



Ontwikkeling Blauwgrasland door plaggen in Oostelijke Vechtplassen

Selectie op basis van ecopedologisch en bodemchemisch onderzoek

S.P.J. van Delft

Uitgevoerd in het kader van project LIFE 12 NAT/NL/000372 – New LIFE for Dutch Fens acties D4 Monitoring/A4 Vergunningen

Ontwikkeling Blauwgrasland door plaggen in Oostelijke Vechtplassen

Selectie op basis van ecopedologisch en bodemchemisch onderzoek

S.P.J. van Delft

Uitgevoerd in het kader van project LIFE 12 NAT/NL/000372 – New LIFE for Dutch Fens acties D4/A4
'Onderzoek grondwaterstanden en bodemkwaliteit inclusief analyse en uitwerking in advies'.

Alterra Wageningen UR
Wageningen, maand 2014

Alterra-rapport 2550
ISSN 1566-7197

Delft, S.P.J. van, 2014. *Ontwikkeling Blauwgrasland door plaggen in Oostelijke Vechtplassen; Selectie op basis van ecopedologisch en bodemchemisch onderzoek*. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2550. 48 blz.; 21 fig.; 12 tab.; 13 ref.

Binnen Natura 2000-gebied de Oostelijke Vechtplassen is in het kader van LIFE project 'New Life for Dutch Fens' bodemonderzoek uitgevoerd naar geschikte locaties om met plaggen Blauwgrasland te ontwikkelen. Binnen een zoekgebied van 34,5 ha is eerst een selectie gemaakt van te onderzoeken percelen. Hiervoor zijn bodemtype, drooglegging en kwelverwachting vergeleken met de abiotische randvoorwaarden voor Blauwgrasland. Daarna is gedetailleerd veldonderzoek uitgevoerd in Hollands Ankeveen (0,51 ha) en Weersloot Oost (18,76 ha). Daarnaast is 1,65 ha in Het Hol onderzocht. Hierbij is een gedetailleerde bodem- en grondwatertrappenkaart gemaakt, zijn waterkwaliteitsmetingen gedaan en is het bodem- en pH-profiel beschreven op 22 locaties. Op deze locaties zijn bodemonsters genomen van twee dieptes waaraan de fosfaattoestand is gemeten en beoordeeld. Door combinatie van deze gegevens en vergelijking met de abiotische randvoorwaarden is een knelpuntenanalyse uitgevoerd en een inrichtingsadvies opgesteld. Met name de fosfaattoestand is in de huidige situatie vaak ongeschikt, maar ook de vochttoestand is vaak aan de droge kant. Door afgraven van de bovengrond tot 20 à 30 cm kan ca. 13 ha beter geschikt gemaakt worden voor Blauwgrasland. Het valt te overwegen ook enkele percelen die al geschikt lijken toch ondiep af te plaggen om de vochttoestand verder te verbeteren.

Trefwoorden: Oostelijke Vechtplassen, LIFE, Blauwgrasland, Bodem, fosfaat, Landschapsleutel.

Dit rapport is gratis te downloaden van www.wageningenUR.nl/alterra (ga naar 'Alterra-rapporten' in de grijze balk onderaan). Alterra Wageningen UR verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2014 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wageningenUR.nl/alterra. Alterra is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra-rapport 2550 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Bas van Delft

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
2	Selectie percelen	8
	2.1 Zoekgebied	8
	2.2 Landschapsecologische beoordeling	9
	2.2.1 Abiotische randvoorwaarden voor Blauwgrasland	10
	2.2.2 Bodemtypen	11
	2.2.3 Drooglegging	12
	2.2.4 Kwelinvloed	14
	2.3 Onderzochte percelen	15
3	Gegevensverzameling	17
4	Resultaten	19
	4.1 Bodem	19
	4.1.1 Primaire Standplaatsen	21
	4.2 Grondwatertrappen	22
	4.3 Watertypen en zuurbuffer	23
	4.3.1 Watertypen	23
	4.3.2 pH-profieltypen	25
	4.4 Fosfaat	26
5	Knelpuntenanalyse	30
	5.1 Beoordeling huidige situatie	30
	5.2 Effect maatregelen	31
6	Inrichtingsadvies	33
	6.1 Plagdiepten	33
	6.2 Realisatiekansen Blauwgrasland	35
	Literatuur	37
	Bijlage 1 Boorpuntenkaart	38
	Bijlage 2 Profielbeschrijvingen	39
	Bijlage 3 Waterkwaliteitsmetingen	43
	Bijlage 4 Bodem pH-metingen	45
	Bijlage 5 Analyse-resultaten bodemmonsters	46

Samenvatting

Binnen Natura 2000-gebied de Oostelijke Vechtplassen kan in het kader van LIFE project 'New Life for Dutch Fens' (NLDF) door middel van plaggen vijftien ha Blauwgrasland (H6410) ontwikkeld worden. Met het afplaggen van een deel van de bovengrond worden drie effecten beoogd:

- Verwijderen van een deel van de voedselrijke bovengrond waardoor de nutriëntentoestand verbetert,
- Het maaiveld wordt dicht bij het grondwater gebracht, waardoor de vochttoestand verbeterd kan worden.
- Meer invloed van (basenrijk) grondwater in de wortelzone en daardoor een betere zuurbuffering.

Om de meest kansrijke percelen te kunnen selecteren heeft Natuurmonumenten door Alterra binnen een zoekgebied van 34,5 ha een ecohydrologisch en bodemkundig onderzoek laten uitvoeren. Op basis van uit eerder onderzoek beschikbare informatie over geomorfologie, bodem, drooglegging en te verwachten kwelinvloed zijn binnen het zoekgebied percelen met een totale oppervlakte van 19,5 ha geselecteerd waar Blauwgrasland mogelijk ontwikkeld kan worden. Aanvullend is een perceel in Het Hol onderzocht (Biezenkamp, 1,65 ha). In totaal is dus ruim 21 ha geselecteerd voor het detailonderzoek. Het grootste deel (18,76 ha) hiervan ligt in Weersloot Oost, daarnaast 0,51 ha bij Hollands Ankeveen en de uitbreiding van 1,65 ha in Het Hol.

Binnen de geselecteerde percelen zijn de volgende gegevens verzameld en kaarten gemaakt:

- Profielbeschrijvingen: 22 boringen tot 120 à 150 cm – mv., daarnaast tien tussenboringen,
- Bodemkaart: schaal 1 : 10.000,
- Grondwatertrappenkaart: schaal 1 : 10.000,
- pH-profielen: bij 22 boringen op 8 à 9 dieptes veldbepaling van pH voor beoordeling kwelinvloed,
- Waterkwaliteit (pH, EGV meting in het veld): grondwater in dertien tijdelijke filters van 0,5 m lengte op GLG-niveau en oppervlaktewater op 33 locaties in de nabijheid van boringen. Op basis van EGV-meting is een inschatting gemaakt van het aandeel kwelwater,
- Bodemonsters: mengmonsters bij 22 boringen op twee dieptes (44 monsters). Aan deze bodemonsters zijn organische stofgehalte, Pw en oxalaat-extraheerbaar P, Fe en Al bepaald.

Het grootste deel van de onderzochte percelen heeft een veengrond (9,37 ha). Daarnaast komen op 4,62 ha moerige gronden voor. Op 6,93 ha komen opgevolde petgaten voor waarbij deze voornamelijk met kleilig weinig materiaal zijn opgevuld. Enkele petgaten zijn opgevuld met zand. De eenheden van de bodemkaart zijn vertaald naar primaire standplaatsen volgens de indeling van de Landschapsleutel (Kemmers et al., 2011). Het grootste deel (10,69 ha) behoort tot de 'Eutrofe, basenrijke bos- en broekveengronden met kleidek' (PS027), daarnaast 'Eutrofe, matig basenrijke veengronden' (PS019) op 5,2 ha en 'Lithotrofe veengrond met matige regionale kwel met zanddek' (PS018) op 5,04 ha. Op al deze primaire standplaatsen kan Blauwgrasland voorkomen. Buiten de onderzochte percelen zijn ook 'Atmotrofe vochtige zandgronden' (PS011) onderscheiden. Hierop kan geen Blauwgrasland verwacht worden.

Het grootste deel van de onderzochte percelen heeft grondwatertrap IIa en heeft daarmee een optimale vochttoestand voor Blauwgrasland. Enkele wat drogere delen hebben grondwatertrap IIIa of IIIb en zijn daarmee suboptimaal. Een wat hogere rug met grondwatertrap IVu is te droog.

Het grondwater onder de onderzochte percelen bestaat in Weersloot Oost over het algemeen uit meer of minder beïnvloed hard grondwater, aan de noord- en oostkant en in de beide andere gebieden komt zacht grondwater voor met een atmotrofe invloed. Met uitzondering van Hollands Ankeveen is het oppervlaktewater zachter en lijkt een flinke neerslagcomponent te bevatten. De pH-profielen geven vooral in het oostelijk deel van Weersloot Oost kwelinvloed aan, elders lijkt sprake van neerslaglenzen of lateraal toestromend water vanuit de sloten.

De voedselrijkdom is beoordeeld op basis van de fosfaattoestand van de bodem in twee bemonsterde lagen. Hierbij is het Pw-getal genomen als maat voor de actuele fosfaatbeschikbaarheid. Deze is in evenwicht met de aan de bodem geadsorbeerde fosfaatvoorraad. De maat hiervoor is de fosfaatverzadigingsindex (PSI) die de potentieel beschikbare hoeveelheid fosfaat aangeeft. Een groot deel van de percelen heeft een te hoge fosfaattoestand voor de ontwikkeling van Blauwgrasland.

De fosfaattoestand is daarmee het belangrijkste knelpunt voor de ontwikkeling van Blauwgrasland, naast lokaal een suboptimale vochttoestand. De primaire standplaats en zuurgraad vormen in de huidige situatie geen knelpunt.

Om geschiktheid voor Blauwgrasland te verbeteren wordt overwogen bij een aantal percelen een deel van de bovengrond af te graven. Om vast te stellen wat de optimale afgraafdiepte is, is voor 10, 20 en 30 cm afgraafdiepte vergeleken of dit een verbetering van de realisatiekansen voor Blauwgrasland geeft. Daarnaast is het effect van verschrallen door (het voortzetten van) een maaibeheer beoordeeld. Op ongeveer 1 ha zal een verschrallingsbeheer leiden tot een geschikte standplaats voor Blauwgrasland, daarnaast lijkt afgraven tot 20 cm effectief te zijn. Afgraven tot 30 cm leidt alleen incidenteel tot een verbetering en kan ook tot een verslechtering leiden omdat hierbij de bodem zo sterk verandert dat sprake is van een andere primaire standplaats waar op Blauwgrasland niet tot ontwikkeling kan komen.

Door het vergelijken van het effect van de verschillende maatregelen (verschrallen, afplaggen tot 10, 20 of 30 cm) is per deelperceel beoordeeld welke maatregel de grootste verbetering van de realisatiekansen zal opleveren. Er zijn twee varianten uitgewerkt, waarbij in de eerste variant maximaal 13 ha in aanmerking komt voor afgraven tot 20 of 30 cm. Dat is inclusief de 1,65 ha in Het Hol die buiten de 15 ha vallen die in het kader van LIFE kunnen worden geplagd. Bij 5,57 ha in Weersloot Oost zou het afgraven van 30 cm resulteren in een standplaats die zowel voor de vochttoestand als de fosfaattoestand suboptimaal is. Omdat deze beperkte winst voor de realisatiekansen wellicht niet opweegt tegen de investering in het afgraven is een tweede variant voorgesteld, waarbij voor deze percelen een verschrallingsbeheer wordt voorgesteld.

Het effect van de varianten is als volgt samen te vatten:

- 1,19 ha verbetert van 'enige beperking' tot 'geschikt',
- 6,31 ha verbetert van 'ongeschikt' tot 'geschikt',
- 0,92 ha verbetert van 'ongeschikt' tot 'enige beperking' ,
- 5,57 ha verbetert van 'ongeschikt' tot 'matige beperking' (alleen bij variant 1). Zowel de vochttoestand als de fosfaattoestand zijn hier suboptimaal,
- Na inrichting is 10,72 ha geschikt te maken voor Blauwgrasland, waarvan 5.03 ha voor de orchideeënrijke variant,
- Na inrichting is 0,92 ha beperkt geschikt voor Blauwgrasland door een suboptimale fosfaattoestand.

1 Inleiding

In het kader van het LIFE project 'New Life for Dutch Fens' (NLDF) kan door Natuurmonumenten, binnen Natura 2000-gebied de Oostelijke Vechtplassen, met plaggen, 15 ha Blauwgrasland (H6410) ontwikkeld worden. Hiervoor zijn door de opdrachtgever zoekgebieden in kaart gebracht op basis van een recente analyse van de bestaande landschapsecologische kennis. De (mate van) optreden van ijzer- en basenrijke kwel is hierbij een cruciale bepalende factor. Nadere ecohydrologische studie en bodemonderzoek binnen de zoekgebieden moet uitwijzen wat de meest kansrijke locaties zijn voor de ontwikkeling van Blauwgrasland (H6410). Natuurmonumenten heeft aan Alterra de opdracht gegeven dit onderzoek uit te voeren. Aanvullend is een perceel in Het Hol onderzocht (Biezenkamp, 1.65 ha). Voor dit perceel bestaan ook plannen om het in te richten voor Blauwgrasland, met langs de randen ontwikkeling van trilveen/verlanding. Als het perceel ongeschikt blijkt voor Blauwgrasland wordt overwogen het af te graven voor de ontwikkeling van Veenmosrietland (H7140b). De resultaten van het onderzoek voor de 15 ha in de zoekgebieden en het extra perceel in Het Hol worden beschreven in dit rapport.

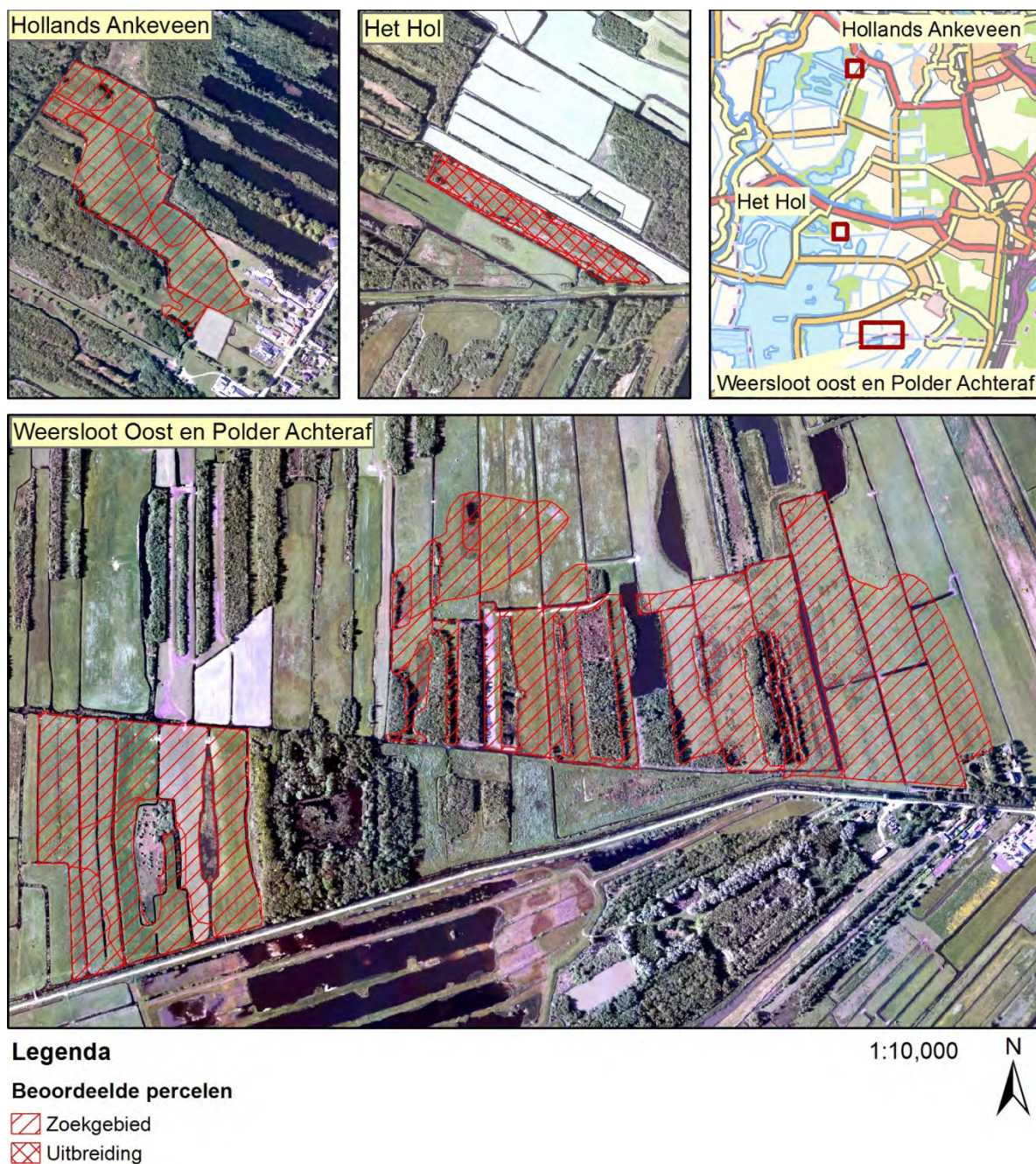
Het plaggen gebeurt op voormalige landbouwgraslanden die al langere tijd in eigendom zijn van Natuurmonumenten (als extensieve weide), maar waar door de aanwezige voedselrijke bovenlaag, ondanks het huidige op verschraling gerichte beheer, dit niet leidt tot de gewenste situatie met Blauwgrasland. Dit terwijl de potenties en verdere abiotische randvoorwaarden dus wel aanwezig zijn of lijken te zijn op basis van de recente landschapsecologische analyse. Door plaggen (gemiddeld 20 cm) kunnen de abiotische condities mogelijk verbeterd worden. Hierbij wordt gedacht aan de volgende effecten:

- Verwijderen van een deel van de voedselrijke bovengrond waardoor de nutriëntentoestand verbetert.
- Het maaiveld wordt dicht bij het grondwater gebracht, waardoor de vochttoestand verbeterd kan worden.
- Meer invloed van (basenrijk) grondwater in de wortelzone en daardoor een betere zuurbuffering.

