



ALTErrA

WAGENINGENUR

Bodem en hydrologie Weersloot-Oost; een verkenning

Wageningen, februari 2010
Bas van Delft



Inleiding

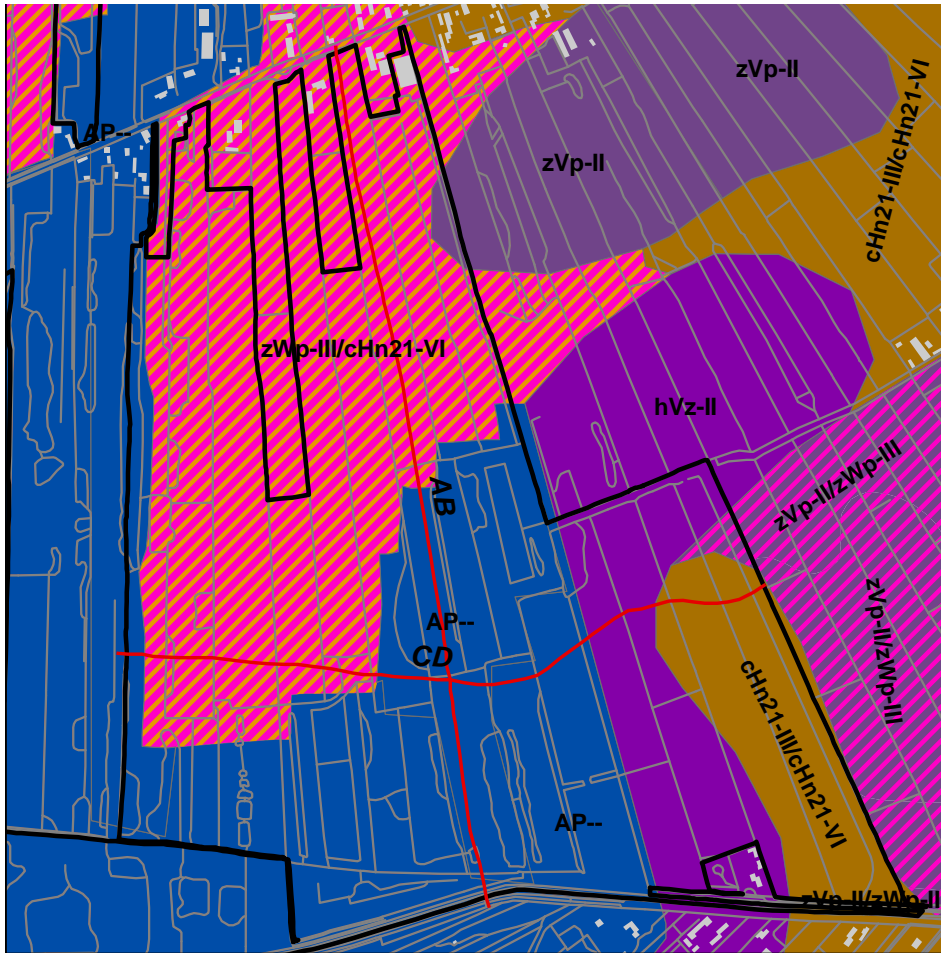
Het onderzoeksgebied ligt op de kwelrijke flank van de Utrechtse Heuvelrug en bestaat uit bemeste cultuurgraslanden op humeuze zand- en veenbodems. Natuurmonumenten wil in het gebied een kwaliteitsslag maken en denkt daarbij aan kamgrasweides, dotterbloemhooilanden en blauwgraslanden.

Daarvoor is behoefte aan informatie over de bodem en hydrologie. Budget voor een gedetailleerde kartering ontbreekt, daarom is een verkenning uitgevoerd op basis van 10 boringen in twee transecten.

Geologie Bodem en Water

Het gebied ligt op de overgang van zand in het oosten en veen in het westen. Het veenpakket bestond oorspronkelijk uit broekveen en zeggeveen waarop in een latere fase een zgn. veenmoskoepel is gegroeid (Bodemkartering 1970). Een groot deel van het veen is echter door vervening en oxidatie verdwenen. Van het veenmosveen is vrijwel niets meer terug te vinden. Voor zover nog herkenbaar veen voorkomt betreft het zeggeveen en mesotroof broekveen.

De bodemopbouw in het gebied is zeer complex en kan door verschillen in de gebruiksgeschiedenis en het voorkomen van dekzand op wisselende dieptes van perceel tot perceel verschillen. Op de bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000 (Bodemkartering 1970) kunnen deze verschillen niet voldoende gedetailleerd in kaart gebracht worden (zie figuur 1). Om die reden zijn hier associaties van bodemtypen weergegeven die binnen een kaartvlak samen voor kunnen komen. Het meeste veen komt nog voor in het zuidelijk deel van het gebied, dat op de bodemkaart van Nederland is aangegeven als een associatie van petgaten (AP) en een vlak koopveengronden (hVz) Bij de koopveengronden komt binnen 120 cm – mv. dekzand zonder podzolprofiel voor. De associatie van petgaten omvat zowel petgaten die nog als open water voorkomen, als veenresten en opgevulde petgaten. De bovengronden van de koopveengronden is deels kleig als gevolg van het opbrengen van materiaal van elders (toemaakdekken). Deze komen ook voor binnen de associatie van petgaten. Voor toemaak werd ook wel bagger uit de sloten en zand van elders gebruikt, waardoor de samenstelling van toemaakdekken per perceel kan verschillen. In de noordelijke helft van het gebied is het resterende veendek dunner dan in het zuiden. De bodemkaart van Nederland geeft hier een associatie van moerige podzolgronden met een zanddek (zWp) en laarpodzolgronden (cHn21). De laarpodzolgronden komen voor op de pleistocene dekzandruggen en de moerige podzolgronden in de tussenliggende laagtes waar nog een restant moerig materiaal aanwezig is. De bovengrond bestaat uit zand met een minerale eerdlaag. Dit zand is opgebracht om de draagkracht van de bodem te verbeteren. Langs de zuidooststrand van het gebied komt nog een dekzandrug voor met laarpodzolgronden (cHn21).



Figuur 1 Fragment uit de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 (weergegeven op schaal 1 : 10 000).

Als gevolg van het verdwijnen van het veen komt het dekzandrelief uit het eind van het pleistoceen weer aan maaiveld. Dat is goed zichtbaar op de hoogtekaart (zie bijlage 1). De bodemvorming in dit dekzand is een indicatie van de hydrologische positie aan het begin van het Holoceen, vóór de veenvorming. In deze periode lag de zeespiegel nog aanzienlijk lager en lag het studiegebied in een infiltratiegebied, waarbij podzolprofielen ontstonden. Alleen in wat diepere slenken tussen de dekzandruggen kwam plaatselijk kwel voor, waardoor in deze laagtes het podzolprofiel ontbreekt. Na de stijging van de zeespiegel is het gebied geleidelijk natter geworden waardoor veenvorming optrad. Kwelwater van de Utrechtse Heuvelrug werd afgebogen en kwam nu ter hoogte van het studiegebied omhoog. Daardoor is in eerste instantie broekveen en zeggeveen gegroeid. Door groei van het veen pakket, verminderde de kwelinvloed bovenin het veenpakket en nam de regenwaterinvloed toe waardoor veenmosveen tot ontwikkeling kwam.

In de huidige situatie komt kwel in het gebied voor, maar wordt ook een deel van de kwelstroom afgebogen naar lager gelegen polders (Van Leerdam et al. 2008). Volgens modelberekeningen komt in het gebied kwel voor, variërend van ca 2,5 mm/dag aan de oostrand tot ongeveer 0 aan de westrand (wintersituatie). Waar de kwel blijft is niet duidelijk.

Veldonderzoek

Het veldonderzoek is erop gericht om een indruk te krijgen van kansrijke delen van het gebied voor de ontwikkeling van met name dotterbloemhooilanden en blauwgrasland. Daarvoor is met name het voorkomen van kwel in het maaiveld van belang.

