

1047.11
9-78
Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel. 08370 - 6333

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Rapport nr. 1009

RECREATIESCHAP ROTTEMEREN - PLAN LAGE BERGSE BOS

Bodemkundig onderzoek in verband met de geschiktheid van de voorkomende sedimenten als ophoogspecie

door: J.M.J. Dekkers
en
H.J.M. Zegers Ing.

Wageningen, november 1971

30-173521-01
N.B. Niets uit dit rapport of de bijlagen mag zonder toestemming van de Stichting voor Bodemkartering worden vermenigvuldigd of in andere publikaties worden overgenomen.

23 DEC. 1971

I N H O U D

	<u>Blz.</u>
<u>Voorwoord</u>	4
1. <u>Inleiding</u>	5
1.1 Ligging en oppervlakte	5
1.2 Doel van het onderzoek	5
1.3 Werkwijze	5
2. <u>Bodemvormende processen</u>	6
3. <u>De speciekaart</u>	8
3.1 Inleiding	8
3.2 Indeling	8
3.3 Geschikt materiaal	9
3.4 Minder geschikt materiaal	9
4. <u>Enkele opmerkingen i.v.m. de verwerking der gronden</u>	11
5. <u>Het grondmonsteronderzoek</u>	12
5.1 Inleiding	12
5.2 Enkele opmerkingen bij de analyses	12
6. <u>Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen</u>	14
7. <u>Literatuurlijst</u>	15
<u>Afbeeldingen</u>	
1. Situatieschets, schaal 1 : 25 000	5
2. Tabel met chemische analyses	12
3. De grondmonsteranalyses	12
4. Staafdiagrammen aangevende het verband tussen de hoeveelheden Ca en SO ₄ , in de afzonderlijke bodemlagen en na menging	13
5. Indeling en benaming naar het organische-stofgehalte van de grond bij verschillende lutumgehalten van het minerale deel	14
<u>Bijlage</u>	
1. Speciekaart, schaal 1 : 2000	

VOORWOORD

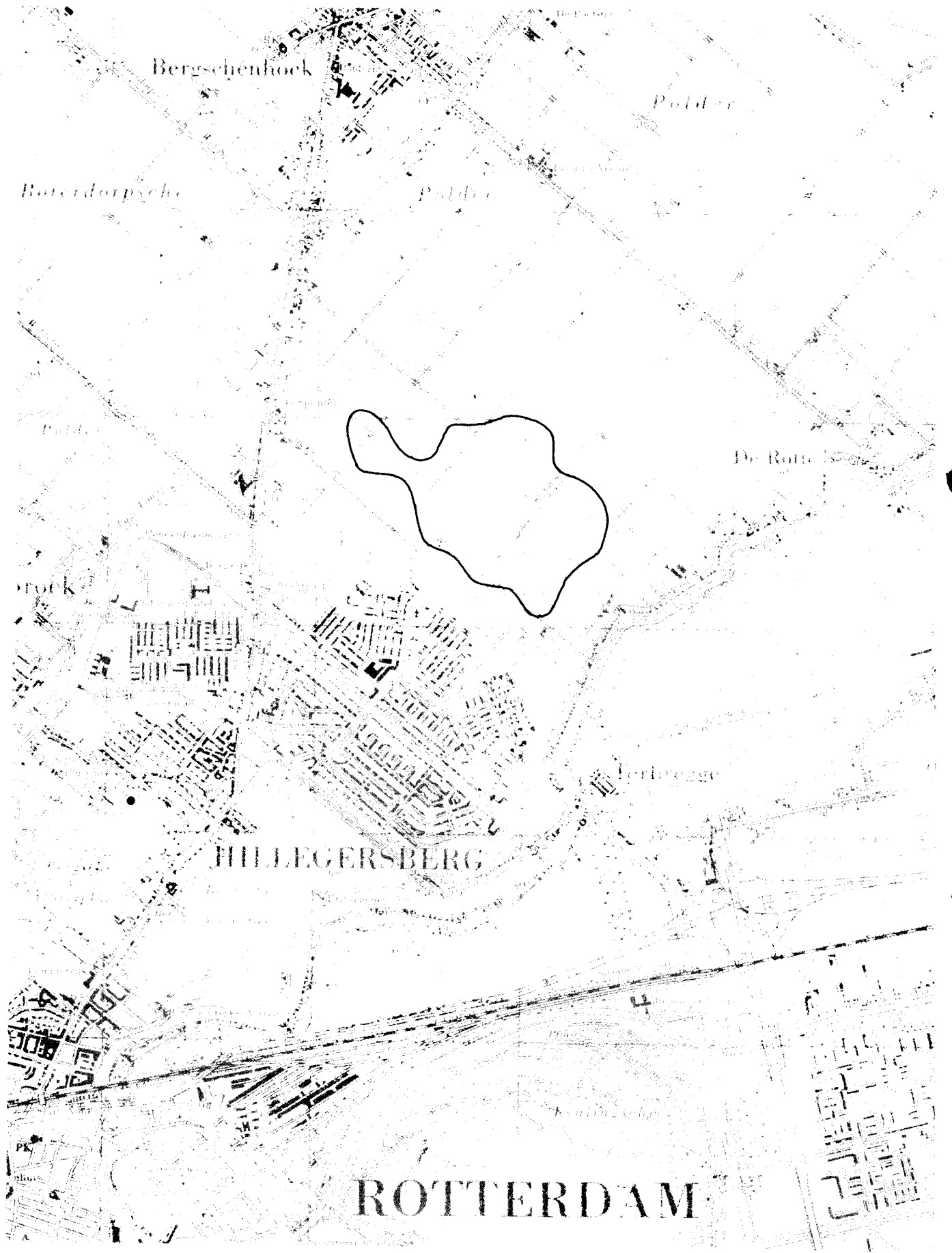
In opdracht van de Provinciale Waterstaat van Zuid-Holland werd een bodemkundig onderzoek uitgevoerd in het recreatieplan Lage Bergse Bos. Middels een aantal diepboringen werd de aard en de samenstelling van het uit de aan te leggen waterpartijen te ontgraven materiaal vastgesteld.

