Fosfaatonderzoek brongebied Maasnielderbeek

Bodemchemisch onderzoek naar natuurpotenties

Waterschap Roer en Overmaas

10 maart 2014
Conceptrapport
BC9173

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
RIVERS, DELTAS & COASTS

George Hintzenweg 85
Postbus 8520
3009 AM Rotterdam
+31 10 443 36 66 Telefoon
Fax
info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoningdhv.com Internet
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel	Fosfaatonderzoek brongebied Maasnielderbeek Bodemchemisch onderzoek naar natuurpotenties
Verkorte documenttitel	Bodemonderzoek Maasnielderbeek
Status	Conceptrapport
Datum	10 maart 2014
Projectnaam	Bodem-chemisch onderzoek en beknopt advies natuurontwikkeling gebied ten oosten van Roermond langs N280
Projectnummer	BC9173
Opdrachtgever	Waterschap Roer en Overmaas mevr. M. Voncken
Referentie	BC9173/R/902541/Rott

Auteur(s)	Marlies van der Welle	
Collegiale toets	Hans de Mars	
Datum/paraaf	……..	……..
Vrijgegeven door	Saskia Mulder	
Datum/paraaf	……..	……..

INHOUDSOPGAVE

			Blz.
1	INLEIDING		1
	1.1	Aanleiding en achtergrond	1
	1.2	Onderzoeksvragen	1
	1.3	Leeswijzer	1
2	METHODIEK		2
	2.1	Gebiedsbeschrijving	2
	2.2	Randvoorwaarden	2
	2.3	Veldwerk	3
	2.4	Analyses	4
3	RESULTATEN		5
	3.1	Bodemopbouw	5
	3.2	Bodemchemie	5
	3.2.1	Algemene bodemkenmerken	5
	3.2.2	Verzuringsgevoeligheid en buffercapaciteit	5
	3.2.3	Fosfaatbeschikbaarheid	6
4	REALISATIE NATUURDOELEN		7
	4.1	Mogelijke natuurdoelen	7
	4.2	Aanbevelingen	7
	4.2.1	Aanbevelingen voor inrichting	7
	4.2.2	Mogelijke alternatieven	8
5	LITERATUUR		10

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en achtergrond

Waterschap Roer en Overmaas is van plan diverse inrichtingsmaatregelen uit te gaan voeren in het brongebied van de Maasnielderbeek, nabij Asenray (L). Op dit moment heeft het circa 9 ha grootte gebied nog een agrarische functie. Op korte termijn zullen hier maatregelen uitgevoerd gaan worden om tot natuurontwikkeling te komen. De maatregelen bestaan uit het dempen van greppels het afgraven van een deel van de bovengrond.

Het waterschap wil het gebied graag optimaal inrichten voor de natuur. Om dat te bewerkstelligen is een bodemonderzoek uitgevoerd, gericht op het vaststellen van de potenties van het gebied voor natuurontwikkeling. De doelen van het onderzoek zijn onder meer het vaststellen van de minimaal noodzakelijk afgravingsdiepte om een voedselarmere uitgangsituatie te verkrijgen.

1.2 Onderzoeksvragen

In deze rapportage worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

1. Wat is de fosfaattoestand van de bodem?
2. Welke maatregelen (afgraafdiepte) zijn nodig om de natuurdoelen te kunnen optimaliseren?
3. Welke natuurdoelen kunnen worden gerealiseerd op basis van de bodemchemische condities?