De zoekgebieden en het extra perceel liggen binnen het onderzoeksgebied waar in 2012 door Alterra een vergelijkbare studie is gedaan (Van Delft en Kemmers, 2013). Daarbij is onder andere gebruik gemaakt van een Landschapsecologische systeemanalyse (LESA) die door DLG is opgesteld (Van Rosmalen et al., 2012). De aanpak van deze studie is ook voor het huidige project gehanteerd, waarbij voor de LESA van dezelfde gegevens gebruik gemaakt is. In een deel van het zoekgebied (Weersloot Oost) is eerder al een bodemkundige en ecohydrologische verkenning uitgevoerd (Van Delft, 2010). Daarbij zijn twee raaien uitgeboord die deels overlappen met het huidige zoekgebied. In 2013 is in delen van het Noorderpark door Alterra een fosfaatonderzoek uitgevoerd waarbij door middel van scenario's met verschillende plagdiepte een optimale inrichting is voorgesteld (Van Delft et al., 2014). Deze benadering is in dit onderzoek ook toegepast om de optimale plagdiepte te bepalen.

2 Selectie percelen

2.1 Zoekgebied



Figuur 2.1 Zoekgebied voor de in te richten percelen en de uitbreiding in Het Hol.

Tabel 2.1*Aantal deelpercelen en oppervlakten per deelgebied in het zoekgebied.*

Deelgebied	Aantal deelpercelen	Oppervlakte		
		Minimum	Maximum	Totaal
Hollands Ankeveen	4	0.23	1.87	4.35
Polder Achteraf	3	1.76	5.69	9.48
Weersloot Oost	25	0.06	3.44	21.74
Eindtotaal	32	0.06	5.69	35.58

Binnen het LIFE+ project kan 15 ha grasland door plaggen ingericht worden voor de ontwikkeling van Blauwgrasland. Door de opdrachtgever zijn hiervoor zoekgebieden aangegeven waarbinnen men Blauwgrasland wil realiseren. In Figuur 2.1 zijn de graslandpercelen binnen de zoekgebieden aangegeven. Dit betreft ruim 35 ha (zie Tabel 2.1) waarbinnen de meest geschikte percelen aangegeven moeten worden. Dit is exclusief de uitbreiding in Het Hol (1,6 ha) die buiten het zoekgebied valt en in elk geval onderzocht wordt. Het selecteren van de meest geschikte percelen is in twee stappen gedaan. In de eerste stap is op basis van een landschapsecologische beoordeling nagegaan welke (delen van) percelen mogelijk geschikt zijn en welke delen op voorhand kunnen worden uitgesloten. Vooral de lagere delen en de overgangen naar de dekzandruggen worden hierbij als mogelijk kansrijk beschouwd. Omdat in deze overgangen het veenpakket dunner is en daarmee de weerstand voor grondwaterstromen geringer, is het mogelijk dat juist daar kwelinvloed een rol speelt. De dekzandruggen zelf zijn over het algemeen te droog en door overwegende infiltratie van neerslagwater te zuur. In § 2.2 is op basis van beschikbare informatie uit eerdere onderzoeken een keuze gemaakt voor de in de tweede stap in het veld te onderzoeken percelen. Voor de volledigheid is het perceel in Het Hol (de uitbreiding) wel op de kaarten aangegeven.

2.2 Landschapsecologische beoordeling

Voor de landschapsecologische beoordeling is gebruik gemaakt van de resultaten uit eerdere onderzoeken. In 2012 is door Dienst Landelijk Gebied (DLG) een Landschapsecologische Systeemanalyse (LESA) opgesteld voor het Noord-Hollandse deel van Natura 2000-gebied de oostelijke Vechtplassen (Van Rosmalen et al., 2012). Deze informatie is ook gebruikt bij het selecteren van kansrijke percelen voor de omvorming naar schraalgraslanden door het instellen van een intensief maaibeheer (Van Delft en Kemmers, 2013). In 2010 is een ecopedologische verkenning uitgevoerd in Weersloot Oost door het beschrijven van twee raaien (Van Delft, 2010). Deze raaien vallen deels samen met het zoekgebied in Weersloot Oost. Ook ervaringen die opgedaan zijn in het Noorderpark (Van Delft et al., 2014) zijn in de analyse meegenomen. De belangrijkste overwegingen voor de percelen in de zoekgebieden worden hier besproken. Voor meer achtergrondinformatie wordt naar de betreffende rapporten verwezen.

2.2.1 Abiotische randvoorwaarden voor Blauwgrasland

Tabel 2.2

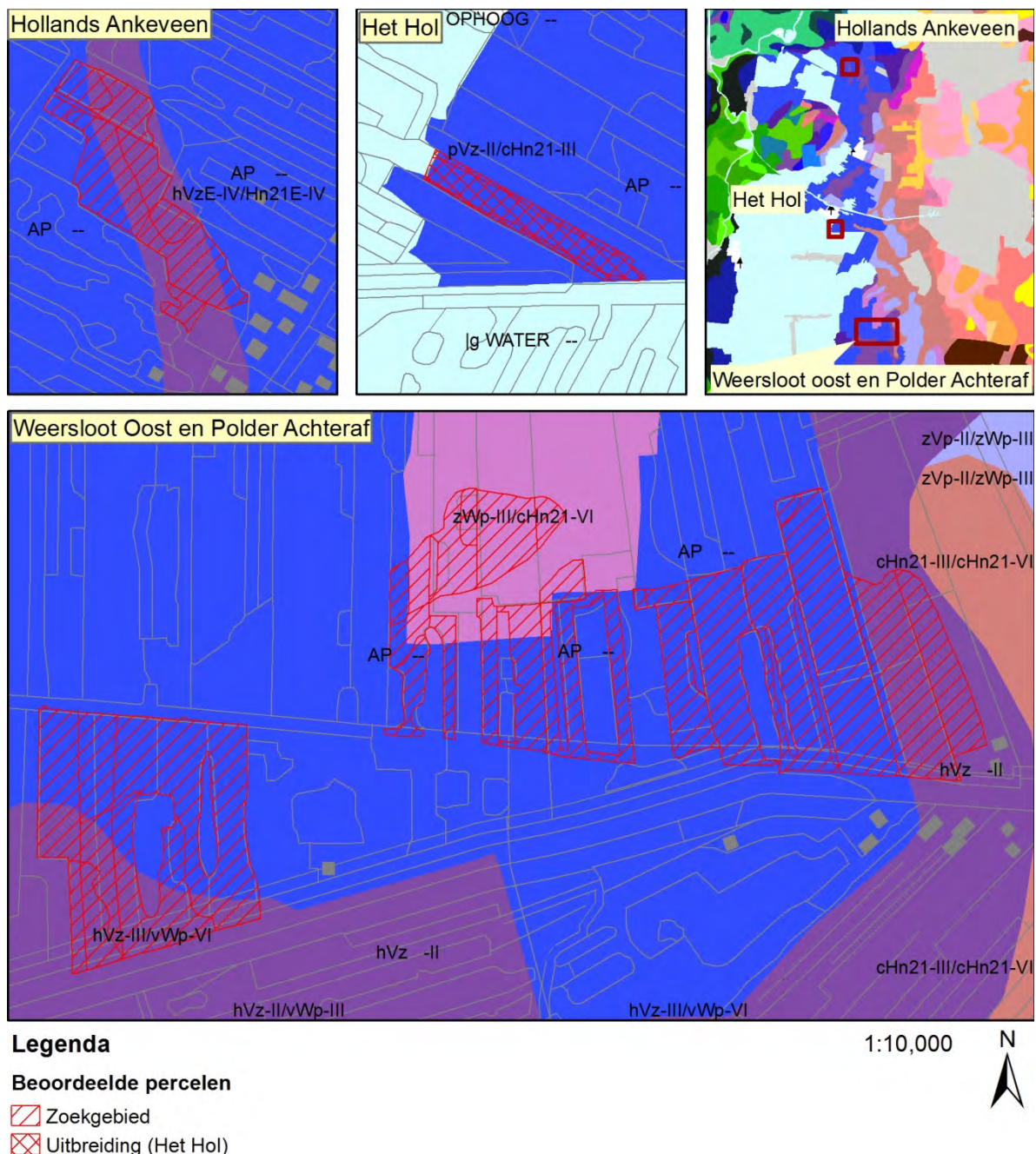
Abiotische vereisten Blauwgrasland (H6410) en Veenmosrietland (7140b) volgens Waterlood en Landschapsleutel.

Variabele	Blauwgrasland (H6410)		
	Suboptimaal laag	Optimaal	Suboptimaal hoog
Vocht – GVG (cm – mv.)	-15 - 0	0 – 28	28 – 40
Vocht – GLG (cm – mv.)	(30 – 40)	(40 – 50)	(50 – 70)
Zuurgraad (pH-veld)	Matig - zwak zuur (4.0 – 6.2)		
Zuurgraad orchideeënrijk blauwgrasland	Zwak zuur (5.0 – 6.2)		
Voedselrijkdom (VR)	Voedselarm		Matig voedselrijk
VR – Pw (mg P ₂ O ₅ /l)	< 6.5		6.5 - 9
VR – PSI zandig	<0.09		0.09 - 0.12
VR – PSI kleiig	< 0.06		0.06 - 0.08
VR – PSI moerig	< 0.069		0.069 - 0.074

Variabele	Veenmosrietland (H7140b)		
	Suboptimaal laag	Optimaal	Suboptimaal hoog
Vocht – GVG (cm – mv.)	-5 - 0	0 - 10	10 – 15
Vocht – GLG (cm – mv.)		< 15	15 – 30
Zuurgraad (pH-veld)	Zuur - zwak zuur (< 6.2)		
Voedselrijkdom (VR)	Voedselarm		Matig voedselrijk
VR – Pw (mg P ₂ O ₅ /l)	4.6 – 11		
VR – PSI zandig	<0.139		
VR – PSI kleiig	< 0.098		
VR – PSI moerig	< 0.076		

In Tabel 2.2 zijn de abiotische vereisten voor Blauwgrasland en Veenmosrietland opgenomen, gebaseerd op informatie uit Waterlood (Runhaar en Hennekens, 2006) en de Landschapsleutel (Kemmers et al., 2011). Voor Blauwgrasland geeft Waterlood geen referentiewaarden voor de GLG. In de hogere zandgronden kunnen Blauwgraslanden voorkomen bij vrij diepe GLG waarden, mits de voorjaarsgrondwaterstanden maar hoog genoeg zijn en voldoende capillaire nalevering kan plaats vinden door lemig zand. In laagveengebieden lijkt de GLG een grotere rol te spelen, ook omdat de capillaire nalevering hier minder groot is. Uit de vergelijking van een aantal referentiepunten voor Blauwgraslanden zoals beschreven in de het SBB-referentieproject terreincondities (Beets et al., 2000 – 2005) kan opgemaakt worden dat in laagveengebieden de GLG in Blauwgraslanden vaak ondieper dan 50 cm – mv. voorkomt, zelden tot 70 cm. Aanvullend zijn in tabel 2.2 geschatte referentiewaarden voor GLG opgenomen. De voedselrijkdom is bepaald aan de hand van de fosfaattoestand (Pw en PSI) in de onderzochte percelen. Dat wordt besproken in § 4.4.

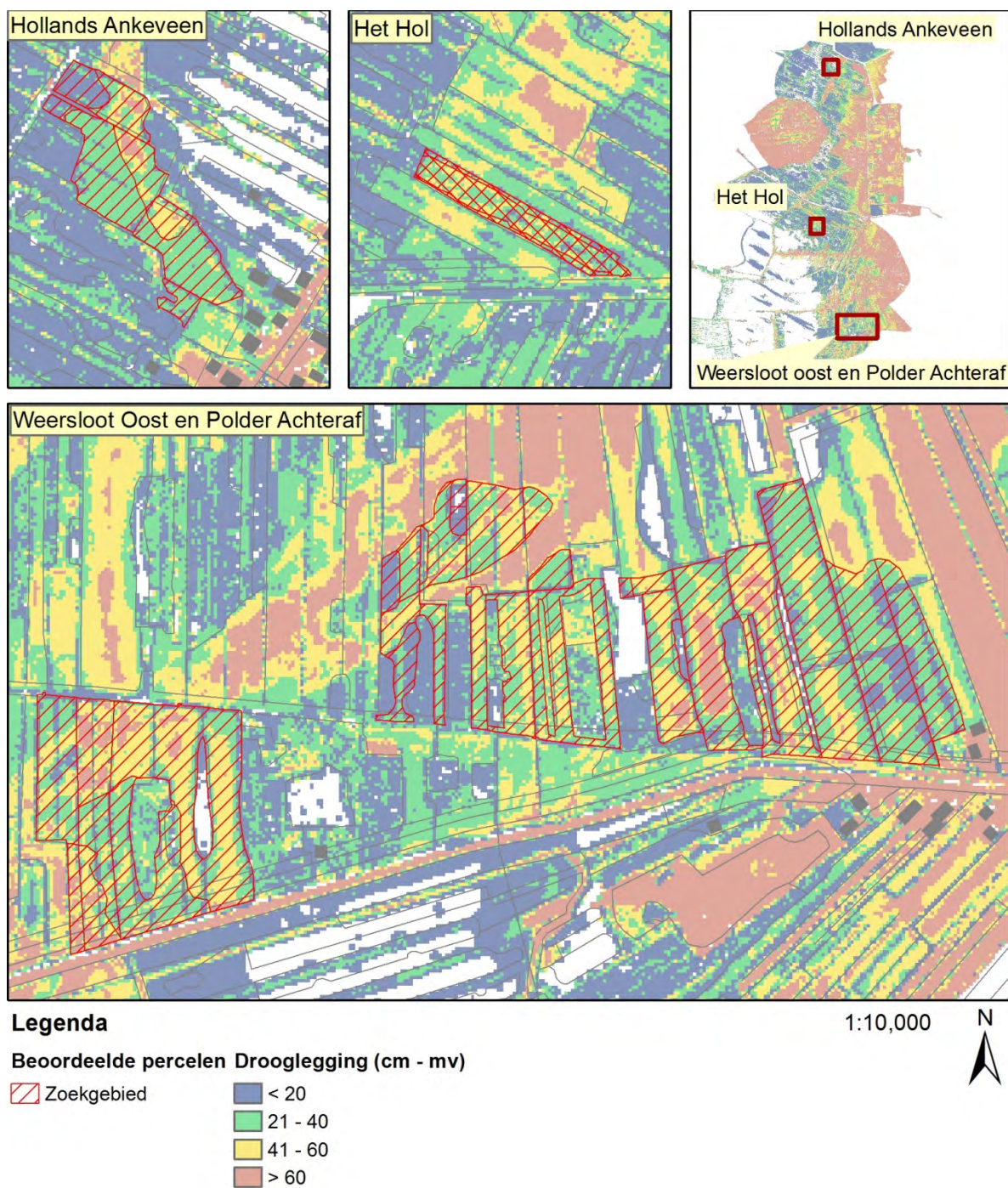
2.2.2 Bodemtypen



Figuur 2.2 Bodemeenheden Bodemkaart van Nederland in de zoekgebieden.

In Figuur 2.2 zijn de bodemtypen weergegeven volgens de Bodemkaart van Nederland, binnen de zoekgebieden. De variatie in bodemgesteldheid als gevolg van enerzijds wisselende begindiepte van het pleistoceen zand (Associaties hVz/vWp, hVz/Hn21 en zWp/cHn21) en anderzijds verschillen als gevolg van verveningen (Associatie van petgaten AP) maakt het niet goed mogelijk op grond hiervan al vergaande uitspraken te doen over de geschiktheid van individuele percelen. In combinatie met kaarten van de hoogteligging en de drooglegging valt daar meer over te zeggen. In de uiteindelijk onderzochte percelen is een meer gedetailleerde bodemkaart opgesteld, op basis waarvan de realisatiekansen beter beoordeeld kunnen worden.

2.2.3 Drooglegging



Figuur 2.3 Drooglegging bij hoogste peilen (naar Van Rosmalen et al., 2012).

