

NN31396 . 1378

STICHTING VOOR BODEMKARTERING  
WAGENINGEN

VERSCHILLEN IN ADSORPTIECAPACITEIT TUSSEN GRONDEN BINNEN HET  
RUILVERKAVELINGSGEBIED KRUISLAND - WCUW, EEN MOGELIJKHEID TOT  
INTERPRETATIE VAN BODEMKAARTEN VOOR ECOLOGISCHE DOELEINDEN



## SAMENVATTING

Bij interpretatie van bodemkaarten ten behoeve van ecologie is het o.a. van belang ruimtelijke overgangen (gradiënten) van het ene bodemtype naar het andere te omschrijven via verandering van bodemeigenschappen. Eén van de bodemeigenschappen die daarvoor gekozen kan worden is de (kationen) absorptiecapaciteit van het bodemprofiel.

Getracht is de absorptiecapaciteit van kaarteenheden te schatten aan de hand van organische stofgehalte, lutumgehalte, volumegewicht en bewortelbare diepte. Voor een gedeelte van het ruilverkavelingsgebied Kruisland-Wouw zijn de eenheden van de bodemkaart op deze manier voorzien van een waarde van de absorptiecapaciteit. Vervolgens zijn relatieve verschillen daarin berekend tussen aan elkaar grenzende kaarteenheden, uitgaande van de gedachte dat de grootte van de gradiënt o.a. afhankelijk is van de grootte van deze verschillen.

Op deze manier hebben de bodemgrenzen een waardering in drie groepen gekregen (groot, matig, klein contrast) die hoger is naar mate het relatieve verschil tussen de absorptiecapaciteiten ter weerszijden ervan hoger is.

Veldonderzoek naar overhangen die uit ecologisch oogpunt belangrijk zijn, zal zich in de eerste plaats concentreren op die overgangen die op bovengenoemde wijze hoog zijn gewaardeerd.



Rapport nr. 1378

VERSCHILLEN IN ADSORPTIECAPACITEIT TUSSEN GRONDEN BINNEN HET RUIL-  
VERKAVELINGSGEBIED KRUISLAND - WOUW, EEN MOGELIJKHEID TOT INTERPRE-  
TATIE VAN BODEMKAARTEN VOOR ECOLOGISCHE DOELEINDEN

door: Ir. E.J. van Zuilen  
Ir. F.J. Stuurman

Wageningen, december 1977

ISN 1388-5-02



	<u>Blz.</u>
1. Inleiding	3
1.1 Achtergrond van de studie	3
1.2 Mogelijkheden voor karakterisering van overgangen	3
1.3 Adsorptiecapaciteit als differentiërend criterium	4
1.4 Beperking toepassingsmogelijkheden	5
2. Berekening van de adsorptiecapaciteit via de kaarteenheden en grondwatertrappen	6
2.1 Benadering van de adsorptiecapaciteit met behulp van formules	6
2.2 Werkwijze voor karakterisering van aan elkaar grenzende kaarteenheden + Gt's	6
2.2.1 Kaartvlakken versus kaarteenheden + Gt's	6
2.2.2 Het nemen van steekproeven uit de bodemkaart	7
2.2.3 Beperking tot cirkelvormig gebied uit de bodemkaart	8
2.2.4 Benodigde gegevens; aanvulling van ontbrekende gegevens	8
2.2.5 Resultaten van de berekening van de adsorptiecapaciteit van bewortelbare zone	13
3. Toepassen van berekende adsorptiecapaciteit voor bodemkundig interessante grenzen	16
3.1 Inleiding	16
3.2 Inschatten van onbekende adsorptiecapaciteit voor sommige onderscheidingen	16
3.3 Indeling van verschillen in adsorptiecapaciteit in categorieën	16
4. De betekenis van de grootte van de steekproef	19
5. Literatuur	20
Aanhangsel 1: Aannamen voor de bewortelingsdiepte	

Zandgronden

moderpodzolgronden holtpodzolgronden	humuspodzolgronden		eerdgronden				vaaggronden	textuur van de bovengrond 1)	
	veltpodzolgronden	laa.podzolgronden	enkeerdgronden	beekkeerdgronden	goorkeerdgronden		vlakvaaggronden	zandgrofheid	lemigheid
dikte van de humushoudende bovengrond in cm									
< 30	< 30	30-50	> 50	30-50	15-30	30-50	< 15		
Y32	Hn32	cHn32	EZ32		tZn32		Zn32	zeer fijn	leemarm en zwak leemig
	Hn35	cHn35	EZ35	cZg35	tZn35	cZn35	Zn35	zeer fijn	sterk lemig
		cHn36	EZ36	cZg36		cZn36		zeer fijn	sterk en zeer sterk leemig
	Hn52	cHn52					Zn52	matig fijn	leemarm en zwak leemig

1) Bij aanwezigheid van een kleidek, is de textuur van de direct eronder liggende laag aangegeven