Bodem

In 10 boringen in twee transecten is de bodemopbouw beschreven. De profielbeschrijvingen zijn opgenomen in Bijlage 2. De locaties van de boringen zijn weergegeven op de kaart in bijlage 1.

EGV metingen grond- en oppervlaktewater

In de boorgaten is het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) van het bovenste grondwater gemeten om een inschatting te kunnen maken van de mate waarin dit grondwater bestaat uit lithotroof grondwater. Omdat de samenstelling van het grondwater ook beïnvloed kan zijn door infiltratie vanuit de sloten is steeds ook de EGV van het oppervlaktewater in de dichtstbijzijnde sloten gemeten. Alle EGV metingen zijn weergegeven in tabel 1 en op de kaart (bijlage 1), waarbij de punten zijn ingekleurd volgens oplopende EGV waarde.

Er wordt een relatie verondersteld tussen de EGV-waarde en de herkomst van het water (zie tabel 2). Omdat geen grondwatermonsters geanalyseerd zijn is dit slechts een inschatting. Hogere EGV waarden kunnen, behalve door een lithotroof karakter ook veroorzaakt worden door uitspoeling van meststoffen. Ook blijkt de EGV in de loop van het jaar schommelingen te vertonen als gevolg van wisselende aandelen lithotroof en atmotroof water. Deze metingen zijn dan ook een momentopname voor de situatie eind maart.

Tabel 1 Veldmetingen EGV boorgat en sloten

Alfacode	Datum	EGV (mS/m)			Opmerking
		EGV_boorgat	EGV_oost	EGV_west	
WS01	7-4-2009	69,5	36,9	33,1	Petgat zuid ipv sloot oost
WS02	7-4-2009	60,2	35,2	39,0	
WS03	7-4-2009	77,2	41,8	45,5	
WS04	7-4-2009	39,5	46,8	45,6	
WS05	30-3-2009	21,7	24,1	24,1	
WS06	30-3-2009	50,3	28,0	28,3	
WS07	30-3-2009	39,9	32,8	35,5	
WS08	2-4-2009	78,4	40,1	33,2	
WS09	2-4-2009	22,7	36,4	42,7	
WS10	2-4-2009	40,4	32,8	30,6	

Tabel 2 Grenswaarden EGV voor watertypen (criteria Naardermeer-Oost en Vechtstreek)

EGV (mS/m)	Watertype
< 20	Infiltratie, atmotroof
20 – 30	Zacht grondwater, atmotroof beïnvloed
30 – 40	Schoon, lithotroof grondwater
40 – 70	Matig beïnvloed lithotroof grondwater
70 – 100	Sterk beïnvloed lithotroof grondwater
> 100	Zeer sterk beïnvloed, mogelijk brak

Volgens de criteria uit tabel 2 is water in boorgaten over het algemeen schoon lithotroof tot matig beïnvloed lithotroof. De hoogste EGV waarden komen voor waar de kwelinvloed het sterkst lijkt en komen ook overeen met de EGV van referentietype 'Angeren' voor hard grondwater (65 mS/m) (Van Wirdum 1991). Het gaat hier dus waarschijnlijk ook om schoon lithotroof water. Dat is met name het geval in het centrale deel, tussen WS01 in het zuiden en WS03 in het noorden en van oost naar west tussen WS06 en WS08. Ook bij WS04 en WS10 lijkt lithotroof grondwater voor te komen. Bij WS05 en WS09 lijkt de EGV eerder atmotroof water te indiceren. Deze punten liggen op dekzandruggen waar infiltratie overheerst. Opvallend in dit verband is de hoge EGV onder de dekzandrug bij WS03. Ondanks de infiltratie bovenin het profiel komt hier kennelijk toch in het bovenste grondwater een vrij groot aandeel lithotroof water voor.

Bij punten met lithotroof grondwater is de EGV in de aangrenzende sloten lager. Dit is te verklaren uit de vrij grote hoeveelheid neerslag die gevallen is in de periode vóór het veldwerk (eind maart 2009). Toch bestaat het water in de sloten waarschijnlijk ook deels uit kwelwater, met uitzondering van de sloten bij WS05 waar het water grotendeels uit neerslagwater bestaat. Hier wordt kennelijk ook geen kwelwater aangevoerd. De andere sloten vangen kennelijk een deel van de kwelstroom af.

pH-profielen en hydrotypen

Tabel 3 Veldmetingen pH-bodem

ALFACODE	Diepte								
	5	15	25	35	55	75	100	125	150
WS01	4,8	5,2	5,5	5,7	6,0	6,0	6,0	6,8	
WS02	5,6	6,2	6,2	5,5	5,0	5,2	5,5	5,0	
WS03	5,0	4,5	4,5	4,7	5,0	5,5	5,3	5,2	5,2
WS04	5,0	5,0	5,1	5,4	5,5	5,4	5,2	5,3	
WS05	4,5	4,5	4,5	4,7	4,9	4,9	5,0	5,0	
WS06	4,2	4,5	5,0	5,2	5,0	5,4	5,7	5,5	
WS07	5,0	4,8	4,9	5,0	4,9	5,5	5,3	5,4	
WS08	5,0	5,0	5,4	6,0	6,8	6,5	6,0	6,5	
WS09	4,0	4,0	4,1	4,1	4,7	5,0	5,1	5,1	
WS10	4,8	4,9	5,0	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0	

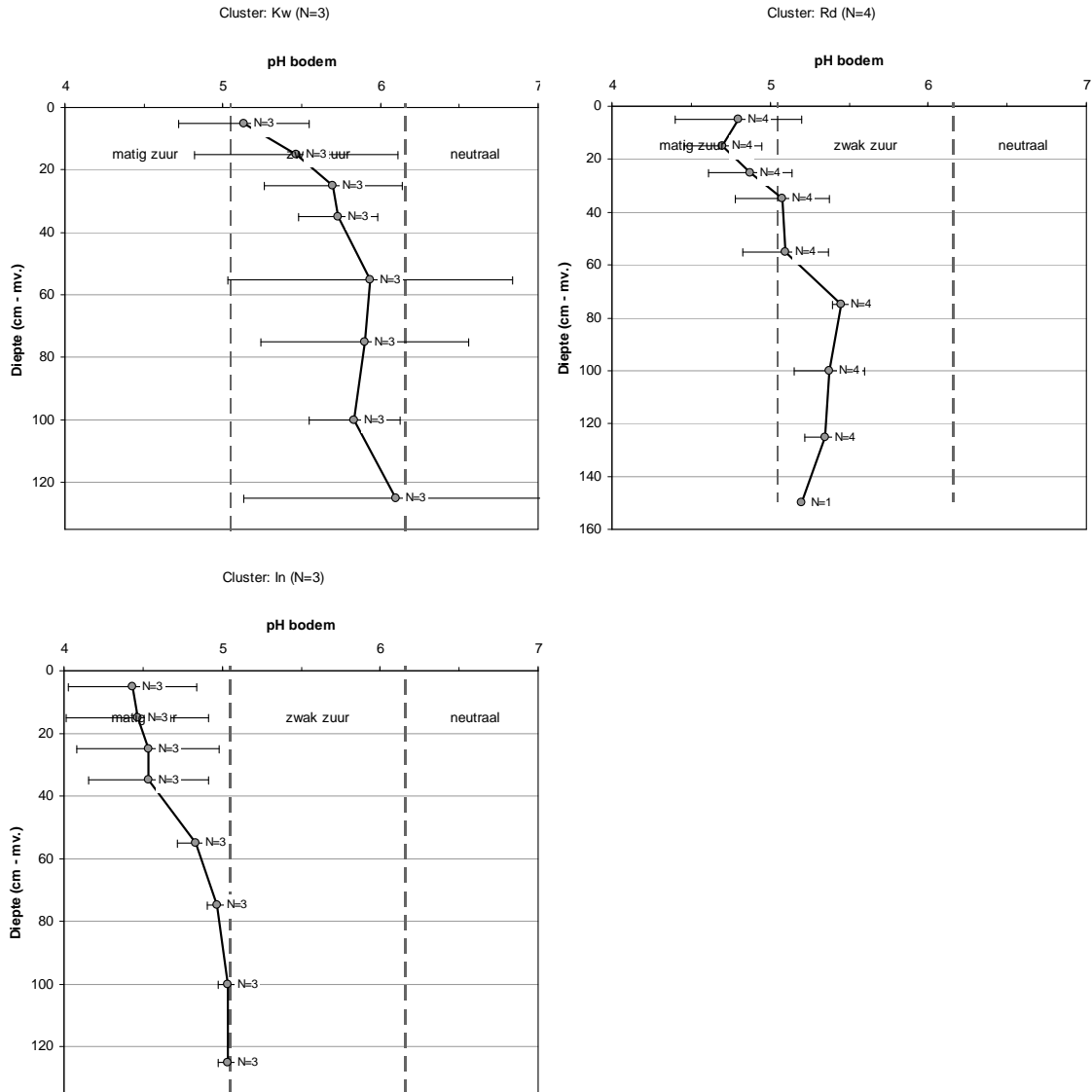
De EGV metingen geven een indruk of lithotroof grondwater voor komt, maar hiermee is nog niet zeker of dit ook tot in het maaiveld kan doordringen. Om daar een indruk van te krijgen zijn pH profielen opgenomen. Daarvoor is bij de profielbeschrijving op 8 dieptes de bodem-pH bepaald met pH-