Het onderzoek werd uitgevoerd door J.M.J. Dekkers en J. van Gaasbeek (volontair) met medewerking van H.J.M. Zegers Ing. Zij stelden tevens dit rapport samen.

De leiding van het onderzoek had Ir. G.J.W. Westerveld.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR,

Ir. R.P.H.P. van der Schans.



Afb.1 Situatieschets schaal 1:25000 Top. blad 37F

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

Het onderzochte gebied ligt in de Boterdorpsche Polder, ten noorden van Hillegersberg, in de gemeente Bergschenhoek. Het komt voor op blad 37F van de Top.kaart, schaal 1 : 25 000.

De totale oppervlakte bedraagt \pm 40 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Het onderzoek beoogde een inventarisatie van het materiaal dat zal vrijkomen bij de aanleg van waterpartijen en een beoordeling van de geschiktheid van dit materiaal als ophoogspecie voor de rest van het recreatiegebied.

1.3 Werkwijze

Begonnen is met het verwerken van de gegevens uit een reeds eerder gedaan onderzoek waarbij vier boringen per hectare werden verricht tot een diepte van 2,5 meter -mv. (Buitenhuis en Westerveld, 1969). Ter aanvulling zijn daarna nog ongeveer zes boringen per hectare uitgevoerd, waarvan vijf tot 3,5 meter -mv. en één tot vijf meter, en verspreid over het gebied nog vier boringen tot zover dat in handkracht mogelijk bleek (6 à 8 m -mv.). Het totale aantal boringen van het aanvullend onderzoek bedraagt 239.

Door alle gegevens te verwerken in combinatie met de geschiktheidsbeoordeling, kon een speciekaart (bijlage 1) worden samengesteld.

Ter documentatie van de geschatte profielkenmerken (textuur en humusgehalte) en ter bepaling van de chemische toestand (sulfaat- en kalkgehalte) is een aantal grondmonsters genomen. Voor een deel zijn deze onderzocht op het Nederlands Landbouw Kalk Bureau te De Bilt en voor een deel op het laboratorium van de Stichting voor Bodemkartering.

2. BODEMVORMENDE PROCESSEN

In het bovenste deel van de geologische afzettingen treden onder invloed van klimaat, waterhuishouding, plantengroei en dierlijke organismen processen op die op den duur de bovenlaag min of meer volledig kunnen veranderen. Voor het onderzochte gebied zijn vooral de bodemvormende processen fysische en chemische rijping van belang. Niet alleen voor zover deze reeds hebben plaatsgehad in de aan de oppervlakte liggende sedimenten, maar ook omdat deze processen (althans voor een gedeelte) zullen plaatsvinden nadat nog niet gerijpt materiaal als ophoogspectie wordt aangewend.

De fysische rijping is een proces waarbij onder meer verlies optreedt aan relatief vastgebonden water (Bennema, 1953). De vegetatie en soms ook de afbraak van organische stof speelt hierbij een grote rol. Kunstmatig kan het rijpingsproces worden bevorderd door begroeiing en drainage.

Een maat om de rijping weer te geven is de z.g. "n-factor", ook wel water- of rijpingsfactor genoemd. De n-factor geeft aan hoeveel gram water is gebonden aan één gram lutum of een daarmee gelijk te stellen hoeveelheid humus. Hierbij zij opgemerkt, dat humus meer water bindt dan lutum.

De fysische rijping gaat bij klei en zavel met volumevermindering (inklinking) gepaard, met als gevolg, scheurvorming en maaiveldsverlaging. Bij lichte zavel met een laag organische-stofgehalte is de inklinking aanzienlijk minder, aangezien dit sediment van nature al steviger is. Zware zavel en klei zijn in ongerijpte toestand zeer slap.

In de praktijk is de rijping zeer belangrijk, onder andere in verband met de diepte van de beworteling.

Tijdens en na de fysische rijping treden er een aantal processen op die wel met chemische rijping worden aangeduid. Hierbij behoort ook de vorming van kateklei en katerveen.

