

Graslandbeheer Leekstermeergebied

**Advies aan
Stichting Het Groninger Landschap**

R.H. Kemmers

September 2008

Wageningen Universiteit en Researchcentrum

**Alterra
Centrum Bodem
Wageningen**

Graslandbeheer Leekstermeergebied

In het Leekstermeergebied hebben we circa 130 hectare grasland in beheer gelegen op een dun veenpakket met daaronder zand en hier en daar een dun kleidek. Deze graslanden worden jaarlijks in pacht gezet bij agrariërs. Doelstelling van deze percelen zijn gericht op weidevogels, ganzen en bloemrijk grasland.

Alle gronden hadden van oorsprong een landbouwfunctie. De graslanden waren in gebruik als grasland en werden gebruikt om te weiden en te hooien. In deze periode zijn de percelen ook rijkelijk van mest voorzien. Nadat de grond in eigendom is gekomen van SGL zijn de percelen minder intensief gebruikt. De hoeveelheid vee dat er graast, is afgenomen en de hoeveelheid mest die op de percelen komt is fors afgenomen en in delen tot nul gereduceerd. Ook het schonen van sloten, greppelen en bloten is in een veel lagere frequentie uitgevoerd.

De doelstellingen die op het grasland liggen komen deels onder druk te staan. Voor zowel weidevogels als ganzen geldt dat ze een open ruimte nodig hebben om gevaar al van grote afstand aan te kunnen zien komen. In percelen met veel pitrus is dit uitzicht minder waardoor het voor sommige vogels niet meer geschikt is om te broeden of te foerageren. Voor vegetatie is het voorkomen van pitrus minder een probleem zolang de bedekking maar niet te hoog wordt

We hebben afgelopen winter de pitrusbedekking in alle percelen vastgesteld en er blijkt een groot verschil in bedekking te zitten tussen de percelen.

Onze vraag is: wat is de reden van dit verschil in bedekking tussen de percelen?

Als duidelijk is waardoor het verschil wordt veroorzaakt kunnen we daar namelijk bij toekomstig beheer van de graslanden rekening mee houden. Nu weten we eigenlijk niet waardoor de plant in het grasland komt en zijn we alleen maar bezig met symptoombestrijding (maaien).

Om de oorzaak te achterhalen hebben we de kaart met pitrusbedekking al naast de kaart met ph-waarden en fosfaat-waarden gelegd maar er is geen enkele lijn in te ontdekken. Hopelijk kunnen jullie ons een stap verder helpen.

René Oosterhuis
beheerder Rayon West
tel: 0594511305
e-mail r.oosterhuis@groningerlandschap.nl

Postadres :
Stichting Het Groninger Landschap
Rijksstraatweg 333
9752 CG Haren

Verschillen in Pitrusbedekking van percelen

Met de aan ons verstrekte gegevens van eerder onderzoek naar de bedekking van Pitrus en naar de bodemchemische eigenschappen van de percelen hebben we een statistische analyse uitgevoerd waarbij alle bodemchemisch variabelen als mogelijke voorspeller van de Pitrusbedekking zijn beschouwd (All possible subset selection). Daarbij wordt een multiple regressiemodel gezocht dat de beste verklaring geeft voor de Pitrusbedekking.

All possible subset selection

```
Free terms: (1) fosfaat_07          (4) C_N_07
             (2) kali_07           (5) ph07
             (3) stikstof_07tot
```

* MESSAGE: probabilities are based on F-statistics, i.e. on variance ratios.

Best subsets with 1 term

Adjusted	Cp	Df	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
17.63	3.46	2	-	.015	-	-	-
14.19	4.60	2	-	-	.027	-	-
12.64	5.12	2	-	-	-	.036	-
4.97	7.68	2	.133	-	-	-	-
<0.00	10.61	2	-	-	-	-	.975

Best subsets with 2 terms

Adjusted	Cp	Df	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
21.21	3.25	3	-	-	.005	-	.081
19.72	3.73	3	.207	.024	-	-	-
19.41	3.83	3	-	.114	.221	-	-
19.03	3.95	3	-	-	-	.008	.093
17.49	4.45	3	-	.010	-	-	.338
16.67	4.71	3	-	.146	-	.410	-
13.72	5.65	3	.261	-	-	.068	-
11.76	6.28	3	.599	-	.095	-	-

Best subsets with 3 terms

Adjusted	Cp	Df	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
28.22	2.08	4	-	.076	.040	-	.055
22.64	3.80	4	-	.154	-	.116	.100
20.98	4.31	4	-	-	.216	.346	.058
19.46	4.78	4	.216	.016	-	-	.347
18.78	4.99	4	.346	-	-	.018	.123
18.07	5.21	4	.450	.100	.488	-	-
17.98	5.24	4	.903	-	.021	-	.102
17.75	5.31	4	.260	.149	-	.532	-