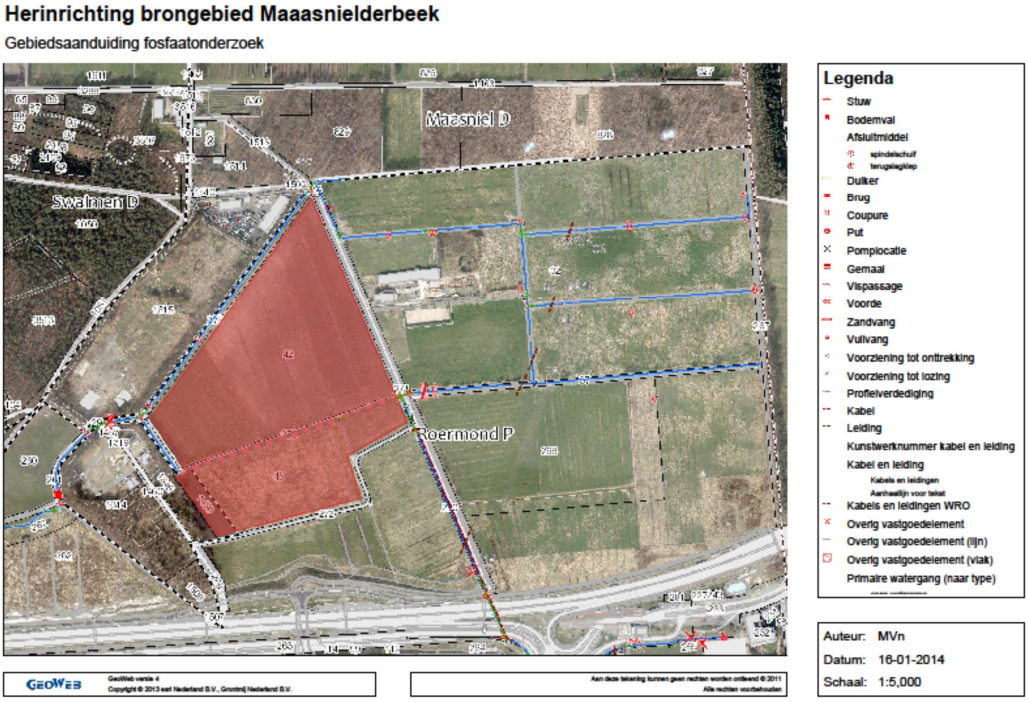
1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 word beschreven hoe het veldwerk is uitgevoerd en welke analyses zijn uitgevoerd. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de resultaten van het veldwerk en de chemische analyses besproken. In het laatste hoofdstuk volgen de conclusies en aanbevelingen die uit het onderzoek naar voren zijn gekomen.

2 METHODIEK

2.1 Gebiedsbeschrijving

De te onderzoeken percelen liggen net ten noordoosten van Asenray en vlakbij de Duitse grens. Aan de oostkant wordt het plangebied begrensd door de Witte Weg, aan de westkant door de Boeshei en aan de zuidzijde (globaal) door de Provinciale weg. N280-Oost. Het huidige gebruik bestaat uit akkerland en grasland.



Figuur 2.1. Onderzoeksgebied. In rood is de globale begrenzing van het plangebied weergegeven. Bron: Waterschap Roer & Overmaas.

2.2 Randvoorwaarden

Er zijn nog geen natuurdoelen vastgesteld voor het gebied. De uitkomsten van het bodemonderzoek zijn daarbij (deels) leidend. In tabel 2.1 zijn kort de randvoorwaarden van mogelijke natuurdoelen (natuurbeheertypen) opgenomen.

Deze natuurbeheertypen stellen verschillende eisen aan hun leefgebied voor wat betreft voedselrijkdom, pH en grondwaterstanden. Een evaluatie van de hydrologische omstandigheden maakt geen deel uit van dit onderzoek. Voor de volledigheid zijn de hydrologische randvoorwaarden wel opgenomen.

Tabel 2.1. Randvoorwaarden voor de geselecteerde natuurbeheertypen. Randvoorwaarden gebaseerd op referentiewaarden van B-WARE & Royal Haskoning, Bal et al., 2001 en Synbiosys.