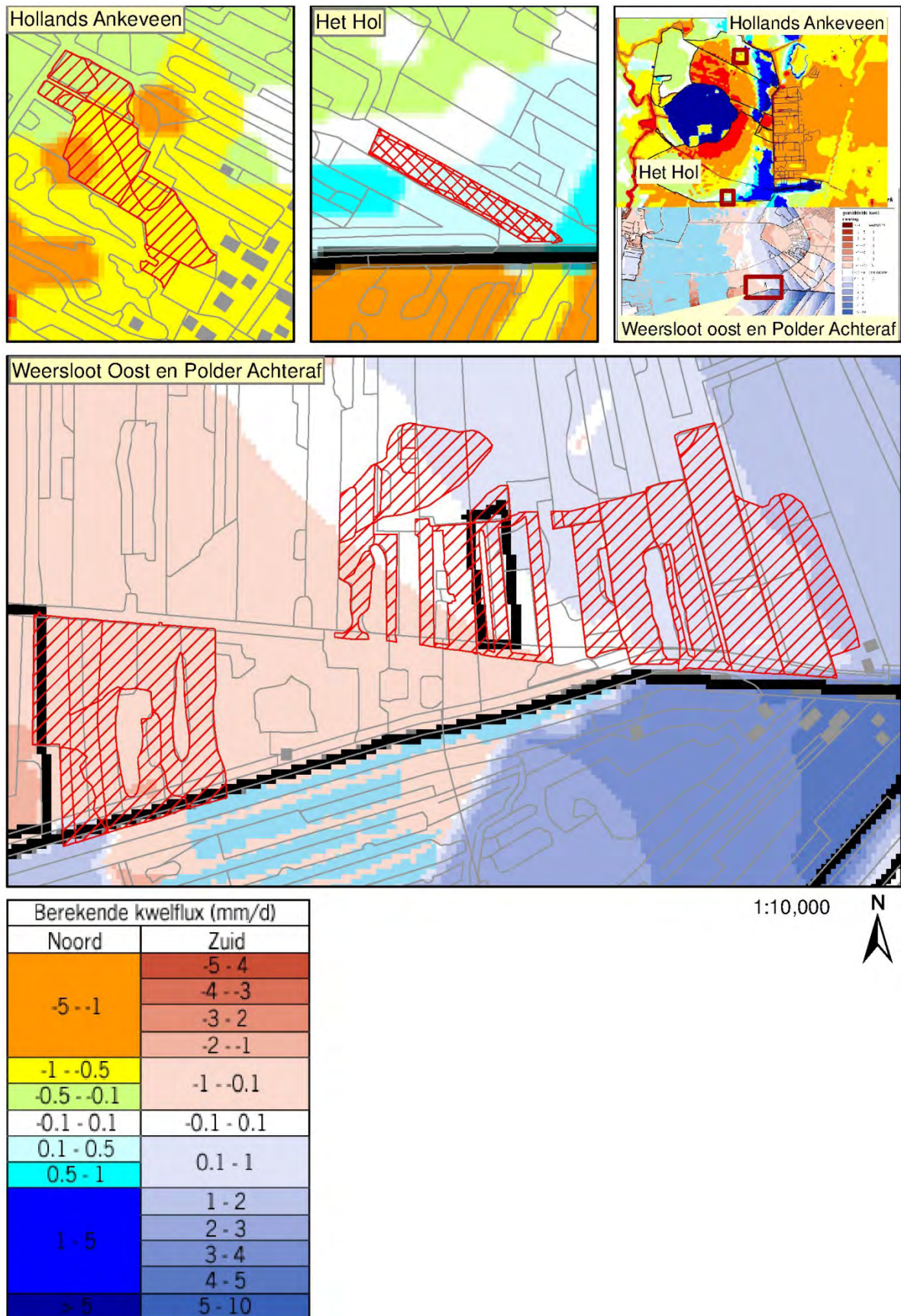
Tabel 2.3*Beoordeling van de drooglegging in de huidige situatie en na 20 cm afplaggen.*

Drooglegging (cm – mv.)	Beoordeling nu	Beoordeling na 20 cm afplaggen
< 20	Optimaal	Suboptimaal nat
20 - 40	Suboptimaal droog	Optimaal
40 - 60	Te droog	Suboptimaal droog
> 60	Te droog	Te droog

In Figuur 2.3 is de drooglegging weergegeven zoals deze in de LESA van DLG is berekend voor de hoogste peilen (Van Rosmalen et al., 2012). De drooglegging is in deze figuur in vier klassen ingedeeld, naar de geschiktheid voor de ontwikkeling van Blauwgrasland door afplaggen (zie Tabel 2.3). Hieruit blijkt dat grote delen nu wat te droog zijn, maar na ca. 20 cm afplaggen een optimale drooglegging lijken te hebben. Daarbij komen op diverse plaatsen gradiënten tot uiting naar wat drogere delen van percelen. Binnen enkele percelen in Weersloot Oost en Polder Achteraf komen koppen voor die waarschijnlijk te droog zullen blijven, omdat de rest van het perceel wel geschikt lijkt zijn deze koppen niet bij voorbaat uitgesloten. Enkele kleinere deelpercelen zouden door afplaggen te nat worden voor Blauwgrasland, of in elk geval in het suboptimale traject komen. Afplaggen is hier dan ook niet logisch en deze deelpercelen worden dan ook buiten het onderzoek gelaten.

De drooglegging is berekend voor het gehele Oostelijke Vechtplassengebied, door de maaiveldhoogte te vergelijken met de hoogste peilen binnen de verschillende peilvakken. Weersloot en Polder Achteraf maken deel uit van een groot peilvak met een flexibel peil tussen -1,05 en -1,20 m, met lagere standen in de zomer en hogere in de winter. Daardoor kan het zijn dat de werkelijke voorjaarsgrondwaterstanden wat lager zijn dan de kaart van de drooglegging aangeeft. Hoeveel dat verschil is valt op basis van deze informatie moeilijk te zeggen. Daarom is voor deze analyse de drooglegging uit figuur 2.3 aangehouden.

2.2.4 Kwelinvloed



Figuur 2.4 Berekende kwelfluxen in de zoekgebieden (naar Van Rosmalen et al., 2012; Haskoning 2003, 2008; AGV, 2008).

Of kwel van invloed is in de percelen in de zoekgebieden is uit de beschikbare gegevens niet direct op te maken. Een indicatie geven de in diverse modellen berekende kwelfluxen (Figuur 2.4). Hieruit kan opgemaakt worden dat de grootste kans op kwel te verwachten is in het oostelijk deel van Weersloot Oost. In Polder Achteraf en in Hollands Ankeveen lijkt infiltratie te overheersen. Mogelijk speelt hier nog wel enige laterale beïnvloeding plaats door zijdelingse infiltratie van gebufferd oppervlaktewater in de percelen (Van Delft en Kemmers, 2013). Ook in Het Hol (Biezenkamp) lijkt kwel aanwezig.

2.3 Onderzochte percelen



Figuur 2.5 Beoordeling van drooglegging en kwelflux in de zoekgebieden.

Tabel 2.4

Beoordeling drooglegging en kwel voor keuze te onderzoeken percelen (binnen het zoekgebied, excl. Perceel De Biezenkamp in Het Hol).

		Kwel			Eindtotaal
		Geen	Mogelijk	Waarschijnlijk	
Droogleg- ging	Subopt nat	0.45	0.95	0.06	1.46
	Optimaal	6.79	4.31	8.87	19.97
	Subopt droog	6.75	0.51	5.82	13.08
	Eindtotaal	13.98	5.78	14.75	34.51

In Tabel 2.4 zijn de oppervlaktes opgeteld van de deelpercelen binnen het zoekgebied, naar de beoordeling van drooglegging en kwelflux. De totale oppervlakte van het zoekgebied is 34,5 ha. In het onderzoek konden 20 boringen binnen het zoekgebied uitgevoerd worden en twee boringen in de uitbreiding in Het Hol. Met 20 boringen binnen het zoekgebied zou de boordichtheid één boring per 1,7 ha. zijn. Dat is voor een sterk gevarieerd gebied als het Vechtplassengebied aan te lage kant. Daarom is ervoor gekozen om het onderzoek te beperken tot de percelen waar mogelijk of waarschijnlijk kwel aanwezig is en de drooglegging optimaal is of suboptimaal droog. Percelen die suboptimaal nat zijn zijn niet onderzocht omdat afgraven hier een te natte standplaats oplevert. Voor een deel zijn deze deelpercelen ook reeds in het verleden ingericht.

Binnen het zoekgebied voldoet 19.5 ha. aan deze criteria en kon dus met ca. één boring per ha. onderzocht worden. Samen met het perceel Biezenkamp in Het Hol (1,6 ha., 2 boringen) zijn ruim 21 ha. onderzocht met 22 boringen. De onderzochte percelen zijn in Figuur 2.5 te herkennen als de groene en gele percelen met een enkele of dubbele arcering. Het grootste deel ligt in Weersloot-Oost, perceel de Biezenkamp in Het Hol in in zijn geheel onderzocht en in Ankeveen is een deel van het meest noordelijk perceel onderzocht. Polder Achteraf in in zijn geheel afgevalen.

3 Gegevensverzameling

Binnen de geselecteerde percelen zijn de volgende gegevens verzameld en kaarten gemaakt:

- Profielbeschrijvingen.
- Bodemkaart.
- Grondwatertrappenkaart.
- pH-profielen.
- Waterkwaliteit (pH, EGV meting in het veld).
- Bodemonsters.

Profielbeschrijvingen

Op 22 locaties is een profielbeschrijving gemaakt tot 120 à 150 cm – mv. De profielbeschrijvingen zijn opgenomen in een veldcomputer en op kaart weergegeven (zie § 4.1). In de boorgaten is een tijdelijke peilbuis (ca. 1,5 m) met een filter van 50 cm geplaatst waarin na minimaal één dag de grondwaterstand gemeten is en een watermonster genomen is om in het veld de grondwaterkwaliteit te meten. De meting van de grondwaterstand is gebruikt om de schatting van GHG en GLG in de profielbeschrijving te toetsen. Daarnaast is een aantal niet beschreven tussenboringen verricht om de grenzen tussen kaartvlakken vast te kunnen stellen.

Bodem- en grondwatertrappenkaart

Op basis van de profielbeschrijvingen, tussenboringen en hulpinformatie, zoals het AHN, oude topografische kaarten en luchtfoto's zijn een bodem- en grondwatertrappenkaart van de onderzochte percelen gemaakt. Omdat in Weersloot-Oost ook boringen beschikbaar waren van twee transecten die gedeeltelijk overlappen met de onderzochte percelen kon voor een iets grotere oppervlakte aanvullende bodemkundige informatie geleverd worden, waardoor de ruimtelijke context van de percelen beter tot uiting komt.

pH-profielen

Bij de profielbeschrijvingen is ook het pH-profiel opgenomen door op 8 à 9 dieptes (5, 15, 25, 35, 55, 75, 95, 115 en 135 cm – mv.) de pH te bepalen met indicatorstrookjes. Deze informatie is gebruikt om te bepalen of eventuele kwel ook van invloed is in de wortelzone (zie § 4.3).

Waterkwaliteit

Om het voorkomen van kwel te kunnen beoordelen zijn metingen gedaan van de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. Voor het grondwater werden watermonsters genomen onder GLG-niveau in tijdelijke peilbuizen (zie bij profielbeschrijvingen). Verondersteld wordt dat dit water minder beïnvloed wordt door seizoenfluctuaties door infiltratie van neerslagwater en daarom een goed beeld moet geven van de kwaliteit van het freatisch grondwater onder de percelen. Om een beeld te krijgen van de kwaliteit van het oppervlaktewater zijn monsters genomen uit sloten en plassen die grenzen aan de onderzochte percelen.

Aan de monsters van grond- en oppervlaktewater zijn in het veld de temperatuur, pH en EGV gemeten. Vooral het EGV kan een indruk geven van het watertype. Dit is gekoppeld aan de concentratie ionen in het water. Neerslagwater bevat weinig opgeloste stoffen en heeft daardoor een lage EGV. Water dat gedurende een langdurig verblijf in de bodem (zoals kwelwater) meer ionen heeft opgenomen heeft een hogere EGV. Er kunnen echter ook andere stoffen opgenomen zijn zoals meststoffen onder invloed van landbouw of zout wanneer sprake is van invloed van brak water. De interpretatie van de EGV is daarom altijd afhankelijk van de context waarin het water voorkomt. Op basis van de EGV waarden in referentiemonsters is het water ingedeeld bij een aantal watertypen (Tabel 3.1). Zacht grondwater van Hoge Duvel heeft EGV = 22,5 mS/m, hard grondwater uit Angeren 65,2 mS/m en Rijnwater 99,6 mS/m (Van Wirdum, 1991). Omdat er geen watermonsters genomen zijn is deze indeling indicatief. Voor het onderscheid tussen beïnvloed zacht grondwater en hard grondwater of brak water is meer informatie nodig, bijvoorbeeld over het chloride gehalte.

Tabel 3.1

Indicatieve referentiewatertypen op basis van EGVmetingen in het studiegebied.

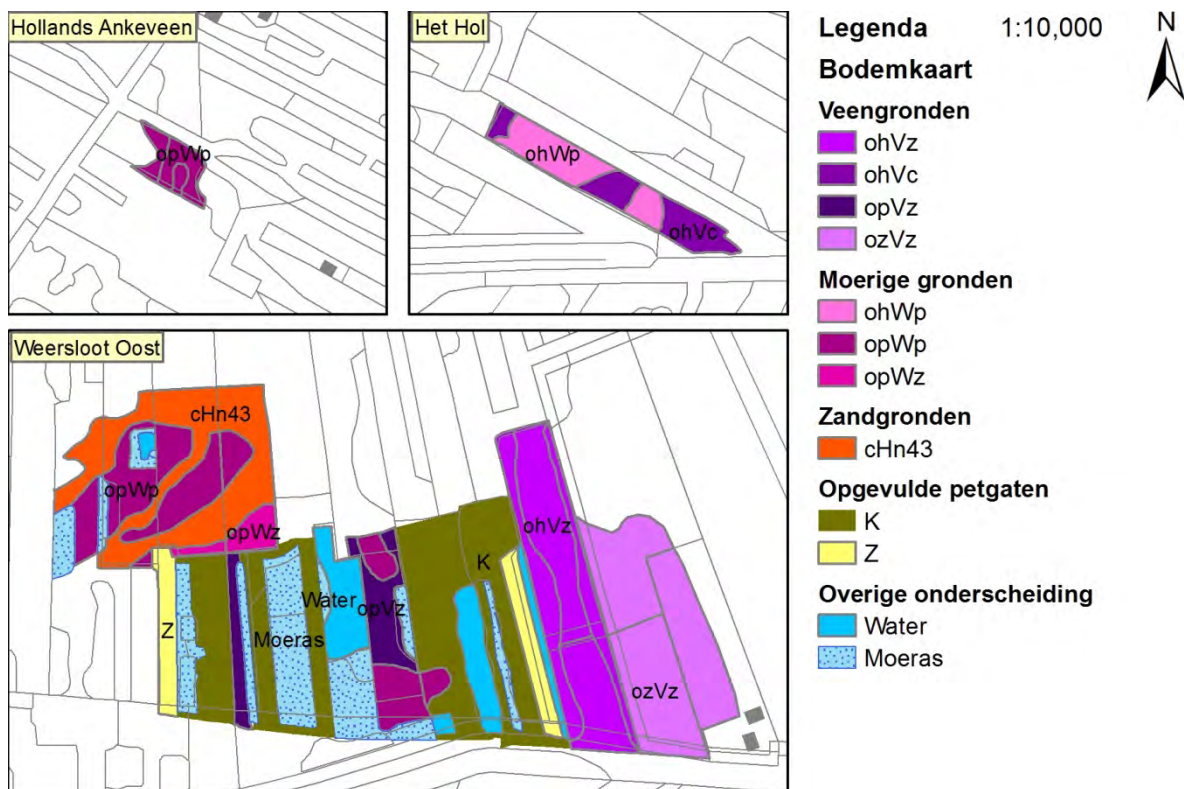
EGV (mS/m)	Watertype
< 20	Neerslagwater (atmotroof)
20 – 30	Zacht grondwater, atmotroof beïnvloed
30 – 40	Schoon, zacht grondwater
40 – 65	Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater
65 – 100	Sterk beïnvloed grondwater of zeer licht brak
100 – 200	Zeer sterk beïnvloed, mogelijk brak

Bodemmonsters

Bij alle boringen zijn bodemmonsters genomen van twee lagen, de bovengrond (10 – 20 cm) en een laag eronder (tot ca. 40 cm) die aan maaiveld komt na afgraven. Voor de monsters is steeds een mengmonster gestoken van 3 tot 5 deelmonsters. Aan deze bodemmonsters zijn organische stofgehalte, Pw en oxalaat-extraheerbaar P, Fe en Al bepaald.

4 Resultaten

4.1 Bodem



Figuur 4.1 Bodemkaart van de onderzochte percelen.

Tabel 4.1

Indeling van de legenda-eenheden van de bodemkaart van de onderzochte percelen.

		Dikte veenlagen of moerige lagen					
		Binnen 80 cm		40 - 120		> 120	
		0	0-40	Met	Zonder	Zeggeveen	Onherkenbaar
			Met	podzol	podzol		veen
Aard bovengrond	Niet gerijpt veen						
	Weinig of niet veraard veen						
	Kleilig moerig		ohWp		ohVz	ohVc	
	Humusrijke klei		opWp	opWz	opVz		
	Lutumhoudend zand met een minerale eerdlaag	cHn43			ozVz		
Opgevuld petgat	Afgegraven						
	Kleilig moerig						
	Humusrijke klei	K					
	Zand	Z					

Van de onderzochte percelen is een bodemkaart gemaakt op schaal 1 : 10.000 (Figuur 4.1). De boorpunten zijn aangegeven op de boorpuntenkaart in Bijlage 1, de profielbeschrijvingen staan in Bijlage 2. In dit onderzoek zijn 22 beschreven boringen verricht en 10 tussenboringen. De codes (OVP41 t/m OVP62) voor de boringen zijn doorgenummerd ten opzichte van de boringen in het eerdere onderzoek in Oostelijke Vechtplassen (Van Delft en Kemmers, 2013). Daarnaast is gebruik

gemaakt van boringen die gedaan zijn bij een bodemkundige verkenning in 2009 (Van Delft, 2010). De legenda sluit aan bij de indeling van de bodemkaart van het Noorderpark (Scholten en Rutten, 1987) en de kartering van graslanden in de Oostelijke Vechtplassen (Van Delft en Kemmers, 2013). In de legenda is onderscheid gemaakt naar de aard van de bovengrond, de dikte van de veen- en moerige lagen en de aard van de ondergrond (Tabel 4.1). Behalve de bodemtypen met een min of meer natuurlijke profielopbouw zijn enkele eenheden onderscheiden voor opge vulde petgaten. Vaak zijn deze opgevuld met vrij heterogene humeuze klei waarin ook venige en zandige insluitsels voor kunnen komen (eenheid K). Enkele petgaten zijn opgevuld met zand (eenheid Z). Hierbij is bij één perceel (OVP60) recent nog een laag zand aangebracht. De bovengrond bestaat hier tot 25 cm uit heterogeen materiaal met daaronder een meer homogene humeuze kleilaag die mogelijk eerder de bovengrond geweest is. Op de luchtfoto van 2010 is het perceel deels kaal. Ook de heterogene vegetatie met onder andere veel Witbol, diverse soorten zeggen, Pitrus, Reukgras, Hennegrass en Bitterzoet wijst op een recente verstoring. De oppervlakteverdeling van de bodemtypen is opgenomen in Tabel 4.2.

Tabel 4.2

Oppervlakteverdeling van de gekarteerde bodemtypen in de onderzochte percelen. De laarpodzolgronden op de dekzandruggen in Weersloot Oost (cHn43) liggen buiten de onderzochte percelen, maar zijn gekarteerd om het ruimtelijk verband weer te geven. Dat geldt ook voor de overige onderscheidingen Moeras en Water.

Bodemtype	Ankeveen	Het Hol	Weersloot Oost	Eindtotaal
Veengronden				
ohVz			3.55	3.55
ohVc		0.80		0.80
opVz			1.10	1.10
ozVz			3.93	3.93
Totaal veengronden				9.37
Moerige gronden				
ohWp		0.85		0.85
opWp	0.51		2.84	3.35
opWz			0.42	0.42
Totaal moerige gronden				4.62
Zandgronden				
cHn43			2.84	2.84
Totaal zandgronden				2.84
Opge vulde petgaten				
K			5.82	5.82
Z			1.11	1.11
Totaal opge vulde petgaten				6.93
Overige onderscheidingen				
Moeras			3.48	3.48
Water			1.75	1.75
Totaal Overige onderscheidingen				5.24
Eindtotaal	0.51	1.65	26.84	29.00

4.1.1 Primaire Standplaatsen



Legenda

Primaire standplaats

- PS011 Atmotrofe vochtige zandgronden
- PS018 Lithotrofe veengrond met matige regionale kwel met zanddek
- PS019 Eutrofe, matig basenrijke veengronden
- PS027 Eutrofe, basenrijke bos- en broekveengronden
- NB

Figuur 4.2 Primaire standplaatsen in de onderzochte percelen.

