

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water & Maritime

Aan: Projectgroep Bronnegermaden
Van: Jelle Boland
Datum: 25 oktober 2023
Kopie: -
Ons kenmerk: BI2118-RHD-XX-XX-ME-EO-0001
Classificatie: Projectgerelateerd
Gecontroleerd door: Carolien van der Ziel

Onderwerp: Bodemchemisch onderzoek Bronnegermaden

Aanleiding

In het kader van de natuurontwikkelingsopgaven in de provincie Drenthe, wordt er een inrichtingsplan opgesteld voor de Bronnegermaden.

Historisch landgebruik kan een beperkende factor zijn bij de ontwikkeling van natuur, omdat in het verleden veel voedingsstoffen in de bodem zijn gebracht. Hierbij speelt met name fosfor een belangrijke rol. Om te kunnen bepalen of en welke maatregelen nodig zijn om de gewenste vegetaties te kunnen ontwikkelen, is er een bodemchemisch onderzoek uitgevoerd.

In dit bodemchemisch onderzoek is er onderzoek gedaan naar de volgende punten:

- Hoe groot is de fosfaatbelasting in de ondergrond?
- Is het zinvol om af te graven, om zo de ontwikkeling van P gelimiteerde natuur te bevorderen?
- Bestaat de kans dat gebonden fosfaat mobiliseert?

Intermezzo: *Nutriënten en hun gedrag in de bodem*

Stikstof (in de vorm van nitraat) spoelt van nature na enkele jaren uit de bodem; uit nalevering door o.a. neerslag vormt deze nutriënt echter nooit de belemmerende groeifactor. Fosfaat is daarmee bij voedselarme vegetaties de bepalende factor. Fosfaat bindt zich aan de bodem en in zuurstofrijke omstandigheden aan ijzer en calcium. Het grondwater dat in een gebied aan de dag komt kan indien rijk aan ijzer (roestverschijnselen) een rol spelen gaan spelen rol in de fosfaathuishouding, met name in de zin van een beperking van de fosfaatbeschikbaarheid voor de begroeiing. Het onderzoek heeft daarom naast fosfaat ook aandacht besteed aan het ijzergehalte van bodem.

De ervaring heeft geleerd dat fosfaat moeizaam uit de bodem/wortelzone is te verwijderen door reguliere begrazing. Bij blijvende vernatting van te voedselrijke bodems bestaat er zelfs een risico op zogenaamde nalevering van fosfaat. Onder natte (zuurstofarme) omstandigheden zorgen chemische processen in de bodem dat aan ijzer gebonden fosfaat beschikbaar komt. Dit leidt tot ongewenste (zeer) voedselrijke omstandigheden, met een reëel risico op een sterke verzuuring met bijvoorbeeld pitrus. Daarnaast kan het ook leiden tot een ongewenste uitspoeling van fosfaat naar het oppervlaktewatersysteem.