Natuurbeheertype	GHG (cm)	GLG (cm)	pH-H_2O	Olsen- P (µmol/l)	totaal-P (mmol/l)
Droog schraalland	> 40 cm -mv	> 80 -mv	4,5-6,5	100-500	< 8
Nat schraalland	20 + tot 0 -mv	20 + tot 40 -mv	4-6	100-500	< 8
Vochtig hooiland	20 + tot 20 - mv	40 - tot 80 - mv	5-7	300-800 (tot 1200[1])	8 tot 20 (tot 50)
Droge heide	> 40 cm -mv	> 80 -mv	3,5-4,5	100-500	<5
Vochtige heide	0 tot 40 cm –mv	20 – tot 60 –mv	3-6	100-800	<6
Moeras	20 + tot 0 -mv	10 + tot 40 -mv	5-7	300-1500 (tot 2500)	5 tot 15 (tot 50)
Bloemrijk grasland	> 40 cm -mv	> 60 -mv	6-7	1000-1500 (tot 2500)	10 tot 30 (tot 50)
Rivier- en beekbegeleidend bos	50+ tot 40 – mv	20 – tot 80- mv	5-7	500-1500 (tot 3000)	10 tot 30 (tot 50)

2.3 Veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd op 6 februari 2014. Op 6 locaties (ca. 1 per 1,5 ha) zijn bodemprofielen gestoken tot een diepte van 60 cm. Deze monsters zijn verdeeld in vier dieptes: 0-20 cm, 20-30 cm, 30-40 cm en 40-50 cm. Omdat uit eerder onderzoek is gebleken dat de diepte van fosfaatverzadiging zich vaak tussen 20 en 40 cm diepte bevindt, is er voor gekozen om de bovenste 20 cm samen te nemen.

Het veldwerk is uitgevoerd door een ervaren en gecertificeerd veldwerker. Van elk profiel is in het veld de bodemopbouw beschreven en ingevoerd in Terra Index. In bijlage 1 zijn de volledige profielbeschrijvingen opgenomen.

Op basis van de bodemprofielen zijn vervolgens mengmonsters samengesteld. Omdat de verwachting is dat de toplaag overal voedselrijk zal zijn, is slechts één monster van de laag van 0-20 cm gemaakt. Van de overige dieptes zijn telkens drie mengmonsters per laag gemaakt. In totaal gaat het om tien mengmonsters. In tabel 2.2 is de samenstelling van de mengmonsters weergegeven.

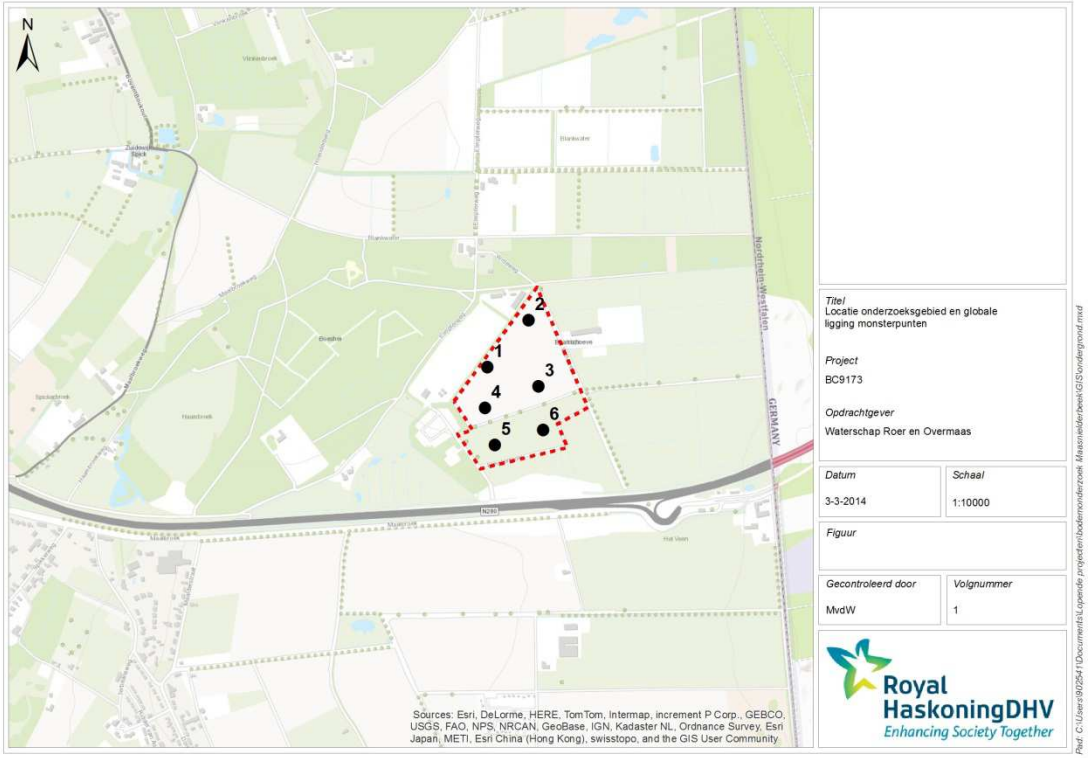
Tabel 2.2. Samenstelling mengmonsters brongebied Maasnielderbeek.

