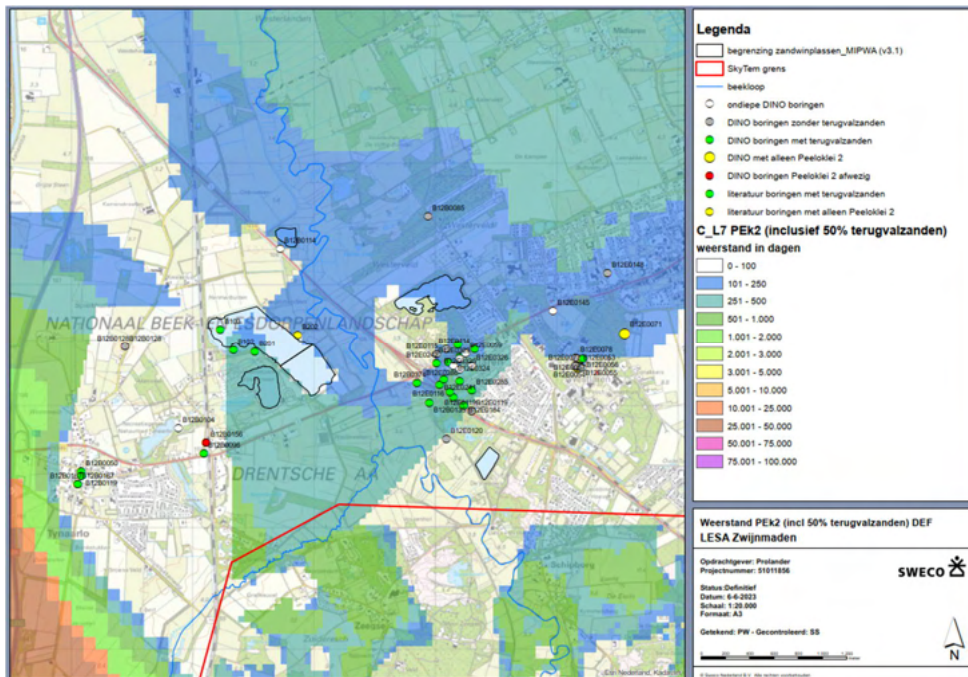
- Alleen ten westen en noorden van de plas Roelofs lokaal Peeloklei 1 lagen zijn aangetroffen in de boringen.
- In het gebied tussen het Westerdiep en Zuidlaren liggen wel lokale, dunne klei en leemlagen, maar geen aaneengesloten Peeloklei 1. Deze zijn geschaard onder de zogeheten Terugvalzanden.
- In het gebied tussen Zuidlaren en Schipborg worden in de boringen helemaal geen weerstand biedende lagen aangetroffen. In dit gebied zijn echter weinig tot geen boringen aanwezig om het beeld te onderbouwen. Dat geldt ook voor het beekdal tussen de zandwinplassen Roelofs en Hulzebosch.
- Grofweg ten noorden van de N386 ligt het beekdal op de rand van zowel uitwiggende Peeloklei 1 als Peeloklei 2. Onzeker is of hier ondoorlatende Peeloklei voorkomt of dat het ook hier gaat om lokale dunne kleilagen en fijne siltige zandlagen. Er zijn hier geen diepe boringen om dit te bevestigen.

In het MIPWAv4.1.2 model voor Zwijnmaden is de weerstand van de Peelo verbeterd op basis van deze analyses. Het resultaat is weergegeven in Figuur 3-8 voor de PEk1 en Figuur 3-9 voor de PEk2 (grote kaarten in bijlage 3). Overal waar de (aaneengesloten) klei op basis van boringen ontbreekt is deze verwijderd in het model. In de gebieden waar wel fijne zanden en lokale kleilagen op wisselende diepten zijn aangetroffen (de Terugvalzanden), is een weerstand teruggebracht in het model, conform de Topsoil methode (Sweco, 2021). Deze gaat uit van de volgende weerstanden voor de gebieden buiten de SkyTEM:

- Waar in REGIS de weerstand >20.000 dagen, is deze niet aangepast. Hier is naar verwachting een dikke Potklei laag aanwezig;
- Waar in REGIS de weerstand lager is dan 20.000 dagen, is deze met een factor 10 verkleind, resulterend in een weerstand van 0 tot 2000 dagen.



Figuur 3-8 Weerstand Peeloklei 1 inclusief 50% terugvalzanden (SDL6 model DEF) inclusief diepe boringen



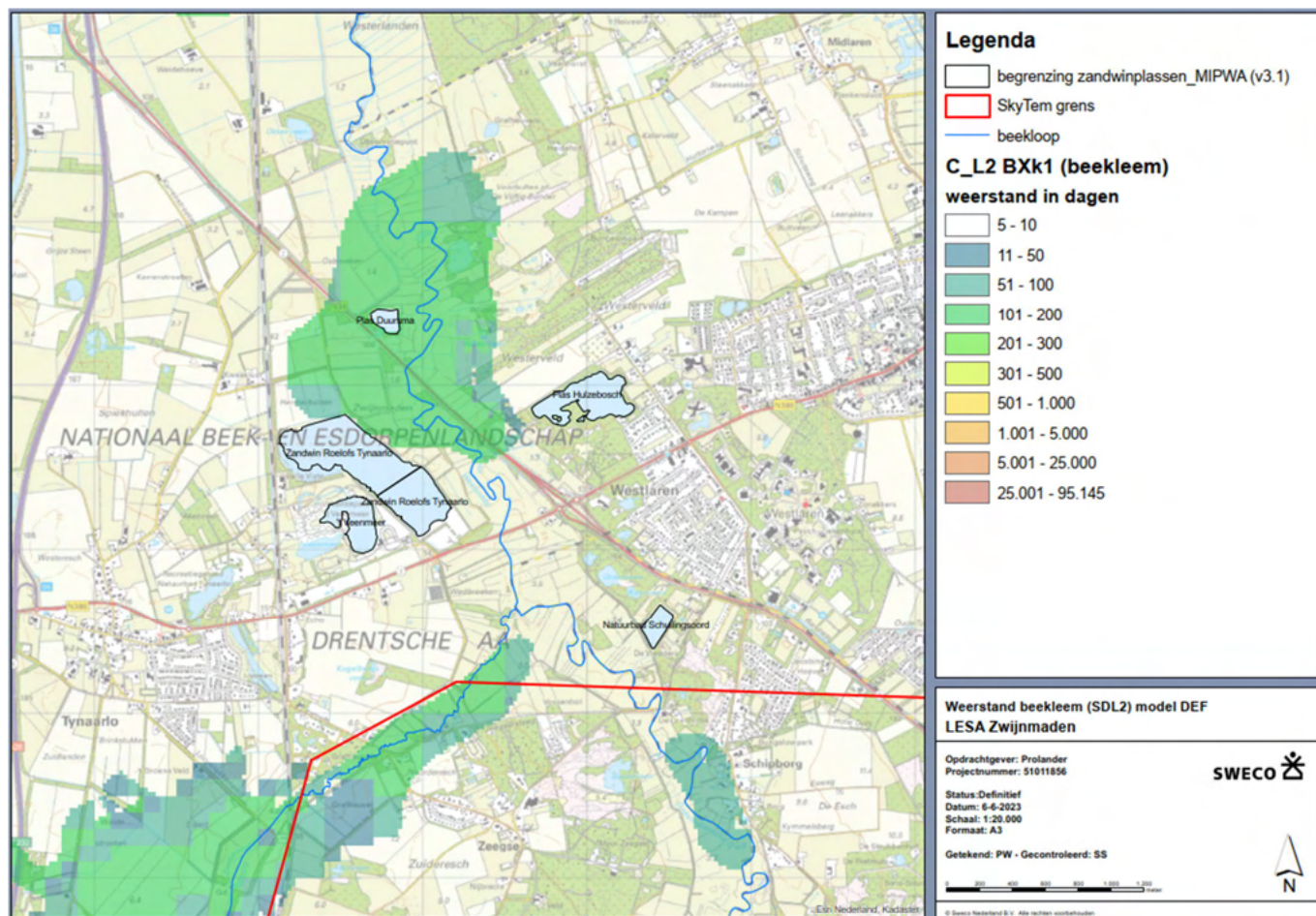
Figuur 3-9 Weerstand Peeloklei 2 inclusief 50% terugvalzanden (SDL7 model DEF) inclusief diepe boringen

3.2.3 Beekleem

In de afgelopen paar jaar is de hydrologische betekenis van de beekleem in de beekdalen van de Drentse Aa steeds duidelijker geworden. Waar de weerstanden van de Peelo in de beekdalen lokaal ontbreken, wordt de ondiepe beekleem weerstand steeds belangrijker: waar beide weerstanden ontbreken ontstaat een kortsluiting tussen het ondiepe lokale en het diepe regionale grondwater. Dit werkt twee kanten op:

- Ondiepe waterlopen kunnen het diepe watervoerend pakket draineren en lokaal veel water afvoeren.
- Veranderingen in de diepe stijghoogte werken naar boven toe door tot in het freatisch grondwater.

Op basis van een beekleemkaart van de Provincie Drenthe (RGD 1985) is de beekleemverbreding en weerstand geactualiseerd. De resulterende weerstand van de beekleem in het MIPWA model is weergegeven in Figuur 3-10 (groot formaat in bijlage 4). Ter hoogte van plas Duursma is beekleem aanwezig, verder zuidelijk lijkt deze te ontbreken. In het Zeegserloopje en ter hoogte van Schipborg is wel weer beekleem aangetroffen.

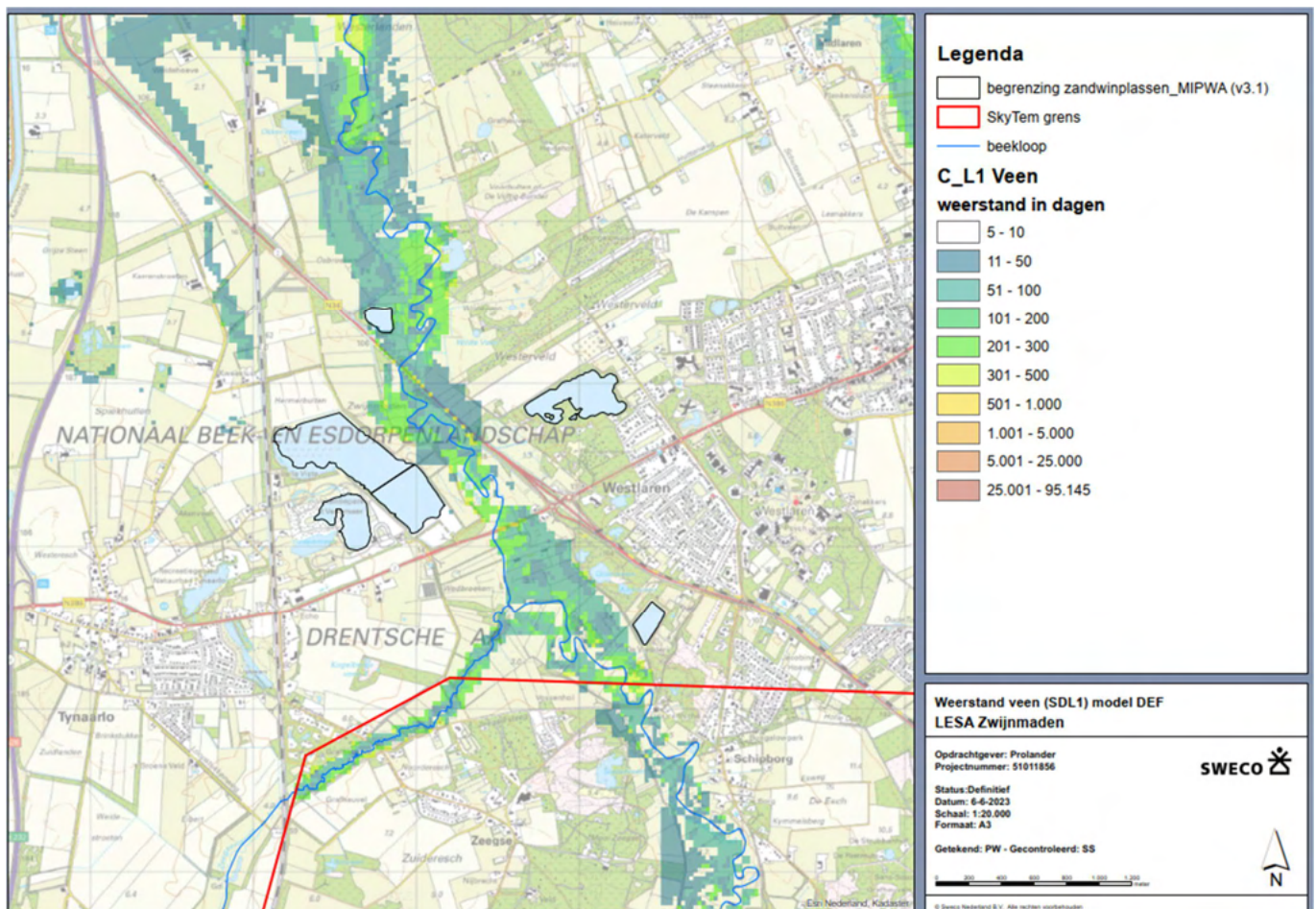


Figuur 3-10 Weerstand beekleem (SDL2) in dagen in MIPWA model DEF Zwijnmaden (zie ook bijlage 4)

3.2.4 Veen

In een groot deel van het beekdal is nog in meer of mindere mate veen aanwezig. Het voorkomen van veen is niet alleen belangrijk vanwege de aanwezige hydrologische weerstand, maar ook i.v.m. optredende bodemdaling en veenoxidatie.

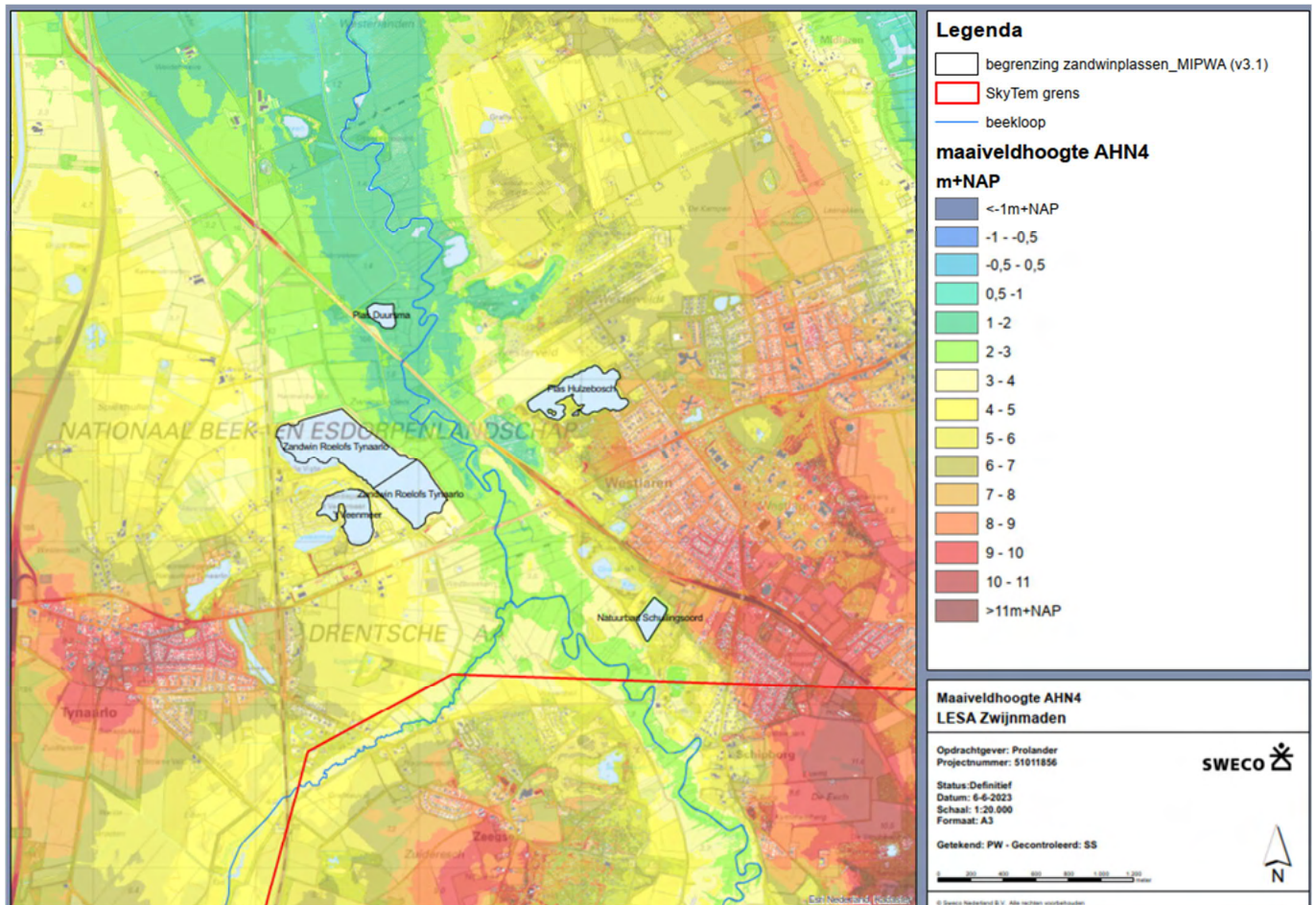
De veenweerstand in het MIPWA grondwatermodel, is weergegeven in Figuur 3-11 en bijlage 5. Deze is gebaseerd op een combinatie van de veendiktekaart van Alterra (2014) en een oude holocene deklaag kaart van TNO uit 2007.



Figuur 3-11 Weerstand veen (SDL1) in dagen in MIPWA model DEF Zwijnmaden (zie ook bijlage 5)

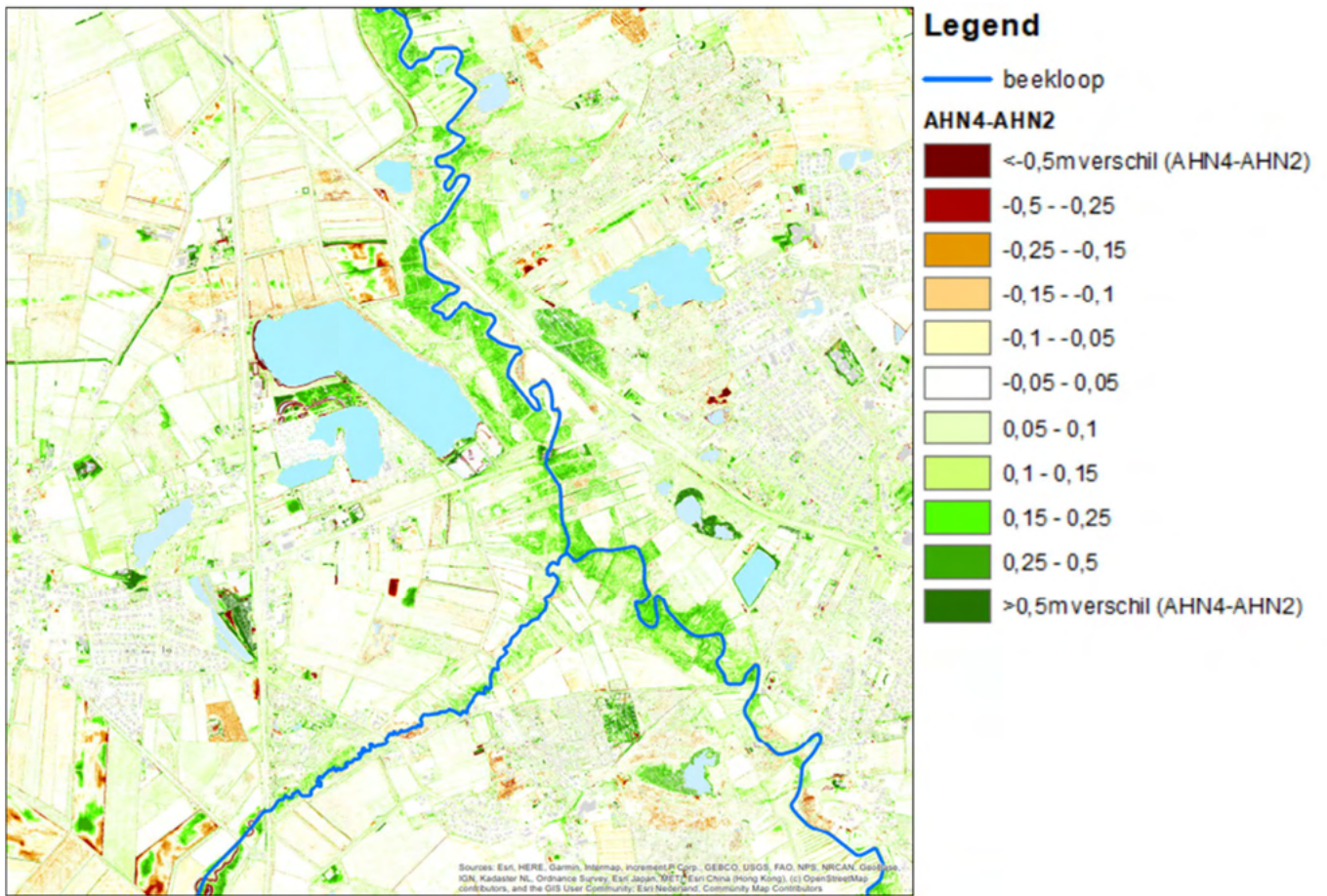
3.3 Maaiveldhoogte

De zandwinplassen Roelofs, 't Veenmeer en Schuilingsoord liggen op de flank van het beekdal. De zandwinning Hulzebosch ligt nog wat hoger op de flank en de plas Duursma ligt in het lage deel van het beekdal. De hoogteligging volgens de AHN4 is weergegeven in Figuur 3-12 (in het groot in bijlage 6).