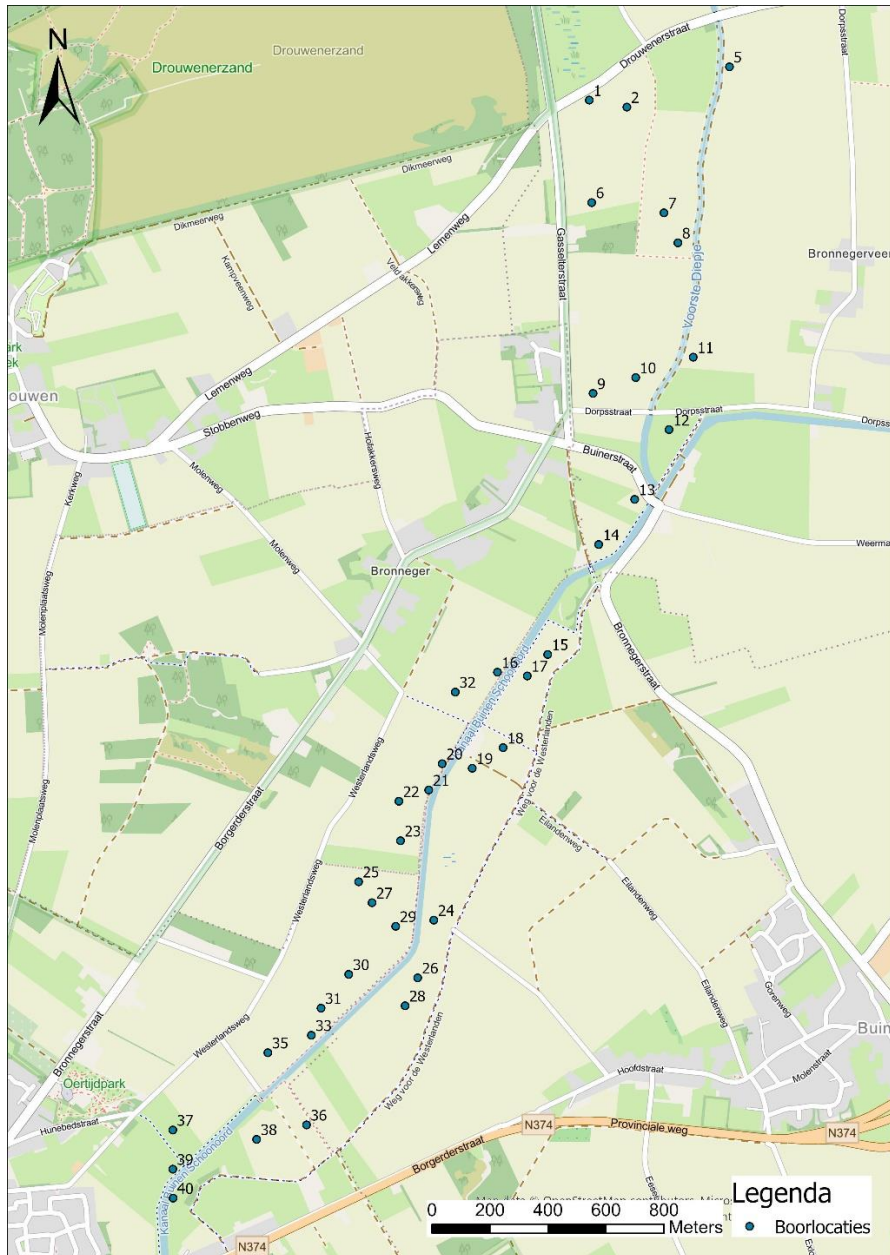
Monsterlocaties en methode

De bodemmonsters zijn op 3 en 4 augustus 2023 verzameld met behulp van een Edelmanboor. In totaal zijn er verdeeld over 37 locaties in totaal 73 monsters verzameld op percelen die in eigendom zijn van Prolander of Stichting Het Drentse Landschap. Een overzicht van de boorlocaties is weergegeven in Figuur 1. Hierbij is de bovenste 20 centimeter (bouwvoor) niet bemonsterd, aangezien deze laag als

gevolg van vroegere bemesting veelal te hoog zal zijn voor stikstof gelimiteerde natuur en omdat delen van het terrein als gevolg van de inrichting afgegraven zullen worden. Er zijn per locatie op twee diepten monsters genomen, namelijk van 20 – 40 cm en 40 – 60 cm beneden maaiveld. Deze diepten betreffen veelal het onderste deel van de bouwvoor en de eerste laag onder de bouwvoor. Bij elke boring is een profielbeschrijving gemaakt (bijlage 1), waarin de kenmerken van de bodem, zoals kleur en type grond, beschreven zijn. Om de Bulk Density in het lab te kunnen bepalen is er gebruik gemaakt van een steekring, waarbij bij elk monster een vaste hoeveelheid bodem verzameld is. De monsters zijn geanalyseerd door Brightlabs te Venlo.

Tijdens de analyse van de bodemonsters in het lab, zijn volgende parameters geanalyseerd:

- Olsen-P, als maat voor de planten-beschikbare hoeveelheid fosfaat;
- Totaalconcentraties Aluminium (Al), Calcium (Ca), IJzer (Fe), Kalium (K), Magnesium (Mg), Mangaan (Mn), Natrium (Na), Fosfor (P), Zwavel (S), Silicium (Si) en Zink (Zn) via destructie.
- Organisch stofgehalte en de Bulk density (hiermee kan de analysedata worden omgerekend van mmol/kg droge stof, naar mmol/l verse bodem).



Figuur 1: Boorlocaties

Toetsingscriteria

Uit de ambitiekaart voor de te ontwikkelen natuurtypen (zie bijlage 2 en 3) wordt duidelijk dat in de Bronnegermaden ingezet wordt op de ontwikkeling van dynamisch moeras, nat schraalland, vochtig hooiland, kruiden- en faunarijck grasland en droge heide. In Tabel 1 is een overzicht opgenomen van de belangrijkste referentiewaarden op het gebied van bodemchemie. Aan deze gegevens kunnen de resultaten van de analyse uit het lab gespiegeld worden.

Tabel 1 Referentiewaarden per natuurbeheertype (Lucassen & Roelofs 2017)

Natuurbeheertype	Olsen P (umol/l)	Totaal P (mmol/l)
Dynamisch moeras (N05.04)	-	-
Droge heide (N07.01)	<500 (800)	<2,5 (6)
Nat schraalland (N10.01)	<500 (700)	<6 (10)
Vochtig hooiland (N10.02)	<800 (1200)	<20 (50)
Droog schraalland (N11.01)	<300 (600)	<3 (7)
Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02)	1000 - 2500	10 - 50

Resultaten

Alle punten zijn getoetst aan de gemaakte ambitie-beheertypenkaart. Hierbij is per boorlocatie gekeken of de bodemchemische condities voldoende zijn voor de ontwikkeling van het geschetste type.

Over het algemeen sluiten de bodemchemische condities op 20 of 40 centimeter aan te bij de beheertypen die zijn weergegeven op de ambitiekaart. In tabel 2 is per boorlocatie weergegeven wat het ambitietype is, welk type er mogelijk is op basis van 20 of 40 centimeter afgraven en een beoordeling van de typen. Daarnaast zijn in bijlage 2 en 3 kaarten weergegeven, waarop per boorpunt te zien is welke mogelijkheden er zijn voor de ontwikkeling van natuurtypen per afgravingsdiepte. De labresultaten zijn weergegeven in bijlage 4 en 5.

Kanttekening is dat er op basis van dit onderzoek geen uitspraken gedaan kunnen worden over de toplaag (bovenste 20 centimeter), omdat deze niet bemonsterd is en er in de bodem sprake kan zijn van scherpe overgangen in Olsen-P. Daarnaast kan er op basis van dit bodemchemisch onderzoek geen harde uitspraken gedaan worden over de percelen die niet bemonsterd zijn. Percelen die nog in eigendom zijn van agrarische bedrijven kunnen sterk afwijken in bodemchemie (hogere voedselrijkdom), gezien het intensievere gebruik van deze percelen.

Tabel 2: Mogelijke beheertypen op basis van bodemchemie.