Best subsets with 4 terms

Adjusted	Cp	Df	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
25.29	4.03	5	-	.136	.187	.811	.060
25.12	4.08	5	.938	.083	.107	-	.084
22.44	4.87	5	.343	.158	-	.179	.131
17.72	6.26	5	.825	-	.414	.346	.088
14.55	7.20	5	.470	.152	.754	.915	-

Het beste model:

Parameter	estimate	s.e.	t(24)	t pr.
Constant	12.48	4.00	3.12	0.005
kali_07	-0.0818	0.0441	-1.86	0.076
stikstof_07tot	-0.00309	0.00142	-2.18	0.040
ph07	-1.222	0.606	-2.02	0.055

Het best denkbare model verklaard slechts 28,22% van de variatie in de pitrusbedekking. Zowel met minder als met mer verklarende variabelen wordt het model niet beter. De verklaarde variabelen zijn zwak significant. Het beste model waarmee de bedekking van pitrus kan worden verklaard luidt:

$$\% \text{Pitrus} = -0.082 \text{Kali} - 0.003 \text{Stikstof} - 1.22 \text{pH} + 12.5$$

Pitrus is dus negatief gecorreleerd met kalium, stikstof en pH. Dit impliceert dat bedekking zou toenemen naarmate minder kali en stikstof aanwezig zijn en de pH lager is. De bedekking zou moeten afnemen naarmate meer kali en stikstof aanwezig is en de pH hoger wordt. Dit zou erop kunnen wijzen dat pitrus de kop op steekt als mest- en kalkgiften, zoals bij landbouwkundig gebruik (N en K), wegvallen. In landbouwkundige termen gesproken zou er dan sprake zijn van een achteruitgang van de verzorgingstoestand.

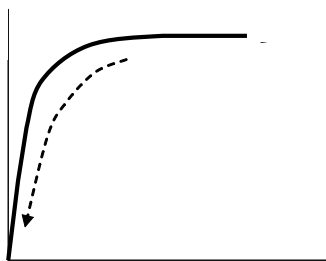
Omdat volgens het model slechts 28% van de variatie kan worden verklaard, zijn kennelijk ook andere factoren dan de onderzochte van belang om de respons van Pitrus goed te kunnen verklaren. Zo is het opvallend dat fosfaat geen bijdrage levert aan het model.

In het model is ook de vochttoestand niet opgenomen omdat data daarvan ontbreken. Interactie tussen fosfaat en vocht (interne eutrofiering) mag zeker worden verwacht, maar daar kunnen dus geen uitspraken over gedaan worden. Wel kunnen we de kans op interne eutrofiering proberen te benaderen via analyse van de fosfaatverzadigingstoestand.

Fosfaattoestand graslanden Leekstermeer.

Algemeen

Het onderzoek naar het risico van interne eutrofiering is gebaseerd op de theorie dat in zand-, klei- en veengronden de overmaat aan fosfaat wordt gebonden aan ijzer- en aluminiumoxiden (o.a. Kemmers en Nelemans, 2007).



Figuur 1

De bodem heeft een bepaalde capaciteit om fosfaat te adsorberen. Anorganisch fosfaat in een bodemvocht-oplossing wordt verondersteld te worden geadsorbeerd aan ijzer- en aluminiumoxiden, waarna zich een evenwichtsreactie instelt. De ligging van het evenwicht tussen geadsorbeerd en opgelost

fosfaat (en dus de beschikbaarheid van fosfaat in de bodemvocht-oplossing), wordt bepaald door de verhouding tussen fosfaat en ijzer- en aluminiumoxiden (P/Al+Fe) in de bodem: de fosfaatverzadigingsindex (PSI; zie figuur 1). Naarmate deze index lager is, neemt de fosfaatbeschikbaarheid af. Voor zandgronden ligt het adsorptiemaximum bij ongeveer 50% van de hoeveelheid Fe- en Al-oxiden. Het evenwicht kan worden beschreven door een zgn

adsorptie isotherm. De adsorptie-isotherm wordt gekarakteriseerd door twee parameters: i) de waarde van de evenwichtsconstante (Bindingssterkte) en ii) het adsorptiemaximum. De isotherm beschrijft de relatie tussen opgelost en geadsorbeerd P en geeft aan dat de fosfaatconcentratie in het bodemvocht toeneemt naarmate de fosfaatverzadigingsindex van de bodem hoger is (Figuur 1). Deze toename verloopt niet lineair en neemt exponentieel toe als de fosfaatverzadigingsindex naar zijn maximale waarde streeft. In het verticale deel van de curve is slechts weinig P beschikbaar en in het horizontale traject juist veel P beschikbaar in het bodemvocht. Streven naar een zo laag mogelijke PSI is dus een belangrijke beheersdoelstelling.

