



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Bodemkundige beschrijving en bemonstering voor bepaling van de beschikbaarheid van fosfaat in verband met voorgenomen natuurontwikkeling

Karakterisering van 3 terreinen in de provincie Limburg

S.P.J. van Delft
W.J.M. de Groot

Alterra-rapport 1513, ISSN 1566-7197



Bodemkundige beschrijving en bemonstering voor bepaling van de beschikbaarheid van fosfaat in verband met voorgenomen natuurontwikkeling

**Bodemkundige beschrijving en bemonstering voor bepaling van
de beschikbaarheid van fosfaat in verband met voorgenomen
natuurontwikkeling**

Karakterisering van 3 terreinen in de provincie Limburg

**S.P.J. van Delft
W.J.M. de Groot**

Alterra-rapport 1513

Alterra, Wageningen, 2007

REFERAAT

Delft, S.P.J. van, W.J.M. de Groot, 2007. *Bodemkundige beschrijving en bemonstering voor bepaling van de beschikbaarheid van fosfaat in verband met voorgenomen natuurontwikkeling. Karakterisering van 3 terreinen in de provincie Limburg*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1513. 60 blz.; 7 fig.; 10 tab.; 11 ref.

In opdracht van de DLG zijn 3 terreinen bemonsterd die nu al zijn of in de nabije toekomst aan Staatsbosbeheer worden overgedragen voor natuurontwikkeling. Het bodemprofiel van deze terreinen werd beschreven aan de hand van gemiddeld 4 boringen per ha tot 1.20 m diepte. De terreinen werden opgedeeld in blokken van plm. 2 ha op basis van geografische en / of bodemkundige criteria. De begrenzing van de blokken werd gedigitaliseerd en elk perceel werd softwarematig opgedeeld in 20 clusters waarin twee punten werd geloot voor het nemen van bodemonsters. Op de gelote punten werden monsters genomen op 20 -30 cm, 30 -50 cm, 50 -70 cm en 70 -90 cm diepte. Van alle eerste punten in een blok (20 stuks) werd een mengmonster gemaakt. Dit gold ook voor het tweede punt. Per blok werden op deze manier per diepte 2 mengmonsters samengesteld. De monsters werden in duplo geanalyseerd op de beschikbaarheid van fosfaat (Pw), en op oxalaat-extraheerbaar Fe, Al, en P (resp. Fe-ox, Al-ox en P-ox). P-ox geeft een indicatie van de totale pool van P in de bodem, en uit P-ox, Fe-ox en Al-ox werd PSD berekend, de mate waarin de bodem verzadigd is met fosfaat. Op basis van Pw en PSD werden globale adviezen gegeven over de noodzaak tot en / of de wenselijkheid van afgraven, en over de verwachte duur van de periode van verschraling. Voor de meeste terreinen geldt dat er grote verschillen tussen de percelen werden gevonden m.b.t. de beschikbaarheid van fosfaat, wat consequenties zal hebben voor de te nemen inrichting- en beheersmaatregelen.

Trefwoorden: afgraven, beschikbaarheid, fosfaat, Natuurontwikkeling, uitmijnen, verschralen

ISSN 1566-7197

Dit rapport is digitaal beschikbaar via www.alterra.wur.nl. Een gedrukte versie van dit rapport, evenals van alle andere Alterra-rapporten, kunt u verkrijgen bij Uitgeverij Cereales te Wageningen (0317 46 66 66). Voor informatie over voorwaarden, prijzen en snelste bestelwijze zie www.boomblad.nl/rapportenservice.

© 2007 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

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

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Materiaal en methoden	13
2.1 Bemonstering	13
2.1.1 Steekproefopzet	13
2.1.2 Veldwerk	14
2.2 Analyse bodemmonsters	15
2.3 Interpretatie en advies afgraven	15
2.3.1 Pw-getal	15
2.3.2 Fosfaatverzadigingsgraad	16
2.3.3 Fosfaatvoorraad	18
2.3.4 Verschralingsduur	19
2.3.5 Bodemgesteldheid	20
2.3.6 Advies	20
3 Resultaten	23
3.1 Beschrijving van de percelen	23
3.2 Analyseresultaten	23
4 Conclusies en aanbevelingen	29
4.1 Vosseheuvel	30
4.2 Hoorspeel	32
4.3 Kesseleikerbroek	34
Literatuur	37

Bijlagen

1 Overzichtskarten van 3 terreinen met percelen	39
2 Kenmerken van de blokken	43
3 Profielbeschrijvingen	45
4 Analysegegevens bodemmonsters	55
5 Afgeleide analysewaarden en berekende verschralingsduur per perceel	59

Woord vooraf

Natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden vindt op dit moment vooral plaats ten behoeve van de realisering van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In het verleden werd bij deze omvorming van landbouw naar natuur vrijwel uitsluitend rekening gehouden met een mogelijk nadelige invloed van de aanwezigheid van een overmaat aan stikstof. Recent werd echter duidelijk dat ook fosfaat, dat zich sterk heeft ophoopt in landbouwgronden, hierbij mogelijk ook een nadelige invloed heeft. Dit is met name het geval wanneer het gewenste natuurdoel gekenmerkt wordt door een lage biomassa-productie en een hoge soortenrijkdom. In meerdere studies is beschreven dat de beschikbaarheid van P in de bodem een sleutelfactor is voor de soortendiversiteit en drogestof productie van graslanden.

Vanuit de aankopen van de Dienst Landelijk Gebied Limburg komen terreinen beschikbaar die ingericht dienen te worden ten behoeve van de ontwikkeling van 'Nieuwe Natuur'. Vanwege het gebruik tot op heden voor akkerbouw of als grasland wordt verwacht dat de hoeveelheid en/of beschikbaarheid van fosfaat belemmerend kan werken op de natuurdoelen die gesteld worden door de toekomstige beheerder, Staatsbosbeheer. Niet zeker is of afgraven altijd nodig en / of zinvol is, en of het mogelijk is dat de bodemverschraling op een andere manier kan gebeuren. In alle gevallen is bodemonderzoek nodig om een antwoord te geven op de vraag tot welke diepte afgraven noodzakelijk is.

Voor een drietal terreinen in de Provincie Limburg werd Alterra door DLG gevraagd om via grondboringen de terreinen globaal te karakteriseren, en monsters te nemen op verschillende diepten. De monsters zijn gekarakteriseerd op beschikbaarheid van fosfaat, en op basis hiervan is een globaal advies uitgebracht over de verwachte geschiktheid voor natuurontwikkeling.

Het onderzoek is gefinancierd door de Dienst Landelijk Gebied.

Het onderzoek is behalve door de auteurs uitgevoerd door P.R. Bolhuis, G.V. Vink, R. Visschers en M.M. van der Werff waarvoor onze hartelijke dank.

Samenvatting

In opdracht van de Dienst Landelijk Gebied zijn 3 terreinen in Limburg bemonsterd die op dat moment in landbouwkundig gebruik waren, en in de toekomst aan Staatsbosbeheer worden overgedragen voor natuurontwikkeling. De terreinen werden globaal beschreven met betrekking tot landgebruik, aanwezigheid van putten, natte plekken en hoogteverschillen. Het bodemprofiel van deze terreinen werd beschreven aan de hand van gemiddeld 4 boringen per ha tot 1.20 m diepte. De terreinen werden opgedeeld in blokken van plm. 2 ha op basis van geografische en / of bodemkundige criteria. De begrenzing van de blokken werd gedigitaliseerd en elk perceel werd softwarematig opgedeeld in 20 clusters waarin twee punten werd geloot voor het nemen van bodemmonsters. Op de gelote punten werden monsters genomen op 20 - 30 cm, 30 - 50 cm, 50 - 70 cm en 70 - 90 cm diepte. Van alle eerste punten in een blok (20 stuks) werd een mengmonster gemaakt. Dit gold ook voor het tweede punt. Per blok werden op deze manier per diepte 2 mengmonsters samengesteld.

De monsters werden in duplo geanalyseerd op de beschikbaarheid van fosfaat (Pw), en op oxalaat- extraheerbaar Fe, Al, en P (resp. Fe-ox, Al-ox en P-ox). P-ox geeft een indicatie van de totale pool van P in de bodem, en uit P-ox, Fe-ox en Al-ox werd PSD berekend, de mate waarin de bodem verzadigd is met fosfaat. Op basis van Pw en PSD werden globale adviezen gegeven over de noodzaak tot en / of de wenselijkheid van afgraven, en over de verwachte duur van de periode van verschraling. Voor de meeste terreinen geldt dat er grote verschillen tussen de percelen werden gevonden m.b.t. de beschikbaarheid van fosfaat, waarschijnlijk veroorzaakt door verschillen in het gebruik van meststoffen in het verleden. Dit kan consequenties hebben voor de te nemen inrichting- en beheersmaatregelen.

1 Inleiding

Natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden vindt op dit moment vooral plaats ten behoeve van de realisering van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In het verleden werd bij deze omvorming van landbouw naar natuur vrijwel uitsluitend rekening gehouden met een mogelijk nadelige invloed van de aanwezigheid van een overmaat aan stikstof. Recent werd echter duidelijk dat ook fosfaat (P), dat zich sterk heeft opgehoopt in landbouwgronden, hierbij mogelijk ook een nadelige invloed heeft. Dit is met name het geval wanneer het gewenste natuurdoel gekenmerkt wordt door een lage biomassa productie en een hoge soortenrijkdom. In meerdere studies is beschreven dat de beschikbaarheid van P in de bodem een sleutelfactor is voor de soortendiversiteit en drogestof productie van graslanden.

Vanuit de aankopen van de Dienst Landelijk Gebied Limburg komen terreinen beschikbaar die ingericht dienen te worden ten behoeve van de ontwikkeling van 'Nieuwe Natuur'. Vanwege het gebruik tot op heden voor akkerbouw of als grasland wordt verwacht dat de hoeveelheid en/of beschikbaarheid van P belemmerend zal werken op de natuurdoelen die gesteld worden door de toekomstige beheerder, Staatsbosbeheer. Niet zeker is of afgraven altijd nodig en / of zinvol is, en of het mogelijk is dat de bodemvershraling op een andere manier kan gebeuren. In alle gevallen is bodemonderzoek nodig om een antwoord te geven op de vraag of afgraven zinvol is, en zo ja, tot welke diepte dit moet gebeuren.

Dit rapport geeft de resultaten weer van een bodemonderzoek dat heeft plaatsgevonden op 3 terreinen, die ten tijde van het onderzoek in landbouwkundig gebruik of al in natuur lagen. In elk terrein zijn boringen geplaatst t.b.v. een profielbeschrijving. Tevens werden er grondmonsters genomen op verschillende diepten in het profiel. De monsters werden chemisch geanalyseerd op de beschikbaarheid van fosfaat en op de fosfaatverzadigingsgraad. Het organische stofgehalte werd geschat op basis van de dichtheid van het monster.

Op basis van de aldus verkregen gegevens is per perceel een advies gegeven over het al dan niet afgraven van de bovengrond.

2 Materiaal en methoden

2.1 Bemonstering

2.1.1 Steekproefopzet

Voor de bemonstering hebben we gebruik gemaakt van de methode die in 2006 ook succesvol is toegepast. Daarmee is statistisch een betrouwbaar resultaat verkregen (Van Delft et al., 2006).

Eerder is in opdracht van het Ministerie van LNV deze methode ontwikkeld voor het aanwijzen van fosfaatarme percelen (zie Ehlert e.a. 2005). Volgens deze methode is op basis van een eerste inventarisatie m.b.v. profielboringen in het veld het perceel in blokken ingedeeld met zo homogeen mogelijke bodems en geografie. Vervolgens zijn van elk blok van plm. 2 ha m.b.v. een GPS grenzen vastgelegd. Een statistisch programma verdeelt elk blok in 20 even grote vakken of clusters. In elk cluster worden vervolgens twee punten a en b geloot waar met een guts monsters zijn genomen op de 4 diepten. De monsters a en b zijn apart samengevoegd tot twee mengmonsters per blok. Op deze manier zijn van het perceel 2 mengmonsters gekregen op 4 diepten. De mengmonsters worden in duplo geanalyseerd, dit geeft een verlaging van het door de laboratoriumvariatie geïntroduceerde onnauwkeurigheid in de uiteindelijke schatting.

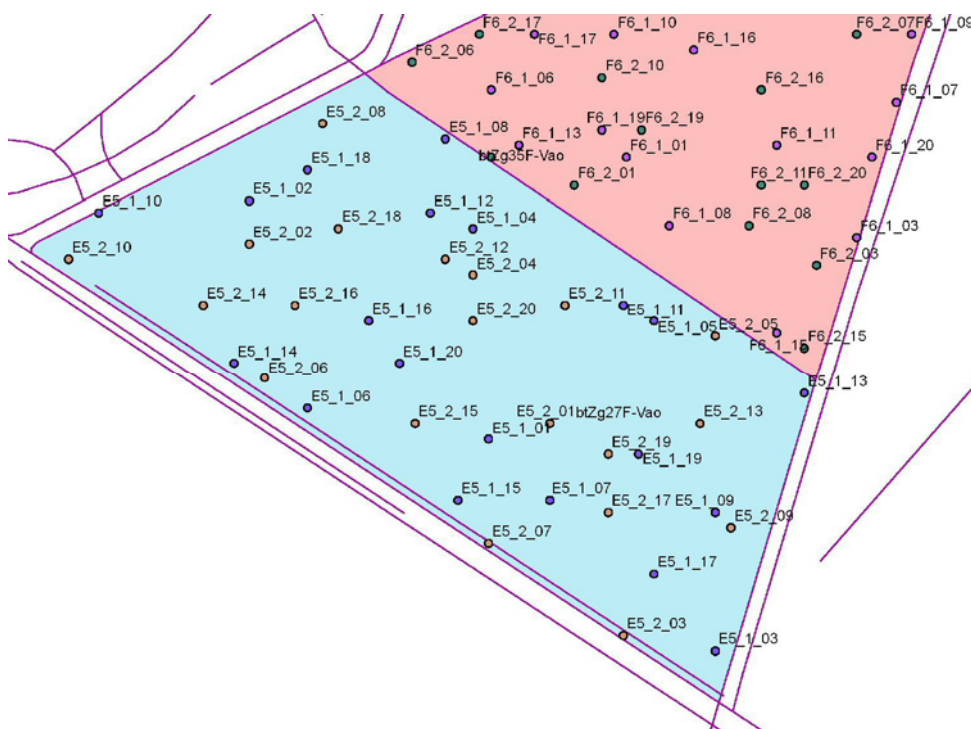
Met deze methode hebben adviezen over de diepte waarop eventueel afgegraven moet worden betrekking op het bemonsterde blok van ca 2 ha en op de 4 profielbeschrijvingen die per ha genomen zijn. Hiervoor is een vlakdekkende kaart gemaakt die als basis kan dienen voor de inrichting cq. het beheer (ontgravingsdiepte of uitmijnen).

De bodemmonsters zijn na bemonstering gedroogd en gezeefd (2 mm) voordat met chemische analyse is begonnen. Bepalingen die zijn uitgevoerd aan de bodem zijn: Pw, een maat voor de fosfaatbeschikbaarheid, en P, Fe en Al gemeten in een oxalaat-extract (resp. P-ox, Fe-ox en Al-ox). P-ox is een maat voor de voorraad P die op termijn beschikbaar kan komen, en Fe-ox en Al-ox zijn een maat voor de omvang van het vastleggingscapaciteit van de bodem voor P (P-buffer). Voor Pw wordt een volume grond in behandeling genomen (1,2 cm³). Door het gewicht te bepalen van dit volume kan het soortelijk gewicht van het monster worden berekend. Hieruit wordt een indicatie verkregen van het organische stofgehalte van de bodem, wat op zijn beurt weer gecorreleerd is met het gehalte aan stikstof. Het soortelijk gewicht van de bodem wordt ook gebruikt om de gemeten gehalten P-ox om te rekenen naar een voorraad per ha.

2.1.2 Veldwerk

Per ha zijn vier profielbeschrijvingen uitgevoerd tot ca. 120 cm – mv. De profielen zijn beschreven per onderscheidende laag volgens de handleiding bodemgeografisch onderzoek (ten Cate et al., 1995) en de plaats waarop zich de overgang van een (eventuele) bouwvoor naar de ondergrond bevindt, is aangegeven. Ook is aangegeven wanneer geen sprake is van een duidelijke overgang, zoals het geval kan zijn bij permanent grasland. De beschrijvingen zijn opgeslagen in een veldcomputer en zijn weergegeven in bijlage 3. De onderzochte terreinen zijn op basis van bodeminformatie en geografie opgedeeld in blokken. De hoekpunten van de blokken zijn met gps ingemeten. In bijlage 1 is de blokindeling en locatie van boorpunten op kaarten weergegeven.

In elk blok zijn volgens een statistisch betrouwbare methode monsters genomen. De begrenzing van de blokken werd gedigitaliseerd en elk perceel werd softwarematig opgedeeld in 20 clusters waarin twee punten werd geloot voor het nemen van bodemmonsters. Op de gelote punten werden monsters genomen op 10 -30 cm (in de bouwvoor), 30 -50 cm, 50 -70 cm en 70 -90 cm diepte. Het eerste monster is in de bouwvoor genomen, waar bij ploegen de fosfaat in gemengd is. De andere monsters zijn van onderliggende lagen genomen waar fosfaat door uitspoeling in terecht gekomen kan zijn. Van alle eerste punten in een blok (20 stuks) werd een mengmonster gemaakt. Dit gold ook voor het tweede punt. Per blok werden op deze manier per diepte 2 mengmonsters samengesteld (Bijlage 4).



Figuur 1. Voorbeeld van twee series gelote punten in blok E5 van Kesseleikerbroek.

2.2 Analyse bodemmonsters

De analyses zijn uitgevoerd door het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem van Wageningen Universiteit. De bodemmonsters zijn na bemonstering gedroogd en gezeefd (2 mm) voordat met chemische analyse is begonnen. Bepalingen die zijn uitgevoerd aan de bodem zijn: Pw, een maat voor de fosfaatbeschikbaarheid, en P, Fe en Al gemeten in een oxalaat-extract (resp. P-ox, Fe-ox en Al-ox). P-ox is een maat voor de voorraad P die op termijn beschikbaar kan komen, en Fe-ox en Al-ox zijn een maat voor de omvang van de vastleggingscapaciteit van de bodem voor P. Voor Pw wordt een volume grond in behandeling genomen (1,2 cm³). Door het gewicht te bepalen van dit volume kan het soortelijk gewicht van het monster worden berekend. Hieruit wordt een indicatie verkregen van het organische stofgehalte van de bodem, wat op zijn beurt weer gecorreleerd is met het gehalte aan stikstof.