Boorlocatie	Beheertype op ambitiekaart	Mogelijk op basis van bodemchemie 20 afgraven cm	Mogelijk op basis van bodemchemie 40 cm afgraven	Beoordeling ambitieniveau
1	Droge heide	Droge heide	Droge heide	Bodemchemie is passend bij het ambitieniveau
2	Kruiden- en faunarijk grasland	Nat schraalland	Nat schraalland	De bodem is te schraal voor het huidige ambitieniveau
5	Vochtig hooiland	Nat schraalland	Nat schraalland	De bodem biedt op 20 cm mogelijkheden voor een hoger ambitieniveau
6	Kruiden- en faunarijk grasland	Kruiden- en faunarijk grasland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
7	Nat schraalland	Nat schraalland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
8	Nat schraalland	Dynamisch moeras	Dynamisch moeras	De bodem is te voedselrijk voor het huidige ambitietype
9	Kruiden- en faunarijk grasland	Kruiden- en faunarijk grasland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
10	Droog schraalland	Kruiden- en faunarijk grasland	Droog schraalland	Bodemchemie is op 40 cm passend bij het ambitieniveau
11	Dynamisch moeras	Vochtig hooiland	Vochtig hooiland	De bodem biedt op 20 cm mogelijkheden voor een hoger ambitieniveau
12	Nat schraalland	Vochtig hooiland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 40 cm passend bij het ambitieniveau
13	Vochtig hooiland	Vochtig hooiland	Kruiden- en faunarijk grasland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
14	Vochtig hooiland	Kruiden- en faunarijk grasland	Kruiden- en faunarijk grasland	De bodem is te voedselrijk voor het huidige ambitietype
15	Dynamisch moeras	Dynamisch moeras	Dynamisch moeras	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
16	Dynamisch moeras	Dynamisch moeras	Dynamisch moeras	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
17	Vochtig hooiland	Dynamisch moeras	Dynamisch moeras	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau

18	Kruiden- en faunarijk grasland	Nat schraalland	Kruiden- en faunarijk grasland	De bodem biedt op 20 cm mogelijkheden voor een hoger ambitieniveau
19	Kruiden- en faunarijk grasland	Nat schraalland	Nat schraalland	De bodem biedt op 20 cm mogelijkheden voor een hoger ambitieniveau
20	Vochtig hooiland	Dynamisch moeras	Kruiden- en faunarijk grasland	De bodem is te voedselrijk voor het huidige ambitietype
21	Vochtig hooiland	Nat schraalland	Vochtig hooiland	De bodem biedt op 20 cm mogelijkheden voor een hoger ambitieniveau
22	Nat schraalland	Nat schraalland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
23	Nat schraalland	Nat schraalland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
24	Vochtig hooiland	Vochtig hooiland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
25	Kruiden- en faunarijk grasland	Nat schraalland	Nat schraalland	De bodem is te schraal voor het huidige ambitietype.
26	Vochtig hooiland	Nat schraalland	Nat schraalland	De bodem biedt op 20 cm mogelijkheden voor een hoger ambitieniveau
27	Nat schraalland	Vochtig hooiland	Vochtig hooiland	De bodem is te voedselrijk voor het huidige ambitietype
28	Nat schraalland	Nat schraalland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
29	Nat schraalland	Vochtig hooiland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 40 cm passend bij het ambitieniveau
30	Nat schraalland	Nat schraalland	Vochtig hooiland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
31	Kruiden- en faunarijk grasland	Droog schraalland	Droog schraalland	De bodem is te schraal voor het huidige ambitietype.
32	Nat schraalland	Kruiden- en faunarijk grasland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 40 cm passend bij het ambitieniveau
33	Kruiden- en faunarijk grasland	Vochtig hooiland	Nat schraalland	De bodem is te schraal voor het huidige ambitietype.

35	Kruiden- en faunarijk grasland	Nat schraalland	Nat schraalland	De bodem is te schraal voor het huidige ambitietype.
36	Kruiden- en faunarijk grasland	Nat schraalland	Nat schraalland	De bodem biedt op 20 cm mogelijkheden voor een hoger ambitieniveau
37	Kruiden- en faunarijk grasland	Nat schraalland	Nat schraalland	De bodem is te schraal voor het huidige ambitietype.
38	Vochtig hooiland	Nat schraalland	Nat schraalland	De bodem biedt op 20 cm mogelijkheden voor een hoger ambitieniveau
39	Vochtig hooiland	Vochtig hooiland	Kruiden- en faunarijk grasland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau
40	Vochtig hooiland	Vochtig hooiland	Nat schraalland	Bodemchemie is op 20 cm passend bij het ambitieniveau

Risico op nalevering fosfaat

Fosfor dat in de bodem gebonden is aan ijzer (Fe) wordt gemobiliseerd onder natte omstandigheden, waardoor het beschikbaar raakt voor planten (zie intermezzo). Een maat voor de nalevering van fosfaat uit de bodem is de verhouding tussen ijzer (Fe) en Totaal-P. Deze verhouding wordt berekend door Fe/P. Hiervoor geldt in algemene zin dat wanneer deze verhouding >5 het risico op nalevering beperkt is. In dat geval is er genoeg ijzer in de bodem aanwezig waar aan P gebonden kan worden. Voor de Bronnegermaden geldt dat in bijna alle gevallen de verhouding Fe/P >5 is (zie bijlage 5). Er zijn echter vier monsters op drie locaties die een waarde <5 hebben, namelijk 19.40-60, 22.20-40, 22.40-60 en 32.20-40. Echter omdat de Totaal-P waarden laag zijn op deze punten, zal de nalevering van fosfaat beperkt zijn. Het risico op nalevering van fosfaat is dus beperkt in de Bronnegermaden.

Conclusie

Het algemene beeld is dat de laag van 20-40 cm onder maaiveld al een goede uitgangspositie heeft voor de ontwikkeling van natuurtypen van voedselarme omstandigheden zoals vochtig hooiland en natte schraallandtypen. Uit het bodemchemisch onderzoek blijkt dat de nalevering van fosfaat beperkt zal zijn en dat de vernatting niet zal leiden tot voedselrijkere omstandigheden.

