

Bodemgesteldheid en potenties voor natuurontwikkeling van 4 deelgebieden
in het herinrichtingsgebied Beekdal Linde, 4^{de} module Wolvega-Zuid

In opdracht van DLG Fryslân

Bodemgesteldheid en potenties voor natuurontwikkeling van 4 deelgebieden in het herinrichtingsgebied Beekdal Linde, 4^{de} module Wolvega-Zuid



E. Kiestra, F. Brouwer en S.P.J. van Delft

Alterra-advies 50010-04

Alterra, Wageningen, juni 2011

Inhoud

1	Inleiding	7
2	Doel van het onderzoek	7
3	Globale gebiedsbeschrijving	7
4	Methode	12
4.1	De bodemkartering	12
4.2	De fosfaatbemonstering	12
4.3	pH-bepaling	13
5	Resultaten	15
5.1	De bodemgesteldheid	15
5.2	Oude beeklopen en petgaten in relatie tot de bodemgesteldheid	21
5.3	De fosfaatbemonstering	21
5.4	Beoordeling per inrichtingsvariant	22
5.5	De pH-bepaling en het voorkomen van kwel	25
6	Conclusies en aanbevelingen	29
	Literatuur	30
	Tabellen	
1	Criteria voor de fosfaatverzadigingsindex (PSI) uitgesplitst naar organische stofklassen en aanwezigheid van kleidekken waarbij de condities ongeschikt, kansrijk of geschikt zijn voor natuurontwikkeling	13
2	Aandeel aan grondsoorten per deelgebied	15
3	Oppervlakteverdeling van de onderscheiden Gt-klassen	21
4	Analyseresultaten fosfaatbemonstering	22
5	Sleutel voor het bepalen van hydrotypen op basis pH-verloop met de diepte	25
	Figuren	
1	Overzichtskaartje met de deelgebieden	8
2	Relatie tussen Pw en PSI voor de bodemmonsters in deelgebied 4	24
3	Voorbeeld van een kwelprofiel en een infiltratieprofiel	25
4	Gemiddeld pH-verloop voor de 5 hydrotypen	26
5	IR-EGV diagram voor watermonsters uit petgaten nabij deelgebied 1 en 2 (IO130 en IO132), De Linde (IO131) en een opengegraven meander van De Linde bij De Barten (IO632) (waterkwaliteitsgegevens van DLG)	28

Kaarten

1 Oude topkaart van omstreeks 1900	31
2 Hoogtekaartje	32
3 Boorpuntenkaart deelgebied 1	33
4 Boorpuntenkaart deelgebieden 2 en 3	34
5 Boorpuntenkaart deelgebied 4	35
6 Legendablad bodem- en Gt-kaart alle deelgebieden	36
7 Bodemkaart deelgebied 1	37
8 Bodemkaart deelgebieden 2 en 3	38
9 Bodemkaart deelgebied 4	39
10 Gt-kaart deelgebied 1	40
11 Gt-kaart deelgebieden 2 en 3	41
12 Gt-kaart deelgebied 4	42
13 Locaties bodemmonsters	43
14 Legendablad kwelkansen- en pH-profieltypenkaarten van alle deelgebieden	44
14 Kwelkansen- en hydrotypenkaart deelgebied 1	45
16 Kwelkansen- en hydrotypenkaart deelgebieden 2 en 3	46
17 Kwelkansen- en hydrotypenkaart deelgebied 4	47

Bijlagen

1 Boorpuntinformatie van de beschreven boringen	48
2 Laaginformatie van de beschreven boringen	51
3 Verklaring kolom “geo_for_c” in de laaginformatie	61
4 Gemeten grondwaterstanden in boorgaten	62
5 Beschrijving legenda op de bodem- en grondwatertrappenkaart	66
6 Gegevens per kaarteenhed	69
7 Beoordeling fosfaattoestand deelgebied 4	70
8 Resultaten pH-bepalingen	73

Foto 's

1 Deelgebied 1 bestaat deels uit oude petgaten en hooilanden	9
2 Deelgebieden 2 en 3 zijn oeverlanden van de Linde waar de oude meander wordt uitgegraven	9
3 Deelgebied 4 is een polder tussen de oeverlanden en De Blesse; hier heeft het fosfaatonderzoek plaats gevonden	10
4 In het noorden van deelgebied 1 wordt veel maïs verbouwd	10
5 Bepaling van de pH met de pH-indicator-strips	14
6 Vlierveengrond met zand beginnend op 130 cm – mv.	16
7 Veenmineraal sideriet als insluitingen tussen het veen	17
8 Veldpodzolgrond met keileem beginnend op ca. 100 cm – mv.	19
9 Stagnatie door de aanwezigheid van keileem	20

1 Inleiding

In het kader van het landinrichtingsplan Beekdal Linde, 4^{de} module zal voor het realiseren van de EHS het aantal gronden met de bestemming natuur worden uitgebreid. Deze uitbreiding van natuurgebieden vindt voornamelijk plaats in en langs het dal van de Linde. Ook het herstellen van de oude loop van de Linde maakt onderdeel uit van de inrichtingsplannen. Een deel van de gronden zijn of waren al ingericht als natuurgebied. Voor de inrichting van de toekomstige natuurterreinen en de te verwachten vegetatie (natuurdoeltype) is o.a. informatie over de bodemgesteldheid van belang.

De Dienst Landelijk Gebied te Leeuwarden heeft Alterra gevraagd om de bodemgesteldheid van een aantal gebieden nauwkeurig in kaart te brengen. Voor één deelgebied is een fosfaatbemonstering gedaan en in alle deelgebieden is, bij ongeveer de helft van de beschreven boringen met pH-indicator-stripjes, de zuurgraad van de bodem op verschillende dieptes bepaald. In 2010 heeft Alterra in zeven, oostelijker gelegen deelgebieden, vergelijkbaar onderzoek verricht (Kiestra en Van Delft, 2010).

De te onderzoeken deelgebieden liggen in, en op de overgang van, het beekdal van de Linde. Het gaat in totaal om 4 deelgebieden met een totale oppervlakte van ca. 76 ha. Sommige deelgebieden zijn nu nog in agrarisch gebruik, maar zijn al in eigendom van Staatsbosbeheer, Fryske Gea of BBL. In één deelgebied is door Alterra ook een fosfaatbemonstering gedaan. Dit met het oog op een betere inschatting van maatregelen die eventueel genomen moeten voor het realiseren van het gewenste (verwachte) natuurdoeltype.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Dienst Landelijk Gebied te Leeuwarden. Vóór de uitvoering van het onderzoek is er overleg geweest met de heren B. Schaap en J. Meijer, beiden van DLG Fryslân. Het veldwerk is uitgevoerd door E. Kiestra en F. Brouwer van Alterra in de maand maart 2011. Voor het interpreteren van de resultaten van de fosfaatbemonstering en de pH-bepalingen is de hulp ingeroepen van S.P.J. van Delft, ecopedoloog bij Alterra.

2 Doel van het onderzoek

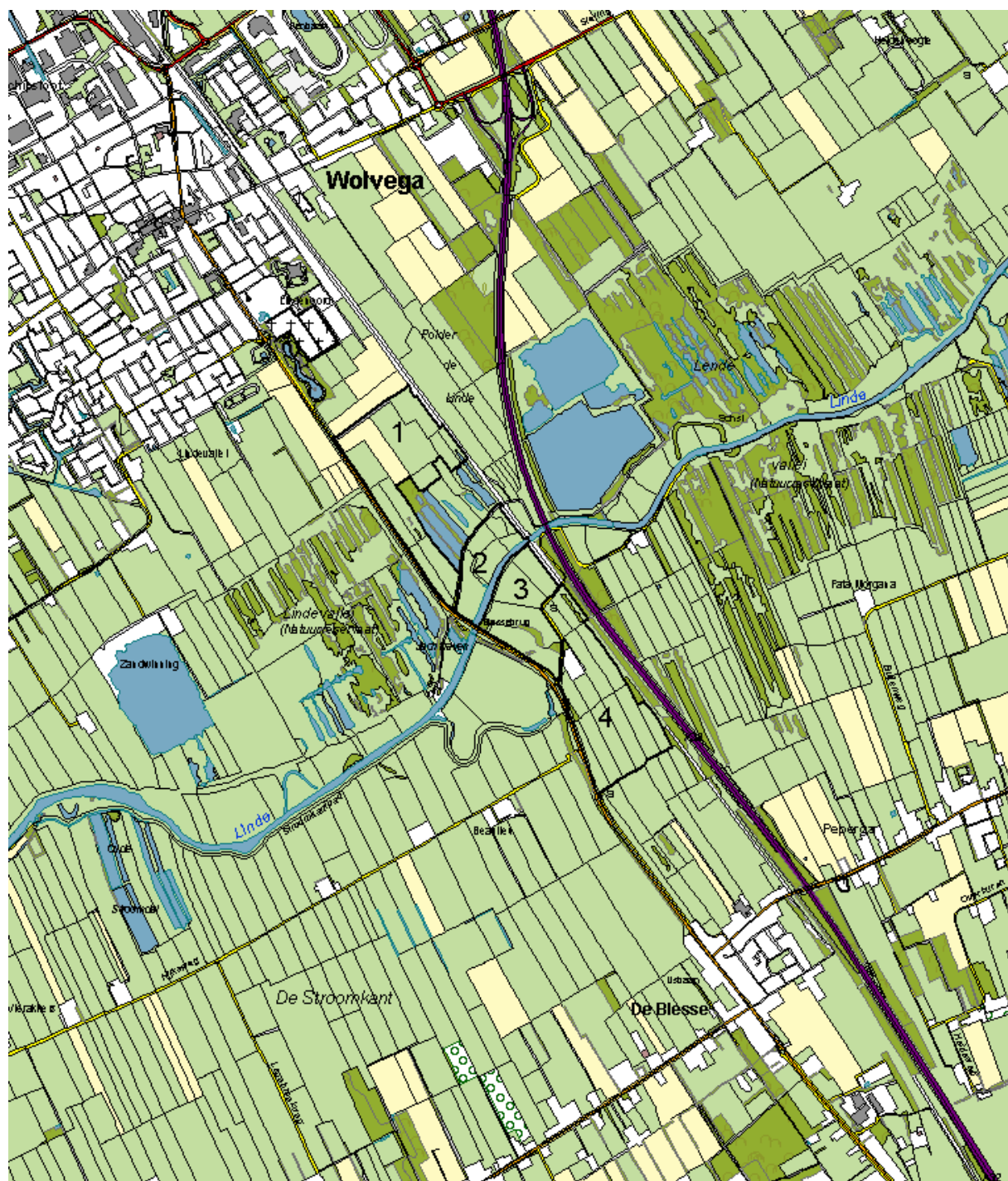
De deelgebieden moeten worden ingericht als natuurgebied binnen de EHS. Daarbij zal het vooral gaan om complexen van natte graslanden, schrale hooilanden en moeras. In de deelgebieden 2 en 3 (de oeverlanden) zullen ook de oude meanders van de Linde worden uitgegraven. Voor deelgebied 4 zijn 3 inrichtingsvarianten geschetst. Een keuze voor de gewenste ontwikkeling en inrichting moet nog worden gemaakt.

De kartering moet inzicht verschaffen in de bodemopbouw van de percelen. De informatie van de bodemopbouw en de fosfaatbemonstering dienen als ondersteuning bij het nemen van maatregelen om de gewenste natuurdoeltypen te realiseren. De door Alterra verzamelde informatie en de interpretatie van deze informatie moet leiden tot een voorkeur voor één van de drie inrichtingsvarianten voor deelgebied 4.

3 Globale gebiedsbeschrijving

De te onderzoeken vier deelgebieden liggen aan weerskanten van de Linde, net ten zuiden van Wolvega, ingeklemd tussen de oude provinciale weg tussen Wolvega en Steenwijk (Steenwijkerweg) en de spoorlijn parallel aan de A32 (fig. 1). Ze hebben een totale oppervlakte van ca. 76 ha. Deelgebied 1 is een polder tussen Wolvega en de oeverlanden en bestaat uit petgaten, hooilanden (foto 1) en bouwland (foto 4). De deelgebieden 2 en 3 zijn oeverlanden van de Linde (foto 2). Deelgebied 4 is een polder tussen de oeverlanden en De Blesse (foto 3) en wordt ook wel polder “Reijm” genoemd. Deze polder is helemaal verveend. Aan de oostkant van deelgebied 4 ligt de Catspolder. De twee veenpolders zijn van elkaar gescheiden door de spoorlijn en de A 32. In 2007 is door het ecologisch adviesbureau Giesen & Geurts de fosfaattoestand van de onlangs ingerichte Catspolder onderzocht

(Giesen en Geurts, 2007).



0 250 500 1,000 1,500 Meters



Figuur 1 Overzichtskaartje met de deelgebieden



Foto 1 Deelgebied 1 voor een deel bestaande uit petgaten en hooilanden



Foto 2 Deelgebieden 2 en 3 zijn oeverlanden van de Linde waar de oude meander wordt uitgegraven



Foto 3 Deelgebied 4 is een polder tussen de oeverlanden en De Blesse; hier heeft het fosfaatonderzoek plaats gevonden

In het noorden van deelgebied 1 wordt veel maïs verbouwd (foto 4); de overige deelgebieden zijn voornamelijk in gebruik als grasland. Deelgebieden 1 en 4 worden het meest intensief gebruikt. Deelgebied 1 bestaat, naast veengronden, ook uit moerige gronden en (dek)zandgronden met keileem. De overige gebieden bestaan grotendeels uit veengronden. Het veen bestaat vrijwel uitsluitend uit mesotroof zegge- en rietzeggeveen. In en langs “voormalige” beeklopen (meanders) komen veenmineralen (ijzer en sideriet) voor en begint de pleistocene zandondergrond vaak dieper dan 120 cm – mv.



Foto 4 In noorden van deelgebied 1 wordt veel maïs verbouwd

In het kader van eerdere ruilverkavelingen en grondverbeteringswerken zijn de gronden beter geschikt gemaakt voor de landbouw (grasland) door ze te ontwateren en deels te bezanden. De Linde is gekanaliseerd; voormalige beekmeanders en petgaten zijn nu minder goed zichtbaar, omdat ze zijn deels zijn dichtgeschoven en/of gedempt met weinig materiaal en zand. Sommige percelen zijn “rond”gelegd en/of diep begreppeld om de detailontwatering en daarmee de draagkracht verder te verbeteren. Deelgebied 4 is grotendeels verveend. Al deze ingrepen zijn goed te zien op de hoogtekaart (kaart 2).

4 Methode

4.1 De bodemkartering

Middels grondboringen is de bodemgesteldheid van de vier deelgebieden in kaart gebracht. Per ha zijn 2 boringen beschreven. Om de verschillen in bodemgesteldheid nauwkeuriger vast te stellen en om voormalige beekmeanders beter te kunnen opsporen zijn ook niet beschreven “tussenboringen” verricht. De boringen zijn beschreven tot 150 cm – mv. Bij elke beschreven boring zijn van de onderscheiden lagen organische-stofgehalte, leemgehalte, zandgrofheid geschat. Op basis van de profiel- en omgevingskenmerken zijn bij elke boring ook de GHG en GLG geschat.

Bij de kartering is gebruik gemaakt van het Actuele Hoogtebestand van Nederland (AHN; kaart 2), omdat een verschil in hoogte, afhankelijk van het gebied, vaak samenhangt met een verschil in bodemgesteldheid (Brus en Kiestra, 2002). Om voormalige beeklopen (meanders), dichtgemaakte petgaten en verveningen terug te vinden en te herkennen, is in het veld tevens gebruik gemaakt van de oude topografische kaart van omstreeks 1900; op deze kaart zijn de petgaten en oude beeklopen nog goed zichtbaar (kaart 1).

De gronden zijn geclassificeerd volgens het Systeem van Bodemclassificatie in Nederland (De Bakker en Schelling, 1989). Op basis van verschillen in profielkenmerken zijn verschillende grondsoorten geclassificeerd, gecodeerd en in het veld afgegrensd. Op grond van verschil in aard en textuur van boven- en/of ondergrond zijn de gronden verder onderverdeeld. De methode van het onderzoek komt in grote lijnen overeen zoals beschreven in de handleiding van het bodemgeografisch onderzoek (Ten Cate et al., 1995).

Bij de zandgronden en moerige gronden is het voorkomen van keileem in de ondergrond met een toevoeging op de bodemkaart aangegeven. Bij de veengronden is het voorkomen van ijzer en sideriet in de bovengrond met een toevoeging aangegeven. Voor het weergeven van heterogene gronden als gevolg van grondbewerking of ophoging zijn 2 toevoegingen gebruikt. De verschillen in het grondwaterstandsverloop worden met Gt-klassen weergegeven. De bodemgesteldheid (bodem en grondwatertrappen) is voor elk deelgebied weergegeven op een bodem- en Gt-kaart, schaal 1 : 5000.

Gezien de geringe verbreiding van keileem is geen aparte keileemkaart gemaakt en volstaan we met de verbreiding van keileem als een toevoeging op de bodemkaart weer te geven. Aard, verbreiding en begindiepte van het keileempakket worden verder wel beschreven. Nauwkeurige informatie kan bovendien uit de boorbeschrijvingen (bijlage 2) worden gehaald.

Om de schattingen van de GHG en GLG te toetsen en eventueel bij te stellen zijn in alle beschreven boorgaten grondwaterstanden gemeten (bijlage 4). Gezien de korte veldperiode zijn er door Alterra geen grondwaterstanden opgenomen in peilbuizen.

4.2 Fosfaatbemonstering

De fosfaattoestand bovenin het bodemprofiel is van essentieel belang voor het realiseren van de gewenste vegetatie. De meeste gronden die lang in gebruik zijn geweest als landbouwgrond hebben vaak hoge fosfaatgehalten waardoor het vrij lang duurt voor de gewenste vegetatietypen, die gebonden zijn aan voedselarm of matig voedselrijke standplaatsen, zich vestigen. Fosfaat uit bemesting kan door uitspoeling of grondbewerking ook in diepere lagen voorkomen. Indien overwogen wordt een deel van het profiel af te graven of het gebied te vernatten is het ook belangrijk de fosfaattoestand van diepere lagen te kennen. Om er achter te komen hoe hoog de fosfaatgehalten zijn en in te schatten wat de mogelijkheden zijn voor natuurontwikkeling zijn in deelgebied 4 op 10 locaties fosfaatmonsters genomen. Op elke plek is rondom een beschreven boring (straal van ca. 5 m) op een diepte van 0-20 cm, 20-40 cm en 40-60 cm een mengmonster genomen. Van de monsters zijn op het chemische laboratorium van Alterra het organische-stofgehalte, oxalaat-extraheerbaar P, Al en Fe (P_{ox} , Al_{ox} , Fe_{ox}) en het P_w -getal bepaald. De analyseresultaten zijn gebaseerd op luchtdroog materiaal. De P_{ox} (Al, Fe, P) is bepaald met de extractie van ammoniumoxalaat-oxaalzuur, de P_w is bepaald met $CaCl_2$. Het organische-stofgehalte is middels de gloeiverliesmethode vastgesteld. De interpretatie van de analyseresultaten staat uitvoerig beschreven in de resultaten (paragraaf 5.3) en wordt tevens verwezen naar de geraadpleegde literatuur.

Omdat slechts een beperkt deel van de in de bodem aanwezige hoeveelheid fosfaat ook werkelijk beschikbaar is voor de vegetatie zijn de bepalingen niet zozeer gericht op de totale fosfaatvoorraad, maar op de actuele en potentieel beschikbare hoeveelheid fosfaat. In kalkhoudende bodems wordt fosfaat gebonden in slecht oplosbare kalk-fosfaten. Bij kalkloze bodems vindt vooral binding plaats door adsorptie aan het geladen oppervlak van Fe- en Al-hydroxiden. Omdat deze hydroxiden bij de extractie met ammoniumoxalaat-oxaalzuur opgelost worden kan hiermee de bindingscapaciteit ($Fe_{ox} + Al_{ox}$) berekend worden; de fractie van deze capaciteit die met fosfaatbezet is, noemen we de fosfaatverzadigingsindex ($PSI = P_{ox} / (Fe_{ox} + Al_{ox})$ in mmol/mmol). Soms wordt deze uitgedrukt als fosfaatverzadigingsgraad (PSD) in de veronderstelling dat maximaal de helft van de fosfaatbindingscapaciteit benut wordt. PSD is dan het percentage van deze maximale bezettingsgraad: $PSD = 100\% * P_{ox} / (0.5 * (Fe_{ox} + Al_{ox}))$. Met PSI wordt een maat gegeven voor de potentiële fosfaatbeschikbaarheid. Het P_w -getal is een maat voor het actueel beschikbare fosfaat. Hierbij wordt een evenwicht verondersteld met de mate waarin de fosfaatbuffercapaciteit bezet is met fosfaat (PSI of PSD). Bij een lage PSI ($< 0,1$) zal de fosfaatbeschikbaarheid voor planten op een zeer laag niveau gebufferd worden, ongeachte de totale fosfaatvoorraad. Bij hoge waarden ($> 0,2$) neemt de beschikbaarheid snel toe en bij zeer hoge waarden ($> 0,5$) is de bodem oververzadigd en zal fosfaat mogelijk uitspoelen. Het deel van de adsorptiecapaciteit ($Fe_{ox} + Al_{ox}$) die maximaal bezet kan worden met fosfaat verschilt per grondsoort. Bij kalkloze zandgronden is dat ongeveer 0,5 x de adsorptiecapaciteit, bij veengronden is dat een kleinere fractie (zie tabel 1).

Tabel 1 Criteria voor de fosfaatverzadigingsindex (PSI) uitgesplitst naar organische stofklassen en aanwezigheid van kleidekken waarbij de condities ongeschikt, kansrijk of geschikt zijn voor natuurontwikkeling.

PSI	Organische stofklassen (%)			
	0-8	9-22,5	>22,5	
			met klei	zonder klei
> 0.2	ongeschikt/afgraven			
0.1 - 0.2	Kansrijk na uitmijnen			ongeschikt
0.05 - 0.1	geschikt			kansrijk na uitmijnen
<0.05	geschikt			

4.3 pH-bepalingen

De zuurgraad van de bodem is mede bepalend voor het type vegetatie dat zich zal kunnen ontwikkelen. Deze zuurgraad wordt bepaald door de zuurbuffereigenschappen van de bodem en de mate waarin kwelwater of gebufferd oppervlaktewater van invloed is in de bovengrond. Daarnaast kan bij stagnatie van water op (gebufferde) keileem of als gevolg van bekalking in de landbouw de zuurbuffer en daarmee de pH toegenomen zijn. In gebieden waar gebufferd water wel dieper in het profiel aanwezig is, kan het zijn dat dit door neerslaglenzen verdrongen wordt, waardoor in de bovengrond toch een zure standplaats ontstaat. Om het voorkomen van kwel en neerslaglenzen in beeld te brengen is door een eenvoudige pH-bepaling het verloop van de zuurgraad binnen het bodemprofiel onderzocht. Bij de helft van de beschreven boringen is met behulp van pH-indicator-strips op vaste diepten van het profiel een pH-bepaling gedaan (foto 5).