Zowel bodemzuurgraad als vochtcondities beïnvloeden de oplosbaarheid van ijzeroxiden en daarmee de fosfaatverzadigingsindex. Onder zure en natte omstandigheden lossen ijzeroxiden enigszins op waardoor de fosfaatadsorptiecapaciteit afneemt en P in oplossing komt. Het risico van interne eutrofiering door vernatting wordt sterk bepaald door de verhouding tussen P en Fe-oxiden in de bodem. Dit risico is gering bij een overmaat aan Fe in de bodem, omdat de PSI dan laag is en P zo sterk is gebonden dat de beschikbaarheid gering is. We hebben daarvoor een aantal criteria voor de PSI ontwikkeld (zie verderop).

Resultaten bodemchemisch onderzoek Leek

Lab code	Monster nr.	Perceel	extractie 0,01M CaCl ₂	extractie ammoniumoxalaat - oxaalzuur	Fe	P	P-Olsen	P _{ox} /(Al+Fe) _{ox} (Mol/Mol)	
			SFA-CaCl ₂	ICP-AES Varian			spectrofotometer		
			P-PO ₄ [mg/kg P]	Al [mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	P-olsen mgP/kg	μmolP/L	
			A _E						
1	851562	6m	1.2	1477	12172	1100	36.9	636.9	0.13
2	851571	7p	0.9	1810	12455	953	25.7	385.4	0.11
3	851572	7q	1	1586	11667	860	24.7	434.3	0.10
4	851573	7r	0.6	1513	12958	980	25.6	449.8	0.11
5	851574	7s	0.7	1809	11973	822	22.7	372.8	0.09
6	851575	7t	0.5	1923	13813	863	25.3	398.8	0.09

Evaluatie: de toestand in Leek

Een adsorptie-isotherm moet eigenlijk experimenteel in het lab worden bepaald, door aan een bekende bodemsamenstelling steeds meer fosfaat toe te voegen. Met de empirische gegevens uit Leek is de isotherm moeilijk te bepalen.

Figuur 2

Maar via een statistische analyse kan er wel een benadering worden gevonden van de isotherm door met een fitcurve procedure de empirische gegevens te fitten aan een theoretische adsorptie-isotherm, waarbij een adsorptiemaximum en een bindingssterkte worden berekend via een iteratieprocedure. Met de data uit Leek (Figuur 2) wordt dan een adsorptie maximum bij 15,6 % van het gehalte Fe- en Al oxiden berekend (i.e. horizontale deel van de linker curve). Dat wil zeggen dat maximaal 15,6% van de Fe- en Al-oxiden kan worden bezet met P. Er is dan sprake van een verzadigingsgraad van 100%. De actuele data laten een PSI van 9 tot 13% zien, wat erop neerkomt dat 55 tot 75% van de maximale adsorptiecapaciteit is bezet met fosfaat (rechter curve). De monsters uit Leek laten lage gehalten van de makkelijk oplosbare fosfaatfractie (P-CaCl₂) zien. Dat wil zeggen dat de actuele beschikbaarheid van P laag is.

	Leek	Veenk.
	mmol/kg	
Al	62.5	155.7
Fe	223.9	159.4
Ads. Cap	286.4	315.0
Pmax	44.7	50.0
PSI	0.156	0.159

Deze empirische gegevens stemmen vrij goed overeen met een adsorptie-experiment dat we met venige klei grond (25-30% org. stof) uit de buurt van Wageningen (Veenkampen) hebben uitgevoerd. Ook de grond in Leek heeft een venig kleilig karakter (Gem. 23,5 % Org. stof) maar heeft waarschijnlijk een iets lager kleigehalte, wat kan worden afgeleid uit de lagere gehalten Al-oxide.

Beheersmaatregelen

Afgraven of niet

Ons inziens is afgraven slechts effectief indien de PSI daartoe aanleiding geeft. In andere gevallen achten wij dit weinig zinvol en mogelijk zelfs schadelijk omdat de bovengrond tevens belangrijke bufferende eigenschappen bezit ten aanzien van de zuur/basenuitwisseling en een waardevolle bron van zaden en bodemleven is.