Literatuur

Lucassen, E., & J. Roelofs. 2017. *Een verkennend onderzoek naar de potenties voor natuurontwikkeling in landbouwterreinen in Schandelo*. B-WARE.

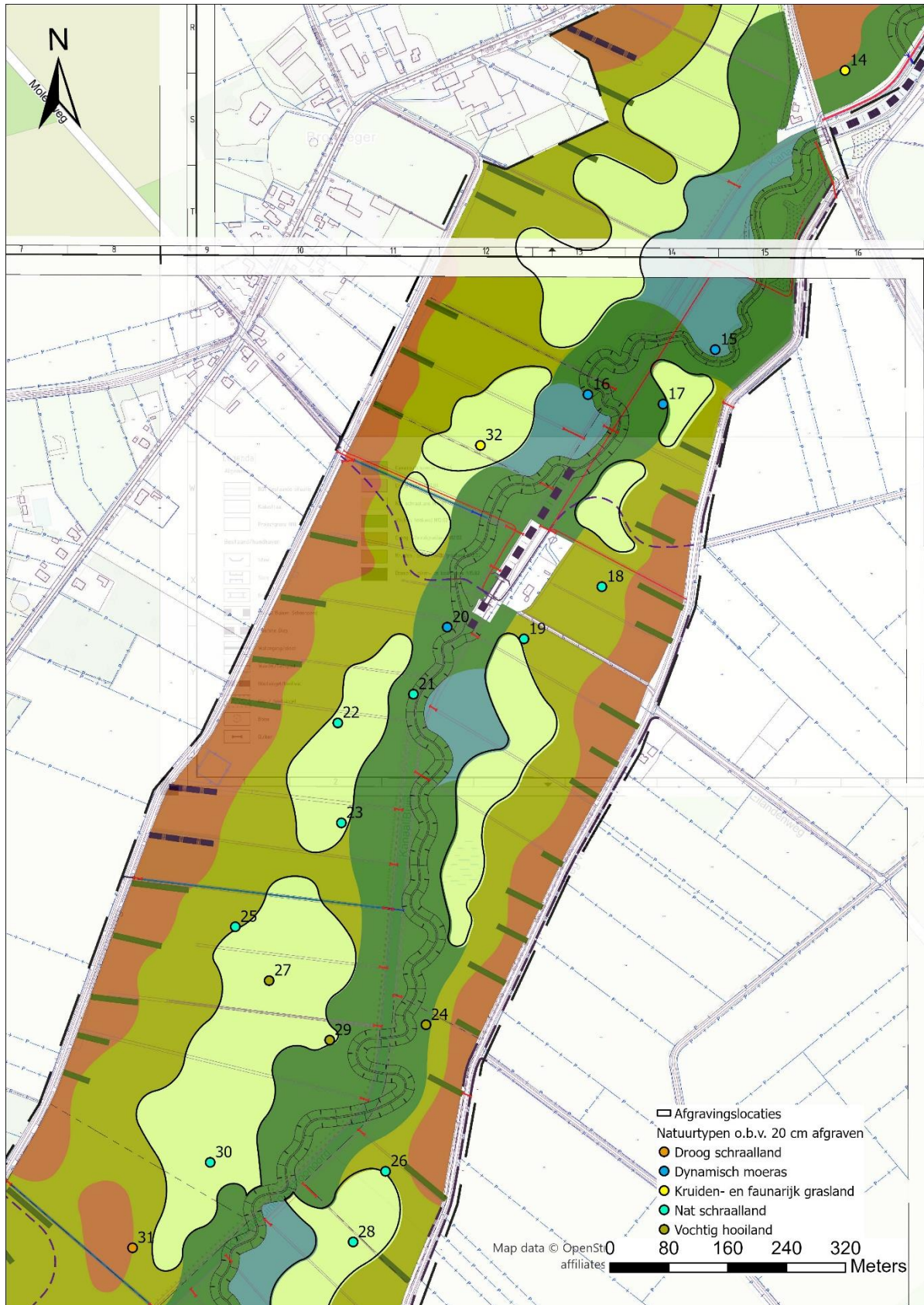
Bijlage 1: Profielbeschrijvingen

Perceel 1				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
1.20-40	20 - 40	Lichtbruin	Matig fijn zand	
1.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	Kleine kiezels aanwezig
Perceel 2				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
2.20-40	20 - 40	Lichtbruin	Matig fijn zand	
2.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	
Perceel 5				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 30	Zwart	Fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
5.30-50	30 - 50	Zwart	Zandige leem	Brokjes roest
5.50-60	50 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	Brokjes roest
Perceel 6				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
6.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus, lichte roestverschijnselen
6.40-60	40 - 60	Donkerbruin	Matig fijn zand	Zwak humeus
Perceel 7				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
7.20-40	20 - 40	Zwart/lichtgrijs	Matig fijn zand	Overgangszone
7.40-60	40 - 60	Lichtbruingrijs	Matig fijn zand	
Perceel 8				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Donkerbruin/zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
8.20-40	20 - 40	Donkerbruin/zwart	Matig fijn zand	Humeus, roestverschijnselen
8.40-60	40 - 60	Donkerbruin/zwart	Matig fijn zand	Humeus, met sterke roestverschijnselen
Perceel 9				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
9.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
9.40-60	40 - 60	Donkerbruin/zwart	Matig fijn zand	Overgangszone met roestverschijnselen
Perceel 10				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
10.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
10.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	
Perceel 11				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
11.20-40	20 - 40	Lichtbruin	Matig fijn zand	Veel roestvlekken
11.40-60	40 - 60	Roestbruin	Matig fijn zand	Brokjes roest