Foto 5 Bepaling van de pH met de pH-indicator-strips

De pH-bepalingen binnen één bodemprofiel zijn gedaan op de volgende dieptes: 5, 15, 25, 45, 75, 100 en 125 cm beneden het maaiveld. Bij een aantal grondboringen stond het grondwater zo hoog dat vooral bij een zandondergrond het materiaal op ca. 125 cm – mv. niet meer naar boven te halen was, en er dus in deze laag geen meting is verricht. Dat is geen probleem omdat bij dergelijke natte gronden de GLG ondieper dan 125 cm – mv. voorkomt en vooral het verloop van de pH tussen maaiveld en GLG-niveau van belang is.

Door de strips in de vochtige grondlagen te steken of bij gebrek aan vocht het boormonster iets te bevochtigen met gedemineraliseerd water vindt een reactie (verkleuring) op de strip plaats. Na het uittrekken van de strip uit het boormonster wordt de strip schoongespoeld en kan de verkleuring van de strip vergeleken worden met de kleurenschaal op het doosje.

Op basis van de pH-bepalingen zijn pH-profieltypen¹ onderscheiden. Bodemtypen zijn vertaald naar kwelkansen (Runhaar et al., 2003). Deze interpretaties worden voor elk deelgebied weergegeven op een kwelkansen- en pH-profieltypenkaart.

¹ In eerder onderzoek werd ook wel de term ‘hydrotypen’ gebruikt.

5 Resultaten

5.1 De bodemgesteldheid

De resultaten van de bodemkartering bestaan uit een:

- Een boorpuntenkaart, schaal 1 : 5000 (kaart 3 t/m 5) met de locaties en nummers van de beschreven boringen;
- Een legendablad (kaart 6);
- Een bodemkaart, schaal 1 : 5000 (kaart 7 t/m 9);
- Een Gt-kaart, schaal 1 : 5000 (kaart 10 t/m 12);
- Twee tabellen met boor- en laaginformatie (bijlage 1 en 2);
- Tabel met de gegevens per kaarteenheden (bijlage 6);
- Een digitaal bodembestand met toelichting op tabellen en kolommen (metadata).

De resultaten van deelgebieden 2 en 3 (oeverlanden Linde) staan weergegeven op één kaart. Een uitgebreide beschrijving van de legenda en een verklaring van de coderingen en grondwatertrappen staan in bijlage 5.

Totaal zijn in de verschillende deelgebieden 110 beschreven boringen verricht. Dit komt neer op een gemiddelde boringsdichtheid van bijna 2 boringen per ha (kade en water niet meegerekend). De resultaten van de boorbeschrijvingen staan weergegeven in bijlage 1 en 2. Voor een verklaring van de coderingen waarmee de geologische afzettingen worden aangeduid, wordt verwezen naar bijlage 3. Voor een verdere verklaring van coderingen en gebruikte nomenclatuur wordt verwezen naar de Handleidingen Bodemgeografisch Onderzoek deel A, B en C (Ten Cate et al., 1995). Daarnaast wordt in het meegeleverde digitale bestand de betekenis van kolommen nader verklaard.

De bodemgesteldheid van de deelgebieden is weergegeven op bodemkaarten, schaal 1 : 5000. Deze bodemkaarten geven informatie over de onderscheiden gronden en het grondwaterstandsverloop (Gt-klasse), maar is alleen naar de bodemeenheden ingekleurd. De grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5000 geeft dezelfde informatie, maar is alleen naar grondwatertrappen ingekleurd. Het voorkomen van bijzondere lagen als keileem (toev. .../x) of ijzerconcreties en sideriet (toev. f/...) staan op de bodemkaart met een signatuur ("rode stipjes voor keileem" en "rode vlekjes voor ijzer en sideriet") aangegeven. Gronden die als gevolg van verwerking of ophoging (toev. .../F, H) afwijken van hun oorspronkelijke profielopbouw zijn met een aparte signatuur ("schopje") op de bodemkaartjes aangegeven.

De kenmerken van alle (22) onderscheiden kaarteenheden (een kaarteenheden is een combinatie van bodemtype, toevoeging(en) en Gt) staan in volgorde van de legenda weergegeven in bijlage 6. In het digitale bestand is de tabel kaarteenheden (krteenheden-bl-uitbr.dbf) gekoppeld aan de bodemkaart.

Door de bijgeleverde digitale bestanden te laden in ArcGis kunnen op kaartvlakniveau (polygonen) als op boorpuntniveau kaartanalyses en selecties worden gedaan. Elke boring (boor_nr) en elk kaartvlak (vlak_nr) op de bodemkaart heeft een uniek nummer dat begint met een getal dat overeenkomt met de nummering van de afzonderlijke deelgebieden.

In de deelgebieden (tabel 2) komen zandgronden (ca. 2 ha), moerige gronden (ca. 12 ha), veengronden (ca. 54 ha) en kade en water (ca. 8 ha) voor. De gronden zijn voornamelijk door verschil in bodemvorming en in aard en dikte van de bovengrond onderverdeeld in 13 verschillende bodemtypes (kaart 6).

Tabel 2 Aandeel aan grondsoorten per deelgebied (ha)

Deelgebied	Veengronden	Moerige gronden	Zandgronden	Kade/Water	Totaal
1	13.0	9.4	2.2	1.6	26.2
2	7.9	0	0	2.1	10.0
3	10.7	0	0	3.5	14.2
4	22.4	2.8	0	0.6	25.9
Totaal	54.0	12.2	2.2	7.8	76.2

Veengronden (54.0 ha) zijn gronden die tussen 0 en 80 cm – mv. voor meer dan de helft van de dikte uit veen bestaan. Ze komen in alle deelgebieden voor. De deelgebieden 2 en 3 bestaan zelfs helemaal uit veengronden (tabel 2). Afhankelijk van de aard van de bovengrond (aanwezigheid van een kleiige of een kleiarne moerige eerdlaag of zonder moerige eerdlaag) worden de gronden onderverdeeld in ***koopveengronden*** (22.1 ha), ***madeveengronden*** (6.7 ha) en ***vlierveengronden*** (24.9 ha). Bij aanwezigheid van een niet-gerijpte ondergrond is nog 1 kaartvlak ***vlietveengronden*** onderscheiden (0.2 ha).

Bij de veengronden in het onderzoeksgebied bestaat het veen onder de bovengrond uit zwart, veraard zeggeveen. Op 50 tot 60 cm – mv. gaat het veen over in zwartbruin tot bruin, half veraard tot gereduceerd zeggeveen of het iets grovere rietzeggeveen. Dieper dan 80 cm – mv. is het veen volledig gereduceerd (bruin). De mate en diepte van de veraarding van het veen wordt grotendeels bepaald door de ontwatering, of anders gezegd de Gt-klasse. Zo zullen de veengronden op Gt IIa dieper zijn veraard dan de gronden op Gt wIa. Bij de veengronden in de oeverlanden (deelgebieden 2 en 3) begint de zandondergrond overal dieper dan 120 cm – mv. In de deelgebieden 1 en 4 komt, bijna halverwege en parallel aan de Linde, de pleistocene zandondergrond binnen 120 cm – mv. (bodemcode: .Vp , .Vz2 of .Vz1). De zandondergrond bestaat vaak uit leemarm en zwak lemig, matig fijn zand en wordt soms onderbroken door veen- of leembandjes. Soms komen duidelijk herkenbare houtresten in de gereduceerde zandondergrond voor.



Foto 6 Vlierveengrond met zand beginnend op 130 cm – mv.

De veengronden die direct grenzen aan de verlande en dichtgemaakte beekmeanders hebben een dik veenpakket en de pleistocene zandondergrond begint daar dieper dan 150 cm – mv. (bodemcode: h1Vc). Ook is hier de kans om ijzerconcreties in de bovengrond of ondergrond aan te treffen groter dan in de omgeving van de veengronden met een zandondergrond beginnend binnen 120 cm – mv. In de diepere veenondergrond wordt het veen soms onderbroken door slappe lagen sideriet (veenmineraal FeCO_3 ; foto 7).

Koopveengronden zijn de veengronden met een kleiige moerige bovengrond, waarin een eerdlaag is

ontwikkeld. De kleiige moerige eerdlaag varieert in dikte van 15-30 cm. Wel is er door het licht bezanden of bemesten enige zandbijmenging in de moerige bovengrond aanwezig. Het zijn de oorspronkelijke veengronden langs de Linde, die niet zijn verveend. Het organische-stofgehalte in de bovengrond loopt uiteen van 20 tot 45%. Langs de beekmeander van de Linde zijn de koopveengronden vaak iets kleiiger (minder organische stof). Dit verschil in organische-stof gehalte van de moerige eerdlaag is uitgedrukt in de bodemcode (h1=venige klei; h2=kleiig veen). Langs de verlande beekmeander is het veen eerst baggerachtig en soms iets verslagen of heterogeen. Vandaar dat hier de in de bodemcode de veenaanduiding “dc” in de bodemcode is gebruikt, ipv. de veenaanduiding “c”.

Naar verschil in aard van de bovengrond en veensoort zijn binnen de koopveengronden 3 legenda-eenheden onderscheiden.

Madeveengronden zijn gronden met kleiarne moerige bovengrond, waarin een moerige eerdlaag is ontwikkeld (kleiarne moerige eerdlaag). De eerdlaag varieert in dikte van 15-30 cm. Ten opzichte van de koopveengronden hebben de madeveengronden meer zandbijmenging dan kleibijmenging in de bovengrond. De madeveengronden komen alleen voor in deelgebied 1 en vormen de overgang naar de moerige gronden. Bij een deel van de madeveengronden gaat het zeggeveen binnen 120 cm – mv. over in pleistocene zand waarin zich een humuspodzol heeft ontwikkeld (bodemcode: aVp)

Naar verschil in begindiepte van de pleistocene zandondergrond zijn binnen de madeveengronden 2 legenda-eenheden onderscheiden.



Foto 7 Veenmineraal sideriet als insluitingen tussen het veen

Vlieerveengronden zijn veengronden waarbij een minerale of moerige eerdlaag ontbreekt. Deze veengronden komen alleen voor in de verveende polder van deelgebied 4. Doordat hier in het verleden veen is afgegraven en de gronden later geschikt zijn gemaakt voor agrarisch gebruik (aangemaakt), is de oorspronkelijke profielopbouw verstoord. De bovenste 80 cm bestaat uit een mengsel van verschillende veensoorten (bagger, zeggeveen en kleiig veen). Doordat de gronden al gedurende een lange periode in gebruik zijn, is de bovenste 30 tot 40 cm redelijk veraard. In de bovengrond komt zowel klei- als zandbijmenging voor. In zuidelijke richting neemt de zandbijmenging toe en het organische-stofgehalte in de bovengrond neemt af.. Dit is te verklaren door het ondieper voorkomen van de pleistocene zandondergrond. Doordat de bovengronden niet

echt homogeen zijn, hebben we ervoor gekozen de gronden als vlak en als polder niet tot de koopveengronden te rekenen. In eerste instantie hebben we op de meeste boorlocaties de gronden wel als een koopveengrond geclassificeerd. Het kleiig karakter van de oorspronkelijk kleiig moerige bovengrond vinden in meer of mindere mate terug in de bovenste 30 cm. Dit hebben we in de bodemcode weergegeven met de letter “I” (lutumrijk) vóór de hoofdletter “V”. Dieper dan 80 cm – mv. is de grond ongestoord en bestaat uit zeggeveen en/of rietzeggeveen. In zuidelijk richting komt de pleistocene zandondergrond geleidelijk ondieper te liggen. Wanneer deze binnen 120 cm – mv. voorkomt, duiden we dit aan met een code z2 (tussen 80 en 120 cm – mv.) of z1 (tussen 40 en 80 cm – mv.). In deelgebied 1 komen ook vlieveengronden. Hier is de bovengrond dunner en minder kleiig.

Naar verschil in aard van de bovengrond, de veensoort en de begindiepte van de pleistocene zandondergrond zijn binnen de koopveengronden 5 legenda-eenheden onderscheiden.

Vlietveengronden zijn ongerijpte veengronden. Ze komen vaak voor op plekken waar gedurende lange periode open water is geweest. Te denken valt daarbij aan petgaten en beekmeanders die zijn afgesloten en zijn verland. Het verlandingsveen bestaat grotendeels uit herkenbare planten- en wortelresten. Er vindt praktisch geen veraarding plaats. Vaak wordt binnen 80 cm – mv. baggerachtig veen aangetroffen, dat tussen 80 en 120 cm – mv. overgaat in zeggeveen of rietzeggeveen. De vlietveengrond is onderscheiden in deelgebied 2 en is een verlande meanderarm van de Linde.

Moerige gronden (12.2 ha) zijn gronden met een moerige (venige) bovengrond of een moerige tussenlaag die binnen 40 cm – mv. begint en 10 tot 40 cm dik is. Op grond van de aard van de ondergrond, zand met humuspodzol-B of zand zonder humuspodzol-B zijn moerige podzolgronden en broekeerdgronden onderscheiden. De moerige gronden komen voor in de deelgebieden 1 en 4 op de overgang van de veengronden naar de hoger gelegen zandgronden. In slechts 1.9 ha van alle moerige gronden ontbreekt een humuspodzol-B (broekeerdgronden met bodemcode: zWz). De overige moerige gronden vallen onder de moerige podzolgronden. Als de bovengrond van de moerige podzolgronden uit weinig zand bestaat, spreken we van **moerpodzolgronden** (bodemcode: vWp). Bij de overige moerige podzolgronden is sprake van een moerige tussenlaag onder de zandbovengrond: deze worden **dampodzolgronden** genoemd (bodemcode: zWp). De zandbovengrond bij de dampodzolgronden in deelgebied 1 is door diepe grondbewerking (mengwoelen) ontstaan. In deelgebied 1 gaat bij de moerige podzolgronden het pleistocene zand meestal tussen 40 en 80 cm – mv. over in keileem (toev. .../x).

Broekeerdgronden zijn moerige gronden waarin zich in de zandondergrond geen duidelijke humuspodzol heeft ontwikkeld. De broekeerdgronden zijn slechts in 1 bodemvlak in het zuiden van deelgebied 4 onderscheiden op de overgang van de moerige podzolgronden naar de veengronden.

De broekeerdgronden hebben een zanddek van ca. 30 cm (bodemcode: zWz). Het zanddek is ontstaan door het opbrengen van zand van elders of door het aanploegen van zand uit de ondergrond of een combinatie van beide. Onder (en deels ook in) het zanddek komt een 10 tot 30 cm dikke moerige laag voor. Meestal bestaat deze uit zwart veraard zeggeveen. Door de verwerking bestaat de moerige tussenlaag vaak uit een mengsel van zand en veen. De zandondergrond bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand. Plaatselijk komt een zwakke humuspodzol (bruine verkleuring) in de doorgaans grijze zandondergrond voor.

Binnen de broekeerdgronden is 1 legenda-eenheid onderscheiden.

Zandgronden (2.2 ha) zijn minerale gronden die tussen 0 en 80 cm – mv. voor meer dan de helft van hun dikte uit zand bestaan. Ze mogen geen moerige bovengrond of moerige tussenlaag hebben. Een moerige tussenlaag is een moerige laag die binnen 40 cm – mv. begint en 10 – 40 cm dik is. De totale oppervlakte aan zandgronden bedraagt ca. 2 ha. Deelgebied 1 is het enige deelgebied waar zandgronden voorkomen. Binnen de zandgronden zijn alleen veldpodzolgronden onderscheiden.

Veldpodzolgronden (2.2 ha) zijn hydropodzolgronden met een dunne humushoudende bovengrond (dunner dan 30 cm). Hydropodzolgronden zijn onder relatief natte en voedselarme omstandigheden ontstaan. Door de meest neerwaartse beweging van het grondwater (inzijging) en het relatief zure milieu is ijzer in oplossing gegaan met als gevolg dat veel hydropodzolgronden zijn ontijzerd.

De veldpodzolgronden komen voor het relatief hogere terreingedeelten van deelgebied 1. De donkere, humushoudende bovengrond is 25-30 cm dik en lemig; het humusgehalte in de bovengrond varieert van 5-8% organische stof. Op veel plaatsen is de humushoudende bovengrond heterogeen en vermengd met resten van de onderliggende humuspodzol-B-horizont. De ondergrond (foto 8) bestaat doorgaans uit bruingeel tot grijs, leemarm tot zwak lemig, matig fijn dekzand, meestal tussen 80 en 120 cm – mv. overgaand in keileem (toev. .../x).

Binnen de veldpodzolgronden is 1 legenda-eenheid onderscheiden.



Foto 8 Veldpodzolgrond met keileem beginnend op ca. 100 cm – mv.

De toevoegingen die op de bodemkaart (met signatuuraanduiding) en in het digitale bestand (met letteraanduiding) voorkomen, geven informatie over kenmerken van de bodem die we niet konden of wilden gebruiken als criterium bij het indelen van de gronden. In totaal zijn er 2 toevoegingen onderscheiden, één heeft betrekking op het materiaal in de bovengrond en één op materiaal in de ondergrond. De overige 2 toevoegingen hebben betrekking op menselijke activiteiten die de oorspronkelijke profielopbouw hebben aangetast.

ff...: ijzerrijk in de bovengrond, vaak in combinatie met sideriet in de boven- en ondergrond.

Gronden met deze toevoeging (ca. 5 ha) komen voor in deelgebied 2 en 3. De toevoeging komt voor bij de veengronden in en rond de oude meanders van de Linde. Het ijzer is aangevoerd door kwelwater. Door oxidatie kan sideriet overgaan in goethiet (ijzeroxide)

.../x: keileem beginnend binnen 120 cm – mv. en minimaal 20 cm dik.

Gronden met deze toevoeging (11.4 ha) komen uitsluitend in deelgebied 1 voor. Keileem heeft de eigenschap dat het moeilijk water doorlaat. In de herfst en winterperiode en ook vaak in het vroege voorjaar zijn de gronden, voor de landbouw, vaak langdurig (te) nat (foto 9).



Foto 9 Stagnatie door de aanwezigheid van keileem

..../F: 40 cm of dieper verwerkt

Gronden met deze toevoeging (30.9 ha) komen voor in de deelgebieden 1 en 4. Het betekent dat de lagen over een diepte van minimaal 40 cm – mv. met elkaar zijn vermengd. In deelgebied 1 is de grondbewerking bedoeld om meer zand naar boven te halen in combinatie met storende lagen (veen of leem) te vermengen of te breken. In deelgebied 4 is de vergraving het gevolg van de vervening en het opnieuw in cultuur brengen.

..../H: 40 cm of meer opgehoogd

Gronden met deze toevoeging (0.8 ha) komen voor in deelgebied 2. De ophoging is een gevolg van het dichtmaken en in cultuur brengen van een deel van een oude meander.

Het grondwaterstandsverloop is van betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond en geeft aan hoe nat of hoe droog een grond is. Het grondwaterstandsverloop geven we op de Gt-kaarten 10 t/m 12 weer met grondwatertrappen. Op basis van een combinatie van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) wordt een grondwatertrap ingedeeld in klassen (zie legendablad en bijlage 5). Het vaststellen van GHG en GLG is gebaseerd op profielkenmerken, vegetatie, relatieve hoogteverschillen, waterhuishouding en metingen. Bij het vaststellen van de grondwatertrap zijn grondwaterstandsmetingen in peilbuizen en boorgaten belangrijke hulpmiddelen om de schattingen te toetsen en eventueel bij te stellen. Tijdens de bodemkartering zijn in alle beschreven boorgaten grondwaterstanden gemeten. De resultaten van deze metingen staan weergegeven in bijlage 4. Een grondwatertrap geeft niet zoveel informatie over de aanwezigheid van kwel of wegzijging. Wel kan worden gesteld dat bij gronden met een geringe fluctuatie (verschil tussen GLG en GHG) de kans op kwel groter is dan bij gronden met een grote fluctuatie. Gronden met een fluctuatie van meer dan een meter liggen veelal in gebieden waar sprake is van wegzijging. Ook de bodemvorming geeft aanwijzingen over de kans op kwel.

Tabel 3 Oppervlakteverdeling van de onderscheiden Gt-klassen

Gt-klasse	GHG cm – mv.	GLG cm – mv.	Aandeel Gt-klasse (ha) per deelgebied				Ha
			1	2	3	4	
wla	0-25	0-50	0.7	0.3			1.0
Ila	0-25	50-80	12.3	7.6	10.7	24.3	54.9
IIla	0-25	80-120	3.9			1.0	4.9
Vbo	25-40	120-180	5.5				5.5
Vlo	40-80	120-180	2.2				2.2
Totaal (excl. kade/water)							68.3

In totaal hebben we 5 grondwatertrappen (tabel 3) onderscheiden. Grondwatertrap Ila heeft het grootste aandeel. Grondwatertrap Ila komt voornamelijk voor op de laaggelegen veengronden. Grondwatertrap IIla en Vbo gaan veel samen met de iets hoger gelegen moerige gronden. Grondwatertrap Vlo komt voor bij de zandgronden.

Gt wla is alleen onderscheiden in de deelgebieden 1 en 2. Het zijn gronden van verlande oude beeklopen en petgaten die nauwelijks zijn opgehoogd en daardoor nog goed in het veld zichtbaar zijn.

In deelgebied 1 komen buiten het beekdal gelegen, hoger gelegen zandgronden en moerige gronden voor. Hier zakt het grondwater in een droge zomerperiode dieper weg dan 120 cm – mv. (Vbo en Vlo). In de winterperiode worden de gronden als gevolg van stagnatie op de keileem vrij nat. Het zijn gronden met een grote fluctuatie.

De gekarteerde grondwatertrappen geven vaak nog geen aanwijzing voor duidelijke kwel. Omdat de deelgebieden in maart gekarteerd zijn en de vegetatie nog ontbreekt, bemoeilijkt eveneens het vaststellen van kwel. In deelgebied 4 is wel veel ijzer (bruine kleur) in het slootwater waargenomen. Ook zijn op een aantal plaatsen in de omgeving van oude beekmeanders ijzerconcreties (f/...) in de bovengrond waargenomen.

Het voorkomen van deze ijzerconcreties en het voorkomen van zeggeveen en rietzeggeveen zijn duidelijke aanwijzingen voor het voorkomen van kwel, in elk geval in het verleden. Door verdroging kan het zijn dat kwel nu niet meer van invloed is. Het voorkomen van sideriet in het veen is overigens wel een aanwijzing dat de neerslag van ijzer uit kwel nog een actief proces is. Om de mate waarin kwel van invloed is in beeld te brengen zijn de pH-profielen geïnterpreteerd (zie 5.4).

5.2 Oude beeklopen en petgaten in relatie tot de bodemgesteldheid

Tijdens de bodemkartering is, met het oog op beekherstel, ook aandacht geschonken aan het traceren van voormalige beeklopen en petgaten. Naast de visuele waarneming in het veld is ook de oude topkaart van rond 1900 gebruikt.