2.3 Interpretatie en advies afgraven

Om een advies te kunnen geven over de diepte waarop afgegraven moet worden en of afgraven zinvol is, is gekeken naar de beschikbaarheid van fosfaat (Pw-getal) en fosfaatverzadigingsgraad (PSD) van de huidige bovengrond en van de overige bemonsterde lagen. Eveneens is nagegaan wat de totale hoeveelheid geadsorbeerd fosfaat is en is een schatting gemaakt van de tijd die nodig is om deze te verlagen. Verder is de bodemgesteldheid in het advies betrokken. Als de fosfaattoestand van de huidige bovengrond voldoet aan de grenswaarden is het niet nodig om af te graven en kan volstaan worden met een verschrallingsbeheer. Als de huidige fosfaattoestand te hoog is, zijn de potenties van de onder liggende lagen beoordeeld, om na te gaan of door afgraven van de bovengrond de potenties verbeterd kunnen worden. Hierbij is er van uitgegaan dat een bovenkomende laag wel geschikt moet zijn zonder dat deze ook nog uitgemijnd moet worden omdat dat een dubbele investering vraagt. Afgraven moet dus een wezenlijk betere uitgangssituatie opleveren.

2.3.1 Pw-getal

Afhankelijk van de vorm waarin fosfaat in de bodem aanwezig is, is slechts een deel van het fosfaat beschikbaar voor opname door de planten. De beschikbare fractie is het meest relevant voor de te verwachten vegetatieontwikkeling, voor zover deze bepaald wordt door beschikbaarheid van fosfaat. Het Pw-getal geeft een maat voor de in water oplosbare fosfaatfractie en is daarom gebruikt als maat voor de beschikbare fractie. Bij een onderzoek naar de resultaten van natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden in relatie tot fosfaat (Sival et al. 2004) werd gevonden dat hoge waarden van N/P in de biomassa (>10), typerend voor schrale vegetaties en hoge percentages voedselmijdende soorten alleen gevonden werden bij zeer lage Pw-getallen (< 4 mg P₂O₅/liter grond). Er waren echter ook een aantal uitzonderingen op deze regel, waarbij ondanks een hoger Pw-getal toch een lage productiviteit of een hoog aandeel voedselmijdende soorten werd gevonden. Mogelijk speelt hier een

gebrek aan N of K een rol. Sival et al. (2004) komen tot een grenswaarde van 5 mg P_2O_5 /liter grond voor een vegetatie met een hoog percentage van soorten van voedselarme standplaatsen en een hoge N/P ratio (< 10).

Bij maaibeheer werden in het onderzoek van Sival et al. (2004) veel lagere Pw-getallen gevonden dan bij begrazingsbeheer. Bij maaien zonder afgraven werden vergelijkbare Pw-getallen gevonden als bij afgraven met begrazen. De meeste van deze percelen hadden inmiddels een Pw-getal < 10 en enkele tussen 10 en 20 mg P_2O_5 /liter grond. Bij percelen waar alleen begraasd werd of niets gedaan werd varieerden de Pw-getallen tussen 30 en 80 mg P_2O_5 /liter grond. Het lijkt er op dat bij een verhoogde fosfaatbeschikbaarheid in de landbouwkundige uitgangssituatie, deze door maaibeheer (eventueel voorafgegaan door uitmijnen) aanzienlijk omlaag kunnen worden gebracht. De hoeveelheid fosfaat in het bodemvocht is klein in vergelijking met de aan ijzer en aluminium geadsorbeerde hoeveelheid. Na onttrekking van fosfaat uit het bodemvocht, zal altijd nalevering plaats vinden door desorptie, tot het adsorptie-evenwicht is hersteld. Hoe hoog de uiteindelijke beschikbaarheid zal zijn, hangt behalve van het beheer, vooral af van de snelheid waarmee geadsorbeerd fosfaat in het bodemvocht terechtkomt. Bij maaibeheer is de onttrekking van fosfaat uit het bodemvocht groter dan de snelheid waarmee het wordt nageleverd, waardoor de fosfaatbeschikbaarheid op een laag niveau blijft. Verder is de concentratie van fosfaat in het bodemvocht afhankelijk van de fosfaatverzadigingsgraad (zie 2.3.2). Als deze laag is zal de concentratie in een evenwichtssituatie ook laag zijn.

Voor het advies hanteren wij de grenswaarden voor de fosfaatbeschikbaarheid zoals weergegeven in Tabel 1. Bij een Pw-getal ≤ 5 mg P_2O_5 /liter grond is de fosfaatbeschikbaarheid al laag genoeg en hoeven geen aanvullende maatregelen (inrichting en beheer) genomen te worden ten aanzien van de fosfaatbeschikbaarheid. Bij hogere waarden zullen meer maatregelen genomen moeten worden of moet geconcludeerd worden dat het ontwikkelen van schrale vegetatie niet haalbaar is.

Tabel 1. 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 P_2O_5 /liter grond

2.3.2 Fosfaatverzadigingsgraad

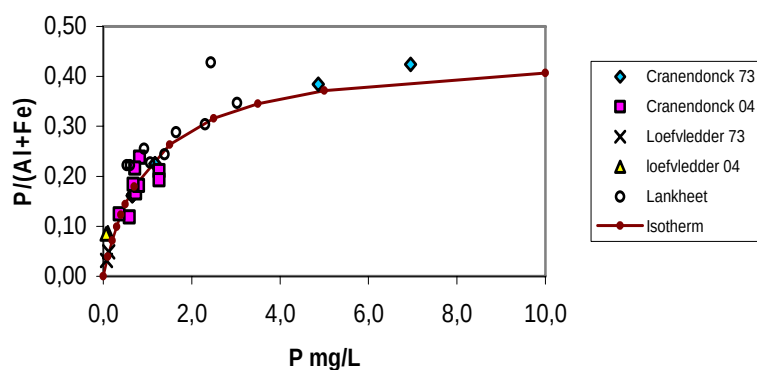
De fosfaatbeschikbaarheid in het bodemvocht wordt vooral bepaald door de fosfaatverzadigingsgraad. Deze is gedefinieerd als de fractie van de adsorptiecapaciteit die bezet is met fosfaat. Fosfaat adsorbeert aan amorfe ijzer- en aluminium(hydr)oxiden. Deze worden opgelost bij de oxalaat-extractie. De maximale adsorptiecapaciteit is

gelijk aan de helft van de totale hoeveelheid ijzer- en aluminium(hydr)oxiden. De fosfaatverzadigingsgraad (PSD) is berekend volgens vergelijking 1. Uit een onderzoek naar de haalbaarheid van natuurdoelen op fosfaatverrijkte gronden (Kemmers et al. 2005) blijkt dat voor schrale, laag productieve vegetaties een fosfaatverzadigingsgraad¹ < 20% nodig is.

$$PSD = 100\% \times \frac{P_{ox}}{0,5 \times (Al_{ox} + Fe_{ox})} \quad (1)$$

Het adsorptie-evenwicht tussen fosfaat in het bodemvocht en de geadsorbeerde fractie kan beschreven worden met een Langmuir adsorptie-isotherm. In Figuur 2 is dit gedaan voor een aantal (voormalige) landbouwgronden. De terreinen Cranendonck en Lankheet liggen op zandgronden met een infiltratieprofiel. Hier zijn de fosfaatverzadigingsgraad en de fosfaatbeschikbaarheid in de uitgangssituatie hoog. In Cranendonck is na 30 jaar begrazingsbeheer de verzadigingsgraad afgenomen tot < 50% (PSI < 0,25). Loefvledder heeft beekerdgronden en broekerdgronden met ijzerrijke kwel. Hier was de fosfaatverzadigingsgraad in de uitgangssituatie al laag (< 10%; PSI < 0,05). Na 30 jaar maaibeheer is de verzadigingsgraad wat toegenomen, waarschijnlijk door opname van fosfaat uit diepere lagen. De concentratie in het bodemvocht is echter nog verder afgenomen. Bij een verschralingsbeheer wordt via het gewas fosfaat onttrokken aan het bodemvocht. Bij een hoge fosfaatverzadigingsgraad (> 50%) is de concentratie in evenwicht met de gemakkelijk oplosbare geadsorbeerde fractie. Bij een verlaging van de concentratie verandert de verzadigingsgraad in eerste instantie weinig (in het horizontale deel van de adsorptie-isotherm). Bij een fosfaatverzadigingsgraad tussen 20 en 50% neemt de verzadigingsgraad sterk af bij een dalende concentratie (buigpunt adsorptie-isotherm). Beneden PSD = 20% wordt de concentratie op een laag niveau gebufferd (verticale deel adsorptie-isotherm). In dit traject is het meeste fosfaat gefixeerd en komt slechts langzaam via diffusie beschikbaar. De fosfaatverzadigingsgraad bij blauwgraslanden en natte heide is < 10% (Van Delft en Jansen 2004). Op basis hiervan hanteren we grenswaarden voor de PSD (zie Tabel 2).

¹ Kemmers et al. hanteren een andere vergelijking, waarbij de fosfaatverzadigingsindex (PSI) wordt bepaald: $PSI = P_{ox} / (Fe_{ox} + Al_{ox})$. Dit geeft als resultaat een fractie, waarbij 0,5 overeenkomt met 100% in vergelijking 1. De grenswaarde volgens Kemmers et al. is 0,1 voor PSI en komt dus overeen met 20% volgens vergelijking 1 voor PSD.



Figuur 2. Adsorptie-isotherm voor fosfaat in een aantal (voormalige) landbouwgronden. De geadsorbeerde fractie is aangeduid als PSI (PSD/200). (Uit Kemmers et al. in prep.).

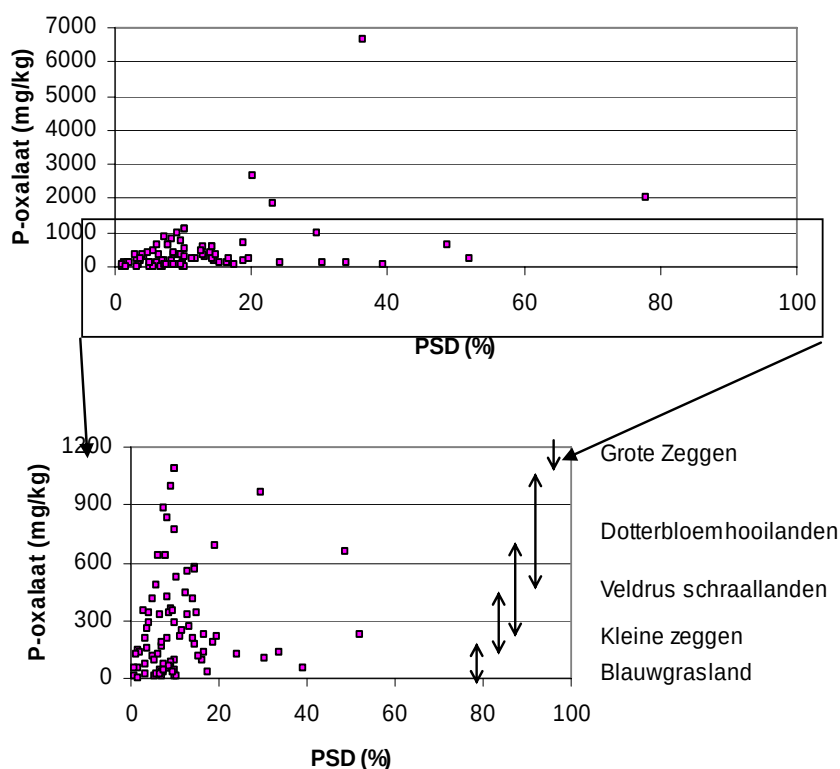
Tabel 2. Grenswaarden voor PSD in de uitgangssituatie.

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 beschikbaar door verschraling kansrijk
20 - 50	0,10 – 0,25	3	redelijk	Uitgangssituatie minder gunstig, verlagen P beschikbaar door uitmijnen kansrijk
> 50	> 0,25	4	ongunstig	Uitgangssituatie ongunstig, weinig perspectief op korte termijn voor uitmijnen of verschraling

2.3.3 Fosfaatvoorraad

Naast de fosfaatverzadigingsgraad en de beschikbaarheid van fosfaat is het van belang om te weten hoeveel fosfaat ligt opgeslagen in de grond. Een maat voor de voorraad fosfaat in de bodem is het gehalte oxalaat extraheerbaar P (P-ox). Bij een verschrallingsbeheer zal dit fosfaat gedeeltelijk uit de bodem verdwijnen, maar dat kan soms erg lang duren. Dit hangt ook af van de verzadigingsgraad (PSD). Bij een hoog gehalte P-ox kan indien de buffercapaciteit groot genoeg is, toch een lage PSD voor komen, waardoor de beschikbaarheid van P in het bodemvocht (Pw) op een laag niveau gebufferd wordt. Omgekeerd kan bij een geringe buffercapaciteit bij een laag gehalte P-ox toch een hoge Pw voorkomen omdat de PSD ook hoog is.

In Figuur 3 is voor een groot aantal monsters uit natuurterreinen P-ox uitgezet tegen de PSD. Het grootste deel van de bodemonsters uit natuurterreinen heeft een PSD < 20%. Het gehalte P-ox varieert bij de meeste monsters van 0 tot ca 1200 mg/kg. In het onderste deel van de figuur is dit bereik uitvergroot en is aangegeven bij welke waarden voor P-ox verschillende vegetatietypen voor kunnen komen. Blauwgraslanden hebben P-ox gehalten < 200 mg/kg. Opvallend is dat daarbij soms een hoge PSD voor kan komen. Kleine zegge vegetaties hebben een bovengrens bij 450 mg/kg en Veldrusschraallanden bij 700. Voor Dotterbloemhooilanden ligt de bovengrens zelfs bij 1000 mg/kg. Hieruit kunnen grenswaarden afgeleid worden voor P-ox (Tabel 3).



Figuur 3. P-oxalaat gebaltes en PSD bij natuurlijke vegetaties (Alterra niet gepubliceerd).

Tabel 3. 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 Veldrus-schraalland
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

2.3.4 Verschrallingsduur

Als de fosfaatverzadigingsgraad te hoog is of de voorraad P (als P-ox) te groot, dan kan getracht worden deze door een verschrallingsbeheer of uitmijnen te verlagen. Door Sival en Chardon (2004) is onderzocht wat de fosfaatonttrekking door een gewas kan zijn. Voor gras vonden zij dat bij een maaibeheer zonder stikstofgift (verschralling) ongeveer 10 kg P per ha per jaar onttrokken kan worden. Door stikstofgebrek blijft de productie en daarmee de P-opname veelal beperkt. Wanneer de groei bevorderd wordt door stikstofbemesting (uitmijnen) kan de onttrekking maximaal 50 kg/ha.jaar zijn. Om na te gaan of door middel van verschralling binnen

een acceptabele termijn de fosfaatverzadiging en de fosfaatvoorraad teruggebracht kunnen worden tot de grenswaarden, hebben we de gehalten P-ox, Al-ox en Fe-ox omgerekend naar de voorraad in de bouwvoor (kg/ha) en dit vergeleken met de hoeveelheden P bij de grenswaarden. Voor PSD is dat 20 %, en voor P-ox respectievelijk 200 mg/kg voor blauwgrasland en 700 mg/kg voor Veldrusschraalland. Hieruit is afgeleid hoeveel jaren nodig zijn om de actuele voorraad terug te brengen tot de grenswaarde bij een jaarlijkse onttrekking van 10 kg/ha. In Tabel 4 zijn klassen opgenomen voor de termijn waarbinnen één of meer grenswaarden bereikt kunnen worden.

Tabel 4. Beoordeling van de termijn waarbinnen grenswaarden bereikt kunnen worden bij een verschrallingsbeheer.

Klasse	Omschrijving	Beoordeling
1	zeer gunstig	Alle grenswaarden worden binnen 10 jaar bereikt
2	gunstig	2 grenswaarden binnen 10 jaar, 1 tussen 10 en 30 jaar
3	redelijk	1 grenswaarde binnen 10 jaar, 2 tussen 10 en 30 jaar
4	ongunstig	0 grenswaarden binnen 10 jaar, 3 tussen 10 en 30 jaar
5	zeer ongunstig	Geen grenswaarde wordt binnen 30 jaar bereikt

2.3.5 Bodemgesteldheid

De bodemgesteldheid heeft grote invloed op het gedrag van fosfaat in de bodem. Bij hogere ijzergehalten wordt de fosfaatbeschikbaarheid op een laag niveau gebufferd. Hoge ijzergehalten komen voor bij bodems die onder invloed staan of hebben gestaan van ijzerrijke kwel (beekeerdgronden). Bij zandgronden met een infiltratieprofiel (podzolgronden) komt meestal weinig ijzer voor.

Voor het succes van natuurontwikkeling is ook het zuurbufferend vermogen van de bovengrond van groot belang. In kwelsituaties wordt de zuurgraad gebufferd door de kwel. De bodemtypen zijn indicatief voor het voorkomen van kwel ten tijde van de bodemvorming, maar als gevolg van veranderende hydrologische omstandigheden is deze kwel vaak weggevallen en kan dit niet zonder meer uit de bodemeenheid worden afgeleid. Behalve bij kalkhoudende bodems hangt het zuurbufferend vermogen af van het adsorptiecomplex voor de uitwisseling van basen (m.n. Ca^{2+}) en waterstof. Dit wordt bepaald door de hoeveelheid lutum en organische stof in de bodem. Als de laag onder de bouwvoor minder lutum en organische stof bevat dan de bouwvoor, zal na afgraven het zuurbufferend vermogen minder zijn, met als gevolg grotere schommelingen in de zuurgraad. Hetzelfde geldt voor het vermogen om vocht vast te houden. Deze overwegingen zijn betrokken bij het advies over afgraven.

2.3.6 Advies

Voor elk perceel zijn de resultaten van de analyses op bovenstaande wijze geïnterpreteerd en samengevat in een tabel per terrein. Bij het opstellen van het advies is vervolgens beoordeeld of de natuurdoelen haalbaar lijken met de huidige eigenschappen van de bovengrond. Als dat het geval is, is het niet nodig om af te graven en zal de gewenste fosfaattoestand reeds aanwezig zijn of met een verschrallings-

beheer binnen 10 jaar gerealiseerd kunnen worden. Als de huidige bovengrond niet geschikt is dan wordt gekeken naar de geschiktheid van de laag onder de bouwvoor en de diepere lagen. Als die wel geschikt zijn kan afgraven van de bouwvoor en eventueel diepere lagen overwogen worden. Indien ook deze lagen niet geschikt zijn heeft afgraven geen zin tenzij men het afgraven tot grote diepte wil voortzetten. Dat kan in sommige situaties onwenselijk zijn, omdat dan tot onder het grondwaterniveau afgegraven moet worden, waardoor een moeras ontstaat. Als afgraven geen optie is kan overwogen worden of via uitmijnen alsnog de gewenste fosfaattoestand bereikt kan worden. Wanneer dat laatste ook niet het geval is, dan zijn de perspectieven voor natuurontwikkeling nihil. In dat geval kan beter een andere bestemming voor het terrein gezocht worden of kan de ambitie van de natuurdoelen naar beneden worden bijgesteld.