Kleigronden

Eerdgronden	zwaarteklasse van de bovenste 2b cm (lutumgehalte in %)				kalkverloopklasse (A = kalkrijk C = kalkarm)			profielverloop tot 80 cm
	lichte zavel 8-17%		zware zavel 17%-25%		lichte klei 25-35%		zware klei >35%	
	A	C	A	A	C	C		
leek-woudeerdgronden		pMn12C	pMn32A			pMn52C		2 zandondergrond beginnend tussen 40 en 80 cm (zeer fijn tot matig fijn)
vaaggronden		pMn15A						5 homogeen of aflopend
drech(vaag)gronden			Mv31A	Mv51A	Mv51C			1 40-80 cm klei op veen
polter(vaag)gronden	Mn12A		Mn32A		Mn52C	Mn72C		2 zandondergrond beginnend tussen 40 en 80 cm (zeer fijn tot matig fijn)
	Mn15A		Mn35A	Mn55A	Mn55C			5 homogeen of aflopend


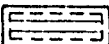
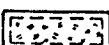
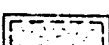
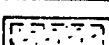
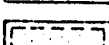
Moerige gronden

moerige podzolgronden		moerige eerdgronden		aard van de ondergrond
moerpodzolgronden	dampodzolgronden	broekeerdgronden		
aard van de bovenste 15 à 40 cm (dek)				
klei	veen of venig materiaal	humus zand	humus zand	
kWp	vWp	zWp		zand met humuspodzol - B
			zWz	zand zonder humuspodzol - B

Veengronden

madeveengronden	aVz	veengronden met een kleiarme moerige eerdgronden (zand beginnend tussen 40 en 120 cm)
koopveengronden	hVc	veengronden met een kleiige moerige eerdgronden (zand beginnend dieper dan 80 cm)

TOEVOEGINGEN

- (i)  lutum bijmenging in de bovengrond (alleen bij zandgronden)
- (k)  kleidek 15 à 40 cm dik, met of zonder minerale eerdlaag (alleen bij zandgronden)
- (w)  15 à 40 cm moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. (alleen bij kleigronden)
- (v1)  meer dan 40 cm moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. (alleen bij zandgronden)
- (v2)  moerig materiaal beginnend tussen 80 en 120 cm - mv. (alleen bij kleigronden)
- (p)  pleistocene zand beginnend tussen 80 en 120 cm - mv. (alleen bij kleigronden)

Grondwatertrap (Gt)	I	II	IIIa	IIIb	IV	Va	Vb	VI	VII
Gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm - mv. (GHG)	< 20	< 20	< 40	> 40	< 40	40-80	80-140		
Gemiddeld laagste grondwaterstand in cm - mv. (GLG)	< 50	50-80	80-120	80-120	> 120	> 120	> 160		

a = nattere vochttoestand  
b = drogere vochttoestand

Fig. 1 Legenda van de bodemkaart van de ruilverkaveling Kruisland-Wouw, schaal 1 : 25 000

## 1. INLEIDING

### 1.1 Achtergrond van de studie

De basis voor de studie, in dit rapport beschreven, is de wens te komen tot interpretatie van bodemkaarten in de richting van ecologie. Deze wens is er onder andere bij het Staatsbosbeheer, die bij elke ruilverkaveling weer voor de taak staat een landschapsplan te maken dat in hoge mate inspeelt op de bodem en de variatie daarin.

In de eerste plaats is de keuze van beplanting, aangepast aan bodem en grondwatertoestand van belang. Daarnaast vormt de aanwezigheid van interessante overgangen van het ene milieu in het andere een bron van inspiratie.

Op een bodemkaart worden allerlei overgangen aangegeven in de vorm van grenzen tussen kaarteenheden + grondwatertrappen (Gt's). Van belang is niet alleen de grootte van de overgang (dus het contrast tussen de kaarteenheden ter weerszijden van de bodemgrens), maar ook de afstand waarover de overgang zich voltrekt. Hoe groter het contrast en hoe korter de afstand, hoe groter de gradiënt is. Over de afstand waarover het contrast wordt overbrugd geeft de bodemkaart geen, over de grootte wel informatie. Het gaat er dus voorlopig in de eerste plaats om te trachten de grootte van de contrasten in een bepaalde maat vast te leggen, waarna bekeken kan worden in hoeverre één en ander ook ecologisch betekenis heeft.

Hoewel deze studie is gestart vanuit de behoeften van het Staatsbosbeheer is deze later ingepast in de werkzaamheden van het Stiboka-project Bodemkaart en Milieugradiënt.

Als object is de Ruilverkaveling Kruisland-Wouw gekozen, waarvan een bodemkaart schaal 1 : 25 000 beschikbaar is (Bles en Steeghs, 1974). Deze keuze is vooral ingegeven door het feit dat in dit gebied overgangen tussen zand, klei en veen binnen zijn grenzen heeft. Figuur 1 geeft de legenda van de bodemkaart van dit gebied, exclusief de "overige onderscheidingen".

### 1.2 Mogelijkheden voor karakterisering van overgangen

Contrasten of diversiteit binnen de bodemkaart kan men op verschillende wijzen trachten te benaderen. Men zou dit bijvoorbeeld kunnen doen via het humus- of lutumgehalte of via de dikte van de A1-horizont of de bewortelbare zone.