Een kenmerk van een oude, verlande, voormalige beekmeander is dat deze vaak wat lager ligt, mits deze niet is aangevuld met een pakket zand of kleiig veen. Boringen in een oude beekmeander geven vaak een dik pakket zeggeveen dat wordt onderbroken door zand- en leemlaagjes en de aanwezigheid van sideriet. Vlak langs een oude beekmeander en soms ook wel erin komt relatief veel ijzer voor in de bovenste 40 cm voor.

In het veld is de oude beekmeander van de Linde nog goed zichtbaar. In het kader van beekherstel is zelfs een groot deel van de beekmeander aan de zuidkant van de Linde (deelgebied 2) uitgegraven en veranderd in water. Op de bodemkaart zijn de oude beeklopen aangeduid met de bodemcode Vod (vlietveengronden) en IVdc (vlierveengronden). De vlierveengrond is door ophoging (toev. .../H) ontstaan. De directe omgeving (sterk beïnvloed door de aanwezigheid van een kleiig moerige bovengrond) ervan aangeduid met de bodemcode h1Vdc (koopveengronden). De vlierveengronden (bodemcode: Vc en IVc) zijn voormalige, aangemaakte petgaten.

5.3 De fosfaatbemonstering

Alleen in deelgebied 4 is in maart 2011 een fosfaatbemonstering gedaan en wel op 10 locaties waar ook een profielbeschrijving is gemaakt. De bemonsterde locaties zijn aangegeven op kaart 13. De analyse-resultaten staan weergegeven in tabel 4.

Tabel 4 Analyseresultaten fosfaatbemonstering

monster	Diepte (cm)		org. stof %	P2O5 (mg/l)	Al-ox (mg/kg)	Fe-ox	P-ox	PSI
	boven	onder						
BL1A	0	20	25,2	2	1759	19550	503	0,04
BL1B	20	40	26,1	1	1132	17972	313	0,03
BL1C	40	60	39	1	1439	25988	592	0,04
BL2A	0	20	31,1	5	2041	20035	1055	0,08
BL2B	20	40	48,6	1	2642	23449	476	0,03
BL2C	40	60	67,7	1	2421	20898	282	0,02
BL3A	0	20	19,9	7	1493	14818	602	0,06
BL3B	20	40	51	0	2679	25219	276	0,02
BL3C	40	60	60,7	1	2792	20268	217	0,02
BL4A	0	20	37,9	3	1767	21692	539	0,04
BL4B	20	40	49,6	1	1852	40521	562	0,02
BL4C	40	60	63,9	0	1391	24512	169	0,01
BL5A	0	20	32,9	1	2918	21651	562	0,04
BL5B	20	40	46,1	0	3206	20475	406	0,03
BL5C	40	60	65,1	0	2522	17458	190	0,02
BL6A	0	20	36,1	1	2206	21870	598	0,04
BL6B	20	40	56,5	1	2399	29183	760	0,04
BL6C	40	60	58,7	3	3467	18481	636	0,04
BL7A	0	20	14,4	7	845	7877	367	0,07
BL7B	20	40	17,6	2	877	10400	369	0,05
BL7C	40	60	37,8	2	786	35451	908	0,04
BL8A	0	20	15,5	1	788	9012	321	0,05
BL8B	20	40	9,5	2	878	4689	133	0,04
BL8C	40	60	2,2	2	365	568	53	0,07
BL9A	0	20	7,9	14	439	2759	364	0,18
BL9B	20	40	7,7	3	430	1811	93	0,06
BL9C	40	60	1,8	3	243	402	37	0,07
BL10A	0	20	10,7	10	745	3310	217	0,08
BL10B	20	40	7,6	4	736	2022	109	0,06
BL10C	40	60	26	2	871	6827	195	0,04

In Bijlage 7 is de fosfaattoestand beoordeeld in relatie tot de realisatiekansen voor matig voedselrijke (Dotterbloemhooiland) of voedselarme (blauwgrasland, heischraal grasland) vegetaties. Voor de gebruikte methoden en criteria wordt verwezen naar Van Delft et al. (2007). De beoordeling van de fosfaattoestand is ook afhankelijk van de te kiezen inrichtingsvariant. Omgekeerd geeft ook de fosfaattoestand aan welke inrichtingsvariant het meest kansrijk is en hoe deze dient te worden uitgevoerd.

5.4 Beoordeling per inrichtingsvariant

1. Boezempeil, beheerste boezem

Hierbij wordt een plas met stripen aangelegd zoals ook het geval is in Catspolder-Oost. Een deel van het maaiveld wordt afgegraven en gebruikt voor het opwerpen van kades en stripen, daarnaast wordt het peil gelijk gebracht met boezempeil. Voor de beoordeling van de fosfaattoestand is vooral van belang dat de vernatting niet mag leiden tot interne eutrofiëring van de plas. Als met fosfaat verrijkte lagen permanent onder water komen staan bestaat het risico dat door reductie van de ijzeroxiden fosfaat gemobiliseerd wordt. Dat is tevens afhankelijk van de hoeveelheid ijzer in de bodem en het sulfaatgehalte van het oppervlaktewater. De ontgravingsdiepte is dus afhankelijk van de fosfaattoestand in verschillende lagen, maar ook van de huidige maaiveldhoogte ten opzichte van het boezempeil en de gewenste diepte van de plas.

In de onderzochte profielen is de huidige fosfaatbeschikbaarheid over het algemeen niet erg hoog (met uitzondering van de bovengrond op de monsterlocaties BL9 en BL10. Voor de inschatting van het risico op interne eutrofiëring is echter vooral de PSI van belang omdat deze bepaalt in hoeverre fosfaat gemobiliseerd wordt. Daarnaast is het ijzergehalte van groot belang, omdat bij een hoog ijzergehalte relatief weinig ijzer gereduceerd wordt en gebonden kan worden aan sulfiden (pyrietvorming). Bij BL8 t/m BL10 en in de bovengrond van BL07 is het ijzergehalte duidelijk lager dan in de andere monsters hetgeen deels toegeschreven kan worden aan een lager organische stofgehalte, waardoor eenzelfde hoeveelheid ijzer relatief zwaarder meeweegt. Bij ijzerrijke bodems ($> 200 \text{ mmol/kg} = > 11.170 \text{ mg/kg}$) wordt door pyrietvorming de fosfaatbuffercapaciteit nauwelijks aangetast (Van Delft et al. 2005). Op de monsterlocaties BL1 t/m BL6 is dit in alle lagen het geval, bij BL7 alleen bij de diepste laag.

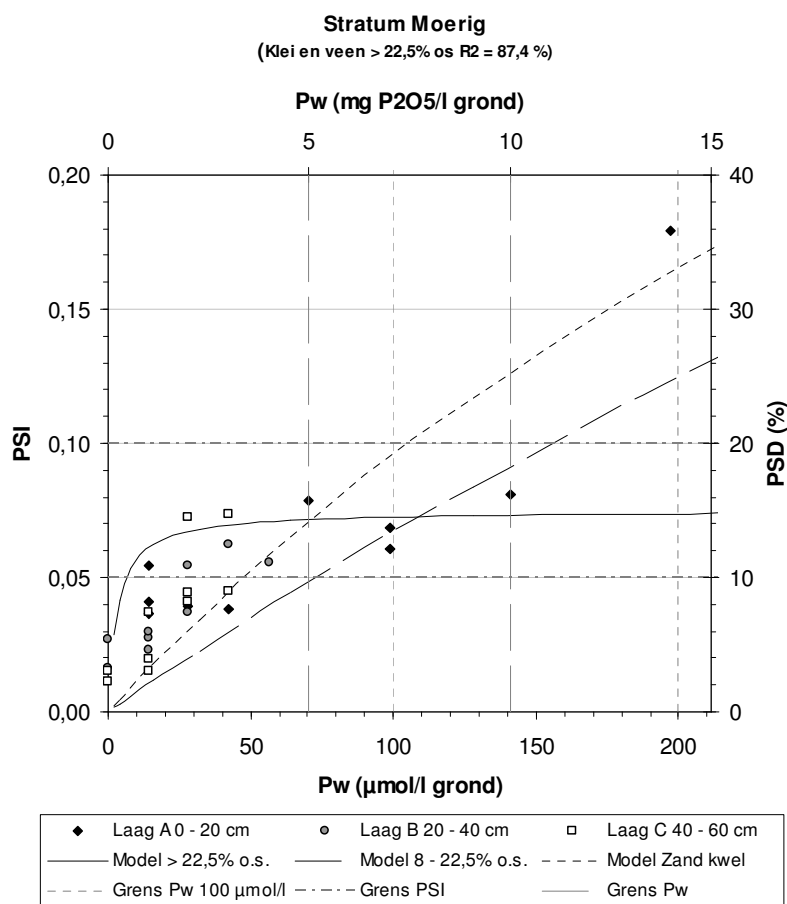
Op basis van deze gegevens wordt voor deze inrichtingsvariant geadviseerd overal de bovenlaag van 20 cm af te graven om voldoende vernatting te krijgen, behalve bij de moerige gronden (zWz en zWp) in het zuiden omdat dan geen veensubstraat overblijft. In de resterende lagen is de fosfaattoestand laag en over het algemeen sterk gebonden door een grote overmaat aan ijzer. Lokaal kan dieper ontgraven worden om variatie in waterdiepte te creëren.

Ter voorkoming van interne eutrofiëring kan het beste een flexibel peil worden aangehouden, met hoge waterstanden in de winter en lagere in de zomer en inlaat van voedselrijk water zoveel mogelijk wordt voorkomen (Kemmers et al. 2011, www.natuurkennis.nl). Droogvallen van delen van de plas in de zomer kan geaccepteerd worden omdat hierdoor de fosfaatbinding toeneemt als gevolg van hernieuwde oxidatie van ijzer (Kemmers en Nelemans 2007). Droogvallen is ook gunstig voor de kieming van water en moerasplanten. Wanneer na een droge periode de plas weer gevuld raakt kan tijdelijk de sulfaatconcentratie toenemen omdat sulfiden door de droogval geoxideerd zijn. Door in deze periode water te lozen wordt het sulfaat afgevoerd en interne eutrofiëring in de toekomst tegengegaan.

De kwaliteit van het oppervlaktewater in de boezem is ook van belang voor de keuze of dit wel of niet ingelaten wordt. Uit de door DLG ter beschikking gestelde waterkwaliteitsgegevens blijkt dat nitraatgehaltes in het water van de Linde wat aan de hoge kant zijn. Voor voedselrijke plassen wordt een maximum van 0,46 mg/l aangehouden (Kemmers et al. 2011). Voor een meetpunt in de Linde ter hoogte van het inrichtingsgebied (ow131) werd in 2001 een gemiddeld nitraatgehalte van 0,89 mg/l (sd 0,619) gevonden in 15 metingen. Het sulfaatgehalte is 2 keer gemeten (12 en 21 mg/l) Dit zijn vrij lage waarden waarbij weinig pyrietvorming zal optreden (Van Delft et al. 2005). Vanwege het nitraatgehalte is het waarschijnlijk toch beter geen boezemwater in te laten.

2. Bemalen polder, maar met hoger peil

In deze variant wordt ontwikkeling van Dotterbloemhooiland nagestreefd. Hiervoor is een matig voedselrijke standplaats vereist. In figuur 2 is voor de bodemonsters de relatie uitgezet tussen actueel beschikbaar fosfaat (Pw) en potentieel beschikbaar fosfaat (PSI). Daarbij is tevens een empirische relatie weergegeven die is afgeleid voor een groot aantal monsters in verschillende organische stofklassen uit het Alterra-archief. In dit deelgebied hebben de meeste monsters meer dan 22,5 % organische stof en is het bijbehorende empirische model van toepassing. Over het algemeen sluiten de gemeten waarden goed aan bij dit model.



Figuur 2 Relatie tussen Pw en PSI voor de bodemonmonsters in deelgebied 4

Bij alle bemonsterde locaties, behalve BL9 voldoet de huidige fosfaattoestand aan de eisen voor Dotterbloemhooiland (zie bijlage 8). Dit laatste punt ligt op het hoogste punt van de gradiënt en zal waarschijnlijk ook wat te droog zijn voor dit type grasland. Hier zijn twee mogelijkheden:

- Accepteer dat het hier langer zal duren voordat de doelvegetatie bereikt wordt of stel het natuurdoel bij naar bijvoorbeeld kruiden- en faunairijk grasland. Hierbij wordt de hoogte- en vocht gradiënt behouden.
- Graaf in dit deel van dit perceel de hoogste delen af. Dat zal waarschijnlijk ook voor de hoge delen van de aangrenzende percelen gelden. Hiermee wordt voldaan aan de standplaatsseisen voor Dotterbloemhooiland, maar wordt de aanwezige gradiënt teniet gedaan.

Aan de eisen van Dotterbloemhooiland voor de GVG en GLG kan goed voldaan worden door aangepast peilbeheer. Omdat in de zomer het grondwater wat dieper wegzakt is er geen risico op interne eutrofiëring. Voor zover fosfaten tijdelijk gemobiliseerd worden door de plasdras situatie in de winter, zullen deze bij droogval weer gebonden worden aan de opnieuw gevormde ijzeroxiden. Omdat dit hoger in het profiel gebeurt en de kristalstructuur anders is wordt de fosfaatbindingscapaciteit vergroot en zal de fosfaatbeschikbaarheid verder afnemen (Kemmers en Nelemans 2007).

3. Bemalen polder, maar met hoger peil, petgaten graven

Voor de niet af te graven percelen gelden ten aanzien van de fosfaattoestand dezelfde overwegingen als bij variant 2. Voor de petgaten is de fosfaattoestand in het weg te graven veen niet meer van belang. Het fosfaatgehalte in de aan de petgaten grenzende delen is wel van belang omdat in tegenstelling tot variant 1 geen droogval of afvoer naar de boezem zal plaatsvinden. Daarom kan niet uitgesloten worden dat een te hoog fosfaatgehalte in de ondergrond op een aantal plaatsen tot problemen leidt. Behalve bij BL8, BL9 en BL10 is, mogelijk als gevolg van grondbewerking, wel een verhoogd gehalte aan fosfaat aanwezig in de diepere lagen.

5.4 pH-bepaling en het voorkomen van kwel

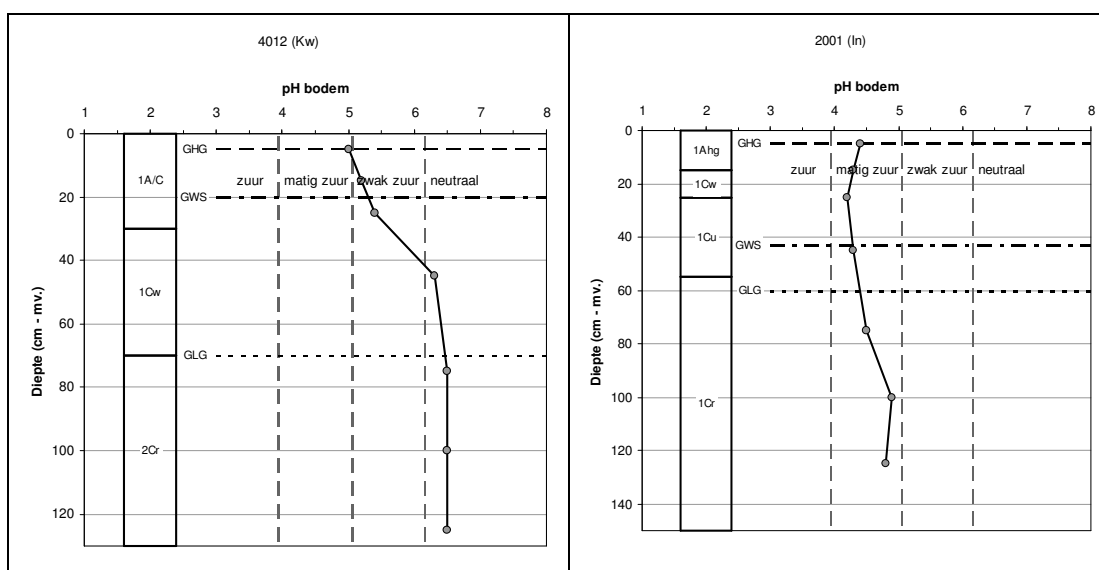
De resultaten van de veldmetingen die op verschillende dieptes aan grondlagen zijn gedaan, staan weergegeven in bijlage 8. In totaal zijn er aan 64 beschreven boringen pH-bepalingen gedaan. Op de diepte van 125 cm – mv. is niet bij elke boring de pH bepaald omdat het materiaal, meestal zand, door de hoge grondwaterstanden niet naar boven was te halen.

Het verloop van de pH met de diepte is vooral een indicatie voor het voorkomen van kwel of infiltratie. Ook het voorkomen van neerslaglenzen kan aan de hand van het pH-verloop herkend worden. Op basis van het pH-verloop met de diepte kunnen zgn. 'pH-profieltypen' onderscheiden worden (zie tabel 5). In principe worden 5 hydrotypen onderscheiden. In figuur 3 is een voorbeeld gegeven van een kwelprofiel en een infiltratieprofiel. Het gemiddelde pH-verloop per hydrotipe is aangegeven in figuur 4.

Tabel 5 Sleutel voor het bepalen van hydrotypen op basis van het pH-verloop met de diepte

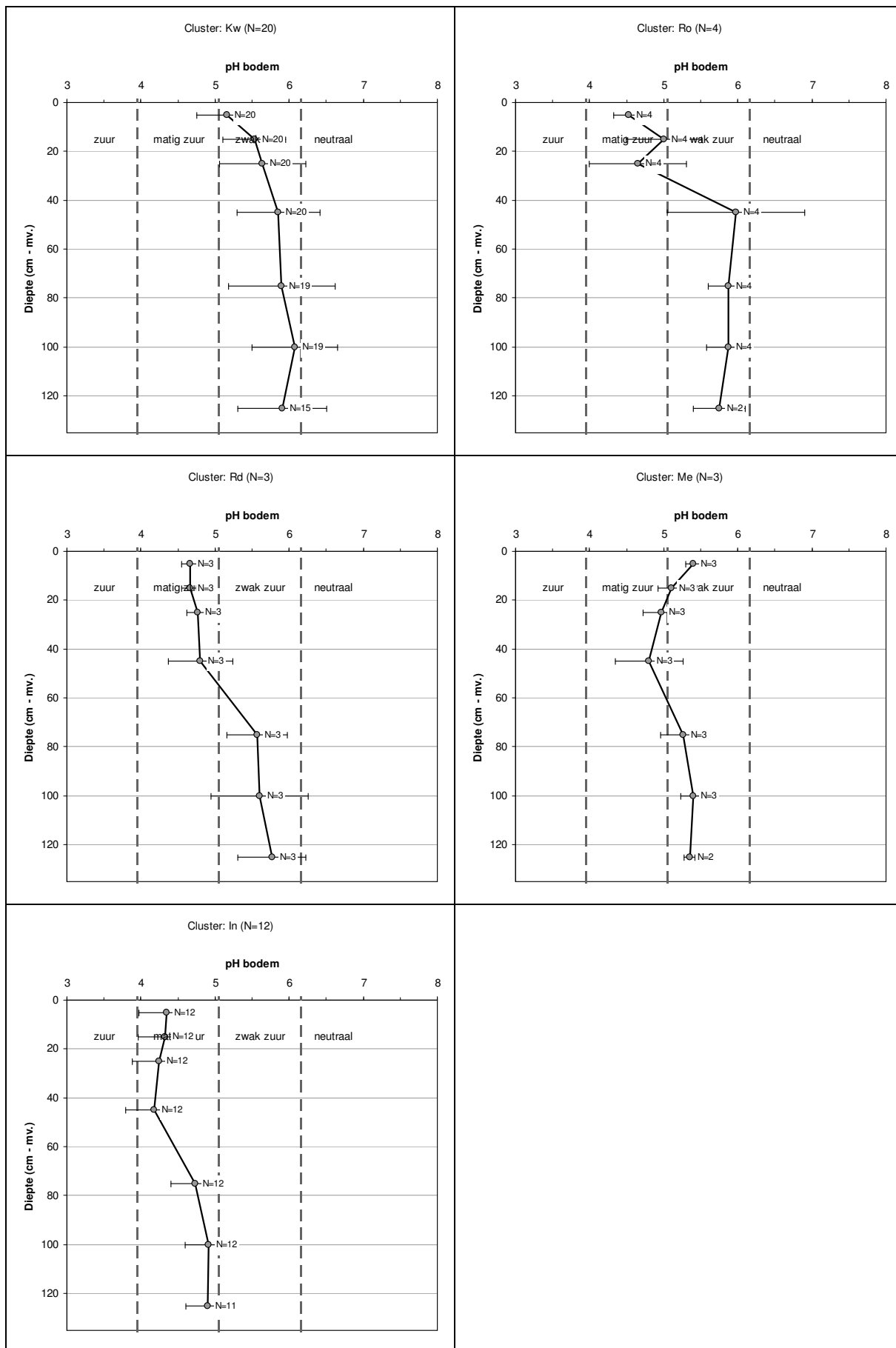
Hydrotipe	pH profiel (bodem)			Omschrijving
Code	pH max (> 20 cm)	pH 0 - 20	pH 20 - GLG	
Kw	≥ 5,5	≥ 5,0	≥ 5,5	Kwelinvloed in wortelzone
Ro	≥ 5,5	< 5,0	≥ 5,5	Kwelinvloed aanwezig, ondiepe regenwaterlens
Rd	≥ 5,5	< 5,0	< 5,5	Kwelinvloed aanwezig, diepe regenwaterlens
Me	≥ 5,5	≥ 5,0	< 5,5	Mengwater
In	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

Toevoeging: *k₋*: pH max < 20 cm > PH op 20 cm (zuurgraad in de bovengrond duidelijk hoger dan op 20 cm, is een aanwijzing voor bekalking), een toevoeging '-x' achter de code geeft aan dat keileem voorkomt, waardoor kwel hooguit lokaal kan zijn.



Figuur 3 Voorbeeld van een kwelprofiel (links) en een infiltratieprofiel (rechts).

In een aantal profielen blijkt in de bovengrond (< 20 cm – mv.) een hogere pH voor te komen dan dieper in het profiel (bijvoorbeeld op 20 cm). Dit is een aanwijzing voor bekalking, waardoor de zuurgraad niet overeenkomt met de zuurgraad die op basis van de hydrologische positie verwacht mag worden. Deze profielen hebben een toevoeging 'k' gekregen vóór de code van het hydrotipe. Na verloop van tijd zal bij deze profielen de zuurgraad in de bovengrond weer terug lopen. Bij keileemgronden of bodems waar ondiep keileem voorkomt is het minder waarschijnlijk dat regionale kwel van invloed is op de zuurgraad in de bovengrond. Hier is mogelijk sprake van lokale kwel of van buffer vanuit het keileem. Deze punten zijn gemarkeerd met toevoeging '-x' achter de code.



Figuur 4 Gemiddeld pH-verloop voor de 5 pH-profieltypen (alleen de hoofdtypen).

