

10471  
1009

Stichting voor Bodemkartering  
Staringgebouw  
Wageningen  
Tel. 08370-19100

Rapport nr. 1103

STA-CARAVANTERREIN PUTTEN  
BODEMGESTELDHEID EN ADVIES VOOR DE AANLEG

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

Wageningen, mei 1973

N.B. Gegevens uit dit rapport mogen zonder toestemming van de Stichting voor Bodemkartering uitsluitend door de opdrachtgever worden vermenigvuldigd of in andere publicaties worden overgenomen.

28 MEI 1973

ISBN 90-11-11111-1

## I N H O U D

	<u>Blz.</u>
<u>Voorwoord</u>	4
<u>Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen</u>	5
1. <u>Inleiding</u>	6
1.1 Ligging en oppervlakte	6
1.2 Doel van het onderzoek	6
1.3 Werkwijze	6
2. <u>Het bodemkundig onderzoek</u>	7
3. <u>Grondbewerking</u>	8
4. <u>Het grondmonsteronderzoek</u>	9
5. <u>Het bemestingsadvies</u>	10
5.1 Algemeen	10
5.2 Kalk	10
5.3 Fosfaat	10
5.4 Kali	11
5.5 Magnesium	11
5.6 Stikstof	11
<u>Afbeeldingen</u>	
1. Situatiekaart met gebiedsindeling	6
2. Schematische doorsneden	7
3. Situatiekaart met de grondmonsterplekken	9
4. Analyseresultaten	9

VOORWOORD

In opdracht van Snelder B.V. Buro voor Landschaps-architectuur en Openluchtrecreatie te Eijs (L.) werd een bodemkundig onderzoek uitgevoerd op een terrein van een voormalige eendenmesterij ten zuiden van Putten. Dit in verband met de aanleg van een terrein voor sta-caravans.

Het onderzoek werd verricht door Ing. H. Kleijer met medewerking van Ing. H.J.M. Zegers. Zij stelden tevens dit rapport samen.

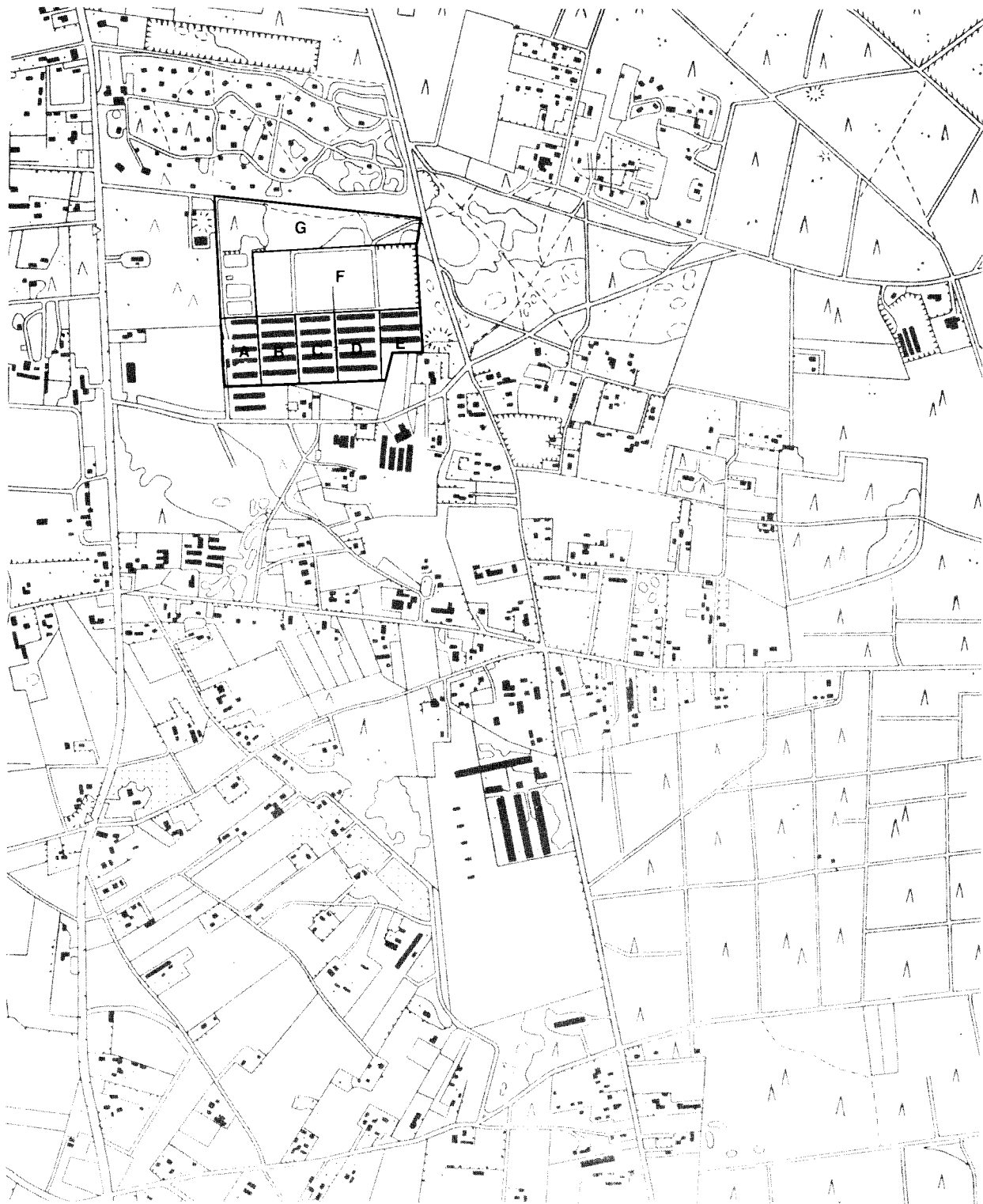
De leiding van het onderzoek had Ir. G.J.W. Westerveld.