Ook is het mogelijk in plaats van deze, wat men zou kunnen noemen, primaire grootheden, secundaire grootheden te kiezen zoals adsorptiecomplex, basenverzadiging, pH of vochtleverend vermogen van het profiel.

Beter zou het nog zijn te grijpen naar basiskarakteristieken zoals "Vochthuishouding", "Zuurstofhuishouding", "Energiehuishouding" en "Voedselhuishouding" om te trachten daarmee ecosystemen te beschrijven respectievelijk de overgangen van het ene systeem in het andere. Denkend in die richting dringen zich dan termen als "Stadium van ontwikkeling", "Ouderdom" en

"Gaafheid" op.

Hiermee is een abstractieniveau bereikt dat ver afstaat van de huidige mogelijkheden van toepassing van bodemkaarten. Dit neemt echter niet weg dat de wens meer kennis te vergaren aanwezig is en heeft geleid tot een proef met het karakteriseren van gronden met behulp van slechts één der bovengenoemde secundaire grootheden nl. de adsorptiecapaciteit.

### 1.3 Adsorptiecapaciteit als differentiërend criterium

Er is in dit geval dus gekozen voor de grootte van de adsorptiecapaciteit, omdat:

1. Hierin verschillende bijblijvende eigenschappen van de grond betrokken zijn,
2. De hoeveelheid plantenvoedende stoffen meestal met de grootte van de adsorptiecapaciteit samenhangt en
3. De verarmbaarheid van een bepaald profiel samenhangt met de grootte van de adsorptiecapaciteit.

Getracht is de verschillen in adsorptiecapaciteit van de bewortelbare zone (kolom grond van  $1 \text{ dm}^2$ ) tussen en binnen de kaarteenheden + grondwatertrappen van de bodemkaart te benaderen.

Ten aanzien van de keuze van het adsorptiecomplex (eigenlijk kationen-adsorptiecomplex) als middel voor het opsporen van (in ecologisch opzicht belangrijke) overgangen. dienen enkele opmerkingen te worden gemaakt. Niet alleen wordt bij deze keuze voorbijgegaan aan belangrijke fysische grootheden zoals de grondwaterstand en het vochtleverend vermogen, maar ook vanuit een bodemchemisch gezichtspunt is de keuze aanvechtbaar. Als het om een karakterisering van de voedingstoestand van de grond gaat is de adsorptiecapaciteit slechts van secundair belang. Deze voedingstoestand wordt (voor niet bemestte gronden) in de eerste plaats bepaald door de minerale en mineraliseerbare bestanddelen van de grond. De samenstelling van het moeder materiaal is met andere woorden de primaire grootheid. Het maakt daardoor ook wel degelijk verschil of de adsorptiecapaciteit door lutum of door humus wordt veroorzaakt, en dat is niet alleen tot uitdrukking te brengen door verschillende rekenfactoren te gebruiken. Wordt er geen rekening gehouden met deze verschillen dan zou dat er in een extreem geval toe kunnen leiden dat met het oog op de plantengroei bijvoorbeeld een madeveengrond en een zware (kalkrijke) kleigrond op één hoop worden gegooid omdat ze toevallig dezelfde adsorptiecapaciteit hebben. Of, om ons tot het rapport te beperken: moerige podzolgronden en lichte, mariene zavelgronden.

Verder speelt ook de verweringsgraad een belangrijke rol. De verwerking uit zich onder andere in een daling van de pH en in een verandering van de

bezetting van het adsorptiecomplex (hoeveelheid en aard van de geadsorbeerde kationen). Zo maakt het bijvoorbeeld een groot verschil of men - bij gelijk humus- en lutumgehalte - met oude (verweerde) rivierklei te maken heeft of met jonge rivierklei.

Uiteraard is ook de aanwezigheid van kalk erg belangrijk. Ook de hydrologie kan indirect voor de pH van belang zijn: hogere pH's in beekgedrongen dan in veldpodzolgronden.

De grootte van het adsorptiecomplex, dat is de adsorptiecapaciteit, beïnvloedt alleen de snelheid waarmee de kationen worden uitgespoeld (bufferende werking). De adsorptiecapaciteit heeft daarmee indirect wel invloed op de voedingstoestand, maar in feite is het niet juist om minstens zo belangrijke grootheden als moedermateriaal, pH en basenverzadiging buiten beschouwing te laten.

Niettemin hebben wij gemeend deze exercitie met alleen de adsorptiecapaciteit te moeten uitvoeren. Veel van boven beschreven overwegingen gelden immers niet voor twee kaartvlakken die van nature tegen elkaar aanliggen. Zo lopen de moedermaterialen meestal regelmatig in elkaar over. Bovendien stelt het uitgangspunt: te willen werken met bodemkaarten en boorbeschrijvingen, de eis om ons te beperken tot daarin voorkomende grootheden en daar behoren de basenverzadiging, en de pH helaas niet toe.

#### 1.4 Beperking toepassingsmogelijkheden

Uit het bovenstaande is de beperktheid van de toepassingsmogelijkheden van dit rapport voldoende gebleken. Niettemin achten wij het één en ander een stap in de richting van meer kennis ten aanzien van interpretatie van bodemkaarten voor ecologisch gebruik.