indicatorstroomkjes (zie tabel 3). De aldus bepaalde pH-waarden komen redelijk goed overeen met de in het laboratorium bepaalde pH-KCl. Volgens de sleutel in tabel 4 is per boorpunt bepaald in hoeverre kwel in de wortelzone aanwezig is. Daarvoor worden de profielen opgedeeld naar 'hydrotypen' (zie figuur 2).

Tabel 4 Sleutel voor hydrotypen in Wielrevelt (Van Delft et al. 2008).

Hydrotype		pH profiel (bodem)			Omschrijving
Code	% lithotroof	pH max	pH 0 - 20	pH 20 - GLG	
Kw	≥ 10%	≥ 5,5	≥ 5,0	≥ 5,5	Kwelinvloed in wortelzone
Ro	≥ 10%	≥ 5,5	< 5,0	≥ 5,5	Kwelinvloed aanwezig, ondiepe regenwaterlens
Rd	≥ 10%	≥ 5,5	< 5,0	< 5,5	Kwelinvloed aanwezig, diepe regenwaterlens
Me	< 10%	≥ 5,5	≥ 5,0	< 5,5	Mengwater
In	< 10%	< 5,5	< 5,0	< 5,5	Infiltratieprofiel

Drie profielen kunnen als kwelprofiel gekenmerkt worden (WS01, WS02 en WS08). Bij WS05 en WS09 die op een dekzandrug liggen is duidelijk sprake van een infiltratieprofiel. Dat is ook het geval bij WS10. Dit punt ligt weliswaar niet op een dekzandrug, maar het voorkomen van een infiltratieprofiel komt hier wel overeen met het ontbreken van kwel aan de westkant van het gebied zoals dit ook door het hydrologisch model voorspeld is. Daarbij is opvallend dat in de laagte waar dit punt ligt, onder het veen wel een podzolprofiel voor komt. Dit was dus in het vroege Holoceen ook reeds een infiltratieprofiel. Bij de overige profielen is een diepe neerslaglens vastgesteld. Dat betekent dat hier weliswaar lithotroof water voor komt in het bovenste grondwater, maar dat dit geen invloed heeft in de wortelzone. Op de dekzandrug bij WS03 is dat inherent aan de hoge ligging, waardoor bovenin het profiel neerslaginvloed overheerst. In de andere punten met een dergelijk hydrotype kan dit het gevolg zijn van stagnatie van neerslagwater op het maaiveld, waardoor neerslagwater infiltreert, gecombineerd met een relatief diepe ontwatering, waardoor de bergingscapaciteit voor neerslagwater groot is. Verhogen van het slootwaterpeil zou hier de berging kunnen verminderen.



Figuur 2 Gemiddelde pH-profielen per hydrotype.

Transecten

De profielbeschrijvingen en pH-profielen zijn in bijlage 3 uitgewerkt in twee transecten. De hoogteligging is daarbij afgeleid van het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN). Hierin zit mogelijk een afwijking ten opzichte van de werkelijke maaiveldhoogte, maar het geeft een goede indicatie. Wij gaan ervan uit dat de relatieve hoogteverschillen goed weergegeven worden. Een mogelijke afwijking geldt voor de oppervlaktewaterpeilen. Hiervoor is een gemiddelde waarde van 110 cm – NAP aangehouden. Bij een mogelijke systematische afwijking van de maaiveldhoogte van 10 à 20 cm in het AHN kan dit tot een onjuist beeld leiden. Uit vergelijking van de in de boorgaten gemeten grondwaterstanden (omgerekend naar NAP met AHN) en de geschatte oppervlaktewaterpeilen lijkt deze afwijking niet al te groot te zijn.

De afstand tussen de boringen (gemiddeld 230 meter) is te groot om gedetailleerde conclusies te kunnen trekken over de verbreiding van de aangetroffen geologische pakketten en bodemlagen. In de transecten is op basis van algemene veldkennis een inschatting gemaakt van de verbreiding van deze lagen tussen de boringen. Deze is met rode streepjeslijnen aangegeven. De conclusies die hieruit getrokken worden geven een indicatie en moeten met enige voorzichtigheid gebruikt worden. Alvorens tot inrichtingsmaatregelen over te gaan lijkt het verstandig eerst aanvullend onderzoek uit te voeren.

De EGV-metingen in de boorgaten en de hydrotypen die uit de pH-profielen en EGV-metingen zijn afgeleid zijn onderin de transecten aangegeven.

In de volgende paragrafen worden beide transecten kort besproken.

Transect AB

Dit transect geeft een indruk van het verloop van bodem- en watertypen van zuid naar noord. Het transect loopt parallel met de sloten, waardoor in het transect alleen enkele dwarssloten zichtbaar zijn. Het beeld van de bodemkaart dat in het zuiden meer veen voor komt dan in het noorden wordt hier bevestigd. WS01 en WS02 liggen in een laagte waarin plaatselijk nog veenresten voorkomen of petgaten die deels weer zijn opgevuld. Tussen deze twee boringen komt een dekzandrug voor waarvan de verbreiding niet helemaal duidelijk is. Bij WS02 lijkt sprake van een opgevuld petgat. Het perceel ligt tussen twee petgaten in. De bovenste 60 cm bestaat uit zand dat grote gelijkenis vertoont met het zand dat onder het veen gevonden wordt. Het petgat aan de westkant lijkt nieuw gegraven. Mogelijk is daarbij zand opgegraven waarmee dit petgat gedicht is. Opvallend is dat in dit zandpakket de pH vrij hoog is (tot 6,2). Hier zou sprake kunnen zijn van zijdelingse infiltratie van lithotroof water vanuit het aangrenzende petgat. EGV in dat petgat is 39 mS/m en komt daarmee in het bereik van schoon lithotroof grondwater. Dergelijke zijdelingse infiltratie vanuit oppervlaktewater is ook beschreven voor een vergelijkbaar gebied bij De Wieden (Van Delft en Brouwer 2009). In het dekzand onder het veen bij de boringen WS01 en WS02 komt geen podzolprofiel voor. In de tussenliggende dekzandrug wel.

Het noordelijk deel van het transect ligt duidelijk hoger en komt overeen met de dekzandruggen die op de bodemkaart als associatie van moerpodzolgronden en laarpodzolgronden (zWp/cHn21) zijn weergegeven. Hier komen in het dekzand overal podzolprofielen voor, zoals bij WS03. WS04 ligt in een deels opgevulde laagte. Onder het opgebracht materiaal komt nog een dunne laag restveen voor.