3 Resultaten

3.1 Beschrijving van de percelen

Kesseleikerbroek

Het terrein Kesseleikerbroek wordt gevormd door een jonge bosopstand, omsloten door bos en bestaat uit laaggelegen bruine beekerdgronden op grondwatertrap Vo. In de ondergrond komt vaak zeer sterk lemig zand voor. De bovengrond is sterk lemig.

Vosseheuvel

Dit terrein is nog grotendeels in agrarisch gebruik (rundveehouderij; grasland). Het zuidelijk deel is al wel in natuur en is deels begroeid met singelbeplanting, een kikkerpoel en verder pitrus en gras. Het gehele terrein ligt langs het natuurgebied van de Mariapeel. Binnen dit terrein is een lichte bodemgradiënt aanwezig van laaggelegen madeveengronden in het zuiden via moerige podzolgronden naar veldpodzolgronden rond de boerderij in het Noorden. De meerveengronden bevatten vaak een verweerde moerige laag die binnen 40 cm begint. Op grotere diepte (60-100 cm) bestaat het moerige materiaal vaak uit bruine meerbodem dat een hoog leemgehalte heeft.

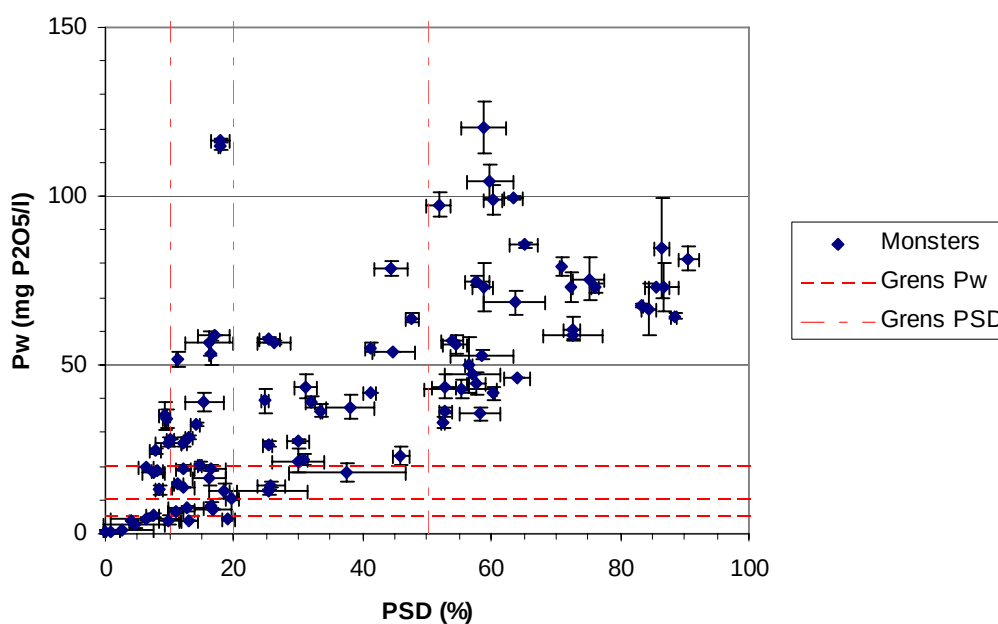
Hoorspeel

Het noordelijk van dit terrein wordt begrensd door bos. Het zuidelijk deel wordt begrensd door een beek. In dit terrein komt een bodemgradiënt voor, met op de hoogst gelegen gedeelten veldpodzolgronden en gooreerdgronden en langs de beek bruine beekerdgronden en wanneer het organische stofgehalte laag is beekvaaggronden. Het hoogteverschil is enkele meters. De grondwatertrap varieert mede daardoor van Gt III en V in de lage delen langs de beek tot Gt VI en VII in het hoogste gedeelte bij de noordelijke bosrand. Het terrein bestaat meest uit bouwland. Het oostelijk perceel is grasland.

3.2 Analyseresultaten

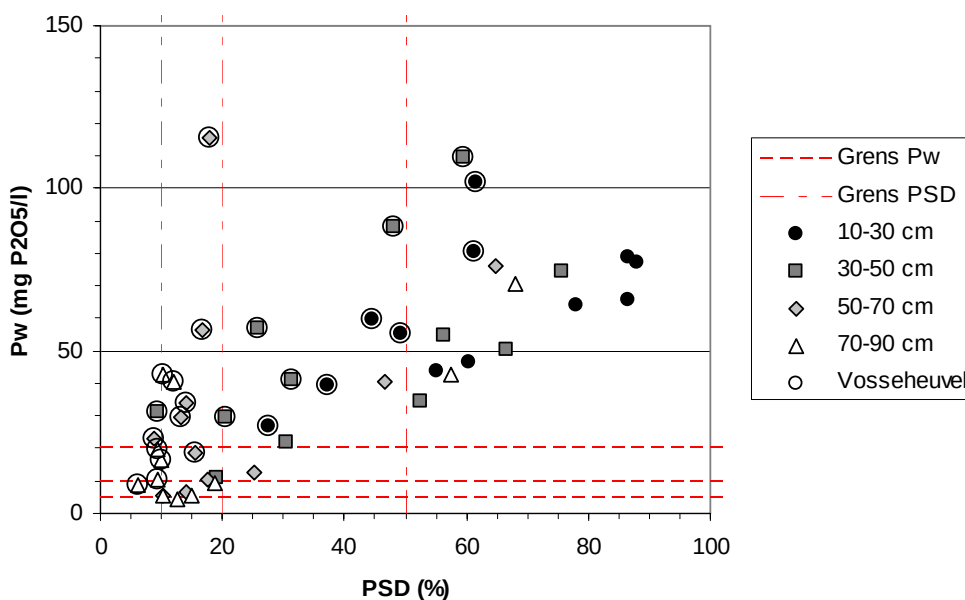
De analyseresultaten zijn opgenomen in Bijlage 4. Per mengmonster van de bovengrond en de lagen daaronder zijn steeds 2 duplom monsters geanalyseerd. De resultaten staan in de kolommen 'eerste' en 'tweede analyse'. Van PSD, Pw en OS zijn gemiddelde en standaardafwijking berekend voor de beide analyses.

In Figuur 4 is voor alle monsters de relatie weergegeven tussen de fosfaatverzadigingsgraad (PSD) en de fosfaatbeschikbaarheid (Pw). In de punten is de gemiddelde waarde genomen van de beide analyses. De bijbehorende standaardafwijking is met horizontale en verticale lijntjes aangegeven. Veel monsters hebben een erg hoog Pw-getal, voor een deel ook bij lage PSD-waarden. Pw-getallen $< 10 \text{ mg P}_2\text{O}_5/\text{l grond}$ komen alleen voor bij $\text{PSD} < 20\%$.



Figuur 4. Relatie tussen fosfaatverzadigingsgraad (PSD) en fosfaatbeschikbaarheid (Pw) voor alle monsters. In de figuur zijn met lijnen de grenswaarden aangegeven voor Pw en PSD uit Tabel 1 en 2.

In Bijlage 5 staan afgeleide waarden per perceel. Hiervoor zijn de gemiddelden en standaardafwijking voor PSD, Pw, OS en Fe-ox berekend per laag van 4 deelmonsters: 2 mengmonsters, met elk 2 analyses (zie ook figuur 5). Eveneens is uitgerekend hoeveel jaren vershraling of uitmijnen nodig zijn om grenswaarden te bereiken voor PSD (20%) of P-ox (700 en 200 mg P/kg). Dit is uitgezet in figuur 6.

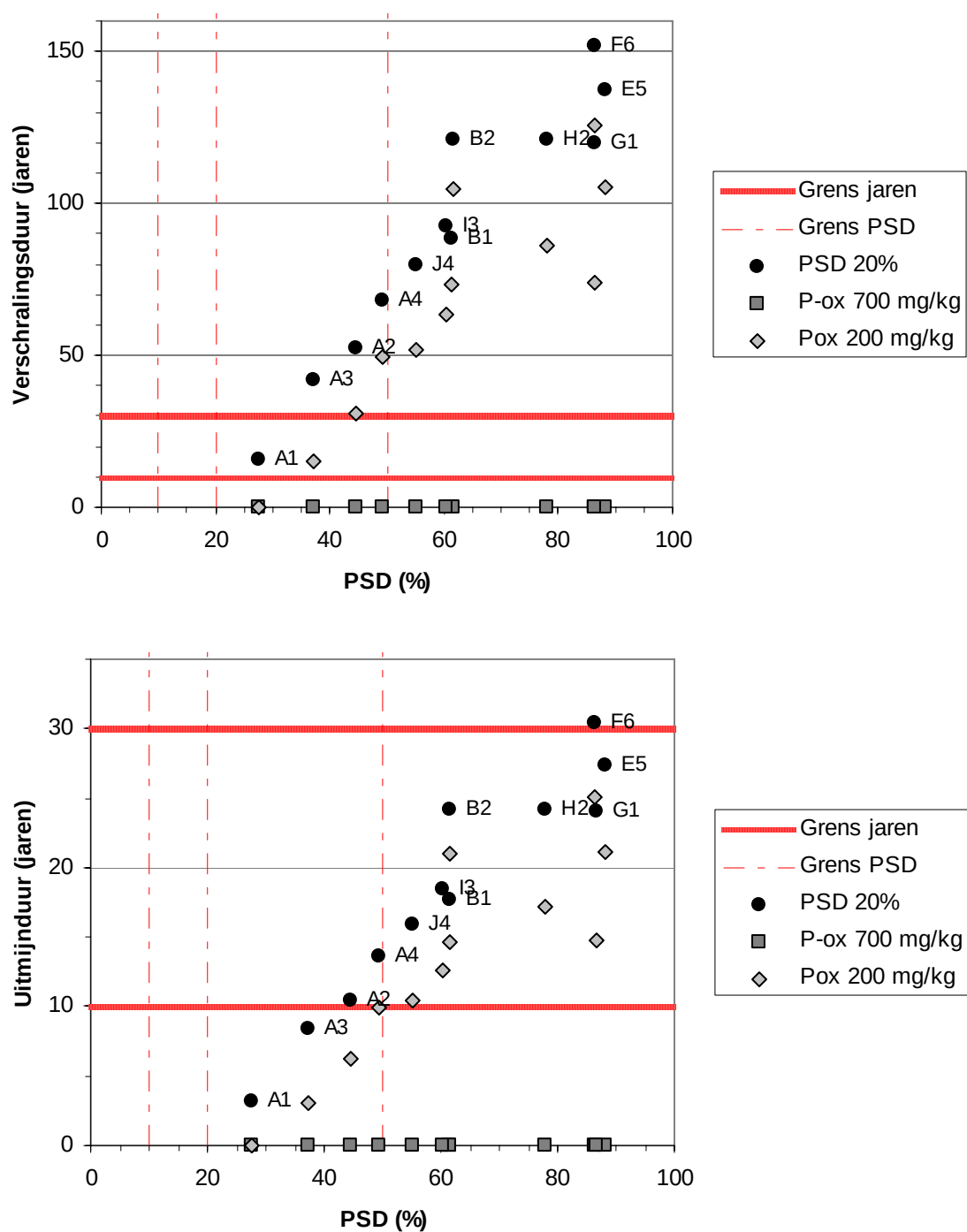


Figuur 5. Relatie tussen PSD en Pw voor de gemiddelde waarden per blok in de verschillende lagen. De monsters uit Vosseheuveld zijn apart gemarkeerd met een open cirkel.

Figuur 5 geeft de relatie weer tussen PSD en Pw voor de gemiddelde waarden per blok en per laag. Bij een hoge PSD komt over het algemeen een hoog Pw getal voor, hetgeen overeenkomt met de verwachting, omdat de beschikbaarheid van P (Pw) gebufferd wordt door de fosfaatverzadigingsgraad (PSD). Het blijkt dat de monsters uit Vosseheuvel een afwijkende relatie laten zien in vergelijking met de monsters uit andere terreinen. Bij een vergelijkbare PSD zijn de Pw waarden aanzienlijk hoger dan in de andere terreinen. Dat is vooral opvallend voor de monsters van 50-70 cm en van 70 – 90 cm diepte. Deze hebben in Vosseheuvel ondanks een lage PSD toch een hoge Pw. Een mogelijke verklaring is de bodemgesteldheid. In Vosseheuvel komen voornamelijk moerige- en veengronden voor waarbij vaak ook meerbodem afzettingen zijn aangetroffen (zie bijlage 2), terwijl in de andere terreinen minerale bodems voorkomen. De adsorptiekenmerken van de veengronden wijken mogelijk af van die van de minerale gronden.

Alle bovengronden hebben een hoge PSD en daaraan gekoppeld een hoge Pw. Ook in de tweede laag zijn deze waarden vaak hoog. Lage waarden komen voor in de twee diepste lagen, waarbij opvalt dat (zoals hiervoor opgemerkt) in Vosseheuvel hoge Pw getallen voor kunnen komen bij een lage PSD. Hoge waarden voor Pw en PSD in diepere lagen zijn het gevolg van uitspoeling van fosfaat uit hoger gelegen lagen met een hoge fosfaatverzadigingsgraad ($PSD > 50\%$) waarbij fosfaat onvoldoende gebonden wordt aan het adsorptiecomplex en gemakkelijk uitspoelt naar diepere lagen. Vooral in de blokken G1 en H2 in Hoorspel is veel fosfaat uitgespoeld tot diep in het profiel. In Kesseleikerbroek, in blok I3 van Hoorspel en in de blokken B1 en B2 van Vosseheuvel is fosfaat vooral uitgespoeld naar de tweede laag (30-50 cm) en zijn de onderliggende lagen relatief schoon. De afwijkende adsorptie-eigenschappen van de veengronden in Vosseheuvel komen ook tot uiting in duidelijke uitspoeling van P naar de tweede laag in de blokken A2, A3 en A4, terwijl de PSD hier toch lager is dan 50%. Kennelijk wordt hier ook bij een lagere PSD fosfaat minder sterk gebonden.

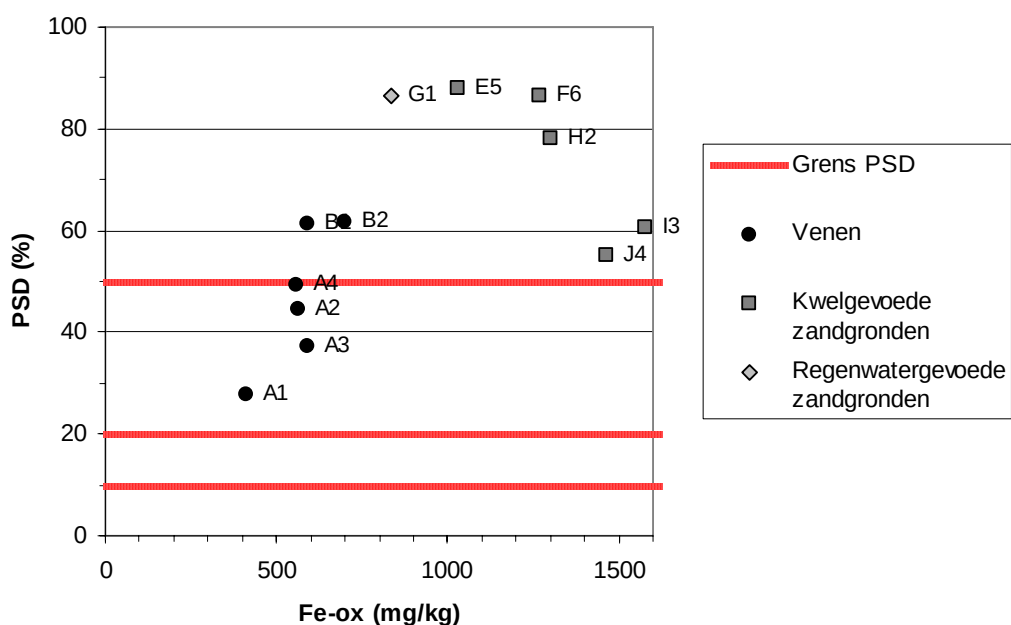
Per blok kan een verschrallingsduur worden berekend (bij een onttrekking van 10 kg P/ha.jaar zoals beschreven in 2.3.4), die nodig is om in de bovengrond grenswaarden te bereiken voor PSD (20 %) en P-ox (700 en 200 mg P/kg). Deze is in de bovenste helft van figuur 6 uitgezet tegen de fosfaatverzadigingsgraad (PSD). Bij alle blokken is de grenswaarde van P-ox voor Veldrusschraalland (700 mg P/kg) al in de uitgangssituatie bereikt, maar dan is de PSD nog wel (veel) te hoog. In bijna alle gevallen zal het volgens deze berekening meer dan 30 jaar (tot wel 150 jaar) duren voordat met verschrallen voldoende P is afgevoerd om de PSD tot minder dan 20% te laten afnemen. De grenswaarde voor blauwgrasland (P-ox = 200 mg P/kg) lijkt iets eerder bereikt te kunnen worden dit zal vaak ook nog vele decennia zal duren. Voor één blok (A1) voldoet P-ox in de uitgangssituatie al aan de streefwaarde. Wanneer in plaats van het reguliere verschrallingsbeheer gekozen wordt voor uitmijnen kan tot 50 kg P/ha.jaar onttrokken worden en zullen de streefwaarden dus 5 keer zo snel bereikt kunnen worden. Dat is in het onderste deel van figuur 6 weergegeven. Dan kunnen voor vrijwel alle blokken de streefwaarden binnen 30 jaar bereikt worden, maar slechts bij een beperkt aantal binnen 10 jaar.



Figuur 6. Verschralingsduur en ontmijnduur ten opzichte van de fosfaatverzadigingsgraad (PSD) van de bouwvoor bij verschillende grenswaarden voor PSD en fosfaatgehalte (P-ox).

In Figuur 7 is de fosfaatverzadigingsgraad van de bovengronden per blok uitgezet tegen het ijzergehalte (Fe-ox). De blokken zijn ingedeeld naar de fysiografische eenheid waartoe ze volgens de bodembeschrijving behoren (zie Kemmers & De Waal 1999). Als gevolg van ijzeraanvoer met kwel tijdens de bodemvorming

bevatten de kwelgevoede zandgronden over het algemeen meer ijzer dan de regenwatergevoede zandgronden. Bij hogere ijzergehaltenes is de fosfaatverzadigingsgraad en daarmee de beschikbaarheid van fosfaat over het algemeen lager. Duidelijk is te zien dat de veengronden in Vosseheuveld, ondanks een laag ijzergehalte ook een relatief lage PSD hebben. Dit leidt daar niet tot een lage Pw (zie figuur 5).



