

Onderzoek van eenige baggermonsters uit Purmerland (Noord-Holland).

Reeds in de jaren 1909/1910 heb ik een onderzoek ingesteld naar de samenstelling van bagger en in verband daarmee mede naar de beteekenis van bagger als bemesting ¹⁾. Het resultaat was, dat de onderzochte bagger ongeveer dezelfde samenstelling bezat als de bovengrond van het land, waarin de uitgebaggerde slooten lagen. Op grond hiervan meende ik aan de bagger geen bijzondere waarde als meststof te moeten toekennen. Ik stelde toen tevens de vraag of de wijze van baggerbemesting, die men in vele laagveenstreken van ons land toepast, wel practisch is en of niet eene bemesting met kunstmest — meer bepaaldelijk met phosphorzuur en kali — naast stalmest de voorkeur verdiende.

Onlangs is door den Hoofdredacteur van de Veldbode, den heer Ter Haar, een artikel aan het vraagstuk „Bagger als mest” gewijd ²⁾. Ik kan mij geheel met de conclusie van den heer Ter Haar vereenigen, dat de bagger, indien men ze enkel baggert om aan mest te komen, een niet goedkope meststof is. Moet men toch baggeren, in het belang van de waterberging of van den waterafvoer, dan staat de zaak natuurlijk anders. Verder geeft de heer Ter Haar den raad, de bagger te laten onderzoeken op stikstof, phosphorzuur, kali en kalk. Ook met dit advies kan ik mij vereenigen. Ik zou het onderzoek evenwel nog iets willen uitbreiden, zooals in het onderstaande zal worden aangetoond.

Op verzoek van den oud-rijkslandbouwconsulent, den heer Ir. C. Nobel te Haarlem, ontving ik van den heer Kl. van Keulen te Purmerland in Mei van dit jaar een viertal monsters bagger, te weten:

I. nieuwe of slappe bagger, uit een sloot van 2½ meter breedte, welke voor 2 jaar is uitgebaggerd;

II. stevige bagger uit een wijde sloot;

III. bagger, welke ongeveer 3 maanden op de wal gelegen heeft;

IV. stevige bagger uit dezelfde sloot als no. III.

Het gehalte aan droge stof van de ontvangen monsters is niet bepaald. Uit den aard der zaak loopt dit nogal uiteen. Een pas gebaggerd monster bevat meer water en minder droge stof dan een bagger als no. III, die al drie maanden op de wal gelegen heeft.

Bij aankomst werden de monsters onmiddellijk op zwavelwaterstof onderzocht. No. I, II en IV bleken zeer rijk aan zwavelwaterstof te zijn; in no. III was deze stof afwezig.

¹⁾ Kort Verslag van Landbouwkundige Onderzoekingen van het Rijkslandbouwproefstation Wageningen, loopende tot 1 Januari 1912.

²⁾ De Veldbode van 5 Juli 1924, blz. 179—180.

De oorzaak hiervan ligt voor de hand. De baggers bevatten in verschen toestand sulfiden, waarschijnlijk ferrosulfide (FeS); deze sulfiden zetten zich bij toetreding van de zuurstof van de lucht (oxydatie) in sulfaten om. Deze omzetting vindt natuurlijk ook bij het drogen van de monsters I, II en IV op het laboratorium plaats, zoodat de luchtdroge monsters vrij van sulfiden zijn. Men kan zich zeer gemakkelijk van de snelheid, waarmede dit oxydatieproces (van de sulfiden tot sulfaten) verloopt, overtuigen door een monster, dat sterk op zwavelwaterstof reageert op een plaat uit te spreiden en af en toe het onderzoek op zwavelwaterstof te herhalen.

Het was dus te verwachten, dat de aan de lucht gedroogde monsters zwavelzuur bevatten, wat bij onderzoek ook het geval bleek te zijn. Nu is zwavelzuur volstrekt geen gevaarlijke stof, mits slechts tegelijkertijd voldoende kalk aanwezig is om dit zwavelzuur te neutraliseeren. Ten einde te weten te komen, in hoeverre dit hier het geval is, is mede het gehalte aan totaal-kalk bepaald. In een tabel zijn eenige cijfers opgenomen, welke de volgende beteekenis hebben.