Kateklei of zure klei wordt in geoxydeerde toestand gekenmerkt door de dan aanwezige gele vlekken van het zuur reagerende ijzersulfaat. In gereduceerd materiaal ontbreken deze vlekken, maar deze ontstaan na oxydatie, wanneer er meer milli-equivalenten SO_4 dan Ca voorkomen.

Veenlagen met een hoog gehalte aan zwavelverbindingen (pyriet) kunnen na oxydatie zeer zuur worden. Men spreekt dan wel van katerveen. In geoxydeerde toestand is dit veen moeilijk te herkennen, in gereduceerde toestand is het meestal zwart van kleur.

Aangezien plantenwortels niet of slechts weinig in deze zure klei- of veenlagen doordringen ten gevolge van de lage pH, is het zeer belangrijk te weten waar en op welke diepte dit materiaal in het profiel voorkomt.

3. DE SPECIEKAART, schaal 1 : 2000 (bijlage 1)

3.1 Inleiding

Bij het inrichten van het onderzochte gebied voor de recreatie komt door het graven van waterpartijen zowel zavel, klei als veen vrij. Deze grondsoorten zijn onvermengd slechts ten dele geschikt als ophoogspecie op de daarvoor in aanmerking komende terreinen. (terreinen die bestemd zijn voor beplantingen of voor speel- en ligweiden, concentratiepunten, enz. en waarvan de huidige profielopbouw niet aan de voor deze bodemgebruiksvormen te stellen eisen voldoet).

Over dit al dan niet geschikt zijn en de verbreiding van het geschikte materiaal verschaft de speciekaart globale informatie. De begrenzing van de onderscheiden kaarteenheden is voor een belangrijk gedeelte gebaseerd op het verloop van de bodemlijnen op de bodemkaart uit het reeds genoemde onderzoek van Buitenhuis en Westerveld (1969).

3.2 Indeling

Het uitgangspunt bij de opzet van de speciekaart is geweest in een aantal klassen aan te geven of en hoeveel geschikt materiaal er aanwezig is binnen 3,50 m -mv. Aan de hand van deze gegevens kan men eventueel een ontgrondingsdiepte en een mengverhouding vaststellen.

Een terreingedeelte waarvan het profiel tot 3,50 m -mv. over meer dan de helft uit geschikt materiaal bestaat, is op de speciekaart met A gecodeerd; een gedeelte met materiaal dat over minder dan de helft van het profiel geschikt is, draagt de code B. Door middel van een cijfercombinatie is daaraan toegevoegd, de diepte waarop het geschikte materiaal begint en de totale dikte. Kaarteenheden C omvat de gedeeltes met minder dan 40 cm geschikt materiaal binnen 3,50 m -mv. Naar de begindiepte is hierbij niet verder ingedeeld.

Indien binnen het traject van geschikt materiaal een laag minder geschikt materiaal voorkomt van minimaal \pm 40 cm dikte, is dit met een toevoeging op de kaart weergegeven. De dikte van een dergelijke laag bedraagt echter nooit meer dan één meter.

Op de speciekaart is verder ook nog per boorpunt zowel de begin- als de einddiepte van het geschikte materiaal weergegeven

in decimeters -mv.

Voor een volledige informatie omtrent de aard van het materiaal raadplege men het boorregister (alleen aan de opdrachtgever verstrekt).

3.3 Geschikt materiaal

Het op de kaart als geschikt aangegeven materiaal, omvat alle kalkrijke zavel- en kleilagen. Hierbij dient echter te worden opgemerkt, dat de mate van geschiktheid afhankelijk is van de bestemming van de specie. Voor beplantingsstroken zijn alle kalkrijke, lutumrijke afzettingen bruikbaar. Dit geldt eveneens voor terreinen bestemd voor onder andere speel- en ligweiden, zij het dat bij de aanwending van klei, vooral zware klei, een verschraling van de toplaag beslist noodzakelijk is, terwijl ook de ontwatering dan enige moeilijkheden kan opleveren.

Tot slot wordt er nog op gewezen dat het als geschikt aangemerkte materiaal voorkomend beneden 80 à 120 cm -mv. in de laagst gelegen gedeelten of beneden 120 à 180 cm in de hoogst gelegen gedeelten (kreekruggen), meestal half gerijpt tot ongerijpt is (matig tot zeer slap)! Teneinde voldoende draagkracht te verkrijgen dient men het materiaal te laten rijpen. Hiermede zal enige tijd gemoeid zijn en er zal, mede afhankelijk van de textuur, een aanzienlijke inklinking plaatsvinden.

Kalkrijke zavel (\pm 15 à 25 % lutum) heeft een geringe verbreiding en komt veelal voor in de hoogstgelegen gedeelten, kalkrijke klei (25-45 % lutum) komt vrij veel voor.

3.4 Minder geschikt materiaal

Het minder geschikte materiaal omvat alle kalkloze en kalkarme zavel- en kleilagen en het veen. Dit materiaal leent zich minder goed voor ophoogspectie. Het veen dat aan de lucht wordt blootgesteld zal voor een groot deel verteren en het is ook weinig draagkrachtig. Bovendien kan veen, evenals de kalkloze tot kalkarme klei, na oxydatie zeer zuur worden (zie ook hfdst. 2 en par. 5.2).