Nummer	Diepte	Samengesteld uit	Bodemprofiel
1	0-20 cm	2, 4, 6	zwak humeus zand
2	20-30 cm	1, 2	zwak humeus zand
3	20-30 cm	3, 4	zwak tot matig humeus zand
4	20-30 cm	5, 6	zwak humeus zand
5	30-40 cm	1, 4	zwak humeus zand
6	30-40 cm	2, 3	zwak siltig, niet humeus zand
7	30-40 cm	5, 6	zwak roesthoudend, niet humeus zand
8	40-50 cm	1, 4	zwak roesthoudend zand
9	40-50 cm	3	zwak roesthoudende klei
10	40-50 cm	5, 6	zwak roesthoudend, niet humeus zand

[1] Op ijzerrijke kleibodems.

2.4 Analyses

De chemische analyses die zijn uitgevoerd, zijn gericht op het bepalen van de fosfaatbeschikbaarheid in de bodem, het risico op nalevering van fosfaat bij vernatting van de bodems en het bepalen van de verzuringsgevoeligheid van de bodem. Uit onderzoek is gebleken dat een Olsen-extractie (Olsen, 1954) de beste voorspeller is van de beschikbaarheid van fosfaat voor planten (Gilbert et al., 2009). Uit andere onderzoeken is naar voren gekomen dat het risico op nalevering en de verzuringsgevoeligheid van de bodem goed voorspeld kunnen worden op basis van de verhoudingen van ijzer, totaal-P, totaal-S, calcium en magnesium in de bodem. De analyses zijn uitgevoerd door onderzoekcentrum RPS Analyses in Breda.



Figuur 2.2. Monsterlocaties brongebied Maasnielderbeek.

3 RESULTATEN

3.1 Bodemopbouw

De bodem in het gebied bestaat uit matig fijn, zwak siltig, zwak tot matig humeus zand. Op een diepte van 40-50 cm bevindt zich in de helft van de bemonsterde locaties (locaties 1, 3 en 4) klei. Met uitzondering van profiel 2 bevindt zich vanaf 40 cm roest in het profiel. Dit wijst op aanvoer van ijzerrijk grondwater, al dan niet in het (recente) verleden. Ook is de aanwezigheid van roest indicatief voor de hoogste grondwaterstand in het gebied.

3.2 Bodemchemie

3.2.1 Algemene bodemkenmerken

De bodems in het gebied variëren van kalkrijk (>20 mmol/l) tot matig kalkarm (<10 mmol/l). De meeste monsters zijn kalkrijk met waarden boven de 20 mmol/l. Monsters met nummer 7 en 9 zijn wat kalkarmer, met gemiddelde waarden die op de meeste bemonsterde dieptes onder of rond de 15 mmol/l liggen. Alleen monster 10 heeft een lage calciumconcentratie, die ruim onder de 10 mmol/l ligt. De magnesiumconcentraties zijn niet gecorreleerd met de calciumconcentraties, wat indiceert dat calcium en magnesium niet uit de dezelfde bron afkomstig zijn.