De verbreiding van de hydrotypen is weergegeven op de kaarten 15 t/m 17 (legenda in kaart 14). Omdat het voorkomen van kwel of infiltratie bepalend is voor de bodemvorming kan uit de bodemeenheden afgeleid worden, of op een locatie oorspronkelijk (vóór een eventuele verdroging) sprake geweest kan zijn van kwel (Runhaar et al. 2003). In kaart 15 t/m 17 is daarom de bodemkaart ingekleurd op basis van de kwelkansen. Een verklaring van de kleuren is gegeven in de legenda (kaart 14).

De kwelkansen hebben hierbij betrekking op de referentiesituatie die als gevolg van verdroging soms niet meer actueel is. Het kan zijn dat de kwel in voormalige kwelgebieden geheel is weggevallen, of dat deze deels is verdrongen door een neerslaglens. Vergelijking van de kwelkans met het hydrotypen laat zien waar dit aan de orde is. In vlakken waar het bodemtype aangeeft dat er van nature al geen sprake is van kwel, zal dat in de huidige situatie vaak ook niet het geval zijn (zie kaart 15 t/m 17). De in de boorpunten bepaalde hydrotypen laten zien of nu nog kwel tot in het maaiveld te verwachten is.

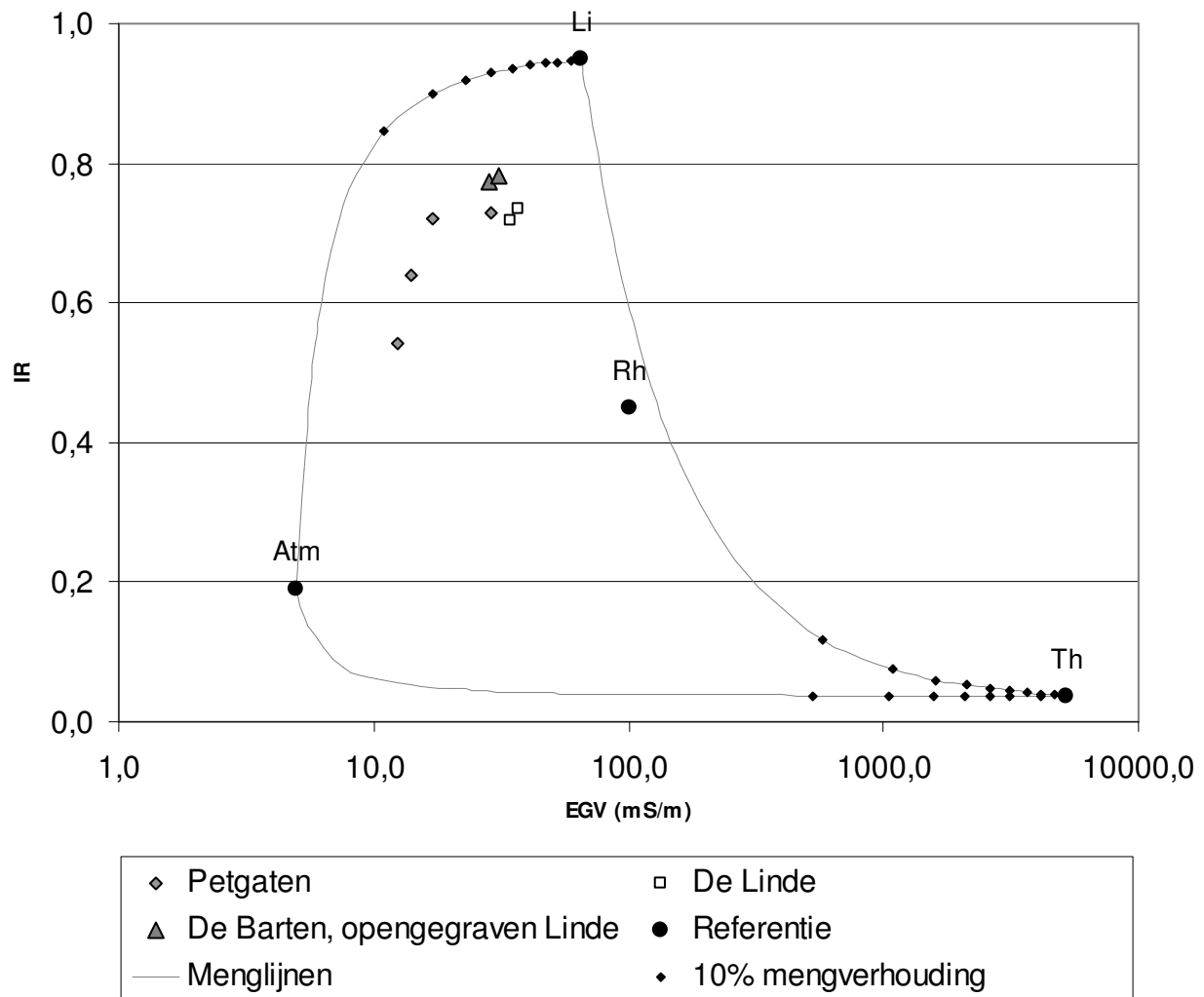
Het grootste deel van het inrichtingsgebied heeft kwelkans 4. Dat wil zeggen dat ten tijden van de bodemvorming (in dit geval veengroei) sprake was van tamelijk veel (permanente) kwel. De gronden met ondiep keileem in het noorden van deelgebied 1 hebben allen een podzolprofiel, hetzij vanaf maaiveld, hetzij onder een dunner of dikker veenpakket. Dat geldt ook voor de madeveengronden die hier direct aangrenzen. Op grond van deze kenmerken wordt de kwelkans hier laag ingeschat (klasse 1, geen kwel). Voor de vlietveengronden met ijzerrijke bovengrond in de oude beekloop wordt de kwelkans juist heel hoog ingeschat (klasse 5; veel (permanente) kwel). De broekeerdgronden in het zuiden van deelgebied 4 hebben kwelkans 3 (enige periodieke kwel) en de moerige podzolgronden weer klasse 1, net als in deelgebied 1.

De pH-profieltypen blijken in een aantal gevallen flink af te wijken van de op basis van de bodemkaart aangegeven kwelkansen. Dit kan verschillende redenen hebben.

Binnen de infiltratiebodem in deelgebied 1 en 4 komen relatief veel kwelprofieltypen en ondiepe neerslaglenzen voor (deels met toevoeging 'x' in verband met het voorkomen van keileem. Voor zover bij deze punten ondiep keileem voorkomt kan het zijn dat door stagnatie van neerslagwater op de keileem toch enige zuurbuffer optreedt. Een andere verklaring kan liggen in het feit dat het voorkomen van een podzolprofiel hier tot een onderschatting van de kwelkans geleid heeft. In meerdere overgangssituaties tussen laagveen en hogere zandgronden is gebleken dat het podzolprofiel gevormd is in een periode met een lagere zeewaterspiegel en grondwaterstanden vroeger in het Holoceen. Door zeespiegelrijzing zijn deze gebieden natter geworden waardoor laagveenvorming is opgetreden en de kwelzone verschoven is naar hogere delen van het landschap (Van Delft et al., 2009; Kemmers et al., 2008). Dat zal hier ook het geval geweest zijn.

Voor de bodems waar wel kwel verwacht wordt (klasse 4 en 5) geldt dat kwelprofielen en ondiepe neerslaglenzen vrijwel alleen worden aangetroffen in deelgebied 4 en in de oude meander in deelgebied 2. In de overige profielen binnen deelgebied 1, 2 en 3 komen relatief veel infiltratieprofielen voor. Dit kan het gevolg zijn van diepe ontwatering of van het vasthouden van neerslagwater waardoor kwel wordt weggedrukt. Gezien de relatief hoge grondwaterstanden (Grondwatertrap IIa en wIa) met GLG over het algemeen rond 60 cm – mv. lijkt diepe ontwatering hier minder waarschijnlijk als oorzaak. Het vasthouden van neerslagwater is dan waarschijnlijker. In figuur 5 is voor twee petgaten in de omgeving van deelgebied 1 en 2 en voor het water in de Linde een IR-EGV diagram uitgezet. Hierin is eveneens de een punt in een uitgegraven Lindemeander in De Barten uitgezet. Van elk punt waren twee monsters beschikbaar van maart en augustus 2001 (bron DLG). Beide monsterpunten uit de Linde lijken uit sterk verdund lithotroof water te bestaan, waarin ook enige verontreiniging voorkomt. Dat blijkt uit het feit dat de punten verschoven zijn van de menglijn lithotroof-Atmotroof in de richting van rijwater (Rh). Het water in de petgaten bestaat vrijwel geheel (90 à 95% uit neerslagwater. Dit is een aanwijzing dat hier veel neerslagwater wordt vastgehouden door het peilbeheer, waarbij een zgn. peilhorst is ontstaan. Waarom in de meander in deelgebied 2 (en een stukje 3) wel kwelprofielen voorkomen wordt hier niet helemaal duidelijk. Mogelijk is de kweldruk hier groter, of wordt neerslagwater oppervlakkig beter afgevoerd. In de zuidelijke meander komen dan weer meer infiltratieprofielen voor. De situatie in deze deelgebieden kan

verbeterd worden door de oppervlakkige afwatering van neerslagwater te verbeteren.



Figuur 5 IR-EGV diagram voor watermonsters uit petgaten nabij deelgebied 1 en 2 (IO130 en IO132), De Linde (IO131) en een opengegraven meander van De Linde bij De Barten (IO632) (waterkwaliteitsgegevens van DLG).

In deelgebied 4 komen wel veel kwelprofielen voor, met uitzondering van de ooststrand waar ook neerslaglenzen en infiltratieprofielen voorkomen. Waarschijnlijk heeft het voorkomen van kwelprofielen in deze polder te maken met het polderpeil dat lager is dan in de andere deelgebieden. Uit de hoogtekaart (kaart 2) blijkt ook dat het maaiveld in deze polder lager gelegen is. Door het polderpeilbeheer wordt neerslagwater versneld afgevoerd en vindt minder infiltratie plaats. Uit de beschikbare gegevens is niet af te leiden waarom dat in het oostelijk deel van de polder niet het geval is. Mogelijk is er hier sprake van diepe ontwatering langs de spoorlijn, maar omdat een deel van deze profielen ook hoge grondwaterstanden kent zou ook gebrekkige afwatering een rol kunnen spelen. Voor deelgebied 4 lijkt het erop dat de kwel het beste benut kan worden door bij inrichtingsvariant 2 te kiezen voor een wat hoger polderpeil waarbij de afvoer van neerslagwater wel gegarandeerd wordt door ondiepe greppels (in het oostelijk deel).

6 Conclusies en aanbevelingen

Uit de resultaten van de bodemkartering (bodemgesteldheid), de fosfaatbemonstering en de PH-bepalingen kunnen ten aanzien van de potenties voor natuurontwikkeling per deelgebied de volgende conclusies en aanbevelingen worden gedaan:

Deelgebied 1

- Deelgebied 1 is bodemkundig het meest divers en bestaat uit zandgronden, moerige gronden en veengronden. De zandgronden en moerige gronden hebben in de ondergrond keileem beginnend binnen 120 cm – mv.
- Op de hoger gelegen delen in het noorden zouden op basis van bodemeigenschappen en pH-profielen diverse gradiënten ontwikkeld kunnen worden tussen verschillende vormen van Heischraal grasland en heide, maar gezien het grondgebruik als maïsakkers is het de vraag of dat reëel is. In dit deelgebied is geen fosfaatonderzoek uitgevoerd. Om uitspoeling van fosfaat naar de lager gelegen delen van deelgebied 1 en 2 te voorkomen is het wel van belang zo snel mogelijk te stoppen met bemesting. Gebruik als roggeakker zou hier tot de mogelijkheden behoren, anders kan via een verschrallingsbeheer ingezet kunnen worden op Kruiden- en Faunarijk grasland.
- In de lagere delen van deelgebied 1 lijkt sprake te zijn van verzuring door stagnerend neerslagwater. Om dit te voorkomen moet de oppervlakkige afwatering verbeterd worden, zodat neerslagwater niet kan infiltreren. Hierdoor zal de kwelinvloed weer kunnen toenemen.

Deelgebieden 2 en 3

- Deelgebieden 2 en 3 bestaan geheel uit veengronden. Duidelijk zichtbaar in het veld, en al gedeeltelijk uitgegraven, komen oude meanders van de Linde voor in deze oeverlanden. De oude beeklopen zijn, samen met een smalle nevenstrook, rijk aan ijzer en sideriet.
- Ook hier is sprake van een sterke verzuring, waarschijnlijk door het vasthouden van neerslagwater. Alleen in de noordelijke meander is dat niet het geval. Deze zou ontwikkeld kunnen worden naar Dotterbloemhooiland. In de overige delen van dit deelgebied kan de kwelinvloed versterkt worden door het verbeteren van de oppervlakkige afwatering.

Deelgebied 4

- Deelgebied 4 bestaat voornamelijk uit veengronden met een naar het zuiden toe oplopende pleistocene zandondergrond. In het uiterste zuiden is de zandondergrond zo ondiep dat er nog een strook moerige gronden voorkomt. Deze polder is verveend.
- In deze polder komt kwelinvloed aan maaiveld voor, waarschijnlijk als gevolg van de bemaling, waardoor neerslagwater afgevoerd wordt. De meest kansrijke inrichtingsvariant lijkt variant 2 te zijn, waarbij het peil iets opgezet wordt en neerslagwater wel goed wordt afgevoerd. Opzetten van het peil naar het boezempeil (variant 1) zal naar verwachting ook leiden tot een te grote neerslaginvloed en de daarbij behorende verzuring.
- Uit het fosfaatonderzoek blijkt dat zonder ingrijpende maatregelen het fosfaatiniveau geschikt is of zal worden voor Dotterbloemhooiland. Stopzetten van de bemesting, in combinatie met een normaal verschrallingsbeheer en de voorgestelde vernattingsmaatregelen lijkt hiervoor voldoende. Om de vestiging van doelsoorten te versnellen kan gedacht worden aan het uitstrooien van hooi uit naburige Dotterbloemhooilanden.

Literatuur

Bakker, H.J. de en J. Schelling, 1989. *Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Tweede gewijzigde druk, bewerkt door D.J. Brus en C. van Wallenburg. Wageningen, PUDOC.

Brus, D.J. en E. Kiestra, 2002. *Kan de efficiëntie van bodemkarteringen op schaal 1 : 10 000 worden vergroot met het Actuele Hoogtebestand Nederland?* Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 498.

Cate, J.A.M. ten, A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. *Handleiding bodemgeografisch onderzoek. Richtlijnen en Voorschriften. Deel A, B en C*. DLO-Staring Centrum, Wageningen, Technisch Document 19D.

Delft, S.P.J. van, R.H. Kemmers en A.G. Jongmans, 2005. *Pyrietvorming in relatie tot interne eutrofiëring en verzuring*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 1161.

Delft, S. P. J. v., G. H. Stoffelsen en F. Brouwer, 2007. *Natuurpotentie van Zwartebroek en Allemanskamp; Ecopedologisch onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurontwikkeling* Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 1550.

Delft, S. P. J. v. and F. Brouwer, 2009. *Natuurpotentie projectgebied "Veldweg-Reeënweg" in de Wieden; Bodemchemisch en -geografisch onderzoek*. Wageningen, Alterra-Wageningen UR, Alterra-rapport, 1917

Giesen en Geurt, 2007. *De fosfaattoestand van de bodem in de Catspolder; invloed van vernatting op de beschikbaarheid van fosfaat op basis van de fosfaatverzadiging*. Ulft, Ecologisch Adviesbureau.

Kemmers, R. H., A. T. Kuiters, S. P. J. van Delft, P. A. Slim, J. P. Bakker en Y. de Vries, 2005. *Haalbaarheid natuurdoelen op fosfaatverrijkte gronden: dertig jaar natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden*. Wageningen, Alterra-rapport 1040.

Kemmers, R. H. en J. A. Nelemans, 2007. *Vergroting van de fosfaatadsorptiecapaciteit en afname van de chemische beschikbaarheid van fosfaat in gronden door wisselvochtigheid; Resultaten van desorptie- en adsorptie-experimenten met zand-, klei- en veengrond*. Wageningen, Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 1546.

Kemmers, R. H., F. Brouwer, et al., 2008. *Bodemchemisch en -geografisch onderzoek Oldematen; Randvoorwaarden voor natuurdoelen in het kader van Natura 2000*. Wageningen, Alterra-Wageningen UR, Alterra-rapport, 1784

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. *Landschapsleutel, Leidraad voor Natuurontwikkeling*. Wageningen, Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 2140.

Kiestra, E. en S.P.J. van Delft, 2010. *Bodemgesteldheid en potenties voor natuurontwikkeling van 7 deelgebieden in het herinrichtingsgebied Beekdal Linde*. Wageningen, Alterra-advies 50010-04.

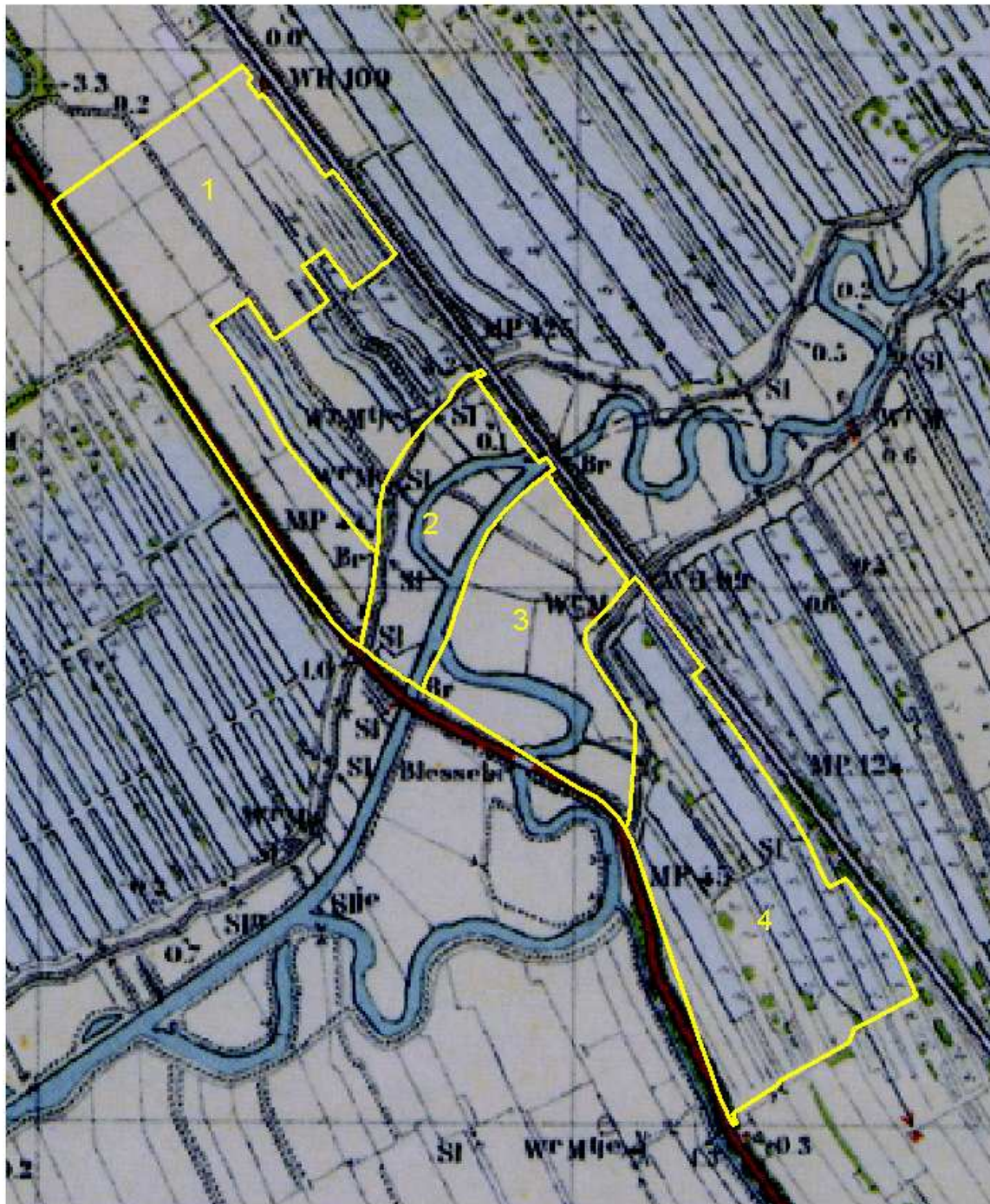
Runhaar, J. R., H. Kuijpers, H. L. Boogaard, E. P. A. G. Schouwenberg en P. C. Jansen, 2003. *Natuurgericht Landevaluatiesysteem (NATLES) versie 2*. Wageningen, Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 550.