Figuur 7. Fosfaatverzadigingsgraad van de bovengronden per perceel en per fysiografische eenheid uitgezet tegen Fe-ox.

4 Conclusies en aanbevelingen

De beoordeling voor de fosfaattoestand en het daaruit volgende advies van de afzonderlijke blokken zijn samengevat in tabel 6 t/m 8. Hierbij worden de onderstaande criteria gebruikt:

- Beoordeling Pw, PSD en Pox (zie Van Delft et al. 2006): 1 = zeer gunstig, 2 = gunstig, 3 = redelijk, 4 = ongunstig
- Beoordeling verschralingsduur en uitmijningsduur: 1 = alle grenswaarden worden binnen 10 jaar bereikt, 2 = ten minste 1 grenswaarde kan niet binnen 10 maar wel binnen 30 jaar bereikt worden, 3 = ten minste 1 grenswaarde kan niet binnen 30 jaar bereikt worden
- Kansrijkdom: 1 = reeds geschikt of met verschralen binnen 10 jaar geschikt, 2 = met uitmijnen binnen 10 jaar 3 = kansloos
- Verklaring afkorting bij maatregel: U uitmijnen, A = afgraven, N = geen maatregel nodig, X = Ongeschikt voor schrale vegetaties, maatregel niet zinvol.

In figuur 8 t/m 10 is het advies per blok op kaarten weergegeven, samen met de dikte van de bovengrond. Deze bovengronddikte is gebaseerd op interpolatie tussen de boorpunten en geeft zodoende een geschatte verbreiding en een indicatie van de af te graven laag indien de bovengrond afgegraven wordt. Deze kan plaatselijk afwijken van de in tabel 5 t/m 8 weergegeven dieptes, omdat met de laatste een algemeen beeld per blok gegeven wordt. Tabel 5 geeft een samenvatting van de adviezen per blok zoals die in dit hoofdstuk besproken worden. Indien met de beschikbare inrichtingsmaatregelen geen gunstige uitgangssituatie voor de beoogde natuurdoelen bereikt kan worden, is de optie aangegeven om een ander doel te kiezen. Hiermee wordt bedoeld dat een ander, minder ambitieus, doel gekozen zou kunnen worden. Hierbij moet gedacht worden aan bloemrijk grasland of bos.

Tabel 5 Samenvatting van het advies per blok (zie ook figuur 8 t/m 10).

	Verschralen	Uitmijnen	Afgraven	diepte	Ander doel	Opmerking
Vosseheuveld						
A1	nee	ja	nee	30	nee	Pw hoog
A2	nee	nee	ja	30	eventueel	Pw hoog
A3	nee	ja	nee	50	nee	Pw hoog
A4	nee	nee	ja	30	eventueel	Pw hoog
B1	nee	nee	nee	50	ja	Nat
B2	nee	nee	nee	50	ja	Nat
Kessel						
E5	nee	nee	nee	50	eventueel	Nat
F6	nee	nee	nee	50	eventueel	Nat
Hoorspeel						
G1	nee	nee	nee	> 90	ja	P is diep uitgespoeld
H2	nee	nee	nee	> 90	ja	P is diep uitgespoeld
I3	nee	nee	ja	30	eventueel	
J4	nee	nee	ja	30	eventueel	

4.1 Vosseheuveld

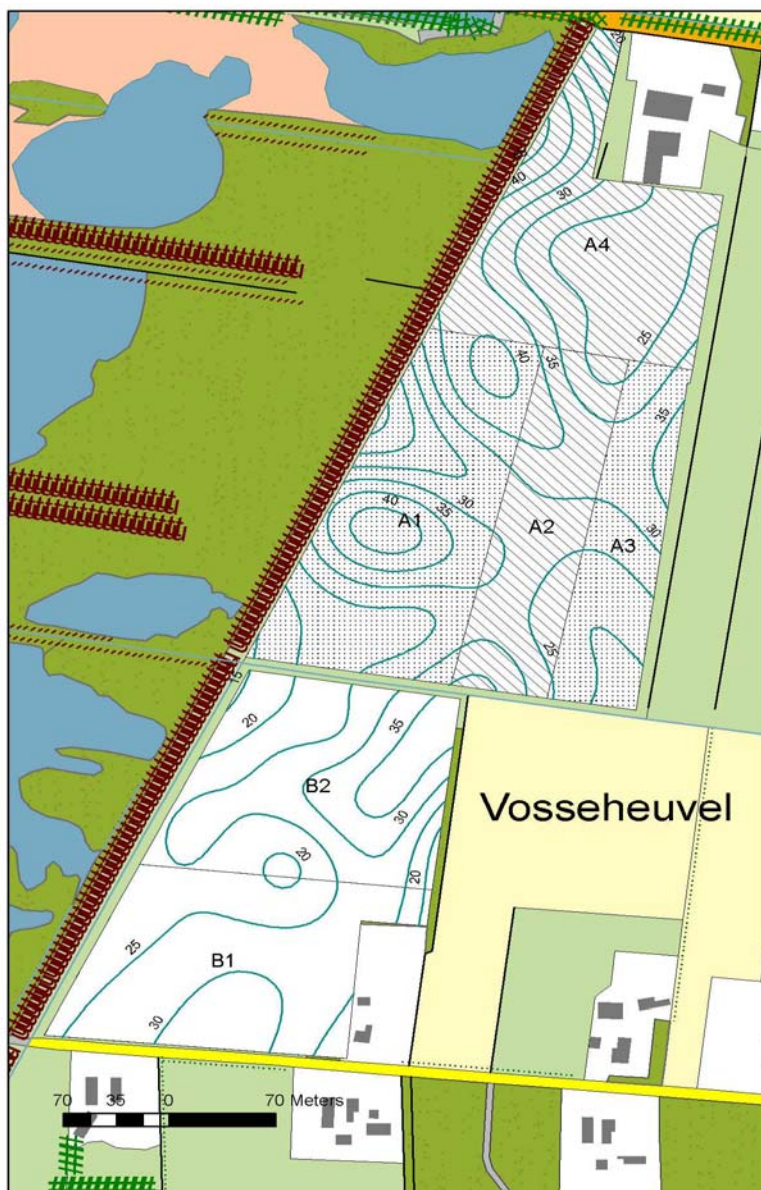
De beoordelingscriteria voor de 6 percelen in Vosseheuveld zijn samengevat in Tabel 6. In de blokken A1 en A3 is de uitgangssituatie gunstig om door middel van uitmijnen de fosfaattoestand te verlagen tot het gewenste niveau. In de overige blokken zal 10 tot 24 jaar nodig zijn om dit voor de PSD te bereiken. Voor de blokken A2 en A4 is afgraven van ca 30 cm een optie omdat de laag van 30 tot 50 cm een gunstiger uitgangssituatie heeft. De verwachting is dat de thans hoge Pw waarden door verschralen wel sneller zijn te verlagen, omdat dit de gemakkelijk onttrekbare P-fractie betreft.

Tabel 6. Beoordelingscriteria kansrijkheid voor natuurontwikkeling in blokken in Vosseheuveld.

Blok	diepte	Gemiddelden				Uitmijnduur			Beoordeling Huidig			Uitmijnen		Advies	
		Pw	PSD	Pox	Fe-ox	PSD	Pox		Pw	PSD	Pox			Kansrijk	Maatregel
						20%	700	200				Pox 700	Pox 200		
A1	10-30 cm	27	28	166	411	3	0	0	4	3	1	1	1	2	U of A
A1	30-50 cm	31	9,5	90	959	0	0	0	4	1	1	1	1	1	N
A1	50-70 cm	23	8,8	64	490	0	0	0	4	1	1	1	1	1	N
A1	70-90 cm	16	10	52	206	0	0	0	3	2	1	1	1	1	N
A2	10-30 cm	60	44	297	563	10	0	6	4	3	2	2	2	3	A of X
A2	30-50 cm	57	26	177	564	1	0	0	4	3	1	1	1	1	N
A2	50-70 cm	56	17	109	532	0	0	0	4	2	1	1	1	1	N
A2	70-90 cm	41	12	80	494	0	0	0	4	2	1	1	1	1	N
A3	10-30 cm	39	37	240	589	8	0	3	4	3	2	1	1	2	U of A
A3	30-50 cm	41	32	213	607	4	0	1	4	3	2	1	1	2	U of A
A3	50-70 cm	30	13	123	1230	0	0	0	4	2	1	1	1	1	N
A3	70-90 cm	20	9,3	64	868	0	0	0	3	1	1	1	1	1	N
A4	10-30 cm	56	49	355	559	14	0	10	4	3	2	2	2	3	A of X
A4	30-50 cm	30	21	118	261	0	0	0	4	3	1	1	1	1	N
A4	50-70 cm	19	15	84	190	0	0	0	3	2	1	1	1	1	N
A4	70-90 cm	10	9,4	44	111	0	0	0	3	1	1	1	1	1	N
B1	10-30 cm	80	61	453	592	18	0	15	4	4	3	2	2	3	A of X
B1	30-50 cm	88	48	388	630	8	0	7	4	3	2	1	1	2	U of A
B1	50-70 cm	34	14	196	660	0	0	0	4	2	1	1	1	1	N
B1	70-90 cm	8,5	6,2	63	265	0	0	0	2	1	1	1	1	1	N
B2	10-30 cm	102	62	480	702	24	0	21	4	4	3	2	2	3	A of X
B2	30-50 cm	110	59	467	690	15	0	13	4	4	3	2	2	3	A of X
B2	50-70 cm	116	18	203	1609	0	0	0	4	2	2	1	1	1	N
B2	70-90 cm	43	10	124	1574	0	0	0		2	1	1	1	1	N

Indien gekozen wordt voor afgraven van blok A2 en/of A4 zal gezorgd moeten worden voor een goede afwatering (vooral bij A2) om de vorming van regenwaterlenzen te voorkomen.

In de blokken B1 en B2 zou tot 50 cm diepte afgegraven moeten worden om een voldoende fosfaatarme laag aan maaiveld te krijgen. Omdat dit een nat perceel betreft zou daarmee een te natte situatie ontstaan voor de beoogde natuur.



Figuur 8 Kaart met contourlijnen van de dikte van de bovengrond in terrein Vosseheuvel.

De betekenis van de arcering:

- schuine arcering eventueel afgraven tot maximaal 30 cm.
- stippelpatroon: uitmijnen
- geen arcering inrichtingsmaatregelen niet zinvol, mogelijk ander natuurdoel

4.2 Hoorspeel

De beoordelingscriteria voor de 4 blokken in Hoorspeel zijn samengevat in Tabel 7. Nergens is de bovengrond geschikt om door uitmijnen het juiste fosfaatsniveau te behalen. Bij de blokken I3 en J4 kan overwogen worden om de bovengrond af te graven. De tweede laag lijkt veel beter geschikt. Hierbij kan een geleidelijke gradiënt naar de beek gecreëerd worden, waarbij ook het gevaar op de vorming van neerslaglenzen voorkomt.

Tabel 7. Beoordelingscriteria kansrijkheid voor natuurontwikkeling in blokken in Hoorspeel.

Blok	diepte	Gemiddelden				Uitmijnduur			Beoordeling						Advies	
		Pw	PSD	Pox	Fe-ox	PSD 20%	Pox 700	Pox 200	Huidig			Uitmijnen		Kansrijk	Maatregel	
									Pw	PSD	Pox	Pox 700	Pox 200			
G1	10-30 cm	79	87	379	838	24	0	15	4	4	2	2	2	3	A of X	
G1	30-50 cm	74	76	334	756	13	0	7	4	4	2	2	2	3	A of X	
G1	50-70 cm	76	65	270	700	10	0	4	4	4	2	2	2	3	A of X	
G1	70-90 cm	71	68	271	667	10	0	4	4	4	2	2	2	3	A of X	
H2	10-30 cm	64	78	425	1303	24	0	17	4	4	2	2	2	3	A of X	
H2	30-50 cm	55	56	239	968	8	0	2	4	4	2	1	1	2	U of A	
H2	50-70 cm	40	47	166	846	5	0	0	4	3	1	1	1	2	U of A	
H2	70-90 cm	43	57	178	657	6	0	0	4	4	1	1	1	2	U of A	
I3	10-30 cm	47	60	368	1576	18	0	13	4	4	2	2	2	3	A of X	
I3	30-50 cm	22	30	114	920	2	0	0	4	3	1	1	1	1	N	
I3	50-70 cm	11	17	36	498	0	0	0	3	2	1	1	1	1	N	
I3	70-90 cm	5,5	15	24	345	0	0	0	2	2	1	1	1	1	N	
J4	10-30 cm	44	55	342	1464	16	0	10	4	4	2	2	2	3	A of X	
J4	30-50 cm	11	19	63	871	0	0	0	3	2	1	1	1	1	N	
J4	50-70 cm	5,3	10	29	628	0	0	0	2	2	1	1	1	1	N	
J4	70-90 cm	4,5	13	20	333	0	0	0	1	2	1	1	1	1	N	

In de blokken G1 en H2 is zoveel P uitgespoeld dat ook met afgraven geen uitzicht is op een geschiktere situatie. Hier kan beter een minder ambitieus type natuur nagestreefd worden.



Figuur 9 Kaart met contourlijnen van de dikte van de bovengrond in terrein Hoorspeel.

De betekenis van de arcering:

- schuine arcering eventueel afgraven tot maximaal 30 cm.
- stippelpatroon: uitmijnen
- geen arcering inrichtingsmaatregelen niet zinvol, mogelijk ander natuurdoel

4.3 Kesseleikerbroek

De beoordelingscriteria voor de 4 blokken in Hoorspeel zijn samengevat in Tabel 8. In beide blokken is de fosfaattoestand in de huidige bovengrond en de laag eronder (tot 50 cm) niet geschikt te maken voor schrale natuurdoelen. Uitgraven tot 50 cm zou een optie kunnen zijn, maar zal wel tot een erg natte uitgangssituatie leiden. Deze is waarschijnlijk te nat voor blauwgrasland. Een ander, minder ambitieus natuurdoel lijkt hier meer geschikt. Het bos dat hier is aangeplant zou daar aan kunnen voldoen.

Tabel 8. Beoordelingscriteria kansrijkdom voor natuurontwikkeling in blokken in Kesseleikerbroek.

Blok	diepte	Gemiddelden				Uitmijnduur			Beoordeling					Advies	
		P _w	PSD	Pox	Fe-ox	PSD Pox			Huidig			Uitmijnen		Kansrijk	Maatregel
						20%	700	200	P _w	PSD	Pox	Pox 700	Pox 200		
E5	10-30 cm	77	88	493	1028	27	0	21	4	4	3	2	2	3	A of X
E5	30-50 cm	50	66	340	902	12	0	7	4	4	2	2	2	3	A of X
E5	50-70 cm	13	25	77	431	1	0	0	3	3	1	1	1	1	N
E5	70-90 cm	9,3	19	50	337	0	0	0	2	2	1	1	1	1	N
F6	10-30 cm	66	86	548	1268	30	0	25	4	4	3	3	3	4	A of X
F6	30-50 cm	35	53	269	955	9	0	4	4	4	2	1	1	2	U of A
F6	50-70 cm	6,8	14	50	535	0	0	0	2	2	1	1	1	1	N
F6	70-90 cm	5,5	10	19	264	0	0	0	2	2	1	1	1	1	N



Figuur 10 Kaart met contourlijnen van de dikte van de bovengrond in terrein Kesseleikerbroek.

De betekenis van de arcering:

-schuine arcering eventueel afgraven tot maximaal 30 cm.

-stippelpatroon: uitmijnen

-geen arcering inrichtingsmaatregelen niet zinvol, mogelijk ander natuurdoel

Literatuur

Delft, S.P.J. van & P.C. Jansen, 2004. Randvoorwaarden natuurontwikkeling Onderlaatsse Laak; Bodemkundige en hydrologische kansen en beperkingen voor de realisatie van natuurdoelen. Alterra rapport 799. Wageningen.

Delft, S.P.J. van, R.H. Kemmers & A.G. Jongmans, 2005. Pyrietvorming in relatie tot interne eutrofiëring en verzuring. Alterra rapport 1161. Wageningen.

Ehlert, P.A.I., O.F. Schoumans, D.J. Brus, W.J.M. de Groot, R. Visschers & M. Pleijter, 2005. Protocol voor het aanwijzen van gronden die in aanmerking komen voor een verhoogde gebruiksnorm. Technische uitwerking. Alterra rapport 1201. Wageningen.

Kemmers, R.H., S.P.J. van Delft & P.C. Jansen, 2001. Productiviteit van korte vegetaties en beperkende factoren in relatie tot voedselrijkdom en vochttoestand van natuurterreinen. Alterra-rapport 257. Wageningen.

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

Kemmers, R.H., A.T. Kuiters, P.A. Slim & J.P. Bakker, in prep. Is ontgronden noodzakelijk voor natuurherstel op voormalige landbouwgronden? Ingediend bij De Levende Natuur.

Kemmers, R.H. & R.W. de Waal, 1999. Ecologische typering van bodems: Deel 1 Raamwerk en humusvormtypologie. Alterra rapport 667-1. Wageningen.

Lucassen, E., A. Smolders & J. Roelofs, 2000. De effecten van verhoogde sulfaatgehalten op grondwatergevoede ecosystemen. H₂O 25/26, p. 28-31.

Sival, F.P. & W.J. Chardon, 2002. Natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden in relatie tot de beschikbaarheid van fosfaat. SKB rapport SV-511. CUR, Gouda.

Sival, F.P. & W.J. Chardon, 2004. Natuurontwikkeling op fosfaatverzaagde gronden: fosfaatonttrekking door een gewas. Alterra rapport 1090. Wageningen.