De ijzerconcentraties in het gebied zijn over het algemeen hoog met waarden tussen de 36 en 369 mmol/l (tabel 3.1). Met name in de wat diepere monsterpunten is de ijzerconcentratie hoog. De hoge ijzerconcentraties zijn het resultaat van aanvoer van ijzerrijk grondwater, al dan niet in het (recente) verleden. De zwavelconcentraties zijn zeer laag en liggen overal onder de 10 mmol/l (tabel 3.1).

Tabel 3.1. Gemiddelde analyseresultaten per deelgebied. Waardes in mmol/l, Olsen-P in µmol/l.

Nummer	diepte	Olsen-P	P-totaal	Ca	Mg	S	Fe
	cm	µmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l
1	0-20 cm	1147	13,23	36,36	10,87	7,96	65,24
2	20-30 cm	968	14,52	37,40	14,80	7,48	59,05
3	20-30 cm	1234	14,23	36,66	14,10	8,25	124,53
4	20-30 cm	854	10,93	21,11	4,79	3,30	41,66
5	30-40 cm	776	10,13	39,12	15,48	7,50	147,87
6	30-40 cm	618	5,82	21,36	14,83	1,16	262,23
7	30-40 cm	692	6,56	17,45	6,96	3,45	50,49
8	40-50 cm	502	3,82	25,34	20,64	2,61	235,32
9	40-50 cm	532	5,99	15,16	19,07	1,32	368,85
10	40-50 cm	739	1,11	6,66	8,89	1,35	36,43

3.2.2 Verzuringsgevoeligheid en buffercapaciteit

Gezien de hoge calciumconcentraties die in vrijwel alle monsters gemeten zijn, zullen de bodems in het gebied goed gebufferd zijn. Uit onderzoek is gebleken dat bij een calciumconcentratie van >20 mmol/l, de basenverzadiging vrijwel altijd rond de 100% ligt. Een tweede indicator voor de verzuringsgevoeligheid van een bodem is de

verhouding tussen calcium + magnesium en zwavel (Lucassen et al., 2002). Deze verhouding is in het onderzoeksgebied zeer gunstig, omdat de calcium- en magnesiumconcentraties matig hoog tot hoog zijn en de zwavelconcentratie zeer laag is. Ook deze indicatoren wijzen op een goede buffercapaciteit van de bodem en een zeer geringe verzuringsgevoeligheid.

3.2.3 Fosfaatbeschikbaarheid

De fosfaatbeschikbaarheid is relatief laag. De Olsen-P concentratie ligt in de bovenste 30 cm van de bodem rond of zelfs onder de 1.000 µmol/l. Op een diepte van 30-40 cm is de Olsen-P concentratie gedaald tot waarden tussen de 600 en 800 µmol/l en op 40-50 cm zet deze daling zich nog verder voort tot waarden rond de 500 µmol/l. Alleen in het zuidelijke deel van het gebied is het iets voedselrijker (tabel 3.1).

Ook de totale P-last van de bodem is relatief laag. De P-totaal concentratie ligt overal onder 15 mmol/l, en vanaf 20-30 cm rond of onder de 10 mmol/l. Omdat er sprake is van hoge ijzerconcentratie (overmaat) ten opzichte van de totale P-last (Geurts et al., 2008), is het risico op nalevering bij vernatting (bijv. door maaiveldverlaging) gering.