Wij danken op deze plaats de medewerkers van Stiboka die het concept-rapport kritisch doornamen. De door hen gegeven aanvullingen zijn grotendeels verwerkt in de tekst. Aanbeveling met betrekking tot de verbetering van de aannamen zijn in het algemeen niet meer doorgevoerd. De invloed ervan op de berekende adsorptiecomplex-waarden bleek nl. relatief gering te zijn.

De auteurs houden zich gaarne aanbevolen voor verdere opmerkingen en suggesties die vergroting van de kennis en de toepasbaarheid tot gevolg kunnen hebben.



## 2. BEREKENING VAN DE ADSORPTIECAPACITEIT VIA DE KAARTEENHEDEN EN GROND- WATERTRAPPEN

### 2.1 Benadering van de adsorptiecapaciteit met behulp van formule

De adsorptiecapaciteit is bepaald voor de bewortelbare zone per profiel apart en wel voor een aantal profielen per kaarteenheden + Gt, dat, op de wijze beschreven in par. 2.2.2, is gekozen uit de bodemkaart van Kruisland-Wouw. Daarbij is voor een kolom grond van  $1 \text{ dm}^2$  de adsorptiecapaciteit van een bodemlaag  $i$  van het profiel berekent met de formule:

$$A_i = D_i d_i (0,45L_i + 2H_i), \text{ waarin } L_i = \frac{l_i (100 - H_i - C_i)}{100}$$

Hierin zijn:

$A_i$  adsorptiecapaciteit van laag  $i$  van het profiel in  $\text{me/dm}^2$

$D_i$  dikte van laag in cm

$d_i$  droogvolumegegewicht in  $\text{gr/cm}^3$

$L_i$  % lutum op de grond

$l_i$  % lutum op minerale delen

$H_i$  % organische stof op de grond

$C_i$  % kalk op de grond

Sommatie over alle bewortelbaar geachte lagen levert de adsorptiecapaciteit in  $\text{me/dm}^2$  van de bewortelbare zone. De berekeningen zijn met behulp van de Seiko uitgevoerd.

De factor 2 voor de benadering van de adsorbtiecapaciteit van organische stof is gekozen op grond van een in de literatuur aangetroffen richtgetal (Scheffer en Schachtschabel 1966 blz. 149). Het daarin voorkomende richtgetal 0,5 voor lutum is in overleg met de afdeling Bodemchemie en Kleimineralogie verlaagd tot 0,45.

### 2.2 Werkwijze voor karakterisering van aan elkaar grenzende kaarteenheden + Gt's

#### 2.2.1 Kaartvlakken versus kaarteenheden + Gt's

Bij dit werk is uiteraard vooral het opsporen van interessante overgangen tussen kaartvlakken van belang. De bodemkaart biedt deze informatie echter niet. Wel biedt de kaart informatie over kaarteenheden en de daarin voorkomende grondwatertrappen. Noodgedwongen moet dus van deze "gemiddelde" informatie worden uitgegaan en de plaatselijke situatie per kaartvlak buiten beschouwing blijven. Het onderzoek kan alleen maar een idee geven over verschillen in adsorptiecapaciteit tussen kaarteenheden met de bijbehorende grondwatertrappen.

### 2.2.2 Het nemen van steekproeven uit de bodemkaart

Om een indruk te krijgen van de grootte en spreiding van de adsorptiecapaciteit hebben steekproeven uit de bodemkaart plaatsgevonden. Ter beperking van de hoeveelheid werk is volstaan met steekproeven van telkens 5 boorpunten. Bij de steekproef is in principe volgens toeval een 5-tal punten binnen de vlakken van een bodemeenheid bepaald totaal dus 5 punten die kunnen liggen in alle vlakken van de betreffende bodemeenheid en telkens bij elk punt de dichtstbijgelegen profielbeschrijving uit de groene formulieren opgezocht. Van de opeenvolgende lagen van de verkregen profielen zijn per steekproef de gegevens, voor zover beschikbaar, inzake horizontbenaming, humus-, lutum- en leemgehalte, kalkklasse en dikte van de horizont in een standaardtabel genoteerd, waarbij tevens een vak open is gehouden voor notering van het volumegewicht.

Voor kaarteenheden + Gt met een relatief klein oppervlak is het vaak nodig geweest profielbeschrijvingen te zoeken om het gewenste aantal van 5 te bereiken. Wegens een tekort aan profielbeschrijvingen is verschillende keren volstaan met "steekproeven" van minder dan 5 stuks. In beide gevallen kan dus niet worden gesproken over steekproef in de strikte zin van het woord. Stringente regels voor het nemen van de steekproeven zijn moeilijk te geven, daar dit sterk afhing van de oppervlakte van de kaarteenheden en de voorkomende toevoegingen en Gt's. In het algemeen kan gezegd worden:

- a. Voor eenheden met verschillende Gt's, doch een oppervlakte van totaal minder dan + 1% (+ 90 ha) van de kaart, is één steekproef genomen. De vijf profielen zijn dan vaak verdeeld over de voorkomende Gt's in evenredigheid met de oppervlakten daarvan.
- b. Bij grotere eenheden is echter zo veel mogelijk van alle Gt's (soms combinaties daarvan) met een oppervlakte van enkele tientallen ha een steekproef genomen. De Gt's met een geringe oppervlakte zijn dan niet bij de steekproeven betrokken.
- c. Bij sommige eenheden die weliswaar over grote oppervlakten kunnen voorkomen, maar relatief minder verschillen in Gt vertonen, m.n. Vb en VI, kan volstaan zijn met één steekproef, m.n. bij bepaalde zeeleigonden.
- d. Van de toevoegingen zijn steeds zo veel mogelijk aparte steekproeven genomen. De vijf profielen zijn ook hier eventueel verdeeld over de voorkomende Gt's in evenredigheid met de oppervlakten daarvan.
- e. Voor eenheden met 5 of minder profielbeschrijvingen zijn alle punten opgenomen. Bij minder dan 3 punten is echter afgezien van een steekproef. Enige weinig voorkomende kaarteenheden zijn daardoor buiten beschouwing gebleven.
- f. Van verschillende kaarteenheden zijn uiteraard weinig voorkomende combinaties met Gt of toevoeging buiten de steekproeven gebleven.

g. De "overige onderscheidingen" zijn buiten beschouwing gebleven. Binnen de onderscheiding KB: kreekbeddingen zijn wel profielbeschrijvingen bekend. Er komen echter zowel veen-, zand- als kleigronden in voor; ze zijn, zoals het rapport bij de bodemkaart vermeldt, niet als zodanig weer te geven.

Er is vanuit gegaan de adsorptiecapaciteit van kaarteenheden of delen daarvan, die buiten de steekproeven bleven, later in te schatten.

In totaal zijn uit de bodemkaart op deze wijze 79 steekproeven genomen.

### 2.2.3 Beperking tot cirkelvormig gebied uit de bodemkaart

De verdere bewerking van de gegevens, die hierna zal worden beschreven, zou voor de gehele bodemkaart erg veel tijd hebben gevegd. Om deze reden is een cirkelvormig gebied met een diameter van ca. 3 km, gelegen ten zuidwesten van Kruisland, gekozen om, als voorbeeld, mee verder te werken. Het gekozen gebied omvat zowel zand- als kleigronden en daarnaast nog een enkel vlak moerige podzolgrond. Van de bovengenoemde 79 steekproeven bleken er 26 nodig voor dit gebied, terwijl er 74 verschillende grenzen<sup>1)</sup>tussen combinaties van kaarteenheden + Gt's in werden aangetroffen. Het onder volgende heeft vooral betrekking op dit gebied. Ook de vermelde gegevens, toelichting en voorbeelden hebben alleen betrekking op de gronden en situaties van de 26 steekproeven.

### 2.2.4 Benodigde gegevens; aanvulling van ontbrekende gegevens

Onder 2.1 is als uitgangspunt aangegeven het berekenen per profiel van de adsorptiecapaciteit in m.e./dm<sup>2</sup> van de bewortelbare zone. Tevens is daar vermeld welke gegevens benodigd zijn. De gegevens zijn zo veel mogelijk aan de groene formulieren ontleend. Er wordt nu ingegaan op de wijze waarop de ontbrekende gegevens zijn opgespoord resp. geschat. Aandacht is besteed aan ontbrekende gegevens betreffende:

a. lutumgehalte, b. organische stofgehalte, c. volumegewicht, d. kalkgehalte, e. diepte van de beworteling.

#### a. Lutumgehalte

Bij zandgronden en moerige podzolgronden met een moerige bovengrond zijn de lutumgehalten in het algemeen niet bekend, behalve dan in de bovengrond bij de toevoeging k (= kleidek 15 à 40 cm dik) of l (= lutumbijmenging in de

<sup>1)</sup> Toelichting

74 verschillende grenzen tussen combinaties van kaarteenheden + Gt's  
(par.2.2.3, par. 3.2, par. 3.3)

Hieronder worden verstaan grenzen tussen steekproeven (59) en grenzen tussen steekproeven en onderscheidingen (vaak een bepaalde Gt van een kaarteenheden) die niet in een steekproef zijn opgenomen (15).

In totaal omvat het cirkelvormig gebied 93 grenzen, waarvan 15 gewone doublures en 4 doublure binnen de steekproeven (b.v. grens van Hn34(k)VI met Mn52CVb resp. Mn52CVI-uit steekproef Mn52CVb/(VI)).

bovengrond). De lutumgehalten zijn globaal afgeleid uit de leemgehalten. Daar toe zijn voor alle grondmonsters van zandgronden uit het rapport bij de bodem kaart voor alle lagen de leemgehalten uitgezet tegen de bijbehorende lutumgehalten. Daarbij bleek, dat voor de bovenste lagen van de profielen (A- en B- of C-horizont) tot een diepte van ca. 70-75 cm globaal de verhouding kan worden aangehouden:

$$\text{lutumgehalte in \%} = 1\frac{1}{2} \% + 1/8 \text{ van het leemgehalte in \%}$$