Kalkloze en kalkarme zavel komen slechts voor in de bovenlaag van de hooggelegen gedeelten (ruggen). De kalkarme tot kalkloze klei heeft een grotere verbreiding en wordt meestal aangetroffen in een laag direct vanaf maaiveld of direct onder een veenpakket. Indien de klei in geoxydeerde toestand voorkomt, vindt men daarin veelvuldig gele vlekken, men spreekt dan van kattedekle. In gere-

duccerde toestand treft men in dit materiaal veel rietresten en pyrietvlekken aan, "potentiële katteklei".

Het lutumgehalte van de klei varieert van 25 tot plaatselijk meer dan 50 %. De bovengrond heeft dikwijls een hoog gehalte aan organische stof. In de diepere ondergrond is dit plaatselijk ook het geval (humusrijke en venige klei).

Het veen wordt op veel plaatsen op verschillende diepten in het profiel aangetroffen. Meestal is het rietzeggeveen en verslagen veen, soms bosveen. Vooral het verslagen veen heeft een hoog lutumgehalte (kleiig veen).

4. ENKELE OPMERKINGEN IN VERBAND MET DE VERWERKING DER GRONDEN

Uit het onderzoek blijkt dat een vrij groot deel van het materiaal geschikt is als ophoogspecie. Eis is echter dat een grond ontstaat waarop plantengroei mogelijk is en verder dat de opgehoogde terreinen geschikt zijn of zonder overbodige kosten geschikt te maken zijn voor het doel waarvoor ze zijn bestemd.

Men dient er zoveel mogelijk naar te streven het kalkarme materiaal te verwerken in de ondergrond (opvullen van sloten), of te vermengen met kalkrijk materiaal. De mengverhouding dient minimaal 1 deel geschikt op 1 deel minder geschikt materiaal te zijn.

Het geschikte materiaal komt over het grootste deel van het gebied beneden 80 cm -mv. voor en is veelal half gerijpt tot ongerijpt (slap). De kreekruigen maken hierop een uitzondering doordat het profiel tot grotere diepte gerijpt is (120 à 180 cm) en het geschikte materiaal meestal binnen 80 cm -mv. begint.

Daar het als ophoogspecie te gebruiken materiaal dus voor een zeer groot gedeelte half gerijpt tot ongerijpt is, zal dit na het opbrengen en droogleggen gaan rijpen met als gevolg dat een gedeelte van de ophoging weer wordt teniet gedaan.

De totale zakking is verder nog afhankelijk van de diepte van drooglegging, de dikte van het opgehoogde pakket en de aard van het materiaal. Bij het streven naar een bepaalde maaiveldshoogte dient men hiermede rekening te houden.

Teneinde de opgehoogde gedeelten zo snel mogelijk droog te leggen, is het raadzaam direct na ophogen te begreppelen. De greppels dienen regelmatig (maandelijks) opgeschoond en uitgediept te worden.

Gehalten uitgedrukt in % van de luchtdroge grond

monsternummer	eenheid	diepte in cm	totaal SO ₄ in gewichts %	SO ₄ in m.eq. per 100 gr. grond	totaal CaCO ₃ in gewichts %	Ca in m.eq. per 100 gr. grond
74	B4.3	0-30	0	0	0,13	2,6
74,1	B4.3	110-220	7,61	158,3	2,84	56,8
74,2	B4.3	350-500	7,58	157,7	0,79	15,8
78,1	A1.2	120-350	4,35	90,6	15,19	303,8
83,1	A1.3	200-310	0,86	17,8	14,53	290,6
96,1	A1.2	100-250	0,41	8,5	13,63	272,6
100,1	A1.1	250-350	2,60	54,2	16,56	331,2
101,1	A1.1	0-100	0,60	12,4	8,71	174,2
106,1	A2.5	70-150	8,39	174,7	0,27	5,4
139,1	B2.3	30-80	3,12	65,-	0,09	1,8
139,2	B2.3	280-350	6,26	130,2	0,13	2,6