De EGV van het bovenste grondwater is onder het hele transect hoog tot zeer hoog. Bij WS04 lijkt schoon lithotroof grondwater voor te komen, terwijl de EGV bij de overige drie boringen overeenkomt met hard grondwater of matig beïnvloed grondwater. In de twee zuidelijke boringen wijst ook het pH-profiel op een kwelsituatie, waarbij kwelinvloed tot hoog in het profiel waarneembaar is. Door de ligging van WS03 op een hoge dekzandrug is de kwelinvloed daar

niet merkbaar in de bovengrond. Hier is, evenals bij WS04 sprake van een neerslaglens.

De geschatte GHG en GLG geven een gradiënt van noord naar zuid te zien, met een licht opbolling onder de dekzandrug bij WS03. In de gemeten grondwaterstanden komt dit minder duidelijk tot uiting. Deze lijken vrij goed overeen te komen met het slootpeil op ca 110 cm – NAP. Mogelijk horen de aan de hand van profielkenmerken geschatte GHG en GLG bij een meer natuurlijk peilverloop in het verleden.

Transect CD

Dit transect loopt van oost naar west door het zuidelijk deel van het gebied en loopt dwars over de percelen, waardoor een groot aantal sloten gekruist wordt. Zowel in het oosten bij WS05 als in het westen bij WS09 en WS10 komen dekzandruggen voor met podzolprofielen. Juist ten oosten van WS08 komt ook een kleine dekzandkop voor, die mogelijk in verbinding staat met de rug die hier ten noorden langs loopt. Bij WS10 komt weliswaar veen voor omdat het punt relatief laag ligt, maar daaronder zit wel een podzolprofiel. Dit podzolprofiel is waarschijnlijk fossiel, maar ook uit het pH-profiel blijkt dat hier sprake is van infiltratie. Op de hoogtekaart is ook te zien dat WS10 in een laagte binnen de dekzandrug ligt (zie ook figuur 3).



Figuur 3 Dekzandrug bij WS09. De foto is in zuidwestelijke richting genomen. De dekzandrug is goed te herkennen aan het grote aantal molsbopen in dit en de volgende percelen. Rechtsachter is (zonder molsbopen) de laagte te zien waarin WS10 ligt.

Tussen de dekzandruggen komt meer veen voor dan in het noordelijk deel van Weersloot-Oost. Het is wel op veel plaatsen vergraven en sterk geoxideerd. Ook komt vrijwel overal op het veen een toemaakdek voor dat bestaat uit kleiig veen of venige klei en waarin veen aardewerk en pijpenkoppen gevonden worden.

Kwel lijkt vooral voor te komen bij WS08. Dit punt ligt dicht bij het snijpunt met transect AB, waar in deze zone ook kwel verwacht wordt. Bij WS06 en WS07 zou ook kwel voor kunnen komen, maar daar bevindt zich een neerslaglens.

De grondwaterstanden in de boorgaten op de dekzandruggen zijn over het algemeen wat hoger dan het slootpeil. Dat wijst op een opbolling van het grondwater onder de dekzandrug. Dit kan in aangrenzende laagtes zorgen voor een opstuwning van de kwelflux (Van Delft en Jansen 2003).

Conclusies

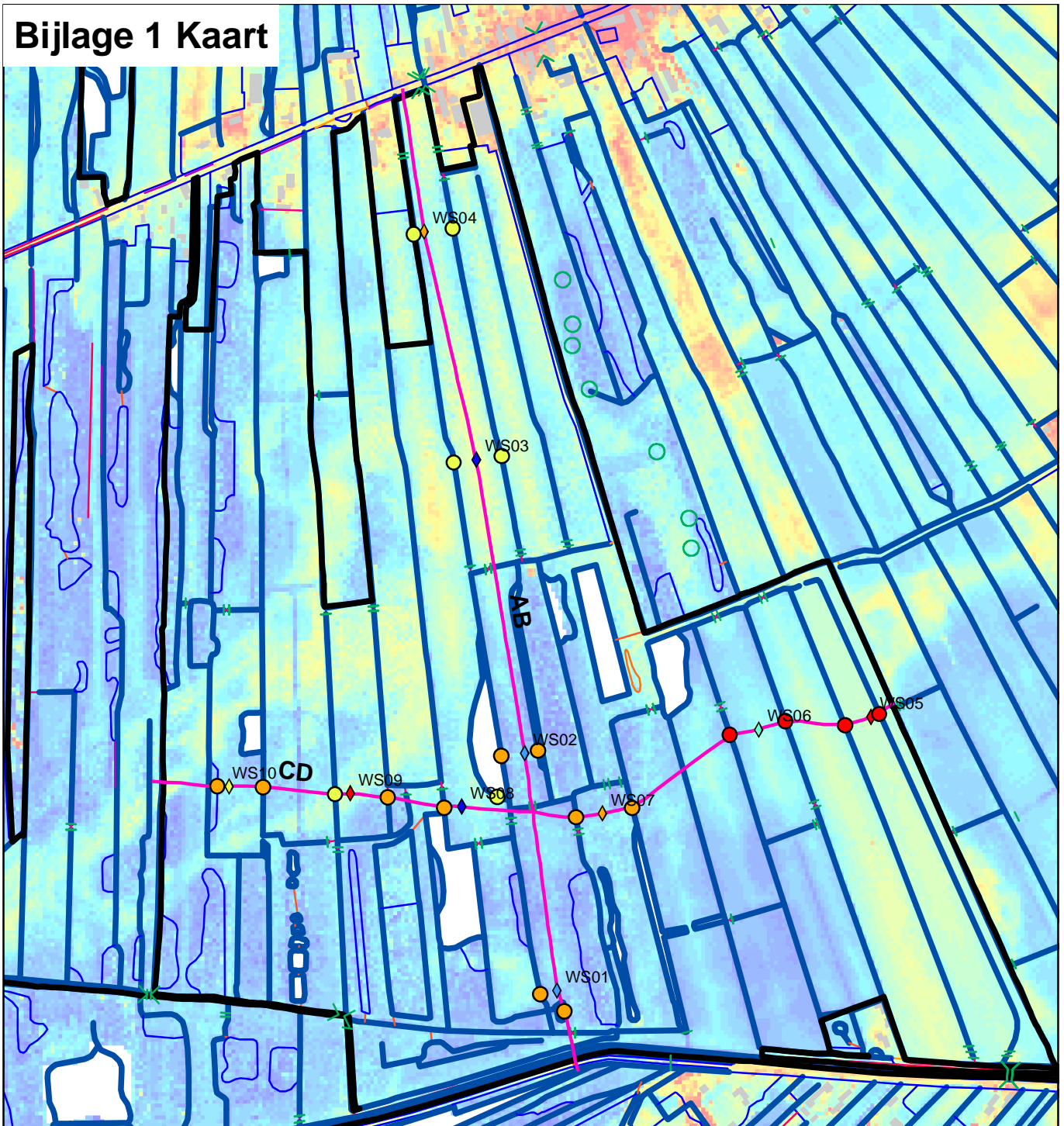
- In grote delen van Weersloot-Oost vertoont het grondwater overeenkomst met lithotroof grondwater, het sterkst in het zuiden van het centrale deel. Aan de oostrand overheerst atmotroof water. Naar het westen en het noorden neemt de kwelinvloed af.
- In de sloten is het kwelwater verdund met neerslagwater, mogelijk als gevolg van recente neerslag
- Door oxidatie en vervening is veel veen verdwenen. Op plaatsen waar nog wel veen wordt aangetroffen is dit over het algemeen sterk veraard en vaak ook verwerkt. Sommige petgaten zijn dichtgestort en sommige percelen geëgaliseerd
- Door de oxidatie van het veen komt het vroeg Holocene dekzandrelief weer in beeld (zie kaart). Een dergelijk min of meer gaaf dekzandrelief komt niet veel meer voor en is het waard beschermd te worden.
- Door het dekzandrelief ontstaan ook veel gradiënten die benut kunnen worden voor de ontwikkeling van diverse typen grasland. Door lokale infiltratie in dekzandruggen (bijvoorbeeld bij WS09) wordt lokale kwel en opstuwning van diepere kwel in aangrenzende laagtes bevorderd.