Wij hanteren als criterium (van Delft et al. 2007) dat:

- bij $PSI < 0,05$ de uitgangstoestand zeer gunstig is (afgraven niet noodzakelijk),
- bij $0,05 < PSI < 0,1$ uitgangssituatie gunstig, verlagen P beschikbaarheid door verschralling kansrijk;
- bij $0,1 > PSI > 0,25$ uitgangssituatie redelijk gunstig; Verlagen P door uitmijnen kansrijk, afgraven kan worden overwogen
- bij $PSI > 0,25$ Ongunstig weinig perspectief op succes door verschralling en uitmijnen op korte termijn; afgraven aan te bevelen.

Uit de analyseresultaten (steekproef) van Leek blijkt dat de P-toestand ondanks een zwaar bemestingsverleden redelijk gunstig is.. Dit is het gevolg van de grote hoeveelheden Fe- (en Al-) oxiden in de bodem. Uitmijnen (N en K bemesting zonder P bemesting) van de bodem om P gehalten te verlagen is zeker kansrijk Het buitendijkse monsterpunt laat de hoogste PSI zien.

Begreppelen

Je meldde dat van de zomer de greppels weer gangbaar zijn gemaakt. Dit is zoals uit bovenstaande kan worden afgeleid zeker geen verkeerde maatregel. Begreppeling leidt tot een oppervlakkige drooglegging en zuurstofhoudende omstandigheden in de toplaag van de bodem. Dit bevordert oxidatieve processen, waardoor Fe-oxiden worden gevormd en de P-adsorptiecapaciteit alleen maar kan toenemen (lagere PSI) en de P-beschikbaarheid zal moeten afnemen.

NB. Begreppeling is een van de maatregelen die wij in het praktijkexperiment Geeserstroam evalueren op effectiviteit in het terugdringen van P-mobilisatie na vernatting. (Kemmers et al 2008).

Bemesting

Omdat het erop lijkt dat Pitrus vooral de kop opsteekt na staken van landbouwkundige verzorging zou onderhoudsbekalking waarschijnlijk gunstig kunnen uitwerken om Pitrus terug te dringen. Bovendien heeft pH verhoging tot gevolg dat Fe-oxiden minder gemakkelijk oplossen, waardoor de P-adsorptiecapaciteit toeneemt en de P-beschikbaarheid wordt teruggedrongen. Dit mes snijdt dus aan twee kanten.

Uitmijnen lijkt eveneens een perspectievolle maatregel om de P-toestand verder terug te dringen. Voor de K-gift wordt wel aangehouden dat toevoeging gelijk moet zijn aan onttrekking (Louis Bolk instituut)

Beweiding

Tijdens ons veldbezoek hebben we ook over pitrus in relatie tot beweiden gehad. Pitrus steekt makkelijk de kop op wanneer de bodem beschadigd is door vertrapping of spoorvorming. Massale kieming vanuit de overvloedige zaadbank leidt in geval van ruime voedingsstoffen beschikbaarheid tot succesvolle vestiging. Beweiding met runderen zou daarom moeten worden voorkomen. Beweiding met schapen leidt naar jouw zeggen tot een ‘mooie gesloten grasmat’ en lijkt dus zeker te overwegen.

Conclusie verschil tussen percelen ?

Deze vraag is dus niet goed te beantwoorden met de beschikbare informatie. In ieder geval is er geen evidente relatie met de fosfaattoestand aantoonbaar. Antwoord lijkt gezocht te moeten worden in de verzorging van de verschillende percelen (wel/niet begreppeld cq. Plas/dras, wel of geen onderhoudsbekalking, toch nog wat stikstof en kalibemesting etc.). Begreppeling zou gunstig effect moeten hebben. Steeds maar weer maaien is misschien symptoombestrijding maar helpt wel de bodem te versralen, wat zeker relevant is om de lage fosfaatbeschikbaarheid in de bodem nog verder te verlagen.

Literatuur

Delft, S.P.J. van , G.H. Stoffelsen, F. Brouwer, 2007. Natuurpotentie van Zwarteboek en Allemanskampje; ecopedologisch onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurontwikkeling. Wageningen, Alterra, Alterra-Rapport 1550

Kemmers, R.H. en J. Nelemans, 2007. Vergroting van de fosfaatadsorptiecapaciteit en afname van de chemische beschikbaarheid van fosfaat in gronden door wisselvochtigheid; Resultaten van desorptie- en adsorptie-experimenten met zand-, klei- en veengrond. Wageningen, Alterra, Alterra-Rapport 1546

Kemmers, R.H., P. Bolhuis, E.J. Lammers en B. de Jong, 2008. Voorkomen en bestrijden van Pitrus-dominantie in natte schraallanden; Praktijkexperiment Gees. Wageningen, Alterra, Alterra-1620.