4 REALISATIE NATUURDOELEN

4.1 Mogelijke natuurdoelen

De uitgangscondities in de onderzochte percelen zijn gunstig voor natuurontwikkeling. De fosfaatbeschikbaarheid is relatief laag, wat sterk samenhangt met de hoge calcium- en ijzerconcentraties. Beide stoffen kunnen fosfaat vastleggen in de bodem, waardoor het niet beschikbaar is voor de vegetatie. Ook de totale fosfaatlast in de bodem is vrij laag. Het risico op nalevering van fosfaat vanuit de bodem, dat kan optreden bij vernatting van de bodems, is gering vanwege de hoge ijzer- en calciumconcentraties. De buffercapaciteit is groot, waardoor het risico op verzuring gering is. Dat is met name van belang voor vegetaties die gevoelig zijn voor verzuring, zoals vochtig hooiland en nat schraalland.

Uitgaande van de huidige situatie (zonder afgraven) zijn de bodemchemische condities gunstig voor het ontwikkelen van bloemrijke graslanden, en lokaal vochtig hooiland, mits de hydrologische condities daarvoor geschikt zijn.

Met afgraven van de bovenste 30 cm ontstaan overal gunstige uitgangscondities voor vochtig hooiland (mits de hydrologie ook geschikt is). Na 40 cm afgraven ontstaan zelfs in het noordelijke deel van het gebied gunstige bodemchemische condities voor nog schralere vegetaties, zoals vochtige heide en nat schraalland (of bij lagere grondwaterstanden droge heide en droog schraalland).

Naast afgraven is uitmijnen wellicht een optie. Dit is uitgewerkt in paragraaf 4.2.2.

4.2 Aanbevelingen

4.2.1 Aanbevelingen voor inrichting

In tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van de te realiseren natuurdoelen bij verschillende inrichtingsmaatregelen. Ook zijn hierin aanvullende maatregelen opgenomen die realisatie van de natuurdoelen verbeteren. Overigens is deze tabel geheel gebaseerd op het bodemchemische onderzoek. Optimale hydrologische omstandigheden zijn hier verder niet expliciet in meegenomen, omdat deze geen deel uitmaken van deze studie. In aantal gevallen kan het dus nodig zijn om te zorgen voor vernatting.

Tabel 4.1. Mogelijk te realiseren natuurdoelen en bijbehorende maatregelen.

Ingreep	Te realiseren natuurdoel	Aanvullende maatregelen
Geen	Bloemrijk grasland	Maaien of begrazen
	Moeras	Vernatten
	Rivier- en beekbegeleidend bos	Mogelijk vernatten
20 cm afgraven	Bloemrijk grasland	Maaien of begrazen
	Moeras	Vernatten
	Rivier- en beekbegeleidend bos	-
	Vochtig hooiland (zuidelijke deel)	Verschralen (maaien en afvoeren), hooiland beheer
30 cm afgraven	Vochtig hooiland	Hooilandbeheer
	Moeras (bloemrijk rietland)	Vernatten?

Ingreep	Te realiseren natuurdoel	Aanvullende maatregelen
40 cm afgraven	Vochtig hooiland (m.n. zuidelijke deel)	Hooilandbeheer
	Vochtige heide (noordelijke deel)	Uitleggen maaisel of plagsel (eenmalig)
	Nat schraalland (noordelijke deel)	Maaibeheer, uitleggen maaisel (eenmalig)
	Moeras (soortenrijk)	Vernatten?

Voor het realiseren van zo ambitieus mogelijke natuurdoelen kan het best in het zuidelijke deel 30 cm worden afgegraven en in het noordelijke deel 40 cm. In het zuidelijke deel kan zich dan vochtig hooiland (bijv. dotterbloemhooiland) ontwikkelen en in het noordelijke deel liggen goede uitgangscondities voor nat schraalland en/of vochtige heide. Om deze vegetaties tot ontwikkeling te laten komen is het verstandig wat maaisel of plagsel uit te leggen, zodat doelsoorten zich hieruit kunnen vestigen. Het is onwaarschijnlijk dat zich nog levensvatbare zaden van deze vegetatietypen in de bodem bevinden en gezien de afstand tot andere natuurgebieden verloopt spontane vestiging vermoedelijk (zeer) langzaam. Ontwikkeling van moeras is ook mogelijk, maar daarvoor is waarschijnlijk verdere vernatting nodig.