Bij incidenteel ontbreken van leemgehalten in bewortelbaar geachte lagen (b.v. bij begraven moerige A<sub>1</sub>-horizonten) is veelal gemakshalve het leemgehalte van de onderliggende laag aangenomen en het lutumgehalte met de bovengenoemde betrekking berekend. Iets dergelijks doet zich voor bij kleigronden met onder het kleipakket een moerige laag op de overgang naar de zandondergrond. Het leemgehalte van deze moerige lagen is dan bij ontbreken van nadere gegevens weer gesteld op dat van het onderliggend zandpakket en het lutumgehalte met de bovengenoemde betrekking geschat. Enkele bijzonderheden: "humeuze klei" vlak boven het veen bij een profiel in een vlak Mn35A(p) werd gesteld op 35% lutum (5% hoger dan bovengrond; 7% humus, vol.gew. 1,25); "veraard kleilig veen" of "kleilig veen" bij b.v. Mn72C(w) is gesteld op 30% lutum (50% humus, vol.gew. 0,50). De drechvaaggronden vormen een speciaal geval. Bij benamingen als: "veraard veen", "zwart veraard veen" is het lutumgehalte gesteld op 5%; bij "veraard broekveen" of "veen met slib" op 20%; bij "venige klei" op 40%.

Onder c (Volumegewicht) zijn in tabel 3 eveneens schattingen gegeven van lutumgehalten in horizonten met een hoog organische stofgehalte.

b. Organische stofgehalte

Via de groene formulieren zijn bij de zand- en zeekleigronden de organische stofgehalten alleen bekend van de A<sub>1</sub>-horizonten en, in verschillende gevallen, van begraven horizonten.

Voor de zandgronden zijn voor de C-horizonten, voor zover bewortelbaar (gooreerd- en beekerdgronden) de organische stofgehalten gehanteerd, zoals vermeld in Interne Mededeling no. 8 (A.J. Krabbenborg: Standaard pF-curven van fijnzandige zandgronden). Voor de B<sub>2</sub>-horizonten van veld- en laarpodzolgronden is enigszins afgeweken van de gegevens uit deze Interne Mededeling op basis van gegevens, die uit het grondmonsterarchief via de computer beschikbaar kwamen. Tabel 1 vermeldt de gebruikte gegevens:

Tabel 1. Organische stofgehalten van B<sub>2</sub>-horizonten bij veld- en laarpodzolgronden

	Veldpodzolgronden		Laarpodzolgronden	
	Gt III en V	Gt VI en VII	Gt III en V	Gt VI en VII
leemarm zand	2	3	2	2,5
zwak lemig zand	3	3	3	3
sterk lemig zand	3,5	3,5	3	3