Perceel 12				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
12.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
12.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	
Perceel 13				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
13.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus, lichte roestverschijnselen
13.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	
Perceel 14				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
14.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
14.40-60	40 - 60	Zwartbruin	Matig fijn zand	Humeus, roestverschijnselen
Perceel 15				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Donkerbruin	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus
15.20-40	20 - 40	Donkerbruin	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus
15.40-60	40 - 60	Zwart	Matig fijn zand	Veraard veen, moerig materiaal, roestverschijnselen
Perceel 16				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
16.20-40	20 - 40	Donkerbruin	Matig fijn zand	Humeus
16.40-60	40 - 60	Donkerbruin	Matig fijn zand	Humeus, roestverschijnselen
Perceel 17				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
17.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
17.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	
Perceel 18				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
18.20-40	20 - 40	Lichtbruin	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
18.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	Lichte roestverschijnselen
Perceel 19				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
19.20-40	20 - 40	Donkerbruin/zwart	Matig fijn zand	Overgangszone
19.40-60	40 - 60	Donkerbruin	Matig fijn zand	
Perceel 20				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
20.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
20.40-60	40 - 60	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus

Perceel 21				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
21.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
21.40-60	40 - 60	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
Perceel 22				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
22.20-40	20 - 40	Donkerbruin/zwart	Zwak venig zand	Humeus
22.40-60	40 - 60	Donkerbruin	Matig fijn zand	
Perceel 23				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
23.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus, roestverschijnselen
23.40-60	40 - 60	Zwart	Venig zand	Veraard veen, moerig, enkele plantresten
Perceel 24				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Donkerbruin	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus
24.20-40	20 - 40	Donkerbruin	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus, lichte roestverschijnselen
24.40-60	40 - 60	Zwart	Zandig veen	Moerig, veraard veen met kleine plantresten
Perceel 25				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
25.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
25.40-60	40 - 60	Grijs	Matig fijn zand	Leem inmenging
Perceel 26				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
26.20-40	30 - 50	Lichtbruin	Matig fijn zand	
26.40-60	50 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	Met kiezels tot ongeveer 1 cm doorsnee
Perceel 27				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus
27.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus, lichte roestverschijnselen
27.40-60	40 - 60	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus, sterle roestverschijnselen
Perceel 28				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
28.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
28.40-60	40 - 60	Grijs	Matig fijn zand	Leem inmenging
Perceel 29				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
29.20-40	30 - 50	Zwart	Zandig veen	Grote plantresten, moerig
29.40-60	50 - 60	Zwartgrijs	Zandig leem	
Perceel 30				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus
30.20-40	20 - 40	Zwart/donkerbruin	Matig fijn zand	Overgangszone
30.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	Roestverschijnselen

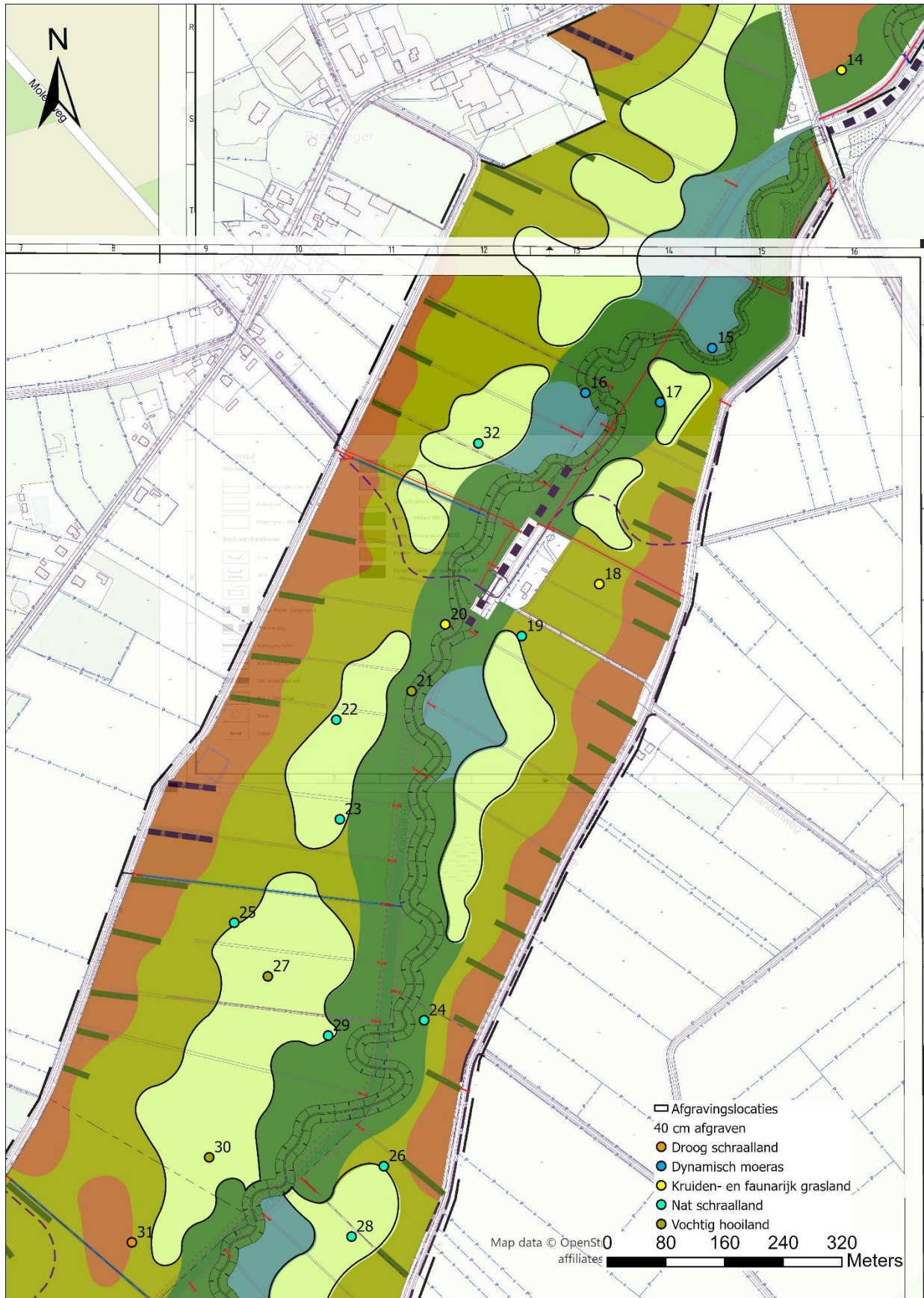
Perceel 31				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus
31.20-40	20 - 40	Zwart/donkerbruin	Zandig veen	Veraard veen, moerig
31.40-60	40 - 60	donkergrijs/lichtbruin	Matig fijn zand	Leem inmenging
Perceel 32				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
32.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus, restjes veen
32.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	Hele lichte leeminmenging
Perceel 33				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
33.20-40	20 - 40	Witgrijs	Matig fijn zand	
33.40-60	40 - 60	Zwart/witgrijs	Matig fijn zand	Humeus, geroerd
Perceel 35				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
35.20-40	20 - 40	Zwart/donkerbruin	Matig fijn zand	Overgangszonde, humeus
35.40-60	40 - 60	Donkerbruin	Matig fijn zand	
Perceel 36				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
36.20-40	20 - 40	Zwart/donkerbruin	Matig fijn zand	Overgangszone, matig humeus
36.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	Kleine kiezels
Perceel 37				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
37.20-40	20 - 40	Zwart	Zandig veen	Grote plantenresten, moerig
Perceel 38				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
38.20-40	20 - 40	Zwart/donkergrijs	Matig fijn zand	Overgangszone
38.40-60	40 - 60	Grijs	Fijn zand	Enkele kleine plantenresten
Perceel 39				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
39.20-40	20 - 40	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
39.40-60	40 - 60	Zwart	Matig fijn zand	Bouwvoor, sterk humeus
Perceel 40				
	Diepte (cm - mv)	Kleur	Soort grond	Kenmerken
	0 - 20	Donkerbruin	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus
40.20-40	20 - 40	Donkerbruin	Matig fijn zand	Bouwvoor, humeus
40.40-60	40 - 60	Lichtbruin	Matig fijn zand	Sterke roestverschijnselen in de vorm van brokjes