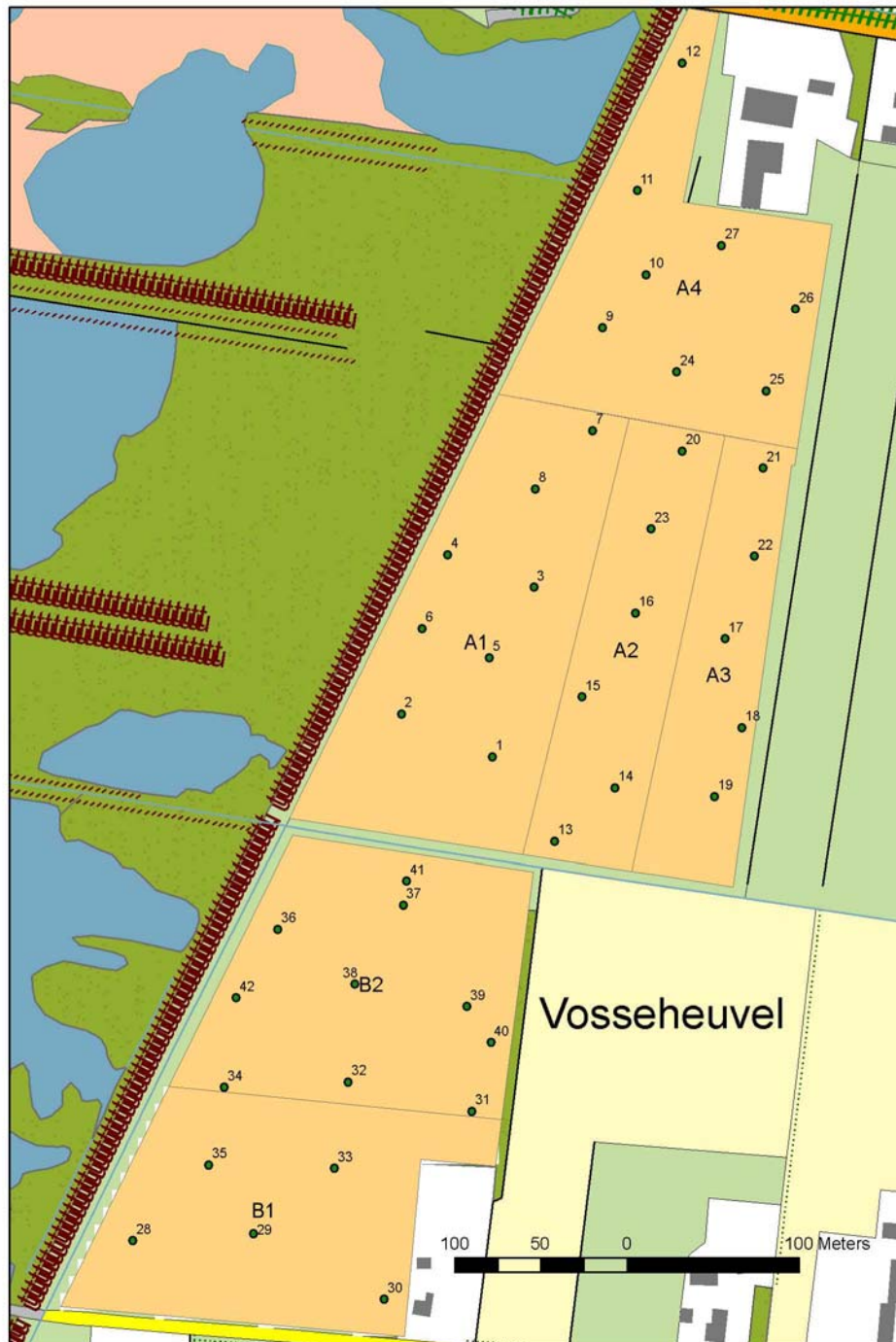
Sival, F.P., W.J. Chardon & M.M. van der Werff, 2004. Natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden in relatie tot de beschikbaarheid van fosfaat: evaluatie van verschringsmaatregelen. Alterra rapport 951. Wageningen.

Bijlage 1 Overzichtskaarten van 3 terreinen met percelen

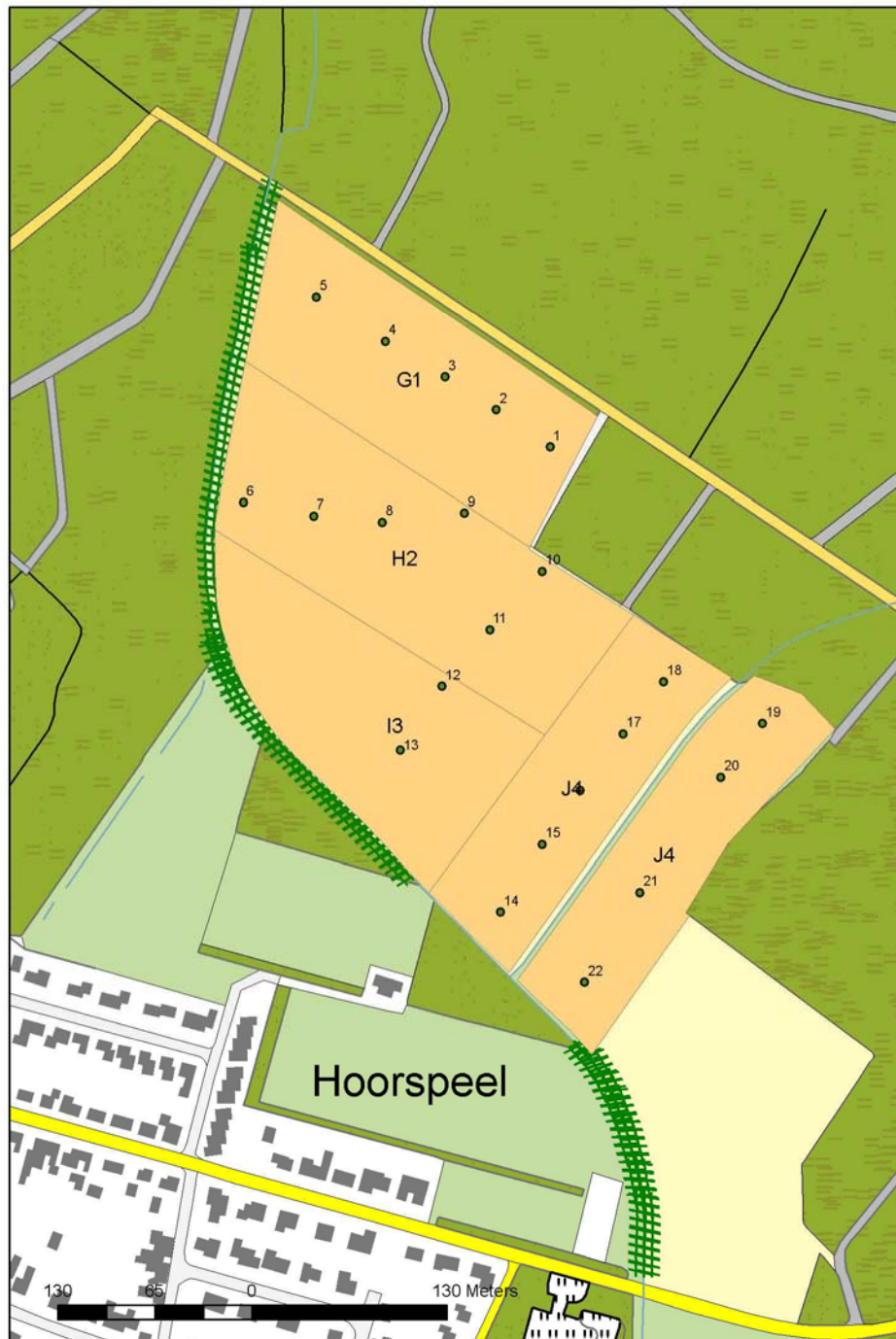
De nummers bij de punten verwijzen naar de boringen in Bijlage 3.

Volgorde kaarten met terreinen:

1. Vosseheuvel
2. Kesseleikerbroek
3. Hoorspel







Bijlage 2 Kenmerken van de blokken

In onderstaande tabel zijn onder bodemgebruik de volgende afkortingen gebruikt:
GR=gras, WN = woest natuur, BL= loofbos; AO= akkerland onbepaald

Perceelnr	Bodembeschrijving	Bodem- gebruik	Gem. dikte bouwvo or (cm)	Bijzonderheden	Helling
Vosseheuvel					
B1	meerveengronden	WN/BL	25	Nat, veel pitrus	Vlak
B2	meerveengronden	WN/BL	25	Kikkerpoel; Nat, veel pitrus	vlak
A1	meerveengronden	GR	32	Weiland; nog actief in agrarisch gebruik	flauw hellend naar erf boerderij
A2	meerveengronden	GR	29	Weiland; nog actief in agrarisch gebruik	vlak
A3	meerveengronden	GR	28	Weiland; nog actief in agrarisch gebruik	vlak
A4	meerveengronden	GR	29	Weiland; nog actief in agrarisch gebruik	vlak
Kesseleikerbroek					
E5	Bruine beekeerdgronden	BL	37	Jonge bosopstand, nat	vlak
F6	Bruine beekeerdgronden	BL	36	Jonge bosopstand, nat	vlak
Hoorspeel					
G1	Veldpodzolgronden in droge deel/ gooreerdgronden	AO	27	Braak bouwland; net bemest en geploegd	Lichte helling naar NO.
H2	Bruine beekeerdgronden en gooreerdgronden	AO	32	Braak bouwland; net bemest en geploegd	Lichte helling naar NO.
I3	Bruine beekeerdgronden en gooreerdgronden	AO	33	Braak bouwland; net bemest en geploegd	Lichte helling naar NO.
J4	Bruine beekeerdgronden	AO/GR	25	Braak bouwland; net bemest en geploegd; Grasland	Lichte helling naar NO.

Bijlage 3 Profielbeschrijvingen

Algemene informatie

Perceelnummer	Boringnummer	Topkaartnummer	Karteeder	Maand, 2007	x	y	Bodemgebruik	Subgroep	Cijferdeel	Kalk	Toevoeging achter	Vergaving	GHG	GLG	Gt	Bewortelingsdiepte	Dikte bovengrond	
A1	152D	VSS		apr-07	192901	383025	GR	1t	c				20	90	IIIa	35	25	meerveengrond
A1	252D	VSS		apr-07	192848	383050	GR	1t	c				20	100	IIIa	35	30	meerveengrond
A1	352D	VSS		apr-07	192925	383124	GR	1t	z11				25	110	IIIa	30	25	meerveengrond
A1	452D	VSS		apr-07	192875	383143	GR	2r	431	w	H		20	85	IIIa	30	20	weldpodzolgrond
A1	552D	VSS		apr-07	192899	383083	GR	1t	d				25	100	IIIa	40	40	meerveengrond
A1	652D	VSS		apr-07	192860	383100	GR	2l	431				20	100	IIIa	40	40	dampodzolgrond
A1	752D	VSS		apr-07	192959	383215	GR	2r	431	w8	F		35	120	IIIb	50	40	weldpodzolgrond
A1	852D	VSS		apr-07	192926	383181	GR	2l	431				35	120	IIIb	40	35	moerpodzolgrond
A2	1352D	VSS		apr-07	192937	382976	GR	1t	c				20	100	IIIa	35	35	meerveengrond
A2	1452D	VSS		apr-07	192972	383007	GR	1t	c				30	120	IIIb	40	25	meerveengrond
A2	1552D	VSS		apr-07	192953	383060	GR	1t	c				30	120	IIIb	35	30	meerveengrond
A2	1652D	VSS		apr-07	192984	383109	GR	1t	d				20	120	IIIa	35	30	meerveengrond
A2	2052D	VSS		apr-07	193011	383203	GR	2r	431	w4	F		35	130	Vbo	40	25	veldpodzolgrond
A2	2352D	VSS		apr-07	192993	383158	GR	1t	z13				25	130	Vbo	40	35	meerveengrond
A3	1752D	VSS		apr-07	193036	383094	GR	1t	c				20	120	IIIa	35	30	meerveengrond
A3	1852D	VSS		apr-07	193046	383042	GR	5k	431	v6	H		25	120	IIIa	50	25	vlakvaaggrond
A3	1952D	VSS		apr-07	193030	383002	GR	1t	c				25	120	IIIa	30	20	meerveengrond
A3	2152D	VSS		apr-07	193058	383193	GR	1t	z12				30	130	Vbo	40	30	meerveengrond
A3	2252D	VSS		apr-07	193053	383142	GR	1t	d				25	110	IIIa	40	35	meerveengrond
A4	952D	VSS		apr-07	192965	383275	GR	2r	431				30	110	IIIb	35	30	weldpodzolgrond
A4	1052D	VSS		apr-07	192990	383306	GR	2r	431				30	110	IIIb	40	25	weldpodzolgrond
A4	1152D	VSS		apr-07	192985	383355	GR	1t	z9				25	100	IIIb	40	40	meerveengrond
A4	1252D	VSS		apr-07	193011	383429	GR	2m	431				30	110	IIIb	40	30	dampodzolgrond
A4	2452D	VSS		apr-07	193008	383249	GR	2r	431			F	60	140	Vlo	40	25	weldpodzolgrond
A4	2552D	VSS		apr-07	193060	383238	GR	2l	431				50	130	Vlo	30	25	moerpodzolgrond
A4	2652D	VSS		apr-07	193077	383286	GR	2l	431			F	30	125	Vbo	40	25	moerpodzolgrond
A4	2752D	VSS		apr-07	193034	383323	GR	2r	431			F	60	140	Vlo	50	25	weldpodzolgrond
B1	2852D	VSS		apr-07	192692	382744	WX	1t	c				10	85	IIIa	30	25	meerveengrond
B1	2952D	VSS		apr-07	192762	382748	WX	1t	z11				20	110	IIIa	35	30	meerveengrond
B1	3052D	VSS		apr-07	192838	382710	BL	1t	c				20	90	IIIa	40	25	meerveengrond
B1	3352D	VSS		apr-07	192809	382786	WX	1t	z10				20	100	IIIa	30	25	meerveengrond
B1	3552D	VSS		apr-07	192736	382788	WX	1t	z9				10	90	IIIa	30	25	meerveengrond
B2	3152D	VSS		apr-07	192889	382819	BL	1t	d				25	100	IIIa	40	25	meerveengrond
B2	3252D	VSS		apr-07	192817	382836	WX	1t	d				10	90	IIIa	30	20	meerveengrond
B2	3452D	VSS		apr-07	192745	382833	WX	1t	d				10	100	IIIa	35	25	meerveengrond
B2	3652D	VSS		apr-07	192776	382925	WX	1t	d				10	100	IIIa	30	20	meerveengrond
B2	3752D	VSS		apr-07	192849	382939	WX	1t	d				5	95	IIIa	30	25	meerveengrond
B2	3852D	VSS		apr-07	192821	382893	WX	1t	d				5	100	IIIa	30	30	meerveengrond
B2	3952D	VSS		apr-07	192886	382880	WX	1t	p9		F		25	90	IIIb	40	35	meerveengrond
B2	4052D	VSS		apr-07	192900	382859	BL	1t	d				5	80	IIa	30	25	meerveengrond
B2	4152D	VSS		apr-07	192851	382953	WX	1t	d				10	90	IIIa	30	25	meerveengrond
B2	4252D	VSS		apr-07	192752	382885	WX	1t	d				5	90	IIIa	30	25	meerveengrond
E5	158B	WER		apr-07	196820	366794	BL	4h	414	e9			10	130	Vao	40	40	bruine beekerdgrond
E5	258B	WER		apr-07	196781	366844	BL	4h	413				20	140	Vao	35	30	bruine beekerdgrond
E5	358B	WER		apr-07	196735	366873	BL	4h	423		F		20	140	Vao	50	50	bruine beekerdgrond
E5	458B	WER		apr-07	196710	366917	BL	4h	423				30	150	Vbo	30	30	bruine beekerdgrond
E5	558B	WER		apr-07	196730	366898	BL	4h	423	g9	F		35	100	IIIb	55	35	bruine beekerdgrond
E5	658B	WER		apr-07	196824	366845	BL	4h	414	g13	F		25	120	Vbo	60	40	bruine beekerdgrond

Perceelnummer	Boringnummer	Topkaartnummer	Karteerder	Maand, 2007	x	y	Bodemgebruik	Subgroep	Cijferdeel	Kalk	Toevoeging achter	Vergaving	GHG	GLG	Gt	Bewortelingsdiepte	Dikte bovengrond	
E5	758B	WER	apr-07	196825	366880	BL	5h	414					15	130	Vao	35	35	beekvaaggrond
E5	858B	WER	apr-07	196768	366923	BL	4h	423	t13				20	140	Vao	35	35	bruine beekerdgrond
F6	958B	WER	apr-07	196784	366974	BL	4h	423	t6	F			20	160	Vao	40	40	bruine beekerdgrond
F6	1058B	WER	apr-07	196832	366931	WN	5h	423	t10				15	150	Vao	30	30	beekvaaggrond
F6	1158B	WER	apr-07	196863	366899	WN	4h	414	g15				25	150	Vbo	35	35	bruine beekerdgrond
F6	1258B	WER	apr-07	196881	366944	WN	4h	414					25	160	Vao	35	35	bruine beekerdgrond
F6	1358B	WER	apr-07	196886	366995	BL	4h	424			F		20	150	Vao	40	40	bruine beekerdgrond
F6	1458B	WER	apr-07	196915	367034	WN	4h	423			F		20	140	Vao	60	30	bruine beekerdgrond
F6	1558B	WER	apr-07	196856	367001	BL	4h	423			F		25	150	Vbo	60	40	bruine beekerdgrond
F6	1658B	WER	apr-07	196798	366968	BL	4h	423	t5	F			20	140	Vao	40	40	bruine beekerdgrond
G1	158B	WER	apr-07	190924	368581	AG	4i	421	t11				75	160	Vlo	35	35	gooreerdgrond
G1	158B	WER	apr-07	190924	368581	AG	4i	421	t11				75	160	Vlo	35	35	gooreerdgrond
G1	258B	WER	apr-07	190888	368606	AG	4i	421			F		75	160	Vlo	45	25	gooreerdgrond
G1	258B	WER	apr-07	190888	368606	AG	4i	421			F		75	160	Vlo	45	25	gooreerdgrond
G1	358B	WER	apr-07	190854	368628	AG	2r	421			F		100	181	VIIId	30	30	veldpodzolgrond
G1	358B	WER	apr-07	190854	368628	AG	2r	421			F		100	181	VIIId	30	30	veldpodzolgrond
G1	458B	WER	apr-07	190814	368652	AG	4i	422			F		65	160	Vlo	65	25	gooreerdgrond
G1	458B	WER	apr-07	190814	368652	AG	4i	422			F		65	160	Vlo	65	25	gooreerdgrond
G1	558B	WER	apr-07	190768	368682	AG	4i	422			F		40	130	Vlo	50	20	gooreerdgrond
G1	558B	WER	apr-07	190768	368682	AG	4i	422			F		40	130	Vlo	50	20	gooreerdgrond
H2	658B	WER	apr-07	190719	368544	AG	5h	422			G		25	130	Vbo	15	15	beekvaaggrond
H2	658B	WER	apr-07	190719	368544	AG	5h	422			G		25	130	Vbo	15	15	beekvaaggrond
H2	758B	WER	apr-07	190766	368535	AG	4i	422			G		50	160	Vlo	25	25	gooreerdgrond
H2	758B	WER	apr-07	190766	368535	AG	4i	422			G		50	160	Vlo	25	25	gooreerdgrond
H2	858B	WER	apr-07	190812	368531	AG	4h	422			F		60	180	Vlo	45	45	bruine beekerdgrond
H2	858B	WER	apr-07	190812	368531	AG	4h	422			F		60	180	Vlo	45	45	bruine beekerdgrond
H2	958B	WER	apr-07	190867	368537	AG	2r	421					60	181	VId	45	30	veldpodzolgrond
H2	958B	WER	apr-07	190867	368537	AG	2r	421					60	181	VId	45	30	veldpodzolgrond
H2	1058B	WER	apr-07	190919	368498	AG	4i	421			F		75	181	VId	40	40	gooreerdgrond
H2	1058B	WER	apr-07	190919	368498	AG	4i	421			F		75	181	VId	40	40	gooreerdgrond
H2	1158B	WER	apr-07	190884	368459	AG	4i	422					60	170	Vlo	35	35	gooreerdgrond
H2	1158B	WER	apr-07	190884	368459	AG	4i	422					60	170	Vlo	35	35	gooreerdgrond
I3	1258B	WER	apr-07	190852	368421	AG	4h	423					25	115	IIIa	45	30	bruine beekerdgrond
I3	1258B	WER	apr-07	190852	368421	AG	4h	423					25	115	IIIa	45	30	bruine beekerdgrond
I3	1358B	WER	apr-07	190824	368378	AG	4i	422					60	140	Vlo	35	35	gooreerdgrond
I3	1358B	WER	apr-07	190824	368378	AG	4i	422					60	140	Vlo	35	35	gooreerdgrond
I4	1458B	WER	apr-07	190891	368270	AG	4h	433					15	110	IIIa	25	25	bruine beekerdgrond
I4	1458B	WER	apr-07	190891	368270	AG	4h	433					15	110	IIIa	25	25	bruine beekerdgrond
I4	1558B	WER	apr-07	190919	368315	AG	4h	432			E		35	110	IIIb	35	35	bruine beekerdgrond
I4	1558B	WER	apr-07	190919	368315	AG	4h	432			E		35	110	IIIb	35	35	bruine beekerdgrond
I4	1658B	WER	apr-07	190944	368351	AG	4h	433					30	110	IIIb	35	25	bruine beekerdgrond
I4	1758B	WER	apr-07	190973	368389	AG	4h	433					30	125	Vbo	40	25	bruine beekerdgrond
I4	1858B	WER	apr-07	191000	368424	AG	4h	433					30	125	Vbo	35	25	bruine beekerdgrond
I4	1958B	WER	apr-07	191066	368396	AK	4h	432			F		35	125	Vbo	50	25	bruine beekerdgrond
I4	2058B	WER	apr-07	191038	368360	AK	4h	432	t5	H			35	135	Vbo	60	25	bruine beekerdgrond
I4	2158B	WER	apr-07	190984	368283	AK	4h	432			F		35	135	Vbo	50	20	bruine beekerdgrond
I4	2258B	WER	apr-07	190947	368223	AK	4k	432					25	135	Vao	35	20	zwarte beekerdgrond