DE WAARNEMEND DIRECTEUR,

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

VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

Mu	:	micron 0,001 mm						
Leem(fractie)	:	minerale delen kleiner dan 50 mu						
Zand(fractie)	:	minerale delen tussen 50 en 2000 mu						
M50 (Mediaan)	:	het getal dat die korrelgrootte aangeeft, waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie ligt						
Leemklassen	:	<table><thead><tr><th><u>benaming</u></th><th><u>leemfractie in %</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>leemarm</td><td>0-10</td></tr></tbody></table>	<u>benaming</u>	<u>leemfractie in %</u>	leemarm	0-10		
<u>benaming</u>	<u>leemfractie in %</u>							
leemarm	0-10							
Zandgrofheidsklassen	:	<table><thead><tr><th><u>benaming</u></th><th><u>M50</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>matig fijn zand</td><td>150-210 mu</td></tr><tr><td>matig grof zand</td><td>210-300 mu</td></tr></tbody></table>	<u>benaming</u>	<u>M50</u>	matig fijn zand	150-210 mu	matig grof zand	210-300 mu
<u>benaming</u>	<u>M50</u>							
matig fijn zand	150-210 mu							
matig grof zand	210-300 mu							
Humusklassen	:	<table><thead><tr><th><u>benaming</u></th><th><u>org. stof in %</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>humusarm zand</td><td>0 -2,5</td></tr><tr><td>humeus zand</td><td>2,5-8</td></tr></tbody></table>	<u>benaming</u>	<u>org. stof in %</u>	humusarm zand	0 -2,5	humeus zand	2,5-8
<u>benaming</u>	<u>org. stof in %</u>							
humusarm zand	0 -2,5							
humeus zand	2,5-8							
Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	:	gemiddelde over een aantal jaren van de drie hoogste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijke metingen						
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	:	gemiddelde over een aantal jaren van de drie laagste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfjaarlijkse metingen						
- mv.	:	beneden maaiveld						
A1-horizont	:	bovenste meer of minder donker gekleurde horizont van het bodemprofiel, waarin het uitgangsmateriaal na de afzettingen is verrijkt met organische stof, of waarin de organische stof na de afzetting door biologische processen is omgezet						
B-horizont	:	minerale horizont, waarin inspoeling van bovenaf heeft plaatsgevonden (humus, al of niet te zamen met sesquioxyden)						
C-horizont	:	minerale horizont die weinig of niet is veranderd door de bodemvorming						



Afb.1 Situatiekaart met gebiedsindeling  
schaal 1:10 000

## 1. INLEIDING

### 1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

De onderzochte gronden liggen ten zuiden van Putten, aan de weg Putten - Voorthuizen.