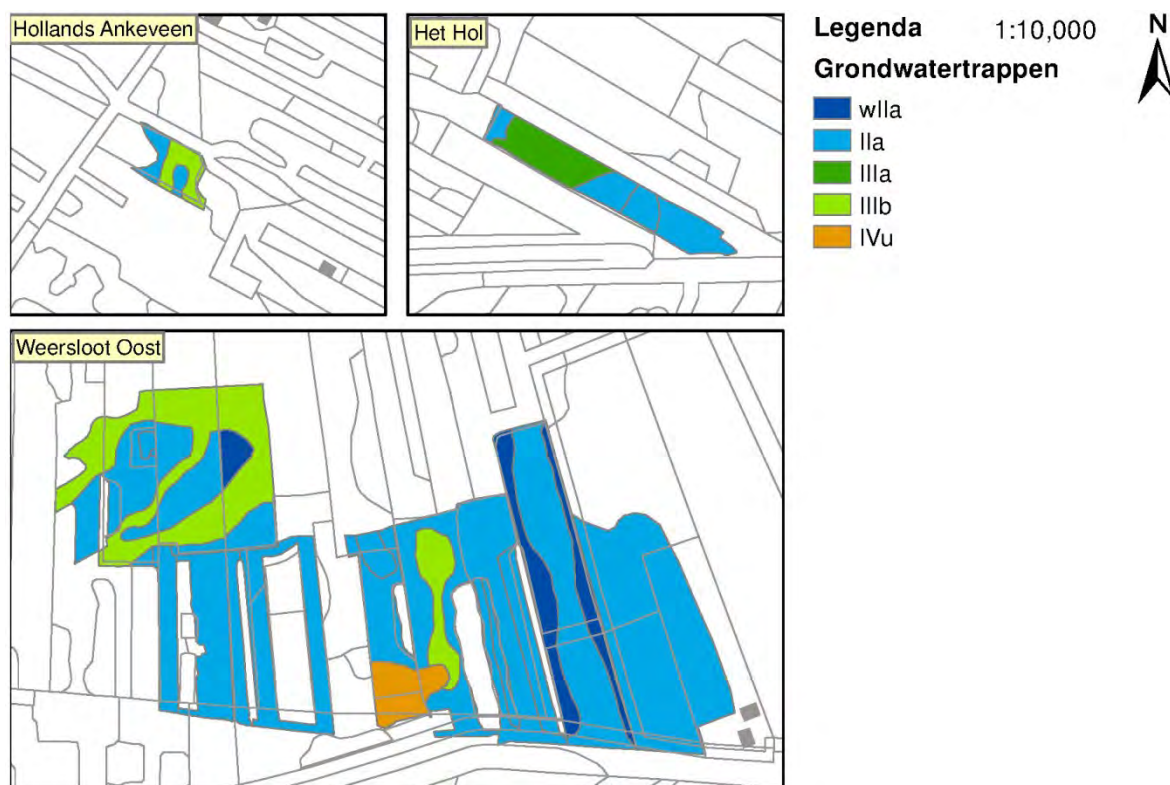
Tabel 4.3

Oppervlakteverdeling van de primaire standplaatsen in de onderzochte percelen. PS011 betreft de dekzandruggen in Weersloot Oost. Deze zijn niet mee beoordeeld.

Primaire standplaats		Ankeveen	Het Hol	Weersloot Oost	Eindtotaal
PS011	Atmotrofe vochtige zandgronden			2.84	2.84
PS018	Lithotrofe veengrond met matige regionale kwel met zanddek			5.04	5.04
PS019	Eutrofe, matig basenrijke veengronden		1.65	3.55	5.20
PS027	Eutrofe, basenrijke bos- en broekveengronden met kleidek	0.51		10.18	10.69
NB	Moeras en water			5.24	5.24
Totaal		0.51	1.65	26.84	29.00

In Figuur 4.2 zijn de primaire standplaatsen opgenomen zoals deze uit de bodemtypen kunnen worden afgeleid volgens de indeling van de Landschapsleutel (Kemmers et al., 2011). De oppervlakteverdeling staat in Tabel 4.3. Behalve de atmotrofe vochtige zandgronden (PS011) behoren al deze primaire standplaatsen tot de mogelijke groeiplaatsen voor Blauwgrasland. Voor veenmosrietland zijn deze primaire standplaatsen niet geschikt, maar dat kan veranderen als een deel van de bovengrond wordt afgegraven en daardoor een andere primaire standplaats ontstaat. Bij Het Hol, waar dit als alternatief gezien wordt als Blauwgrasland niet mogelijk is, zal afgraven van de veengronden ohVc mogelijk een geschikte primaire standplaats (PS023 - Verlandingsveen in petgaten) opleveren. Bij de moerige podzolgrond ohWp zal dat niet het geval zijn omdat dan een minerale podzolgrond aan maaiveld komt.

4.2 Grondwatertrappen



Figuur 4.3 Grondwatertrappen in de onderzochte percelen.

In Figuur 4.3 is de grondwatertrappenkaart voor de onderzochte percelen opgenomen op schaal 1 : 10.000. Het grondwaterstandsverloop wordt in sterke mate beïnvloed door het peilbeheer en de daaruit voortkomende drooglegging (Figuur 2.3). Daarnaast is de breedte van de percelen, de bodemopbouw en de daarmee samenhangende opbolling van de grondwaterspiegel tussen de sloten van belang. In de profielbeschrijvingen zijn de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geschat op basis van profielkenmerken en de hiervoor genoemde kenmerken. De grondwatertrappen zijn toegekend op basis van de indeling in Figuur 4.3 en gekarteerd met behulp van veldkenmerken en de hoogtekartaart. Het grootste deel van het gebied heeft grondwatertrap Ila, waarbij de GLG vaak op 50 à 65 cm – mv. is geschat.

Tabel 4.4

Indeling van de grondwatertrappen in de onderzochte percelen (indeling volgens Ten Cate et al., 1995a.)

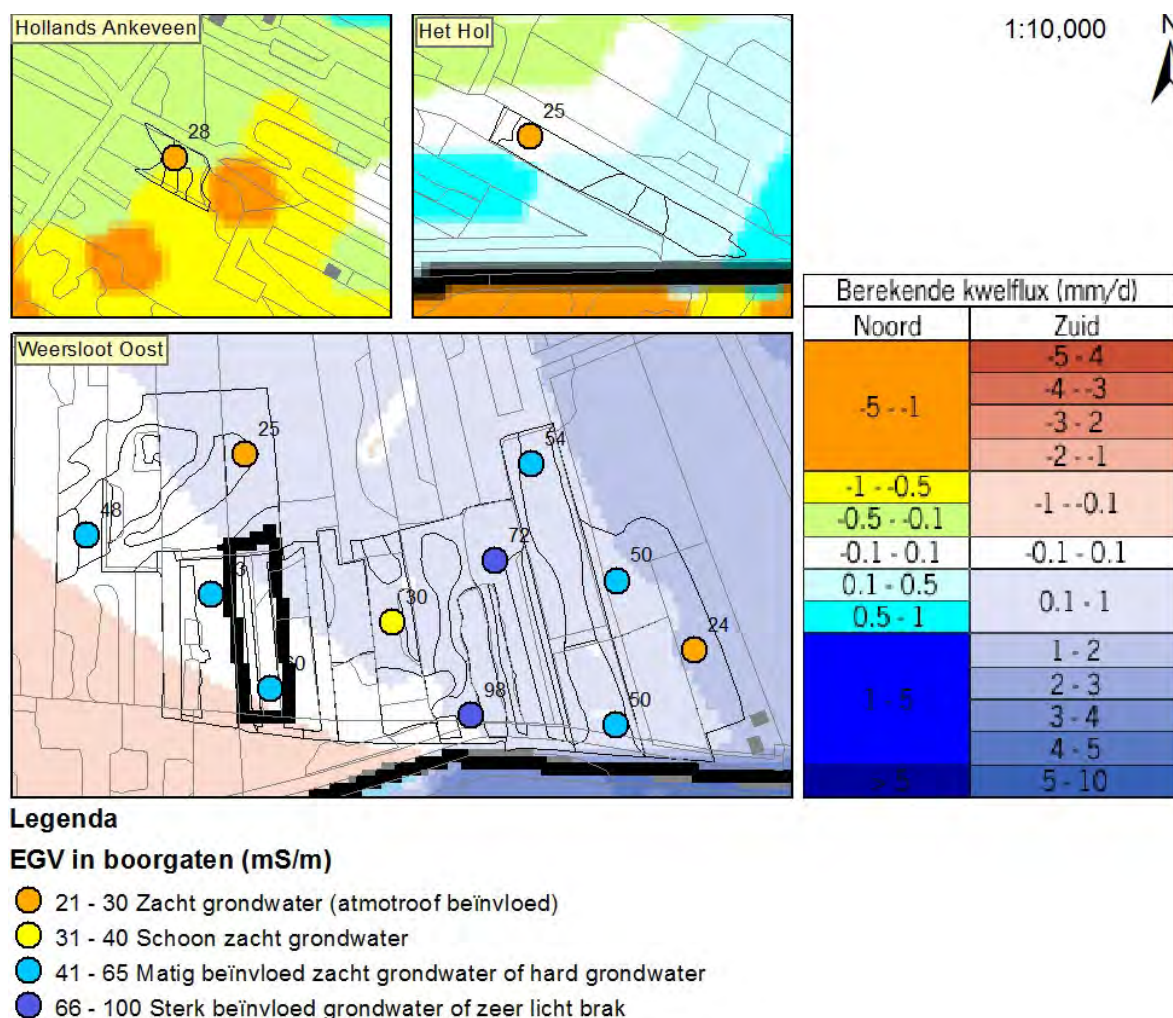
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG in cm - mv.)	Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG in cm - mv.)				
	0-25	25-40	40-80	80-140	140-200
0-50	Ia				
50-80	Ila	IIb			
80-120	IIIa	IIIb	IVu		
120-180		Vbo	Vlo	VIIo	
180-300	Vad	Vbd	Vld		VIIId
w... water boven maaiveld					

4.3 Watertypen en zuurbuffer

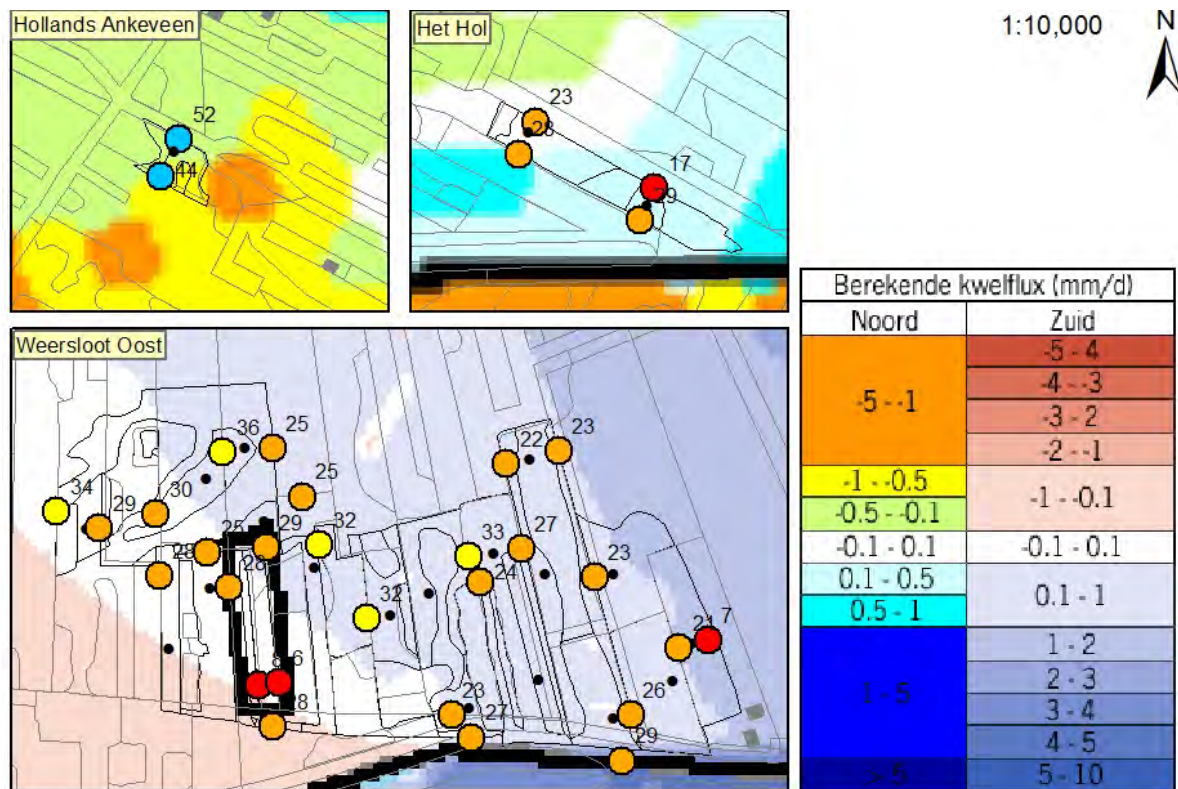
Bij dit onderzoek zijn geen watermonsters genomen op basis waarvan de watertypen afgeleid konden worden, wel zijn metingen gedaan waaruit indicaties voor het voorkomen van watertypen afgeleid kunnen worden. Om de invloed van kwelwater op de zuurhuishouding in de wortelzone van de graslanden in te kunnen schatten zijn aan de hand van het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) van grond- en oppervlaktewater verschillende watertypen onderscheiden en is op basis van pH-profielen de invloed van gebufferd water in de wortelzone onderzocht. De waterkwaliteitsmetingen zijn opgenomen in Bijlage 3.

4.3.1 Watertypen

Voor een algemene beschrijving van de in het studiegebied voorkomende watertypen wordt verwezen naar de LESA van DLG (Van Rosmalen et al., 2012) en de eerdere studie in graslanden van de Oostelijke Vechtplassen (Van Delft en Kemmers, 2013). In Figuur 4.4 zijn de EGV-waarden en de bijbehorende indicatie voor watertypen in 13 boorgaten weergegeven. Figuur 4.5 geeft dezelfde informatie voor het oppervlaktewater in nabij gelegen sloten en plassen. De vertaling van EGV-waarde naar watertype staat in Tabel 3.1.



Figuur 4.4 EGV en daarvan afgeleide watertypen in de boorgaten (gekleurde stippen), uitgezet tegen de modelmatig bepaalde kwelflux (vlakken; legenda rechts: noord = Ankeveen en Het Hol, zuid = Weersloot-Oost) (bron kwelflux: Van Rosmalen et al., 2012, Haskoning 2003, 2008, AGV 2008).



Legenda

EGV Oppervlaktewater (mS/m)

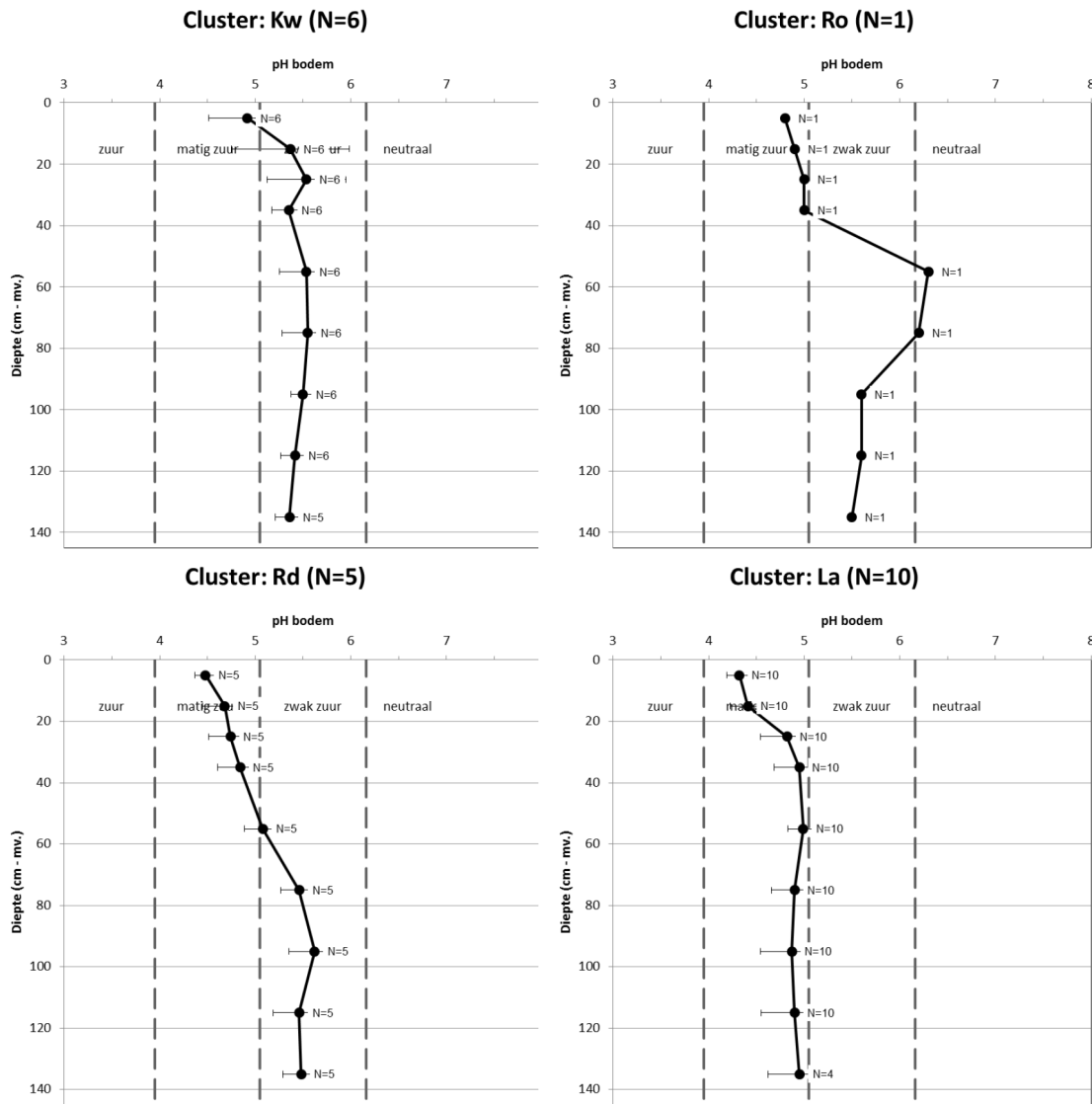
- < 20 Neerslagwater
- 21 - 30 Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)
- 31 - 40 Schoon zacht grondwater
- 41 - 65 Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater
- 66 - 100 Sterk beïnvloed grondwater of zeer licht brak
- Boorgaten

Figuur 4.5 EGV en daarvan afgeleide watertypen in oppervlaktewater (gekleurde stippen), uitgezet tegen de modelmatig bepaalde kwelflux (vlakken; legenda rechts: noord = Ankeveen en Het Hol, zuid = Weersloot-Oost) (bron kwelflux: Van Rosmalen et al., 2012; Haskoning 2003, 2008; AGV 2008).