Figuur 3-12 Hoogteligging interessegebied volgens AHN4 in m +NAP

Vanwege het voorkomen van veen in het beekdal is het de vraag in welke mate er bodemdaling door veenoxidatie optreedt. Dit kan een aanwijzing zijn dat het gebied verdroogd. Om dit te verkennen is de AHN4 (gevlogen in 2022) vergeleken met de AHN2 (gevlogen in 2009), zie Figuur 3-13. Hieruit blijkt dat er geen aanwijzingen zijn voor bodemdaling: de maaiveldhoogte is op basis van het AHN juist toegenomen. Verschillen in vegetatie en vochttoestand (zwel/krimp veen) tussen de AHN4 en AHN2 kunnen deze verschillen verklaren. Opmerkelijk is dat het verschil vooral optreedt aan de westzijde van de beek. Hier zijn ook de grootste vegetatieontwikkelingen, richting trilvenen, opgetreden.

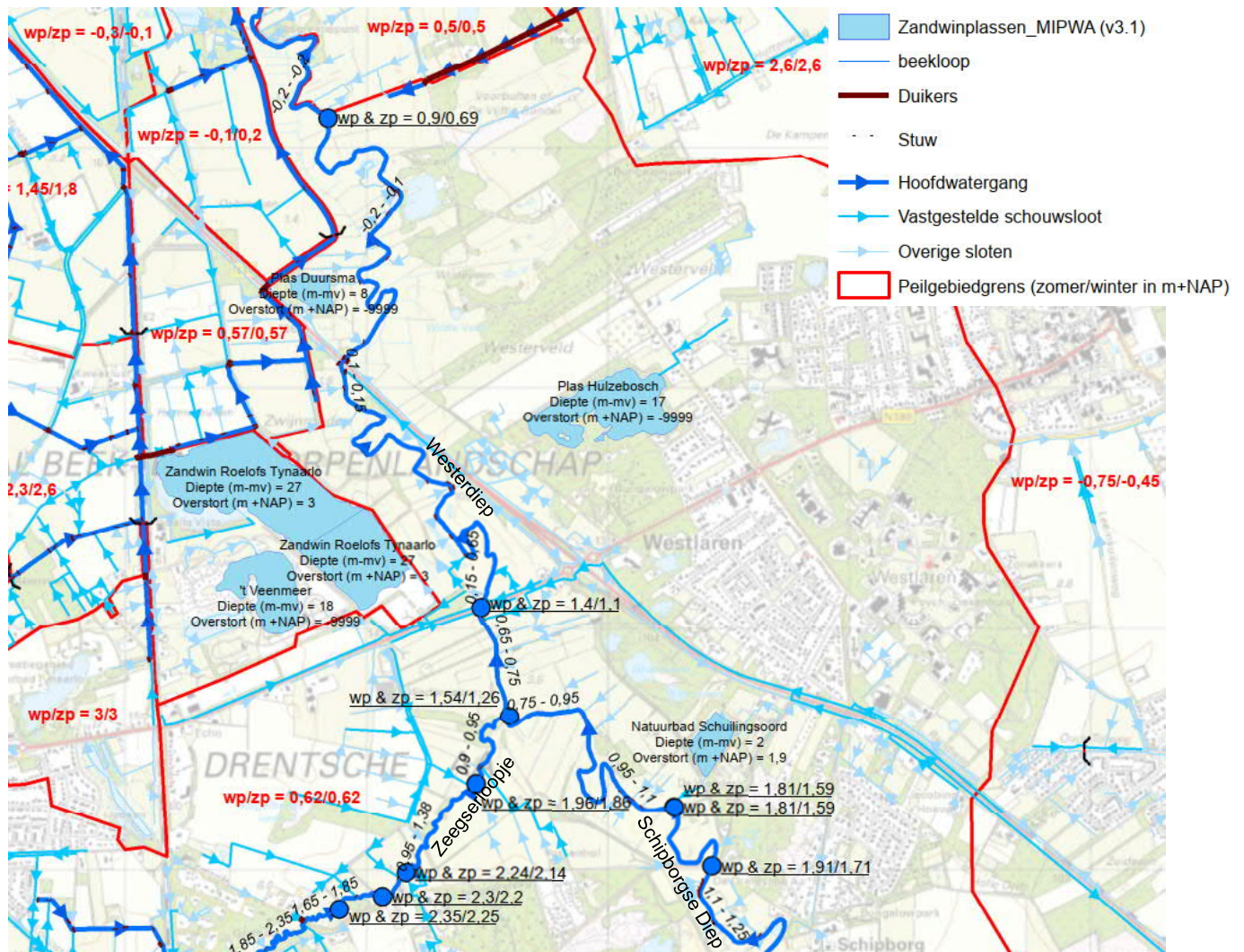


Figuur 3-13 verschil maaiveldhoogte in omgeving zandwinplassen; AHN4-AHN2 (verschil in meters)

3.4 Oppervlaktewater

3.4.1 Inleiding

In het gebied Zwijnmaden bestaat het oppervlaktewatersysteem uit een combinatie van zandwinplassen, de centraal gelegen beekloop van het Westerdiep en watergangen voor de ontwatering van landbouwgebieden, zie Figuur 3-14 en bijlage 7. In de volgende paragrafen zijn deze afzonderlijk beschreven.



Figuur 3-14 Oppervlaktewatersysteem omgeving Zwijnmaden

3.4.2 De zandwinplassen (huidige situatie)

Er zijn drie type plassen in het gebied:

1. De plas ligt geïsoleerd in het grondwater: bovenstrooms heeft de plas dan een drainerende werking en benedenstrooms een infiltrerende werking. Daarnaast dempt de plas de seizoensdynamiek. Plas Hulzebos en 't Veenmeer vallen onder dit type.
2. De plas wordt aan de bovenkant afgetopt wanneer het peil boven een kritische waarde komt. Deze plas werkt een groot deel van het jaar hetzelfde als type 1, maar in natte perioden gaat deze afvoeren en daarmee, afhankelijk van de diepte, het lokale en/of regionale grondwater draineren. Dit geldt voor plas Roelofs Tynaarlo en het natuurbad Schuilingsoord.
3. De plas heeft een open verbinding met omliggend oppervlaktewater. De plas Duursma heeft een open verbinding met de beekloop, en fluctueert mee met het beekpeil.

De specificaties van de plassen zijn samengevat in Tabel 3-1.

Tabel 3-1. Specificaties zandwinplassen

Plas	Peilbeheer	Bodemhoogte en slibweerstand
Roelofs Tynaarlo	Overloopstuw, streefpeil NAP +3,0 m	Plaspeil -27 m (NAP -24 m), 0-30 dagen
't Veenmeer	Geïsoleerd, fluctueert met het grondwater. De twee plassen staan met een duiker in verbinding.	+/- Plaspeil -18 m
Hulzebosch	Geïsoleerd, fluctueert met het grondwater.	+/- Plaspeil -17 m
Duursma	Open verbinding met de beek. Het beekpeil is gemiddeld ca NAP +0,9 m.	+/- Plaspeil -8 m
Natuurbad Schuilingsoord:	Overloopstuw, drempelhoogte NAP +1,9m.	+/- Plaspeil -2 m

Sinds 2019 wordt het plaspeil van Roelofs gemonitord. Deze fluctueerde tussen de NAP +2,4 m en NAP +3,2 m. Wanneer het plaspeil stijgt boven de NAP 2,7m à +3,0m, watert de plas af via een duiker met een overloopconstructie op een hoofdwatergang ten westen van de spoorlijn. Het overlooppniveau is handmatig in te stellen, waarmee geanticipeerd kan worden op droge of natte perioden. De ontvangende watergang ligt in een peilgebied met een winterpeil van NAP +2,3 m en een zomerpeil van NAP +2,6 m.

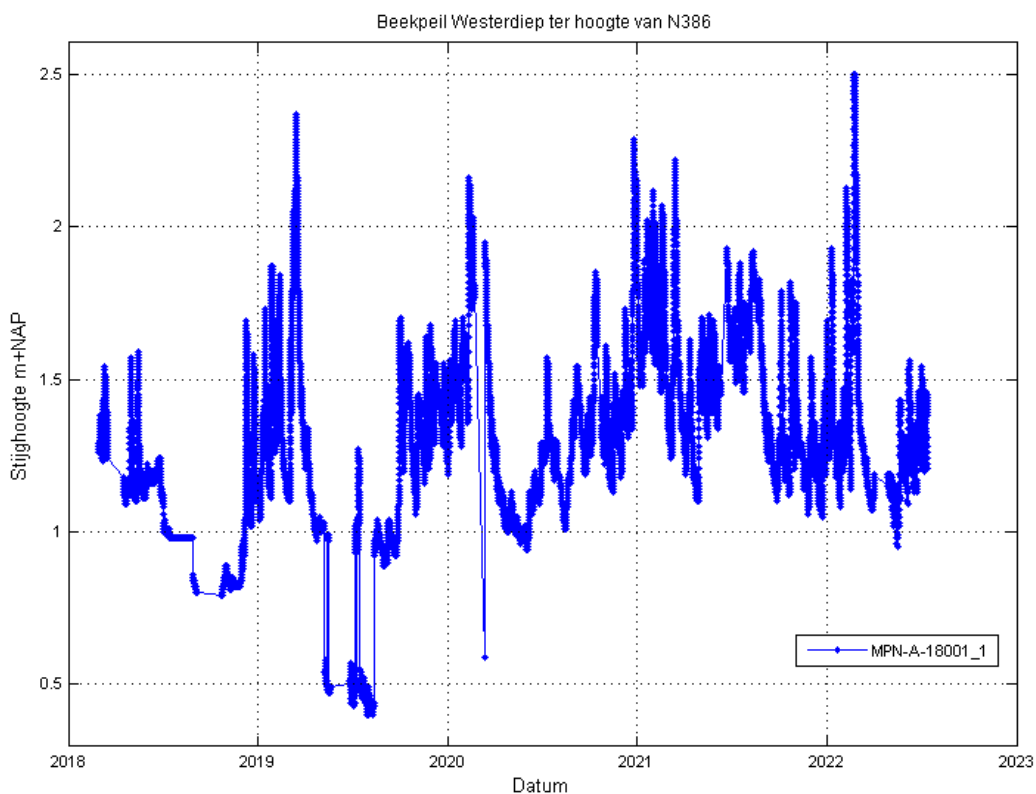
De overige plaspeilen worden niet gemonitord.

3.4.3 De beekloop

Bovenstrooms van Zwijnmaden komen het Zeegserloopje en het Schipborgse Diep samen en vormen vanaf de N386 het Westerdiep. Het hele gebied Zwijnmaden ligt in het peilvak met een benedenstrooms stuwpeil van NAP +0,62m. Het gebied is vrij afwaterend. In 2017 zijn door Prolander de gemiddelde zomer- en winter waterstanden op verschillende locaties ingeschat. Deze zijn met blauwe bollen weergegeven in Figuur 3-14. Ter plaatse van het bovenstroomse meetpunt (waar het Zeegserloopje en Schipborgse Diep samenkomen) is het ingeschatte winter- en zomerpeil NAP +1,54 m/ +1,26 m (WP/ZP). Benedenstrooms van de plas Duursma zijn deze ingeschat op NAP +0,9 m/ +0,69 m (WP/ZP).

Op basis van de legger gegevens verloopt de bodemhoogte van de beek van NAP +0,75 m bovenstrooms tot NAP -0,2 m nabij De Bulten/Vijftig Bunder.

Op één locatie in het gebied, ter hoogte van de N386, worden de beekpeilen dagelijks gemonitord, zie Figuur 3-15. Met uitzondering van vermoedelijk foute metingen in de zomer van 2019 en 1 meting in 2020, fluctueert het beekpeil hier van NAP +0,8m tot +2,5m. Dit is een grote dynamiek van ruim 1,5m. Verder wordt duidelijk dat er geen sprake is van een vast zomer- en winterpeil, maar dat het peil fluctueert als gevolg van perioden met veel of weinig neerslag. De gemiddelde zomer- en winterpeilen van NAP +1,1 en +1,4m zijn daarmee een sterke vereenvoudiging van de werkelijkheid.



Figuur 3-15. Gemeten waterstanden Westerdiep ter hoogte van N386 in m+NAP

3.4.4 Overige watergangen

Het oppervlaktewatersysteem in de omgeving bestaat uit overwegend diep ontwaterende watergangen die vooral zijn ingericht voor de hier aanwezige landbouwfunctie. Dit geldt zowel voor de primaire watergangen in het gebied ten noordwesten van de plas Roelofs, als het lager gelegen Hunzedal op grotere afstand.

In Figuur 3-14 (en bijlage 8) zijn in rood de peilvakpeilen weergegeven. Deze zijn representatief voor het (stuw)peil aan de benedenstroomse zijde van het peilvak. De waterlopen lopen echter de flank omhoog en gaan over in droogvallende sloten. De bodemhoogte is hierbij dus sturend. Dit geldt ook voor het peilgebied direct ten noorden van de plas Roelofs (Hermerbulten). Dit peilgebied heeft een peilvakpeil van NAP +0,57 m, zowel in de zomer- als winter.

In de primaire watergang bovenstreams in dit peilvak wordt het waterpeil sinds 2019 gemonitord. Het peil fluctueerde hier tussen NAP +1,7 m en NAP +2,0 m. Dit peil is echter nog steeds circa 1 meter lager dan het peil in de aangrenzende zandwinplas. De meeste watergangen in dit gebied voeren daarmee niet alleen regenwater, maar ook regionaal grondwater af het gebied uit.

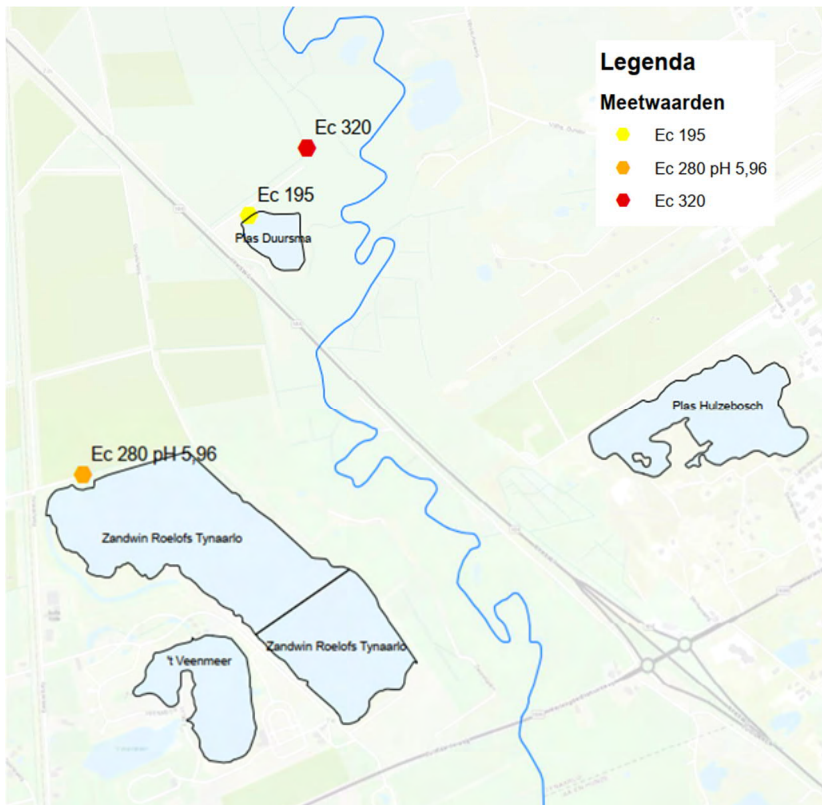
3.4.5 Oppervlaktewaterkwaliteit

Op 31 januari 2023 is tijdens het veldbezoek op drie locaties het elektrisch geleidend vermogen (EGV) van het oppervlakte gemeten. Bij de eerste locatie is ook de zuurgraad gemeten (zie Figuur 3-16 en bijlage 8). Deze EGV geeft de hoeveelheid ionen in het water weer (zie

Tabel 3-2 voor classificatie). De EGV-meting is een eenvoudige methode om mineraalarme en mineraalrijke waterstromen te onderscheiden. Lokaal grondwater in de Drentsche Aa bevat doorgaans weinig kalk (EGV ~100-300) en grondwater uit diepere systemen is kalkrijker (EGV 300 -500). Metingen in oppervlaktewater zijn bijna altijd een menging van grondwater en regenwater. De EGV metingen zijn in dit onderzoek gebruikt om een indicatie te krijgen van de mate waarin de sloten het lokale of regionale grondwater draineren.

Tabel 3-2 EGV in relatie tot herkomst van water.

EGV	Watertype
20-100	hemelwater (bovenlopen van beken)
100-500	grondwater of oppervlaktewater (benedenlopen van beken)
>500	vervuild water, rivierwater of zeewater



Figuur 3-16. Oppervlaktewaterkwaliteit (EGV en pH) gemeten op 31-01-2023

In de sloot ten noorden van zandwinplas Roelofs Tynaarlo is het water relatief mineraalarm met een EGV 280 en is zwak gebufferd (pH 5,96). De EGV en pH samen genomen bevestigen dat het hier gaat om een combinatie van regenwater en opkwellend grondwater. Benedenstrooms in ditzelfde peilvak is het peil circa 1 meter lager. Naar verwachting wordt daar meer kwelwater aangetrokken.

De watergang verder benedenstrooms, ten noorden van plas Duursma, is matig mineraalrijk met een iets hogere EGV van 320. Hier is meer invloed van mineraalrijker grondwater, dan wel minder verdunning met regenwater. Deze watergang voert ook het water van het gebied direct ten noorden van Zwijnmaden af. Het peil is hier nog lager (lager dan het beekpeil), en de weerstand van de Peelo Formatie is hier naar verwachting beperkt. De aanwezige beekleem remt nog wel de kwelflux naar deze diepe ontwateringssloot.

In de plas Duursma is een EGV van 195 gemeten, wat eveneens duidt op grondwaterinvloed, vermengd met regenwater. De meting heeft plaatsgevonden vanaf de oever aan de westzijde. De plas staat in open verbinding met het lage beekpeil en snijdt door de beekleem. Hierdoor draineert deze in ieder geval de onderliggende Peelo zandlaag.

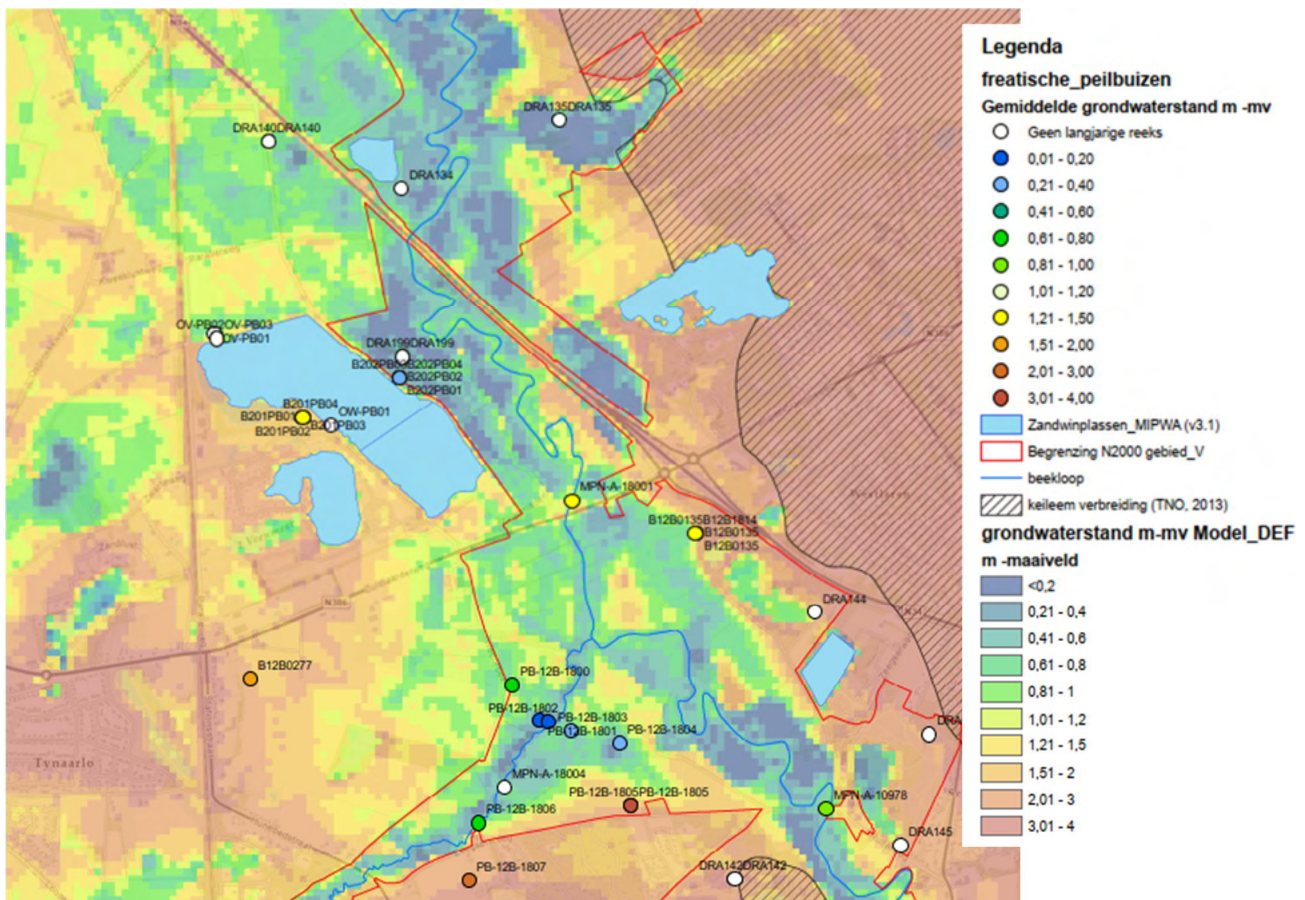
3.5 Grondwater

3.5.1 Inleiding

In dit gebied is het grondwatersysteem complex, door relatief grote hoogteverschillen, een grillige glaciale ondergrond en menselijke invloeden. De werking van het grondwatersysteem is hieronder beschreven aan de hand van het MIPWA v4.1.2 model voor Zwijnmaden, aangevuld met peilbuisgegevens.