De oppervlakte bedraagt  $\pm$  11 ha.

### 1.2 Doel van het onderzoek

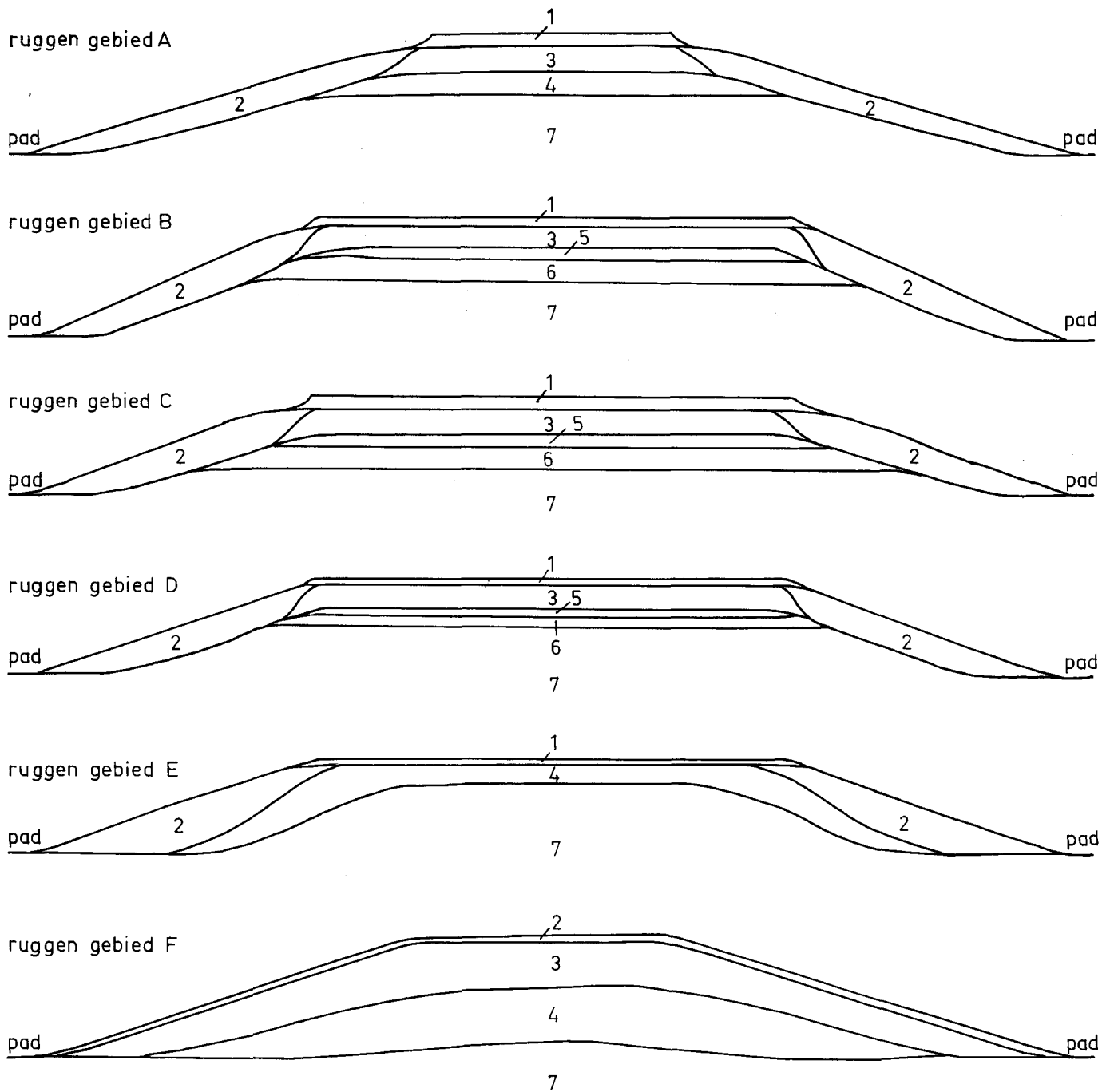
Het doel van het onderzoek was na te gaan welke cultuurtechnische maatregelen getroffen moeten worden om deze gronden geschikt te maken voor een sta-caravanterrein. In verband met het geven van een advies voor organische en anorganische bemesting, is tevens een chemisch onderzoek uitgevoerd.