Bloknr.	Boring nr	Laag nr	Van cm	Tot cm	Horizont-code	Org. stof	Veen-soort	Lutum (%)	Leem (%)	Mediaan (mu)	Kalk-klasse	Rijping	Geo.info.	Opmerking
A1	1	1	0	25	1Ap	3			7	170			693	
A1	1	2	25	40	2Cw	90S							152	
A1	1	3	40	90	2Cu	90S							152	
A1	1	4	90	100	2Cr	80RC							130	
A1	1	5	100	180	2Cr2	35DV			45	100			160	meerbodem
A1	2	1	0	30	1AC	3			7	165			693	
A1	2	2	30	70	2Cw	90S							152	
A1	2	3	70	80	2Cu	80RC							130	
A1	2	4	80	100	3Cw	50		10	40	100			140	zwart verweerd
A1	2	5	100	150	3Cr	45DV			50	100			160	meerbodem
A1	3	1	0	25	1Ap	4			7	165			692	
A1	3	2	25	65	2Cw	90S							152	
A1	3	3	65	110	3Cu	60DV			40	100			160	meerbodem
A1	3	4	110	120	4Cr	13			8	165			412	
A1	3	5	120	150	4Cr2				6	160			412	
A1	4	1	0	20	1Ap	4			8	165			693	
A1	4	2	20	70	1B/C	3			8	165			693	opgebracht
A1	4	3	70	85	2Cw	70RC							130	verwerkt
A1	4	4	85	120	3Cr				8	150			412	
A1	5	1	0	25	1Ap	3			7	165			693	
A1	5	2	25	40	1A/C	3			7	165			693	
A1	5	3	40	80	2Cw	90S							152	
A1	5	4	80	100	3Cw	50DV			40	100			160	meerbodem zwart
A1	5	5	100	180	3Cr	50DV			40	100			160	meerbodem bruin
A1	6	1	0	25	1A/C	3			8	165			693	
A1	6	2	25	35	2Ah	30GL							110	zwart
A1	6	3	35	80	2Bhe	3			8	165			411	
A1	6	4	80	100	2BC	1			8	165			411	
A1	6	5	100	120	2BC2	1			8	165			411	
A1	6	6	120	150	2Cr				8	150			411	
A1	7	1	0	25	1Ap	4			8	160			411	
A1	7	2	25	40	1A/B/C	4,0			8	160			411	
A1	7	3	40	85	1Bhe	2			8	160			411	verwerkt
A1	7	4	85	120	2Cu	35DV			40	100			160	meerbodem
A1	7	5	120	150	3Cr				10	150			412	
A1	8	1	0	25	1Ap	5			7	165			693	
A1	8	2	25	30	1A/C	2			6	165			693	
A1	8	3	30	45	2Ah	30GL							160	zwart
A1	8	4	45	80	2Bhe	4			10	155			411	
A1	8	5	80	120	2BC	1			8	170			411	
A1	8	6	120	150	2Cr				8	165			411	
A2	13	1	0	25	1Ap	4			6	170			693	
A2	13	2	25	35	1A/C	2			6	170			693	
A2	13	3	35	45	2Cw	90S							150	
A2	13	4	45	100	3Cu	85CR							130	
A2	13	5	100	130	3Cr	85CR							130	
A2	13	6	130	180	4Cr	50DV			40	100			160	meerbodem
A2	14	1	0	25	1Ap	4			8	165			693	
A2	14	2	25	45	2Cw	90S							151	
A2	14	3	45	100	3Cu	85CR							130	
A2	14	4	100	120	3Ah	80CR			30	100			130	

Bloknr.	Boring nr	Laag nr	Van cm	Tot cm	Horizont-code	Org. stof	Veen-soort	Lutum (%)	Leem (%)	Mediaan (mu)	Kalk-klasse	Rijping	Geo.info.	Opmerking
A2	14	5	120	130	4Cr	65	DV						160	meerbodem
A2	14	6	130	160	4Cr2	35	DV		50	100			160	meerbodem
A2	15	1	0	30	1Ap	3			7	165			693	
A2	15	2	30	60	2Cw	90	S						151	
A2	15	3	60	100	3Cu	85	CR						130	
A2	15	4	100	120	3Ah	80	CR		40	100			130	
A2	15	5	120	150	4Cr	35	DV		50	100			160	meerbodem
A2	16	1	0	30	1Ap	3			7	165			693	
A2	16	2	30	50	2Cw	90	S						151	sterk verweerd
A2	16	3	50	70	2Cw2	90	S						152	
A2	16	4	70	90	3Cu	85	CR						130	
A2	16	5	90	110	3Ah	80	CR		30	100			130	
A2	16	6	110	120	4Cu	70	DV		50	100			160	meerbodem
A2	16	7	120	150	4Cr	40	DV		50	100			160	
A2	16	8	150	180	4Cr2	65	DV		50	100			160	
A2	20	1	0	25	1Ap	4			10	160			411	
A2	20	2	25	40	1Bhe/	C 3,0			10	160			411	verwerkt
A2	20	3	40	75	2Cw	90	S						151	verwerkt
A2	20	4	75	130	3Ce				8	165			411	
A2	20	5	130	140	3Cr				8	160			411	
A2	23	1	0	25	1Ap	4			8	160			693	
A2	23	2	25	35	1A/C	3			8	160			693	
A2	23	3	35	70	2Cw	85	S						152	
A2	23	4	70	100	3Cu	30	DV		50	100			160	meerbodem
A2	23	5	100	130	3Cu2	40	DV		50	100			160	meerbodem
A2	23	6	130	150	4Cr				7	175			412	verspoeld
A3	17	1	0	30	1Ap	3			7	165			693	
A3	17	2	30	70	2Cw	90	S						151	
A3	17	3	70	100	3Cu	80	CR						130	
A3	17	4	100	120	3Ah	75	CR	5	30	100			130	
A3	17	5	120	135	4Cr	75	DV		50	100			160	meerbodem
A3	17	6	135	160	4Cr2	60	DV		50	100			160	meerbodem
A3	18	1	0	25	1Ap	4			8	165			693	
A3	18	2	25	40	1A/C	2			7	165			693	bont
A3	18	3	40	60	1Bhe	1			7	165			693	opgebracht
A3	18	4	60	80	2Cw	70	CR						130	
A3	18	5	80	100	2Ah	70	CR		30	100			130	zwart
A3	18	6	100	120	3Cu	70	CR		30	100			130	
A3	18	7	120	130	3Cr	70	CR		30	100			130	
A3	18	8	130	160	4Cr	45	DV		50	100			160	meerbodem
A3	19	1	0	20	1Ap	3			7	165			693	
A3	19	2	20	60	2Cw	90	S						151	
A3	19	3	60	120	3Cu	80	CR						130	
A3	19	4	120	130	3Cr	80	CR						130	
A3	19	5	130	160	4Cr	45	DV		50	100			160	meerbodem
A3	21	1	0	30	1Ap	4			8	165			693	
A3	21	2	30	65	2Cw	90	S						151	
A3	21	3	65	120	3Cu	35	DV		50	100			160	meerbodem
A3	21	4	120	130	4Ce				10	160			412	
A3	21	5	130	150	4Cr				8	160			412	
A3	22	1	0	25	1Ap	3			8	165			693	
A3	22	2	25	35	1A/C	2			8	165			693	

Bloknr.	Boring nr	Laag nr	Van cm	Tot cm	Horizont-code	Org. stof	Veen-soort	Lutum (%)	Leem (%)	Mediaan (mu)	Kalk-klasse	Rijping	Geo.info.	Opmerking
A3	22	3	35	80	2Cw	90	S						152	
A3	22	4	80	110	3Cu	80	CR						130	
A3	22	5	110	150	3Cr	60	DV		50	100			160	meerbodem
A4	9	1	0	25	1Ap	5			8	160			411	
A4	9	2	25	50	1Bhe	2			10	160			411	
A4	9	3	50	110	1Ce				9	160			411	
A4	9	4	110	135	1Cr				9	160			411	
A4	10	1	0	25	1Ap	5			10	160			411	
A4	10	2	25	40	1Bhe	3			8	160			411	
A4	10	3	40	70	1Ce				8	160			411	
A4	10	4	70	110	1Ce2				13	140			412	houtwortels
A4	10	5	110	135	1Cr				12	140			412	
A4	11	1	0	25	1Ap	5			7	170			693	
A4	11	2	25	40	1AC	4			7	170			693	
A4	11	3	40	70	2Cw	90	S						151	zwart
A4	11	4	70	85	3Cu	65	DV		40	100			160	meerbodem
A4	11	5	85	100	4Ce				11	140			412	
A4	11	6	100	135	4Cr				11	140			412	
A4	12	1	0	30	1Ap	4			7	160			693	
A4	12	2	30	50	2Cw	70	DV						110	
A4	12	3	50	80	3Bhe	3			7	165			411	
A4	12	4	80	110	3Bhe2	2			7	165			411	
A4	12	5	110	135	3BCr				7	165			411	
A4	24	1	0	25	1AC	2			8	165			411	
A4	24	2	25	80	1B/C	3			8	160			411	verwerkt
A4	24	3	80	140	1BC				8	160			411	
A4	24	4	140	160	1Cr				8	160			411	
A4	25	1	0	25	1Ap	4			8	160			693	
A4	25	2	25	40	2Cw	70	DV						110	
A4	25	3	40	80	3Bhe	2			8	165			411	
A4	25	4	80	110	3BC	1			8	160			411	
A4	25	5	110	130	3Ce				8	160			411	
A4	25	6	130	150	3Cr				8	170			411	
A4	26	1	0	25	1Ap	4			8	165			411	
A4	26	2	25	35	1A/C	2			8	165			411	verwerkt
A4	26	3	35	45	1A/C	20	DZ						110	verwerkt
A4	26	4	45	80	1Bhe	2			8	165			411	
A4	26	5	80	125	1Ce				8	160			411	
A4	26	6	125	150	1Cr				10	155			411	
A4	27	1	0	25	1Ap	4			8	160			411	
A4	27	2	25	80	1A/E/	B 2,0			8	160			411	verwerkt
A4	27	3	80	100	1B/C	0,5			8	160			411	verwerkt
A4	27	4	100	140	1Ce				8	160			411	
A4	27	5	140	160	1Cr				8	165			411	
B1	28	1	0	25	1Ap	7			8	170			693	
B1	28	2	25	60	2Cw	90	S						152	sterk verveerd
B1	28	3	60	75	3Ah	85	C						130	zwart
B1	28	4	75	85	3Cu	85	C						130	
B1	28	5	85	130	3Cr	85	C						130	
B1	28	6	130	150	4Cr				10	160			412	
B1	29	1	0	30	1Ap	7			8	175			693	
B1	29	2	30	45	2Cw	90	S						151	sterk verveerd

Bloknr.	Boring nr	Laag nr	Van cm	Tot cm	Horizont-code	Org. stof	Veen-soort	Lutum (%)	Leem (%)	Mediaan (mu)	Kalk-klasse	Rijping	Geo.info.	Opmerking
B1	29	3	45	60	3Ah	80	C		20	100			130	
B1	29	4	60	80	3Cu	50	DV		50	100			160	meerbodem
B1	29	5	80	110	3Cr	85	C						130	
B1	29	6	110	150	4Cr				10	165			412	
B1	30	1	0	25	1Ap	4			8	165			693	
B1	30	2	25	60	2Cw	90	DV						110	
B1	30	3	60	90	3Cu	85	C						130	
B1	30	4	90	130	3Cr	85	C						130	
B1	30	5	130	150	4Cr				10	160			412	
B1	33	1	0	25	1Ap	12			8	170			693	
B1	33	2	25	50	2Cw	90	S						152	sterk verveerd
B1	33	3	50	60	3Ah	80	C						130	zwart
B1	33	4	60	100	4Cu	40	DV		50	100			160	meerbodem
B1	33	5	100	110	5Cr				6	170			412	
B1	33	6	110	150	5Cr				10	150			412	
B1	35	1	0	25	1Ap	13			8	165			693	
B1	35	2	25	40	2Cw	70	DV						110	
B1	35	3	40	65	3Cu	25	DV		50	100			160	meerbodem
B1	35	4	65	90	3Cu2	60	DV		50	100			160	meerbodem
B1	35	5	90	100	4Cr				8	170			412	
B1	35	6	100	150	4Cr2				10	155			412	
B2	31	1	0	25	1Ap				7	165			693	
B2	31	2	25	60	2Cw	90	S						152	sterk verveerd
B2	31	3	60	100	3Cu	50	DV		40	100			160	meerbodem
B2	31	4	100	120	3Cr	60	C		40	100			130	meerbodem
B2	31	5	120	150	4Cr				8	165			412	
B2	32	1	0	20	1Ap	10			8	170			693	
B2	32	2	20	60	2Cw	90	DV						110	
B2	32	3	60	90	3Cu	80	C						130	
B2	32	4	90	150	4Cr	50	DV		50	100			160	meerbodem
B2	34	1	0	25	1Ap	6			7	170			693	
B2	34	2	25	80	2Cw	90	S						152	
B2	34	3	80	100	3Ah	80	C						130	zwart
B2	34	4	100	180	4Cr	50	DV		50	100			160	meerbodem
B2	36	1	0	20	1Ap	3			6	175			693	
B2	36	2	20	75	2Cw	90	S						152	
B2	36	3	75	90	3Ah	85	C						130	zwart
B2	36	4	90	100	4Cu	60	C		50	100			160	meerbodem
B2	36	5	100	180	4Cr	45	DV		50	100			160	meerbodem
B2	37	1	0	25	1Ap	11			7	170			693	
B2	37	2	25	75	2Cw	90	S						152	sterk verveerd
B2	37	3	75	90	3Ah	85	C						130	zwart
B2	37	4	90	120	3Cr	70	DV						160	meerbodem
B2	37	5	120	160	3Cr2	45	DV		50	100			160	
B2	37	6	160	180	3Cr3	70	DV						160	
B2	38	1	0	30	1Ap	7			7	170			693	
B2	38	2	30	60	2Cw	90	S						151	sterk verveerd
B2	38	3	60	100	2Cu	85	BM						120	
B2	38	4	100	120	3Ah	85	CR						130	zwart
B2	38	5	120	160	3Cr	45	DV		50	100			160	meerbodem
B2	39	1	0	35	1A/C	2			7	170			693	
B2	39	2	35	90	2Cw	75	DV						110	zandlensjes