3.5.2 Freatische grondwaterstanden

In Figuur 3-17 (en bijlage 9) is de met het model berekende langjarig gemiddelde freatische grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld weergegeven. Daarop zijn de langjarige gemiddelde grondwaterstanden op basis van beschikbare peilbuizen geplot in dezelfde kleuren. In de lage delen van het beekdal reiken de grondwaterstanden in de langjarig gemiddelde situatie tot aan maaiveld. De flanken omhoog wordt het snel droger. Ter plaatse van de Hondsrug berekent het model diepe grondwaterstanden. De hier voorkomende schijngrondwaterspiegels, door stagnatie van regenwater boven de keileem, worden met het model niet gesimuleerd. Het gebied waar keileem voorkomt is daarom op de kaart gearceerd.

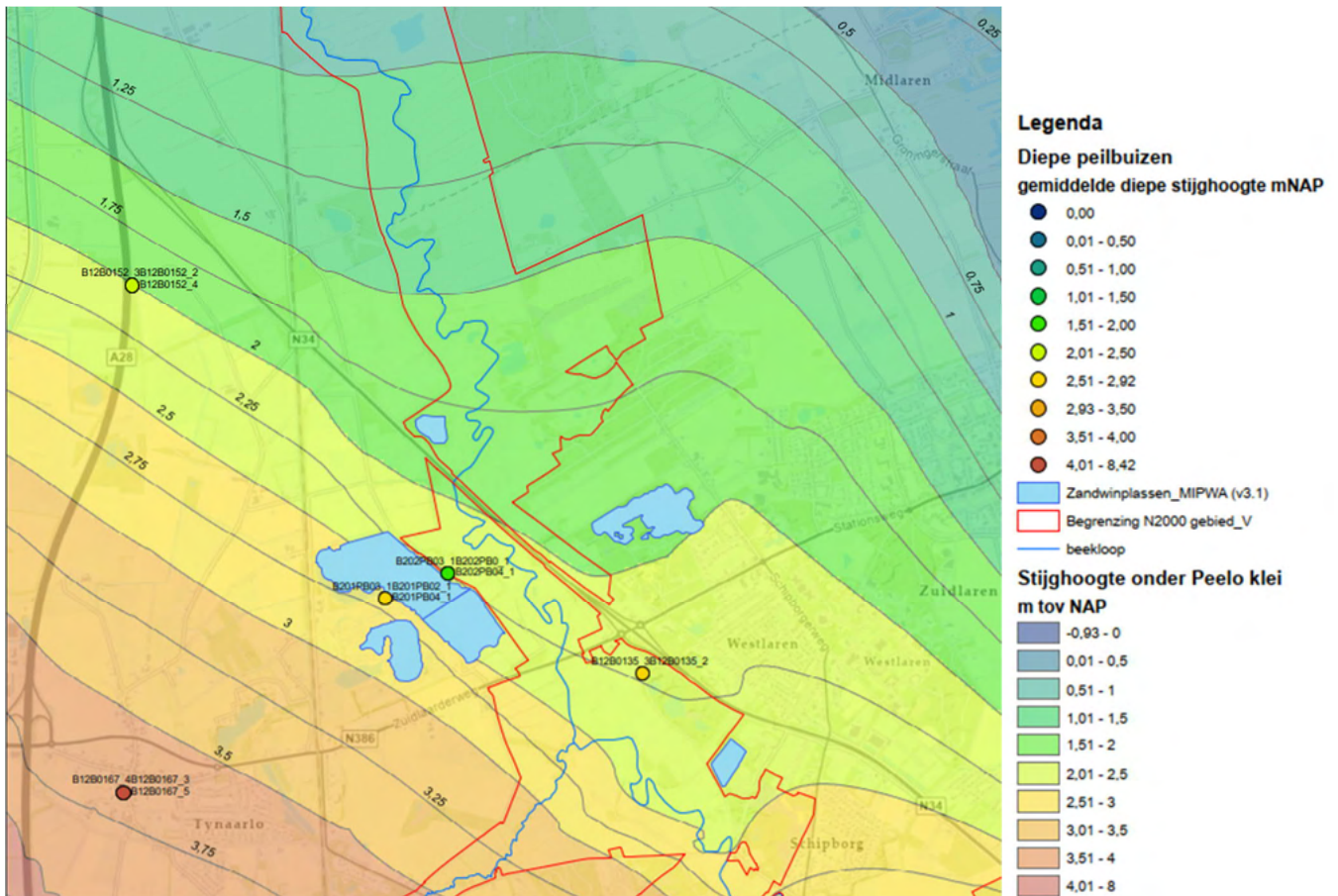


Figuur 3-17. Freatische grondwaterstand in m-mv model Zwijnmaden (DEF) en peilbuizen (zie ook bijlage 9)

3.5.3 Regionale stijghoogten

In Figuur 3-18 (en bijlage 10) is de, met het model berekende, langjarig gemiddelde, diepe regionale stijghoogte onder de Peelo formatie weergegeven. Daarop zijn de langjarige gemiddelde diepe stijghoogten op basis van beschikbare peilbuizen geplot, ook weer in dezelfde kleuren.

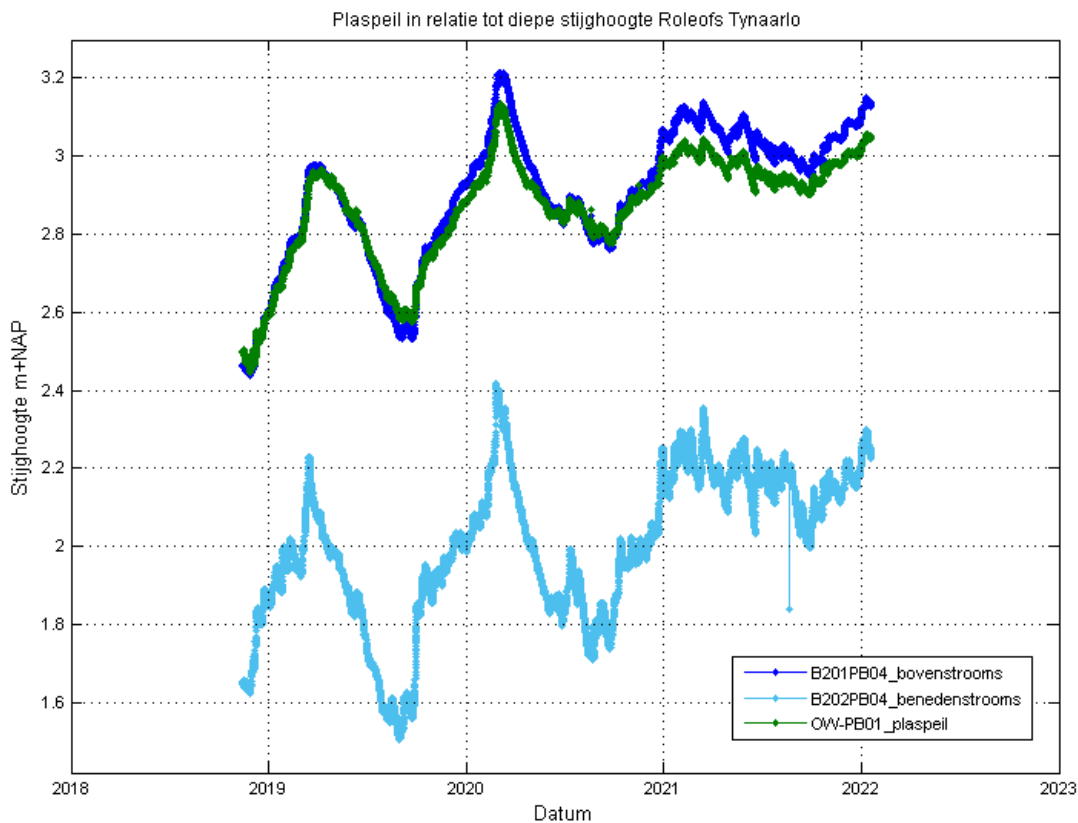
Het regionale grondwater stroomt vanaf het Drents plateau in noordelijke richting, maar buigt op de oostflank van de Hondsrug sterk af, richting het laag gelegen Hunzedal. Ten noorden van de plas Duursma zien we ook een afbuiging van de isohypsen ter plaatse van het beekdal van het Westerdiep.



Figuur 3-18. Diepe regionale stijghoogten onder de Peelo Formatie (Model_DEF). Zie ook bijlage 9.

In dit isohypsenpatroon vallen een paar zaken op:

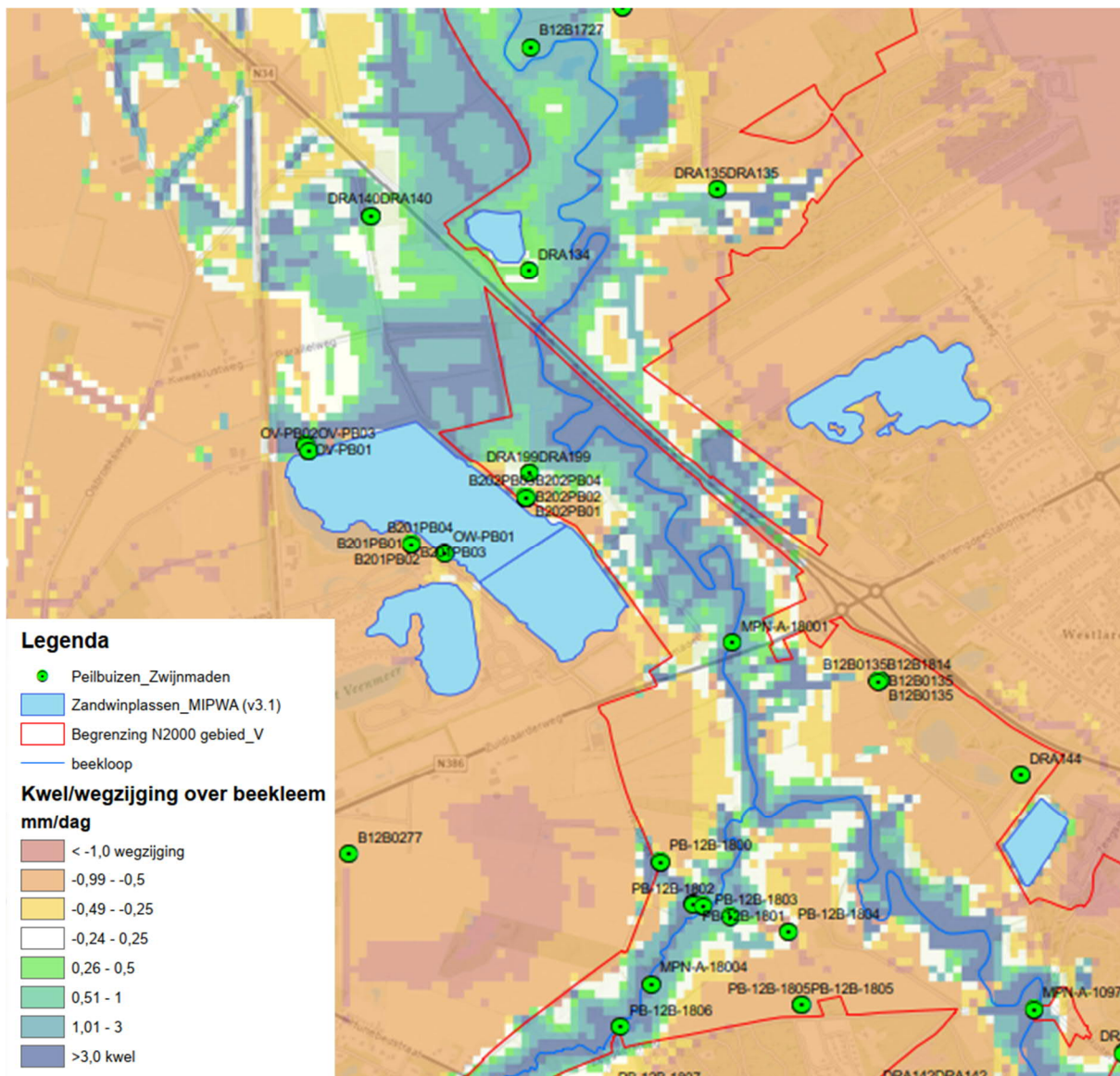
- Ter hoogte van de zandwinplas Hulzebosch zien we een opvallende “bult” in de Isohypsens. Deze volgt het maaiveldverloop (een steile flank tussen Hondsrug en beekdal).
- Ten westen van Schipborg heeft het Schipborgse Diep een sterk drainerende werking op het regionale grondwater. Hier ontbreekt in het model de Potklei/ Terugvalzanden en is ook geen beekleem aanwezig. De beekloop snijdt dus in het model direct in het grote watervoerende pakket. Er zijn echter weinig peilbuizen of diepe boringen om dit te bevestigen.
- Direct bovenstrooms- en benedenstrooms van de plas Roelofs is een peilbuis aanwezig met ondiepe, middeldiep en diepe filters. Hieruit blijkt dat niet alleen in de ondiepe filters, maar ook in de diepe filters in het watervoerende pakket onder de Peelo formatie een groot verhang van bijna één meter aanwezig is, zie ook Figuur 3-19 (filters ca NAP -45m). Het plaspeil is daarbij nagenoeg gelijk aan de stijghoogte bovenstrooms van de plas. Met het model wordt echter een lager plaspeil berekend, dat ongeveer het gemiddelde is van de stijghoogte boven- en benedenstrooms.
- Het grote verhang van 0,8 m over de plas kan alleen worden verklaard wanneer we aannemen dat de plasbodem benedenstrooms is dichtgeslibt, als gevolg van de jarenlang aanwezige infiltratieflux. Het plaspeil is door het dichtslibben van de bodem opgestuwd. Aan de bovenstroomse zijde lijkt geen weerstand aanwezig te zijn.



Figuur 3-19. Plaspeil Roelofs Tynaarlo in relatie tot de diepe stijghoogten boven en benedenstrooms.

3.5.4 Kwel/wegzijing

In Figuur 3-20 (en bijlage 11) is de met het model berekende kwel-wegzijing over de modellaag met de ondiepe beekleem weergegeven. In grote delen van het beekdal is sprake van kwel over de beekleem. Daarnaast zien we dat, naast de beekloop zelf, de primaire watergangen op de westflank, ten noorden van de plas Roelofs, veel regionaal kwelwater afvangen. Kwel over de beekleem wil echter nog niet zeggen dat de kwelinvloed reikt tot in de wortelzone van de vegetaties. Ondiep komt veen voor in het beekdal. Het neerslagoverschot kan zorgen voor een opbolling of de vorming van regenwaterlenzen, waardoor de kwel alsnog wordt weggedrukt.



Figuur 3-20. Kwel-wegzijing over de beekleem met ligging peilbuizen (zie ook bijlage 10).

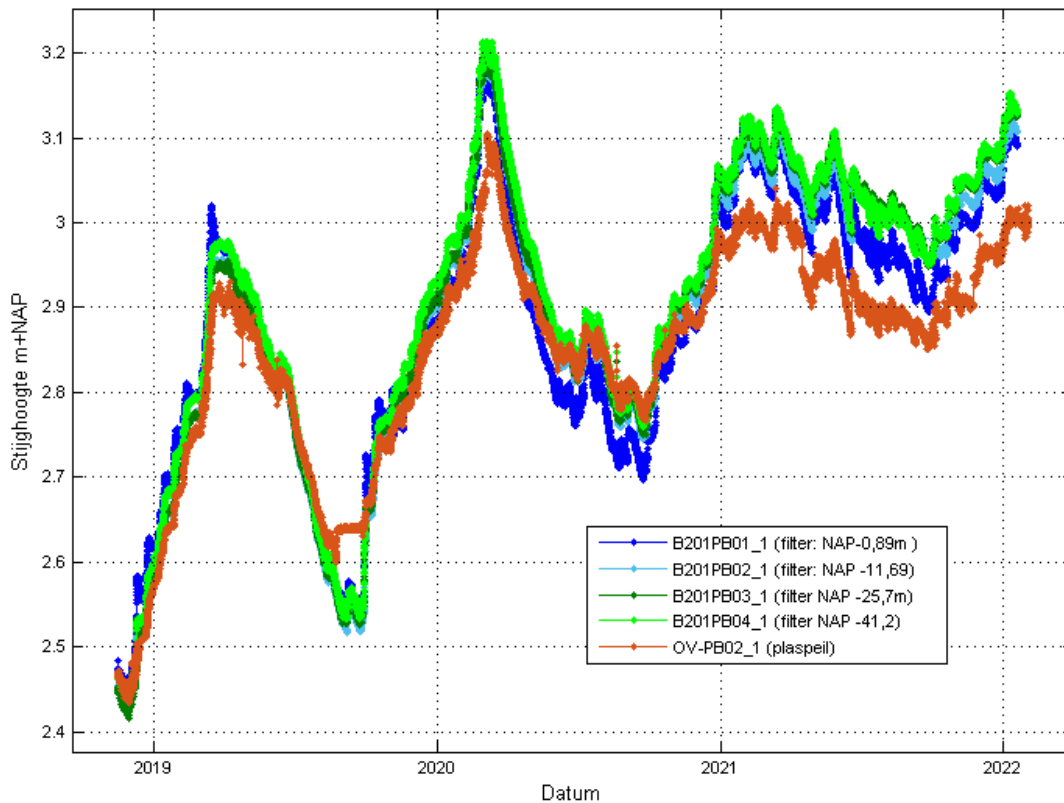
In het gebied zijn enkele peilbuizen aanwezig met meerdere filters, waarmee het beeld uit het model getoetst kan worden:

1. B201 net bovenstrooms van de plas Roelofs, met 4 filters;
2. B202 net benedenstrooms van de plas Roelofs, met 4 filters;
3. DRA140 in het beekdal ten westen van de plas Duursma;
4. DRA135 in een zijdalletje ten oosten van de plas Duursma.

Deze vier buizen zijn hieronder afzonderlijk beschouwd.

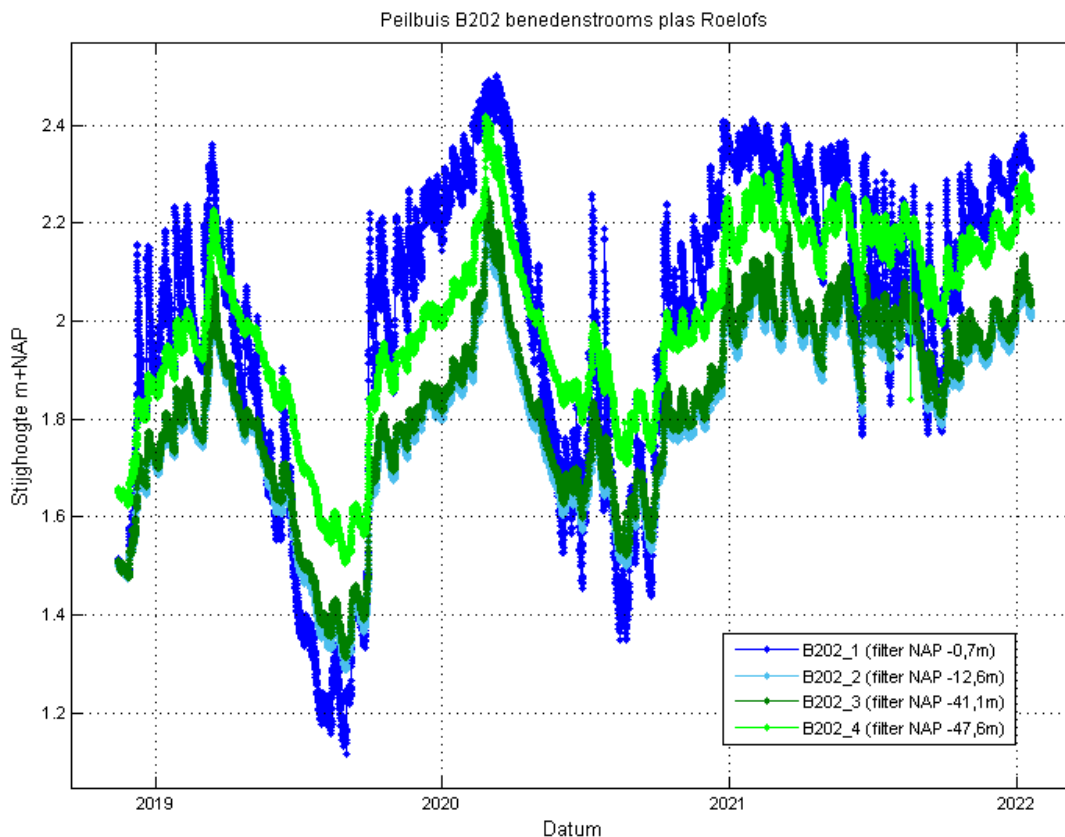
Peilbuis B201 is gesitueerd direct bovenstrooms van de zandwinplas Roelofs. De stijghoogten zijn in alle vier de filters nagenoeg gelijk. De stijghoogten zijn ook bijna gelijk aan het gemeten peil van de zandwinplas zelf, duidend op weinig weerstand tussen de peilbuis en de plas. In de winter zijn de stijghoogten in alle lagen iets hoger, in de zomer iets lager. De boorbeschrijving geeft aan dat er sprake is van zeer fijne slibhoudende zandlagen (formatie van Peelo).

In verticale richting is er naar verwachting wel een weerstand aanwezig, maar door de nabij liggende van de zandwinplas zien we dit niet terug in een potentiaalverschil tussen de filters.