### 1.3 Werkwijze

Voor het verzamelen van de benodigde gegevens zijn zowel op de ruggen als in de laagten, een aantal boringen tot 1,20 m diepte verricht. Hierbij is gelet op de profielopbouw, in verband met het advies voor grondbewerking. Ook is gelet op de fluctuatie van het grondwater.

De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in hoofdstuk 2. Het advies voor de grondbewerking is opgenomen in hoofdstuk 3. Voor het verkrijgen van een inzicht in de bemestingstoestand zijn 33 grondmonsters genomen. De analyse-uitslagen zijn vermeld in hoofdstuk 4, met daaropvolgend in hoofdstuk 5 het bemestingsadvies.

De verschillen in de bodemopbouw zijn niet, zoals gebruikelijk, weergegeven op een z.g. bodemkaart, maar in een zestal doorsneden.



LEGENDA

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1 mestlaag   | 5 zwart humeus zand (A1-horizont) |
| 2 zand vermengd met eendenmest   | 6 bruin zand (B-horizont)         |
| 3 verwerkt zand, opgebracht  | 7 geelgrijs zand (C-horizont)     |
| 4 verwerkt zand; zwarte humeuze bovengrond (A1-horizont) vermengd met de bruine inspoelingslaag (B-horizont) |                                   |

Afb.2 Schematische doorsneden lengteschaal 1:100 diepteschaal 1:50  
(voor ligging zie afb.1)

## 2. HET BODEMKUNDIG ONDERZOEK (afb. 2)

Het onderzochte terrein bestaat geheel uit zandgronden die verwerkt zijn (op ruggen gelegd of afgegraven). Het zand heeft een leemgehalte (delen < 50  $\mu$ ) van minder dan 10 % en is matig fijn (M50: 150-210  $\mu$ ). In de ondergrond ( $\pm$  100 cm diepte) komt veelal leemarm (< 10 % leem) matig grof (M50: 210-200  $\mu$ ) zand voor, dat soms grindrijk is.

Behalve in gebied G (zie situatiekaart afb. 1) zijn alle gronden op ruggen gelegd en als zodanig verwerkt. Bij de gebieden B, C en D is midden op de ruggen, onder het opgebrachte zand, nog het oorspronkelijke podzolprofiel aanwezig. Dit profiel bestaat uit een 5 à 10 cm dikke humeuze zwarte bovenlaag (A1-horizont) met daaronder een bruine inspoelingslaag (B-horizont) van 10 à 20 cm dikte. Onder deze lagen ligt het onderveranderde geelgrijze moedermateriaal (C-horizont). In de gebieden A, E en F is de A1- en B-horizont verwerkt.

Op de oorspronkelijke profielen, al of niet verwerkt, is 20 à 40 cm zand opgebracht. Dit zand is op de hellingen van de ruggen (uitgezonderd gebied F) vermengd met eendenmest. Midden op de ruggen, daar waar de nachthokken hebben gestaan, is op het verwerkte zand nog een laag van 5 à 10 cm min of meer verteerde eendenmest aanwezig. In gebied F is de bovenste 5 à 10 cm van het opgebrachte zand over de gehele oppervlakte van de ruggen vermengd met eendenmest.

In gebied G, dat grotendeels is afgegraven, ligt het onveranderde geelgrijze moedermateriaal aan de oppervlakte. In het niet-afgegraven deel is het oorspronkelijke profiel nog aanwezig. Langs de westelijke rand van gebied G zijn twee diep uitgegraven gaten aanwezig, waarvan er één met  $\pm$  50 cm min of meer verteerde eendenmest is opgevuld.

Bij het overgrote deel van de gronden zijn geen grondwaterstandsverschijnselen binnen 120 cm - mv. waargenomen. Hieruit valt af te leiden dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (wintergrondwaterstand) niet binnen deze diepte voorkomt. In het westen van het terrein kan in zeer natte perioden een grondwaterstand binnen 120 cm - mv. voorkomen. De gemiddeld laagste grondwaterstand (zomergrondwaterstand) ligt dieper dan 200 cm - mv.