Bijlage 3: Potenties op basis van 40 cm afgraven







Bijlage 4: Labresultaten

Client code	"Droge stof (%w/w)"	"Bulk density (g/cm ³ dry)"	Olsen P (μmol/l)	Elementen (mmol/l)										
				Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na	Si	Zn	P	S
1.20-40	81,7	1,328	227	159,9	24,4	40,5	14,8	18,0	1,3	1,2	13,8	0,2	<2,7	<6,6
1.40-60	81,5	1,591	102	139,9	20,7	36,5	12,8	18,3	0,9	1,1	29,1	0,1	<2,7	11,8
2.20-40	83,2	0,939	246	197,0	26,1	39,3	14,5	13,8	1,1	1,4	11,1	0,1	3,5	<6,6
2.40-60	85,1	1,581	73	169,1	18,7	33,6	15,2	17,4	0,6	1,2	34,8	<0,1	<2,7	<6,6
5.30-50	77,8	1,156	664	207,1	75,7	111,4	13,7	23,4	3,0	4,6	11,7	0,3	9,2	6,4
5.50-60	82,8	1,414	136	204,2	41,1	58,7	20,9	26,9	1,1	2,8	15,1	0,1	3,7	<6,6
6.20-40	72,5	1,158	1273	233,5	66,4	286,6	19,4	27,8	6,5	2,4	18,2	0,5	30,9	21,4
6.40-60	70,9	0,918	554	161,7	41,9	75,6	12,9	15,1	2,5	2,3	16,0	0,2	9,5	17,7
7.20-40	79,4	1,227	460	344,2	86,6	152,1	24,8	28,1	3,9	3,1	16,6	0,2	11,2	7,2
7.40-60	81,7	1,382	69	121,9	21,8	30,4	11,9	15,2	0,6	1,0	11,2	<0,1	<2,7	<6,6
8.20-40	62,7	0,907	2120	381,9	109,6	1625,8	14,9	22,0	38,1	2,9	24,7	0,4	191,1	19,7
8.40-60	75,4	1,171	842	348,6	64,6	284,8	13,4	23,0	6,6	2,3	6,7	0,2	25,8	6,1
9.20-40	78,2	1,088	1645	154,6	61,1	136,3	11,6	14,6	2,0	1,7	<5,4	0,3	25,5	10,4
9.40-60	77,0	1,089	252	136,9	32,9	56,0	8,7	19,3	1,2	1,4	9,1	0,6	3,7	6,9
10.20-40	77,4	1,856	2173	334,5	102,9	582,7	23,1	31,9	9,3	3,8	<5,4	0,2	59,1	31,5
10.40-60	86,7	1,419	96	255,1	17,6	67,5	15,6	9,3	0,9	2,1	14,9	0,3	<2,7	<6,6