Literatuur

- Bodemkartering, Stichting voor, 1970. *Bodemkaart van Nederland Schaal 1 : 50 000; Toelichting bij kaartblad 31 Oost Utrecht*. Wageningen, Stiboka.
- Delft, S. P. J. v. en P. C. Jansen, 2003. *Randvoorwaarden natuurontwikkeling Onderlaatse Laak; Bodemkundige en hydrologische kansen en beperkingen voor de realisatie van natuurdoelen*. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport: 799
- Delft, S. P. J. v. en F. Brouwer, 2009. *Natuurpotentie projectgebied "Veldweg-Reeënweg" in de Wieden; Bodemchemisch en -geografisch onderzoek*. Wageningen, Alterra-Wageningen UR. Alterra-rapport: 1917
- Leerdam, A. v., W. Rip en M. Wensing, 2008. *Watergebiedsplan Zuidelijke Vechtplassen; (Voor de Polders Loenderveen, Mijnden, Breukelen-Proosdij, Bethune en Muyevelt)*. Amsterdam, Hoogheemraadschap Amstel, Gooij en Vecht.

Wirdum, G. v., 1991. *Vegetation and hydrology of floating rich-fens*.
Maastricht, Datawyse.

Bijlage 1 Kaart



Weersloot-Oost
Transecten,
Boorgaten, EGV metingen
en Maaieldhoogte

Legenda

EGV oppervlaktewater (mS/m)	EGV boorgat (mS/m)	Hoogte (cm + NAP)	
● 20 - 30	◆ 20 - 30,0	■ -149 - -110	■ -19 - -10
● 31 - 40	◆ 30,1 - 40,0	■ -109 - -100	■ -9 - 0
● 41 - 50	◆ 40,1 - 50,0	■ -99 - -90	■ 1 - 10
● 51 - 60	◆ 50,1 - 60,0	■ -89 - -80	■ 11 - 20
● 61 - 70	◆ 60,1 - 70,0	■ -79 - -70	■ 21 - 30
● 71 - 80	◆ 70,1 - 80,0	■ -69 - -60	■ 31 - 40
— Transect		■ -59 - -50	■ 41 - 50
		■ -49 - -40	■ 51 - 60
		■ -39 - -30	■ 61 - 70
		■ -29 - -20	■ 71 - 80

Bijlage 2 Profielbeschrijvingen

Profielbeschrijving WS01

IDCODE	Terrein	Alfacode	DATUM	X-COORD	Y-COORD	m + NAP	TK-TDN	Centr. Profnr.		
1411	Weersloot-Oost	WS01	7-4-2009	136743	465961	-0,84	31F	31F		
Projektnr	Projekt	Opnemer		Bodemgebruik	Beheer	Plagjaar				
5250010	Adviezen Bodemchemie en Natuur	Bas van Delft		grasland, blijvend	Begrazen (intensief)	0				
Fysiografische eenheid	Fysiotoop	Geomorfologie		Microreliëf	Helling	Expositie				
Kwelgevoede zandgronden	Iv2a - legakkers	venige laagte met zanddek		GO	0	0				
Vegtype	Naam vegetatietype									
16	KLASSE DER VOCHTIGE GRASLANDEN									
Hydrologisch Systeem	GHG	GHG oud	GLG	GLG oud	GVG (veld):	GVG (polder)	GVG (stroom)	GWS	pH	EGV (mS/m)
35	60		26		17	35		0	70	
Inundatieduur (mnd)	Inundatietype	Grondwatertrap	Standaard puntencode	Bodemkaart 1:50 000	Ontkalking	Bewortelbare diepte				
0	0	Ila	z4d422 Ila	zWz - Ila	999	70	Eff: 25			
Humusvorm										
sDEv	Schrale-Vaageerdmoder									

Horizont	Diepte (cm)	Grens	Meng	Org. st	Textuur	pH	Kalk	Rijp	Vlek	GEO	Str	Wortels	Fauna	Opmerking
				% AVS	< 2 µ	< 50 µ	M50							
1OAMh	0	7	SMGR	20	DZ	30	110	1	o	110	WO	PFVFRA		
2A/Cg	7	25	SMAB	3	2	18	155	1	m	693		VFVFRA		
3Oh	25	40	GR	40	D				o	110	BL	VFVFRA		zwart
3Om	40	65		60	C				o	130	BL			donkerbruin
4ACr	65	80		4	2	30	140		o	410				grijs
4Cr	80	130				14	1550		o	413				licht grijsbruin

Toelichting

Boring in de lage zone tussen petgat en zandkop. Op de zandkop molshopen met loodzand. Daar waarschijnlijk veldpodzolgrond (Hn). In de laagte bij de boring broekeerdgrond (zWz). Hier dus geen podzol onder het veen. In de meeste boringen komt wel een podzol voor, ook onder het veen.

In de sloot aan de westkant lijkt wat kwel te zitten. Dat komt in het gebied meer voor maar meestal niet erg sterk.

Rondom het petgat en in het noordwesten van dit perceel veel pitrus. In de overgangszone (bij het boorgat) niet.

De bovengrond is sterk vertrap.

Profielbeschrijving WS02

IDCODE	Terrein	Alfocode	DATUM	X-COORD	Y-COORD	m + NAP	TK-TDN	Centr. Profnr.		
1412	Weersloot-Oost	WS02	7-4-2009	136701	466269	-0,63	31F	31F		
Projektnr	Projekt	Opnemer			Bodemgebruik	Beheer	Plagjaar			
5250010	Adviezen Bodemchemie en Natuur	Bas van Delft			grasland, blijvend	Begrazen (intensief)	0			
Fysiografische eenheid	Fysiotoop			Geomorfologie	Microreliëf	Helling	Expositie			
Kwelgevoede zandgronden	lv1b - zoete veenweiden			Opgevuld petgat	VL	0	0			
Vegtype	Naam vegetatietype									
16	KLASSE DER VOCHTIGE GRASLANDEN									
Hydrologisch Systeem	GHG	GHG oud	GLG	GLG oud	GVG (veld):	GVG (polder)	GVG (stroom)	GWS	pH	EGV (mS/m)
35	60		26		17	37		0	60	
Inundatieduur (mnd)	Inundatietype			Grondwatertrap	Standaard puntencode	Bodemkaart 1:50 000		Ontkalking	Bewortelbare diepte	
0	0			IIa	5k422w6 F IIa	Zn21w F - IIa		999	80	Eff: 10
Humusvorm										
DEv	Vaageerdmoder									

Horizont	Diepte (cm)	Grens	Meng	Org. st % A/VS	Textuur		pH	Kalk	Rijp	Vlek	GEO	Str	Wortels	Fauna	Opmerking
					< 2 µ	< 50 µ									
1OAh	0	8 SMCL		25 D		20	140								zwartbruin
2Cg	8	60 SMAB		0,2 2		12	140								iets heterogeen
3Om	60	105		80 C											zeggeveen
4Cr	105	130				16	140								

Toelichting

Perceel tussen twee petgaten in. Bovenste 60 cm is zand dat gelijkenis vertoont met het zand onder het veen. Mogelijk voormalig petgat dat dichtgestort is met zand uit (nieuw) petgat aan de westzijde.

De bovengrond is sterk vertrap.

Opvallend pH profiel. pH loopt eerst op tot 6,2 en daarna weer af. Mogelijk zijdelingse infiltratie vanuit open petgat aan westzijde? EGV in petgat is wel stuk lager dan in boorgat, maar dat kan ook regenwaterinvloed zijn.