### 3. GRONDBEWERKING

De voornaamste grondbewerking die moet worden uitgevoerd is de egalisatie.

Voor de nieuw te vormen bovenlaag kan al het materiaal gebruikt worden dat boven het onveranderde geelgrijze moedermateriaal voorkomt (C-horizont, zie afb. 2). Dit materiaal dient wel goed vermengd te worden, om een zo homogeen mogelijke bovenlaag te krijgen. In de gebieden F en G kan men de nieuw te vormen bovenlaag vermengen met de aanwezige eendenmest uit de zandput of een organische meststof toevoegen (zie hoofdstuk 4).

Gezien de vrij grote hoogteverschillen en de wisselende dikte van het materiaal dat als bovenlaag gebruikt kan worden, kan men het beste een egalisatie met de ondergrond uitvoeren. Tijdens het egaliseren wordt dan het materiaal voor de bovenlaag opzij gezet, waardoor al een vermenging plaatsvindt. Na de egalisatie kan de nieuwe bovenlaag, goed vermengd, weer worden opgebracht.

Voor het uitvoeren van de egalisatiewerkzaamheden kan men in dit geval het beste gebruik maken van een dragline (Poclain), aangezien het grondverzet vrij groot is. Deze machines maken het mogelijk dat er weinig of niet over de verwerkte grond hoeft te worden gereden, zodat een verdichting van de grond zoveel mogelijk wordt beperkt.

Egaliseren met behulp van een bulldozer wordt afgeraden in verband met verdichting van het profiel en daardoor verstoring van de verticale waterbeweging (trillen machines). Dit zal ook het geval zijn wanneer er veel over de verwerkte grond wordt gereden. Men zal de desbetreffende machines dan van brede luchtbanden of "dubbellucht" moeten voorzien, teneinde verdichting van de grond zoveel mogelijk te beperken.

Daar de gronden bodemkundig en topografisch hooggelegen zijn en de gemiddeld hoogste grondwaterstand niet binnen 120 cm - mv. voorkomt, is een drainage van het terrein niet noodzakelijk.



Afb.3 Situatiekaart met de grondmonsterplekken  
.A1 Plaats en aanduiding van een grondmonster (schaal 1:10000)

nr. centr. archief	nr. afd. archief	diepte in cm	pH KCl	% org.stof	% CaCO <sub>3</sub>	% N-totaal	P-Al getal	K/HCl gehalte	MgO-NaCl gehalte	% C (glv)	C/N-verhouding
100275	A1	0-20	7,10	2,8	1,6	0,129	665	15	90		
100276	A2	0-10	7,03	23,4	7,8	1,029	1 080	540	1 640		
100277	A3	10-30	5,87	1,8	0,0	0,052	92	110	127		
100278	A4	30-50	4,13	5,1	0,0	0,144	6	80	120		
100279	B1	0-30	7,02	2,9	1,4	0,120	545	14	85		
100280	B2	0-8	6,72	15,7	8,4	0,887	1 730	48	940		
100281	B3	8-25	6,80	3,5	0,0	0,089	203	29	270		
100282	B4	25-35	5,57	1,2	0,0	0,013	6	13	27		
100283	B5	35-55	4,18	4,6	0,0	0,085	5	30	48		
100284	C1	0-25	7,00	2,1	0,9	0,077	470	15	56		
100285	C2	0-10	6,62	15,4	4,4	0,585	1 830	34	910		
100286	C3	10-30	5,33	4,5	0,0	0,096	109	31	195		
100287	C4	30-40	4,13	4,8	0,0	0,093	5	25	105		
100288	C5	40-60	4,52	2,6	0,0	0,051	2	16	25		
100289	F1	0-5	6,09	5,8	0,0	0,270	340	9	98		
100290	F2	5-40	5,58	0,9	0,0	0,017	50	5	27		
100291	F3	40-80	4,17	4,6	0,0	0,089	5	7	27		
100292	G	0-20	4,84	0,7	0,0	0,005	3	1	1		
100293	E1	0-30	6,93	1,9	0,6	0,058	310	17	58		
100294	E2	30-50	6,57	1,1	0,0	0,013	9	14	23		
100295	E3	0-5	6,82	14,6	7,7	0,700	1 130	29	500		
100296	E4	5-20	5,68	1,6	0,0	0,035	68	9	71		
100297	D1	0-25	6,80	2,7	0,4	0,090	385	23	95		
100298	D2	0-5	6,80	19,7	10,2	0,911	1 900	90	1 140		
100299	D3	5-25	4,82	3,1	0,0	0,062	65	24	116		
100300	D4	25-30	3,87	5,7	0,0	0,104	6	29	90		
100301	D5	30-40	4,24	4,2	0,0	0,062	3	29	80		
100302	(A)	0-50	6,30	3,3	0,0	0,096	68	115	132	1,9	19,8
100303	(B)	0-55	6,52	2,7	0,0	0,055	95	19	164	1,6	29,1
100304	(C)	0-60	6,49	4,3	0,4	0,099	169	27	200	2,5	25,3
100305	(F)	0-80	5,00	2,0	0,0	0,039	38	8	31	1,2	30,8
100306	(E)	0-20	7,00	2,2	0,3	0,061	102	13	58	1,3	21,3
100307	(D)	0-40	6,50	4,6	0,4	0,131	106	28	103	2,7	20,6