In de boorgaten in Ankeveen en Het Hol lijkt voornamelijk een mengtype van zacht grondwater en neerslagwater voor te komen in het bovenste grondwater. Opvallend daarbij is dat het oppervlaktewater bij Ankeveen een hogere EGV waarde heeft, mogelijk wordt dit water van elders aangevoerd. Op alle overige locaties lijkt de invloed van neerslagwater in het oppervlaktewater aanwezig te zijn. Dat is te verklaren uit de vrij grote hoeveelheid neerslag die in de eerste helft van mei, voorafgaand aan de metingen, is gevallen. Bij Het Hol valt op dat één meting in oppervlaktewater een lage EGV heeft die wijst op sterke invloed van neerslagwater. Ter plaatse van de meting bestaat de oeverzone uit elzenstruweel en lijkt op een verlandingszone. Mogelijk wordt hier veel neerslagwater vastgehouden. Ook in Weersloot-Oost komen drie locaties voor met neerslagwater. Eén (de meest oostelijke) betreft een greppel waarin regenwater wordt opgevangen, de andere twee locaties liggen in moerasbosjes in verlande petgaten. Hier wordt kennelijk veel neerslagwater vastgehouden.

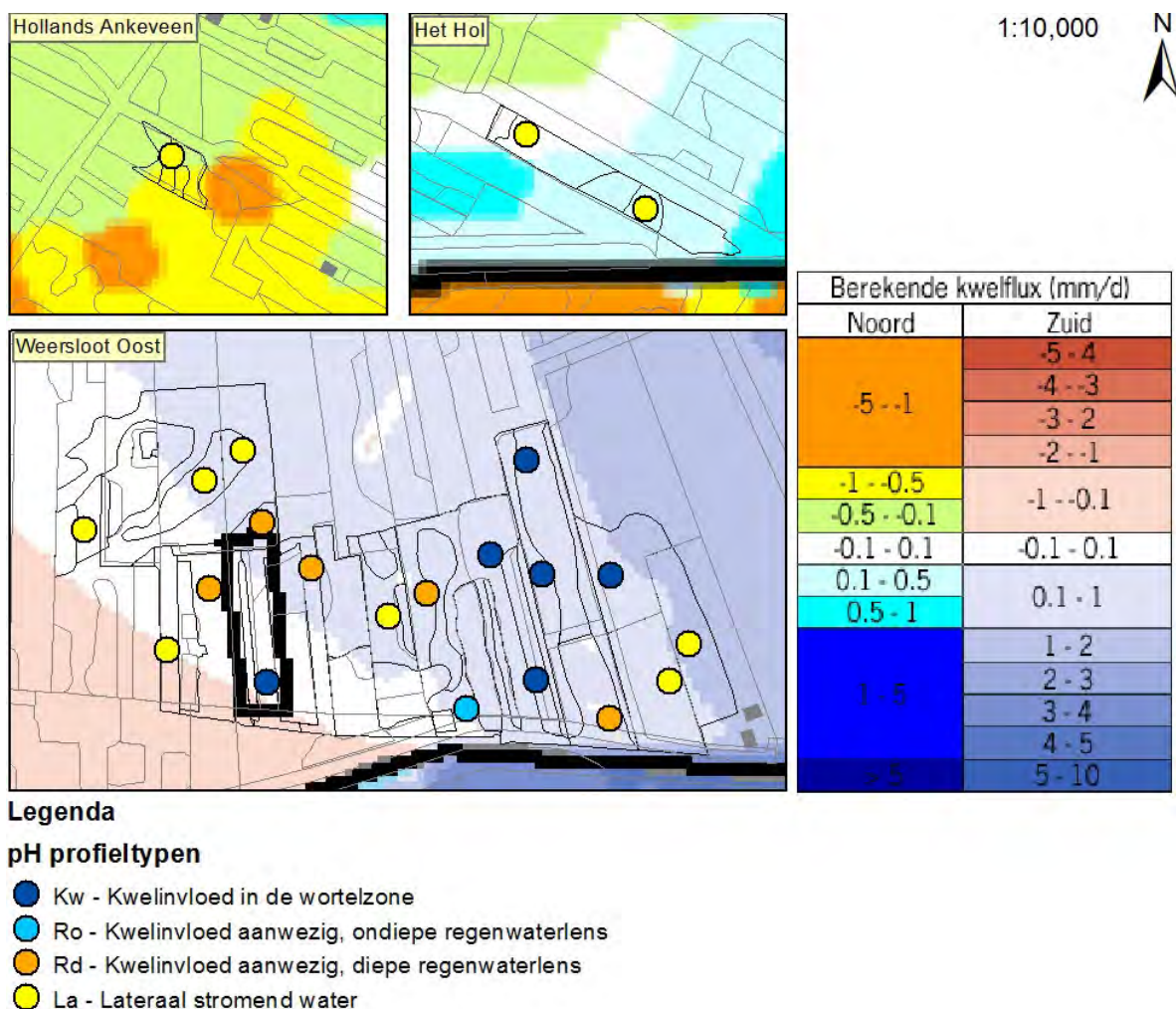
In Weersloot-Oost lijkt het grondwater in de boorgaten over het algemeen te bestaan uit vrij hard of matig beïnvloed grondwater, drie boorpunten hebben zachter grondwater, twee lijken sterk beïnvloed. Dit zijn twee boringen in petgaten die zijn opgevuld met kleiig moerig materiaal (bodemtype heVz). Mogelijk dat door uitwisseling met dit materiaal de EGV hier hoger is. Een dergelijke situatie werd in het eerdere onderzoek ook gevonden bij één boring in De Ster met een opvallend hoge EGV waarde. Het lijkt niet waarschijnlijk dat het recente bodemgebruik de oorzaak is van deze hoge EGV waarden.

4.3.2 pH-profieltypen



Figuur 4.6 Gemiddeld pH-verloop met de diepte voor de vier pH-profieltypen die in de boringen zijn aangetroffen.

De pH-profielen in de boorgaten zijn ingedeeld in vier pH-profieltypen (Figuur 4.6). Deze pH-profieltypen zijn in Figuur 4.7 uitgezet tegen de berekende kwelfluxen. In Tabel 4.5 zijn de combinaties van pH-profieltypen met watertypen uitgezet. Kwelfprofielen (N = 6) komen vooral voor in het oostelijk deel van Weersloot-Oost en één punt in het zuidwesten van dit gebied. Deze zijn ook gebonden aan de wat hardere of beïnvloede watertypen. Verder komen profielen met lateraal stromend water (invloed oppervlaktewater, zachtere watertypen; N = 10) en diepe regenwaterlenzen (N = 5) voor. Bij de (diepe) neerslaglenzen is de pH in de ondergrond wel verhoogd (>5.5). Dat komt ook wel overeen met de verbreiding van wat harder grondwater in de boorgaten (Figuur 4.4).



Figuur 4.7 pH profieltypen (gekleurde stippen), uitgezet tegen de modelmatig bepaalde kwelflux (vlakken; legenda rechts: noord = Ankeveen en Het Hol, zuid = Weersloot-Oost) (bron kwelflux: Van Rosmalen et al., 2012; Haskoning 2003, 2008; AGV 2008).

Tabel 4.5

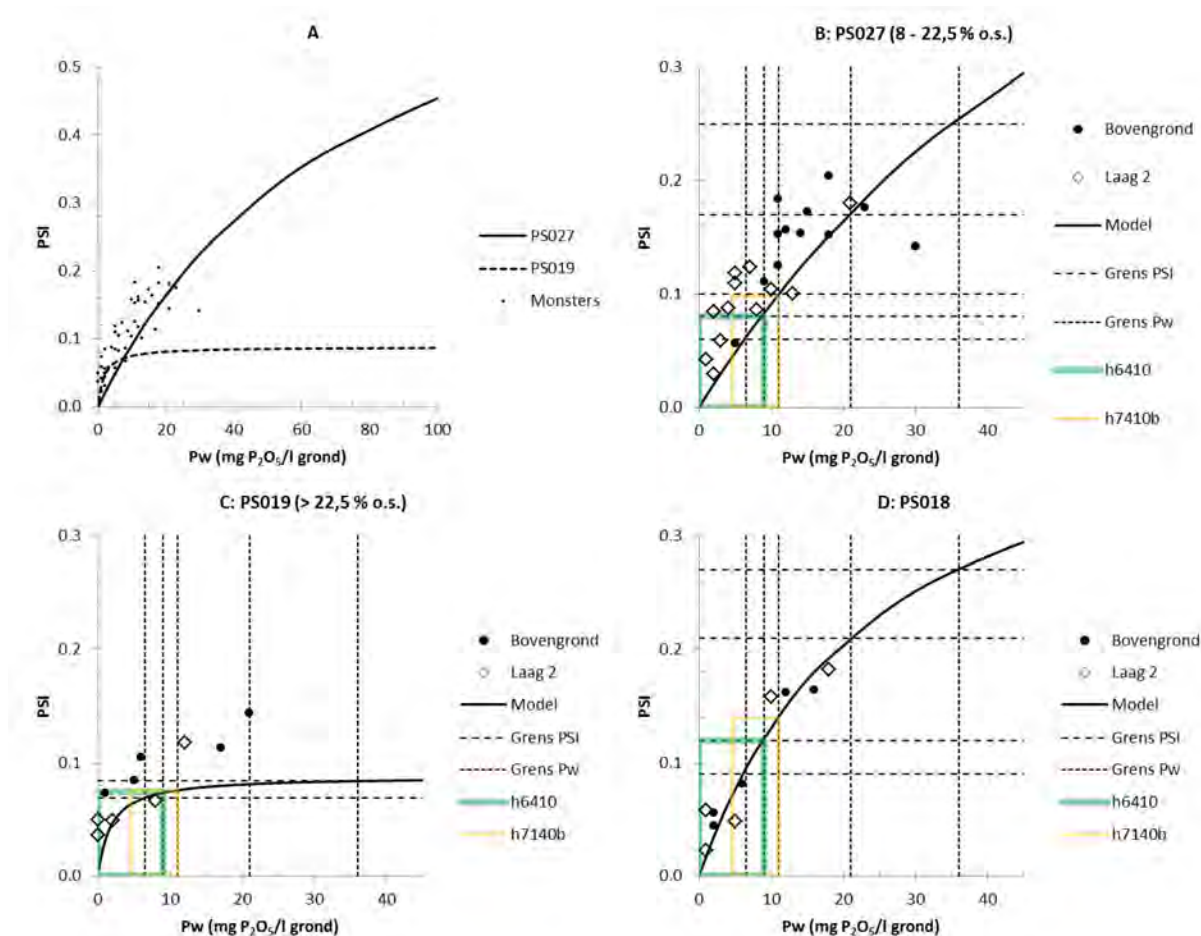
Combinaties van pH-profieltypen en watertypen in de boorpunten

Watertype	pH-profieltype				Eindtotaal
	Kw	Ro	Rd	La	
Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)				4	4
Schoon zacht grondwater				1	1
Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater	3		2	1	6
Sterk beïnvloed grondwater of zeer licht brak	1	1			2
Eindtotaal	4	1	2	6	13

4.4 Fosfaat

De analyseresultaten van de bodemonsters zijn opgenomen in Bijlage 5. In Figuur 4.8 zijn de Pw en PSI van de bodemonsters tegen elkaar uitgezet. De zwarte lijn in grafiek A geeft de adsorptie-isotherm die voor klei- en veengronden met 8 tot 22,5% organische stof is afgeleid uit een groot aantal referentiemonsters uit de Alterra-database. Met een streepjeslijn is een dergelijke relatie uitgezet voor (kleiige) veengronden met een organische stofgehalte > 22,5%. Bij een hoog organische stofgehalte (> 22,5) is het adsorptiemaximum veel lager dan bij een wat lager organische stofgehalte

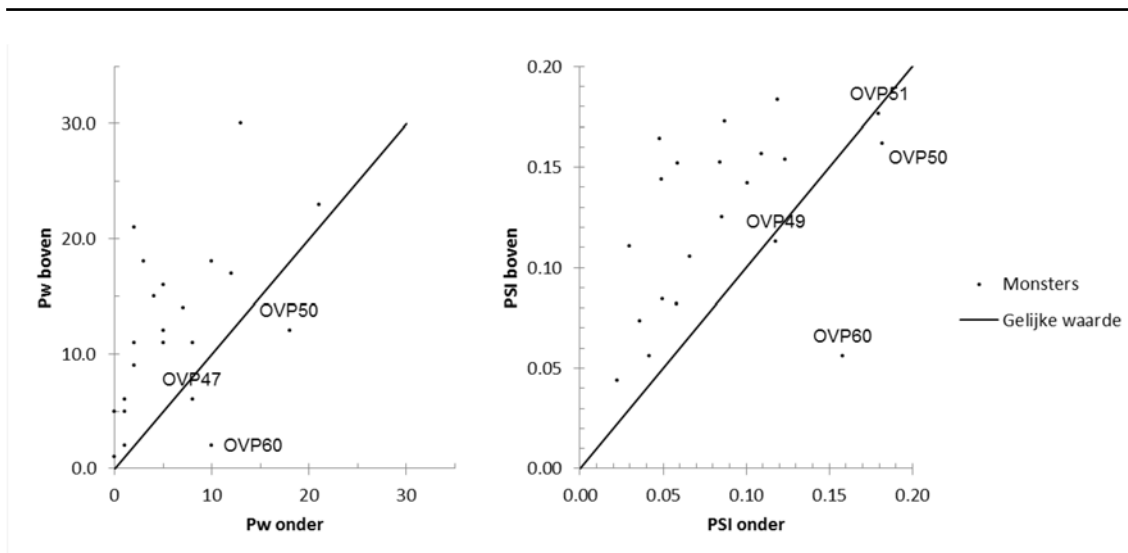
(8 – 22,5%). Dit betekent dat minder fosfaat gebonden kan worden aan ijzer- en aluminiumhydroxiden en dat daardoor de hoeveelheid beschikbaar fosfaat sneller oploopt. In de uitgesplitste grafieken B, C en D zijn de monsters van bovengrond en laag 2 apart weergegeven en zijn tevens de grenswaarden voor Pw en PSI uit Tabel 2.2 aangegeven, voor Pw en PSI zijn daarbij de (sub)optimale waarden voor Blauwgrasland en Dotterbloemhooiland met een gekleurd kader geaccentueerd.



Figuur 4.8 Vergelijking Pw en PSI in de onderzochte percelen met algemene adsorptie-isothermen voor de verschillende primaire standplaatsen. Voor verklaring van de afkortingen van de primaire standplaatsen zie de legenda van Figuur 4.2. Met een groen kader is het (sub)optimale bereik van Pw voor Blauwgrasland (h6410) aangegeven en met een oranje kader voor Veenmosrietland (h7140b). In grafiek A is de relatie voor alle bodemonsters gegeven, in B, C en D uitgesplitst naar verschillende grondsoorten en ingezoomd op het bereik van de monsters.

De meeste bovengrondmonsters hebben een hogere fosfaattoestand dan de referentiewaarden. Dat geldt vooral voor de PSI bij de kleiige bovengronden (PS027) en de moerige bovengronden (PS019). Bij de zandige bovengronden (PS018) hebben drie van de vijf bovengrondmonsters een geschikte PSI (en Pw), dat geldt ook voor één bovengrond bij PS027. Bij drie bovengrondmonsters in PS019 is de Pw wel geschikt, hoewel de PSI daar wat te hoog lijkt. Bij de monsters in laag 2 heeft een groter aantal monsters een geschikte fosfaattoestand, hoewel dat niet voor alle monsters geldt.