Afb. 2 Tabel met chemische analyses

monsternummers	specie- kaart (bijl.1)	eenheid op specie- kaart (bijl.1)	diepte in cm	pH- KCl	hoofdbestanddelen in % van de grond			fractieverdeling in % van de minerale delen							opmerkingen		
					humus (glv)	CaCO ₃	< 16 mu	> 16 mu	< 2 mu	2-16 mu	16-50 mu	50- 105 mu	105- 150 mu	50- 150 mu		> 150 mu	
58626	74	B4.3	0-30	5,06	7,6	0,-	48,8	43,6	31,4	21,4	36,2	89,-	8,7	0,5	9,3	1,8	
58628	74,1	B4.3	110-220	6,55	11,3	3,5	58,3	26,9	41,7	26,7	27,-	95,4	3,5	0,4	3,9	0,7	
58624	74,2	B4.3	350-500	6,53	8,4	2,-	67,-	22,6	39,5	25,3	23,8	98,6	1,1	0,1	1,2	0,2	
58622	78,1	A1.2	120-350	6,87	2,9	14,6	46,5	36,-	37,5	18,8	37,1	83,4	5,6	0,4	6,-	0,6	
58625	83,1	A1.3	200-310	7,28	1,7	13,1	21,3	63,9	17,1	8,-	31,3	56,4	38,3	2,2	40,5	3,2	
58627	96,1	A1.2	100-250	7,17	0,5	12,5	18,3	68,7	14,1	6,9	37,7	58,7	39,7	1,1	40,8	0,5	
58619	100,1	A1.1	250-350	7,05	3,1	15,1	42,5	39,3	34,6	17,4	36,2	88,2	9,6	1,5	11,1	0,7	
58620	101,1	A1.1	0-100	7,10	4,3	9,3	31,3	55,1	24,6	11,6	45,1	81,3	17,1	0,8	17,9	0,8	
58623	106,1	A2.5	70-150	5,51	71,9	0,-	19,-	9,1	51,7	16,-	27,4	95,1	1,4	0,7	2,1	2,8	
58621	139,1	B2.3	30-80	3,76	9,2	0,-	76,8	14,-	56,6	28,1	14,4	99,1	0,4	0,1	0,5	0,4	katteklei
58629	139,2	B2.3	280-350	6,53	10,9	1,-	69,-	19,1	50,7	27,7	19,7	98,1	1,2	0,3	1,5	0,4	

Afb. 3 De grondmonsteranalyses

5. HET GRONDMONSTERONDERZOEK

5.1 Inleiding

Op het chemisch laboratorium van de Stichting voor Bodemkartering zijn van een aantal monsters het totaal sulfaatgehalte (SO_4) en het koolzure-kalkgehalte (CaCO_3) bepaald in procenten van de luchtdroge grond. Hieruit is de hoeveelheid Ca respectievelijk SO_4 berekend en uitgedrukt in milli-equivalenten per 100 gram grond (afb. 2). Aldus worden volkomen vergelijkbare waarden verkregen waaruit men kan concluderen of het materiaal zuur, neutraal of basisch zal reageren.

Bovendien zijn mengmonsters samengesteld waarvan ook het SO_4 - en CaCO_3 -gehalte is bepaald.

Ter controle van de schattingen van het humus- en lutumgehalte in het veld, is een aantal grondmonsters geanalyseerd (afb. 3) in het laboratorium van het Nederlands Landbouw Kalk Bureau te De Bilt.