Bloknr.	Boring nr	Laag nr	Van cm	Tot cm	Horizont-code	Org. stof	Veen-soort	Lutum (%)	Leem (%)	Mediaan (mu)	Kalk-klasse	Rijping	Geo.info.	Opmerking
B2	39	3	90	150	3BCr	1			8	165			411	
B2	40	1	0	25	1Ap	6			7	170			693	
B2	40	2	25	80	2Cw	90	S						152	sterk verweerd
B2	40	3	80	100	3Cr	60	GL						160	zwart
B2	40	4	100	160	4Cr	45	DV		50	100			160	meerbodem
B2	41	1	0	25	1Ap	7			7	170			693	
B2	41	2	25	50	2Cw	90	S						152	sterk verweerd
B2	41	3	50	80	3Cu	85	CR						130	
B2	41	4	80	90	3Ah	80	CR						130	gledachtig
B2	41	5	90	160	4Cr	55	DV		50	100			160	meerbodem
B2	42	1	0	25	1Ap	4			7	170			693	
B2	42	2	25	80	2Cw	90	S						152	sterk verweerd
B2	42	3	80	90	3Ah	85	C						130	zwart
B2	42	4	90	120	4Cr	65	DV		50	100			160	meerbodem
B2	42	5	120	160	4Cr2	60	DV		50	100			160	meerbodem
E5	1	1	0	40	1ACg	2.0		6	35	100			422	
E5	1	2	40	60	2Cg				6	165			413	
E5	1	3	60	90	2Cgr				10	165			413	
E5	1	4	90	110	3Cgr				28	120			422	
E5	1	5	110	130	4Cgr				12	160			413	
E5	1	6	130	150	4Cr				12	165			413	fossiele roest
E5	2	1	0	30	1A/Cg	3.0		2	26	100			422	
E5	2	2	30	60	2Cg1				9	165			413	
E5	2	3	60	110	2Cg2				9	165			413	
E5	2	4	110	140	2Cgr				12	150			413	
E5	2	5	140	150	2Cr				20	160			413	gelaagd
E5	3	1	0	50	1ACg	2.0		2	28	120			422	
E5	3	2	50	85	1Cg				30	100			422	
E5	3	3	85	100	2Cg				6	160			413	
E5	3	4	100	140	2Cgr				12	140			413	
E5	3	5	140	150	2Cr				12	140			413	
E5	4	1	0	30	1A/Cg	3.0			26	130			422	
E5	4	2	30	65	1Cg				30	100			422	
E5	4	3	65	80	2Cg				10	165			413	
E5	4	4	80	150	2Cgr	1.0			14	165			413	houtresten
E5	5	1	0	35	1A/C	3.0			26	120			422	
E5	5	2	35	55	1A/Cg	2.0			26	120			422	
E5	5	3	55	65	2Cg				18	100			413	
E5	5	4	65	90	3Cg	1.0			35	90			422	oud vege bandje
E5	5	5	90	130	4Cgr				3	290			331	
E5	6	1	0	40	1A/Cg	2.0		6	35	100			422	
E5	6	2	40	60	1Ah/Cg	3.0			30	100			422	
E5	6	3	60	95	2Cg				18	140			413	
E5	6	4	95	130	2Cgr				18	140			413	houtresten
E5	6	5	130	150	3Cr				6	185			331	
E5	7	1	0	35	1ACg	1.0		4	40	90			422	
E5	7	2	35	55	1Cg				28	110			422	
E5	7	3	55	90	2Cg				10	165			413	
E5	7	4	90	150	2Cgr				10	165			413	
E5	7	5	150	180	2Cr				6	175			413	zandig gelaagd
E5	8	1	0	35	1A/Cg	2.0			28	120			422	
E5	8	2	35	65	1Cg				40	90			422	

Bloknr.	Boring nr	Laag nr	Van cm	Tot cm	Horizont-code	Org. stof	Veen-soort	Lutum (%)	Leem (%)	Mediaan (mu)	Kalk-klasse	Rijping	Geo.info.	Opmerking
E5	8	3	65	130	2Cgr				12	165			413	
E5	8	4	130	180	3Cgr				45	90			422	houtresten
F6	9	1	0	40	1A/Cg	3.0			25	140			413	
F6	9	2	40	60	1Cg				20	120			413	
F6	9	3	60	80	2Cg				40	90			422	
F6	9	4	80	150	3Cgr				6	150			413	
F6	9	5	150	180	3Cr				10	165			413	
F6	10	1	0	30	1A/Cg	1.5			28	120			422	
F6	10	2	30	50	1Cg				28	110			422	
F6	10	3	50	100	2Cg				9	165			413	
F6	10	4	100	120	3Cgr				40	90			422	
F6	10	5	120	150	4Cgr				12	160			413	gelaagd zandig
F6	11	1	0	35	1A/Cg	3.0		4	35	100			422	
F6	11	2	35	50	1Cg				28	100			422	
F6	11	3	50	90	2Cg				14	165			413	
F6	11	4	90	150	2Cgr				14	165			413	gelaagd
F6	11	5	150	180	3Cr				6	250			331	
F6	12	1	0	35	1A/Cg	2.0			40	90			422	
F6	12	2	35	50	1Cg				30	90			422	
F6	12	3	50	110	2Cg				12	160			413	
F6	12	4	110	150	2Cgr				6	175			413	
F6	12	5	150	180	2Cr				6	195			413	
F6	13	1	0	40	1A/Cg	3.0			35	120			422	
F6	13	2	40	65	1Cg				50	90			422	
F6	13	3	65	90	2Cg				12	165			413	
F6	13	4	90	150	2Cgr				6	175			413	
F6	13	5	150	180	2Cr				6	175			413	
F6	14	1	0	30	1Apg	3.0			28	120			422	
F6	14	2	30	60	1Ah/Cg	4.0			28	120			422	
F6	14	3	60	100	2Cg				12	165			413	
F6	14	4	100	140	2Cgr				10	165			413	
F6	14	5	140	180	2Cr				6	165			413	
F6	15	1	0	40	1ACg	4.0			20	140			413	
F6	15	1	0	40	1ACg	4.0			20	140			413	
F6	15	2	40	60	1A/Cg	1.0			12	155			413	
F6	15	3	60	75	2Cg				28	100			422	
F6	15	4	75	150	3Cgr				12	165			413	
F6	15	5	150	180	3Cr				9	165			413	
F6	16	2	40	50	1Cg				12	165			413	
F6	16	3	50	95	2Cg				35	90			422	
F6	16	4	95	140	3Cgr				14	165			413	
F6	16	5	95	140	3Cgr				14	165			413	
G1	1	1	0	35	1A/C	2.5			9	145			411	
G1	1	2	35	45	1ACg	1.0			6	145			411	
G1	1	3	45	75	1Cg				6	145			411	fossiele roest
G1	1	4	75	110	1Bhe				9	155			411	wh
G1	1	5	110	130	1Cer1				25	120			413	ll
G1	1	6	130	180	1Cer2				6	165			413	
G1	2	1	0	25	1Ap	3.0			9	155			411	
G1	2	2	25	75	1A/BC	2.0			6	145			411	
G1	2	3	75	110	1Bh	0.5			6	145			411	
G1	2	4	110	130	1Cg				6	160			411	

Bloknr.	Boring nr	Laag nr	Van cm	Tot cm	Horizont-code	Org. stof	Veen-soort	Lutum (%)	Leem (%)	Mediaan (mu)	Kalk-klasse	Rijping	Geo.info.	Opmerking
G1	2	5	130	160	1Cgr				3	165			413	
G1	2	6	160	180	1Cr				3	165			413	
G1	3	1	0	30	1Ap	3.0			9	145			411	
G1	3	2	30	70	1A/Bh	2.5			6	145			411	
G1	3	3	70	85	1Bhe	2.0			10	145			411	
G1	3	4	85	120	1Ce				10	160			413	
G1	3	5	120	180	1Cer				10	165			413	
G1	4	1	0	25	1Ap	3.0			14	145			693	
G1	4	2	25	65	1A/Cg	2.5			14	145			693	
G1	4	3	65	110	1Cg				10	155			413	gelaagd
G1	4	4	110	160	1Cgr				8	165			413	
G1	4	5	160	180	1Cr				6	165			413	
G1	5	1	0	20	1Ap	3.0			12	145			411	
G1	5	2	20	50	1A/Cg	1.5			10	145			411	
G1	5	3	50	75	1Cg				10	155			413	
G1	5	4	75	130	1Cgr				8	165			413	
G1	5	5	130	150	1Cr	2.0			10	165			413	houtresten
H2	6	1	0	15	1A/C	3.0			16	145			413	
H2	6	2	15	65	1Cg				12	145			413	
H2	6	3	65	130	1Cgr				12	160			413	
H2	6	4	130	150	1Cr				10	165			413	
H2	7	1	0	25	1Ap	4.5			16	145			693	
H2	7	2	25	50	1Cg1				13	145			413	
H2	7	3	50	90	1Cg2	1.0			12	160			413	oud vegetatie b
H2	7	4	90	160	1Cgr				10	160			413	
H2	7	5	160	180	1Cr				10	160			413	
H2	8	1	0	45	1A/Cg	4.0			15	145			413	
H2	8	2	45	60	1Cgc				28	165			413	
H2	8	3	60	80	1Cg1				15	145			413	
H2	8	4	80	110	1Cg2				6	155			413	
H2	8	5	110	180	1Cgr				6	165			413	
H2	9	1	0	30	1Ap	3.0			9	145			411	
H2	9	2	30	45	1BCe	1.0			9	145			411	in ontwikkeling
H2	9	3	45	70	1Cg1				6	145			411	
H2	9	4	70	90	1Cg2				17	160			413	
H2	9	5	90	180	1Cgr				6	165			413	
H2	10	1	0	40	1A/C	4.0			9	145			411	
H2	10	2	40	75	1Cu				6	150			411	wittig
H2	10	3	75	110	1Ce				6	155			411	inspoeling B
H2	10	4	110	180	1Cgr				12	155			413	
H2	11	1	0	35	1A/C	3.5			16	145			411	
H2	11	2	35	60	1Cg1				5	155			413	
H2	11	3	60	90	1Cg2				10	155			413	
H2	11	4	90	150	1Cgr	1.0			10	165			413	houtresten
I3	12	1	0	30	1Apg	4.0			22	145			340	
I3	12	2	30	45	1ACg	3.0			20	145			340	
I3	12	3	45	110	2Cgr				6	160			413	
I3	12	4	110	150	2Cr				10	165			413	
I3	13	1	0	35	1A/C	3.0			14	145			411	
I3	13	2	35	60	1Cu				10	160			413	
I3	13	3	60	110	1Cg				12	165			413	
I3	13	4	110	140	1Cgr				10	165			413	

Bloknr.	Boring nr	Laag nr	Van cm	Tot cm	Horizont-code	Org. stof	Veen-soort	Lutum (%)	Leem (%)	Mediaan (mu)	Kalk-klasse	Rijping	Geo.info.	Opmerking
I3	13	5	140	180	1Cr				12	165			413	
I4	14	1	0	25	1Ap	4.0			18	155			340	
I4	14	2	25	60	2Cg				8	165			413	
I4	14	3	60	100	2Cgr				8	165			413	
I4	14	4	100	150	2Cr				6	165			413	
I4	15	1	0	35	1A/C	3.0			16	160			340	verschraald
I4	15	2	35	70	2Cg				6	175			413	
I4	15	3	70	110	2Cgr	1.0			6	165			413	houtresten
I4	15	4	110	150	2Cr				6	165			413	
I4	16	1	0	25	1Ap	3.0			20	165			340	
I4	16	2	25	35	1A/Cg	2.0			20	165			340	
I4	16	3	35	55	2Cg				6	175			413	houtresten
I4	16	4	55	100	2Cgr				6	175			413	
I4	16	5	100	150	2Cr				10	165			413	gelaagd
I4	17	1	0	25	1Ap	4.0			18	165			340	
I4	17	2	25	40	1ACg	3.0			18	165			340	
I4	17	3	40	90	2Cg				6	175			413	
I4	17	4	90	125	2Cgr				6	175			413	houtresten
I4	17	5	125	150	2Cr				8	175			413	
I4	18	1	0	25	1Ap	4.0			18	165			340	
I4	18	2	25	35	1A/Cg	3.0			16	165			340	
I4	18	3	35	85	2Cg				6	175			413	
I4	18	4	85	125	2Cgr				6	175			413	houtresten
I4	18	5	125	150	2Cr				10	175			413	
I4	19	1	0	25	1Ap	3.0			14	160			413	
I4	19	2	25	50	1A/Cg	1.5			12	160			413	
I4	19	3	50	85	1Cg				8	165			413	
I4	19	4	85	115	1Cgr				8	165			413	
I4	19	5	115	150	1Cr				10	165			413	
I4	20	1	0	25	1Ap	4.0			16	155			413	
I4	20	2	25	50	1A/Cg	1.5			9	155			413	heterogeen
I4	20	3	50	60	2Ahb	3.0		4	28	140			340	
I4	20	4	60	100	3Cg				12	155			413	
I4	20	5	100	135	3Cgr				10	165			413	
I4	20	6	135	150	3Cr				6	165			413	
I4	21	1	0	20	1Ap	3.0			12	160			413	
I4	21	2	20	50	1A/Cg	1.0			8	160			413	
I4	21	3	50	80	1Cg				6	165			413	
I4	21	4	80	135	1Cgr				8	165			413	
I4	21	5	135	150	1Cr	1.0			11	165			413	houtresten
I4	22	1	0	20	1Ap	4.0			16	165			413	
I4	22	2	20	35	1A/Cg	3.0			16	165			413	
I4	22	3	35	50	1Cg				10	165			413	
I4	22	4	50	135	1Cgr				8	165			413	gelaagd
I4	22	5	135	150	1Cr				10	165			413	

Bijlage 4 Analysegegevens bodemonsters

blok	diepte	MM²	Eerste Analyse							Tweede analyse							Gemiddelde en s.d.					
			Al-ox mg/kg	Fe-ox	P-ox	PSD mol.	Pw mg P₂O₅/l	g.s. g/l,2 cm³	OS %	Al-ox mg/kg	Fe-ox	P-ox	PSD mol.	Pw mg P₂O₅/l	g.s. g/l,2 cm³	OS %	PSD av	PSD sd	Pw av	Pw sd	OS av	OS sd
Vossecheuvel																						
A1	10-30	1	814	449	184	31,1	27	1,291	7,5	875	459	181	28,7	28	1,274	7,9	30	1,7	28	0,7	8	0,3
A1	10-30	2	815	354	146	25,8	26	1,430	4,7	899	383	154	24,7	27	1,467	4,0	25	0,7	27	0,7	4,3	0,50
A1	30-50	1	1439	1186	98,7	8,5	38	0,859	18,8	1437	1198	113	9,8	32	0,824	20,0	9	0,9	35	4,2	19,4	0,82
A1	30-50	2	1070	846	71,6	8,4	28	0,845	19,3	912	607	78,4	11,3	26	0,935	16,5	10	2,0	27	1,4	17,9	1,98
A1	50-70	1	1197	567	81,5	9,7	28	1,105	11,8	1105	491	81,6	10,6	28	1,138	11,0	10	0,7	28	0,0	11,4	0,58
A1	50-70	2	786	369	48,5	8,8	18	1,326	6,8	950	533	43,5	6,3	18	1,332	6,6	8	1,8	18	0,0	6,7	0,09
A1	70-90	1	1151	339	57,1	7,6	19	1,424	4,8	885	282	51,2	8,7	18	1,453	4,2	8	0,8	19	0,7	4,5	0,40
A1	70-90	2	743	99,3	49,2	10,8	14	1,664	0,5	587	105	48,8	13,3	14	1,589	1,8	12	1,8	14	0,0	1,1	0,90
A2	10-30	1	922	562	332	48,5	63	1,295	7,4	936	544	323	46,9	65	1,339	6,5	48	1,1	64	1,4	7,0	0,65
A2	10-30	2	892	626	279	40,7	54	1,207	9,4	814	519	255	41,7	56	1,278	7,8	41	0,7	55	1,4	8,6	1,12
A2	30-50	1	1067	595	189	24,3	58	0,914	17,1	893	470	171	26,6	57	0,881	18,1	25	1,6	58	0,7	17,6	0,72
A2	30-50	2	1023	715	191	24,3	57	1,090	12,2	747	477	157	28,0	56	0,957	15,8	26	2,6	57	0,7	14,0	2,55
A2	50-70	1	779	485	108	18,6	59	0,830	19,8	997	735	118	15,2	59	0,827	19,9	17	2,4	59	0,0	19,8	0,07
A2	50-70	2	802	394	93,8	16,5	51	1,165	10,4	998	512	116	16,2	56	1,123	11,4	16	0,2	54	3,5	10,9	0,72
A2	70-90	1	1144	705	115	13,5	54	0,840	19,4	672	272	87	18,9	59	0,968	15,5	16	3,8	57	3,5	17,5	2,78
A2	70-90	2	1105	550	66,4	8,4	25	0,770	21,8	1017	450	50,3	7,1	24	0,763	22,1	8	0,9	25	0,7	22,0	0,18
A3	10-30	1	839	601	271	41,8	42	1,490	3,5	852	639	269	40,4	42	1,513	3,1	41	1,0	42	0,0	3,3	0,30
A3	10-30	2	780	506	198	33,7	38	1,522	3,0	868	611	223	33,4	35	1,499	3,4	34	0,2	37	2,1	3,2	0,30
A3	30-50	1	980	742	249	32,4	40	1,489	3,6	864	625	210	31,4	38	1,506	3,2	32	0,7	39	1,4	3,4	0,22
A3	30-50	2	838	556	190	29,9	46	1,520	3,0	836	505	201	32,4	41	1,501	3,3	31	1,8	44	3,5	3,2	0,25
A3	50-70	1	1209	1449	160	14,6	32	1,510	3,2	1290	1401	153	13,5	33	1,496	3,4	14	0,7	33	0,7	3,3	0,18
A3	50-70	2	789	1175	92,5	11,9	28	1,508	3,2	742	894	84,9	12,6	26	1,502	3,3	12	0,5	27	1,4	3,3	0,08
A3	70-90	1	715	388	67,6	13,0	19	1,487	3,6	927	465	75,3	11,4	20	1,494	3,5	12	1,2	20	0,7	3,5	0,09
A3	70-90	2	908	983	56,3	7,1	20	1,518	3,0	1044	1636	57,9	5,5	20	1,528	2,8	6	1,1	20	0,0	2,9	0,13
A4	10-30	1	998	504	302	42,4	54	1,352	6,2	939	481	317	47,1	54	1,440	4,5	45	3,4	54	0,0	5,4	1,24
A4	10-30	2	943	626	394	55,1	57	1,286	7,6	1040	623	406	52,7	57	1,062	12,9	54	1,7	57	0,0	10,3	3,75
A4	30-50	1	865	308	105	18,0	20	1,435	4,6	866	260	83,4	14,6	19	1,188	9,8	16	2,4	20	0,7	7,2	3,70
A4	30-50	2	858	238	141	25,2	37	1,328	6,7	915	238	144	24,4	42	1,190	9,8	25	0,6	40	3,5	8,3	2,15
A4	50-70	1	797	166	72,7	14,4	18	1,522	3,0	745	186	86,7	18,1	15	1,452	4,3	16	2,6	17	2,1	3,6	0,92
A4	50-70	2	1001	218	94,6	14,9	20	1,443	4,4	915	188	83,4	14,4	21	1,518	3,0	15	0,3	21	0,7	3,7	0,99
A4	70-90	1	758	92,9	31	6,7	6	1,627	1,1	720	82,7	34,9	8,0	5	1,577	2,0	7	0,9	6	0,7	1,5	0,61
A4	70-90	2	818	137	55,1	10,9	15	1,585	1,8	732	133	54,2	11,9	15	1,551	2,4	11	0,7	15	0,0	2,1	0,42
B1	10-30	1	1005	567	489	66,6	86	1,184	9,9	1044	590	485	63,6	85	1,113	11,6	65	2,1	86	0,7	10,8	1,21
B1	10-30	2	985	611	434	59,0	74	1,113	11,6	957	599	404	56,5	76	1,221	9,1	58	1,8	75	1,4	10,3	1,81
B1	30-50	1	1324	819	421	42,6	77	1,073	12,6	1087	627	369	46,2	80	0,899	17,5	44	2,5	79	2,1	15,1	3,47