Figuur 3-21. Peilbuis B201 bovenstrooms plas Roelofs, inclusief plaspeil

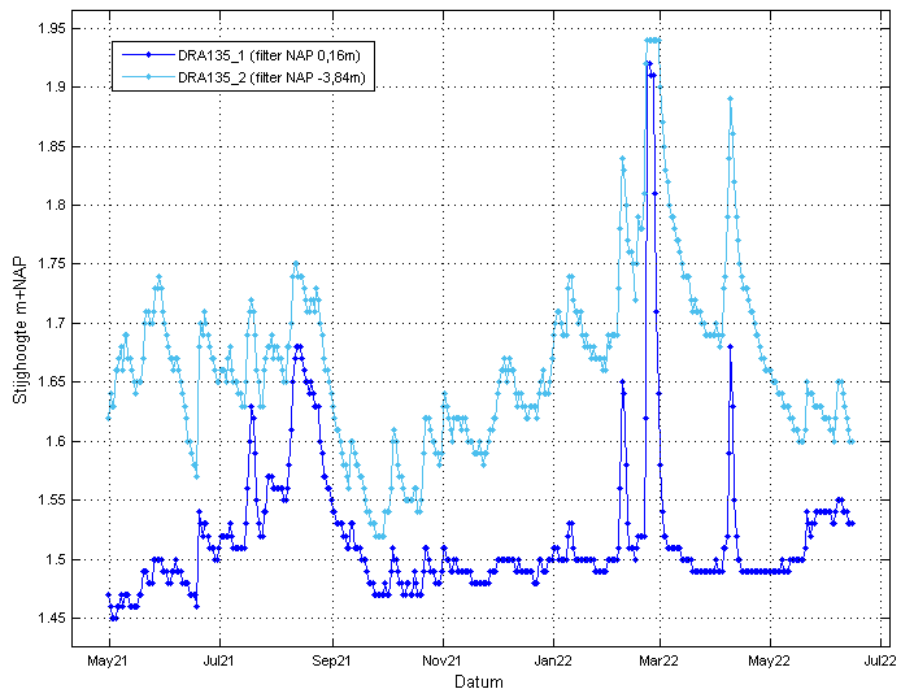
Peilbuis B202 is gesitueerd direct benedenstrooms de zandwinplas Roelofs. Het ondiepe filter geeft wegzijging, duidend op stagnatie van regenwater boven de beekleem. Over de diepere Peeloklei laag (filter 4 naar filter 3) is echter juist weer een kwelflux: de stijghoogte onder de Peelo Formatie (filter 4) is namelijk hoger dan de stijghoogte onder de beekleem (filter 3). Het beekpeil is vrijwel het hele jaar lager dan de gemeten stijghoogten (op alle diepten) en draineert daarmee zowel het ondiepe als diepere grondwater.



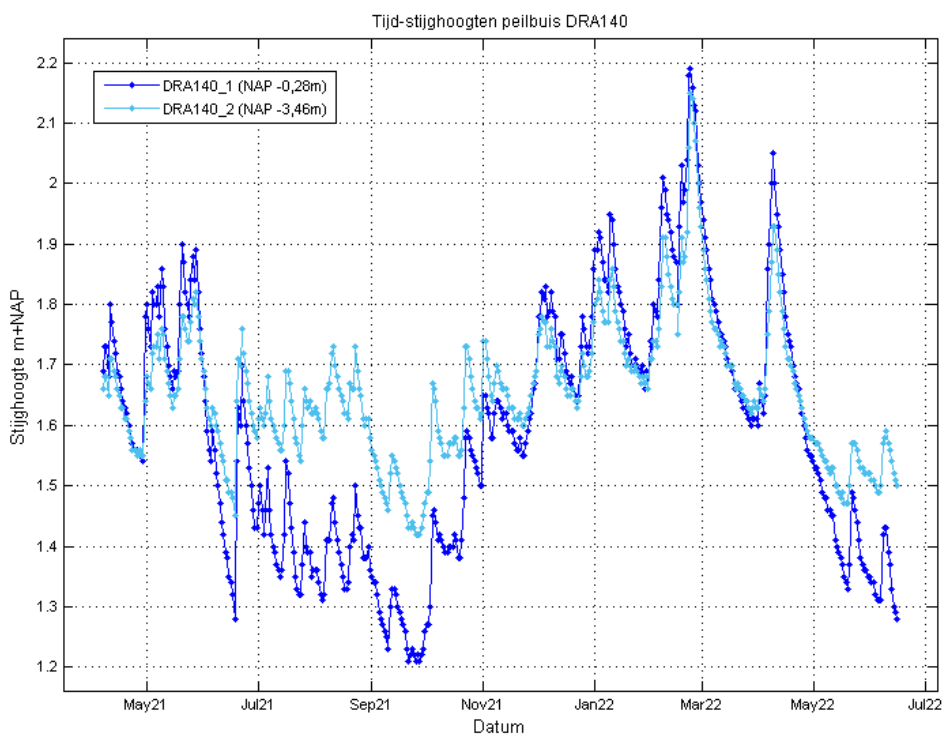
Figuur 3-22. Tijdstijghoogten peilbuis B202. Maaiveldhoogte NAP +2,4m

Peilbuis DRA135 is gesitueerd in een lage slenk dwars op het beekdal, ter hoogte van de plas Duursma. De stijghoogte in het ondiepe filter (ruim 1m diep) is jaarrond aan of zelfs boven maaiveld, zie Figuur 3-23. Er is jaarrond sprake van kwel over de ondiepe beekleem.

Peilbuis DRA140 is gesitueerd hoger op de westflank eveneens ter hoogte van de plas Duursma. In dit gebied liggen verschillende diep ontwaterende sloten. In de winterperiode is er als gevolg van het neerslagoverschot een opbolling op de percelen, met als gevolg wegzijging. In de zomer, zakt de freatische grondwaterstand uit tot circa 1,5m onder maaiveld, en wordt dan lager dan de onderliggende stijghoogte. Hoewel er in deze situatie sprake is van een kweldruk over de filters, komt deze kwel niet (meer) tot in de wortelzone, zie Figuur 3-24.



Figuur 3-23. Tijd-stijgthoogten peilbuis DRAA135. Maaiveldhoogte NAP +1,32m



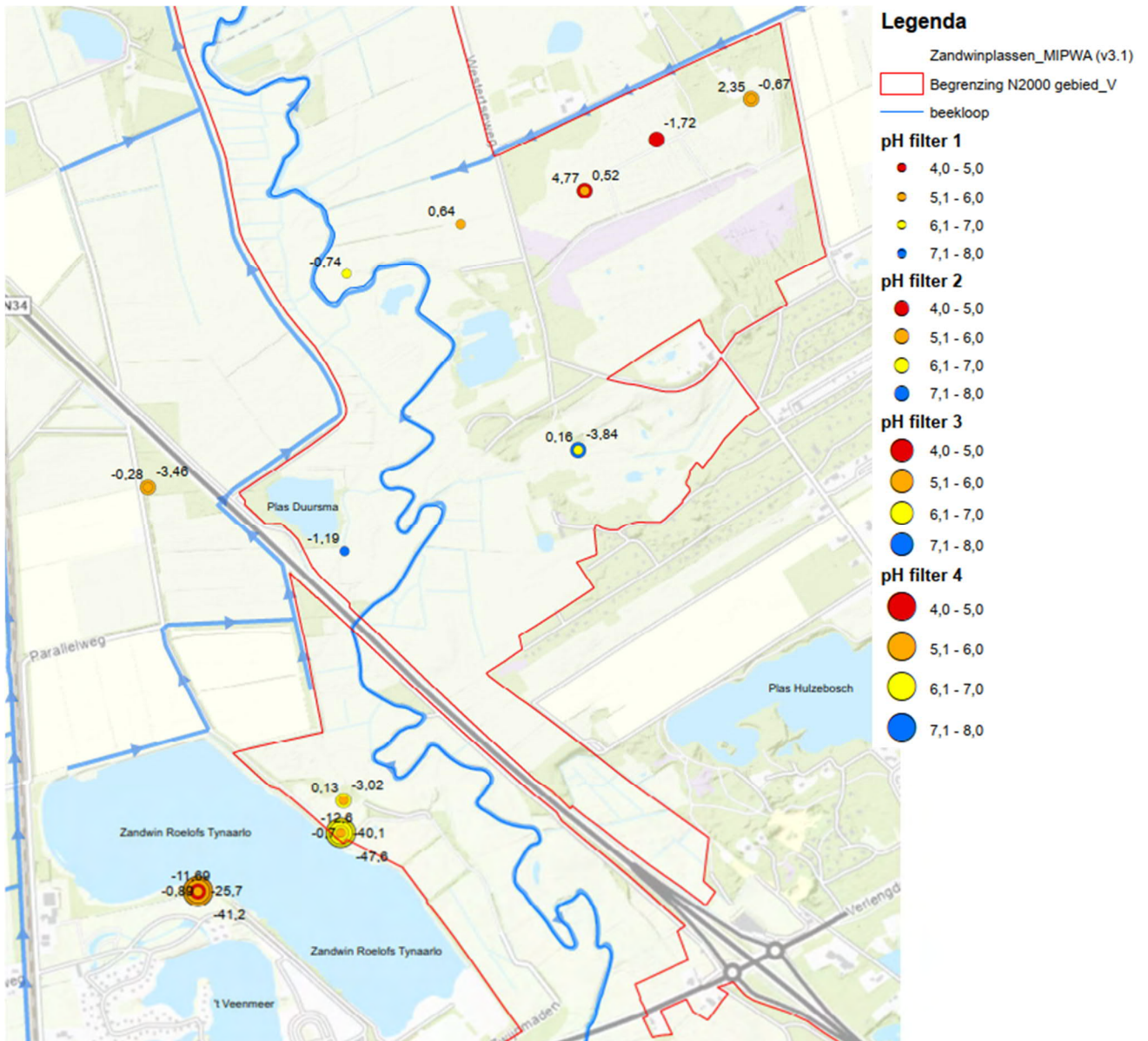
Figuur 3-24. Tijdstijgthoogten peilbuis DRA140. Maaiveldhoogte NAP +2,64m

3.5.5 Grondwaterkwaliteit

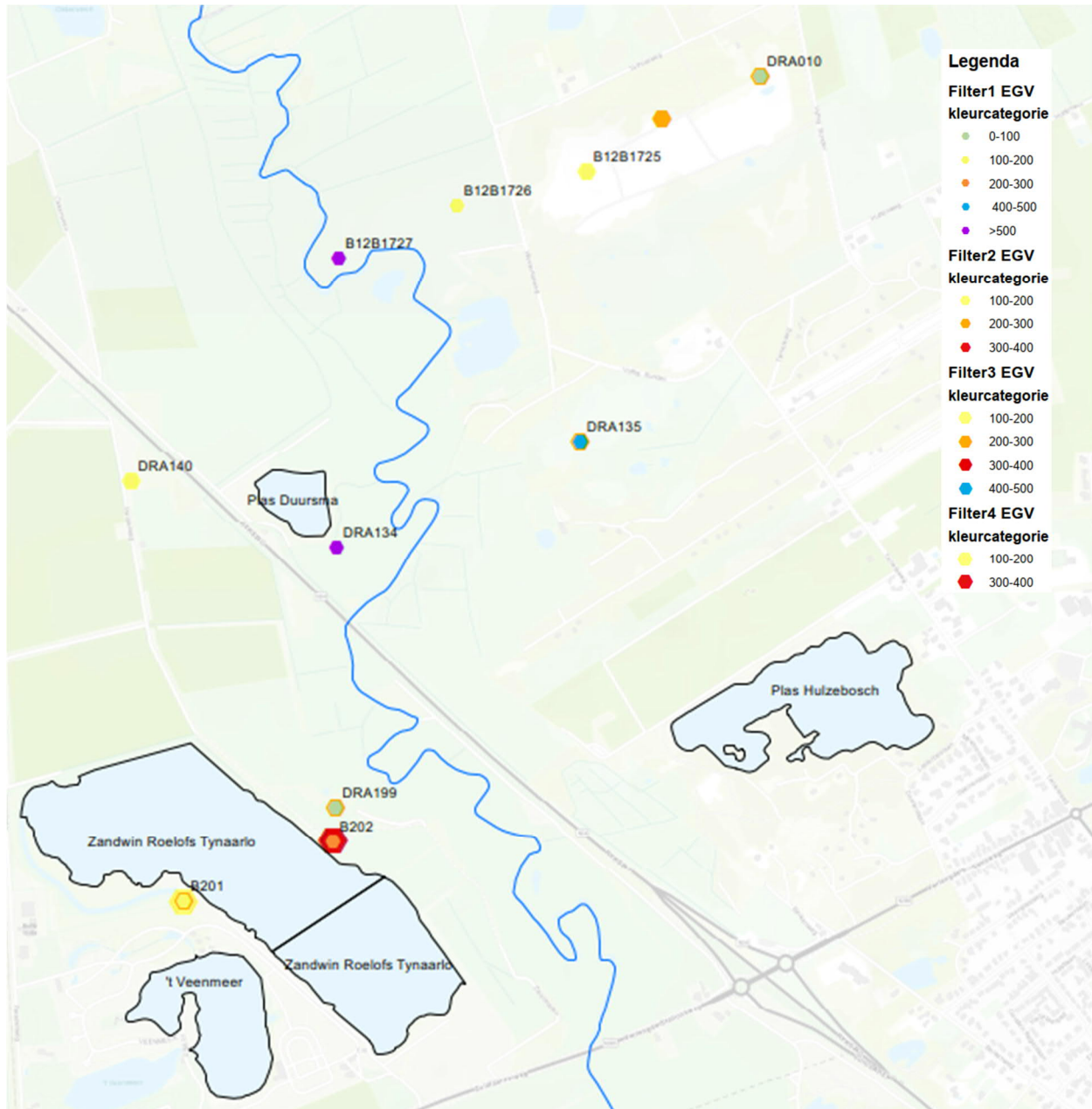
In 11 peilbuizen zijn op 23 september 2022 de pH en EGV gemeten. Deze zijn in en Figuur 3-25 (en bijlage 12 en 13) per filter weergegeven, inclusief de filterdiepte in meters t.o.v. NAP. (De maaiveldhoogte verloopt van NAP +1,5m in het beekdal bij de plas Duursma tot NAP +6m op de flank ter plaatse van de Vijftig Bunder). Algemeen zien we, zoals verwacht, wat zuurdere omstandigheden hoger op de flanken, en meer basische omstandigheden in het beekdal. Ook neemt de buffering ionenrijkdom algemeen met de diepte, duidend op meer basenrijk grondwater.

In de buizen zien we het volgende:

- In de tweede filter van peilbuis B201 is een zeer zwak gebufferd (pH 4,95), ionenrijkere grondwaterlaag gemeten. Deze buis ligt direct bovenstrooms van de zandwinplas Roelofs. Er is geen Potklei aanwezig in de boring (wel op korte afstand bovenstrooms), maar de boring geeft wel sterk siltige zandlagen, die naar verwachting een beperkte doorlatendheid hebben. Niet duidelijk is of hier sprake is van een lokaal grondwatersysteem, of dat het meetpunt alleen sterk beïnvloed wordt door de zandwinplas.
- Peilbuis B202 is gesitueerd direct benedenstrooms van de plas. Door het dichtslibben van de plasbodem en wand aan de benedenstroomse zijde, is de invloed van de plas hier naar verwachting kleiner. In het bovenste filters(boven een lokale beekleemlaag) zie je in de invloed van een lokaal grondwatersysteem (zwak gebufferd). Naar de diepte toe geven de filters waarden die duiden op invloed van regionaal grondwater (matig tot goed gebufferd).
- Peilbuis DRA134 heeft een hoge EGV van 772 en een eveneens hoge pH van 7,63. Bij de meting is wel de opmerking geplaatst dat er sprake was van een zeer slechte toestroming naar het filter.



Figuur 3-25. pH peilbuizen (met label filterdiepte tov NAP). Grote kaart in bijlage 12.



Figuur 3-26 Grondwaterkwaliteit EGV (zie ook bijlage 13).

3.6 Vegetatie

3.6.1 N2000 kernopgave en instandhoudingsdoelen

Het gebied Zwijnmaden maakt onderdeel uit van het N2000 gebied De Drentse Aa, dat in 2013 is aangewezen als Habitatrictlijngebied. Voor dit gebied is de volgende kernopgave gedefinieerd:

“Versterken van de functionele samenhang van de Natura 2000-gebieden met hun omgeving ten behoeve van een duurzame instandhouding en ter vergroting van de algemene biodiversiteit. Onder andere door herstel natuurlijke waterstromen en – standen, zowel grondwater als oppervlaktewater van goede kwaliteit, en op termijn herstel van overstromingsdynamiek. Binnen de Natura 2000-gebieden herstel van gradiënten en mozaïeken van verschillende onderdelen met name t.b.v. Kalkmoeras-sen, Blauwgraslanden en Vochtige alluviale bossen.” (Ministerie van LNV, 2006).”

De instandhoudingsdoelen per habitattype zijn weergegeven in bijlage 14a of terug te vinden op de N2000 website: <https://www.natura2000.nl/gebieden/drenthe/drentsche-aa-gebied/drentsche-aa-gebied-doelstelling>

3.6.2 Habitattypen

De formeel vastgestelde habitattypekaart (T0) is gebaseerd op toen beschikbare vegetatiekarteringen uit 2008. Inmiddels is ook de tweede habitattypekaart (T1) in een vergevorderd stadium. Voor deze habitattypekaart is een meer actuele vegetatiekartering uit 2016 beschikbaar. De habitattypekaart T1 is echter nog niet gevalideerd of formeel vastgesteld. Voor de volledigheid is zowel de habitattypekaart T0 als T1 (concept versie 10-10-2022) opgenomen in bijlage 14b. In het gebied komen de volgende habitattypen voor, zie Tabel 3-3.

Tabel 3-3. Voorkomende habitattypen T1 gebied Zwijnmaden

Habitattypen Drentsche Aa (T1 concept kartering dd10-10-2022)
Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
Blauwgraslanden
Hoogveenbos
Zure vennen
Ruigten en zomen (Moerasspirea)
Heischrale graslanden (vka)
Beuken-eikenbossen met Hulst
Zandverstuivingen/ Stuifzandheide met struikhei
Droge heide

Voor een uitgebreide beschrijving van de habitattypen verwijzen we naar het rapport 35 jaar beheer Drentsche Aa (Everts et. al. 2022)

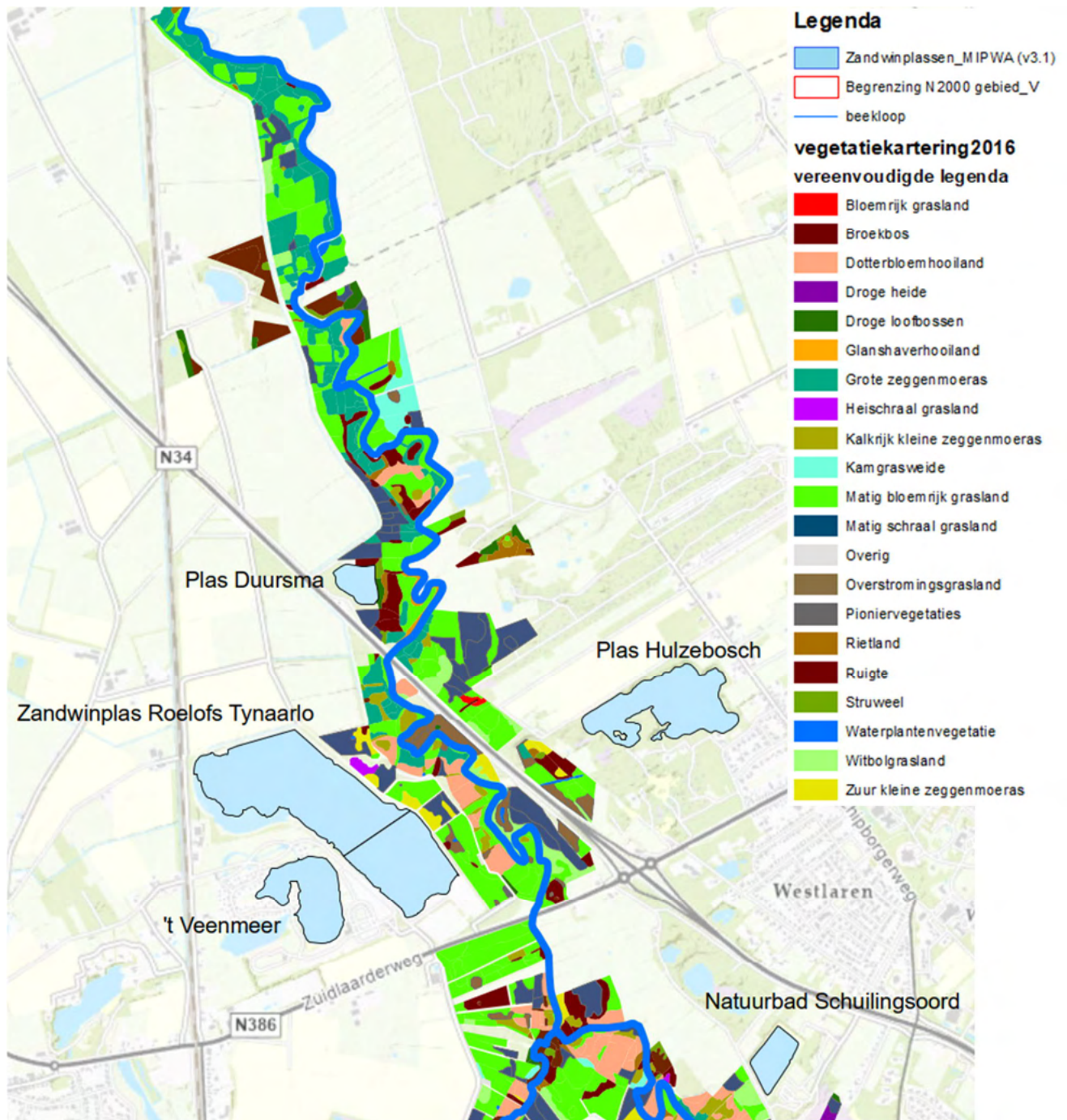
3.6.3 Vegetatietypen

Voor de beschrijving van de huidige situatie gaan we in deze rapportage vooral uit van de nieuwste vegetatiekartering en niet de habitattype kaart. Allereerst is deze overweging gemaakt omdat de habitattypekaarten op meerdere vegetatiekarteringen is gebaseerd, waarbij op sommige locaties gebruik gemaakt is van de vegetatiekartering uit bv 2008 en op andere locaties, die niet zijn gekarteerd in 2008, juist weer gebaseerd zijn op vroegere karteringen uit 1994. Hierdoor is er geen duidelijk beeld van de situatie op één moment.

Daarnaast zijn er ook een aantal waardevolle en kwelafhankelijke vegetaties, zoals dotterbloemhooilanden, die niet als een habitattype worden geclassificeerd en dus buiten een dergelijke analyse zouden vallen.