Kaarten

Kaart 1

Beekdal Linde, Wolvega-Zuid

Oude topografische kaart omstreeks 1900



0 125 250 500 Meters



ALTERRA
WAGENINGEN UR

Kaart 2

Beekdal Linde, Wolvega-Zuid

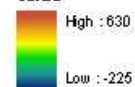
Hoogtekaart



Hoogte in cm t.o.v. NAP

hoogte

Value



Bron: AHN 2004

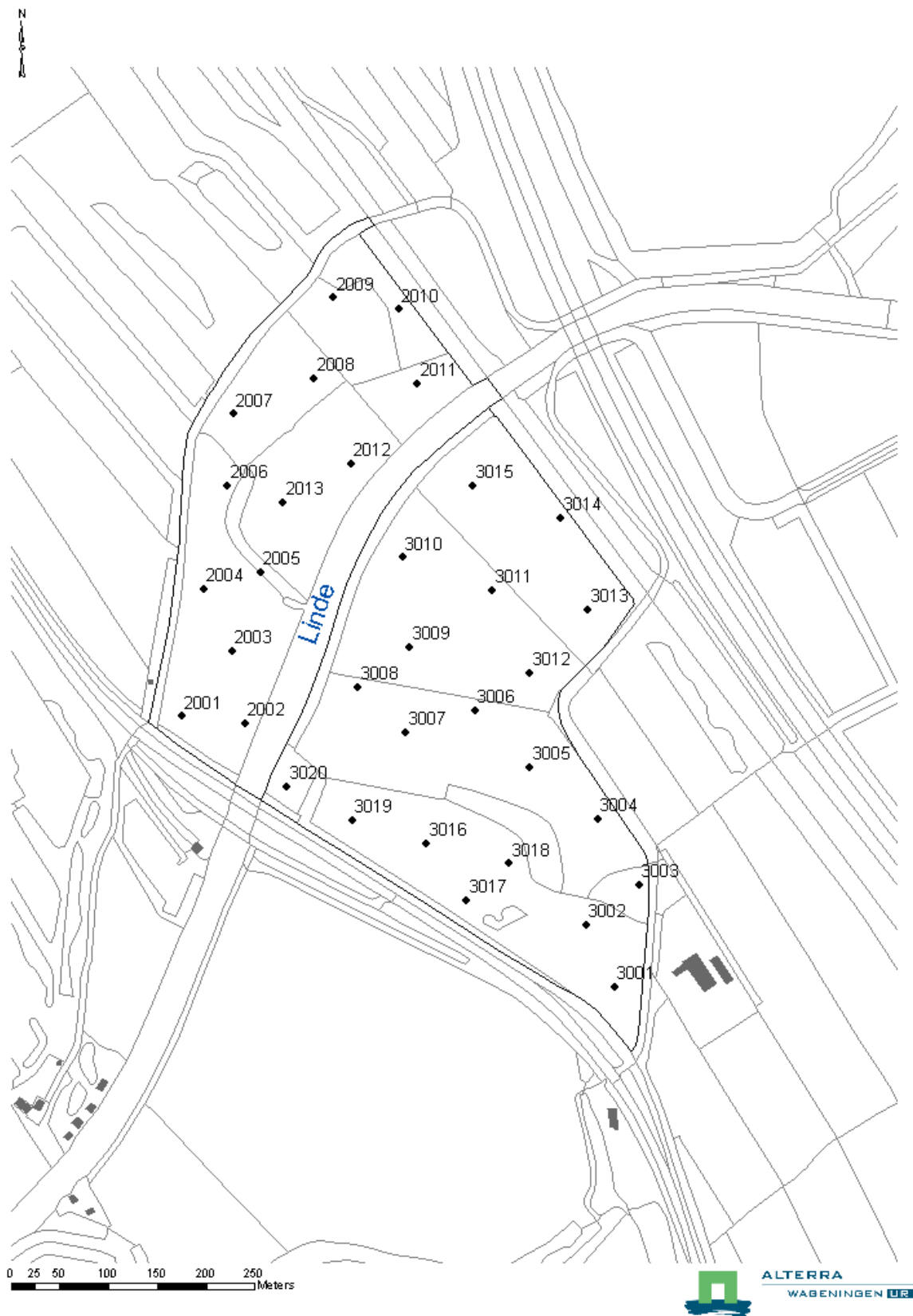


ALTERRA
WAGENINGEN UR

Kaart 3
 Beekdal Linde, Wolvega-Zuid
 Boorpuntenkaart, deelgebied 1



Kaart 4
 Beekdal Linde, Wolvega-Zuid
 Boorpuntenkaart, deelgebieden 2 en 3



Kaart 5
 Beekdal Linde, Wolvega-Zuid
 Boorpuntenkaart, deelgebied 4



Kaart 6

Beekdal Linde, Wolvega-Zuid

Legenda blad bij de bodem- en Gt-kaarten van alle deelgebieden

Hoofdcodes bodemkaart

	Vod	Vlietveengronden
	Vc	Vlierveengronden
	IVc	
	IVdc	
	IVz2	
	IVz1	
	h1Vdc	Koopveengronden
	h1Vc	
	h2Vc	
	aVc	Madeveengronden
	aVp	
	vWp	Moerige podzolgronden
	zWp	
	zWz	Broekeerdgronden
	Hn35	Veldpodzolgronden
	Kade	
	Water	

Toevoeging vooraan

 f = ijzerrijk in de bovengrond

Toevoeging achteraan

 x = keileem beginnend binnen 1,20 m - mv. en ten minste 0,20 m dik

Vergravingen

→ F = verwerkt

↑ H = opgehoogd

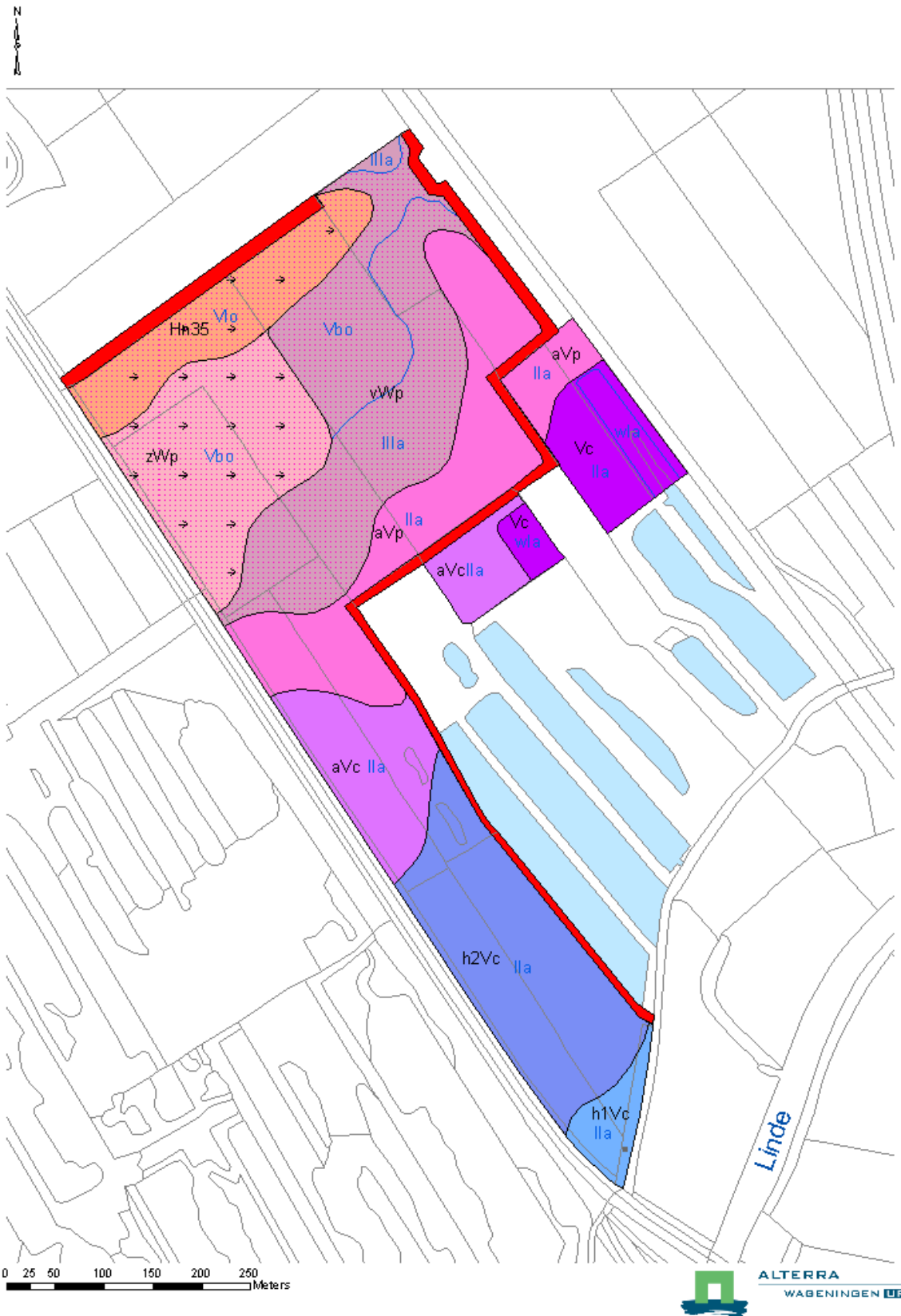
Gt-klassen (cm - mv.)

Gwt		GHG	GLG
	wla	0-25	0-50
	IIa	0-25	50-80
	IIIa	0-25	80-120
	Vbo	25-40	120-180
	Vlo	40-80	120-180

Kwalitatieve toevoeging

w... tijdens de winterperiode water boven maaiveld

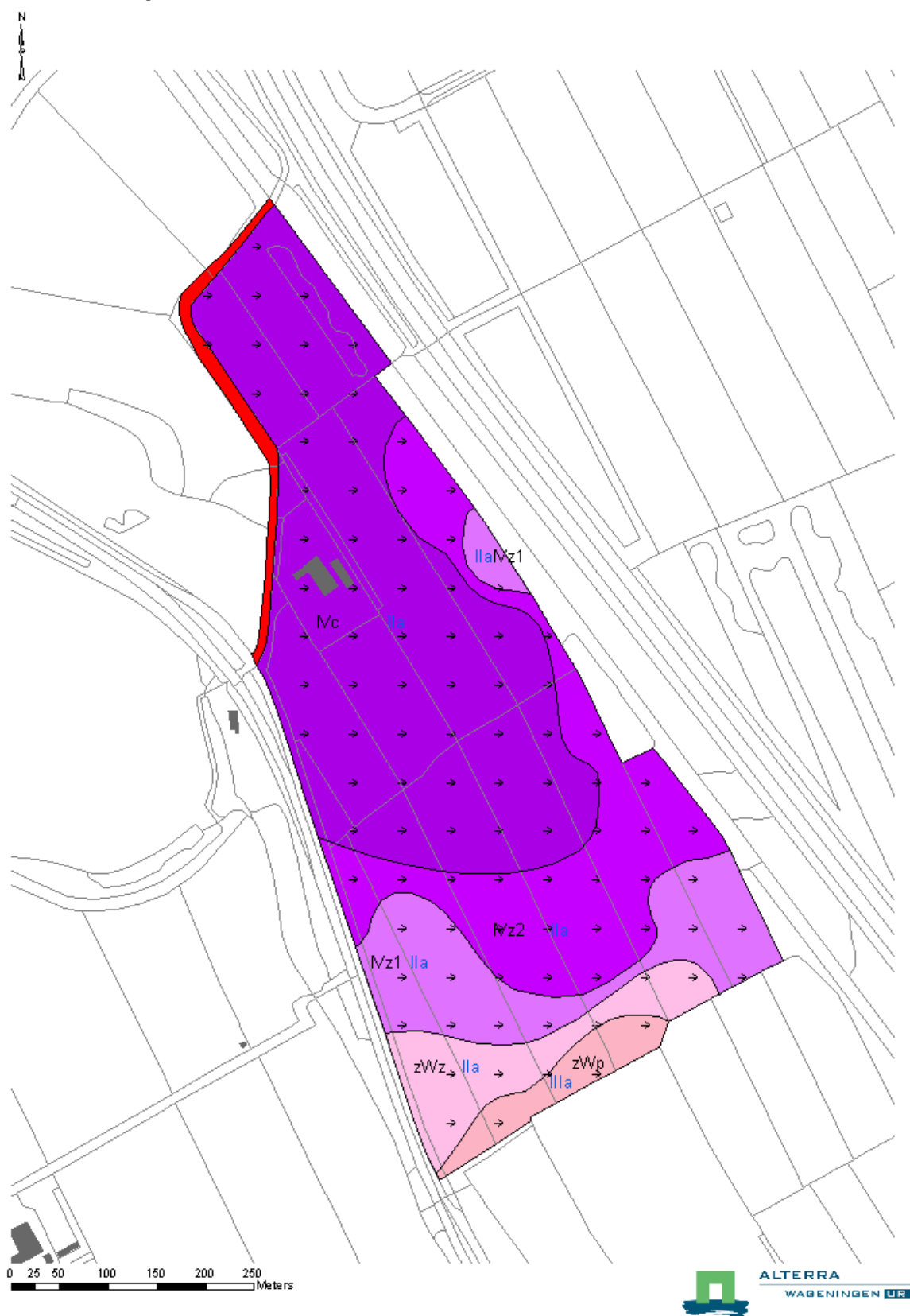
Kaart 7
Beekdal Linde, Wolvega-Zuid
Bodemkaart, deelgebied 1



2-2-2



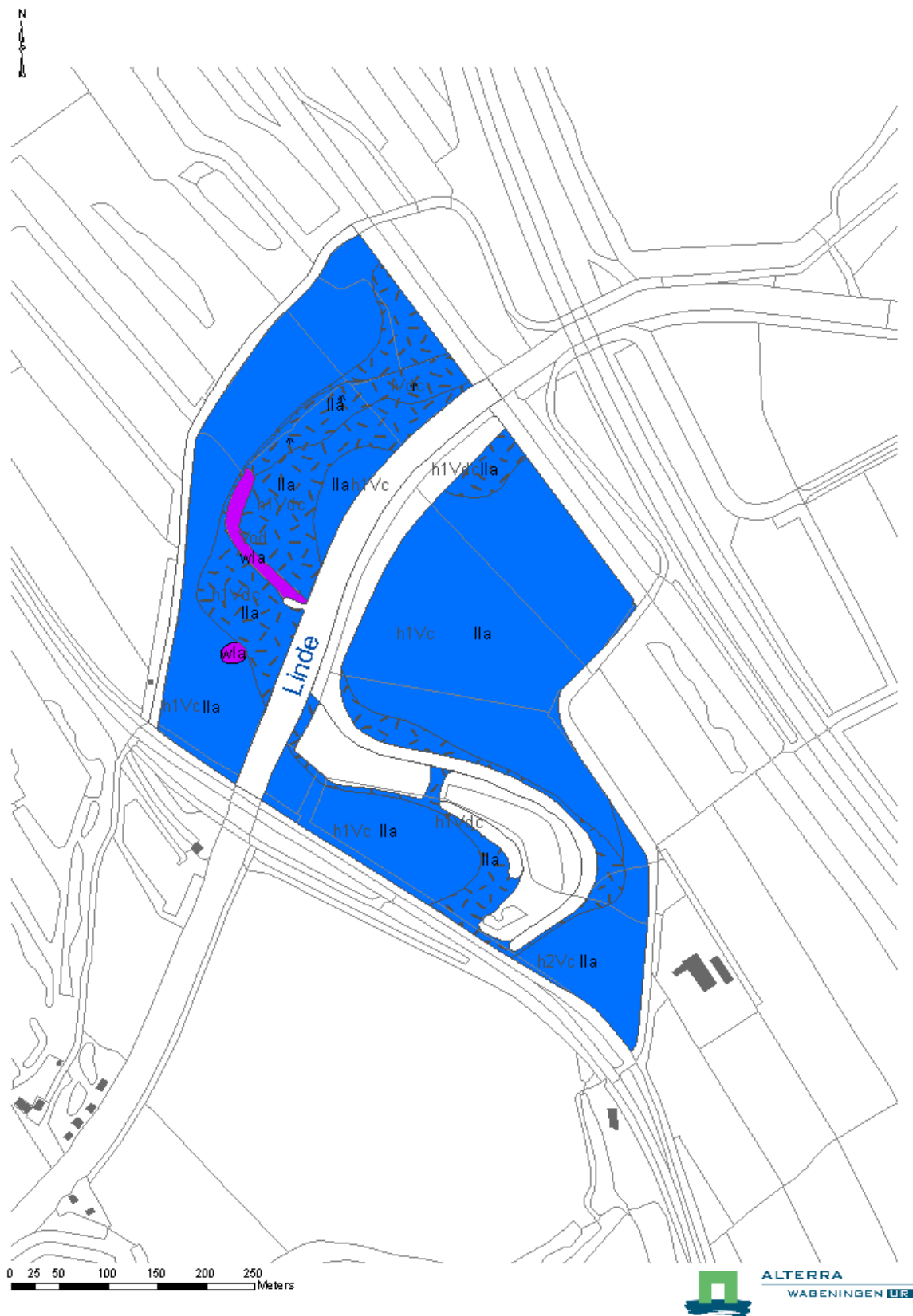
Kaart 9
 Beekdal Linde, Wolvega-Zuid
 Bodemkaart, deelgebied 4



2-2-2



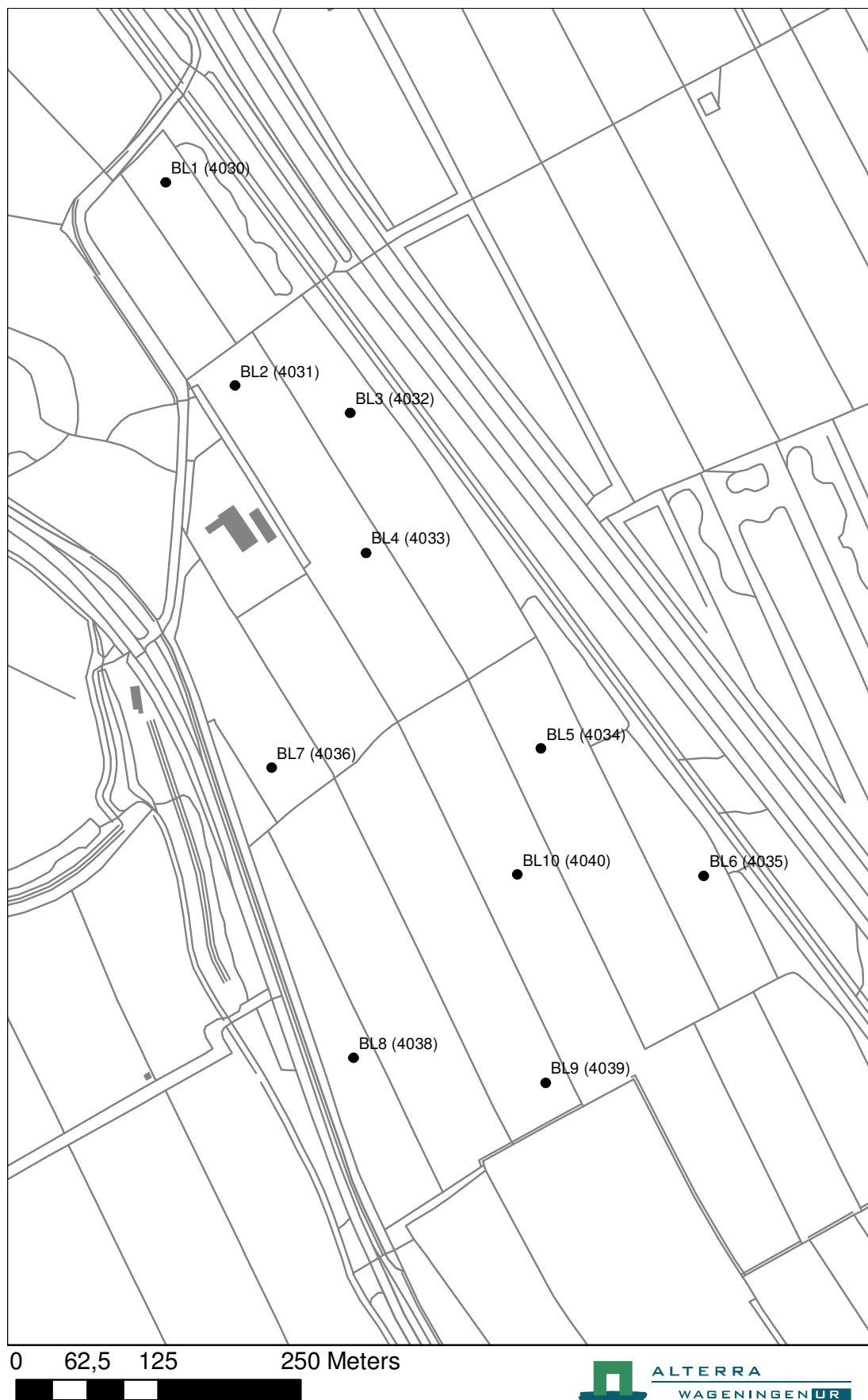
Kaart 11
 Beekdal Linde, Wolvega-Zuid
 Gt-kaart, deelgebieden 2 en 3



Kaart 12
 Beekdal Linde, Wolvega-Zuid
 Gt-kaart, deelgebied 4



Kaart 13 Locaties bodemonsters. Tussen haakjes de nummers van de bijbehorende profielbechijvingen



Legenda

pH profieltypen

-  In - Infiltratie
-  kIn - Infiltratie (bekalkt)
-  In-x Infiltratie op keileem
-  Me - Mengwater
-  kMe - Mengwater (bekalkt)
-  Me-x Mengwater op keileem
-  Rd - Diepe neerslaglens
-  kRd - Diepe neerslaglens (bekalkt?)
-  Ro - Ondiepe neerslaglens
-  kRo - Ondiepe neerslaglens (bekalkt?)
-  Ro-x - Ondiepe neerslaglens op keileem
-  Kw - Kwel
-  kKw - Kwel (bekalkt?)
-  Kw-x

Kwelkans

Kwelkans bodemtype

-  Geen kwel, uitsluitend wegzijging
-  Mogelijk enige periodieke kwel
-  Enige (periodieke) kwel
-  Tamelijk veel (permanente) kwel
-  Veel (permanente) kwel