Afb. 4 Analyse-uitslagen

#### 4. HET GRONDMONSTERONDERZOEK

Voor het samenstellen van een bemestingsadvies zijn 33 monsters genomen, waarvan 27 uit verschillende lagen en een zestal mengmonsters van een gedeelte van het profiel.

De grondmonsters zijn onderzocht op de Stichting Nederlands Landbouw Kalkbureau te De Bilt. De plaatsen waar de monsters zijn genomen staan aangegeven op afbeelding 3; de analyseresultaten op afbeelding 4.

De analyses geven een beeld van de hoofdbestanddelen (org. stof en  $\text{CaCO}_3$ ) en de pH-KCl, terwijl tevens de bemestingstoestand van de grond is weergegeven, d.w.z. het N-, P-, K- en Mg-gehalte, alsmede de C/N-verhouding.

De analyses van de monsters A1, B1, C1, E1 en D1 geven de uitslagen weer van het zand vermengd met eendenmest op de hellingen van ruggen, terwijl de uitslag van E2 dit weergeeft van één C-horizont onder deze laag.

De uitslagen die betrekking hebben op de min of meer verteerde mestlaag zijn A2, B2, C2, E3 en D2; ze geven een hoog gehalte aan organische stof en  $\text{CaCO}_3$  te zien. De bemestingstoestand van de onder deze mestlaag voorkomende, opgebrachte en verwerkte zandlaag blijkt uit de uitslagen van monsters A3, B3, C3 en D3.

De monsteruitslagen van B4, C4 en D4 hebben betrekking op de nog aanwezige (niet-verwerkte) A1-horizont; de uitslagen van B5, C5 en D5 op de B-horizont. De analyses van de monsters A4 en E4 hebben daarentegen betrekking op een verwerkte A1- en B-horizont.

In het gebiedsdeel F (zie afb. 1) zijn drie monsters genomen (F1, F2 en F3). Ze zijn resp. afkomstig van de dunne zandlaag vermengd met eendenmest, de opgebrachte, verwerkte zandlaag en de verwerkte A1- + B-horizont.

De uitslag van het monster uit G (zie afb. 1) heeft betrekking op het materiaal dat voor het hele gebied als het geelgrijze moedermateriaal (C-horizont) is aangeduid.

Tenslotte zijn nog zes mengmonsters onderzocht, op afbeelding 4 aangegeven met tussen haakjes geplaatste hoofdletters. Deze monsters zijn genomen uit de profielen zoals deze midden op de ruggen voorkomen. De uitslagen geven de samenstelling weer, nadat deze grond homogeen vermengd is en als nieuwe bovenlaag wordt gebruikt.

## 5. HET BEMESTINGSADVIES

### 5.1 Algemeen

Bij dit bemestingsadvies is er van uitgegaan dat door menging van de nieuw aan te brengen toplaag een chemische toestand ontstaat, zoals weergegeven in de analyseuitslagen van de mengmonsters. De (tussen haakjes geplaatste) letters komen overeen met de respectievelijke gebieden.