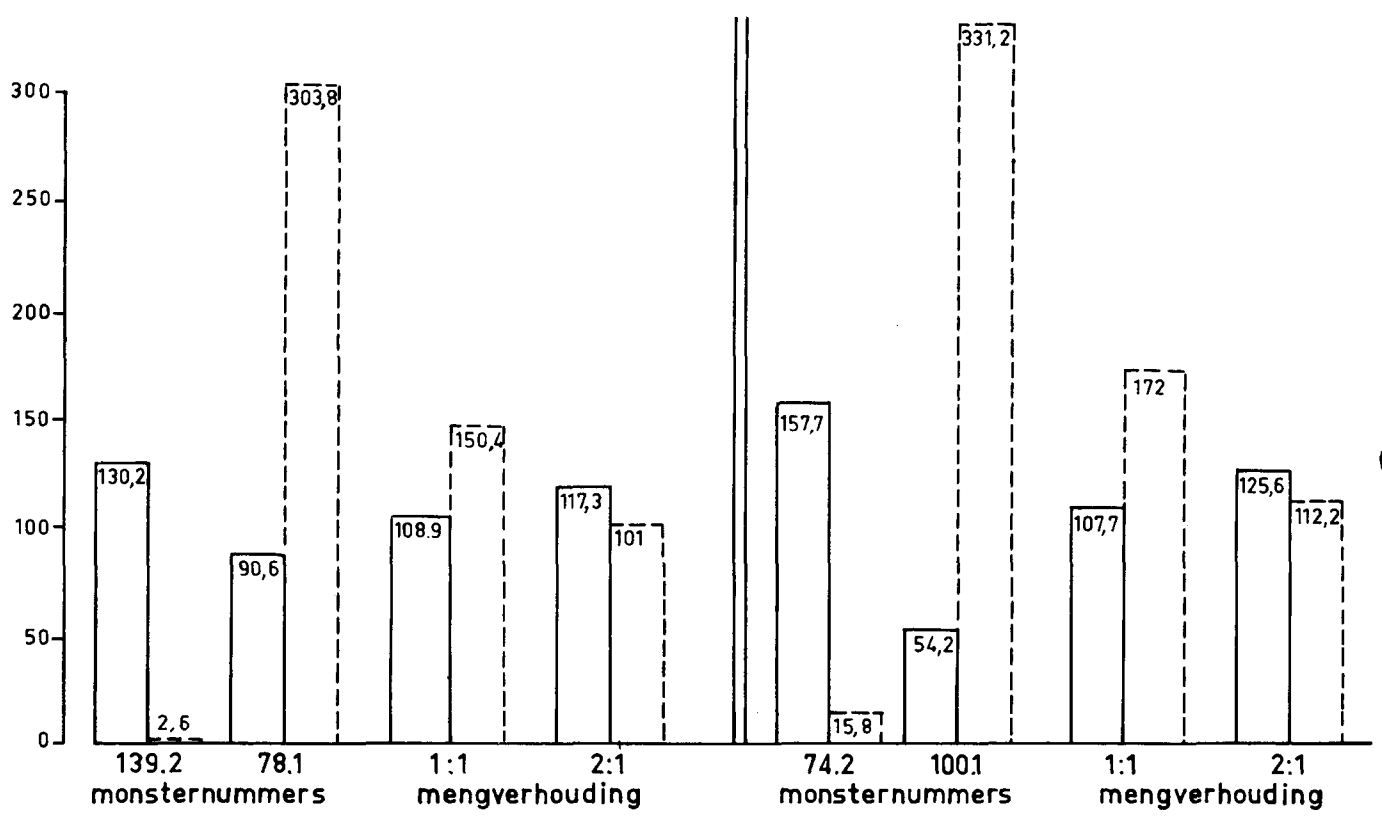
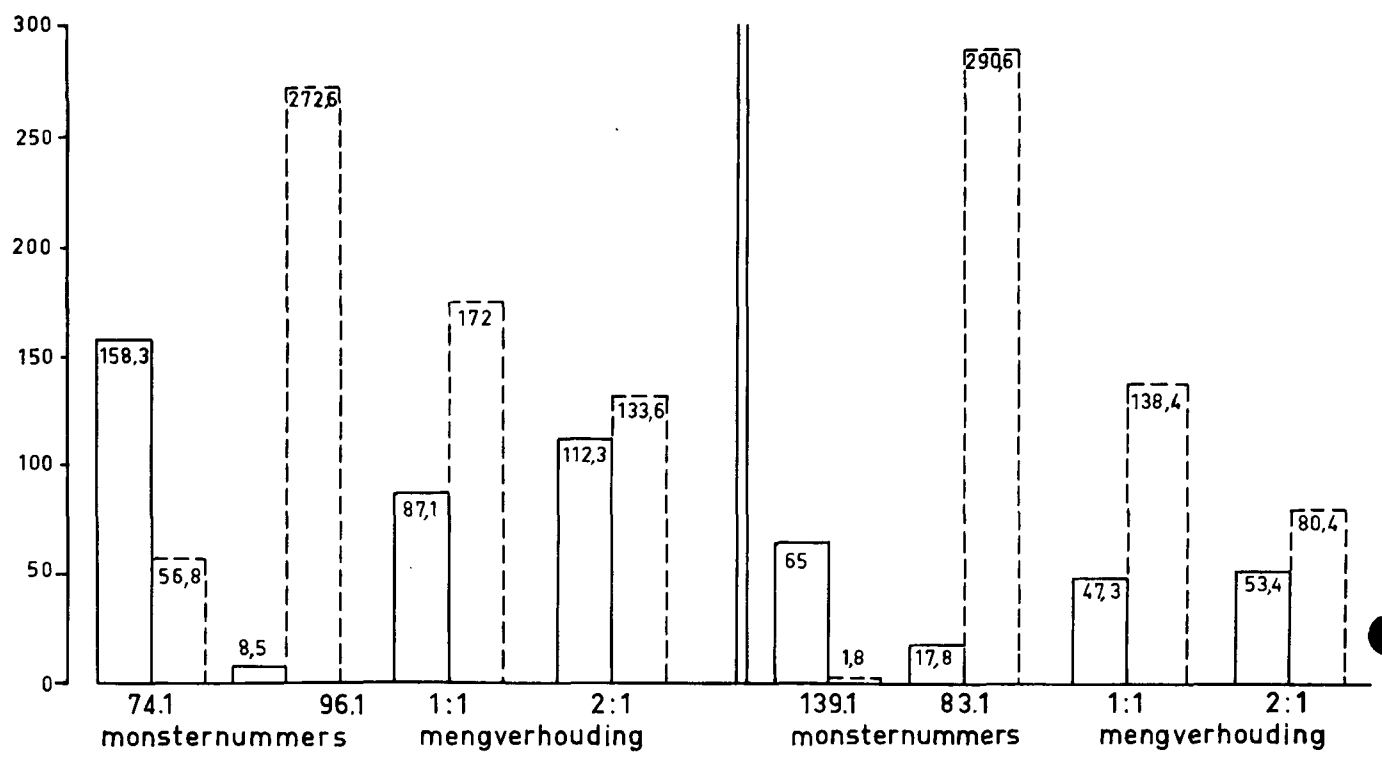
De plaatsen van de monsters zijn weergegeven op de speciekaart.

5.2 Enkele opmerkingen bij de analyses

Uit het onderzoek van Bennema (1953) blijkt, dat uit analyses van gereduceerde grondmonsters een redelijke voorspelling over de zuurgraad na oxydatie kan worden gedaan. Wanneer in gereduceerde monsters meer milli-equivalenten Ca dan SO_4 voorkomen, zal de grond na oxydatie niet zuur worden en zal er geen kateklei ontstaan. In het omgekeerde geval (meer SO_4 dan Ca) ontstaat, zoals in hoofdstuk 2 reeds is vermeld, na oxydatie kateklei of kateveen.