4.2.2 Mogelijke alternatieven

Algemeen
Naast afgraven van de voedselrijke toplaag is het soms ook mogelijk natuurdoelen te realiseren door middel van verschralen of uitmijnen. Verschralingsbeheer is over het algemeen alleen in uitzonderlijke situaties een realistisch alternatief, omdat hiermee slechts een beperkte hoeveelheid nutriënten kan worden afgevoerd. Wel kan verschralingsbeheer een aanvullende maatregel zijn naast afgraven. Uitmijnen kan in een aantal gevallen wel een alternatief zijn voor afgraven.

Uitmijnen of verschralen
Als alternatief voor afgraven wordt vaak verschralen (maaien en afvoeren) of uitmijnen genoemd. Met verschralen kan maximaal ongeveer 10-25 kg P/ha/jaar worden afgevoerd (Lamers et al., 2005). Met uitmijnen (verschralen door teelt van klaver of met alleen stikstofbemesting) kan dit –in ieder geval de eerste 3-5 jaar- oplopen tot maximaal ongeveer 40 kg/ha/jaar (Sival & Chardon, 2004). Uitgaande van een bewortelingsdiepte van 40 cm komt dit overeen met het afvoeren van maximaal 10 mg P per liter bodem per jaar door middel van uitmijnen en 2,5 tot 6,2 mg P per liter bodem per jaar met verschralen. In de huidige situatie is de totale P-concentratie in de bodem alleen te hoog voor schrale vegetatietypen, zoals nat schraalland en vochtige heide. Voor deze vegetaties moet de totaal-P concentratie onder de 6-8 mmol/l liggen. Om deze concentratie in de bovenste 30 cm (doorwortelde laag) te bereiken, moet er ongeveer 24-29 jaar worden uitgemijnd of 36-115 jaar worden verschraald om voldoende lage totaal-P concentraties te realiseren.

Het is echter zo dat bij een relatief lage totaal-P concentratie soms nog een hoge fosfaatbeschikbaarheid kan voorkomen (geen 1 op 1 relatie tussen Olsen-P en totaal-P). Dit blijkt ook duidelijk uit de analyseresultaten: er is geen lineaire relatie tussen totaal-P en een Olsen-P. Het is niet goed bekend wat de invloed van uitmijnen op de Olsen-P concentratie is en het is daardoor moeilijk in te schatten in hoeverre uitmijnen daadwerkelijk een effect heeft op de fosfaatbeschikbaarheid. Met enkele aannames kunnen we hier wel een globale schatting van maken.

Als we (theoretisch) uitgaan van de *gemiddelde* verhouding tussen totaal-P en Olsen-P in het onderzoeksgebied zou je per mol afgevoerd totaal-P, ongeveer 0,09 mol Olsen-P afvoeren (of 0,09 g Olsen-P per gram totaal-P). Hierbij moet worden aangenomen dat de verhouding tussen Olsen-P en totaal-P gelijk blijft wanneer je P gaat afvoeren. In dat geval zou je met uitmijnen maximaal 0,9 mg Olsen-P per liter bodem per jaar kunnen afvoeren en met verschralen 0,23 tot 0,56 mg Olsen-P per liter bodem per jaar. Omgerekend betekent dit dat om van bijvoorbeeld 1500 µmol/l Olsen-P naar 1000 µmol/l te gaan, je ongeveer 17 jaar zou moeten uitmijnen en 28 tot 67 jaar zou moeten verschralen.

4.3 Conclusies

De uitgangscondities in de onderzochte percelen zijn gunstig voor natuurontwikkeling.

Voor het realiseren van zo ambitieus mogelijke natuurdoelen zou in het zuidelijke deel 30 cm moeten worden afgegraven en in het noordelijke deel 40 cm. In het zuidelijke deel kan zich dan vochtig hooiland (bijv. dotterbloemhooiland) ontwikkelen, in het noordelijke deel nat schraalland en/of vochtige heide.