In Figuur 4.9 zijn de fosfaatwaarden van de bovengronden per locatie vergeleken met die in de laag daaronder. Omdat de mest op het maaiveld is aangebracht zijn de waarden in de bovengrond meestal hoger dan in de tweede laag. Bij een beperkt aantal monsters heeft de tweede laag een vergelijkbare of iets hogere fosfaattoestand. De grootste afwijking wordt gevonden bij OVP60. Hier is de tweede laag duidelijk rijker dan de bovengrond. Dit perceel is enkele jaren geleden opgehoogd met enkele dm's zand (zie § 4.1)

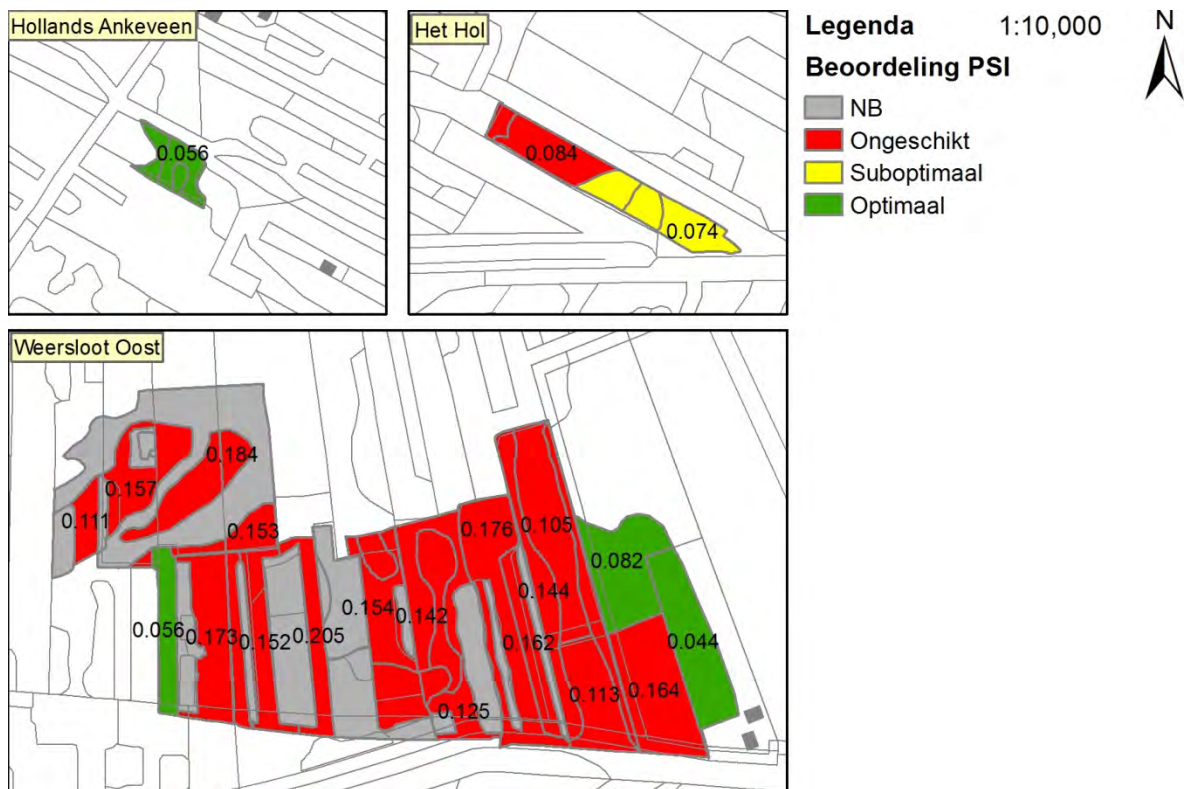


Figuur 4.9 Vergelijking van de fosfaatwaarden in de bovengrondmonsters en de laag hieronder.

De fosfaattoestand van de huidige bovengrond is beoordeeld in Figuur 4.10 en Figuur 4.11. In Hollands Ankeveen en Het Hol en delen van Weersloot-Oost lijkt het Pw-getal te voldoen, in het grootste deel van Weersloot Oost is deze te hoog. De potentiële fosfaatbeschikbaarheid (PSI) van de huidige bovengrond is alleen in Hollands Ankeveen en enkele percelen in Weersloot Oost optimaal. Bij percelen waar Pw optimaal is en PSI niet, is door verschraling de actuele fosfaatbeschikbaarheid (Pw) weliswaar afgenomen, maar is de PSI nog te hoog, waardoor nalevering blijft plaatsvinden als gevolg van desorptie van fosfaat.



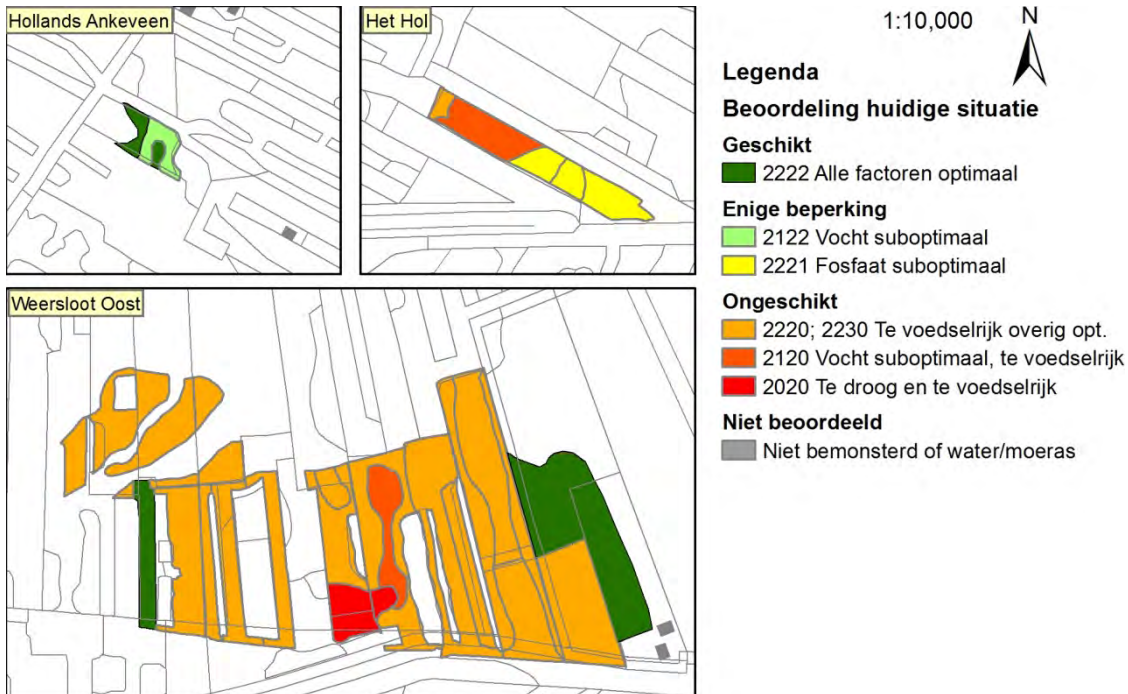
Figuur 4.10 Beoordeling van de actuele fosfaattoestand van de bovengrond op basis van het Pw-getal (zie Tabel 2.2). De getallen in de vlakken geven de in het betreffende monster gemeten waarden.



Figuur 4.11 Beoordeling van de potentiële fosfaattoestand van de bovengrond op basis van PSI (zie Tabel 2.2). De getallen in de vlakken geven de in het betreffende monster gemeten waarden.

5 Knelpuntenanalyse

5.1 Beoordeling huidige situatie



Figuur 5.1 Beoordeling van de abiotische randvoorwaarden voor Blauwgrasland in de huidige situatie.

In Figuur 5.1 is de geschiktheid voor Blauwgrasland (h6410) beoordeeld op basis van de primaire standplaats, vochttoestand (GVG), zuurgraad en fosfaattoestand. Deze vier factoren worden weergegeven door een code die bestaat uit vier cijfers waarmee de geschiktheid per factor is aangegeven. Het cijfer 2 staat voor optimaal, 1 voor suboptimaal en 0 voor ongeschikt (zie ook Tabel 5.1). Criteria en referentiewaarden worden gegeven in § 0.

Primaire standplaats

In het eerste cijfer wordt aangegeven of bij de primaire standplaats blauwgrasland tot ontwikkeling kan komen. Bij de selectie van de te onderzoeken percelen is daarop geselecteerd en in de bodemkartering zijn geen afwijkende bodemtypen aangetroffen waarbij dat niet mogelijk is. Daarom is de primaire standplaats in de huidige situatie overal als optimaal beoordeeld (cijfer 2 in de eerste positie). De dekzandruggen in Weersloot Oost zijn niet bemonsterd en dus ook niet beoordeeld.

Vocht

De vochttoestand is beoordeeld op basis van de GVG. De waardering is gegeven met het cijfer op de tweede positie. Hiervoor zijn de vlakken van de grondwatertrappenkaart (Figuur 4.3) vertaald naar gemiddelde waarden voor GHG en GLG waarna een GVG is berekend volgens een regressievergelijking (Ten Cate et al., 1995b). In het grootste deel van de onderzochte percelen is de vochttoestand optimaal, in enkele ruggen suboptimaal. Eén rug in Weersloot Oost is te droog. In de beoordeling is de GLG niet direct betrokken (wel in de berekening van de GVG) omdat hiervoor geen referentie waarde is opgenomen in Waterlood. In § 2.2.1 is aangegeven dat dit voor het laagveengebied echter wel relevant kan zijn. Mogelijk zijn de vlakken met grondwatertrap IIa wat aan de droge kant (GLG 50 – 65 cm).

Zuurgraad

Voor de huidige zuurgraad (cijfer in de derde positie) is de pH van de bovengrond (op 5 cm. diepte) beoordeeld. Deze is overal matig zuur (pH-veld = 4,0 – 5,0) en daarmee geschikt voor Blauwgrasland, met uitzondering van de orchideeënrijke variant waarvoor de pH hoger dan 5,0 moet zijn (zwak zuur; pH-veld 5,0 – 6,2).

Fosfaat

In Hollands Ankeveen en enkele percelen in Weersloot Oost voldoet de huidige fosfaattoestand voor de ontwikkeling van Blauwgrasland, door middel van een verschrallingsbeheer. In de zuidoostelijke helft van het perceel in Het Hol is de fosfaattoestand suboptimaal en overal elders te hoog.

5.2 Effect maatregelen

Tabel 5.1

Totale oppervlakte (ha) van de geschiktheidsklassen in de huidige situatie en bij verschrallen of afgraven tot verschillende dieptes, waarbij deze maatregelen integraal worden toegepast. De beoordeling bestaat uit vier cijfers voor respectievelijk primaire standplaats, vocht, zuurgraad en fosfaat. 2 = optimaal, 1 = suboptimaal, 0 = ongeschikt. Bij zuurgraad is een pH > 5 met het cijfer 3 gewaardeerd om onderscheid te kunnen maken voor de zwak zure percelen waar de orchideeënrijke variant van Blauwgrasland mogelijk zou kunnen zijn (mits ook aan de andere voorwaarden wordt voldaan). Standplaatsen waar alle factoren optimaal zijn worden als geschikt beoordeeld, wanneer één of meer factoren suboptimaal zijn, is sprake van 'beperking': één = 'enige beperking', twee = 'matige beperking', drie = 'ernstige beperking'. Als de standplaats voor één of meer factoren ongeschikt is, wordt deze als ongeschikt beoordeeld, ook al zijn andere factoren wel (sub)optimaal.

Beoordeling	Huidig	Verschralen	Afgraven		
			10 cm	20 cm	30 cm
Geschikt					
2232			1.21	6.95	0.30
2222	3.22	4.22	2.45	2.93	
Totaal	3.22	4.22	3.67	9.87	0.30
Enige beperking					
2132					4.22
2122	0.30	0.95	0.65	0.30	1.24
2221	0.89		0.55	0.32	0.60
Totaal	1.19	0.95	1.20	0.61	6.06
Matige beperking					
1132					3.19
1122					0.69
2131					1.91
2121					4.21
Totaal	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00
Ernstige beperking					
1131					1.57
Totaal	0.00	0.00	0.00	0.00	1.57
Ongeschikt					
0232					0.65
2230	2.14	2.14	4.63	3.38	
2220	12.50	12.39	9.90	5.83	
2130					2.14
2120	1.25	0.60	0.30	0.60	
0122					0.20
2020	0.63	0.63	1.23	0.63	
Totaal	16.52	15.76	16.06	10.44	3.00
Niet beoordeeld					
9999	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08
Eindtotaal	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00

Uit de analyse in § 5.1 blijkt dat de grootste beperkingen voor de ontwikkeling van Blauwgrasland in de huidige situatie voortkomen uit de fosfaattoestand en in een beperkt areaal uit de vochttoestand. Primaire standplaats en zuurgraad zijn overal optimaal. De onderzochte percelen voldoen dus goed aan de criteria waarop de selectie in hoofdstuk 2 was gebaseerd. De maatregelen die in het kader van

LIFE worden voorgenomen hebben dan ook vooral betrekking op het afgraven van een deel van de bovengrond met als doel het verlagen van de fosfaatbeschikbaarheid (zie hoofdstuk 1). Als bijkomende effecten worden mogelijk het verbeteren van de vochttoestand en de zuurgraad (door vergroten kwelinvloed) nagestreefd. In hoeverre de realisatiekansen verbeterd kunnen worden door het nemen van maatregelen is onderzocht in Tabel 5.1. Hier is voor de maatregelen verschrallen en afgraven tot drie verschillende dieptes bepaald wat het areaal is van de verschillende geschiktheidsklassen, in het geval deze integraal zouden worden uitgevoerd. Door (voortzetting van) een verschrallingsbeheer met één à twee keer per jaar maaien en afvoeren kan het areaal dat geschikt is voor Blauwgrasland enigszins vergroot worden. Met 10 à 20 cm afgraven kan vooral de fosfaattoestand verbeterd worden, terwijl plaatselijk ook vochttoestand en zuurgraad verbeteren. Het verbeteren van de zuurgraad is het gevolg van het aansnijden van een beter gebufferde laag met een hogere pH, waardoor deze wellicht geschikt is voor de orchideeënrijke variant van Blauwgrasland. In hoeverre de zuurgraad blijvend daarvoor geschikt is hangt wel af van de mate waarin kwelwater in het maaiveld kan doordringen (zie § 4.3.2). Bij 30 cm afgraven is het areaal 'geschikt' klein en treden meer beperkingen op omdat de standplaats te nat wordt (vocht suboptimaal nat) en in een aantal gevallen verandert de bodem zo sterk dat sprake is van een andere primaire standplaats die niet of minder geschikt is voor Blauwgrasland. Dat is bijvoorbeeld het geval bij moerige podzolgronden (ohWp) die veranderen in een veldpodzolgrond (Hn43).

6 Inrichtingsadvies

6.1 Plagdiepten

Om tot een inrichtingsadvies te komen is voor elk deelperceel nagegaan bij welke ontgravingsdiepte de hoogste realisatiekans bereikt kan worden, waarbij geen extra diepte wordt voorgesteld als dat geen verdere verbetering van de realisatiekansen oplevert. Hierbij is eveneens de maatregel 'verschralen' beoordeeld waarbij ervan uitgegaan wordt dat deze in elk geval wordt toegepast. Bij de berekening van de fosfaattoestand na afgraven is geen rekening gehouden met het effect van verschralen, maar omdat na afgraven een maaibeheer wordt toegepast is te verwachten dat de fosfaattoestand dan nog wel verder zal dalen en de geschiktheid voor Blauwgrasland verder zal toenemen.

Er zijn twee inrichtingsvarianten uitgewerkt, waarbij in de eerste variant een verbetering tot het niveau met 'matige beperkingen' (twee factoren suboptimaal) nog meegenomen is (zie Figuur 6.1), in de tweede variant zijn alleen maatregelen opgenomen die leiden tot een geschikte standplaats of met ten hoogste één suboptimale factor ('enige beperking', zie Figuur 6.2). Hiermee kan de afweging gemaakt worden of een relatief geringe verbetering de investering in de inrichting rechtvaardigt. In Tabel 6.1 is de oppervlakte bepaald van de maatregelen in de beide inrichtingsvarianten. In variant 1 komt maximaal 13 ha in aanmerking voor afgraven, in variant 2 7,4 ha. Hiervan ligt 1,65 ha in het perceel in Het Hol en telt niet mee voor de af te plaggen oppervlakte in het kader van LIFE. Dit betekent dat de 15 ha die in het kader van LIFE geplagd kunnen worden niet volledig in de onderzochte percelen gerealiseerd kunnen worden. Hiervoor kunnen aanvullende percelen gezocht worden in de eerder onderzochte percelen in Oostelijke Vechtplassen (Van Delft en Kemmers, 2013). Ook kan overwogen worden een deel van de percelen waar afgraven niet noodzakelijk lijkt toch ondiep (10 – 15 cm) te plaggen om toch wat vochtiger condities te maken.

Tabel 6.1

Oppervlakte (ha) van de verschillende maatregelen bij de twee inrichtingsvarianten.

Variant 1				
Maatregel	Ankeveen	Het Hol	Weersloot Oost	Eindtotaal
Verschralen	0.22	1.00	6.72	7.93
20 cm		0.65	5.87	6.52
30 cm	0.30		6.17	6.47
Geen			8.08	8.08
Eindtotaal	0.51	1.65	26.84	29.00

Variant 2				
Maatregel	Ankeveen	Het Hol	Weersloot Oost	Eindtotaal
Verschralen	0.22	1.00	12.29	13.50
20 cm		0.65	5.87	6.52
30 cm	0.30		0.60	0.90
Geen			8.08	8.08
Eindtotaal	0.51	1.65	26.84	29.00

Nadere invulling

De opgegeven afgraafdiepten moeten als gemiddelden geïnterpreteerd worden. Het wordt niet aanbevolen de percelen integraal tot 20 of 30 cm af te graven. Hierbij kunnen gradiënten versterkt worden door vanaf een rug de plagdiepte geleidelijk te laten toenemen naar een laagte en naar de slootkanten, zodat de oppervlakkige afwatering gegarandeerd wordt. In Hollands Ankeveen en Het Hol levert de gebruikte analyse een advies voor het deels afgraven van de daar aanwezige ruggen terwijl

de laagtes alleen verschaald hoeven worden. Dat lijkt in tegenspraak met de hiervoor beschreven versterking van de gradiënt en kan leiden tot een ongewenste vervlaking van het perceel. Deze inrichting moet dan ook met zorg ingevuld worden. In het inrichtingsplan dienen deze nuances nader uitgewerkt te worden.