Uit afb. 2 blijkt, dat al het veen en alle kalkarme tot kalkloze klei meer milli-equivalenten SO_4 bevatten dan milli-equivalenten Ca en dus zuur zijn of na oxydatie zuur worden. De kalkrijke klei en zavel bevatten daarentegen veel meer milli-equivalenten Ca dan SO_4 . Wanneer men bij menging van kalkloos en kalkrijk materiaal wil voldoen aan de eis te komen tot een goed milieu voor plantengroei, dan mag het mengsel zeker niet zuur reageren. Daarvoor is nodig dat de overmaat aan Ca ten opzichte van SO_4 minstens 50 milli-equivalenten bedraagt (Van Beers, 1962).

Er zijn acht mengmonsters samengesteld in de verhouding van 1 : 1 en 2 : 1 (kalkarm materiaal, resp. kalkrijk materiaal). Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze mengmonsters een andere voorbehandeling hebben ondergaan dan de enkelvoudige monsters. In luchtdroge toestand zijn ze vermengd, daarna is



————— SO4 in milli-equivalenten per 100 gram grond
 - - - - - Ca in milli-equivalenten per 100 gram grond

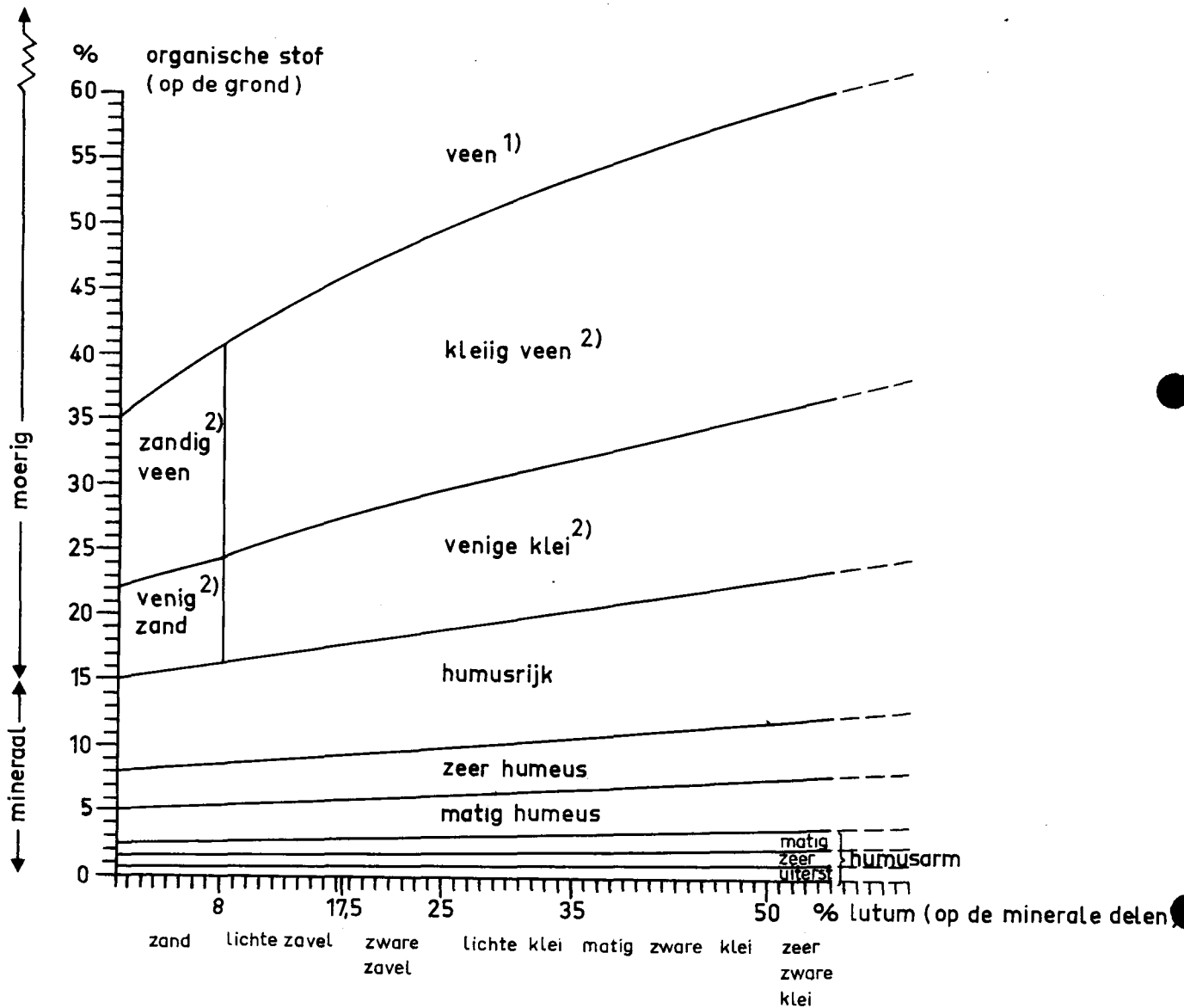
Afb.4 Staafdiagrammen aangevende het verband tussen de hoeveelheden Ca en SO4 (uitgedrukt in milli-equivalenten per 100 gram grond) in de verschillende bodemlagen, afzonderlijk en na menging

per gram grond 1 gram water toegevoegd en is niet meer geroerd. Nadat de monsters \pm 1 week aan de lucht waren blootgesteld, zijn ze geanalyseerd.