De meststoffen kalk en fosfaat verplaatsen zich langzaam in de grond en dienen daarom doorgewerkt te worden tot een diepte van 15 à 20 cm. De overige meststoffen verplaatsen zich gemakkelijker en behoeven geen grondbewerking.

De verschillende hoeveelheden worden hierna per meststof weergegeven. Dit zowel wat de voorraadbemesting als de onderhoudsbemesting betreft.

### 5.2 Kalk

Een pH-KCl van 4,8 t/m 5,5 is goed. De optimale kalktoestand van een grond is een pH-KCl van 5,2. Op de onderzochte gronden is geen bekalking nodig omdat geen pH-KCl lager dan 4,8 voorkomt. Indien dit later wel het geval zou zijn dan moet per jaar ten hoogste 250 kg zuurbindende bestanddelen (z.b.b.) per ha gestrooid worden. Dit komt overeen met  $\pm$  500 kg van een kalkmeststof. De magnesiumtoestand kan eventueel bepalend zijn voor de keuze van de kalkmeststof.

### 5.3 Fosfaat

De fosfaattoestand (P-Al-getal) van een grond is goed als deze ligt tussen 46 en 100.

In gebied G zal een voorraadbemesting nodig zijn van 3000 kg superfosfaat of Thomasslakkenmeel per ha, terwijl in gebied F een voorraadbemesting van  $\pm$  500 kg superfosfaat of Thomasslakkenmeel per ha nodig is. Bij de overige gebieden is een voorraadbemesting niet noodzakelijk of er superfosfaat dan met Thomasslakkenmeel zal moeten worden gestrooid, is afhankelijk van de kalktoestand (pH). Thomasslakkenmeel bevat nl. 30 % zuurbindende bestanddelen en superfosfaat is neutraal.

Als onderhoudsbemesting kan het beste in maart superfosfaat gestrooid worden en wel in de volgende hoeveelheden:

bij een P-Al-getal lager dan 15	$\pm$ 600 kg
bij een P-Al-getal tussen 16 à 30	$\pm$ 400 kg
bij een P-Al-getal tussen 31 à 45	$\pm$ 200 kg

#### 5.4 Kali

Een goede kalitoestand van de grond ligt bij een K/HCl-gehalte van 26 tot 35.

In de gebieden B, E, F en G zal een voorraadbemesting van 200-300 kg kalizout 40 % noodzakelijk zijn.

Voor de gebieden E, F en G zal daarnaast een jaarlijkse onderhoudsbemesting van  $\pm$  300 kg kalizout 40 % gegeven moeten worden en voor gebied B  $\pm$  200 kg kalizout 40 %. Deze meststof moet in het voorjaar (maart) gestrooid worden.

#### 5.5 Magnesium

Een magnesiumtoestand is goed indien het MgO-gehalte (NaCC) meer dan 40 bedraagt. Alleen in de gebieden F en G zal een voorraadbemesting van 250 kg kieserit (26 % MgO) gegeven moeten worden, of - indien ook een kalkgift nodig is - een zelfde hoeveelheid via een magnesiumhoudende kalkmeststof. Een onderhoudsbemesting is niet noodzakelijk.

#### 5.6 Stikstof

Een goed advies voor de stikstofbehoefte is via analyseresultaten niet zonder meer te geven. Veelal handelt men uit praktijkervaring. Gezien de hoge C/N-verhoudingen (goed is C/N-verhouding 15) kan er stikstofbinding in de grond plaatsvinden. Men dient na de aanleg in het eerste jaar 50-80 kg zuivere stikstof per ha te geven en deze gift elke 5-8 weken te herhalen t/m de maand september. Men kan het beste  $\pm$  80 kg aanhouden, omdat enige stikstofbinding zal plaatsvinden.

Als onderhoudsbemesting kan als richtlijn per jaar worden gesteld een gift van 70-130 kg zuivere stikstof per ha. Een in de praktijk goed hanteerbaar schema is:

februari/maart	40 kg zuivere stikstof
tweede helft mei	30 kg zuivere stikstof
tweede helft augustus	30 kg zuivere stikstof

Deze hoeveelheden kan men variëren al naar gelang het gras groeit en de wensen die men ten aanzien daarvan heeft.