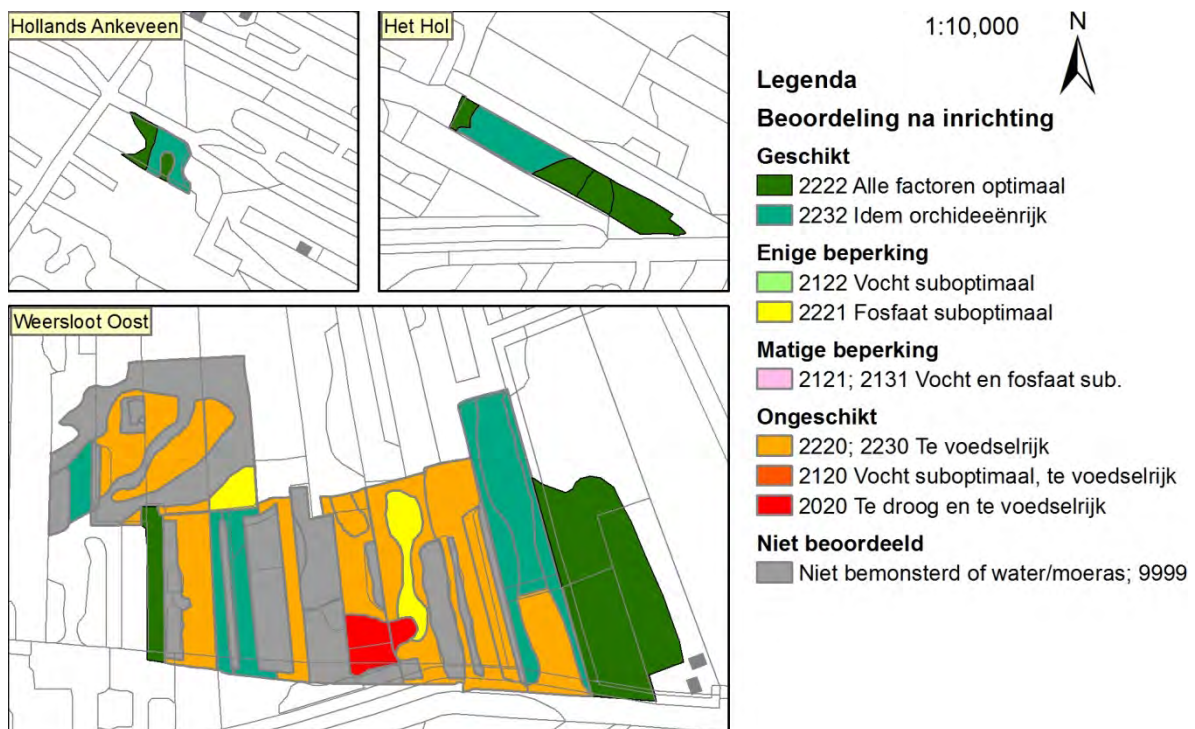
Figuur 6.1 Inrichtingsadvies volgens variant 1, gericht op geschikte standplaatsen en standplaatsen met 'enige' of 'matige' beperkingen voor Blauwgrasland.



Figuur 6.2 Inrichtingsadvies volgens variant 2, gericht op geschikte standplaatsen en standplaatsen met 'enige beperkingen' voor Blauwgrasland.

Voor het perceel in Het Hol wordt overwogen langs de randen dieper af te graven om een ontwikkeling met verlanding/trilveen te bevorderen. Dat is mogelijk in de delen waar het veen dik genoeg is (bodemtype ohVc, zie Figuur 4.1). In de rest van het perceel begint de zandondergrond te ondiep.

6.2 Realisatiekansen Blauwgrasland



Figuur 6.3 Beoordeling van de abiotische randvoorwaarden voor Blauwgrasland na inrichting volgens variant 1. Bij inrichting volgens variant 2 zijn de vlakken met een 'matige beperking' beoordeeld als ongeschikt.

De realisatiekansen voor Blauwgrasland na inrichting volgens variant 1 zijn weergegeven in Figuur 6.3. Indien gekozen wordt voor variant 2 worden de vlakken met een 'matige beperking' bij de klasse 'ongeschikt' gerekend. De oppervlakten van de geschiktheidsklassen in de huidige situatie en na inrichting worden vergeleken in Tabel 6.2. In de rijen is het areaal per klasse weergegeven na inrichting, waarbij in de kolommen het areaal in de huidige situatie afgelezen kan worden. Zo heeft bijvoorbeeld 4,08 ha met huidige beoordeling 2220 (ongeschikt door te hoge fosfaattoestand), na inrichting de beoordeling 2232 (geschikt voor de orchideeënrijke variant). Het effect van de varianten is als volgt samen te vatten:

- 1,19 ha verbetert van 'enige beperking' tot 'geschikt',
- 6,31 ha verbetert van 'ongeschikt' tot 'geschikt',
- 0,92 ha verbetert van 'ongeschikt' tot 'enige beperking',
- 5,57 ha verbetert van 'ongeschikt' tot 'matige beperking' (alleen bij variant 1). Zowel de vochttoestand als de fosfaattoestand zijn hier suboptimaal,
- Na inrichting is 10,72 ha geschikt te maken voor Blauwgrasland, waarvan 5,03 ha voor de orchideeënrijke variant,
- Na inrichting is 0,92 ha beperkt geschikt voor Blauwgrasland door een suboptimale fosfaattoestand.

Opgemerkt moet worden dat hier de geschiktheid voor Blauwgrasland is beoordeeld. Vlakken die hierbij als minder geschikt gezien worden kunnen wel geschikt zijn voor andere natuurdoelen. Zo heeft de beoordeling 'matige beperking' na 30 cm afgraven in Weersloot Oost betrekking op een suboptimale voedselrijkdom en een suboptimale (nat) vochttoestand. Zeker in het oostelijk deel van Weersloot Oost betreft het wel goed gebufferde kleiig-venige bodems, waarbij een ontwikkeling naar Dotterbloemhooiland niet uitgesloten moet worden.

Tabel 6.2

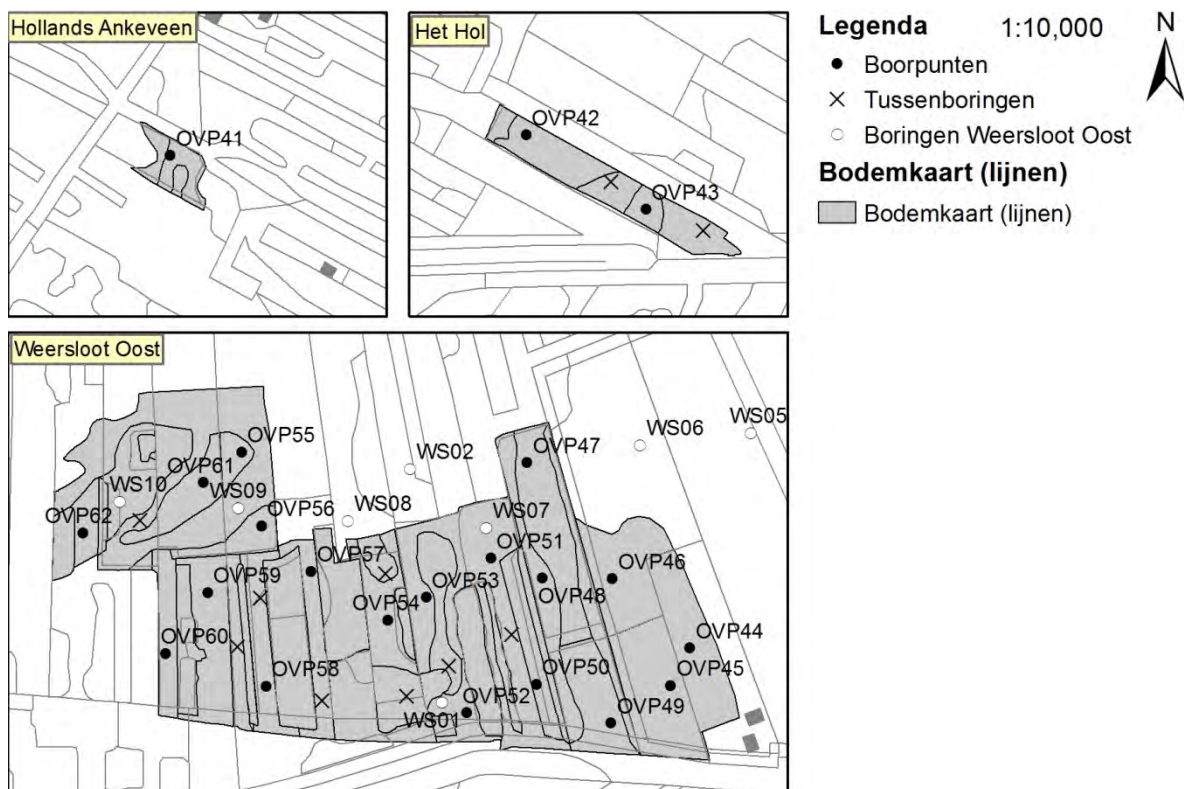
Vergelijking van het areaal van de geschiktheidsklassen in de ingerichte situatie (rijen) met de huidige situatie (kolommen), in beide inrichtingsvarianten.

Variant 1	Huidige situatie											
	Geschikt		Enige beperking		Matige beperking		Ongeschikt				NB	
Ingericht	2232	2222	2122	2221	2131	2121	2230	2220	2120	2020	9999	Totaal Ingericht
2232			0.30					4.08	0.65			5.03
2222		3.22		0.89				1.58				5.69
2122												0.00
2221								0.32	0.60			0.92
2131								1.42		0.49		1.91
2121								3.53		0.13		3.66
2230							2.14					2.14
2220								1.57				1.57
2120												0.00
2020												0.00
9999											8.08	8.08
Totaal huidig	0	3.22	0.30	0.89	0.00	0.00	2.14	12.50	1.25	0.63	8.08	29.00
Variant 2	Huidige situatie											
	Geschikt		Enige beperking		Matige beperking		Ongeschikt				NB	
Ingericht	2232	2222	2122	2221	2131	2121	2230	2220	2120	2020	9999	Eindtotaal
2232			0.30					4.08	0.65			5.03
2222		3.22		0.89				1.58				5.69
2122												0.00
2221								0.32	0.60			0.92
2131												0.00
2121												0.00
2230							2.14					2.14
2220								6.52				6.52
2120												0.00
2020										0.63		0.63
9999											8.08	8.08
Eindtotaal		3.22	0.30	0.89			2.14	12.50	1.25	0.63	8.08	29.00

Literatuur

- AGV, 2008. Watergebiedsplan Zuidelijke Vechtplassen. Projectteam Waternet
- Beets, C. P., P. W. F. M. Hommel & R. W. de Waal, 2000-2005. Selectie van referentiepunten t.b.v. het Staatsbosbeheer-project terreincondities : resultaten inventarisatie 1999-2004. Wageningen, Alterra.
- Cate, J. A. M. t., A. F. van Holst, H. Kleijer & J. Stolp, 1995a. Handleiding bodemgeografisch onderzoek; Richtlijnen en voorschriften; Deel A: Bodem. Wageningen, SC-DLO. Technisch document 19A.
- Cate, J. A. M. t., A. F. van Holst, H. Kleijer & J. Stolp, 1995b. Handleiding bodemgeografisch onderzoek; Richtlijnen en voorschriften; Deel B: Grondwater. Wageningen, SC-DLO. Technisch document 19B.
- Delft, B. v., 2010. Bodem en hydrologie Weersloot-Oost; een verkenning. Wageningen, Alterra. Briefadvies
- Delft, S. P. J. v. & R. Kemmers, 2013. Natuurontwikkeling graslanden kwelrijke flank Oostelijke Vechtplassen; Resultaten van een ecopedologisch en bodemchemisch onderzoek. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 2415.
- Delft, S. P. J. v., G. J. Maas & F. Brouwer, 2014. Fosfaatonderzoek Noorderpark; Bodemonderzoek t.b.v. realisatie soortenrijke schraallanden. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 2493.
- Haskoning 2003. MER Horstermeerpolder
- Haskoning 2008. Uitwerking aanzet tot voorkeursvariant Horstermeerpolder
- Kemmers, R.H., S.P.J. van Delft, M.C. van Riel, P.W.F.M. Hommel, A.J.M. Jansen, B. Klaver, R. Loeb, J. Runhaar en H. Smeenge, 2011. De Landschapsleutel, Een leidraad voor een landschapsanalyse. Alterra-rapport 2140. Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Rosmalen, R. v., S. Woudenberg, R. d. Ridder & H. Kolkman, 2012. Natuurpotenties van begrensde EHS gebieden in de Oostelijke Vechtplassen (Noord-Holland) LESA Versie 0.3. Utrecht, Dienst Landelijk Gebied, Regio West.
- Runhaar, H. en S. Hennekens, 2006. 'Hydrologische Randvoorwaarden Natuur' Versie 2.2; Gebruikershandleiding. Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Runhaar, J., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte en S.M. Hennekens, 2009. Ecologische vereisten habitattypen. Nieuwegein, KWR Watercycle Research Institute. KWR 09.018.

Bijlage 1 Boorpuntenkaart



Bijlage 2 Profielbeschrijvingen

Gegevens boorpunten

Boring	X	Y	HOOGTE	Bodemgebruik	VOOR	SUB	Standaardpuntencode			VERG	GT	GHG	GLG	BEW	OPMERKING
							CIJF	KALK	ACHT						
OVP41	135328	476207	-0.86GR			2k	432				IIIb		30	90	50
OVP42	134765	469923	-0.91GR			2n	432				IIla		15	85	40
OVP43	134922	469825	-0.73GR			2n	432				IIa		5	70	50
OVP44	137071	466032	-0.77GR			1t	z7				IIa		5	65	70lijkt opgevuld petgat
OVP45	137046	465983	-0.95GR			1v	z7				IIa		0	60	65mogelijk nieuw broekveen na kleiafzetting
OVP46	136969	466124	-0.79GR			1t	z7				IIa		15	70	70
OVP47	136856	466277	-0.66GR			1d	z7				IIa		10	65	65
OVP48	136877	466125	-0.82GR			1d	z8				wIIa		0	50	50
OVP49	136967	465934	-0.70GR			1d	z7				IIa		0	55	65
OVP50	136869	465985	-0.64GR			z4d	422		w7	H	IIa		10	70	45opgevuld petgat
OVP51	136808	466151	-0.63GR			r4w	221	c		H	IIa		20	75	80opgevuld petgat/zetwal
OVP52	136776	465947	-0.83GR			1c	z11			H	IIa		0	70	90opgevuld petgat
OVP53	136723	466099	-0.86GR			1v	z11				IIa		5	65	70mogelijk verland petgat
OVP54	136672	466069	-0.84GR			1r	z8				IIa		5	60	60
OVP55	136479	466291	-0.72GR			2k	423			H	wIIa		0	55	50
OVP56	136505	466194	-0.75GR			k4d	423				IIa		10	65	55
OVP57	136571	466134	-0.73GR			1c	c			H	IIa		20	75	70aangemaakt petgat met kleiig veen
OVP58	136511	465982	-0.50GR			1c	z9			H	IIa		20	70	70aangemaakt petgat
OVP59	136434	466106	-0.60GR			1c	z9			H	IIa		15	65	70
OVP60	136378	466025	-0.67GR			5k	433		m6	H	IIa		10	60	40dichtgestort petgat
OVP61	136428	466251	-0.57GR			2l	423			H	IIa		5	60	60
OVP62	136269	466185	-0.68GR			2k	433				IIla		20	85	60

Laaggegevens

Boring	LAAG_NR	BOVENGRENS	ONDERGRENS	HOR_CODE	ORG_STOF	VEEN_C	LUTUM	LEEM	M50	KALK	RIJPING	GEO_FOR_C	OPMERKING
OVP41	1	0	10	1Ah			12	30	80	0	1	4	321 Donkerbruin vrij veel wortels
OVP41	2	10	25	1Ahg			15	28	80	0	1	4	321 roestig met wat zand
OVP41	3	25	35	2Ahb		DK	20	10	0	0	1	4	111 zwartbruin
OVP41	4	35	45	3EBh			3	2	11	160	1		411 bruingrijs
OVP41	5	45	60	3Bh			5	2	11	160	1		411 bruin kazig
OVP41	6	60	90	3BCe			1	2	11	160	1		411 vllekerig
OVP41	7	90	145	3Cr			0	3	14	145	1		411
OVP42	1	0	30	1Ah		DK	20	20	70	0	1	4	111 bruin
OVP42	2	30	35	2Cw		DV	50	0	0	0	1		111
OVP42	3	35	45	3EBh			5	4	16	155	1		411
OVP42	4	45	60	3Bhe			8	4	16	155	1		411
OVP42	5	60	110	3BCe			1	4	16	155	1		411
OVP42	6	110	145	3Cr			0	3	11	145	1		411

Boring	LAAG_NR	BOVENGRENS	ONDERGRENS	HOR_CODE	ORG_STOF	VEEN_C	LUTUM	LEEM	M50	KALK	RIJPING	GEO_FOR_C	OPMERKING
OVP43	1	0	20	1Ah	25	DK	20	80	0	1		111	OAh
OVP43	2	20	35	1Cw	50	C	10	0	0	1		131	Om
OVP43	3	35	70	2EBh	3		4	16	160	1		411	
OVP43	4	70	120	2BCe	1		4	16	160	1		411	roodbruin
OVP44	1	0	5	1Ah	12		4	16	145	1		692	AMh gehomogeniseerd
OVP44	2	5	20	1Ah/Cg	5		4	16	145	1		693	heterogeen zanddek
OVP44	3	20	70	2Cw	50	DK	15	60	0	1		111	bovenin met wat zand en klei onderin wat broekveen
OVP44	4	70	120	3Cr	1		4	14	160	1		411	wat houtresten
OVP45	1	0	8	1Ah	40	DZ	0	0	0	1		111	OAM wortelmat bezand
OVP45	2	8	25	1Cw	65	BM	0	0	0	1		131	Om donkerbruin broekveen
OVP45	3	25	55	2Cw	30	DK	20	0	0	1		111	OAh donkergrijs kleilig veen met zand
OVP45	4	55	65	3Cr	70	BM	0	0	0	1		131	Om bruin broekveen
OVP45	5	65	145	4Cr	2		4	16	165	1		411	met houtresten
OVP46	1	0	10	1Ah	15	DZ	6	30	155	1		692	gehomogeniseerd
OVP46	2	10	35	1Ah/Cg	5		6	30	155	1		693	opgebracht
OVP46	3	35	65	2Cw	40	DK	15	60	0	1		111	Oh kleilig veen
OVP46	4	65	145	3Cr	1		3	14	160	1		411	
OVP47	1	0	10	1Ah	20	DK	15	60	0	1		111	OAh wat veenresten
OVP47	2	10	20	2AC	4		4	20	165	1		693	grijs
OVP47	3	20	50	3Cw1	20	DK	20	80	0	1		111	OAh grijsbruin
OVP47	4	50	65	3Cw2	60	DV	0	0	0	1		111	Oh zwartbruin
OVP47	5	65	145	3BC	1		4	16	165	1		411	roodbruin
OVP49	1	0	15	1Ah1	40	DK	15	0	0	1		111	Oh donkerbruin
OVP49	2	15	35	1Ah2	25	DK	20	0	0	1		111	OAh grijsbruin met zand
OVP49	3	35	55	1Cw	60	DV	5	0	0	1		111	Oh zwartbruin
OVP49	4	55	70	1Cr	65	BM	0	0	0	1		131	Om bruin snel zwart
OVP49	5	70	90	2Cr	4		26	60	139	1	3	422	meerbodemachtig met hout
OVP49	6	90	145	3Cr	0		4	17	155	1		413	lichtgeelbruin
OVP48	1	0	20	1Ah	30	DK	20	80	0	1		111	OAh bruinigrijs
OVP48	2	20	40	1Cw	60	DV	5	0	0	1		111	Oh veraard broekveen
OVP48	3	40	60	1Cr1	65	BM	5	0	0	1		131	Om iets kleilig
OVP48	4	60	80	1Cr2	40	GY	30	0	0	1		160	Og meerbodem met wat hout
OVP48	5	80	110	2Cr1	1		6	30	135	1		413	wat houtrest
OVP48	6	110	140	2Cr2	1		4	14	155	1		413	
OVP50	1	0	10	1AC	3		4	17	145	1		693	lichtgrijs
OVP50	2	10	20	1Cg	2		4	17	145	1		693	iets roestig
OVP50	3	20	45	2Ahb	20	DK	20	60	145	1		693	OAh met zand
OVP50	4	45	70	3Ce	0		4	16	160	1		693	lichtgeel
OVP50	5	70	90	4Cr	65	BM	0	0	0	1		131	bruin snel zwart
OVP50	6	90	100	5Cr	10		26	70	139	1	3	422	meerbodemachtig met hoet
OVP50	7	100	145	6Cr	0		4	16	160	1		413	
OVP51	1	0	40	1Aag1	12		15	55	160	1	5	693	bruin met wat zand
OVP51	2	40	75	1Aag2	8		30	90	0	1	6	693	roestig zeer vast met wat puin
OVP51	3	75	130	2Cr	35	DK	20	70	0	1		111	smeuiig
OVP51	4	130	145	3Cr	0		4	16	160	1		413	
OVP52	1	0	40	1Aag	20	DK	15	45	160	1		693	heterogeen bruin met wat zand en baksteen
OVP52	2	40	90	1Aa	15		25	60	160	1	4	693	met wat baksteen
OVP52	3	90	115	2Cr	65	BM	5	0	0	1		131	Om bruin
OVP52	4	115	125	3Cr1	10		6	30	140	1		413	meerbodemachtig
OVP52	5	125	145	3Cr2	0		4	17	155	1		413	