Uitmijnen leidt pas na ongeveer 24-29 jaar tot een vergelijkbare verlaging van totaal-P. Bij verschraling duurt dat proces nog veel langer. In hoeverre de P beschikbaarheid dan eveneens voldoende is afgenomen is minder duidelijk.

5 LITERATUUR

Bal, D., H.M. Beije, M. Fellinger, R. Haverman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhof 2001. Handboek Natuurdoeltypen: Tweede, geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Geurts, J.J.M., A.J.P. Smolders, J.T.A. Verhoeven, J.G.M. Roelofs & L.P.M. Lamers, 2008. Sediment Fe:PO4 ratio as a diagnostic and prognostic tool for the restoration of macrophyt biodiversity in fen waters. Freshwater Biology 53: 2101-2116.

Gilbert, J., D. Gowing & H. Wallace, 2009. Available soil phosphorus in semi-natural grasslands: Assessment methods and community tolerances. Biological Conservation 142: 1074-1083.

Lamers, L., E. Lucassen, A. Smolders & J. Roelofs, 2005. Fosfaat als adder onder het gras bij 'nieuwe natte natuur'. H2O 17: 28-30.

Lucassen, E.C.H.E.T., A.J.P. Smolders & J.G.M. Roelofs, 2002. Potential sensitivity of mires to drought, acidification and mobilisation of heavy metals: the sediment S/(Ca+Mg) ratio as a diagnostic tool. Environmental Pollution (2002) 120: 635-646

Olsen, S.R., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA circulation 339. US government print office, Washington.

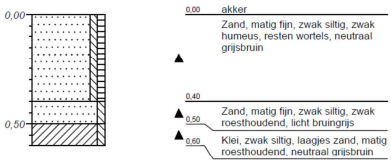
Sival, F.P. & W.J. Chardon, 2004. Natuurontwikkeling op fosfaatverzadigde gronden: fosfaatonttrekking door een gewas. Alterra rapport 1090. Alterra, Wageningen.

=O=O=O=

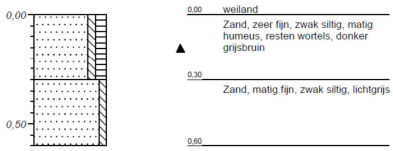
Bijlage 1
Profielbeschrijvingen Terra Index

Opdrachtgever: Waterschap Roer en Overmaas
Projectnaam: Fosfaatonderzoek brongebied Maasnielderbeek

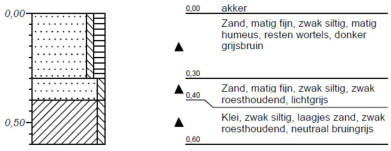
Boring: 1
X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 6-2-2014
Grondwaterstand:



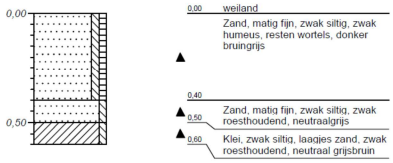
Boring: 2
X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 6-2-2014
Grondwaterstand:



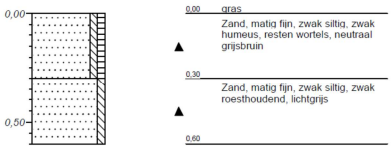
Boring: 3
X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 6-2-2014
Grondwaterstand:



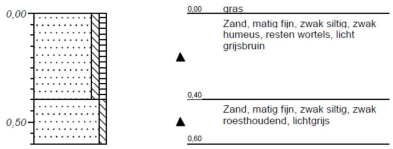
Boring: 4
X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 6-2-2014
Grondwaterstand:



Boring: 5
X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 6-2-2014
Grondwaterstand:



Boring: 6
X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 6-2-2014
Grondwaterstand:



Projectcode: BC9173-100 | Paraaf boormeester Meetdienst | 06-02-2014 | Pagina 1 / 1