² MM: per lag zijn 2 mengmonsters genomen (1 en 2). Voor deze mengmonsters zijn de analyses in duplo uitgevoerd (eerste analyse en tweede analyse).

blok	diepte	MM²	Eerste Analyse							Tweede analyse							Gemiddelde en s.d.					
			Al-ox mg/kg	Fe-ox	P-ox	PSD mol.	Pw mg P ₂ O ₅ /l	g.s. g/1,2 cm³	OS %	Al-ox mg/kg	Fe-ox	P-ox	PSD mol.	Pw mg P ₂ O ₅ /l	g.s. g/1,2 cm³	OS %	PSD av	PSD sd	Pw av	Pw sd	OS av	OS sd
B1	30-50	2	1067	572	409	53,0	95	1,084	12,4	979	500	354	50,5	100	1,227	8,9	52	1,8	98	3,5	10,6	2,43
B1	50-70	1	1695	523	151	13,5	28	1,017	14,1	1769	512	146	12,6	29	1,010	14,3	13	0,6	29	0,7	14,2	0,14
B1	50-70	2	1951	718	230	17,4	37	0,772	21,8	2960	888	257	13,2	41	0,725	23,5	15	3,0	39	2,8	22,6	1,23
B1	70-90	1	2038	303	99,1	7,9	12	0,923	16,8	1181	179	64,3	8,8	14	1,143	10,9	8	0,7	13	1,4	13,9	4,19
B1	70-90	2	1931	323	48,1	4,0	4	0,738	23,0	1664	255	40,1	3,9	4	0,719	23,7	4	0,1	4	0,0	23,4	0,51
B2	10-30	1	982	639	462	62,3	101	1,490	3,5	1245	893	551	57,2	108	1,517	3,0	60	3,6	105	4,9	3,3	0,35
B2	10-30	2	968	665	477	64,4	100	1,486	3,6	906	611	430	62,4	99	1,505	3,3	63	1,5	100	0,7	3,4	0,25
B2	30-50	1	824	560	385	61,3	115	1,491	3,5	968	697	422	56,3	126	1,495	3,5	59	3,5	121	7,8	3,5	0,05
B2	30-50	2	1097	684	501	61,1	102	1,494	3,5	1255	819	560	59,1	96	1,486	3,6	60	1,4	99	4,2	3,5	0,11
B2	50-70	1	1153	1749	216	18,8	116	1,505	3,3	1108	1754	190	16,9	117	1,491	3,5	18	1,3	117	0,7	3,4	0,18
B2	50-70	2	1212	1375	191	17,7	114	1,513	3,1	1323	1559	213	17,9	116	1,525	2,9	18	0,1	115	1,4	3,0	0,15
B2	70-90	1	1201	1330	116	11,0	50	1,488	3,6	1113	1121	107	11,3	53	1,495	3,5	11	0,2	52	2,1	3,5	0,09
B2	70-90	2	1624	1886	141	9,7	36	1,525	2,9	1544	1957	130	9,1	32	1,517	3,0	9	0,4	34	2,8	3,0	0,10
Kesseleikerbroek																						
E5	10-30	1	460	1043	495	89,5	79	1,418	4,9	405	1027	475	91,8	84	1,555	2,4	91	1,7	82	3,5	3,6	1,81
E5	10-30	2	548	975	493	84,3	73	1,361	6,1	500	1068	507	86,9	73	1,428	4,7	86	1,9	73	0,0	5,4	0,94
E5	30-50	1	406	838	281	60,4	40	1,440	4,5	411	915	295	60,2	43	1,451	4,3	60	0,1	42	2,1	4,4	0,15
E5	30-50	2	497	953	381	69,3	58	1,573	2,0	487	901	402	75,9	60	1,531	2,8	73	4,7	59	1,4	2,4	0,53
E5	50-70	1	277	587	145	45,1	21	1,574	2,0	263	595	148	46,8	25	1,404	5,2	46	1,3	23	2,8	3,6	2,24
E5	50-70	2	181	257	13,9	7,9	2	1,689	0,1	201	283	2	1,0	3	1,467	4,0	4	4,9	3	0,7	2,0	2,76
E5	70-90	1	219	507	117	43,9	16	1,638	0,9	247	437	82	31,2	20	1,699		38	9,0	18	2,8	0,9	
E5	70-90	2	263	201	0	0,0	1	1,720		207	204	0	0,0	0	1,745		0	0,0	1	0,7		
F6	10-30	1	502	1347	583	88,1	64	1,399	5,3	428	1392	560	88,6	65	1,461	4,1	88	0,4	65	0,7	4,7	0,85
F6	10-30	2	554	1193	554	85,4	72	1,504	3,3	477	1140	494	83,7	61	1,416	5,0	85	1,2	67	7,8	4,1	1,18
F6	30-50	1	492	1137	320	53,5	37	1,495	3,5	444	1083	289	52,0	36	1,521	3,0	53	1,0	37	0,7	3,2	0,34
F6	30-50	2	408	722	227	52,2	34	1,558	2,3	364	878	238	52,6	32	1,611	1,4	52	0,2	33	1,4	1,8	0,66
F6	50-70	1	320	733	115	29,7	13	1,627	1,1	334	539	71,7	21,0	12	1,589	1,8	25	6,2	13	0,7	1,4	0,46
F6	50-70	2	218	375	14	6,1	1	1,666	0,4	208	493	-2	-0,8	1	1,717		3	4,9	1	0,0	0,4	
F6	70-90	1	180	244	32,4	18,9	10	1,724		198	287	39,4	20,4	11	1,658	0,6	20	1,0	11	0,7	0,6	
F6	70-90	2	240	261	4,03	1,9	1	1,770		233	265	0	0,0	0	1,534	2,7	1	1,4	1	0,7	2,7	
Hoorspeel																						
G1	10-30	1	379	848	385	85,0	68	1,586	1,8	356	828	383	88,2	78	1,692	0,0	87	2,3	73	7,1	0,9	1,27
G1	10-30	2	353	791	361	85,5	95	1,690	0,1	341	884	385	87,3	74	1,630	1,1	86	1,3	85	14,8	0,6	0,71
G1	30-50	1	413	785	334	73,4	71	1,578	2,0	452	821	374	76,8	80	1,591	1,7	75	2,4	76	6,4	1,8	0,16
G1	30-50	2	401	728	327	75,7	72	1,625	1,1	353	690	301	76,4	74	1,587	1,8	76	0,5	73	1,4	1,5	0,46
G1	50-70	1	381	818	256	57,4	68	1,662	0,5	372	748	252	59,9	78	1,610	1,4	59	1,7	73	7,1	1,0	0,62
G1	50-70	2	419	618	291	70,6	77	1,641	0,9	388	615	279	70,9	81	1,619	1,2	71	0,2	79	2,8	1,1	0,26
G1	70-90	1	411	636	248	60,1	66	1,577	2,0	361	614	253	67,0	71	1,677	0,3	64	4,9	69	3,5	1,1	1,20
G1	70-90	2	372	712	298	72,5	70	1,638	0,9	343	706	284	72,3	76	1,654	0,6	72	0,1	73	4,2	0,8	0,19
H2	10-30	1	336	1141	424	83,2	68	1,498	3,4	321	1209	434	83,5	67	1,518	3,0	83	0,2	68	0,7	3,2	0,26
H2	10-30	2	324	1419	415	71,6	63	1,541	2,6	312	1441	425	73,4	58	1,578	2,0	73	1,3	61	3,5	2,3	0,46
H2	30-50	1	271	909	224	54,9	52	1,506	3,2	248	843	233	61,9	54	1,595	1,7	58	4,9	53	1,4	2,5	1,13
H2	30-50	2	301	976	247	55,7	54	1,626	1,1	277	1144	253	53,1	58	1,692	0,0	54	1,8	56	2,8	0,6	0,78
H2	50-70	1	238	709	171	51,3	45	1,503	3,3	214	690	186	59,2	41	1,521	3,0	55	5,6	43	2,8	3,1	0,23
H2	50-70	2	234	974	143	35,4	40	1,479	3,7	208	1012	163	40,7	35	1,547	2,5	38	3,8	38	3,5	3,1	0,88
H2	70-90	1	226	604	180	60,6	37	1,594	1,7	198	577	153	55,9	34	1,572	2,1	58	3,3	36	2,1	1,9	0,27

blok	diepte	MM²	Eerste Analyse							Tweede analyse							Gemiddelde en s.d.					
			Al-ox mg/kg	Fe-ox	P-ox	PSD mol.	Pw mg P ₂ O ₅ /l	g.s. g/1,2 cm³	OS %	Al-ox mg/kg	Fe-ox	P-ox	PSD mol.	Pw mg P ₂ O ₅ /l	g.s. g/1,2 cm³	OS %	PSD av	PSD sd	Pw av	Pw sd	OS av	OS sd
H2	70-90	2	256	716	197	57,0	56	1,639	0,9	207	729	180	56,1	44	1,598	1,6	57	0,7	50	8,5	1,3	0,50
I3	10-30	1	319	2018	401	54,0	47	1,519	3,0	312	1552	366	60,0	47	1,515	3,1	57	4,3	47	0,0	3,0	0,05
I3	10-30	2	304	1320	353	65,3	46	1,496	3,4	299	1414	352	62,4	46	1,500	3,4	64	2,0	46	0,0	3,4	0,05
I3	30-50	1	177	673	78,2	27,1	24	1,497	3,4	173	697	95,8	32,7	19	1,503	3,3	30	4,0	22	3,5	3,4	0,08
I3	30-50	2	229	1067	130	30,4	21	1,501	3,3	242	1243	151	31,2	23	1,491	3,5	31	0,6	22	1,4	3,4	0,13
I3	50-70	1	128	451	39,6	19,9	11	1,515	3,1	126	627	41,6	16,9	14	1,513	3,1	18	2,2	13	2,1	3,1	0,03
I3	50-70	2	111	475	32,1	16,4	9	1,497	3,4	121	440	32	16,7	8	1,501	3,3	17	0,2	9	0,7	3,4	0,05
I3	70-90	1	128	380	26,1	14,6	7	1,492	3,5	112	300	27,7	18,8	7	1,518	3,0	17	3,0	7	0,0	3,3	0,34
I3	70-90	2	114	356	20,1	12,2	4	1,492	3,5	112	343	22,2	13,9	4	1,488	3,6	13	1,2	4	0,0	3,5	0,05
J4	10-30	1	389	1571	356	54,0	46	1,503	3,3	384	1717	357	51,2	41	1,367	5,9	53	2,0	44	3,5	4,6	1,86
J4	10-30	2	381	1247	319	56,5	47	1,477	3,8	364	1319	337	58,6	42	1,508	3,2	58	1,5	45	3,5	3,5	0,41
J4	30-50	1	161	966	38,3	10,6	8	1,709		158	1167	60,2	14,5	7	1,653	0,7	13	2,8	8	0,7	0,7	
J4	30-50	2	202	691	74,7	24,3	14	1,650	0,7	173	659	77	27,3	15	1,517	3,0	26	2,1	15	0,7	1,9	1,65
J4	50-70	1	197	638	31,8	11,0	5	1,566	2,2	153	660	23,8	8,8	3	1,699		10	1,5	4	1,4	2,2	
J4	50-70	2	213	642	30,1	10,0	6	1,450	4,3	165	573	29,7	11,7	7	1,567	2,1	11	1,2	7	0,7	3,2	1,52
J4	70-90	1	117	310	30,3	19,8	5	1,758		99	303	26	18,5	4	1,795		19	0,9	5	0,7		
J4	70-90	2	140	350	17,8	10,0	4	1,777		106	368	4,05	2,5	5	1,787		6	5,3	5	0,7		

Bijlage 5 Afgeleide analysewaarden en berekende verschralingsduur per perceel

Blok	Diepte									Dikte cm	----- Verschralingsduur (jaar) -----					
		PSD	PSD	Pw	Pw	OS	OS	Fe-ox	Fe-ox		PSD = 20%		P-ox = 700 mg/kg		P-ox = 200 mg/kg	
		av	sd	av	sd	av	sd	av	sd		maai	uitm.	maai	uitm.	maai	uitm.
Vosseheuveld																
A1	10-30 cm	27,59	2,881	27,00	0,816	6,01	1,974	411	50,9	30	16	3	0	0	0	0
A1	30-50 cm	9,52	1,350	31,00	5,292	18,62	1,519	959	286,0	20	0	0	0	0	0	0
A1	50-70 cm	8,82	1,853	23,00	5,774	9,07	2,739	490	86,4	20	0	0	0	0	0	0
A1	70-90 cm	10,11	2,534	16,25	2,630	2,82	2,043	206	122,5	20	0	0	0	0	0	0
A2	10-30 cm	44,45	3,821	59,50	5,323	7,78	1,199	563	45,7	30	52	10	0	0	31	6
A2	30-50 cm	25,80	1,809	57,00	0,816	15,80	2,575	564	115,7	20	6	1	0	0	0	0
A2	50-70 cm	16,61	1,411	56,25	3,775	15,34	5,177	532	144,8	20	0	0	0	0	0	0
A2	70-90 cm	11,97	5,355	40,50	18,592	19,71	3,057	494	181,5	20	0	0	0	0	0	0
A3	10-30 cm	37,31	4,401	39,25	3,403	3,25	0,262	589	57,8	30	42	8	0	0	15	3
A3	30-50 cm	31,52	1,185	41,25	3,403	3,28	0,236	607	102,6	20	20	4	0	0	3	1
A3	50-70 cm	13,16	1,181	29,75	3,304	3,28	0,117	1230	253,7	20	0	0	0	0	0	0
A3	70-90 cm	9,26	3,546	19,75	0,500	3,23	0,357	868	576,2	20	0	0	0	0	0	0
A4	10-30 cm	49,34	5,721	55,50	1,732	7,82	3,639	559	76,8	30	68	14	0	0	50	10
A4	30-50 cm	20,57	5,085	29,50	11,733	7,73	2,545	261	33,0	20	1	0	0	0	0	0
A4	50-70 cm	15,46	1,762	18,50	2,646	3,67	0,786	190	21,4	20	0	0	0	0	0	0
A4	70-90 cm	9,36	2,398	10,25	5,500	1,83	0,550	111	27,6	20	0	0	0	0	0	0
B1	10-30 cm	61,42	4,533	80,25	6,131	10,56	1,284	592	18,6	30	88	18	0	0	73	15
B1	30-50 cm	48,11	4,597	88,00	11,225	12,87	3,547	630	136,6	20	40	8	0	0	34	7
B1	50-70 cm	14,19	2,195	33,75	6,292	18,43	4,910	660	178,9	20	0	0	0	0	0	0
B1	70-90 cm	6,17	2,574	8,50	5,260	18,61	6,014	265	64,0	20	0	0	0	0	0	0
B2	10-30 cm	61,60	3,062	102,00	4,082	3,37	0,263	702	129,2	30	121	24	0	0	105	21
B2	30-50 cm	59,46	2,306	109,75	13,426	3,52	0,075	690	105,9	20	77	15	0	0	66	13
B2	50-70 cm	17,84	0,781	115,75	1,258	3,20	0,262	1609	180,6	20	0	0	0	0	1	0
B2	70-90 cm	10,25	1,030	42,75	10,308	3,24	0,323	1574	411,8	20	0	0	0	0	0	0

Blok	Diepte									Dikte cm	----- Verschralingsduur (jaar) -----					
		PSD	PSD	Pw	Pw	OS	OS	Fe-ox	Fe-ox		PSD = 20%		P-ox = 700 mg/kg		P-ox = 200 mg/kg	
		av	sd	av	sd	av	sd	av	sd		maai	uitm.	maai	uitm.	maai	uitm.
Kessel																
E5	10-30 cm	88,11	3,249	77,25	5,315	4,51	1,551	1028	39,3	30	137	27	0	0	105	21
E5	30-50 cm	66,46	7,607	50,25	10,210	3,40	1,180	902	47,8	20	59	12	0	0	35	7
E5	50-70 cm	25,21	24,113	12,75	11,955	2,81	2,248	431	185,7	20	7	1	0	0	0	0
E5	70-90 cm	18,78	22,297	9,25	10,243	-0,11	0,751	337	158,2	20	1	0	0	0	0	0
F6	10-30 cm	86,46	2,315	65,50	4,655	4,40	0,902	1268	120,6	30	152	30	0	0	126	25
F6	30-50 cm	52,60	0,657	34,75	2,217	2,53	0,898	955	191,2	20	43	9	0	0	18	4
F6	50-70 cm	14,01	13,868	6,75	6,652	0,73	0,918	535	149,0	20	0	0	0	0	0	0
F6	70-90 cm	10,31	10,845	5,50	5,802	0,40	1,728	264	17,7	20	0	0	0	0	0	0
Hoorspeel																
G1	10-30 cm	86,53	1,504	78,75	11,587	0,73	0,864	838	38,8	30	120	24	0	0	74	15
G1	30-50 cm	75,56	1,491	74,25	4,031	1,65	0,356	756	58,3	20	65	13	0	0	36	7
G1	50-70 cm	64,72	7,075	76,00	5,598	1,01	0,395	700	100,3	20	51	10	0	0	19	4
G1	70-90 cm	67,99	5,819	70,75	4,113	0,95	0,730	667	49,4	20	52	10	0	0	19	4
H2	10-30 cm	77,95	6,319	64,00	4,546	2,75	0,618	1303	150,1	30	121	24	0	0	86	17
H2	30-50 cm	56,42	3,833	54,50	2,517	1,51	1,343	968	129,3	20	41	8	0	0	10	2
H2	50-70 cm	46,65	10,669	40,25	4,113	3,13	0,526	846	170,3	20	23	5	0	0	0	0
H2	70-90 cm	57,38	2,168	42,75	9,777	1,56	0,482	657	77,2	20	31	6	0	0	0	0
I3	10-30 cm	60,44	4,809	46,50	0,577	3,22	0,206	1576	309,7	30	92	18	0	0	63	13
I3	30-50 cm	30,37	2,369	21,75	2,217	3,39	0,098	920	280,9	20	10	2	0	0	0	0
I3	50-70 cm	17,49	1,645	10,50	2,646	3,24	0,163	498	87,1	20	0	0	0	0	0	0
I3	70-90 cm	14,88	2,778	5,50	1,732	3,40	0,254	345	33,5	20	0	0	0	0	0	0
J4	10-30 cm	55,10	3,186	44,00	2,944	4,06	1,274	1464	218,8	30	80	16	0	0	52	10
J4	30-50 cm	19,18	7,888	11,00	4,082	1,04	1,408	871	240,8	20	0	0	0	0	0	0
J4	50-70 cm	10,37	1,262	5,25	1,708	2,13	1,793	628	38,1	20	0	0	0	0	0	0
J4	70-90 cm	12,69	8,058	4,50	0,577	-1,37	0,249	333	31,3	20	0	0	0	0	0	0