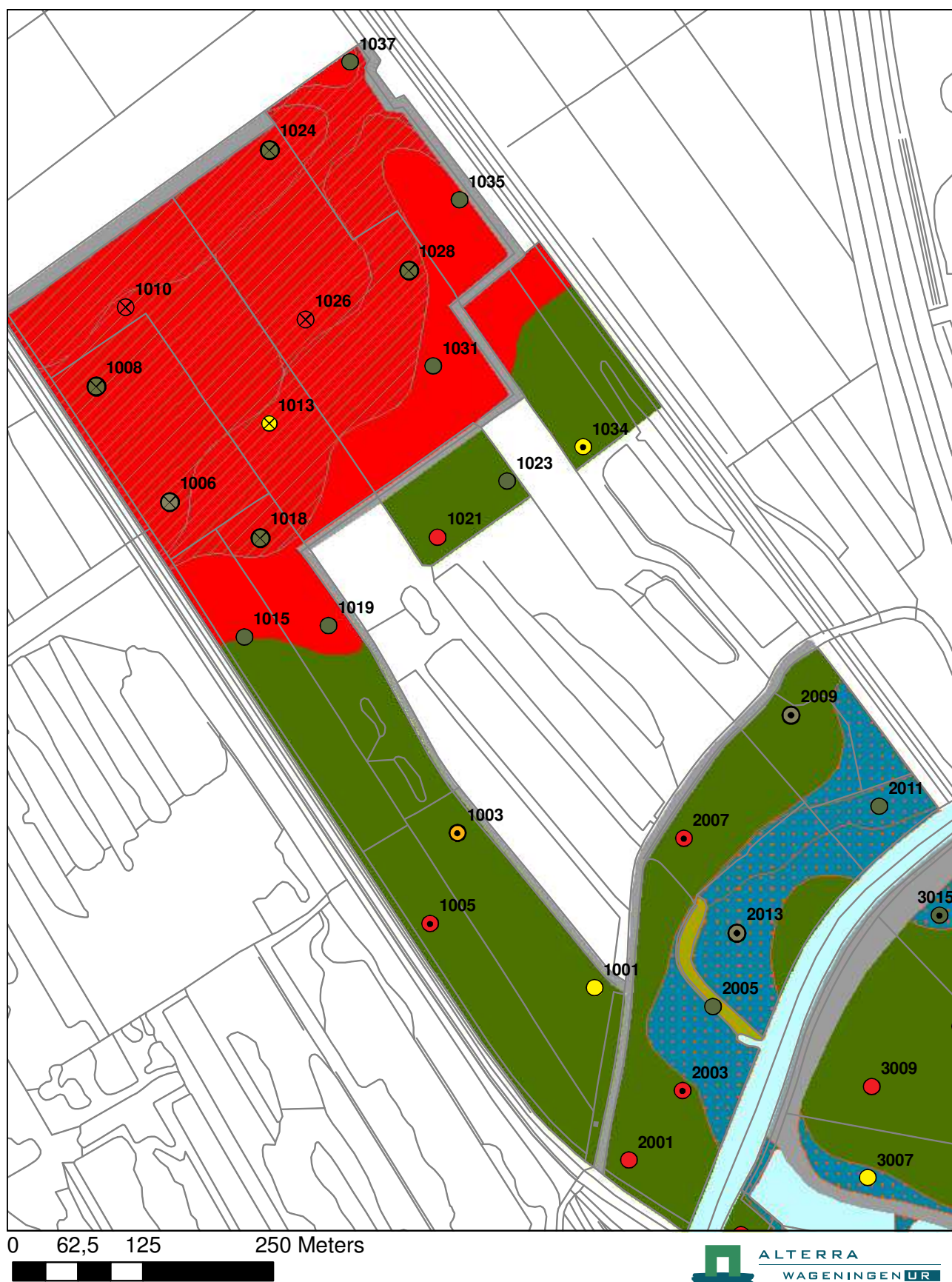
Overig

-  Water
-  Kade

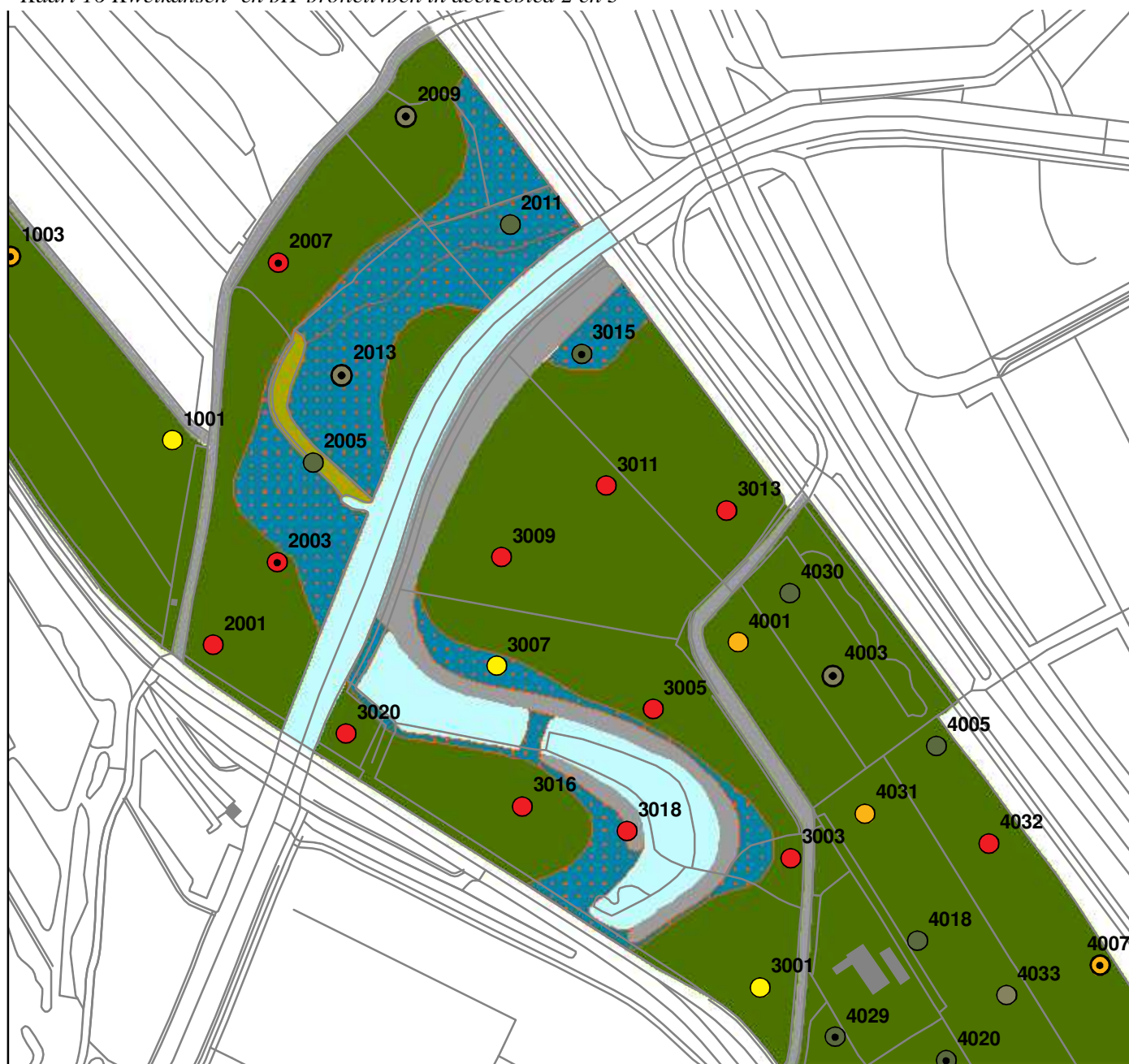
Toevoegingen bodemkaart

-  IJzerrijke bovengrond
-  Keileem in de ondergrond

Kaart 15 Kwelkansen- en pH-profieltypen in deelgebied 1



Kaart 16 Kwelkansen- en pH-profieltypen in deelgebied 2 en 3



0 62,5 125 250 Meters



Kaart 17 Kwelkans- en pH-profieltypen in deelgebied 4



Bijlage 1 De boorpuntinformatie van de beschreven boringen

Boor nr	Tkrt c	Kartee rder	Ma an d	Jaar	Bodem gebruik	Stpc voor	Stpc sub	Stpc cijf	Stpc kalk	Stpc acht	Stpc verg	GHG	GLG	Stpc gt	Bew
1001	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	60	Ila	40
1002	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	60	Ila	35
1003	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	60	Ila	45
1004	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				10	60	Ila	35
1005	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				10	70	Ila	50
1006	16B	BRO	3	2011	AM		2m	423		x6	F	25	130	Vbo	45
1007	16B	BRO	3	2011	AM		2r	423		x5	F	25	140	Vbo	45
1008	16B	BRO	3	2011	AM		2m	423		x7	F	25	140	Vbo	45
1009	16B	BRO	3	2011	AM		2r	423		x10	F	45	160	Vlo	45
1010	16B	BRO	3	2011	AM		2m	423		x6	F	30	150	Vbo	45
1011	16B	BRO	3	2011	AM		4i	423		t13	F	40	140	Vlo	45
1012	16B	BRO	3	2011	AM		2m	423		x6	F	20	140	Vao	45
1013	16B	BRO	3	2011	AM		2n	423		x7		15	120	IIla	50
1014	16B	BRO	3	2011	AM		1h	p5		x9		10	90	IIla	50
1015	16B	BRO	3	2011	GR		1h	p12				10	60	Ila	45
1016	16B	BRO	3	2011	GR		1h	c		p14		10	60	Ila	40
1017	16B	BRO	3	2011	GR		1h	c				10	70	Ila	35
1018	16B	BRO	3	2011	GR		2n	432		x8g1 0		5	75	Ila	35
1019	16B	BRO	3	2011	GR		1h	p7				5	75	Ila	45
1020	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				10	55	Ila	40
1021	16B	BRO	3	2011	GR		1h	c				5	55	Ila	35
1022	16B	BRO	3	2011	GR		1h	c		p13		10	60	Ila	35
1023	16B	BRO	3	2011	WN		1v	c				0	40	wla	25
1024	16B	BRO	3	2011	AM		2r	423		x12		25	125	Vbo	50
1025	16B	BRO	3	2011	AM		2n	423		t10		25	130	Vbo	50
1026	16B	BRO	3	2011	AM		2n	423		x5		20	125	Vao	50
1027	16B	BRO	3	2011	AM		2n	423		x8	F	20	115	IIla	70
1028	16B	BRO	3	2011	AM		2n	432		x9		15	110	IIla	35
1029	16B	BRO	3	2011	AM		2n	423		x6		15	100	IIla	45
1030	16B	BRO	3	2011	AM		2n	432		x5		10	90	IIla	35
1031	16B	BRO	3	2011	AM		1h	p6				10	90	IIla	50
1032	16B	BRO	3	2011	GR		1h	p8				5	75	Ila	40
1033	16B	BRO	3	2011	GR		1t	c			H	15	85	IIla	35
1034	16B	BRO	3	2011	GR		1v	c				5	80	Ila	35
1035	16B	BRO	3	2011	AM		1h	p7				10	90	IIla	50
1036	16B	BRO	3	2011	AM		2n	423		x7		25	120	IIlb	45
1037	16B	BRO	3	2011	AM		2n	423				15	90	IIla	50
2001	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	60	Ila	35
2002	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	55	Ila	40
2003	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c		z13		0	45	wla	35
2004	16B	BRO	3	2011	GR		1d	d				5	60	Ila	50
2005	16B	BRO	3	2011	BL		1k	d				0	20	wla	20
2006	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	60	Ila	50
2007	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				0	55	Ila	45
2008	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	55	Ila	50
2009	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c			F	0	70	Ila	50

Bijlage 1 De boorpuntinformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Tkrt c	Karte erder	Maan d	Jaar	Bodem gebruik	Stpc voor	Stpc sub	Stpc cijf	Stpc kalk	Stpc acht	Stpc verg	GHG	GLG	Stpc gt	Bew
2010	16B	BRO	3	2011	GR		1d	d				0	70	lla	50
2011	16B	BRO	3	2011	GR	f	1v	d		z13	F	5	70	lla	50
2012	16B	BRO	3	2011	GR	f	1d	c				5	55	lla	35
2013	16B	BRO	3	2011	GR		1r	d				5	70	lla	50
3001	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				10	60	lla	50
3002	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	65	lla	50
3003	16B	BRO	3	2011	BL		1d	c				15	70	lla	70
3004	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	50	lla	45
3005	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	55	lla	45
3006	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	60	lla	55
3007	16B	BRO	3	2011	GR	f	1r	c				5	60	lla	50
3008	16B	BRO	3	2011	GR		1r	c				5	50	lla	35
3009	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	60	lla	35
3010	16B	BRO	3	2011	GR		1r	c				5	50	lla	35
3011	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	60	lla	45
3012	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	55	lla	45
3013	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	60	lla	45
3014	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	55	lla	45
3015	16B	BRO	3	2011	GR	f	1d	c				5	55	lla	55
3016	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	65	lla	45
3017	16B	BRO	3	2011	GR		1d	d			F	5	60	lla	40
3018	16B	BRO	3	2011	GR		1d	d				5	60	lla	50
3019	16B	BRO	3	2011	GR	f	1d	c				5	60	lla	40
3020	16B	BRO	3	2011	BL		1d	c				5	50	lla	50
4001	16B	BRO	3	2011	GR		1h	c			F	10	65	lla	50
4002	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c			F	5	65	lla	45
4003	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c			F	0	65	lla	40
4004	16B	BRO	3	2011	WN		1v	c				0	50	la	40
4005	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c		z13		10	60	lla	50
4006	16B	BRO	3	2011	GR		1d	z10				0	55	lla	35
4007	16B	BRO	3	2011	GR		1d	z6				5	55	lla	55
4008	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c		z14		0	50	la	50
4009	16B	BRO	3	2011	GR		1d	z12				5	55	lla	50
4010	16B	BRO	3	2011	GR		1t	z12			F	10	60	lla	50
4011	16B	BRO	3	2011	GR		1h	z7			F	5	60	lla	50
4012	16B	BRO	3	2011	GR		1h	z7			F	5	70	lla	50
4013	16B	BRO	3	2011	GR		1d	z9				0	50	la	45
4014	16B	BRO	3	2011	GR		2m	432				15	85	lla	35
4015	16B	BRO	3	2011	GR		1d	z12				10	75	lla	45
4016	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c		z13		5	70	lla	45
4017	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				15	70	lla	45
4018	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				15	75	lla	60
4019	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c			F	10	65	lla	50
4020	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				10	60	lla	50
4021	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c		z14		10	55	lla	40
4022	16B	BRO	3	2011	GR		1v	c			F	10	70	lla	45

Bijlage 1 De boorpuntinformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Tkrt c	Kartee rder	Ma an d	Jaar	Bodem gebruik	Stpc voor	Stpc sub	Stpc cijf	Stpc kalk	Stpc acht	Stpc verg	GHG	GLG	Stpc gt	Bew
4023	16B	BRO	3	2011	GR		1d	z10			F	5	70	IIa	35
4024	16B	BRO	3	2011	GR		2m	423			F	15	85	IIIa	45
4025	16B	BRO	3	2011	GR		1d	z6				5	75	IIa	50
4026	16B	BRO	3	2011	GR		1d	z5			F	0	75	IIa	50
4027	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c		z14	F	5	70	IIa	50
4028	16B	BRO	3	2011	GR		1v	c			F	0	70	IIa	40
4029	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	70	IIa	55
4030	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				5	70	IIa	45
4031	16B	BRO	3	2011	GR		1d	c				15	70	IIa	50
4032	16B	BRO	3	2011	GR		1h	z11				10	70	IIa	45
4033	16B	BRO	3	2011	GR		1v	c		z13	F	5	65	IIa	40
4034	16B	BRO	3	2011	GR		1d	z12			F	10	65	IIa	40
4035	16B	BRO	3	2011	GR		1v	z9			F	5	60	IIa	40
4036	16B	BRO	3	2011	GR		1v	c			F	10	65	IIa	45
4037	16B	BRO	3	2011	GR		1d	z9			F	10	65	IIa	50
4038	16B	BRO	3	2011	GR		v4d	431			F	5	70	IIa	35
4039	16B	BRO	3	2011	GR		2m	423			F	5	75	IIa	35
4040	16B	BRO	3	2011	GR		1v	z11			F	10	65	IIa	40

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for. c	Kolom d	Opmerking
1001	1	0	15	1Ahg	35	DK						110		
1001	2	15	25	1Cw	45	DK						110		
1001	3	25	55	1Cu	60	C						130		
1001	4	55	150	1Cr	80	C						130		
1002	1	0	15	1Ahg	45	DK						110		
1002	2	15	60	1Cu	65	C						130		
1002	3	60	150	1Cr	80	C						130		
1003	1	0	15	1Ah	45	DK						110		ook zandbijn.
1003	2	15	25	1Cw	50	DK						110		
1003	3	25	40	1Cu1	60	C						130		
1003	4	40	55	1Cu2	55	BA						160		
1003	5	55	150	1Cr	80	C						130		
1004	1	0	15	1Ahg	25	DK						110		
1004	2	15	20	1Cw	40	DK						110		
1004	3	20	60	1Cu	65	C						130		
1004	4	60	150	1Cr	80	C						130		
1005	1	0	20	1Ahg	30	DK						110		ook zandbijn.
1005	2	20	40	1Cw	35	DK						110		
1005	3	40	70	1Cu	65	C						130		
1005	4	70	150	1Cr	80	C						130		
1006	1	0	25	1A/Cp	6			22	145			410		keil.brokk.bijm
1006	2	25	30	2A/B	18	DZ						110		verbrokken vee
1006	3	30	60	3Bhe	2			17	155			410		
1006	4	60	110	4Cg			15	32	170	1	5	510		
1006	5	110	130	4Cgr			15	32	170	1	5	510		
1006	6	130	150	5Cgr				20	170			520		
1007	1	0	25	1Ap	8			26	125			410		
1007	2	25	40	1Bhe	3			17	130			410		
1007	3	40	50	1Ce	0.5			17	140			410		
1007	4	50	125	2Cg			9	20	170	1	5	510		zandige x.gelaagd
1007	5	125	150	2Cgr			12	25	170	1	5	510		
1008	1	0	25	1A/Cp	5			24	130			410		met keil.brokk
1008	2	25	30	2A/B	15	DZ						110		bont
1008	3	30	45	3Bhe	2			15	150			410		
1008	4	45	70	3BCe	0.5			10	165			410		
1008	5	70	130	4Cg			7	20	170	1	5	510		zandig gelaagd
1008	6	130	150	4Cgr			8	22	170	1	5	510		
1009	1	0	25	1Ap	5			18	140			410		
1009	2	25	35	1Bhe	1.5			15	140			410		
1009	3	35	45	1BCe	0.5			14	145			410		
1009	4	45	100	1Cg	0.1			7	160			410		
1009	5	100	140	2Cg			15	30	170	1	5	510		gelaagd.vuursteen
1010	1	0	20	1Ap	8			22	135			410		
1010	2	20	25	2C/B	15	DZ						110		
1010	3	25	45	3Bhe	2.5			18	145			410		
1010	4	45	60	3BCe	1			12	160			410		

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for. c	Kolom d	Opmerking
1010	5	60	120	4Cg			18	40		1	5	510		
1010	6	120	150	4Cgr			15	32		1	5	510		iets gelaagd
1011	1	0	25	1Ap	5			18	140			410		
1011	2	25	35	1A/C	2.5			16	145			410		
1011	3	35	55	1BCe	0.5			10	155			410		
1011	4	55	135	1Ce				9	160			410		
1011	5	135	145	2Cgr			10	38	110	1	5	422		lossleem
1011	6	145	150	3Cr	0.1			6	300			520		met steentjes
1012	1	0	30	1A/C	10			26	130			410		
1012	2	30	35	2C/B	15	DZ						110		bont
1012	3	35	45	3Bhe	2.5			16	145			410		
1012	4	45	55	3BCe	1			18	135			410		
1012	5	55	120	4Cg			18	40	170	1	5	510		
1012	6	120	150	4Cgr			15	30	170	1	5	510		gelaagd
1013	1	0	25	1Ap	18	DZ						110		fijnzandig
1013	2	25	35	1Cw	25	DZ						110		
1013	3	35	50	2Bhe	3			26	110			410		kazige B
1013	4	50	70	2BCe	1.5			24	110			410		
1013	5	70	120	3Cgr	0.1		15	32	170	1	5	510		
1013	6	120	150	3Cr	0.1		13	30	170	1	4	510		
1014	1	0	25	1Ap	50	DV						110		
1014	2	25	50	1Cu	55	BM						130		half verweerd
1014	3	50	70	2Bhe	2.5			28	110			410		kazige B
1014	4	70	90	2BCe	0.5			10	160			410		
1014	5	90	130	3Cr	0.1		10	22	170	1	5	510		zandige k.stene
1015	1	0	25	1Ah	25	DZ						110		
1015	2	25	45	1Cw	55	DV						110		
1015	3	45	60	1Cu	65	C						130		
1015	4	60	120	1Cr	75	RC						130		
1015	5	120	135	2Bhr	4			26	115			410		
1015	6	135	150	2Cr	1			14	150			410		
1016	1	0	20	1Ah	45	DZ						110		
1016	2	20	60	1Cu	60	RC						130		
1016	3	60	140	1Cr	75	RC						130		
1016	4	140	150	2Bhr	4			24	120			410		
1017	1	0	20	1Ah	30	DZ						110		ook lutumbijm.
1017	2	20	35	1Cw	50	DV						110		
1017	3	35	70	1Cu	65	C						130		
1017	4	70	150	1Cr	75	C						130		
1018	1	0	15	1Ah	45	DZ						110		
1018	2	15	35	1Cw	55	DV						110		
1018	3	35	80	2Bhe	0.5			11	180			413		met steentjes
1018	4	80	100	3Cr1	0.1		10	22	170	1	5	510		
1018	5	100	140	3Cr2	0.1			6	300			520		met vuursteen
1019	1	0	15	1Ah	40	DZ						110		
1019	2	15	35	1Cw	50	DV						110		
1019	3	35	70	1Cu	60	C						130		

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for c	Kolom d	Opmerking
1019	4	70	100	2Bhr	1.5			16	155			410		
1019	5	100	130	2BCr	0.5			8	160			410		
1020	1	0	15	1Ah	40	DK						110		ook zandbijn.
1020	2	15	25	1Cw	55	DV						110		
1020	3	25	55	1Cu	65	C						130		
1020	4	55	150	1Cr	75	C						130		
1021	1	0	5	1Ah1	40	DK						110		
1021	2	5	15	1Ah2	40	DZ						110		
1021	3	15	20	1Cw	50	DV						110		
1021	4	20	55	1Cu	65	C						130		
1021	5	55	150	1Cr	75	C						130		ook iets hout
1022	1	0	15	1Ah	45	DV						110		
1022	2	15	20	1Cw	50	DV						110		
1022	3	20	60	1Cu	60	C						130		
1022	4	60	130	1Cr	75	C						130		
1022	5	130	140	2Bhr	4			22	130			410		
1022	6	140	150	2Cr	1			18	140			410		
1023	1	0	40	1Cu	60	CR						140		
1023	2	40	150	1Cr	75	C						130		
1024	1	0	25	1Ap	8			20	130			410		o.i. veenspatje
1024	2	25	55	1Bhe	2.5			22	120			410		
1024	3	55	65	1BCe	0.5			20	130			410		
1024	4	65	120	1Ce	0.1			11	145			410		
1024	5	120	150	2Cgr	0.1		8	20	160	1	5	510		stenen,z.gelaag
1025	1	0	25	1Ap	15	DZ		24	120			110		grens moer/min
1025	2	25	65	2Bhe1	1.5			20	135			410		gelaagd
1025	3	65	95	2Bhe2	2.5			18	140			410		waterhard
1025	4	95	120	3Cgr			6	35	110			422		lossleem
1025	5	120	130	4Cgr				7	165			413		
1025	6	130	150	5Cr	3		10	45	100	1	5	422		bruine losleem
1026	1	0	20	1Ap	16	DZ		24	130			110		bijna mineraal
1026	2	20	45	2Bhe	2.5			16	155			410		
1026	3	45	100	3Cg			18	40	170	1	5	510		stugge keileem
1026	4	100	125	4Cg				16	170			520		stenen keizand
1026	5	125	150	4Cr			7	20	170	1	5	510		zandige keileem
1027	1	0	25	1Ap	16	DZ		22	135			110		
1027	2	25	90	2B/Ce	2			20	140			410		bont/keil.brokk
1027	3	90	110	3Cg			15	32	170	1	5	510		
1027	4	110	140	3Cr			13	30	170	1	4	510		gelaagd
1028	1	0	25	1Ap	22	DZ						110		
1028	2	25	35	1Cr	35	DK						110		
1028	3	35	50	2Ce	0.5			12	155			410		
1028	4	50	70	2Bhe	2.5			17	150			410		
1028	5	70	90	2Cg	0.1			16	160			410		