Uit de analyseresultaten van de mengmonsters (afb. 4) blijkt dat naar een mengverhouding van 1 : 1 gestreefd moet worden, willen men verzekerd zijn van een goed milieu voor plantengroei.

De analyseresultaten van afbeelding 3 laten zien dat het lutumgehalte van de klei meestal erg hoog is. Soms is ook het gehalte aan organische stof vrij hoog, evenals de pH-KCl. De gehalten CaCO_3 wijken enigszins af van die weergegeven op afbeelding 2, waarschijnlijk doordat bij het verdelen van de monsters niet de juiste methode is toegepast en mogelijk ook door een gering verschil in analysemethodiek.

In het veld wordt het al dan niet kalkrijk zijn van het materiaal bepaald door het overgieten met verdund zoutzuur ($12\frac{1}{2}\%$) waarbij kalkrijk materiaal gaat bruisen. Meestal is dit bij een gehalte van meer dan 1 à 2 % CaCO_3 (afhankelijk van onder andere het lutumgehalte). Uit de analyseresultaten blijkt echter dat in het ongerijpte materiaal van dit gebied zelfs tot ca. 3 % CaCO_3 aanwezig kan zijn zonder dat dit een duidelijke opbruising te zien geeft.



- 1) geen indeling naar textuur
- 2) geen verdere indeling naar textuur

Afb. 5 Indeling en benaming naar het organische-stofgehalte van de grond bij verschillende lutumgehalten van het minerale deel

6. VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

klei of lutum (-fractie)	:	minerale delen kleiner dan 2 mu
zand (-fractie)	:	minerale delen tussen 50 en 2000 mu
mu	:	micron = 0,001 mm
M50	:	het getal dat die korrelgrootte aangeeft, waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie ligt
bovenlaag	:	bovenste 5 à 30 cm van het profiel
-mv.	:	beneden maaiveld
klei(lutum)klassen	:	<u>benaming</u> <u>kleifractie in %</u>
		zavel 8-25
		klei > 25
zandgrofheidsklassen	:	<u>benaming</u> <u>M50</u>
		uiterst fijn zand 50 - 105 mu
		zeer fijn zand 105 - 150 mu
		matig fijn zand 150 - 210 mu
kalkklassen	:	<u>benaming</u> <u>CaCO₃ in %</u>
		kalkloos en kalkarm < 2 à 3
		kalkrijk > 2 à 3

organische-stofklassen:

Indeling naar het humusgehalte in lutumrijke gronden ¹⁾

% humus	naam	samenvattende namen
0 - 2,5 à 5	humusarme klei)
2,5 à 5 - 5 à 10	matig humeuze klei) humeus) mineraal
5 à 10 - 8 à 16	zeer humeuze klei)
8 à 16 - 15 à 30	humusrijke klei)
15 à 30 - 22,5 à 45	venige klei)
22,5 à 45 - 35 à 70	kleilig veen) moerig
35 à 70 - 100	veen)

¹⁾ Bij deze indeling zijn de klassegrenzen afhankelijk van het lutumgehalte met dien verstande, dat hoe hoger het lutumgehalte is, hoe hoger ook het vereiste humusgehalte moet zijn om een grond tot een bepaalde humusklasse te rekenen (zie afb. 5).

7. LITERATUURLIJST

- Beers, W.F. van 1962 Acid Sulphate Soils
(publ. IILC, Wageningen).
- Bennema, J. 1953 Pyriet en koolzure kalk in de
droogmakerij Groot Mijdrecht.
Boor en Spade 6, 134-149.
- Eles, B.J. en 1969 Een bodemkundig en cultuurtechnisch
H.J.M. Zegers onderzoek van het recreatieplan
"Delftse Hout"-Noord.
Intern rapport Stichting voor
Bodemkartering, rapport nr. 843.
- Buitenhuis, A. en 1969 De bodemgesteldheid van het toekomstige
G.J.W. Westerveld recreatiegebied "Lage Bergse bos"
(Recreatieschap Rottemeren). Intern
rapport Stichting voor Bodemkartering,
rapport nr. 810.
- Dekkers, J.M.J. en 1971 Toekomstige zandwinning "Zevenhuizer-
H.J.M. Zegers plas".
Intern rapport Stichting voor Bodem-
kartering, rapport nr. 1003.
- Wallenburg C. van 1966 De bodem van Zuid-Holland. Toelichting
bij blad 6 van de Bodemkaart van
Nederland, schaal 1 : 200 000.
Wageningen, Stichting voor Bodem-
kartering.