Profielbeschrijving WS03

IDCODE	Terrein	Alfocode	DATUM	X-COORD	Y-COORD	m + NAP	TK-TDN	Centr. Profnr.		
1413	Weersloot-Oost	WS03	7-4-2009	136638	466650	-0,08	31F	31F		
Projektnr	Projekt	Opnemer		Bodemgebruik	Beheer	Plagjaar				
5250010	Adviezen Bodemchemie en Natuur	Bas van Delft		grasland, blijvend	Begrazen (intensief)	0				
Fysiografische eenheid	Fysiotoop			Geomorfologie	Microreliëf	Helling	Expositie			
Regenwatergevoede zandgronden	hz3b - lemige dekzandgebieden en dekzand op leem			Dekzandrug	VL	0	0			
Vegtype	Naam vegetatietype									
16	KLASSE DER VOCHTIGE GRASLANDEN									
Hydrologisch Systeem	GHG	GHG oud	GLG	GLG oud	GVG (veld):	GVG (polder)	GVG (stroom)	GWS	pH	EGV (mS/m)
255	110		74		66	108	0	77		
Inundatieduur (mnd)	Inundatietype			Grondwatertrap	Standaard puntencode	Bodemkaart 1:50 000	Ontkalking	Bewortelbare diepte		
0	0			IVu	2q423 IVu	cHn23 - IVu	999	70 Eff: 30		
Humusvorm										
LWz	Zure-wormmull									

Horizont	Diepte (cm)	Grens	Meng	Org. st	Textuur	pH	Kalk	Rijp	Vlek	GEO	Str	Wortels	Fauna	Opmerking
				% A/VS	< 2 µ									
					< 50 µ	M50								
1Ah	0	8	SMGR	6 2	22	140								
1Aae	8	30	SMGR	4 2	20	140								Gehomogeniseerd
2BE	30	50		4 2	20	140								donkerbruin, wat loodzand
2Bh	50	65		3 2	20	140								bruingrijs
2BC	65	80		1	16	140								do bruin vlekkerig
2Ce	80	110			17	140								vlekkerig lichtbruin
2Cr	110	150			14	140								

Toelichting

Punt ligt op een grote dekzandrug in het noordelijk deel van het gebied. Twijfelachtig of hier ooit veen op gezeten heeft. In laagtes mogelijk wel.

Nu laarpodzolgrond (cHn)

pH is aan de hoge kant voor podzolprofiel

Profielbeschrijving WS04

IDCODE	Terrein	Alfocode	DATUM	X-COORD	Y-COORD	m + NAP	TK-TDN	Centr. Profnr.		
1414	Weersloot-Oost	WS04	7-4-2009	136570	466946	-0,48	31F	31F		
Projektnr	Projekt	Opnemer		Bodemgebruik	Beheer		Plagjaar			
5250010	Adviezen Bodemchemie en Natuur	Bas van Delft		grasland, blijvend	Begrazen (intensief)		0			
Fysiografische eenheid	Fysiotoop			Geomorfologie	Microreliëf	Helling	Expositie			
Regenwatergevoede zandgronden	hz3d2 - vochtige dekzandlaagten met veen				VL	0	0			
Vegtype	Naam vegetatietype									
16	KLASSE DER VOCHTIGE GRASLANDEN									
Hydrologisch Systeem	GHG	GHG oud	GLG	GLG oud	GVG (veld):	GVG (polder)	GVG (stroom)	GWS	pH	EGV (mS/m)
215	65		35			26	62	0	40	
Inundatieduur (mnd)	Inundatietype			Grondwatertrap	Standaard puntencode	Bodemkaart 1:50 000	Ontkalking	Bewortelbare diepte		
0	0			Ila	2q423w5 H Ila	cHn23w H - Ila	999	70	Eff: 30	
Humusvorm										
LWz	Zure-wormmull									

Horizont	Diepte (cm)	Grens	Meng	Org. st	Textuur	pH	Kalk	Rijp	Vlek	GEO	Str	Wortels	Fauna	Opmerking
				% A/VS	< 2 µ									
					< 50 µ	M50								
1Ah	0	10	SMGR	10 2	25	140								gehomogeniseerd
1Aaeg	10	30		6 2	25	140								wat loodzand
1A/Bg	30	50		12 2	6	130								Opgebacht?
2OAh	50	60		25 DZ	30	130								zwart, rest veraard veen
3Bh	60	70		3 2	14	155								do bruin
3BC	70	85		1	12	160								
3Cr	85	130			12	160								

Toelichting
 Laagte in noordelijk deel Oorspronkelijk moerpodzol, afgedekt met 50 cm zand (van naburige podzolgrond). In zanddek is matig dikke Aa horizont ontwikkeld. Daarom laarpodzolgrond met moerige tussenlaag.
 Veenlaagje oorspronkelijk waarschijnlijk dikker. Door veraarding grotendeels verdwenen.
 Op ca 30 cm wat puin

Profielbeschrijving WS05

IDCODE	Terrein	Alfocode	DATUM	X-COORD	Y-COORD	m + NAP	TK-TDN	Centr. Profnr.			
1415	Weersloot-Oost	WS05	30-3-2009	137151	466316	-0,23	31F	31F			
Projektnr	Projekt	Opnemer			Bodemgebruik	Beheer	Plagjaar				
5250010	Adviezen Bodemchemie en Natuur	Bas van Delft			grasland, blijvend	Maaien (natuur)	0				
Fysiografische eenheid	Fysiotooop			Geomorfologie	Microreliëf	Helling	Expositie				
Regenwatergevoede zandgronden	hz3d1 - vochtige dekzandlaagten			dekzandrug	VL	0	0				
Vegtype	Naam vegetatietype										
16-I	RG Gestreepte witbol, Beemdlangbloem en Engels raa										
Hydrologisch Systeem	GHG	GHG oud	GLG	GLG oud	GVG (veld):	GVG (polder)	GVG (stroom)	GWS	pH	EGV (mS/m)	
145	100		65		56	68		0	22		
Inundatieduur (mnd)	Inundatietype			Grondwatertrap	Standaard puntencode	Bodemkaart 1:50 000		Ontkalking	Bewortelbare diepte		
0	0			IVu	2q431 IVu	cHn21 - IVu		999	40	Eff: 30	
Humusvorm											
LAh	Heideakkermull										

Horizont	Diepte (cm)	Grens	Meng	Org. st		Textuur		pH	Kalk	Rijp	Vlek	GEO	Str	Wortels	Fauna	Opmerking	
				% A/VS	< 2 µ	< 50 µ	M50										
1Aa	0	28	SMCL	6	3		9	160									zwart
1A/B	28	40		1	3		9	160									
1BC	40	60					9	160									oranjebruin
1Ce	60	100					11	155									
1Cr	100	150					11	155									

Toelichting

Strook ten westen van boring niet gemaaid wegens doelstelling ruig grasland. Overigens witbolvegetatie.

In sloot aan de oostkant wat flap, overigens helder.