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for c	Kolom d	Opmerking
1028	6	90	110	3Cgr	0.1		18	40	170	1	5	510		stug
1028	7	110	140	3Cr	0.1		18	40	170	1	4	510		stug
1029	1	0	25	1Ap	20	DZ						110		
1029	2	25	45	2Bhe	2			20	145			410		
1029	3	45	55	2Cg	0.2			18	150			410		met stenen
1029	4	55	100	3Cg	0.1		18	40	170	1	5	510		stug
1029	5	100	130	4Cr	0.1			20	170			520		keizand
1030	1	0	25	1Ap	25	DZ						110		
1030	2	25	45	2Bhe	2			14	155			410		
1030	3	45	90	3Cg	0.1		14	30	170	1	5	510		
1030	4	90	110	3Cr1	0.1		13	28	170	1	5	510		
1030	5	110	130	3Cr2	0.1		8	20	170	1	5	510		zandig
1031	1	0	25	1Ap	40	DZ						110		
1031	2	25	55	1Cu	55	C						130		half verweerd
1031	3	55	70	2Bhe	2.5			32	110			410		kazig
1031	4	70	90	2BCe	0.5			12	155			410		
1031	5	90	140	2Cr	0.2			12	155			410		
1032	1	0	15	1Ah	50	DV						110		
1032	2	15	80	1Cu	70	C						130		
1032	3	80	110	2Bhr	2			32	110			410		kazig
1032	4	110	130	2Cr	0.5			12	160			410		
1033	1	0	40	1A/C	2.5		6	18	170			693		met keil.opgeho
1033	2	40	80	2Cu	70	C						130		
1033	3	80	150	2Cr	75	C						130		
1034	1	0	25	1A/C	40	DZ						110		DZ/BM
1034	2	25	80	1Cu	65	C						130		iets hout+riet
1034	3	80	150	1Cr	75	C						130		
1035	1	0	25	1Ap	45	DZ						110		
1035	2	25	70	1Cu	55	DV						110		bijna verweerd
1035	3	70	100	2Bhe	3			26	110			410		kazig
1035	4	100	140	2BCr	0.5			12	160			410		
1036	1	0	25	1Ap	20	DZ		26	120			110		
1036	2	25	55	2Bhe1	2.5			26	120			410		kazig
1036	3	55	70	2Bhe2	2.5			16	155			410		
1036	4	70	120	3Cg	0.1		14	32	170	1	5	510		
1036	5	120	140	3Cr	0.1		12	30	170	1	4	510		
1037	1	0	25	1Ap	45	DZ						110		
1037	2	25	35	1Cw	55	DV						110		
1037	3	35	70	2Bhe	2.5			26	110			410		
1037	4	70	90	2BCe	0.5			15	155			410		
1037	5	90	140	2Cr	0.1			10	160			410		
2001	1	0	15	1Ahg	25	DK						110		
2001	2	15	25	1Cw	40	DK						110		
2001	3	25	55	1Cu	65	C						130		
2001	4	55	150	1Cr	80	C						130		

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for. c	Kolom d	Opmerking
2002	1	0	15	1Ahg	22	DK						110		
2002	2	15	25	1Cw	35	DK						110		
2002	3	25	55	1Cu	65	C						130		
2002	4	55	150	1Cr	80	C						130		
2003	1	0	15	1Ahg	20	DK						110		bijna mineraal
2003	2	15	45	1Cu	60	C						130		
2003	3	45	100	1Cr1	75	C						130		
2003	4	100	130	1Cr2	60	BM						130		sideriet
2003	5	130	150	2Cr	2			14	155			410		
2004	1	0	15	1Ahg	25	DK						110		
2004	2	15	25	1Cw	40	DK						110		
2004	3	25	65	1Cu	55	BA						160		
2004	4	65	85	1Cr1	55	BA						160		
2004	5	85	130	1Cr2	75	C						130		
2004	6	130	150	1Cr3	70	RC						130		
2005	1	0	20	1Cu	70	RC						130		kragge-achtig
2005	2	20	110	1Cr1	70	BA						160		slappe bagger
2005	3	110	150	1Cr2	75	C						130		
2006	1	0	15	1Ahg	25	DK						110		
2006	2	15	25	1Cw	40	DK						110		
2006	3	25	60	1Cu	65	C						130		
2006	4	60	125	1Cr1	75	C						130		
2006	5	125	150	1Cr2	75	RC						130		
2007	1	0	20	1Ahg	25	DK						110		
2007	2	20	55	1Cu	60	C						130		
2007	3	55	150	1Cr	75	C						130		
2008	1	0	20	1Ahg	25	DK						110		
2008	2	20	55	1Cw	55	DV						110		
2008	3	55	120	1Cr1	80	C						130		
2008	4	120	150	1Cr2	75	RC						130		
2009	1	0	15	1Ahg	22	DK						110		bijna mineraal
2009	2	15	50	1Cw	30	DZ						110		verwerkt
2009	3	50	70	1Cu	55	DV						110		
2009	4	70	130	1Cr1	80	C						130		
2009	5	130	150	1Cr2	75	RC						130		
2010	1	0	15	1Ahg	30	DK						110		
2010	2	15	70	1Cu	55	BA						160		sideriet
2010	3	70	150	1Cr	55	BA						160		sideriet
2011	1	0	10	1Ahg	25	DK						110		
2011	2	10	30	1Cgc	20	DZ						693		
2011	3	30	70	1Cu	55	BA						160		
2011	4	70	130	1Cr	55	BA						160		
2011	5	130	150	2Cr	2			16	155			410		
2012	1	0	10	1Ahg	22	DK						110		
2012	2	10	15	1Ahgc	22	DK						110		
2012	3	15	25	1Cw	45	DV						110		
2012	4	25	55	1Cu	65	C						130		

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for. c	Kolom d	Opmerking
2012	5	55	150	1Cr	80	C						130		
2013	1	0	15	1Ahg	16		32			1	5	321		
2013	2	15	25	2Cw	45	DK						110		
2013	3	25	70	2Cu	55	BA						160		
2013	4	70	150	2Cr	55	BA						160		o.i. veel sideriet
3001	1	0	25	1Ahg	35	DK						110		
3001	2	25	60	1Cu	60	C						130		
3001	3	60	150	1Cr	80	C						130		
3002	1	0	20	1Ahg	35	DK						110		
3002	2	20	65	1Cu	60	C						130		half verweerd
3002	3	65	150	1Cr	75	C						130		iets hout+riet
3003	1	-3	0	1OI	80	L						171		
3003	2	0	15	1Ah	40	DK						110		
3003	3	15	70	1Cw	60	DV						110		veeerd zeggeve
3003	4	70	150	1Cr	75	C						130		
3004	1	0	15	1Ahg	25	DK						110		
3004	2	15	50	1Cu	60	C						130		
3004	3	50	150	1Cr	80	C						130		
3005	1	0	15	1Ahg	25	DK						110		
3005	2	15	55	1Cu	60	C						130		
3005	3	55	150	1Cr	75	C						130		
3006	1	0	25	1Ahg	20	DK						110		lutumrijk
3006	2	25	55	1Cu	60	C						130		
3006	3	55	150	1Cr	75	C						130		
3007	1	0	20	1Ahg	15		32			1	5	321		
3007	2	20	25	1Cgc	15		32			1	5	321		
3007	3	25	70	2Cu	50	BM						130		houtrijk slibh
3007	4	70	150	2Cr	75	C						130		
3008	1	0	15	1Ahg	18		32			1	5	321		
3008	2	15	35	2Cw	45	DV						110		zwart
3008	3	35	50	2Cu	75	C						130		bruin
3008	4	50	150	2Cr	75	C						130		
3009	1	0	25	1A/Cg	25	DK						110		
3009	2	25	60	1Cu	75	C						130		
3009	3	60	150	1Cr	75	C						130		
3010	1	0	5	1Ahg	20	DK						110		
3010	2	5	20	2Ahg	17		30			1	5	321		bijna moerig
3010	3	20	50	3Cu	70	C						130		
3010	4	50	150	3Cr	75	C						130		
3011	1	0	15	1Ahg	25	DK						110		
3011	2	15	55	1Cu	65	C						130		
3011	3	55	150	1Cr	80	C						130		
3012	1	0	25	1A/Cg	20	DK						110		
3012	2	25	55	1Cu	60	C						130		
3012	3	55	150	1Cr	75	C						130		
3013	1	0	20	1Ahg	25	DK						110		

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for c	Kolom d	Opmerking
3013	2	20	55	1Cu	60	C						130		
3013	3	55	150	1Cr	75	C						130		
3014	1	0	25	1Ahg	25	DK						110		
3014	2	25	40	1Cw	50	DV						110		
3014	3	40	55	1Cu	60	C						130		
3014	4	55	150	1Cr	75	C						130		
3015	1	0	25	1Ahgc	20	DK						110		bont,y--+ca-conc
3015	2	25	55	1Cw	50	DV						110		
3015	3	55	150	1Cr	55	BM						130		siderietlagen
3016	1	0	25	1Ahg	25	DK						110		
3016	2	25	65	1Cu	60	C						130		
3016	3	65	150	1Cr	80	C						130		
3017	1	0	20	1A/Cg	30	DK						693		iets zandbijn.
3017	2	20	40	1Cu	50	BM						130		houtresten
3017	3	40	150	1Cr	50	BA						160		zwart soms ie z
3018	1	0	25	1Ah	35	DK						110		o.i. iets sideriet
3018	2	25	60	1Cu	55	BA						160		
3018	3	60	90	1Cr1	55	BA						160		iets sideriet
3018	4	90	150	1Cr2	75	C						130		
3019	1	0	25	1Ahgc	20	DK						110		
3019	2	25	65	1Cu	65	C						130		
3019	3	65	150	1Cr	80	C						130		
3020	1	-2	0	1OI	80	L						171		
3020	2	0	25	1Ah	30	DK						110		
3020	3	25	50	1Cw	55	DV						110		
3020	4	50	150	1Cr	80	C						130		
4001	1	0	20	1Ah	50	DV						110		
4001	2	20	40	1Cw	40	DK						110		
4001	3	40	60	1Cu	50	BA						160		
4001	4	60	150	1Cr	80	C						130		
4002	1	0	20	1Ah	20	DK						110		zandbijn.
4002	2	20	40	2Cu	10			16	155			693		
4002	3	40	75	3Cu	50	BA						160		
4002	4	75	100	3Cr1	75	BM						130		houtresten
4002	5	100	120	3Cr2	80	RC						130		
4002	6	120	150	3Cr3	80	C						130		
4003	1	0	15	1Ah	50	DK						110		
4003	2	15	40	1Cu1	55	DK						110		iets riet
4003	3	40	65	1Cu2	50	BA						160		zwart
4003	4	65	150	1Cr	75	C						130		
4004	1	-5	0	1OI	70	L						171		
4004	2	0	50	1Cu	40	DK						110		
4004	3	50	150	1Cr	75	C						130		
4005	1	0	15	1Ah	30	DK						110		

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for. c	Kolom d	Opmerking
4005	2	15	30	1Cu1	35	DK						110		
4005	3	30	55	1Cu2	50	BA						160		
4005	4	55	125	1Cr	80	C						130		
4005	5	125	150	2Cr	7			20	135			413		meerbodemachtig
4006	1	0	15	1Ah	45	DK						110		
4006	2	15	25	1Cg	45	DK						110		
4006	3	25	40	1Cu1	50	BA						160		
4006	4	40	55	1Cu2	60	RC						130		
4006	5	55	100	1Cr	70	C						130		
4006	6	100	120	2Cr1	4			12	145			413		
4006	7	120	130	2Cr2	0.5			7	175			413		enk. grindjes
4007	1	0	15	1Ah	30	DK						110		en DZ
4007	2	15	25	1Cu1	30	DK						110		kleiger
4007	3	25	35	1Cu2	45	BA						160		
4007	4	35	55	1Cu3	60	C						130		
4007	5	55	70	2Cr1	8			26	110			413		meerbodemachtig
4007	6	70	120	2Cr2	0.5			12	160			413		
4007	7	120	130	2Cr3	12			30	110			413		meerbodem
4008	1	0	25	1Ah	40	DK						110		ook iets zandbi
4008	2	25	45	1Cu	50	BA						160		
4008	3	45	140	1Cr	80	C						130		
4008	4	140	150	2Cr	4			12	160			413		ook enk.grindje
4009	1	0	15	1Ah	40	DK						110		
4009	2	15	30	1Cu1	40	DK						110		
4009	3	30	55	1Cu2	50	RC						130		
4009	4	55	120	1Cr	80	C						130		
4009	5	120	130	2Cr	1			9	170			413		
4010	1	0	30	1A/	16	DZ						693		
4010	2	0	30	2Cu/	1			9	160			693		
4010	3	30	60	3Cu	50	C						130		
4010	4	60	120	3Cr	80	C						130		
4010	5	120	130	4Cr	2			12	155			413		
4011	1	0	25	1A/C	16	DZ						693		zandbijm.
4011	2	25	60	1Cu	55	C						130		
4011	3	60	70	1Cr	75	C						130		
4011	4	70	130	2Cr	1			12	155			413		
4012	1	0	30	1A/C	18	DZ						110		zandbijm.
4012	2	30	70	1Cw	40	DV						110		
4012	3	70	130	2Cr	1			8	160			413		
4013	1	0	15	1Ah	45	DK						110		
4013	2	15	35	1Cu1	50	C						130		
4013	3	35	45	1Cu2	50	BA						160		
4013	4	45	90	1Cr	75	C						130		
4013	5	90	130	2Cr	1			18	135			413		
4014	1	0	15	1Ah	6			14	155			410		
4014	2	15	25	2Cw	40	DV						110		

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for c	Kolom d	Opmerking
4014	3	25	65	3BCe	1.5			9	160			410		b.i. iets E
4014	4	65	90	3Cgr	8			9	160			410		veen/houtbrok.
4014	5	90	130	3Cr	0.5			9	160			410		
4015	1	0	15	1Ah	45	DK						110		
4015	2	15	45	1Cw	50	DK						110		
4015	3	45	75	1Cu	65	C						130		
4015	4	75	120	1Cr	75	C						130		
4015	5	120	130	2Cr	0.5			12	150			413		
4016	1	0	15	1Ah	40	DK						110		
4016	2	15	45	1Cu1	45	DK						110		
4016	3	45	70	1Cu2	65	C						130		
4016	4	70	130	1Cr	80	C						130		
4016	5	130	140	2Cr	5			26	120			413		meerbodemachtig
4017	1	0	15	1Ah	45	DK						110		
4017	2	15	45	1Cw	50	DV						110		
4017	3	45	70	1Cu	60	RC						130		
4017	4	70	150	1Cr	80	C						130		
4018	1	0	15	1Ah	45	DK						110		rel. weinig lut
4018	2	15	45	1Cw	50	BA						160		
4018	3	45	75	1Cu	65	C						130		
4018	4	75	150	1Cr	80	C						130		
4019	1	0	15	1Ah	45	DK						110		
4019	2	15	40	1Cw	45	DK						110		
4019	3	40	65	1Cu	65	C						130		
4019	4	65	150	1Cr	80	C						130		
4020	1	0	15	1Ah	45	DK						110		ook iets zandb.
4020	2	15	45	1Cw	50	DV						110		
4020	3	45	60	1Cu	60	BM						130		kienhout
4020	4	60	90	1Cr1	70	BM						130		
4020	5	90	150	1Cr2	80	C						130		
4021	1	0	25	1Ah	45	DK						110		
4021	2	25	35	1Cw	50	DV						110		
4021	3	35	55	1Cgr	60	C						130		houtresten
4021	4	55	140	1Cr	75	C						130		
4021	5	140	150	2Cr	5			17	145			413		
4022	1	0	30	1A/C	40	DK						693		zandlens/-brok
4022	2	30	45	1Cw	50	BA						160		
4022	3	45	75	1Cu	55	C						130		
4022	4	75	150	1Cr	80	C						130		
4023	1	0	25	1Ah	45	DK						110		
4023	2	25	50	1Cu1	50	CR						140		
4023	3	50	70	1Cu2	60	RC						130		
4023	4	70	95	1Cr	75	RC						130		
4023	5	95	130	2Cr	1			12	155			413		
4024	1	0	45	1A/	12		6	20	145			410		
4024	2	0	45	2Cw/	50	DV						110		
4024	3	45	85	3Bhe	0.5			17	145			410		zwakke B

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for. c	Kolom d	Opmerking
4024	4	85	130	3Cr	0.2			12	155			410		
4025	1	0	15	1Ah	50	DK						110		
4025	2	15	35	1Cw	55	DV						110		
4025	3	35	55	1Cu	60	BM						130		
4025	4	55	75	2BCe	0.5			11	155			413		
4025	5	75	130	2Cr	0.1			8	160			413		
4026	1	0	15	1Ah	35	DK						110		
4026	2	15	50	1Cw	25	DK						110		verwerkt/lutumb
4026	3	50	75	2BCe	1			11	165			413		
4026	4	75	120	2Cr	0.5			10	165			413		
4027	1	0	15	1Ah	40	DK						110		
4027	2	15	70	1Cw/Cu	55	BA						160		vewerkt met C
4027	3	70	90	1Cr1	65	CR						140		
4027	4	90	145	1Cr2	75	C						130		
4027	5	145	150	2Cr	4			20	120			413		
4028	1	0	35	1A/C	40	DZ						110		verwerkt met DK
4028	2	35	75	1Cw	50	BA						160		
4028	3	75	150	1Cr	80	C						130		
4029	1	0	20	1A/C	45	DK						110		ook zandbijn.
4029	2	20	50	1Cw1	25	DK						110		lutumrijk
4029	3	50	75	1Cw2	50	DV						110		
4029	4	75	150	1Cr	80	C						130		
4030	1	0	25	1Ah	45	DK						110		
4030	2	25	45	1Cu	60	C						130		
4030	3	45	75	1Cw	50	BA						160		
4030	4	75	150	1Cr	75	C						130		
4031	1	0	25	1Ah	40	DK						110		
4031	2	25	50	1Cw	20	DK						110		lutumrijk
4031	3	50	75	1Cu	50	C						130		lutumhoudend
4031	4	75	150	1Cr	80	C						130		
4032	1	0	20	1Ah	30	DK						110		
4032	2	20	70	1Cu	70	C						130		b.i. lutumband
4032	3	70	105	1Cr	80	C						130		
4032	4	105	130	2Cr	1			12	160			413		
4033	1	0	25	1A/C	35	DK						110		
4033	2	25	35	1Cu	40	DK						110		
4033	3	35	60	1Cw	50	BA						160		
4033	4	60	130	1Cr	80	C						130		
4033	5	130	150	2Cr	2			20	140			413		
4034	1	0	20	1Ah	35	DK						110		
4034	2	20	65	1Cu	50	C						130		kleig
4034	3	65	115	1Cr	80	C						130		
4034	4	115	130	2Cr1	6			22	125			413		
4034	5	130	150	2Cr2	0.5			12	155			413		

Bijlage 2 De laaginformatie van de beschreven boringen (vervolg)

Boor nr	Laag nr	Boven grens	Onder grens	Hor. code	Org stof	Veen code	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for c	Kolom d	Opmerking
4035	1	0	10	1Ah	35	DK						110		
4035	2	10	40	1Cu/Cw	45	C						130		verwerkt met BA
4035	3	40	60	1Cu	75	C						130		
4035	4	60	85	1Cr	80	C						130		
4035	5	85	100	2Cr1	5			30	110			413		meerbodemachtig
4035	6	100	130	2Cr2	0.5			12	165			413		
4036	1	0	45	1A/C	16	DZ						110		verwerkt met DK
4036	2	45	65	1Cw	50	BA						160		
4036	3	65	150	1Cr	80	C						130		
4037	1	0	20	1Ah	35	DK						110		
4037	2	20	45	1Cu1	45	DK						110		structuurloos
4037	3	45	65	1Cu2	65	RC						130		
4037	4	65	90	1Cr	75	C						130		
4037	5	90	130	2Cr	0.5			12	165			413		
4038	1	0	35	1A/C	16	DZ						110		
4038	2	35	70	2Ce	0.5			7	185			413		zwakke podzol
4038	3	70	130	2Cr	0.2			7	185			413		
4039	1	0	30	1A/	8			18	145			693		
4039	2	0	30	2Cw/	40	DZ						110		
4039	3	30	75	3Bhe	0.5			12	155			410		zwak ontwikkeld
4039	4	75	130	3Cr	0.2			9	170			413		
4040	1	0	10	1Ah	30	DK						692		zandbijm.
4040	2	10	20	2Cu	1			8	160			693		
4040	3	20	40	3Cu1	60	C						130		
4040	4	40	65	3Cu2	60	BA						160		
4040	5	65	110	3Cr	75	C						130		
4040	6	110	150	4Cr	0.5			10	165			413		bruingrijs

Bijlage 3 Verklaring van kolom " geo_for_c" in de laaginformatie

Geo for c	Omschrijving
110	Zonder herkenbare planteresten (bv. veraard of sterk verweerd)
130	Zeggeveen;rietzeggeveen;mesotroof broekveen
160	Sedimentair veen (bv. gyttja;bagger;meerbodem;detritus)
340	Holocene beekafzetting (zand, klei, leem)
410	Dekzand
413	Dekzand (verspoeld), fluvioperigloaciaal
422	Loss in locale depressies (bv. Brabant leem)
490	Overige afzettingen (bv. eolisch premorenaal zand)
510	Keileem
520	Keizand
692	Antropogeen homogeen
693	Antropogeen heterogeen (bv. zand gemengd met veen)

Bijlage 4 Gemeten grondwaterstanden(cm –mv.) in boorgaten

Datum	8/03/2011	10/03/2011	22/03/2011	29/03/2011	
Boor_nr					Opmerkingen
1001			34		
1002			45		
1003			50		
1004			52		
1005			60		
1006				65	
1007				70	
1008				98	
1009				125	
1010				95	
1011				128	
1012				60	dicht
1013				60	
1014				40	
1015				53	
1016				42	
1017				38	dicht
1018				48	
1019				32	
1020				32	
1021				40	
1022				40	
1023				0	
1024				85	
1025				90	
1026				85	
1027				75	
1028				75	

Bijlage 4 Gemeten grondwaterstanden(cm - mv.) in boorgaten (vervolg)

Datum	8/03/2011	10/03/2011	22/03/2011	29/03/2011	
Boor_nr					Opmerkingen
1029				50	
1030				40	
1031				48	
1032				29	
1033				70	
1034				48	
1035				50	
1036				98	
1037				40	
2001			43		
2002			35		
2003			8		
2004			39		
2005			0		
2006			30		
2007			16		
2008			26		
2009			25		
2010			8		
2011			40		
2012			40		
2013			24		
3001			25		
3002			31		
3003			65		
3004			46		
3005			30		
3006			39		

Bijlage 4 Gemeten grondwaterstanden(cm –mv.) in boorgaten (vervolg)

Datum	8/03/2011	10/03/2011	22/03/2011	29/03/2011	
Boor_nr					Opmerkingen
3007			34		
3008			33		
3009			30		
3010			24		
3011			40		
3012			44		
3013			45		
3014			31		
3015			35		
3016			36		
3017			38		
3018			49		
3019			26		
3020			32		
4001	42				
4002	41				
4003	21				
4004	24				
4005	36				
4006	29				
4007	40				
4008	42				
4009	39				
4010	48				
4011	27				
4012	20				
4013	40				
4014	30				

Bijlage 4 Gemeten grondwaterstanden(cm –mv.) in boorgaten (vervolg)

Datum	8/03/2011	10/03/2011	22/03/2011	29/03/2011	
Boor_nr					Opmerkingen
4015	26				
4016	44				
4017	43				
4018	27				
4019	48				
4020	35				
4021	48				
4022	22				
4023	18				
4024	18				
4025	32				
4026	26				
4027	26				
4028	19				
4029	29				
4030		30			
4031		48			
4032		35			
4033		33			
4034		40			
4035		30			
4036		23			
4037		26			
4038		26			
4039		22			
4040		26			

Veengronden (V)

	Aard bovengrond	Org. stof bovengrond (in %)	Dikte bovengrond (in cm)	Aard ondergrond
<i>Vlietveengronden (Ongerijpte veengronden, trilveen)</i>				
Vod	bovengrond ontbreekt nagenoeg	70	0-5	moeilijk herkenbaar veen (baggerachtig); minerale (zand)ondergrond begint dieper dan 120 cm – mv.
<i>Vlierveengronden (Veengronden zonder minerale of moerige eerdlaag)</i>				
Vc	veraard veen	30-60	0-25	zeggeveen en rietzeggeveen; minerale (zand)ondergrond begint dieper dan 120 cm – mv.
IVc	veraard kleig veen	15-50	10-30	binnen 80 cm – mv. is het veen heterogeen, daaronder zeggeveen en rietzeggeveen; minerale (zand)ondergrond begint dieper dan 120 cm – mv.
IVdc	veraard kleig veen	25	10	binnen 80 cm – mv. is het veen baggerachtig, daaronder zeggeveen en rietzeggeveen; minerale (zand)ondergrond begint dieper dan 120 cm – mv.
IVz2	veraard kleig veen	15-40	10-30	binnen 80 cm – mv. is het veen heterogeen, daaronder zeggeveen en rietzeggeveen; minerale (zand)ondergrond begint tussen 80 en 120 cm – mv.
IVz1	veraard kleig veen	15-30	10-30	binnen 80 cm – mv. is het veen heterogeen, daaronder zeggeveen en rietzeggeveen; minerale (zand)ondergrond begint tussen 40 en 80 cm – mv.
<i>Koopveengronden (Veengronden met een kleiige moerige eerdlaag)</i>				
h1Vdc	venige klei	15-35	15-20	binnen 80 cm – mv. is het veen baggerachtig, daaronder zeggeveen en rietzeggeveen; minerale (zand)ondergrond begint dieper dan 120 cm – mv.
h1Vc	venige klei	15-30	15-20	zeggeveen en rietzeggeveen; minerale (zand)ondergrond begint dieper dan 120 cm – mv.
h2Vc	keig veen	30-45	15-20	zeggeveen en rietzeggeveen; minerale (zand)ondergrond begint dieper dan 120 cm – mv.
<i>Madeveengronden (Veengronden met een kleiarne moerige eerdlaag)</i>				
aVc	zandig veen	25-50	15-25	zeggeveen en rietzeggeveen; minerale (zand)ondergrond begint dieper dan 120 cm – mv.
aVp	zandig veen	25-50	15-25	zeggeveen en rietzeggeveen; binnen 120 cm - mv. zand met humuspodzol-B.