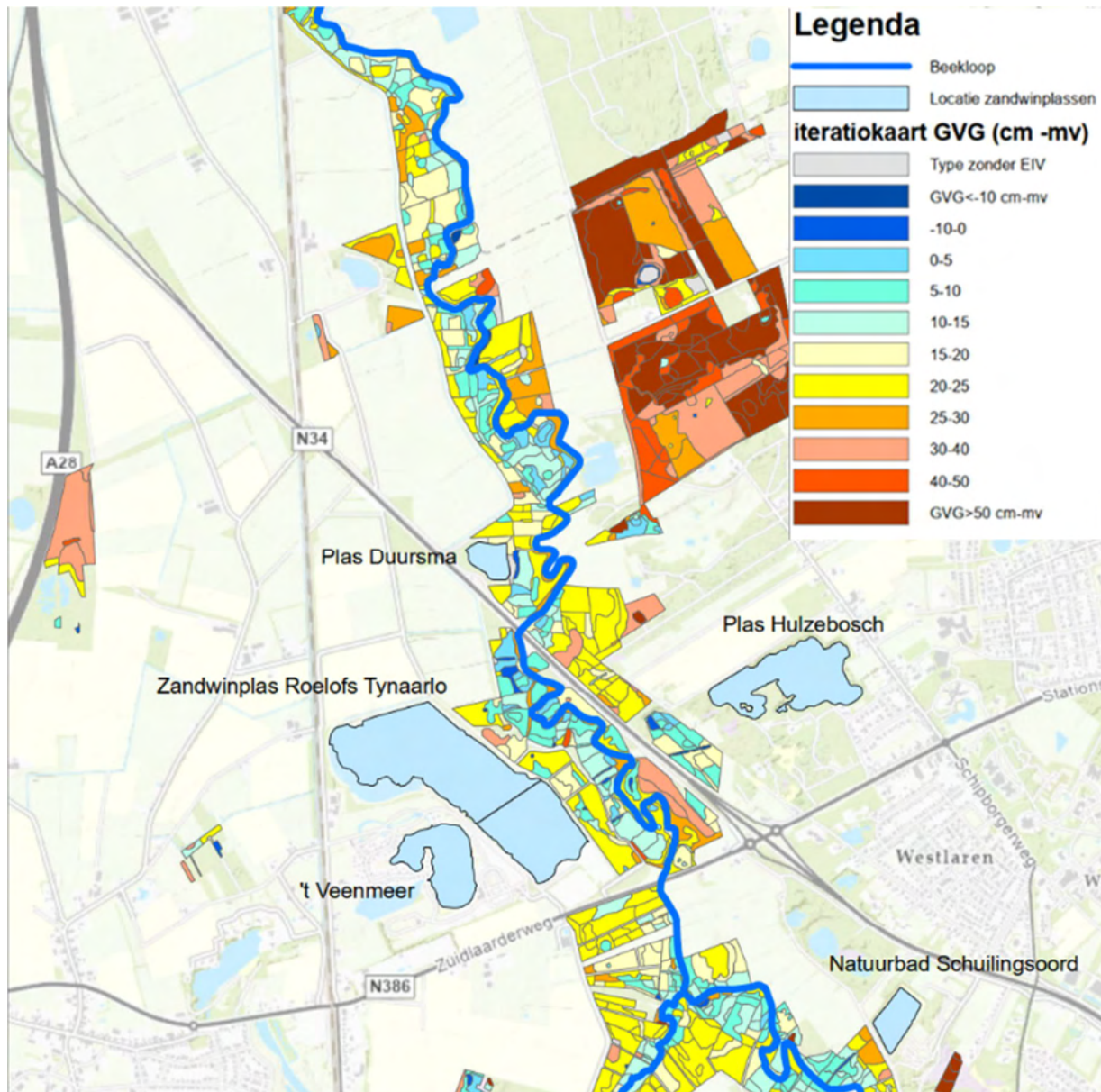
Wanneer we inzoomen op het niveau van de vegetatietypen, zien we dat deze in de directe omgeving van de zandwinplassen voor het grootste deel bestaat uit 'Matig bloemrijke grasland' (zie Figuur 3-27 en bijlage 15), gedomineerd door Gestreepte witbol en Gewoon struisgras. Een groot deel van deze graslanden is tijdens de laatste 35 jaar ontstaan na het omvormen van productiegraslanden naar extensievere en natuurlijkere graslanden (Everts et al. 2017, Everts et al. 2022).

In de benedenloop van het beekdal, ten noorden van de zandwinplas Roelofs Tynaarlo, zien we verder grote zeggenmoeras met Scherpe zegge, Noordse zegge en Rietgras. Bovenstreams, bij de overgang van de middenloop naar de benedenloop, komen meer kwelafhankelijke vegetaties voor in de vorm van dotterbloemhooilanden (zie bijlage 16). Ook komen kleine zeggenvegetaties voor, zowel de zure als de kalkrijke varianten, waaronder trilveenvegetaties (Everts et al. 2017).



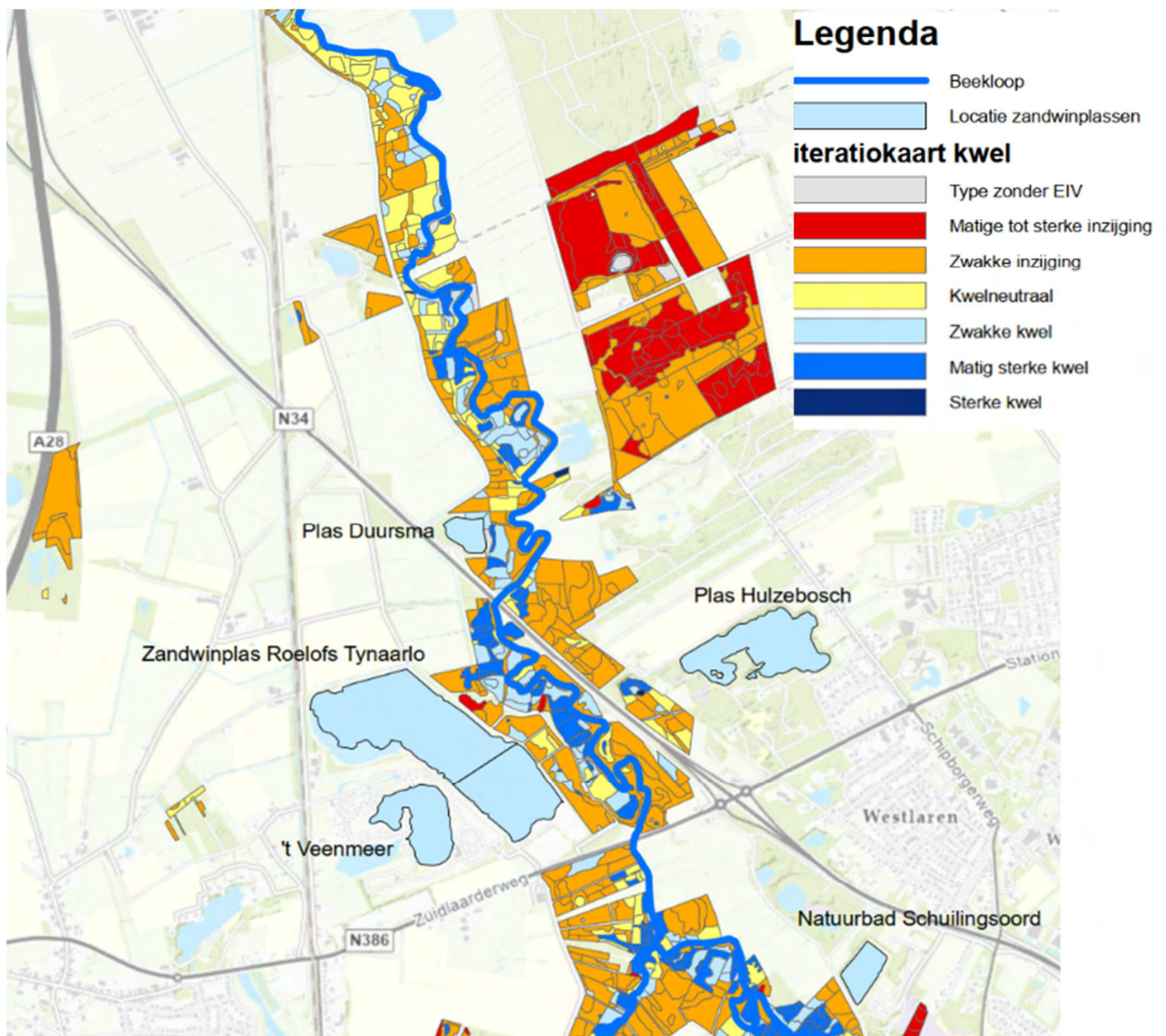
Figuur 3-27. Vegetatiekartering 2016 met vereenvoudigde legenda (zie ook bijlage 15)

Op basis van de vegetatiekartering uit 2016 zijn met behulp van ITERATIO de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden (GVG) afgeleid (zie Figuur 3-29 en bijlage 17). Dicht bij de beek worden op basis hiervan voorjaarsgrondwaterstanden verwacht tussen de 0 en 40cm – mv.



Figuur 3-29 GVG afgeleid uit de vegetatiekartering(2016) m.b.v. Iteratio.

Ook de kwelinvloed is afgeleid op basis van ITERATIO (zie Figuur 3-30 en bijlage 17). Deze kwelkaart geeft een minder gunstig beeld dan de kwel over de beekleem, zoals berekend met het MIPWA model (zie paragraaf 3.5.4). Door stagnatie van regenwater in de bovenliggende veenlaag reikt het basenrijke grondwater mogelijk niet meer tot in de wortelzone. De overdruk in het diepere systeem is nog wel aanwezig, maar komt in grote delen niet meer hoog genoeg om het neerslagoverschot te verdringen.



Figuur 3-30 Kwelinvloed gebaseerd op de vegetatietypekaart (2016) m.b.v. Iteratio.

4 Historische ontwikkelingen

4.1 Inleiding

De invloed van de zandwinplassen op de vegetatieontwikkeling is niet constant geweest in de tijd. Niet alleen zijn de zandwinplassen op verschillende momenten gegraven en uitgebreid; ook het peilbeheer is in de loop van de tijd gewijzigd. In de volgende paragrafen zijn de volgende aspecten nader toegelicht:

- de ontwikkelingen ten aanzien van de zandwinningen in de tijd;
- de hydrologische effecten van de zandwinningen in de verschillende stadia.

4.2 Ontwikkelingen zandwinningen

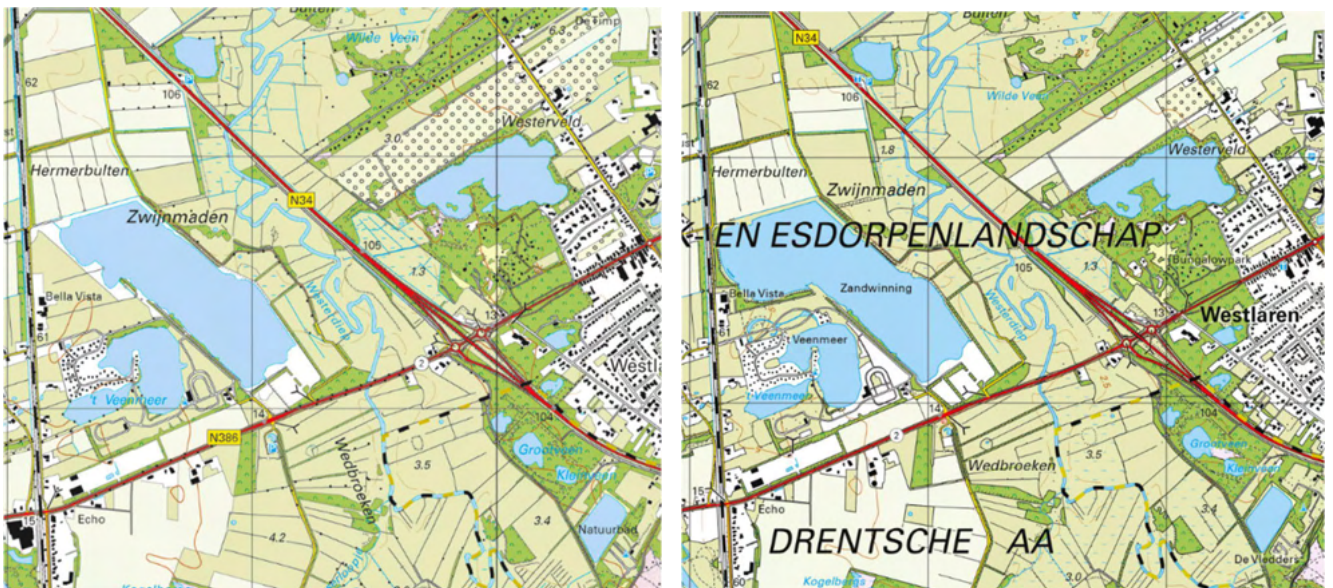
In Figuur 4-1 t/m Figuur 4-3 is de ontwikkeling van de zandwinplassen in de tijd weergegeven (Historische kaarten, ArcGISonline).



Figuur 4-1. Situatie zonder zandwinningen in 1950 (links) en na start zandwinning 't Veenmeer en Hulzebosch in 1960 (rechts)



Figuur 4-2. Start zandwinning Roelofs Tynaarlo en realisatie natuurbad Schuilingsoord 1970 (links) en uitbreiding Roelofs Tynaarlo 1995 (rechts)



Figuur 4-3. Uitbreidingen Roelofs Tynaarlo in 2010 (links) en 2017 (tevens huidige situatie) (rechts)

Samengevat hebben de volgende ontwikkelingen plaatsgevonden:

- In de periode van 1950 tot 1960 is de zandwinplas Duursma gerealiseerd en is gestart met zandwinning in de plassen Hulzebosch, 't Veenmeer en Schuilingsoord.
- Rond 1970 is ook de zandwinning Roelofs Tynaarlo gestart.
- In 1995 hadden de zandwinplassen Hulzebosch, 't Veenmeer en Natuurbad Schuilingsoord hun huidige omvang. De zandwinplas Roelofs Tynaarlo was nog in ontwikkeling, zie Figuur 4-2. Het peilbeheer in de zandwinplassen in deze periode is alleen van de plas Roelofs Tynaarlo bekend. Deze had tot 1995 een overloop met een drempelhoogte van NAP +1,8m, waarmee het plaspeil kunstmatig laag werd gehouden.
- Vanaf 1997 is het plaspeil in de plas Roelofs opgezet van NAP +1,8m naar NAP +2,7 à +3,1 m. De Plas Roelofs was nog wel voor de helft kleiner dan in de huidige situatie.

Aangenomen is dat het peilbeheer in de plassen Hulzebosch, Duursma en Schuilingsoord in loop der jaren gelijk was aan de huidige situatie (zie ook H4):

- Hulzebosch en 't Veenmeer: vrij fluctuerend met het grondwater;
- Duursma: open verbinding met Westerdiep;
- Natuurbad Schuilingsoord: aftopping plaspeil via stuw.

De periode van zandwinning en de wijzigingen in het peilbeheer zijn samengevat in Tabel 4-1.

Tabel 4-1. Peilbeheer zandwinplassen in de tijd

Zandwinplas	Periode start	Periode eind	Peilbeheer
Plas Duursma	1960	1970	Vermoedelijk open verbinding met beekloop
Plas Hulzebosch	1954	1970	Geïsoleerd. Vrij fluctuerend
't Veenmeer	1954	1970	Geïsoleerd. Vrij fluctuerend
Natuurbad Schuilingsoord	1970	1970	Onbekend, vermoedelijk overloop naar beek
Roelofs Tynaarlo	1970	1997	Overloophniveau NAP +1,8m
Roelofs Tynaarlo	1997	2017	Overloophniveau NAP +2,7 à 3,0m

4.3 Hydrologische effect zandwinplassen

4.3.1 Werkwijze

Met behulp van het in paragraaf 1.2 en bijlage 1 beschreven MIPWA model voor Zwijnmaden zijn de volgende vier situaties doorgerekend om de hydrologische effecten van de zandwinplassen te bepalen:

1. Situatie zonder zandwinplassen.
2. Situatie na realisatie zandwinplassen met lage plaspeil van NAP +1,8m in de plas Roelofs Tynaarlo, (situatie voor 1997).
3. Situatie zandwinplas Roelofs na opzetten peil (nog zonder slibweerstand).
4. Huidige situatie zandwinplas Roelofs met hoog peil en opgebouwde slibweerstand.

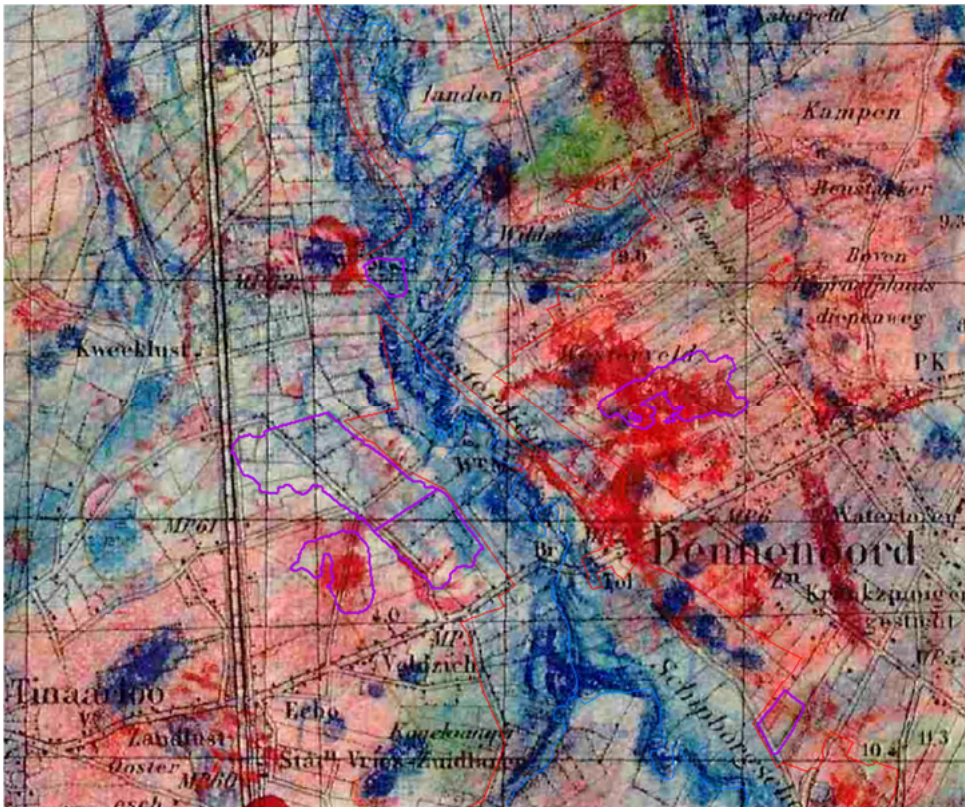
Het hydrologisch effect van de zandwinplassen (2 t/m 4) is bepaald ten opzicht van de situatie zonder zandwinning (situatie 1).

In de scenario berekeningen is alleen de situatie ter plaatse van de plassen aangepast, om zuiver het effect van de zandwinning te bepalen. Er is dus geen rekening gehouden met overige autonome ontwikkelingen zoals de ingrepen in het watersysteem tijdens de ruilverkavelingen of bodemdaling.

4.3.2 Situatie zonder zandwinning (referentiesituatie)

Voor 1950 waren er nog geen zandwinningen actief in het gebied. Het beekdal, met de meandering was in grote lijnen hetzelfde als in de huidige situatie. De ruilverkavelingen hadden echter nog niet plaatsgevonden en de uitgebreide detailontwatering en diepe landbouwkundige sloten op de flanken waren nog niet gegraven. Ook was er aanzienlijk minder bebouwing. De kern Westlaren en de Es ten noorden van Dennenoord waren nog landbouwgebied. Dit betekent dat er minder verhard oppervlak was en daarmee meer infiltratie van regenwater naar de ondergrond plaatsvond. Om een beeld te krijgen van de grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld in de periode rond 1950 is gebruik gemaakt van de kaartbeelden van Freitag Drabbe, zie Figuur 4-4. Deze rood-blauwe kaarten zijn topografische kaarten, schaal 1: 50.000, die op basis van luchtfoto's in rode en blauwe kleurschakeringen zijn ingekleurd. De topografie op deze kaarten stamt van voor de oorlog. Rood zijn gebieden, die het vocht weinig opnemen en snel kwijtraken; in blauw die gebieden die van nature vochtig zijn. Daarbij krijgt men allerlei schakeringen en overgangstoestanden.

De zandwinplassen 't Veenmeer en Hulzebosch liggen in gebieden die rond 1950 al droog waren (hoger op de flanken van het beekdal in het zand). De plassen Schuilingsoord en Roelofs Tynaarlo ligt meer onderaan de flank, op de overgang van droog naar nat. De plas Duursma ligt midden in het natte beekdal.