Sloot aan de westkant minder flap

Profielbeschrijving WS06

IDCODE	Terrein	Alfacode	DATUM	X-COORD	Y-COORD	m + NAP	TK-TDN	Centr. Profnr.		
1416	Weersloot-Oost	WS06	30-3-2009	137005	466300	-0,42	31F	31F		
Projektnr	Projekt	Opnemer	Bodemgebruik		Beheer	Plagjaar				
5250010	Adviezen Bodemchemie en Natuur	Bas van Delft	grasland, blijvend		Begrazen (intensief)	0				
Fysiografische eenheid	Fysiotoop	Geomorfologie	Microreliëf	Helling	Expositie					
Kwelgevoede zandgronden	hz3d2 - vochtige dekzandlaagten met veen	Geëgaliseerd	VL	0	0					
Vegtype	Naam vegetatietype									
16	KLASSE DER VOCHTIGE GRASLANDEN									
Hydrologisch Systeem	GHG	GHG oud	GLG	GLG oud	GVG (veld):	GVG (polder)	GVG (stroom)	GWS	pH	EGV (mS/m)
435	85		54			45	66	0	50	
Inundatieduur (mnd)	Inundatietype	Grondwatertrap	Standaard puntencode	Bodemkaart 1:50 000	Ontkalking	Bewortelbare diepte				
0	0	IIIb	2r432w5 E IIIb	Hn21w E - IIIb	999	90	Eff:	10		
Humusvorm										
LZh	Heidezandmull									

Horizont	Diepte (cm)	Grens	Meng	Org. st	Textuur			pH	Kalk	Rijp	Vlek	GEO	Str	Wortels	Fauna	Opmerking
					% A/VS	< 2 µ	< 50 µ									
1Ah	0	10	WACL	4	2	11	160							FEVFRA		gehomogeniseerd
1A/B/Cg	10	50		4	2	11	160							VFVFRA		heterogeen
2OAh	50	90		30	DK	6	20									smerig, wat loodzand
3Cr	90	150				14	140									

Toelichting

Profiel si tot 50 cm vergraven. Het perceel is erg vlak. Waarschijnlijk vergraven/geëgaliseerd.

Profielbeschrijving WS07

IDCODE	Terrein	Alfacode	DATUM	X-COORD	Y-COORD	m + NAP	TK-TDN	Centr. Profnr.			
1417	Weersloot-Oost	WS07	30-3-2009	136802	466191	-0,56	31F	31F			
Projektnr	Projekt	Opnemer			Bodemgebruik	Beheer	Plagjaar				
5250010	Adviezen Bodemchemie en Natuur	Bas van Delft			grasland, blijvend	Begrazen (intensief)	0				
Fysiografische eenheid	Fysiotoop			Geomorfologie	Microreliëf	Helling	Expositie				
Venen	lv1b - zoete veenweiden			Sterk veraard veen	ON	0	0				
Vegtype	Naam vegetatietype										
16	KLASSE DER VOCHTIGE GRASLANDEN										
Hydrologisch Systeem	GHG	GHG oud	GLG	GLG oud	GVG (veld):	GVG (polder)	GVG (stroom)	GWS	pH	EGV (mS/m)	
415	70		36		27	57		0	40		
Inundatieduur (mnd)	Inundatietype			Grondwatertrap	Standaard puntencode	Bodemkaart 1:50 000	Ontkalking	Bewortelbare diepte			
0	0			IIa	o1hz9 E IIa	oaVz E - IIa	999	70	Eff: 10		
Humusvorm											
DEF	Bekeerdmoder										

Horizont	Diepte (cm)	Grens	Meng	Org. st	Textuur	pH	Kalk	Rijp	Vlek	GEO	Str	Wortels	Fauna	Opmerking
				% A/VS	< 2 µ < 50 µ	M50								
1Oh	0	8	SMDI	30 D						o 110		COVFRA		gehomogeniseerd
1OAhg1	8	40		20 DZ	20	140				w 110		FEVFRA	wormen	iets heterogeen (toemaak)
1OAhg2	40	70		20 DZ	20	140				m 110				meerbodem
1Ohr	70	85		30 D	30					110				meerbodem
2Cer	85	100			12	160				410				grijs
2Cr	100	140			18	140				410				gelig

Toelichting

Veel molshopen en wormhoopjes. Duidelijk veel meer wormen dan bij WS05 en WS06
 Maaiveld hobbelig, veel vertrapping
 Mogelijk opgevuuld petgat.

Profielbeschrijving WS08

IDCODE	Terrein	Alfacode	DATUM	X-COORD	Y-COORD	m + NAP	TK-TDN	Centr. Profnr.			
1418	Weersloot-Oost	WS08	2-4-2009	136619	466200	-0,59	31F	31F			
Projektnr	Projekt	Opnemer			Bodemgebruik	Beheer	Plagjaar				
5250010	Adviezen Bodemchemie en Natuur	Bas van Delft			grasland, blijvend	Begrazen (intensief)	0				
Fysiografische eenheid	Fysiotoop			Geomorfologie	Microreliëf	Helling	Expositie				
Venen	Iv1b - zoete veenweiden			Dichtgeschoven petgat	VL	0	0				
Vegtype	Naam vegetatietype										
16	KLASSE DER VOCHTIGE GRASLANDEN										
Hydrologisch Systeem	GHG	GHG oud	GLG	GLG oud	GVG (veld):	GVG (polder)	GVG (stroom)	GWS	pH	EGV (mS/m)	
310	70		32		23	45	0	78			
Inundatieduur (mnd)	Inundatietype			Grondwatertrap	Standaard puntencode	Bodemkaart 1:50 000	Ontkalking	Bewortelbare diepte			
0	0			Ila	1tz11 F Ila	zVz F - Ila	999	70	Eff: 10		
Humusvorm											
LHf	Beekhydromull										

Horizont	Diepte (cm)	Grens	Meng	Org. st	Textuur	pH	Kalk	Rijp	Vlek	GEO	Str	Wortels	Fauna	Opmerking
				% A/VS	< 2 µ									
					< 50 µ	M50								
1Ah	0	10		12 2	20	140			o 692			COVFRA		zwartbruin, gehomogeniseerd
1B/C	10	35		3 2	12	155			b 693			VFVFRA		heterogeen, opgebracht
2Oh/C	35	110	4:1	20 DZ					110					lijkt verwerkt, zand en kooltjes
3Cr	110	140			12	155			410					grijs

Toelichting

Door het perceel loopt een podzolrug. Dit soort ruggen komt op veel plaatsen in het gebied voor. Door oxidatie van het veen komt het oude dekzandreliëf terug.

Veel vertrapping. Veel wormhoopjes.

Het lijkt erop dat sommige profielen diep verwerkt zijn. Dat lijkt gezien de hoge grondwaterstanden onwaarschijnlijk. In dit profiel is alle moerige materiaal sterk veraard en bevat ook zand. Misschien dichtgeschoven petgat? Dat lijkt ook te gelden voor WS06 en WS07.

Op de rug 18 m ten oosten van de boring, verwerkt tot 80 cm podzolprofiel met moerige resten (vWpF). Voormalige bovengrond lijkt sterk lemig (evt. lutum?) Hier geen Vechtafzettingen. Waarschijnlijk afkomstig van toemaakdek.

Vrijwel nergens komt herkenbaar veen voor. Veel profielen zijn verwerkt of veen is sterk veraard.

Profielbeschrijving WS09

IDCODE	Terrein	Alfocode	DATUM	X-COORD	Y-COORD	m + NAP	TK-TDN	Centr. Profnr.			
1419	Weersloot-Oost	WS09	2-4-2009	136474	466217	-0,32	31F	31F			
Projektnr	Projekt	Opnemer			Bodemgebruik	Beheer	Plagjaar				
5250010	Adviezen Bodemchemie en Natuur	Bas van Delft			grasland, blijvend	Begrazen (intensief)	0				
Fysiografische eenheid	Fysiotoop			Geomorfologie	Microreliëf	Helling	Expositie				
Regenwatergevoede zandgronden	hz3b - lemige dekzandgebieden en dekzand op leem			Dekzandrug	GO	0	0				
Vegtype	Naam vegetatietype										
16	KLASSE DER VOCHTIGE GRASLANDEN										
Hydrologisch Systeem	GHG	GHG oud	GLG	GLG oud	GVG (veld):	GVG (polder)	GVG (stroom)	GWS	pH	EGV (mS/m)	
235	100		57		48	75		0	23		
Inundatieduur (mnd)	Inundatietype			Grondwatertrap	Standaard puntencode	Bodemkaart 1:50 000		Ontkalking	Bewortelbare diepte		
0	0			IIIb	2q423 IIIb	cHn23 - IIIb		999	80	Eff: 30	
Humusvorm											
LWz	Zure-wormmull										

Horizont	Diepte (cm)	Grens	Meng	Org. st		Textuur		M50	pH	Kalk	Rijp	Vlek	GEO	Str	Wortels	Fauna	Opmerking	
				%	A/VS	< 2 µ	< 50 µ											
1Ah	0	10		8	2	6	25	140										zwartbruin, toemaak
1Aae	10	30		6	2	6	22	140										wat loodzand
2Bh	30	50		5	3		20	140										bruin
2BC	50	80		2	3		14	155										lichtbruin
2Ce	80	100		0,3	3		14	155										
2Cr	100	150					9	155										geelbruin

Toelichting

Op dekzandrug, niet vergraven podzol. Overal in het gebied aardewerkscherven, pijpenkoppen en baksteenresten uit toemaakdek.