Bijlage 5 Beschrijving van de legenda op de bodem- en grondwatertrappenkaart (vervolg)

Moerige Gronden (W)

	Aard bovengrond	Org. stof bovengrond (in %)	Dikte bovengrond (in cm)	Aard ondergrond
Moerige Podzolgronden				
<i>Moerpodzolgronden (vWp)</i>				
vWp	venig met zandbijmenging	15-40	25	zand met humuspodzol-B beginnend binnen 40 cm –mv.
<i>Dampodzolgronden (zWp)</i>				
zWp	zeer humeus en humusrijk zand	6-10	25	15-40 cm veen; zand met humuspodzol-B beginnend tussen 30 en 70 cm - mv.
Broekeerdgronden				
zWz	zeer humeus en humusrijk zand	6-15	25-30	15-40 cm veen; zand zonder humuspodzol-B beginnend tussen 30 en 70 cm - mv.

Zandgronden

	Aard bovengrond	Org. stof bovengrond (in %)	Dikte bovengrond (in cm)	Zandgrofheid bovengrond	Lemigheid bovengrond	Aard ondergrond
Podzolgronden						
<i>Veldpodzolgronden (Hn)</i>						
Hn35	humeus	5-8	25	zeer fijn (3)	sterk lemig (5)	zwak lemig zand

Bijlage 5 Beschrijving van de legenda op de bodem- en grondwatertrappenkaart (vervolg)

Toevoegingen

	Beschrijving
.../x	keileem beginnend tussen 80 en 120 cm - mv. en ten minste 20 cm dik
Verwerkte gronden	
.../F	tot 40 cm of dieper verwerkt
.../G	40 cm of meer afgegraven
.../H	40 cm of meer opgehoogd

Grondwatertrappen

Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG in cm - mv.)	Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG in cm - mv.)		
	0-25	25-40	40-80
0-50	Ia		
50-80	Ila		
80-120	Illa		
120-180		Vbo	Vlo

* Een w vóór Gt Ia betekent dat de grond gedurende een periode van lager dan 1 maand onder water staat

Bijlage 6 Gegevens per kaartenheid

ke_nr	toev_voor	letter	cijfer	hoofd	toev_achter	vergr	Gt	bodem	bovgr (cm)	min_bovgr (cm)	max_bovgr (cm)	%org	%min_org	%max_org	lutum	leem	m50	ghg	min_ghg	max_ghg	glg	min_glg	max_glg	bew	aantal kaartvlakken	ke_opp in ha
1		Vo	d	Vod			wla	Vodwla	0			70						0			20			20	1	0.2
2		V	c	Vc			wla	Vcwla	0			60						0			40			25	2	0.7
3		V	c	Vc			lla	Vclla	25	20	40	30	2,5	40				10			80			35	1	1.0
4		IV	c	IVc		F	lla	IVc/Flla	20	5	25	40	16	50				10	0	15	65	50	75	45	1	13.2
5	f	IV	dc	IVdc		H	lla	f/IVdc/Hlla	10			25						5			70			50	1	0.8
6		IV	z2	IVz2		F	lla	IVz2/Flla	20	10	25	40	16	45				5	0	15	65	55	70	45	1	5.5
7		IV	z1	IVz1		F	lla	IVz1/Flla	15	10	25	35	18	50				5	0	5	70	55	75	50	2	3.7
8	f	h1V	dc	h1Vdc			lla	f/h1Vdclla	20	15	25	22	15	35	32			5	0	5	65	55	70	50	4	4.4
9		h1V	c	h1Vc			wla	h1Vcwla	15			20			32			0			45			35	1	0.0
10		h1V	c	h1Vc			lla	h1Vclla	20	15	25	22	18	25	30			5	0	10	60	50	70	45	5	12.4
11		h2V	c	h2Vc			lla	h2Vclla	20	15	25	40	30	45				10	5	15	60	55	70	45	2	5.3
12		aV	c	aVc			lla	aVclla	20	15	25	40	25	45				10	5	10	60	55	70	40	2	2.5
13		aV	p	aVp			lla	aVplla	20	15	25	45	25	50				10	5	10	80	60	90	45	2	4.2
14		vWp		vWp			lla	vWpllla	25			45						15			90			50	1	0.1
15		vWp		vWp	x		lla	vWp/xlla	25	15	25	20	18	45				15	5	25	110	75	120	45	1	3.8
16		vWp		vWp	x		Vbo	vWp/xVbo	25			16				24	130	25			125			50	1	2.0
17		zWp		zWp		F	lla	zWp/Flla	20	15	25	7	6	8		16	150	10	5	15	80	75	85	35	1	0.9
18		zWp		zWp	x	F	Vbo	zWp/x/FVbo	25			8	5	10		24	130	25	20	30	140	130	150	45	1	3.4
19		zWz		zWz		F	lla	zWz/Flla	30			12				6	20	145	15			85		45	1	1.9
20		Hn	35	Hn35	x	F	Vlo	Hn35/x/FVlo	25	25	30	6	5	8		18	140	40	25	45	135	125	160	45	1	2.2
21		Kade		Kade			-	Kade-																	6	4.5
22		Water		Water			-	Water-																	3	3.3

Bijlage 7 Beoordeling fosfaattoestand deelgebied 4

Monster	diepte	bouwv.	o.s.	Pw	PSI	Pox	Fe-ox	Ontwikkelingsduur						Beoordeling									Kansrijkdom	
								Verschralen			Uitmijnen			Huidig			Verschralen			Uitmijnen			Matig v.rijk	Voedselarm
								PSI SW	Pox 1000	Pox 200	PSI SW	Pox 1000	Pox 200	Pw	PSI	Pox	PSI SW	Pox 1000	Pox 200	PSI SW	Pox 1000	Pox 200		
BL1A	0-20	b	25,2	2	0,04	503	19550	0	0	37	0	0	7,5	1	2	3	1	1	3	1	1	1	1 N	1 N
BL1B	20-40	o	26,1	1	0,03	313	17972	0	0	13	0	0	2,6	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1 N	1 N
BL1C	40-60	o	39	1	0,04	592	25988	0	0	57	0	0	11	1	2	3	1	1	3	1	1	2	1 N	1 N
BL2A	0-20	b	31,1	5	0,08	1055	20035	46	7	103	9,2	1,3	21	1	3	5	3	1	3	1	1	2	1 N	1 N
BL2B	20-40	o	48,6	1	0,03	476	23449	0	0	25	0	0	5	1	2	3	1	1	2	1	1	1	1 N	1 N
BL2C	40-60	o	67,7	1	0,02	282	20898	0	0	7,5	0	0	1,5	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL3A	0-20	b	19,9	7	0,06	602	14818	0	0	63	0	0	13	2	2	3	1	1	3	1	1	2	1 N	3 A of X
BL3B	20-40	o	51	0	0,02	276	25219	0	0	6,6	0	0	1,3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL3C	40-60	o	60,7	1	0,02	217	20268	0	0	1,9	0	0	0,4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL4A	0-20	b	37,9	3	0,04	539	21692	0	0	36	0	0	7,1	1	2	3	1	1	3	1	1	1	1 N	1 N
BL4B	20-40	o	49,6	1	0,02	562	40521	0	0	47	0	0	9,4	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1 N	1 N
BL4C	40-60	o	63,9	0	0,01	169	24512	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL5A	0-20	b	32,9	1	0,04	562	21651	0	0	39	0	0	7,8	1	2	3	1	1	3	1	1	1	1 N	1 N
BL5B	20-40	o	46,1	0	0,03	406	20475	0	0	20	0	0	4	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1 N	1 N
BL5C	40-60	o	65,1	0	0,02	190	17458	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL6A	0-20	b	36,1	1	0,04	598	21870	0	0	44	0	0	8,9	1	2	3	1	1	3	1	1	1	1 N	1 N
BL6B	20-40	o	56,5	1	0,04	760	29183	0	0	59	0	0	12	1	2	4	1	1	3	1	1	2	1 N	1 N
BL6C	40-60	o	58,7	3	0,04	636	18481	0	0	39	0	0	7,7	1	2	3	1	1	3	1	1	1	1 N	1 N
BL7A	0-20	b	14,4	7	0,07	367	7877	0	0	24	0	0	4,9	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1 N	2 U of A
BL7B	20-40	o	17,6	2	0,05	369	10400	0	0	18	0	0	3,5	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1 N	1 N
BL7C	40-60	o	37,8	2	0,04	908	35451	0	0	96	0	0	19	1	2	4	1	1	3	1	1	2	1 N	1 N
BL8A	0-20	b	15,5	1	0,05	321	9012	0	0	20	0	0	4,1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1 N	1 N
BL8B	20-40	o	9,5	2	0,04	133	4689	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL8C	40-60	o	2,2	2	0,07	53	568	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL9A	0-20	b	7,9	14	0,18	364	2759	33	0	34	6,7	0	6,8	3	3	2	3	1	3	1	1	1	2 U of A	2 U of A
BL9B	20-40	o	7,7	3	0,06	93	1811	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL9C	40-60	o	1,8	3	0,07	37	402	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL10A	0-20	b	10,7	10	0,08	217	3310	0	0	3,2	0	0	0,6	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL10B	20-40	o	7,6	4	0,06	109	2022	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N
BL10C	40-60	o	26	2	0,04	195	6827	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1 N	1 N

Toelichting op de beoordeling van de fosfaattoestand

diepte bouww. = bouwvoor Pw PSI Pox Fe-ox Ontwikkelingsduur Beoordeling Maatregel	cm – mv. b = bovengrond mg P ₂ O ₅ /l grond fractie mg/kg mg/kg jaar 1 = gunstig N = niets doen	o = ondergrond 2 = redelijk V = verschrallen	3 = ongunstig U = uitmijnen	4 = zeer ongunstig A = afgraven	X=natuurdoel aanpassen
---	---	--	--------------------------------	------------------------------------	------------------------

Grenswaarden voor Pw-getal in de uitgangssituatie.

Pw ¹	Klasse	Omschrijving	Toelichting
≤ 5	1	zeer gunstig	Voldoet in de uitgangssituatie
5 – 10	2	gunstig	Uitgangssituatie minder gunstig, verlagen door verschraling kansrijk
10 – 20	3	redelijk	Uitgangssituatie minder gunstig, verlagen door uitmijnen kansrijk
> 20	4	ongunstig	Uitgangssituatie ongunstig, weinig perspectief voor uitmijnen of verschraling

¹ mg P₂O₅/ liter grond

Grenswaarden voor PSD in de uitgangssituatie bij organische stof < 22,5 %.

PSD (%)	PSI	Klasse	Omschrijving	Toelichting
≤ 10	< 0,05	1	zeer gunstig	Voldoet in de uitgangssituatie, P in bodemvocht laag
10 - 20	0,05 – 0,10	2	gunstig	Uitgangssituatie gunstig, verlagen P beschikbaarheid door verschraling kansrijk
20 - 50	0,10 – 0,25	3	redelijk	Uitgangssituatie minder gunstig, verlagen P beschikbaarheid door uitmijnen kansrijk
> 50	> 0,25	4	ongunstig	Uitgangssituatie ongunstig, weinig perspectief op korte termijn voor uitmijnen of verschraling

Grenswaarden voor PSD in de uitgangssituatie bij organische stof ≥ 22,5 %.

PSD (%)	PSI	Klasse	Omschrijving	Toelichting
≤ 5	< 0,025	1	zeer gunstig	Voldoet in de uitgangssituatie, P in bodemvocht laag
5 - 10	0,025 – 0,05	2	gunstig	Uitgangssituatie gunstig, verlagen P beschikbaarheid door verschraling kansrijk
10 - 22	0,05 – 0,10	3	redelijk	Uitgangssituatie minder gunstig, verlagen P beschikbaarheid door uitmijnen kansrijk
> 20	> 0,10	4	ongunstig	Uitgangssituatie ongunstig, weinig perspectief op korte termijn voor uitmijnen of verschraling

Grenswaarden voor P-ox in de uitgangssituatie

P-ox (mg/kg)	Klasse	Omschrijving	Toelichting
≤ 200	1	zeer laag	Voldoet in de uitgangssituatie voor Blauwgrasland
200 - 450	2	laag	Voldoet in de uitgangssituatie voor Kleine zeggen
450 - 700	3	matig	Voldoet in de uitgangssituatie voor Veldrusschraalland
700 – 1000	4	hoog	Voldoet in de uitgangssituatie voor Dotterbloemhooiland
> 1000	5	zeer hoog	Voldoet in de uitgangssituatie niet voor schrale en matig voedselarme vegetaties

Beoordeling van de termijn waarbinnen grenswaarden bereikt kunnen worden bij een verschravingsbeheer of uitmijnen.

Klasse	Omschrijving	Beoordeling
1	gunstig	Alle grenswaarden worden binnen 10 jaar bereikt
2	redelijk	Alle grenswaarden worden binnen 30 jaar bereikt, deels binnen 10 jaar
3	ongunstig	Geen grenswaarde wordt binnen 30 jaar bereikt

Bijlage 8 Resultaten pH-bepalingen op verschillende dieptes bijbehorende codering op bodem- en grondwatertrapenkaartjes, kwelkans en pH-profieltype.

Boor_nr	Bodem	Kwelkans	Diepte (cm – mv.)							pH-profieltype
			5	15	25	45	75	100	125	
1001	h2Vc-IIa	4	5,4	5,3	5,2	5,3	5,6	5,2	5,3	Me
1003	h2Vc-IIa	4	4,8	4,3	4,3	4,4	5,1	5,6	5,6	kRd
1005	h2Vc-IIa	4	4,8	4,3	4,3	4,4	5,2	5,3	5,1	kIn
1006	zWp/x/F-Vbo	1	4,7	4,9	5,1	5,1	5,5	5,5	5,5	Ro-x
1008	zWp/x/F-Vbo	1	4,8	5,2	6,0	5,1	4,4	4,5	4,0	Kw-x
1010	zWp/x/F-Vbo	1	5,1	5,0	5,4	5,3	4,8	4,8	4,8	In-x
1013	vWp/x-IIIa	1	5,1	5,3	5,4	5,4	5,3	5,4	5,5	Me-x
1015	aVc-IIa	4	5,7	5,7	5,5	4,5	4,5	4,7	4,8	Kw
1018	vWp/x-IIIa	1	5,9	6,1	5,8	5,5	5,3	5,5	5,9	Kw-x
1019	aVp-IIa	1	5,6	5,6	5,6	5,3	5,0	6,0	5,0	Kw
1021	aVc-IIa	4	4,5	4,5	4,3	4,0	5,0	5,3	5,1	In
1023	Vc-wla	4	6,0	5,8	5,9	5,7				Kw
1024	Hn35/x/F-Vlo	1	5,1	5,2	5,0	5,0	5,0	5,4	5,5	Kw-x
1026	vWp/x-Vbo	1	5,6	6,2	5,3	5,0	4,4	4,7	5,2	In-x
1028	vWp/x-IIIa	1	5,0	5,0	5,5	5,2	5,0	5,0	5,2	Kw-x
1031	aVp-IIa	1	4,8	5,6	6,0	5,5	5,7	5,9	5,4	Kw
1034	Vc-IIa	4	5,0	4,5	4,3	4,2	5,1	5,8	5,7	kMe
1035	aVp-IIa	1	5,3	5,4	5,6	5,6	5,4	5,5	5,6	Kw
1037	vWp-IIIa	1	5,0	6,0	5,8	5,0	5,0	5,3	5,2	Kw
2001	h1Vc-IIa	4	4,4	4,3	4,2	4,3	4,5	4,9	4,8	In
2003	h1Vc-wla	4	5,5	4,5	4,9	5,3	4,7	5,0	5,0	kIn
2005	Vod-wla	3	5,1	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5		Kw
2007	h1Vc-IIa	4	6,1	6,0	5,4	4,9	4,8	5,0	4,9	kIn
2009	h1Vc-IIa	4	6,1	4,7	4,5	5,4	5,9	5,5	5,4	kRo
2011	f/IVdc/H-IIa	5	4,6	5,8	6,0	6,2	6,0	6,0	6,3	Kw
2013	f/h1Vdc-IIa	5	5,5	4,3	4,3	6,8	7,0	7,0	7,0	kRo
3001	h2Vc-IIa	4	5,5	5,0	5,0	4,7	5,0	5,5		Me
3003	h2Vc-IIa	4	3,4	3,5	3,5	3,5	4,0	4,1	4,3	In
3005	h1Vc-IIa	4	4,5	4,0	4,2	4,2	4,5	4,8	5,0	In
3007	f/h1Vdc-IIa	5	5,3	5,0	4,7	4,4	5,2	5,5	5,4	Me
3009	h1Vc-IIa	4	4,4	4,5	4,3	4,4	4,9	5,3	5,0	In
3011	h1Vc-IIa	4	4,4	4,5	4,2	4,3	5,2	5,2	5,0	In
3013	h1Vc-IIa	4	4,2	4,6	4,0	3,5	4,6	4,7	4,7	In
3015	f/h1Vdc-IIa	5	6,5	5,2	5,1	5,5	5,5	5,5	5,5	kKw
3016	h1Vc-IIa	4	4,5	4,5	4,7	4,2	4,5	4,7	4,6	In
3018	Kade--	0	4,0	3,9	3,8	3,9	4,9	5,0	5,0	In
3020	h1Vc-IIa	4	4,3	4,2	4,4	4,5	5,0	5,0	5,0	In
4001	IVc/F-IIa	4	4,8	4,8	4,9	5,3	6,0	6,3	6,3	Rd
4003	IVc/F-IIa	4	5,3	4,6	4,6	6,5	7,2	7,2	6,0	kRo
4005	IVc/F-IIa	4	4,8	5,5	4,8	6,2	7,0	7,2	6,5	Kw
4007	IVz1/F-IIa	4	5,9	6,1	4,2	4,9	6,0	6,1	6,1	kRd
4009	IVz2/F-IIa	4	4,5	5,7	5,5	7,0	6,0	5,8	6,0	Ro
4011	IVz2/F-IIa	4	5,3	5,5	5,8	5,4	5,0	6,5	6,5	Kw
4012	IVz1/F-IIa	4	5,0	5,2	5,4	6,3	6,5	6,5	6,5	Kw
4013	IVz2/F-IIa	4	4,8	4,8	4,8	4,6	4,9	5,0		In
4014	zWp/F-IIIa	1	5,4	5,4	5,5	6,3	5,9	6,2		Kw
4016	IVc/F-IIa	4	4,3	5,0	4,3	5,4	5,7	5,5	5,5	Ro
4018	IVc/F-IIa	4	5,0	5,7	6,2	6,7	6,5	6,5	6,5	Kw
4020	IVc/F-IIa	4	5,7	4,9	5,3	6,1	6,5	5,9	6,7	kKw
4022	IVc/F-IIa	4	5,1	4,9	5,1	6,2	6,6	6,0	6,1	Kw

			Diepte (cm – mv.)							
Boor_nr	Bodem	Kwelkans	5	15	25	45	75	100	125	pH-profieltype
4023	IVz2/F-IIa	4	6,0	5,9	4,9	6,5	6,5	5,7	6,0	kKw
4025	IVz1/F-IIa	4	4,7	5,0	4,3	5,5	5,7	5,8	5,7	Kw
4027	IVc/F-IIa	4	5,8	5,0	5,3	7,0	7,0	6,0	5,8	kKw
4029	IVc/F-IIa	4	6,0	5,0	4,8	5,5	6,0	6,3	6,0	kKw
4030	IVc/F-IIa	4	5,0	5,0	5,0	6,0	6,8	6,0	6,2	Kw
4031	IVc/F-IIa	4	4,6	4,6	4,6	4,6	5,2	5,5	5,5	Rd
4032	IVz2/F-IIa	4	4,8	4,6	4,6	4,7	4,8	5,0	5,4	In
4033	IVc/F-IIa	4	4,5	4,5	4,0	6,5	6,2	6,2		Ro
4034	IVc/F-IIa	4	4,6	4,6	4,8	4,5	5,5	5,0	5,5	Rd
4035	IVz1/F-IIa	4	5,0	5,5	6,5	6,0	6,0	6,5		Kw
4036	IVc/F-IIa	4	4,8	5,2	6,0	6,2	5,7	5,5	5,8	Kw
4038	IVz1/F-IIa	4	6,0	6,3	6,3	6,5	6,8	6,8		Kw
4039	zWp/F-IIIa	1	4,8	4,8	4,8	5,0	5,6	6,0		Ro
4040	IVz2/F-IIa	4	5,0	5,0	5,0	5,5	5,5	6,0	6,5	Kw