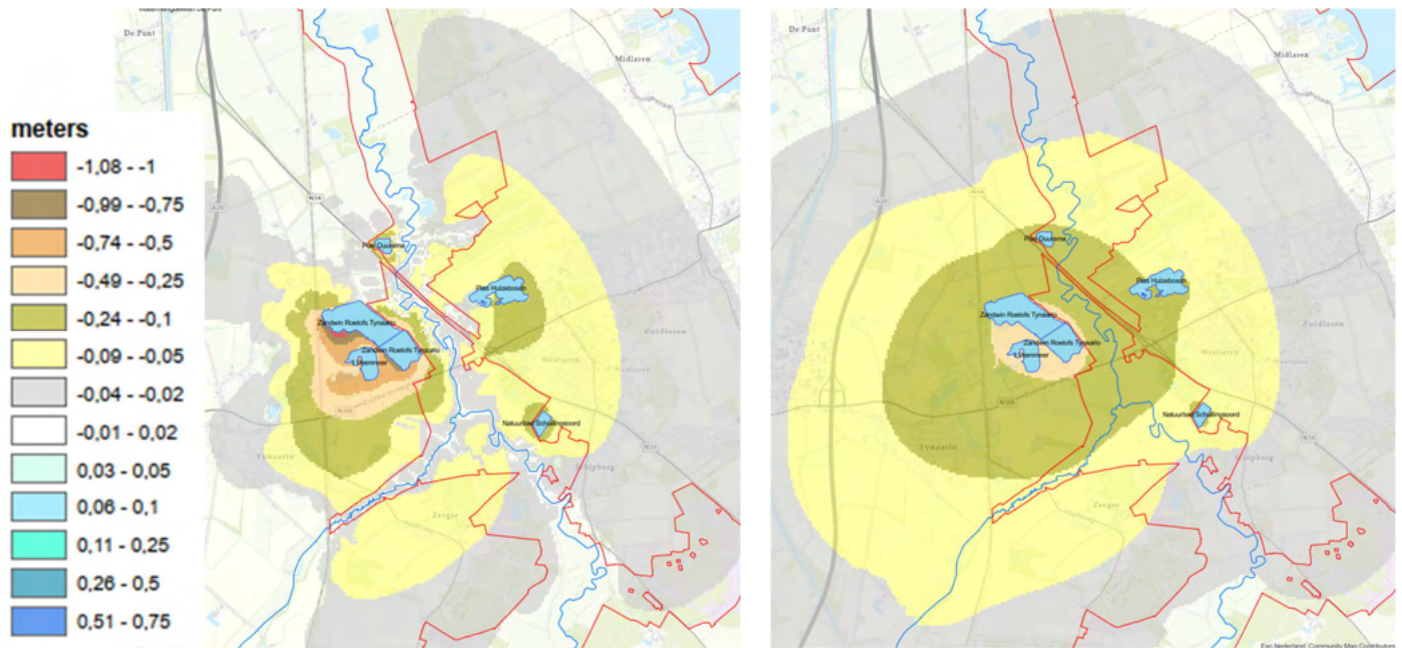


Figuur 4-4 Freitag Drabbe kaart, met in paars de situering van de zandwinplassen volgens MIPWA v3

4.3.3 Effecten zandwinplassen situatie lage plaspeil Roelofs (voor 1995)

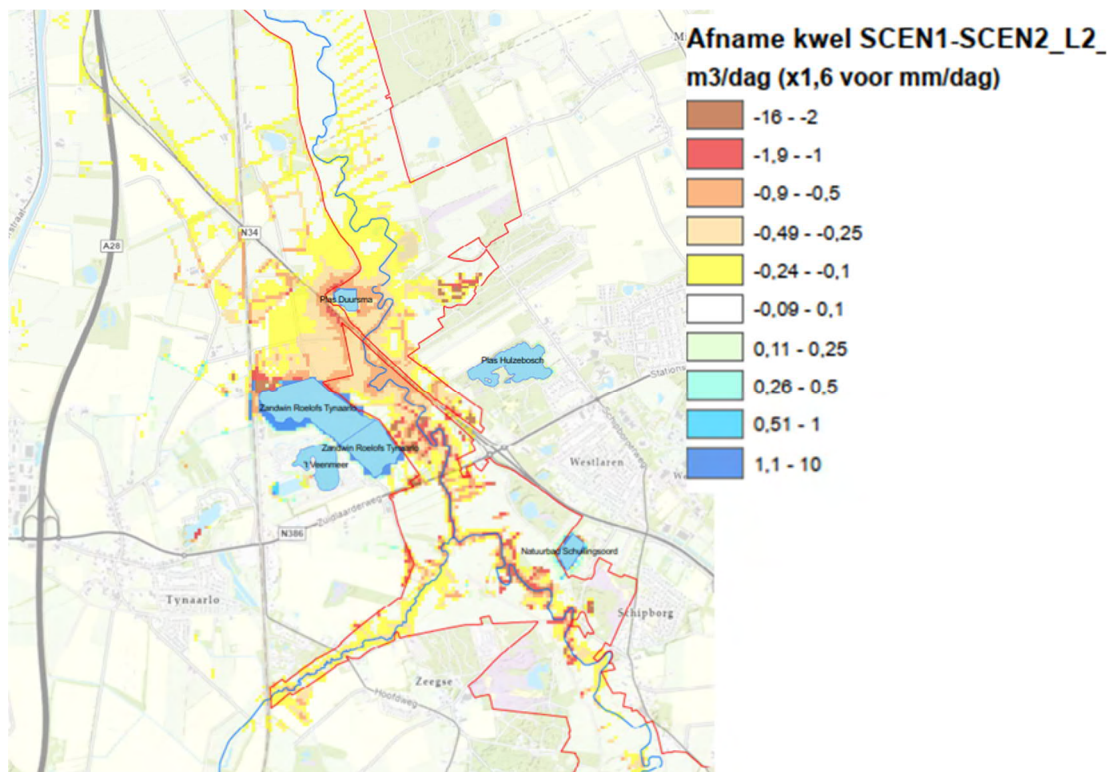
Het hydrologisch effect van de zandwinplassen in de situatie met het lage plaspeil van Roelofs op de freatische grondwaterstanden zijn weergegeven in Figuur 4-5, links. De relatieve effecten in het diepe watervoerende pakket onder de Peeloklei is weergegeven in Figuur 4-5, rechts.

Net bovenstrooms van de plas Roelofs Tynaarlo is het freatische effect het grootst, tot één meter verlaging. In het beekdal zelf zijn de freatische verlagingen kleiner dan 5cm. De reikwijdte van effecten in het diepe (goed doorlatende) watervoerende pakket is aanzienlijk groter dan in het freatische grondwater en lopen onder het beekdal door. Hier zie we een verlaging van de diepe stijghoogte van 0,05 tot 0,25m. Doordat een deel van de plassen insnijden in het grote watervoerende pakket, werken de effecten vanuit dit pakket door naar de omgeving en dempen vervolgens naar boven toe uit. De mate waarin dit gebeurt is afhankelijk van de aanwezigheid van tussenliggende weerstand biedende klei, leem of veenlagen en aanwezigheid van oppervlaktewater. Door de verlaging van de diepe stijghoogte, hebben de zandwinplassen in deze periode ook invloed op de regionale kwel: de zandwinplassen Roelofs, maar ook Duursma en Schuilingsoord vingen in die situatie veel regionaal kwelwater af. De gemodelleerde kwelflux naar de plas Roelofs Tynaarlo bedroeg zelfs ruim 8mm/dag.



Figuur 4-5. Effecten na realisatie zandwinningen, met plas Roelofs op laag peil (tot 1995) op het freatische grondwater (links) en het watervoerende pakket onder de Peelo Formatie (rechts)(model SCEN1 tov SCEN2)

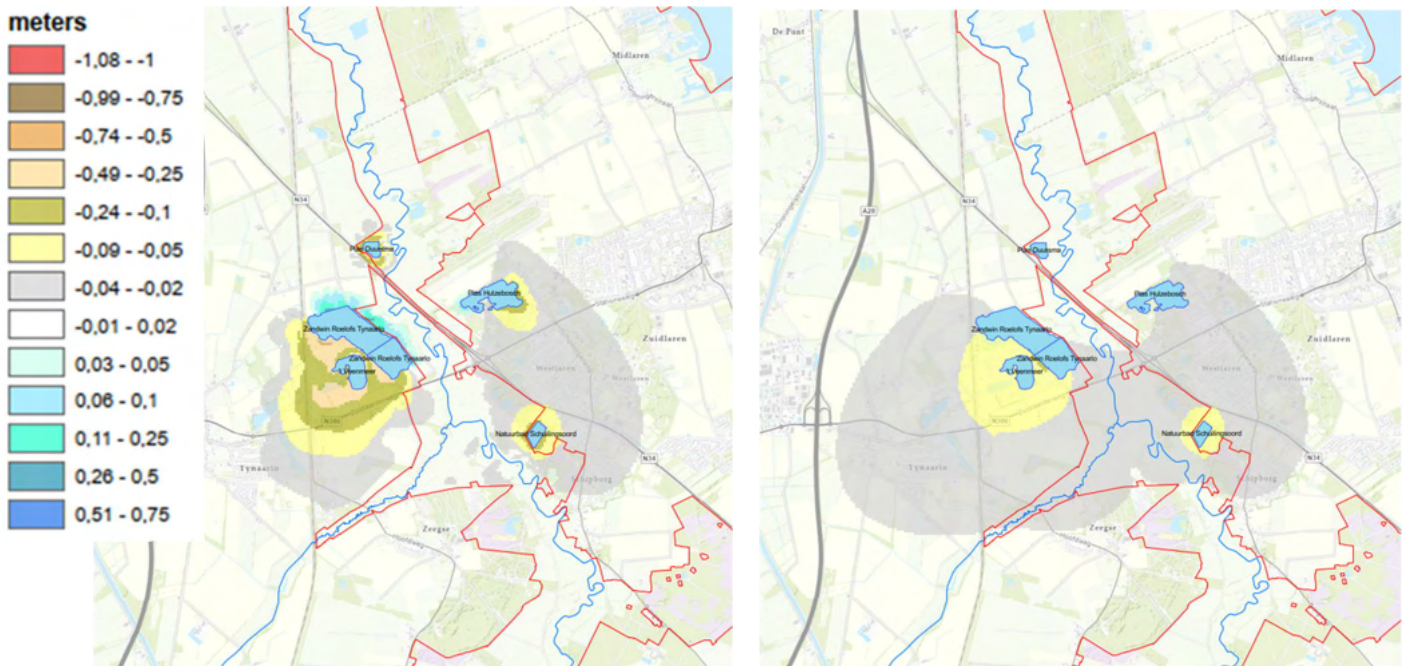
Het gevolg was dat de kwel in het beekdal in een groot gebied afnam, zie Figuur 4-6 en bijlage 18.



Figuur 4-6. Effect zandwinningen met plas Roelofs op het lage peil (tot 1995) op de kwel/wegzijing over beekleem

4.3.4 Effecten zandwinplassen na opzetten peil Roelofs

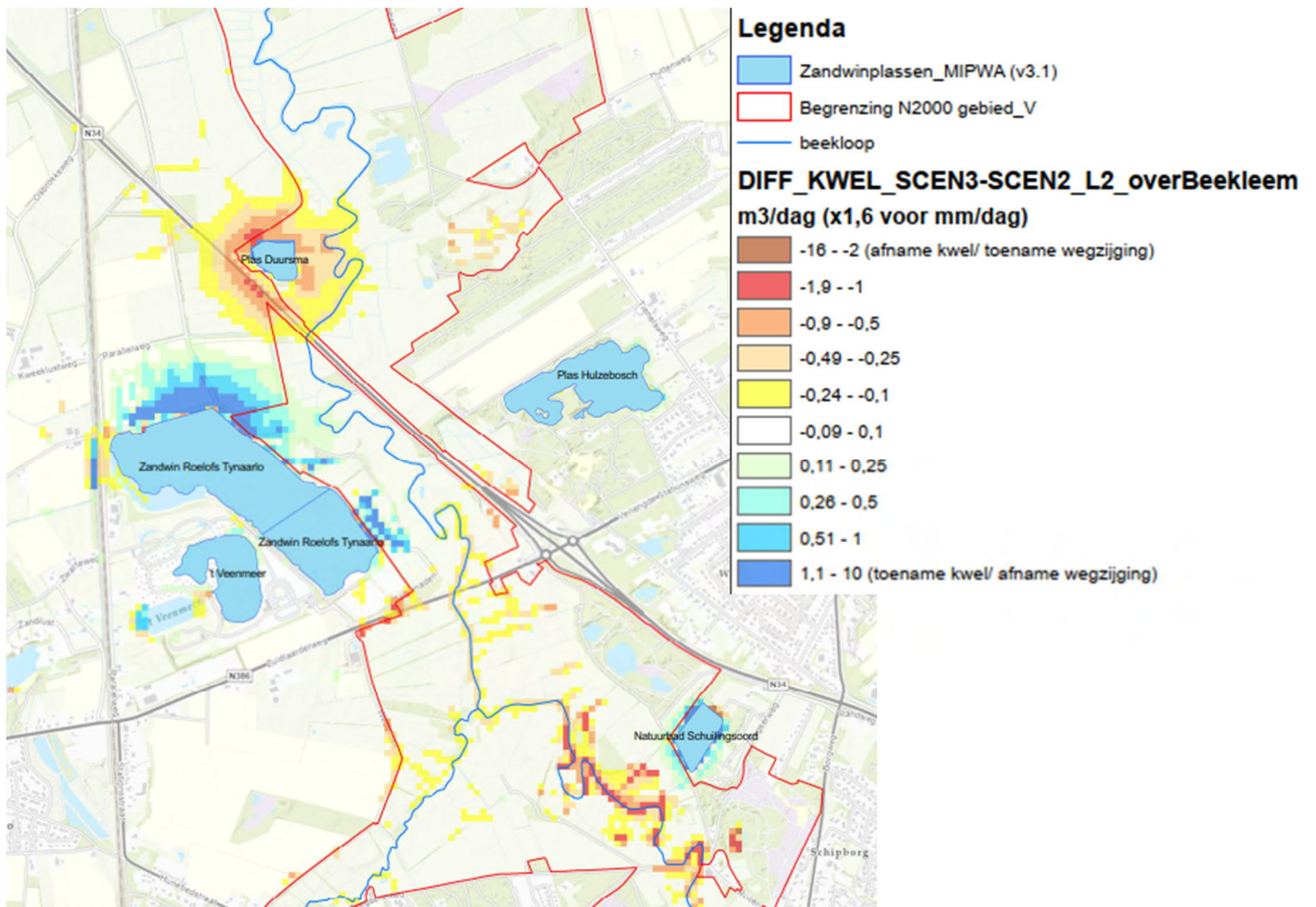
Na opzetten van het overloopepeil in de plas Roelofs Tynaarlo in 1995, werden de effecten van de zandwinplassen aanzienlijk kleiner. De relatieve effecten op het freatische grondwaterstanden zijn weergegeven in Figuur 5-4 (links). De relatieve effecten van de zandwinplassen, voor het diepe watervoerende pakket onder de Peelo formatie is weergegeven in Figuur 5-4 (rechts). Zie ook bijlage 19 voor de grote kaarten.



Figuur 4-7 Effecten na realisatie zandwinningen, met plas Roelofs op hoog peil (na 1995) op het freatische grondwater (links) en het watervoerende pakket onder de Peelo formatie (rechts). Situatie zonder bodemweerstand (model SCEN3 tov SCEN2)

Door de peilopzetting in de plas Roelofs (van NAP +1,8m naar NAP +2,7m) zijn de cumulatieve effecten van de zandwinningen vele malen kleiner geworden. In het diepe watervoerende pakket treden alleen nog effecten van meer dan 5 cm op bovenstrooms van de plassen Roelofs Tynaarlo en rondom de zandwinning Schuilingsoord (die worden afgetopt). In het freatische grondwater zien we dat de plassen Roelofs en Hulzebosch bovenstrooms draineren, maar benedenstrooms juist infiltreren, met als gevolg vernatting aan de benedenstroomse zijde. Deze plassen zorgen voor een versnelde afstroming van water vanaf de flank naar het beekdal. Dit zien we ook terug in de effecten op de kwel/wegzijing. Het effect op de flux over de modellaag waarin de beekleem is geschematiseerd is weergegeven in Figuur 4-8. Benedenstrooms van de zandwinplas Roelofs neemt de kwel flux toe, ten opzichte van de situatie zonder zandwinningen. De plassen Duursma en Schuilingsoord vangen in deze periode wel nog steeds regionaal grondwater af.

Opvallend is verder de relatief grote afname van de kwel in het beekdal ter hoogte van de plas Schuilingsoord. In dit gebied ontbreekt in het model de Peeloklei 1 en 2 en zijn ook geen slib houdende zanden of beekleem geschematiseerd. Door het ontbreken van alle weerstanden in het model is de absolute kwel flux in het model zeer groot. Vanwege de onzekerheid met betrekking tot het voorkomen van fijne slibhoudende zandlagen in de ondergrond, wordt mogelijk het effect op de flux hier overschat (worst case).



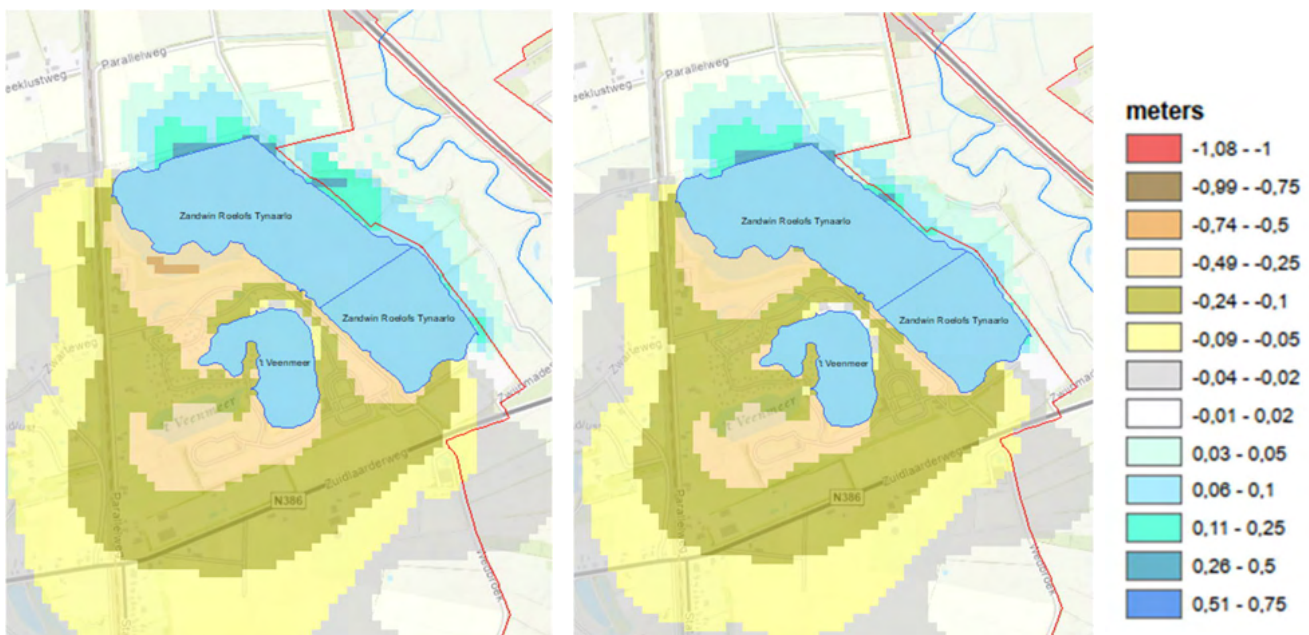
Figuur 4-8. Effect zandwinplassen op kwel/wegzijging situatie Roelofs hoog peil (zonder slibweerstand) model SCEN3- SCEN2)

4.3.5 Effecten zandwinning huidige situatie (met slibweerstand)

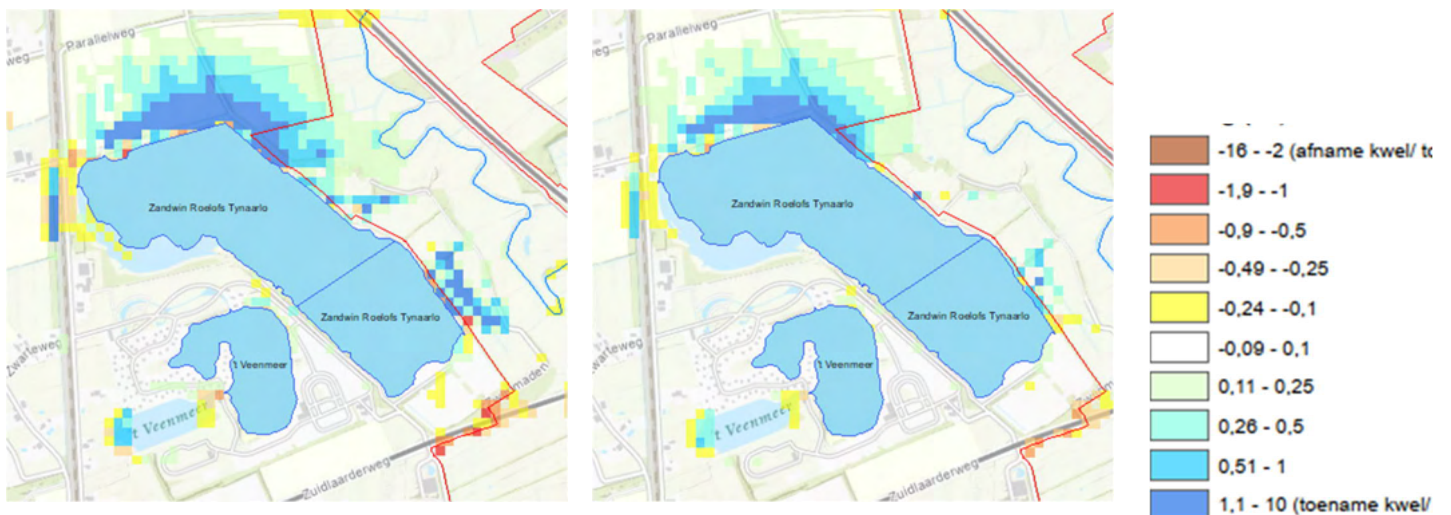
In de huidige situatie is het plaspeil van de zandwinplas Roelofs Tynaarlo nagenoeg gelijk aan de stijghoogte bovenstrooms van de plas. Aan de benedenstroomse zijde zien we juist een veel lagere stijghoogte (circa 0,8m lager), zie paragraaf 3.5.3. Dit duidt er op dat er inmiddels een flinke slibweerstand aan de benedenstroomse zijde is ontwikkeld. Sinds de peilopzet in 1997 infiltreert er aan de benedenstroomse zijde water. Naar verloop van tijd slijbt de bodem als gevolg van deze infiltratie dicht. Dit noemen we ook wel het "Domelaar effect" naar een zandwinning bij de Domelaar waar dit voor het eerst beschreven is. Dit dichtslibben gebeurt niet aan de bovenstroomse zijde waar de plas het regionale grondwater draineert. Het gevolg is dan ook dat het plaspeil hoger kan oplopen en er meer water via de overloopconstructie wordt afgevoerd. Naar verwachting zal de afvoer in de toekomst nog verder toenemen.

Het dichtslibben van de plasbodem benedenstrooms heeft een negatief effect op de grondwaterstanden en kweldruk in het beekdal direct benedenstrooms. Waar direct na peilopzet de kwelflux naar het beekdal direct benedenstrooms toenam, neemt deze nu met de tijd steeds meer af. Het regionale, basenrijke grondwater wordt nu steeds meer via de overloop afgevoerd het gebied uit.