Het pH profiel en EGV lijken tw wijzen op een diepe regenwaterlens die kwel wegdrukt naar lagere delen. De sloot ten westen en in mindere maten ten oosten heeft een hogere EGV (resp. 42,7 en 36,4 tov 22,7 in het boorgat).

Profielbeschrijving WS10

IDCODE	Terrein	Alfacode	DATUM	X-COORD	Y-COORD	m + NAP	TK-TDN	Centr. Profnr.				
1420	Weersloot-Oost	WS10	2-4-2009	136317	466226	-0,77	31F	31F				
Projektnr	Projekt	Opnemer			Bodemgebruik	Beheer	Plagjaar					
5250010	Adviezen Bodemchemie en Natuur	Bas van Delft			grasland, blijvend	Begrazen (intensief)	0					
Fysiografische eenheid	Fysiotoop			Geomorfologie	Microreliëf	Helling	Expositie					
Kwelgevoede zandgronden	hz3d2 - vochtige dekzandlaagten met veen			Laagte met deels veraard veen		GO	0	0				
Vegtype	Naam vegetatietype											
16	KLASSE DER VOCHTIGE GRASLANDEN											
Hydrologisch Systeem	GHG	GHG oud	GLG	GLG oud	GVG (veld):	GVG (polder)	GVG (stroom)	GWS	pH	EGV (mS/m)		
45	55		25			16	38	0	40			
Inundatieduur (mnd)	Inundatietype			Grondwatertrap	Standaard puntencode	Bodemkaart 1:50 000		Ontkalking	Bewortelbare diepte			
0	0			Ila	z4d423 Ila	zWz - Ila		999	50	Eff:	20	
Humusvorm												
LHf	Beekhydromull											

Horizont	Diepte (cm)	Grens	Meng	Org. st		Textuur		M50	pH	Kalk	Rijp	Vlek	GEO	Str	Wortels	Fauna	Opmerking	
				%	A/VS	< 2 µ	< 50 µ											
1Ah	0	10		12	2	6	30	140										gehomogeniseerd toemaak
1Aag	10	20		10	2	6	25	140										toemaak
2OAh	20	50		25	DK	10												bruin
2Oh	50	60		40	D													zwart
3Bh	60	75		4	3		30	140										donkerbruin
3BC	75	90		1	3		14	155										oranjebruin
3Cr	90	140					14	155										geelbruin








Toelichting

Boring ligt in een laagte. Bovengrond sterk vertrapt.

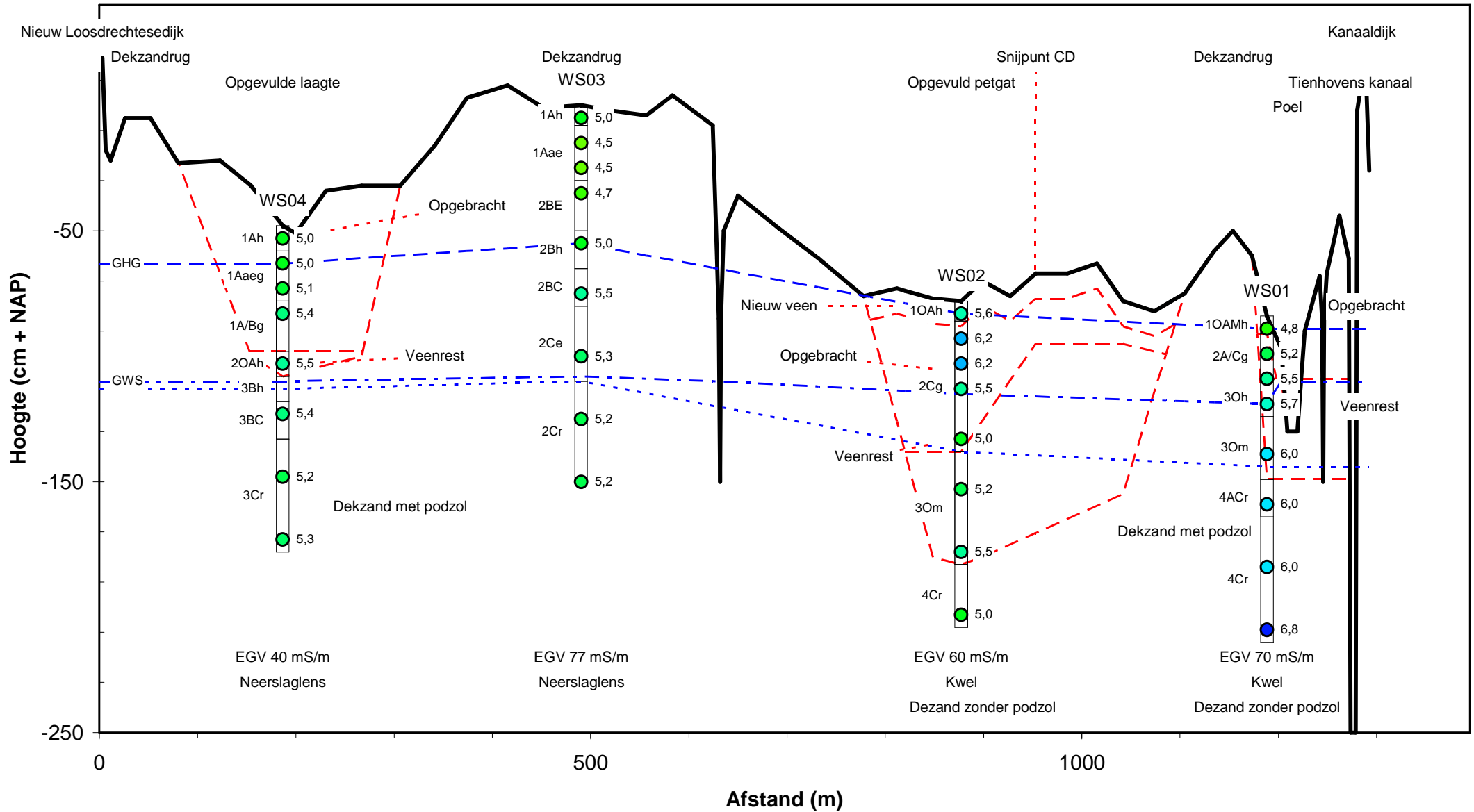
Ten Noordoosten is een stuk afgegraven, deels open water. Vegetatie nog niet goed te beoordelen. Lijken wel wat zeggen en veldrus te staan ook wel pitrus. Dit afgegraven stuk lijkt lastig te maaien. Is ook de vraag of dat gebeurt.

Het lijkt er op dat in Weersloot-Oost de podzolprofielen deels fossiel zijn. Ze zijn ontstaan vanaf het begin van het Holoceen, met veel lagere zeespiegel. Na het stijgen van het grondwater en de veenvorming is dit gebied eerder een kwelgebied geworden. Thans is kwel voor deel weer verdwenen door wegzijging naar droogmakerijen.

Bijlage 3 Transecten

Legenda	
	maaiveld
	GHG
	GLG
	GWS
	grens tussen afzettingen
	schematisch bodemprofiel (zie bijlage 2 voor de bodemprofielen)
 5,5	pH meting (kleur verloopt met waarde)

Transect AB



Transect CD