Boring	LAAG_NR	BOVENGRENS	ONDERGRENS	HOR_CODE	ORG_STOF	VEEN_C	LUTUM	LEEM	M50	KALK	RIJPING	GEO_FOR_C	OPMERKING
OVP53	1	0	35	1Ah	25	DK	20	0	0	1		111	OAh met wat zand
OVP53	2	35	55	2Cw	65	BM	5	0	0	1		131	Om
OVP53	3	55	105	2Cr	50	VV	20	0	0	1		160	Oh wat heterogeen
OVP53	4	105	145	3Cr	0		5	20	155	1		413	
OVP54	1	0	30	1Ahg	10		30	85	0	1	5	321	roestig
OVP54	2	30	55	2Cw	70	DV	0	0	0	1		111	Oh brokkelig veraard broekveen
OVP54	3	55	75	2Cr1	65	BM	0	0	0	1		131	Oh bruin met hout en zegge
OVP54	4	75	90	2AC	2		10	40	145	1	4	413	AC meerbodemachtig
OVP54	5	90	145	2Cr2	0		4	18	145	1		413	
OVP55	1	0	15	1Ah	12		10	40	145	1	5	692	gehomogeniseerd
OVP55	2	15	35	1Aa/BCg	3		4	20	145	1		693	opgebracht
OVP55	3	35	50	2Cw	50	DK	10	0	0	1		111	Oh zwart veraard veen
OVP55	4	50	65	3Bhb	8		7	40	140	1		413	bruinzwart kazig
OVP55	5	65	80	3BCe	1		5	25	145	1		413	roodbruin
OVP55	6	80	120	3Cr	0		2	8	155	1		413	loopzand
OVP56	1	0	15	1Ah	12		30	80	0	1	4	321	donkerbruin
OVP56	2	15	30	1Ahg	12		30	80	0	1	4	321	idem met roest
OVP56	3	30	45	2Cw	60	DK	10	0	0	1		111	zwart veraard veen
OVP56	4	45	60	3Ahb	8		30	80	0	1	4	413	donkergrijs meerbodemachtig
OVP56	5	60	80	3ACe	1		5	25	145	1		413	
OVP56	6	80	125	3Cr1	0		3	11	155	1		413	
OVP56	7	125	145	3Cr2	1		4	16	155	1		413	waterhard
OVP57	1	0	20	1Ah	20	DK	20	70	0	1		693	OAh donkerbruin
OVP57	2	20	50	1Aag	14		30	80	0	1	4	693	deels sterk roestig
OVP57	3	50	80	1Aa	30	DK	20	70	0	1		693	
OVP57	4	80	145	2Cr	70	BM	0	0	0	1		131	gereduceerd broekveen
OVP58	1	0	20	1Aag1	20	DK	20	70	0	1	5	693	
OVP58	2	20	50	1Aag2	12		25	75	0	1	5	693	meer roest
OVP58	3	50	75	1Aa	30	DK	20	70	0	1		693	
OVP58	4	75	85	2Cr	60	BM	0	0	0	1		131	rest broekveen
OVP58	5	85	90	3AC	10		6	30	140	1		413	
OVP58	6	90	145	3Cr	0		3	11	155	1		413	
OVP59	1	0	15	1Ah	15		20	70	0	1	5	693	
OVP59	2	15	60	1Aag	20	DK	20	70	0	1	5	693	roestig
OVP59	3	60	85	2Cr1	65	BM	0	0	0	1		131	Om
OVP59	4	85	95	2AC	6		6	30	155	1		413	
OVP59	5	95	145	2Cr2	0		4	16	155	1		413	
OVP60	1	0	25	1Aa/Cg	4		6	30	145	1		693	heterogeen
OVP60	2	25	40	1Aa	15		20	60	0	1	5	693	homogeen
OVP60	3	40	60	1Cg	1		4	16	160	1		693	
OVP60	4	60	90	2Cr	60	BM	10	0	0	1		131	teruggdstort
OVP60	5	90	120	3Cr	70	C	0	0	0	1		131	
OVP60	6	120	130	4AC	4		6	30	160	1		413	
OVP60	7	130	145	4Cr	1		4	16	160	1		413	
OVP62	1	0	25	1Ahg	12		30	80	0	1	5	321	bruin iets roest
OVP62	2	25	55	2Cw	60	DV	0	0	0	1		111	zwart veraard broekveen
OVP62	3	55	65	3Bhb	15		15	60	0	1	4	413	zwartbruin kazig
OVP62	4	65	90	3BCg	1		6	30	155	1		413	
OVP62	5	90	140	3Cr	0		3	11	155	1		413	
OVP61	1	0	15	1Ah	10		15	50	0	1	5	692	

Boring	LAAG_NR	BOVENGRENS	ONDERGRENS	HOR_CODE	ORG_STOF	VEEN_C	LUTUM	LEEM	M50	KALK	RIJPING	GEO_FOR_C	OPMERKING
OVP61	2	15	40	1Aa/Cg	3		7	35	145	1		692	
OVP61	3	40	45	2Ahb	12		25	70	0	1	4	321	
OVP61	4	45	80	3Cw	50	DK	10	0	0	1		111	zwart
OVP61	5	80	90	4Bh	12		7	35	140	1		413	kazig
OVP61	6	90	120	4BC	1		3	14	160	1		413	

Bijlage 3 Waterkwaliteitsmetingen

Metingen in de boorgaten

Hiervoor is een tijdelijk filter geplaatst van 0.5 meter tussen 1 en 1.5 m – mv. Minimaal 1 dag na de boring is hierin de grondwaterstand gemeten en is een monster opgepompt waarin de kwaliteitsmetingen gedaan zijn.

Boring	Datum	gws mv	Temp	pH	EGV	Watertype
OVP41	13-mei	44	11.5	6.17	28.0	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)
OVP42	13-mei	24	11.9	6.22	25.2	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)
OVP44	14-mei	20	11.4	5.45	23.9	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)
OVP46	14-mei	30	12.1	6.05	49.8	Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater
OVP47	14-mei	20	11.7	5.99	54.4	Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater
OVP49	20-mei	49	14	6.39	50.2	Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater
OVP51	20-mei	69	17.5	6.47	72.1	Sterk beïnvloed grondwater of zeer licht brak
OVP52	20-mei	63	13.8	6.37	97.8	Sterk beïnvloed grondwater of zeer licht brak
OVP54	20-mei	47	12.7	5.93	30.0	Schoon zacht grondwater
OVP55	20-mei	49	15.7	5.66	24.6	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)
OVP58	20-mei	38	14.1	6.3	60.4	Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater
OVP59	20-mei	44	14.4	6.11	42.5	Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater
OVP62	20-mei	35	13.2	6.11	48.5	Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater

Oppervlaktewatermetingen

Voor de oppervlaktewatermetingen is een monster genomen uit waterlopen, op ongeveer 20 cm diepte.

Datum	Temp	pH	EGV (mS / m)	Watertype	opmerking
13-5-2014	14.2	6.41	52.0	Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater	brede sloot noord van OVP41
13-5-2014	13.8	6.97	44.5	Matig beïnvloed zacht grondwater of hard grondwater	smallere sloot zuidwest ovp41
13-5-2014	13.8	6.42	22.5	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot no van ovp42
13-5-2014	14.5	6.66	27.9	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot zw van ovp42
13-5-2014	14.7	6.68	29.0	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot zw van ovp43
13-5-2014	13.9	6.33	16.9	Neerslagwater	sloot no van ovp43 oeverzone met elzen lijkt trilveen. Verland petgat?
14-5-2014	12.0	6.08	6.8	Neerslagwater	greppel oost van ovp44
14-5-2014	12.6	6.27	21.0	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot west van ovp44
14-5-2014	13.2	6.57	23.3	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot west van ovp46
14-5-2014	14.2	6.58	23.0	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot oost van ovp47
14-5-2014	14.1	6.77	22.1	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot west van ovp47
20-5-2014	20.4	6.79	34.5	Schoon zacht grondwater	sloot west van OVP62
20-5-2014	18.8	6.98	28.6	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot oost van OVP62
20-5-2014	20.3	6.87	29.9	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot oost van WS10 bevat wat flap
20-5-2014	20.7	6.86	28.3	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot west van OVP60
20-5-2014	21.3	7.11	25.0	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot noord van OVP59
20-5-2014	21.0	6.59	27.6	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot oost van OVP59
20-5-2014	22.2	6.81	28.9	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot zuid van OVP56
20-5-2014	16.2	6.05	8.2	Neerslagwater	moerasbos west van OVP58
20-5-2014	14.4	5.89	5.9	Neerslagwater	moerasbos oost van OVP58
20-5-2014	21.8	6.39	27.7	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot zuid van OVP58

Datum	Temp	pH	EGV (mS / m)	Watertype	opmerking
20-5-2014	22.9	7.00	31.8	Schoon zacht grondwater	plas noordoost van OVP57
20-5-2014	22.6	6.64	36.1	Schoon zacht grondwater	sloot west van OVP55
20-5-2014	22.5	7.17	25.3	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot oost van OVP55
20-5-2014	22.2	6.91	25.5	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot noord van OVP57
20-5-2014	23.1	6.62	31.6	Schoon zacht grondwater	plas west van OVP54
20-5-2014	23.6	7.31	23.3	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	plas west van OVP52
20-5-2014	23.3	7.21	27.3	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot zuid van OVP52
20-5-2014	23.1	6.91	32.6	Schoon zacht grondwater	sloot west van OVP51
20-5-2014	17.3	6.87	23.8	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	zeggemoeras zuid van OVP51
20-5-2014	22.6	7.07	27.0	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot oost van OVP51
20-5-2014	21.7	6.81	26.2	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	sloot oost van OVP49
20-5-2014	22.9	7.10	28.7	Zacht grondwater (atmotroof beïnvloed)	kanaal zuid van OVP49

Bijlage 4 Bodem pH-metingen

Veldmetingen van de de bodem-pH

De zuurgraad is bepaald met indicatorstrookjes voor pH. Het pH-verloop met de diepte is een maat voor het voorkomen van kwelinvloed in de wortelzone en vertaald in een pH-profieltype.

Boorpunt	pH-profieltype	Diepte (cm – mv.)								
		5	15	25	35	55	75	95	115	135
OVP41	La	4.2	4.4	4.8	5.1	5.2	5.3	5.2	5.3	5.3
OVP42	La	4.5	4.5	5.3	5.4	5.2	5.1	5.3	5.2	
OVP43	La	4.4	4.7	5.0	4.9	4.7	4.9	5.0	5.0	
OVP44	La	4.4	4.5	4.5	4.6	5.0	4.9	4.5	4.5	
OVP45	La	4.3	4.2	4.9	5.0	4.9	4.6	4.5	4.7	4.5
OVP46	Kw	4.7	5.0	5.2	5.5	5.5	5.4	5.3	5.3	5.3
OVP47	Kw	4.5	4.8	5.3	5.3	5.6	5.6	5.5	5.5	5.3
OVP48	Kw	4.6	5.2	5.3	5.2	5.6	6.0	5.5	5.4	
OVP49	Rd	4.5	4.9	5.0	5.0	5.3	5.6	5.9	5.7	5.7
OVP50	Kw	5.5	6.4	6.2	5.1	6.0	5.2	5.5	5.2	5.2
OVP51	Kw	5.3	5.6	5.9	5.5	5.2	5.5	5.7	5.6	5.4
OVP52	Ro	4.8	4.9	5.0	5.0	6.3	6.2	5.6	5.6	5.5
OVP53	Rd	4.6	4.7	4.5	4.7	5.0	5.6	5.5	5.6	5.6
OVP54	La	4.3	4.5	4.7	5.0	5.1	5.0	5.1	5.3	5.0
OVP55	La	4.3	4.5	4.8	5.0	4.8	4.5	4.5	4.6	
OVP56	Rd	4.3	4.5	4.8	5.0	5.2	5.3	5.3	5.5	5.4
OVP57	Rd	4.5	4.9	4.9	5.0	5.1	5.6	5.5	5.5	5.5
OVP58	Kw	4.9	5.1	5.3	5.5	5.3	5.6	5.5	5.5	5.6
OVP59	Rd	4.5	4.4	4.5	4.5	4.8	5.2	5.9	5.0	5.2
OVP60	La	4.1	4.1	4.9	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
OVP61	La	4.2	4.2	4.3	4.5	5.0	4.7	4.5	4.3	
OVP62	La	4.5	4.5	5.0	5.2	5.0	5.0	5.1	5.1	

Bijlage 5 Analyse-resultaten bodemmonsters

boring	Code	boven	onder	Al-ox [mg / kg]	Fe-ox [mg / kg]	P-ox [mg / kg]	organische stof [%]	[mg P2O5/l grond]	Pw	PSI
OVP41	OVP41a	0	10	1991	9544	427	18.4		5	0.056
OVP41	OVP41b	10	25	2104	10616	347	15.6		1	0.042
OVP42	OVP42a	0	15	2633	10353	740	26.3		5	0.084
OVP42	OVP42b	15	30	2739	9296	412	31.4		0	0.050
OVP43	OVP43a	0	20	1996	3223	300	16.6		1	0.074
OVP43	OVP43b	20	35	2070	3026	147	27.2		0	0.036
OVP44	OVP44a	0	20	1113	675	73	8.7		2	0.044
OVP44	OVP44b	20	40	1709	1530	64	10.2		1	0.023
OVP45	OVP45a	0	25	1443	2757	524	16.6		16	0.164
OVP45	OVP45b	25	40	1458	1691	126	18.5		5	0.048
OVP46	OVP46a	0	20	593	377	73	4.6		6	0.082
OVP46	OVP46b	20	35	871	1220	98	4.2		1	0.058
OVP47	OVP47a	0	20	1727	5093	507	17.3		6	0.105
OVP47	OVP47b	20	40	1163	3625	222	19		8	0.066
OVP48	OVP48a	0	20	1656	6481	791	30.1		21	0.144
OVP48	OVP48b	20	40	1099	10217	339	57.4		2	0.049
OVP49	OVP49a	0	15	1720	5205	550	23.3		17	0.113
OVP49	OVP49b	15	35	1532	5030	536	22.2		12	0.118
OVP50	OVP50a	0	20	818	3186	438	7.4		12	0.162
OVP50	OVP50b	20	40	1057	2691	493	9.3		18	0.182
OVP51	OVP51a	0	20	1382	1950	471	9.2		23	0.176
OVP51	OVP51b	20	40	1520	5207	835	11.1		21	0.180
OVP52	OVP52a	0	20	916	2731	322	10.9		11	0.125
OVP52	OVP52b	20	40	722	1635	149	10.1		8	0.086
OVP53	OVP53a	0	15	671	1160	201	9		30	0.142
OVP53	OVP53b	15	35	700	1516	166	10.7		13	0.101
OVP54	OVP54a	0	15	1659	5666	777	10.8		14	0.154
OVP54	OVP54b	15	30	1749	5236	608	10.8		7	0.124
OVP55	OVP55a	0	15	1311	1937	474	12.5		11	0.184
OVP55	OVP55b	15	35	1088	1135	224	4		5	0.119
OVP56	OVP56a	0	15	1286	3109	489	16.8		11	0.153
OVP56	OVP56b	15	30	1381	3875	316	9.7		2	0.085
OVP57	OVP57a	0	20	1421	5016	903	10.1		18	0.205
OVP57	OVP57b	20	40	1706	8484	693	9.5		10	0.104
OVP58	OVP58a	0	20	1688	8531	1015	11.7		18	0.152
OVP58	OVP58b	20	40	1994	9463	442	18		3	0.059
OVP59	OVP59a	0	20	1776	5283	859	13.7		15	0.173
OVP59	OVP59b	20	40	2229	9154	667	14.2		4	0.087
OVP60	OVP60a	0	20	463	1386	73	4.7		2	0.056
OVP60	OVP60b	20	40	614	1157	213	10.5		10	0.158
OVP61	OVP61a	0	15	1356	3120	515	8.1		12	0.157
OVP61	OVP61b	15	35	1159	1669	247	4.6		5	0.109
OVP62	OVP62a	0	25	1328	4466	444	10.7		9	0.111
OVP62	OVP62b	25	40	2148	9992	237	38.6		2	0.030

Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2550
ISSN 1566-7197



Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2550
ISSN 1566-7197

Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