11.20-40	88,1	1,382	732	60,6	14,3	264,1	5,9	9,1	4,4	1,8	9,0	0,2	14,9	<6,6
11.40-60	84,7	1,322	855	56,4	18,9	417,6	6,0	27,7	3,7	1,7	<5,4	0,6	23,3	<6,6
12.20-40	67,9	1,320	907	252,7	145,5	179,9	13,5	11,9	4,6	3,8	10,8	0,1	21,8	33,2
12.40-60	87,8	0,933	95	69,5	14,6	21,3	6,3	11,4	0,5	1,1	<5,4	0,3	2,0	<6,6
13.20-40	81,8	1,117	1256	120,2	11,1	470,9	10,8	7,7	5,2	1,2	9,6	0,2	30,6	8,7
13.40-60	77,9	1,210	1669	83,9	11,1	901,0	10,1	13,2	8,0	1,3	11,1	0,3	57,5	14,2
14.20-40	82,6	1,348	1912	153,0	31,1	766,7	9,7	18,0	14,4	1,4	18,7	0,2	58,9	7,0
14.40-60	75,9	1,017	1855	122,4	27,5	420,8	6,3	12,8	10,8	1,1	7,8	0,5	61,0	5,4
15.20-40	78,2	1,017	1060	110,7	38,8	787,0	7,2	14,3	14,4	1,1	11,8	0,3	53,5	11,9
15.40-60	67,3	0,867	320	127,9	48,9	424,1	6,3	12,1	7,7	1,1	7,2	0,3	21,8	21,5
16.20-40	86,7	3,087	5014	214,4	69,5	1278,7	26,4	29,3	18,3	2,7	53,3	1,3	105,0	31,2
16.40-60	86,9	1,280	1520	54,7	17,7	270,6	5,1	5,8	2,0	0,9	8,7	0,2	26,3	<6,6
17.20-40	80,2	1,114	1315	134,6	40,5	546,9	7,9	26,4	11,5	1,0	<5,4	0,2	50,0	16,3
17.40-60	76,9	1,109	364	62,3	20,7	163,6	4,2	13,6	2,7	<0,6	21,0	0,6	8,6	9,5
18.20-40	81,6	1,169	377	306,6	56,4	83,6	20,7	7,7	2,7	2,0	11,1	0,2	5,5	7,7
18.40-60	84,1	1,447	2469	103,1	33,8	271,9	9,3	6,8	3,6	1,3	12,4	0,1	28,3	<6,6
19.20-40	86,8	1,194	552	112,9	24,7	93,0	7,4	21,4	2,5	0,8	<5,4	0,6	10,7	7,5
19.40-60	85,7	1,547	475	84,1	10,3	20,8	5,1	15,6	0,3	<0,6	11,9	0,4	4,9	<6,6
20.20-40	80,2	1,307	2862	181,8	55,5	242,1	18,0	45,8	4,4	2,3	9,4	0,2	40,4	12,9
20.40-60	83,3	1,198	1808	106,7	37,9	233,8	11,0	16,3	2,4	1,6	19,7	0,6	29,0	<6,6
21.20-40	82,2	0,865	129	310,6	30,5	65,4	25,6	6,2	1,2	2,2	13,7	0,1	2,9	<6,6
21.40-60	78,1	0,953	948	129,8	50,0	250,0	12,5	5,2	3,9	1,8	14,4	<0,1	27,4	17,6

22.20-40	73,6	0,809	296	98,5	57,5	19,7	6,7	6,5	3,2	1,2	7,1	0,1	6,9	12,3
22.40-60	80,8	1,405	139	90,0	27,8	16,1	7,4	8,0	0,8	0,9	10,5	<0,1	3,4	12,3
23.20-40	83,1	0,798	621	100,8	120,0	308,4	6,8	14,5	10,6	1,5	6,7	0,7	27,7	29,8
23.40-60	25,4	0,271	50	54,7	135,3	69,7	2,3	3,6	5,5	1,2	2,5	0,1	5,5	46,8
24.20-40	81,2	0,995	994	205,1	62,7	422,1	17,8	21,2	9,2	2,5	13,2	0,1	32,8	19,6
24.40-60	47,4	0,760	151	148,1	114,4	79,6	6,6	12,6	2,6	2,2	4,4	0,2	9,5	20,2
25.20-40	78,1	0,918	651	153,3	47,2	385,3	8,3	12,9	3,4	1,7	8,8	0,1	23,2	15,9
25.40-60	80,9	1,344	192	298,0	39,7	129,4	16,5	15,5	1,7	2,2	<5,4	0,3	4,3	<6,6
26.20-40	75,1	1,299	464	233,6	94,2	87,8	16,5	11,0	2,9	1,7	13,6	0,2	11,0	14,8
26.40-60	83,7	1,403	129	196,0	24,2	49,0	17,2	64,3	1,1	1,8	<5,4	0,2	<2,7	<6,6
27.20-40	78,2	1,121	930	136,6	50,8	373,3	11,4	53,3	5,0	2,0	<5,4	0,3	31,2	10,5
27.40-60	80,3	1,187	1119	115,6	38,5	499,4	8,3	14,4	7,4	1,3	8,3	0,4	30,5	7,4
28.20-40	25,1	0,223	90	31,0	116,8	35,1	1,8	1,2	0,4	0,6	<5,4	0,0	2,6	23,3
28.40-60	24,5	0,201	40	19,1	106,4	28,2	1,1	1,6	0,3	0,6	5,4	0,0	2,3	22,7
29.20-40	82,4	1,006	827	134,7	49,8	666,1	7,4	14,3	8,6	1,2	7,1	0,1	41,2	8,7
29.40-60	88,7	1,318	472	88,8	16,6	258,9	6,1	18,6	2,8	1,1	9,9	0,6	11,9	<6,6
30.20-40	86,9	1,163	592	112,4	26,5	56,5	7,7	25,1	0,9	1,3	<5,4	0,1	8,0	<6,6
30.40-60	87,1	1,471	797	143,0	21,6	48,8	10,6	25,2	1,1	2,3	<5,4	0,3	7,5	<6,6
31.20-40	48,1	0,339	296	50,1	22,1	86,0	3,1	5,1	0,6	1,3	<5,4	0,0	5,2	34,3
31.40-60	81,8	1,114	159	231,4	15,4	65,0	14,6	13,5	0,8	1,9	<5,4	0,3	<2,7	<6,6
32.20-40	67,7	1,309	1701	229,8	181,6	147,0	13,3	11,4	4,1	2,8	<5,4	0,2	31,2	43,8
32.40-60	80,2	1,037	177	240,9	38,5	44,5	19,7	49,7	1,1	2,6	<5,4	0,2	3,6	<6,6