Samenstelling van eenige baggermonsters en venige gronden
(in procenten op droge stof).

Voor het Vechtrapport zie de Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations, No. 24, blz. 13-143.	Baggers, Purmerland 1924.				Vechtrapport, blz. 51.				
	I	II	III	IV	Venige grond B	Venige grond A ₃	Bagger C	Bagger D	Veen-grond A ₄
Organische stof	58.2	56.9	55.5	54.6	41.6	48.1	63.9	74.4	77.5
Zwavelzuur ¹⁾	2.60	2.65	3.86	1.98	1.33	1.21	2.52	2.14	1.23
Kalk (CaO) noodig om dit zwavelzuur (SO_3) te binden (neutraliseeren)	1.82	1.86	2.70	1.39	0.93	0.85	1.76	1.50	0.86
Aanwezige hoeveelheid totaal-kalk (CaO)	1.64	1.94	1.87	1.81	1.94	2.40	3.50	3.49	2.95
Verschil-kalk (CaO)	-0.18	0.08	-0.83	0.42	1.01	1.55	1.74	1.99	2.09
Verschil-kalk (CaO) in procenten op organische stof	-	0.1	-	0.8	2.4	3.2	2.7	2.7	2.7

In de eerste plaats wordt het gehalte aan organische stof (humus) vermeld. In no. I bedraagt dit 58,2 pct., dat wil zeggen, dat 100 gram droge bagger (volkomen droog) bevatten 58,2 gram organische stof en 41,8 gram minerale bestanddeelen (zand + klei). Verder is aanwezig 2,60 pct. zwavel-

¹⁾ Bepaald is de hoeveelheid zwavelzuur (SO_3), oplosbaar in sterk, kokend zoutzuur.

zuur (SO_3), dat is op 100 gram droge bagger dus 2,60 gram zwavelzuur. Om deze hoeveelheid zwavelzuur te neutraliseeren, is noodig 1,82 gram kalk (CaO). Het baggermonster no. 1 bevatte evenwel slechts 1,64 pct. kalk, zoodat er voor de neutraliseering van het zwavelzuur 0,18 gram kalk *te kort is* (verschil = min. 0,18). Men moet hierbij wel bedenken, dat deze 1,64 pct. kalk niet vrij in den grond beschikbaar is, maar gebonden in den humus voorkomt. Een gedeelte van de kalk zal door het zwavelzuur gepakt worden en gips vormen, hetwelk wordt uitgespoeld. Maar verder zal het zwavelzuur zich met andere basen, in hoofdzaak ijzer, behelpen en het zoo zuur reageerende ferrisulfaat vormen. Nu weet ik wel, dat deze berekening niet geheel juist is, omdat de humus naast kalk ook nog de basen magnesia, kali en natron bevat. Kalk is evenwel de hoofdzaak en we kunnen gerust zeggen, dat een negatief „verschil kalk” in de vóórlaatste rij een sterk zuren grond doet verwachten. Dit is ook inderdaad het geval. De baggers uit Purmerland reageeren alle vier zuur, maar no. III is zeer sterk zuur (pH ongeveer 3 en verschil-kalk min. 0,83); no. I sterk zuur (pH ongeveer 4 à 4,5 en verschil-kalk min. 0,18), terwijl de monsters II en IV zuur reageerden (pH ongeveer 5 en verschil-kalk 0,08 en 0,42). Nauwkeurige cijfers zijn niet op te geven; bij de elektrische metingen traden storingen op en de Combers van II en IV gaven gele vloeistoffen, zoodat geen pH's volgens Comber opgegeven kunnen worden. Comber I gaf een donkerroode, even doorzichtige vloeistof (pH ongeveer 4 à 4,5) en Comber III een zwartroode, ondoorzichtige vloeistof (pH zuurder dan 4). Er is dus een sprekend verband tusschen de pH-cijfers en de cijfers „verschil-kalk” van de vóórlaatste rij.