In een enkel geval van zeer sterk lemig zand is 4% gerekend. De orga-

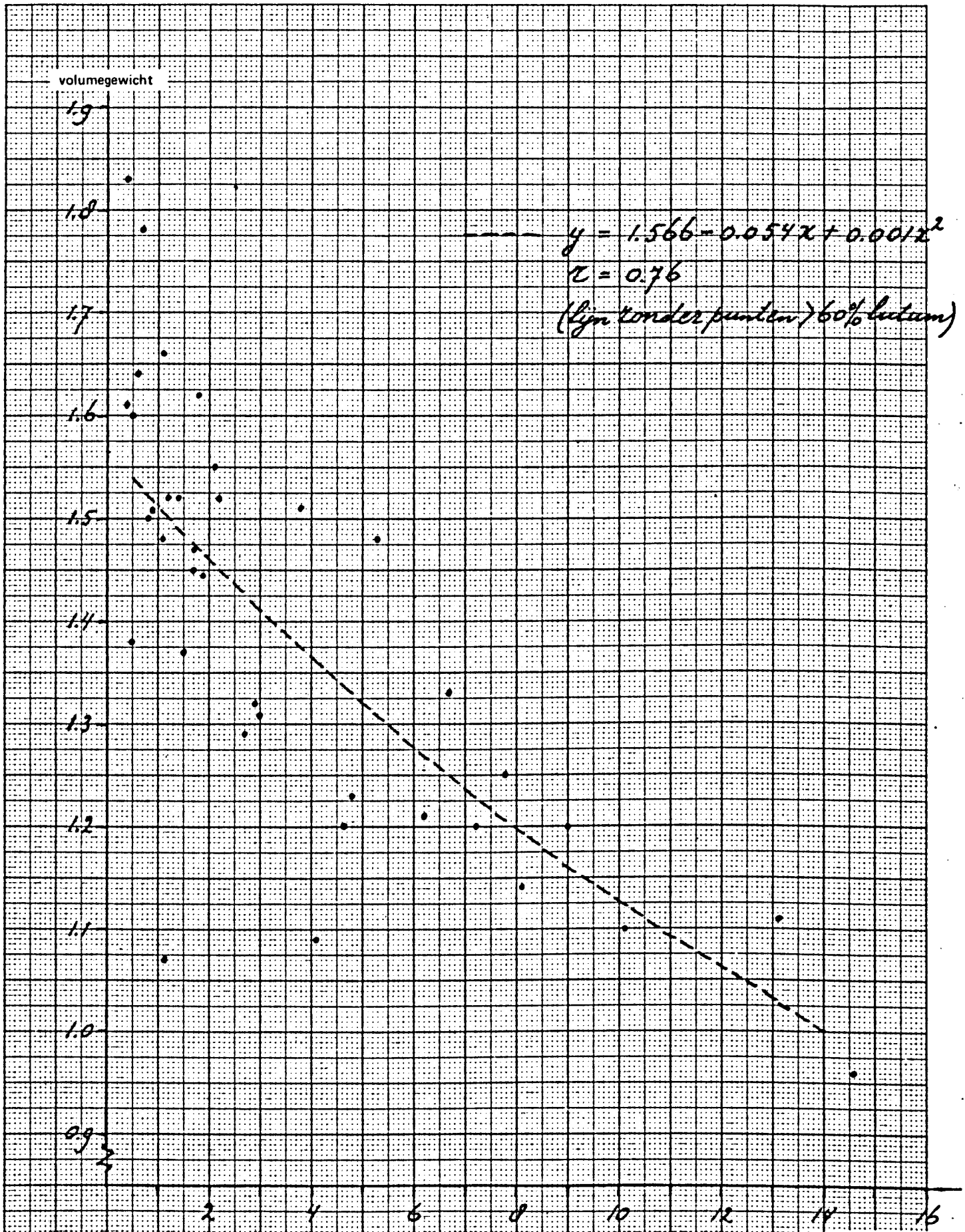


Fig. 2 Verband tussen organische stofgehalte en volumegewicht bij (rivier) kleigronden (gegevens uit het Veldboek voor land – en waterdeskundigen, 1972)

% organische stof



nische stofgehalten van AC- en AB-horizonten zijn zo goed mogelijk tussen-  
geschat. Bij veldpodzolgronden met een kleidek zijn de organische stofgehal-  
ten van de B2's als die van gewone veldpodzolgronden aangenomen. Deze orga-  
nische stofgehalten zijn eveneens gehanteerd voor de B2-horizonten van moe-  
rige podzolgronden met een moerige bovengrond. Bij de zeekleigronden is voor  
de C-horizonten een geleidelijk aflopend organische stofgehalte onder de  
A1-horizont geschat (afgerond op halve %) tot minimaal 1% in het onderste  
deel van de C (echter 0,5% indien, in een incidenteel geval, de A1 slechts  
1% humus zou bevatten volgens het groene formulier). Het organische stofge-  
halte van B-horizonten onder veenlagen is gesteld op 5%.

### c. Volumegewicht

De bepaling van de volumegewichten in zandgronden is geheel gebaseerd  
op de cijfers in Interne Mededeling nr. 8, met dien verstande dat de gege-  
vens zijn afgerond op 0,05 nauwkeurig en dat bij laarpodzolgronden voor de  
A1-horizonten de gegevens van enkeerdgronden zijn gebruikt en voor de B-ho-  
rizonten die van de veldpodzolgronden. Verder is bij de beekerd- en goor-  
eerdgronden het volumegewicht van C-horizonten bij Gt II, III en V op 1,70  
aangehouden en bij Gt VI wat lager op 1,65, terwijl ook de A-horizonten  
bij Gt VI 0,05 lager zijn gesteld. Het volumegewicht van zeer sterk lemige  
A1-horizonten bij gooreerdgronden werd aangenomen op 1,20 i.p.v. 1,25 bij  
sterk lemige. Voor AB- en AC-horizonten is tussengeschat.

Voor de zeekleigronden is een reeks monsters van rivierkleigronden ge-  
bruikt met uiteenlopende lutum- en organische stofgehalten en bijbehorende  
volumegewichten, ontleend aan het "Veldboek voor land- en waterdeskundigen"  
(Anonymus, 1972). Figuur 2 toont hiervan de organische stofgehalten uitgezet  
tegen de volumegewichten en de daarbij berekende tweede graadskromme. Op  
grond van deze lijn zijn voor zeekleigronden de volumegewichten ingeschat.  
Van Ir. van Wallenburg zijn voor zeekleigronden ook enige algemene richt-  
lijnen en -getallen voor volumegewichten van A- en C-horizonten ontvangen,  
waarbij ook onderscheid is gemaakt tussen klei en zavel. Deze gegevens bie-  
den echter relatief weinig ruimte om verschillen in volumegewicht naar rato  
van het organische stofgehalte aan te brengen. Wel bestaat de indruk, dat op  
basis van de gevolgde werkwijze de zwaardere zeekleigronden, wat betreft  
de grootte van de berekende adsorptiecapaciteit wat hoger zullen zijn uitge-  
vallen t.o.v. de lichtere volgens wellicht te hoge volumegewichten.