Dit zogeheten “Domelaar effect” is verwerkt in het MIPWA model via een plasweerstand. In het model resulteerde dit wel in enige opstuwing, maar niet genoeg. Het gemodelleerde plaspeil was nog steeds aanzienlijk lager dan het gemeten plaspeil in de huidige situatie. Het model is verder niet gekalibreerd voor de bodem- en wandweerstand. Het effect van het toevoegen van een (beperkte) slibweerstand op de grondwaterstanden en kwelwegzijing is weergegeven in respectievelijk Figuur 4-9 en Figuur 4-10.



Figuur 4-9. Effect ontwikkeling sliblaag op grondwaterstanden benedenstroom van de plas Roelofs, links zonder en rechts met sliblaag in meters



Figuur 4-10. Effect ontwikkeling sliblaag op kwelflux benedenstrooms van de plas Roelofs, links zonder en rechts met sliblaag in m3/dag

5 Synthese

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de balans opgemaakt met betrekking tot de invloed van de zandwinplassen in de Zwijnmaden op de verdrogingsgevoelige habitattypen in de omgeving, inclusief de omvang (reikwijdte) van de hierdoor optredende verdroging. Daarbij is onderscheid gemaakt in twee gebieden:

1. Zuidelijk deel: gebied waarin de plassen Roelofs Tynaarlo en Hulzebosch zijn gesitueerd.
2. Noordelijk deel: gebied Westerlanden, waarin de plas Duursma is gesitueerd.

Voor beide gebieden zijn de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

- Op welk grondwatersysteem (lokaal, (sub)regionaal) hebben de zandwinplassen invloed?
- Wat is de omvang van het verdrogend effect van de zandwinplassen?
- Welke vegetatieveranderingen, die duiden op verdroging en/of verzuring, hebben plaatsgevonden binnen het invloedgebied van de zandwinplassen?
- Welke aanpassingen van de zandwinplassen zijn nodig om de kwaliteit te verbeteren en het oppervlak van de verdroogde en/of verzuurde habitattypen te verkleinen, waarmee een duurzame instandhouding kan worden bereikt?

In eerste instantie was ook Natuurbad Schuilingsoord onderdeel van het onderzoek. Bij de effectbepaling met het model is deze dan ook meegenomen. Inmiddels loopt een apart onderzoek voor deze plas. Bij de synthese is hier daarom niet meer apart op ingezoomd.

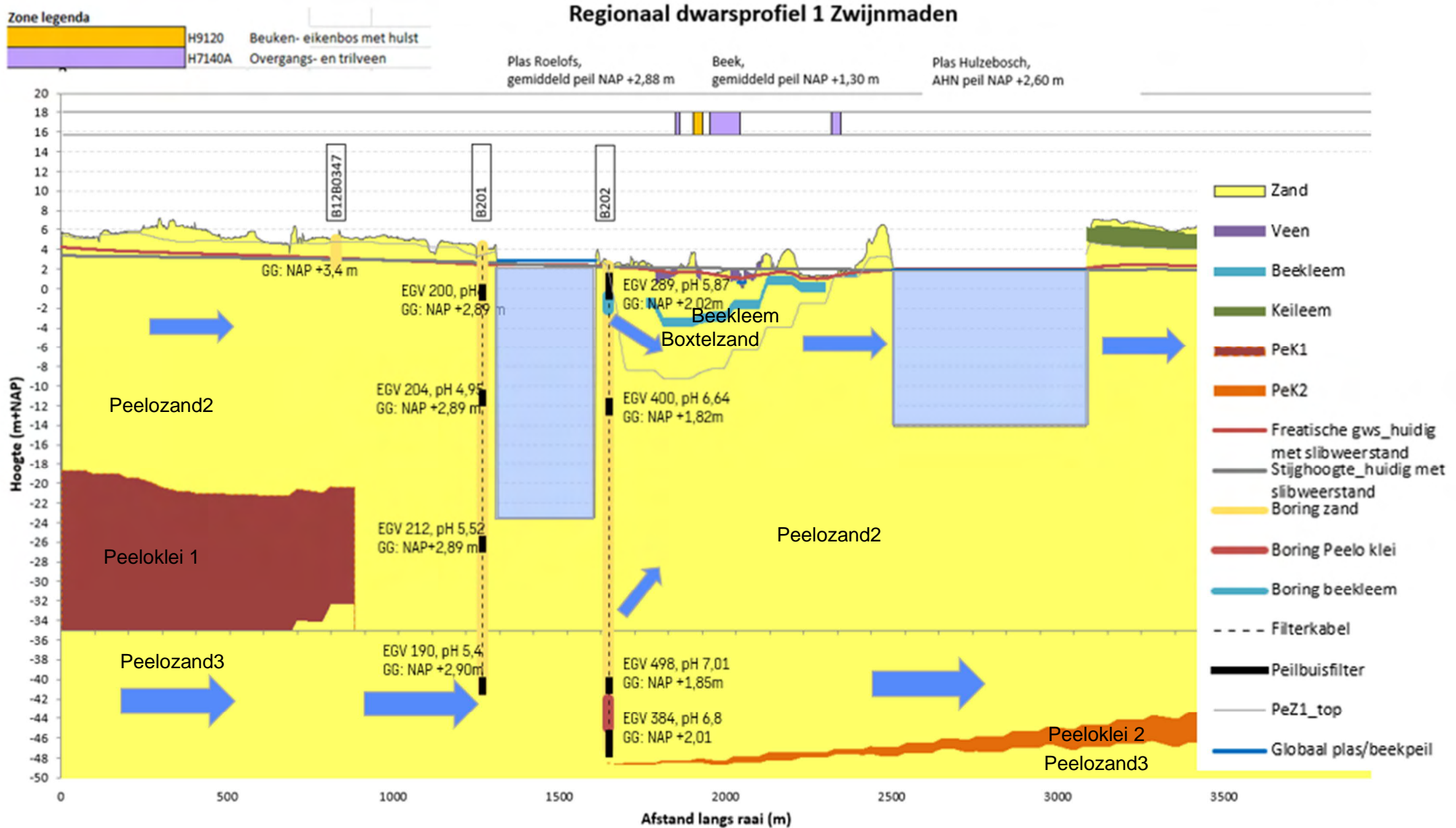
5.2 Op welk grondwatersysteem (lokaal, (sub)regionaal) hebben de zandwinplassen invloed

5.2.1 Zuidelijk gebied: plas Roelofs Tynaarlo en Hulzebosch

In dit gebied liggen twee zandwinplassen die invloed hebben op zowel het lokale als het regionale grondwatersysteem. Dit zijn de zandwinplassen Roelofs Tynaarlo op de westflank en de zandwinplas Hulzebosch op de oostflank van het beekdal.

De werking van het geohydrologisch systeem is samengevat in Figuur 5-1 en bijlage 20, aan de hand van een zuidwest- noordoost georiënteerde raai over de beide plassen en het beekdal. De situering van de raai is weergegeven in bijlage 21.

De beide plassen snijden in de fijne slibhoudende zanden van de REGIS eenheid Peelozand 2. Peeloklei1 is alleen lokaal nog aanwezig ten westen van de plas Roelofs Tynaarlo. De weerstand van de Peelozanden lijkt in dit gebied beperkt. Daarmee hebben de plassen ook invloed op het diepe regionale grondwater dat in noordelijke en oostelijke richting onder de plassen doorstroomt.



Figuur 5-1. Regionale systeemwerking zandwinplassen Roelofs en Hulzebosch

De huidige invloed van de plassen op het grondwater is als volgt:

- De plas Roelofs Tynaarlo is voorzien van een overloopconstructie, waarmee het plaspeil in natte perioden wordt afgetopt. Dit water voert vervolgens niet af naar de Drentsche Aa, maar naar het Noord-Willemskanaal. De stuw is momenteel echter zo hoog ingesteld, dat deze gelijk is aan de stijghoogte in het watervoerende pakket bovenstrooms van de plas. Opvallend genoeg is het plaspeil jaarrond ook nagenoeg gelijk aan de stijghoogte bovenstrooms. Blijkbaar is de benedenstroomse infiltrerende zijde van de plas in de loop der jaren dichtgeslibt, waardoor het plaspeil wordt opgestuwd: het grondwater stroomt nog wel de plas in, maar kan er maar beperkt aan de andere zijde weer uit. Dit verklaart dan ook de lage stijghoogte in de peilbuis aan de benedenstroomse zijde van de plas. Het lage beekpeil draineert hier het ondiepe, maar ook diepe grondwater.
- De plas Hulzebosch ligt geïsoleerd in het regionale grondwater systeem. Bovenstrooms draineert de plas het grondwater. Benedenstrooms infiltreert deze. De doorlatendheid van de Peelozanden is echter beperkt, waardoor de omvang van dit effect ook beperkt is. Door het grote oppervlak open water neemt de verdamping wel iets toe, ten opzichte van een situatie zonder zandwinplas. Ook heeft de plas een dempend effect op de grondwaterdynamiek in de directe omgeving.
- De plas 't Veenmeer ligt net ten zuiden van de raai. Deze plas ligt net als de plas Hulzebosch geïsoleerd in het regionale grondwatersysteem. Het effect van de plas is daardoor eveneens beperkt. Bovendien ligt deze plas bovenstrooms van de plas Roelofs Tynaarlo.

De in Figuur 5-1 weergegeven EGV en pH waarden bevestigen het hierboven geschetste beeld. Zowel de pH als de EGV zijn aanzienlijk lager in de peilbuis bovenstrooms van de plas Roelofs Tynaarlo, dan in de peilbuis benedenstrooms. In het beekdal kwelt diep regionaal, goed gebufferd grondwater op, met als gevolg een hoge pH en hogere EGV in het middeldiepe grondwater. Doordat de plas zelf is dichtgeslibd, zien we in het ondiepe grondwater benedenstrooms wegzijging over de beekleem. Hier is de pH en EGV ook duidelijk lager, wat duidt op een meer lokaal grondwatersysteem.

Conclusie is dat met name de plas Roelofs Tynaarlo in de huidige situatie een (toenemend) negatieve invloed heeft op het hydrologisch systeem, doordat lokale en regionale kwel wordt afgevangen.

In het verleden was de invloed van de plas Roelofs Tynaarlo op het regionale grondwatersysteem veel groter. In de periode vanaf start zandwinning tot 1995 was het plaspeil ingesteld op NAP +1,8 m (ten opzichte van NAP +3,0 m in de huidige situatie) en ving de plas veel regionaal grondwater af, dat via het oppervlaktewater werd afgevoerd het gebied uit.

In 1995 is het plaspeil opgezet. Op dat moment was de plasbodem benedenstrooms nog niet dichtgeslibt en zorgde voor een sterke toename van de kwelflux op de natuurpercelen benedenstrooms van de plas. Deze kwel is alleen wel van tijdelijk aard: in de loop der tijd slibt de bodem aan de infiltrerende zijde dicht waardoor de kwel steeds minder groot wordt. Omdat de toestroom vanuit de flank naar de plas toe wel doorgaat, stuwt het plaspeil op en wordt steeds meer water via de overloop afgevoerd het gebied uit.

5.2.2 Noordelijk gebied Westerlanden (plas Duursma)

De plas Duursma ligt in het gebied Westerlanden en heeft invloed op zowel het lokale als het regionale grondwatersysteem.

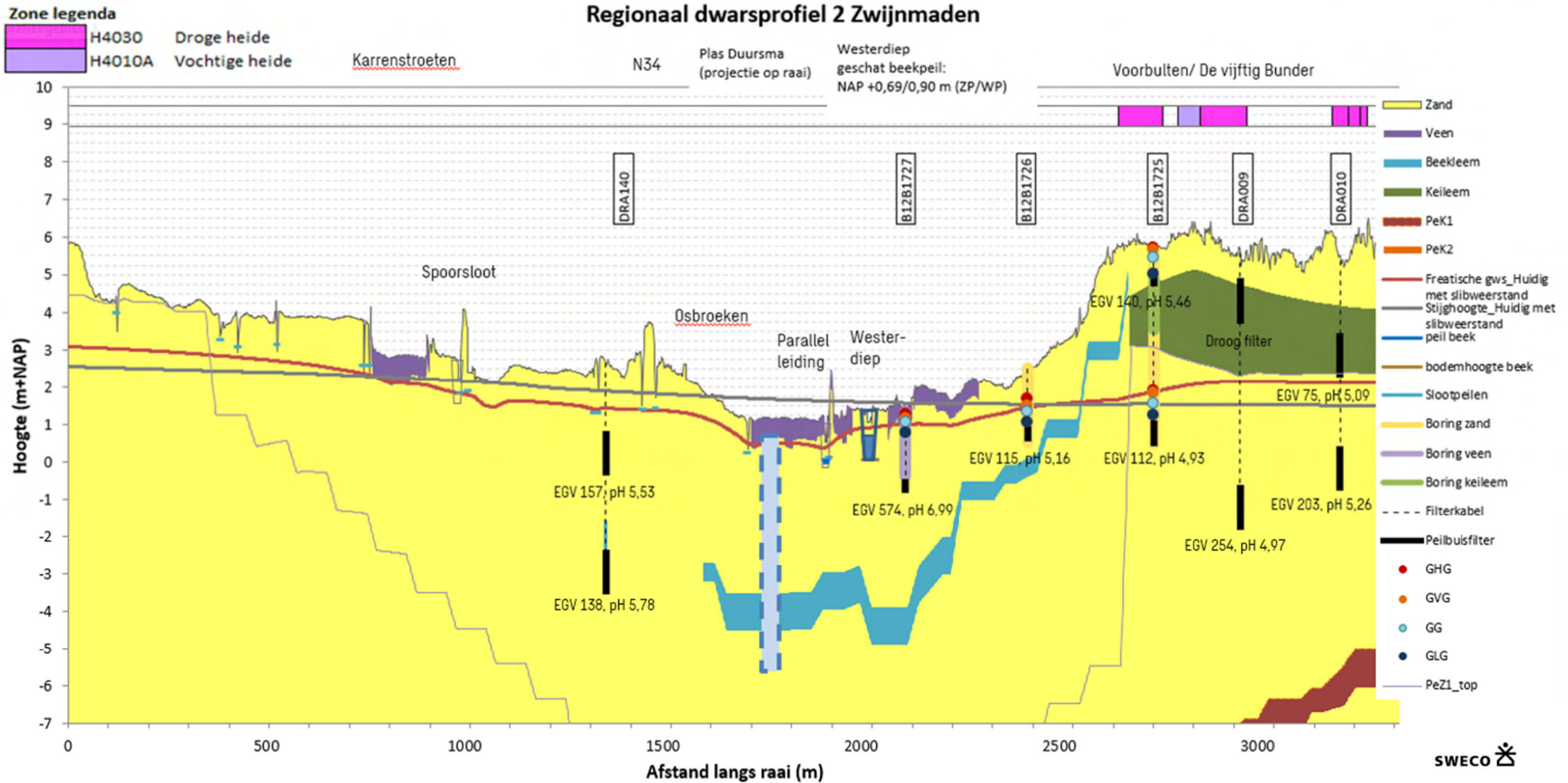
De werking van het (geo)hydrologisch systeem in dit gebied is samengevat in Figuur 5-2 en bijlage 22, aan de hand van een zuidwest- noordoost georiënteerde raai ten noorden van de plas Duursma. De situering van de raai is weergegeven in bijlage 21. Gekozen is voor deze raai vanwege de beschikbare peilbuizen langs deze raai. Van sommige buizen (het Drentse Aa basismetnet) is de meetreeks nog te kort om GxG's te bepalen. Op termijn kunnen deze worden toegevoegd aan de raai. De situering van de plas Duursma is met een stippellijn op de raai geprojecteerd.

De zandwinplas Duursma snijdt door de beekleem, maar ligt nog wel in de beekdalopvulling (Boxtelzanden). De plas staat in open verbinding met de beekloop en heeft daarmee een drainerend effect op het ondiepe grondwater boven de beekleem, maar ook op het diepere grondwater daar onder. De plas ligt volgens REGIS op de rand van een gebied waar nog Peeloklei 1 en Peeloklei 2 voorkomt. Er zijn echter geen diepe boringen in het gebied Westerlanden om dit beeld te bevestigen. De drainerende werking van de plas op het diepe watervoerende pakket onder de Peelo formatie is daarmee onzeker.

Ten westen van de plas lopen een tweetal drainerende waterlopen parallel aan het beekdal:

- De paralleleiding direct ten westen van de plas, met een streefpeil dat lager is dan het beekpeil. Deze watergang heeft een drainerende werking op het grondwater en vangt kwelwater af dat vroeger van de flank af het beekdal in stroomde. De watergang snijdt in de omgeving van de plas Duursma niet door de hier aanwezige beekleem heen, waardoor de kwelflux wordt beperkt. Verder naar het noorden ontbreekt de beekleem naar verwachting, waardoor de waterloop daar meer grondwater kan afvangen. De invloed van deze watergang op de diepe regionale stijghoogte onder de Peelo Formatie is eveneens onzeker.
- De spoorsloot hoger op de flank. Hier ontbreekt de beekleem waardoor deze watergang de onderliggende zandlaag sterker kan draineren. Ook hier is de aanwezigheid van Peeloklei onzeker.

Beide watergangen zorgen voor relatief lage freatische grondwaterstanden op de flanken van gemiddeld circa 1m -mv. De stijghoogten onder de Peelokleien is op basis van het model wel hoog, tot ruim boven maaiveld. De kweldruk is dus nog steeds aanwezig, maar door de in het model geschematiseerde Peelo weerstanden kan deze maar beperkt doorwerken naar boven toe en is de kwelflux beperkt. Wanneer deze Peelo weerstand toch blijkt te ontbreken, zal de drainerende werking van de watergangen op de diepe regionale stijghoogten groter zijn en neemt de afvoer het gebied uit toe.



Figuur 5-2. ZW-NO raai Westerlanden met hydrologisch systeem plas Duursma, huidige situatie (met enige slibweerstand in plas Roelofs)

5.3 Wat is de omvang van het verdrogend effect van de plassen?

Zoals beschreven in hoofdstuk 4 en paragraaf 5.2 is de omvang van het verdrogend effect van de plassen niet constant geweest in de tijd. In Figuur 5-3 en Figuur 5-4 is het maximale en minimale effect in de tijd samengevat voor zowel het freatische grondwater als het watervoerende pakket. Voor grote kaarten en effecten op de kwel wegzijging, zie H4 en bijlage 18 en 19.

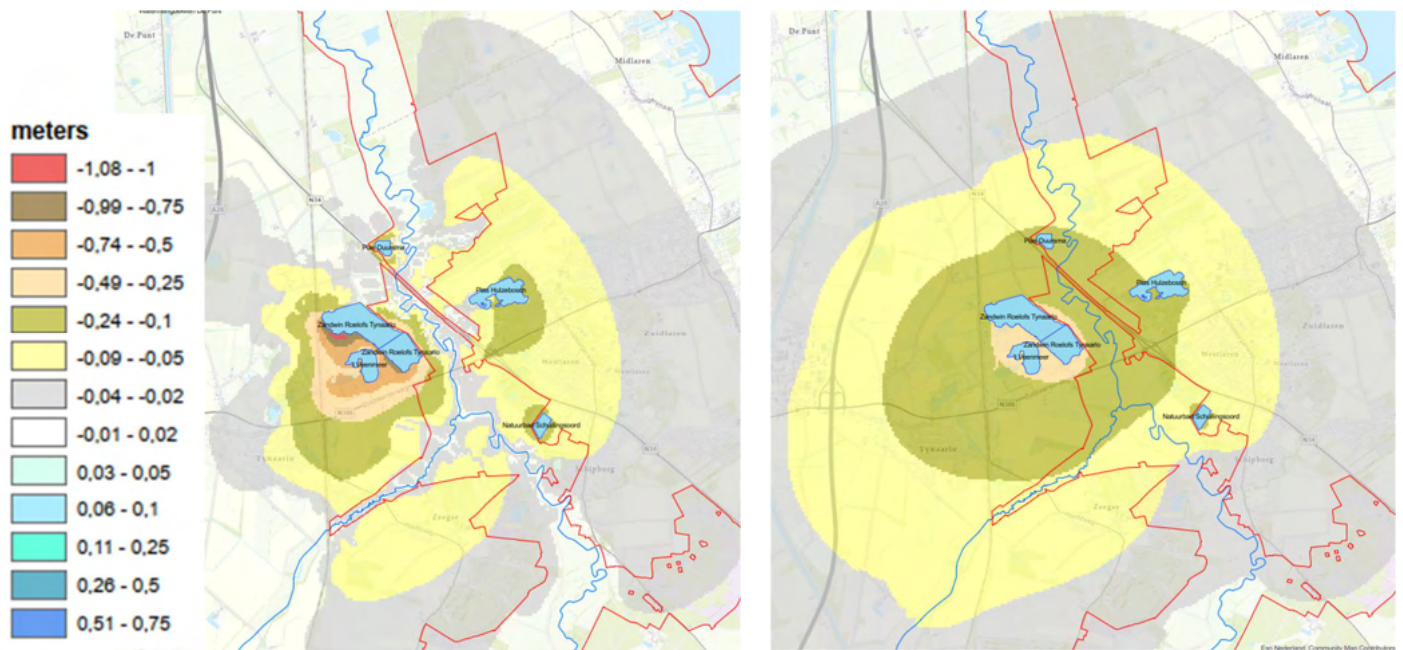
Verreweg het grootste effect van de zandwinplassen trad op begin jaren '90, toen het plaspeil in de zandwinplas Roelofs Tynaarlo op een zeer laag peil was ingesteld. De kwel in het beekdal nam in deze periode flink af tot buiten het gebied Zwijnmaden. De 2cm verlagingscontour in het watervoerende pakket bevond zich in het zuiden ter hoogte van Annen en in het noorden ter hoogte van de Punt. De verlaging van de regionale stijghoogte bedroeg in vrijwel het hele beekdal Zwijnmaden 10-25cm. In de directe omgeving van de plas Roelofs Tynaarlo was het effect nog groter, 25-50cm.