33.20-40	94,5	1,339	727	26,6	<6,7	63,6	3,4	60,7	0,9	0,7	<5,4	0,2	4,9	<6,6
33.40-60	92,9	1,272	387	39,4	7,2	26,9	4,1	15,1	0,6	0,7	<5,4	0,5	3,2	<6,6
35.20-40	82,8	1,374	523	158,7	20,4	45,4	13,2	8,0	1,0	4,1	<5,4	0,1	5,7	<6,6
35.40-60	84,1	1,416	551	97,1	8,4	27,8	8,2	11,5	0,5	1,0	<5,4	0,2	4,2	<6,6
36.20-40	77,7	1,273	482	178,2	57,0	56,3	10,5	11,6	1,7	2,2	14,5	0,1	8,7	7,1
36.40-60	85,3	1,559	464	298,4	41,0	67,2	21,1	21,5	1,6	2,7	<5,4	0,6	8,0	<6,6
37.20-40	25,7	0,219	21	13,6	23,1	82,3	2,3	3,9	0,7	0,6	<5,4	0,0	2,7	34,9
38.20-40	68,0	0,682	114	93,1	54,2	37,9	7,0	13,4	1,2	1,2	<5,4	0,4	2,9	16,7
38.40-60	77,2	1,400	129	162,7	31,9	52,5	15,1	30,5	1,0	1,4	<5,4	0,1	<2,7	<6,6
39.20-40	64,5	0,986	1026	100,9	54,9	670,7	7,0	20,0	9,9	1,7	<5,4	0,6	47,3	50,2
39.40-60	58,8	0,816	1319	69,5	53,2	446,5	5,0	20,8	7,3	1,5	<5,4	0,1	58,1	59,3
40.20-40	77,6	1,033	1068	197,1	43,9	584,4	18,9	8,4	6,8	2,0	8,8	0,1	35,9	13,1
40.40-60	86,5	1,416	412	102,8	16,6	189,0	9,2	8,7	1,6	1,0	10,3	<0,1	8,4	<6,6

Bijlage 5: Fe/P verhouding

Client code	Fe	P	Fe/P
1.20-40	40,5	<2,7	>15
1.40-60	36,5	<2,7	>13,5
2.20-40	39,3	3,5	11,2
2.40-60	33,6	<2,7	>12,5
5.30-50	111,4	9,2	12,1
5.50-60	58,7	3,7	16,0
6.20-40	286,6	30,9	9,3
6.40-60	75,6	9,5	8,0
7.20-40	152,1	11,2	13,5
7.40-60	30,4	<2,7	>11,3
8.20-40	1625,8	191,1	8,5
8.40-60	284,8	25,8	11,1
9.20-40	136,3	25,5	5,3
9.40-60	56,0	3,7	14,9
10.20-40	582,7	59,1	9,9
10.40-60	67,5	<2,7	>25
11.20-40	264,1	14,9	17,7
11.40-60	417,6	23,3	17,9
12.20-40	179,9	21,8	8,2
12.40-60	21,3	2,0	10,6
13.20-40	470,9	30,6	15,4
13.40-60	901,0	57,5	15,7
14.20-40	766,7	58,9	13,0
14.40-60	420,8	61,0	6,9
15.20-40	787,0	53,5	14,7
15.40-60	424,1	21,8	19,5
16.20-40	1278,7	105,0	12,2
16.40-60	270,6	26,3	10,3
17.20-40	546,9	50,0	10,9
17.40-60	163,6	8,6	19,1
18.20-40	83,6	5,5	15,3
18.40-60	271,9	28,3	9,6
19.20-40	93,0	10,7	8,7

19.40-60	20,8	4,9	4,3
20.20-40	242,1	40,4	6,0
20.40-60	233,8	29,0	8,1
21.20-40	65,4	2,9	22,2
21.40-60	250,0	27,4	9,1
22.20-40	19,7	6,9	2,8
22.40-60	16,1	3,4	4,8
23.20-40	308,4	27,7	11,1
23.40-60	69,7	5,5	12,8
24.20-40	422,1	32,8	12,9
24.40-60	79,6	9,5	8,4
25.20-40	385,3	23,2	16,6
25.40-60	129,4	4,3	30,0
26.20-40	87,8	11,0	8,0
26.40-60	49,0	<2,7	>18,2
27.20-40	373,3	31,2	11,9
27.40-60	499,4	30,5	16,4
28.20-40	35,1	2,6	13,5
28.40-60	28,2	2,3	12,4
29.20-40	666,1	41,2	16,2
29.40-60	258,9	11,9	21,8
30.20-40	56,5	8,0	7,0
30.40-60	48,8	7,5	6,5
31.20-40	86,0	5,2	16,6
31.40-60	65,0	<2,7	>24,1
32.20-40	147,0	31,2	4,7
32.40-60	44,5	3,6	12,2
33.20-40	63,6	4,9	13,0
33.40-60	26,9	3,2	8,4
35.20-40	45,4	5,7	8,0
35.40-60	27,8	4,2	6,6
36.20-40	56,3	8,7	6,5
36.40-60	67,2	8,0	8,4
37.20-40	82,3	2,7	30,3
38.20-40	37,9	2,9	13,2
38.40-60	52,5	<2,7	>19,5

39.20-40	670,7	47,3	14,2
39.40-60	446,5	58,1	7,7
40.20-40	584,4	35,9	16,3
40.40-60	189,0	8,4	22,6