Ter vergelijking zijn eenige cijfers uit mijn Vechtrapport ¹⁾ opgenomen. Hier zijn alle verschillen in de vóórlaatste rij positief, d.w.z. dat er voldoende kalk aanwezig is, om al het zwavelzuur, naar gelang dit bij de oxydatie van de sulfiden gevormd wordt, te binden. De hoeveelheden kalk, die dan nog overblijven (zie de rij „verschil-kalk”), zijn intusschen niet groot. Zooals ik reeds eenige malen opgemerkt heb, moet men deze hoeveelheden omrekenen in procenten op klei en humus en aangezien de gehalten aan klei in de gronden van de rubrieken B, A₃, C, D en A₄ gering zijn, kan men hier bij benadering wel alleen op humus omrekenen, om althans een indruk van den zuurgraad van deze gronden te krijgen. Men krijgt dan gehalten van ongeveer 2,5 à 3 pct. totaal-kalk op humus, dat is ongeveer gemiddeld 2 pct. uitwisselbare kalk op humus. In mijn artikel „De invloed van

¹⁾ Onderzoek van grond- en baggermonsters, Verslagen Proefstations, No. 24 (1920).

de kalk op de omzettingen van den humus in laagveen-
gronden ¹⁾ heb ik in een tabel I naast elkander vermeld het
gehalte aan uitwisselbare kalk op humus en den zuurgraad
van den grond. Daaruit blijkt, dat deze laagveengronden
met ongeveer 2 pct. kalk op humus vrij sterk zuur reageeren
(pH ongeveer 4,5 tot 5). Hoewel op deze gronden gewassen
als aardappelen, haver en rogge, vooral bij eene bemesting
met thomasslakkenmeel en chilisalpeter, goede opbrengsten
geven, zal eene kalkbemesting toch op den duur zijn aan
te bevelen.

Hoeveel te meer moet dit dan wel niet het geval zijn op
de betreffende gronden uit Purmerland. Want zooals ik
reeds in het begin aanstipte, komen gronden en baggers in
samenstelling nagenoeg overeen en uit het feit, dat de baggers
sterk zuur reageeren, mag men gerust besluiten, dat ook de
gronden hier sterk zuur zijn. Dit laatste komt geheel overeen
met eene opmerking in het schrijven van den heer van
Keulen, dat het land zuur is en vol zit met hondbossen of
bent (*aira caespitosa*, boendergras, smeele).

Het bovenstaande zal voldoende zijn, om de noodzake-
lijkheid van het baggeronderzoek — en natuurlijk ook van
het grondonderzoek — in het licht te stellen. Men moet dit
onderzoek evenwel niet eenzijdig opvatten en ook op stik-
stof, phosphorzuur en kali onderzoeken. Ik zou dan hieraan
een onderzoek van het hooi, vooral op phosphorzuur (P_2O_5),
willen verbinden. In mijn Vechtrapport heb ik op blz. 96
eenige cijfers van de gehalten aan phosphorzuur in hooi-
monsters van laagveengronden opgenomen. Er zijn gehalten
gevonden in hooi van slechte plekken van 0,1 pct.—0,2 pct.
en in hooi van minder slechte plekken van 0,4 pct.—0,5 pct.
phosphorzuur. Volgens Tacke moet men bij een phosphor-
zuurgehalte van minder dan 0,65 pct. reeds proeven met
eene phosphorzuurbemesting nemen. Bij gehalte van 0,1 pct.—
0,2 pct. phosphorzuur in het hooi kan men met zekerheid
eene phosphorzuurbemesting aanraden. Men moet hierbij
vooral niet uit het oog verliezen, dat door oordeelkundige
bemesting niet alleen de hooiopbrengst stijgt, maar het hooi
tevens eene betere samenstelling verkrijgt. Hooi met slechts
0,5 à 0,6 pct. kalk (dit waren de kalkgehalten van het slechte
hooi) en 0,1 à 0,2 pct. phosphorzuur veroorzaakt licht rachitis
en oefent verder in het bijzonder een nadeeligen invloed op
de melkproductie uit.

Groningen, 10 Augustus 1924.

D. J. HISSINK.

¹⁾ Gron. Landbouwblad van 23 Febr. en 1 Maart 1924.