Na opzetten van het peil in de plas Roelofs waren de verlagingen in de diepe stijghoogte teruggebracht naar minder dan 5cm in het beekdal, zowel freatisch als in het watervoerende pakket. Uitzondering is een klein gebiedje rondom de plas Duursma en Natuurbad Schuilingsoord. Bovenstrooms van de plassen, op de flanken is het effect wel iets groter.

De afname van de kwel in het beekdal in de huidige situatie ten opzichte van de situatie zonder zandwinning, is het grootst in de directe omgeving van de plas Duursma en het Natuurbad Schuilingsoord:

- Rondom de plas Duursma is de kwel over de beekleem in de huidige situatie 0,1 tot ruim 1,0 mm/dag lager dan in de situatie zonder zandwinning. De huidige kwelflux over de beekleem bedraagt volgens het model 0,1 tot lokaal 3,0 mm/dag. Boven de beekleem is op basis van de veenkaart van Alterra lokaal nog veen aanwezig met een dikte van 0,25 tot 0,5m. Boven deze veenlaag stagneert in de winter neerslagwater, waardoor de kwel over de veenlaag rondom de plas Duursma grotendeels ontbreekt. In het model is er sprake van wegzijging over de veenlaag.
- In het beekdal benedenstrooms van Natuurbad Schuilingsoord worden relatief grote effecten tot ruim 1 mm/dag berekend. De huidige kwelflux is in het model hier echter veel groter, waardoor de relatieve afname hier veel kleiner is (<5%). Dit heeft te maken met het lokaal ontbreken van beekleem en weerstanden in de Peelo Formatie. Omdat er in dit gebied weinig boringen zijn die het ontbreken van deze weerstanden kunnen bevestigen, zijn de berekende effecten hier onzeker. Mogelijk wordt het effect (en de huidige kwel) hier overschat.

Ter plaatse van de plas Roelofs berekent het model nog een toename van de kwelflux over de beekleem, met name aan de noordoostzijde van de plas tot meer dan 1 mm/dag. Dit is lokaal een toename van >25%. Zoals eerder gezegd, is dit een tijdelijk positief effect, en zal de kwel in de loop der jaren steeds kleiner worden, naarmate de plasbodem aan de benedenstroomse zijde meer dichtslibt.



Figuur 5-3. Maximale effecten na realisatie zandwinningen, met plas Roelofs op laag peil (tot 1995) op het freatische grondwater (links) en het watervoerende pakket onder de Peelo Formatie (rechts)



Figuur 5-4 Effecten na realisatie zandwinningen, met plas Roelofs op hoog peil (na 1995) op het freatische grondwater (links) en het watervoerende pakket onder de Peelo formatie (rechts). Situatie zonder bodemweerstand

5.4 Welke vegetatieveranderingen, die duiden op verdroging en/of verzuring, hebben plaatsgevonden?

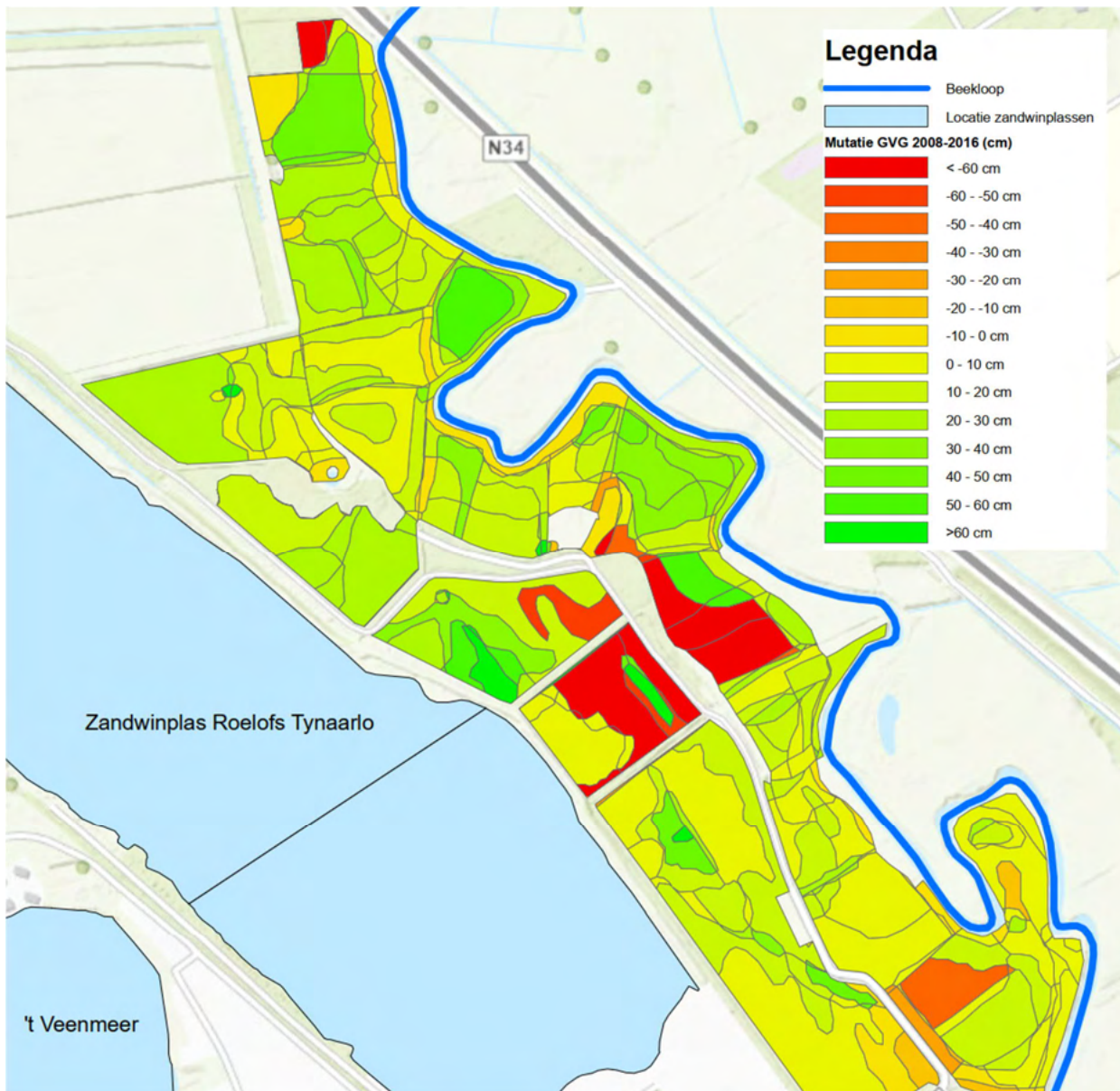
5.4.1 Zuidelijk gebied: plas Roelofs Tynaarlo en Hulzebosch

In het gebied ten oosten van de zandwinplas Roelofs Tynaarlo is het oppervlakte kwelafhankelijke vegetatie sinds 1994-1996 toegenomen van 10 ha naar 30 ha (Everts et al. 2017, Everts et al. 2022). Daarnaast hebben ook kwelafhankelijke soorten zoals Holpijp zich sterk uitgebreid en is de zone waarin deze voorkomen verbreed.

Het aanwezige dotterbloemhooiland heeft zich verder ontwikkeld naar kalkrijk kleine zeggenmoeras, terwijl er ook nieuw dotterbloemhooiland is ontstaan uit bloemrijk grasland, overstromingsgrasland en pitrusruigte. Daarnaast heeft bestaand dotterbloemhooiland zich weten te handhaven op de hogere flanken van het dal. Deze toename aan kwelafhankelijke vegetatie werd tijdens de vegetatiekartering van 2008 al geconstateerd en heeft zich sindsdien verder doorgezet (Everts et al. 2017).

Dit beeld wordt bevestigd door de vergelijking van de vegetatiekartering uit 2008 en 2016, in dit gebied, op basis van de met ITERATIO berekende standplaatsfactoren. In grote delen van dit gebied geeft Iteratio een toename van de berekende GVG, duidend op vernatting (groene gebieden in Figuur 5-5). De dieprode vlakken in het midden van het gebied zijn een gevolg van incorrecte waarden in de data uit 2008. Voor deze percelen stond voor 2008 de uitzonderlijke GVG waarde van 50 cm boven maaiveld genoteerd, hetgeen waarschijnlijk een notatiefout is.

Het afbouwen en stopzetten van de drinkwaterwinning in Zuidlaren in de periode 1990-2011 is in 35 jaar beheer Drentse Aa genoemd als een belangrijke reden voor de toename van kwelafhankelijke vegetaties. Daaraan kan worden toegevoegd het opzetten van het plaspeil in de zandwinplas Roelofs Tynaarlo in 1995. Door deze peilverhoging is de drainerende werking van de plas sterk gereduceerd en trad juist een toename van de kwel op in de randzone benedenstrooms van de plas. Dit positieve effect is echter wel tijdelijk, en zal weer afnemen naarmate de bodem en wand van de zandwinplas verder dichtslibt. In de toekomst kan de toename van kwelafhankelijk vegetaties stagneren, of zelfs weer iets verslechteren.



Figuur 5-5. Veranderingen in de GVG van 2016 ten opzichte van 2008, op basis van uit Iteratio berekende waarden.

5.4.2 Noordelijk gebied Westerlanden (plas Duursma)

De vegetatieontwikkeling in het gebied van de Westerlanden is beschreven in 35 jaar beheer Drentse Aa als zeer ongunstig. In 1972 kwam in dit gebied op grote schaal dotterbloemhooiland voor. In Lammertshem bijvoorbeeld werd vanuit de Rijksuniversiteit Groningen al sinds 1972 onderzoek gedaan naar de vegetatieontwikkeling bij een verschralend beheer (hooien zonder bemesting). In 1979 was Gestreepte witbol en Dotterbloem afgenomen en was een natte ruigte ontstaan met Liesgras en veel Rietgras. Vrijwel alle kenmerkende soorten van het Dotterbloemhooiland (Dotterbloem en Echte koekoeksbloem) verdwenen na 1980 in dit gebiedje (zie ook Hoff & Dijk 2013).

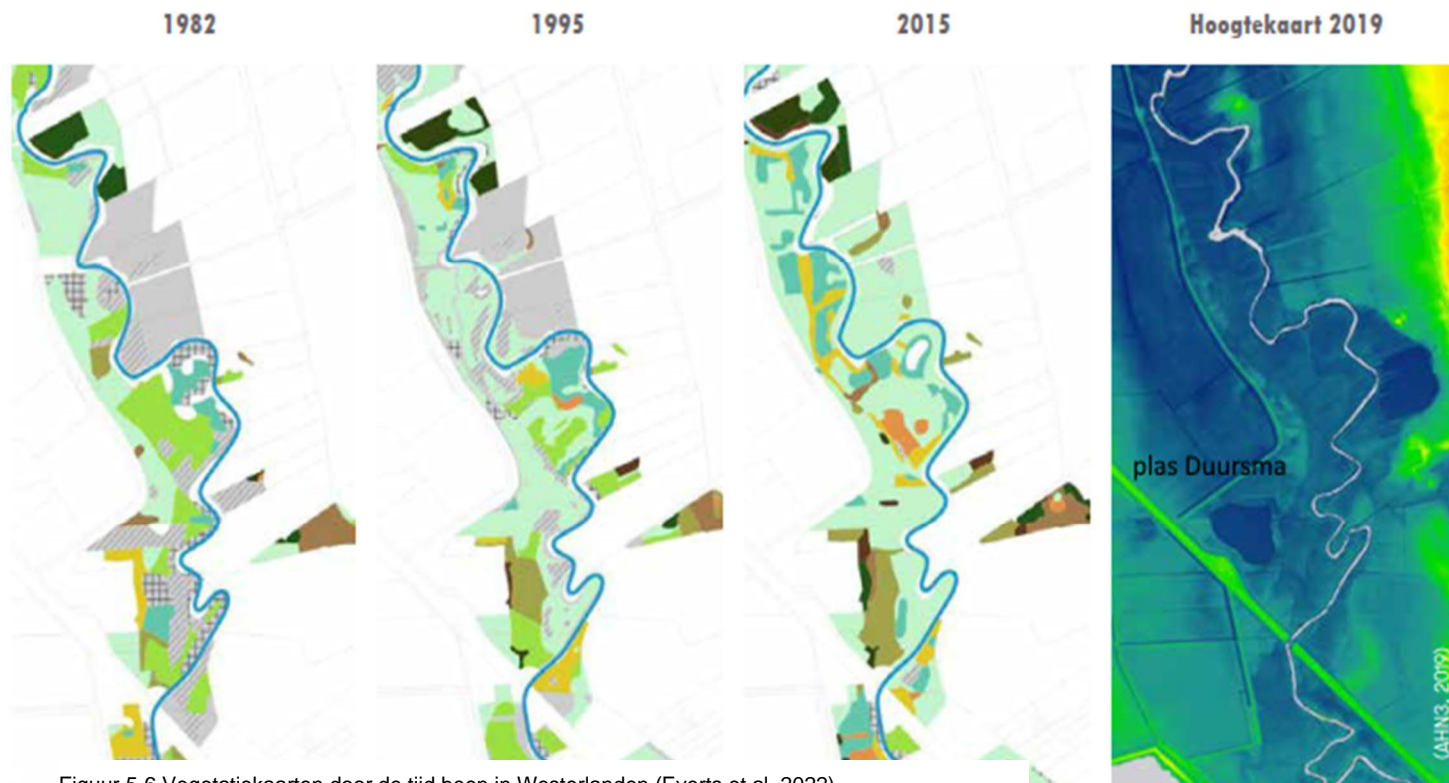
Dit wijst er op dat de aanvoer van kalkrijk (diep) grondwater rond die tijd was afgenomen en dat de invloed van overstromend oppervlaktewater uit de beek was toegenomen (Bakker & de Vries 1988).

In 35 jaar beheer Drentse Aa wordt als oorzaak de diepe ruilverkavelingsloten genoemd, die in 1976 in de madelanden van de Westerlanden werden aangelegd op de grens van het toenmalige beekdal-reservaat. Toen de grondwaterstand in het reservaat daalde is vervolgens het peil van de beek verhoogd (Streefkerk & van Hoorn 1985). Naast deze ontwikkelingen hadden de zandwinplassen, en met name de plas Roelofs Tynaarlo in deze periode een maximaal verdrogend effect.

De negatieve trend lijkt nog steeds op te treden. In het gebied ten noordoosten van Plas Duursma is het oppervlakte dotterbloemhoiland tussen 1995 en 2015 nog verder teruggelopen (zie Figuur 5-6) en zijn kwelafhankelijke soorten zoals Gewone dotterbloem en Holpijp ook sterk afgenomen (Everts et al. 2017, Everts et al. 2022).

Vegetatietypen

-  Engels raaigrasweiland
-  Witbolgrasland
-  Overstromingsgrasland
-  Bloemrijk grasland
-  Dotterbloemhoiland
-  Grote zeggenmoeras
-  Kleine zeggenmoeras (basenhoudend)
-  Kleine zeggenmoeras (zuur)
-  Heischraalgrasland
-  Blauwgrasland en Veldrusschraallanden
-  Droge heide
-  Natte heide
-  Veenmosslenken en bultengemeenschapper
-  Ruigten
-  Rietgrasmoeras
-  Rietmoeras
-  Moerasstruweel (droog)
-  Moerasstruweel (nat)
-  Droog struweel en bos
-  Moerasbos
-  Niet onderzochte dalen



Figuur 5-6 Vegetatiekaarten door de tijd heen in Westerlanden (Everts et al. 2022)

6 Conclusies en mogelijkheden voor herstel

1.1 Conclusies

Resumerend heeft vooral de zandwinplas Roelofs en (in mindere mate) de zandwinplas Duursma invloed gehad op het regionale grondwatersysteem in het gebied Zwijnmaden:

- Het grootste negatieve effect trad op in de periode tussen 1970 en 1995, toen de plas Roelofs, met een zeer laag plaspeil, het regionale grondwater sterk draineerde. Daar kwam bij dat de afvoer uit de plas niet binnen het Drentse Aa systeem bleef, maar werd (en nog steeds wordt) afgevoerd naar het Noord-Willemskanaal.
- De plas Duursma staat sinds de jaren 70 in open verbinding met de beekloop en heeft daarmee een drainerend effect op zowel het ondiepe (lokale) grondwater boven de beekleem, maar ook op het diepe regionale grondwater daar onder.

In deze periode is de vegetatieontwikkeling in met name het gebied de Westerlanden beschreven als zeer ongunstig (35 jaar beheer, 2022), met een sterke achteruitgang (tot het geheel verdwijnen) van kenmerkende soorten van het Dotterbloemhooiland (Dotterbloem en Echte koekoeksbloem). Dit wijst er op dat de aanvoer van kalkrijk (diep) grondwater rond die tijd was afgenomen en dat de invloed van overstromend oppervlaktewater uit de beek was toegenomen (Bakker & de Vries 1988).

Sinds 1995 is de stuw in de plas Roelofs hoog ingesteld, met als resultaat juist een toename van de kwel, direct benedenstrooms van de plas. Dit heeft, samen met het stopzetten van de drinkwaterwinning in Zuidlaren (in de periode 1990-2011), een positief effect gehad op de ontwikkeling van de kwelafhankelijke vegetaties in dit gebied.

Op dit moment lijkt de benedenstroomse (infiltrerende) zijde van de plas Roelofs te zijn dichtgeslibt: het grondwater stroomt nog wel de plas in, maar kan er maar beperkt aan de benedenstroomse zijde weer uit. De toename van de kwel was maar tijdelijk en kan in de toekomst nog verder afnemen. Hierdoor kunnen de aanwezige kwelafhankelijke vegetaties weer verslechteren.

De plas Hulzebosch ligt geïsoleerd in het regionale grondwater systeem. Bovenstrooms draineert de plas het grondwater. Benedenstrooms infiltreert deze. De doorlatendheid van de Peelozanden (waar de plas in ligt) is beperkt, waardoor de omvang van dit effect ook beperkt is. Door het grote oppervlak open water neemt de verdamping wel iets toe ten opzichte van een situatie zonder zandwinplas. Ook heeft de plas een dempend effect op de grondwaterdynamiek in de directe omgeving.

De plas 't Veenmeer ligt net als de plas Hulzebosch geïsoleerd in het regionale grondwatersysteem. Het effect van de plas is daardoor eveneens beperkt. Bovendien ligt deze plas bovenstrooms van de plas Roelofs Tynaarlo. Eventuele effecten van 't Veenmeer worden gedempt door het grote tussenliggende plasoppervlak van de plas Roelofs.

Hoewel de zandwinplassen zeker enige invloed hebben (gehad) op de achteruitgang van de kwelafhankelijke vegetaties, is naar verwachting de grootste verslechtering te wijten aan de diepe ruilverkavelingsloten. Deze zijn in 1976 in de madelanden van de Westeralden aangelegd op de grens van het toenmalige beekdal-reservaat (35 jaar beheer, 2022). Deze sloten vangen het aangereikte lokale en regionale grondwater af, waardoor de kwel in het beekdal afneemt. Het beekdal benedenstrooms verdroogt hierdoor en verzuurt door toename van regenwaterinvloed, dat het gebufferde grondwater verdringt. Deze processen zetten de grondwaterafhankelijke instandhoudingsdoelstellingen onder druk.

1.2 Mogelijkheden voor herstel

Aanpassingen in het (peil)beheer van de zandwinplassen zijn met name gewenst voor de plas Roelofs Tynaarlo en de plas Duursma.

Plas Roelofs Tynaarlo

Voor de plas Roelofs Tynaarlo is het wenselijk dat de afvoer uit de plas wordt benut in het gebied en niet meer wordt afgevoerd naar het Noord Willemskanaal. Dit kan door bijvoorbeeld het water lokaal te bergen in het NNN gebied. Aanvullend onderzoek naar de waterkwaliteit en basenrijkdom van het water in de plas is daarvoor noodzakelijk, evenals onderzoek naar een geschikte bergingslocatie.

Plas Duursma

Voor de plas Duursma is het wenselijk om de open verbinding met de beekloop af te sluiten via een voorde of drempel, waarmee het peil in de plas kan worden opgezet. Hiermee kan de drainerende werking van de plas op het lokale en regionale grondwatersysteem worden beperkt en wordt de basenrijke kwel niet meer afgevangen door de plas.

Of deze maatregel op zichzelf leidt tot herstel van de dotterbloemhooilanden in dit gebied is echter niet waarschijnlijk. De kans is reëel dat peilopzet van de plas resulteert in een grotere kwelflux naar de diepe ontwateringsloten in het westelijk gelegen Osbroeken en de vlakbij gelegen diepe parallel watergang. De kwel naar deze watergangen doen dan het effect van de vernatting door peilopzet in de plas weer grotendeels teniet. Maatregelen in het beekdal, moeten daarom gepaard gaan met maatregelen op de flanken. Alleen dan kan naar verwachting het hydrologisch systeem, en daarmee de hydrologische randvoorwaarden voor de natuur, in dit gebied worden hersteld. Dit kan mogelijk meegenomen worden bij de nog in te richten percelen in het NNN gebied.

Plassen Hulzebosch en 't Veenmeer

De zandwinplassen Hulzebosch en 't Veenmeer hoger op de flank liggen geïsoleerd van oppervlaktewater en fluctueren mee met de regionale stijghoogte. Hoewel enige invloed van deze plassen op de grondwaterstroming en waterkwaliteit niet zijn uit te sluiten, is het effect hiervan beperkt. Aanpassingen aan deze plassen zijn niet direct noodzakelijk voor een duurzame instandhouding van de aanwezige habitattypen.

7 Referenties

1. Everts F.H., Grootjans A.P., Schipper P., Bakker J.P. 2022. 35 jaar beheer Drentse Aa.
2. SWECO, 2021. Drentsche Aa SkyTEM- lagenmodel; verwerken StyTEM -data in het MIPWAv4-lagenmodel voor de Drentse Aa
3. TNO, 2020. Modelling van de ondergrond van het Drentse Aa projectgebied t.b.v. het TopSOIL project m.b.v. helikopter elektromagnetische metingen.
4. Everts F.H., Jongman M., Pranger D.P., Tolman M.E., De Vries N.P.J. 2017. Vegetatie- en plantensoortkartering Drentse Aa. Rapportage EGG consult in opdracht van Staatsbosbeheer.