Een speciaal probleem, ook m.b.t. schattingen van het organische stof-  
en lutumgehalte, vormen de horizonten met hoge organische stofgehalten, die  
op de groene formulieren slechts globaal worden aangeduid met termen als  
"zandig veen", "moerig materiaal", "veraard veen", "zwartveen" e.d.  
Ir. van Wallenburg verstrekke gegevens over organische stofgehalte en volume-  
gewicht van moerige lagen in een reeks profielen. Overwegend zijn deze lagen  
geoxydeerd en verweerd. Er is een tweede graadskromme door deze punten bere-

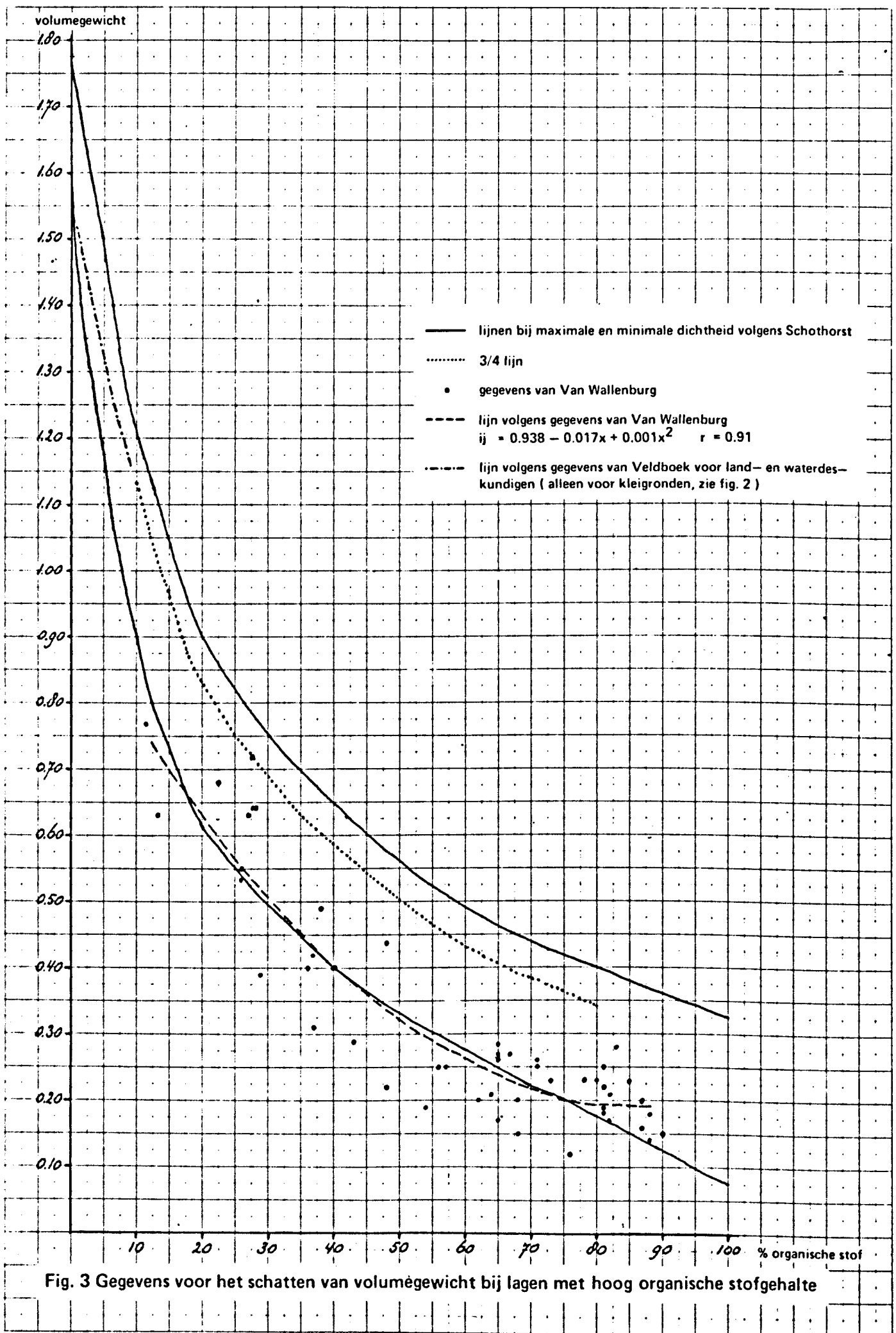


Fig. 3 Gegevens voor het schatten van volumegewicht bij lagen met hoog organische stofgehalte

kend, die vrijwel samenvalt met de lijn bij minimale dichtheid volgens Schothorst (Schothorst, 1968, figuur 1b). Er is zo veel mogelijk de volgende richtlijn aangehouden:

1. Het volumegewicht van A-horizonten van met name moerige podzolgronden met een moerige bovengrond ligt naar schatting op een lijn op 3/4 van de afstand van minimale naar maximale dichtheid volgens Schothorst (zie fig.3).
2. Flinke dieper liggende moerige lagen in diverse gronden zijn geschat volgens de bovengenoemde lijn volgens Van Wallenburg, uitgezonderd ingedroogd veen en duidelijke of vermoedelijke Alb-horizonten, die geschat zijn volgens de boven bedoelde 3/4-lijn. De moeilijkheid is, dat vaak niet duidelijk is of gerekend moet worden met "gewone" veenlagen of met Alb's. Volgens aanname hebben we alle lagen van 30 cm of dunner tot de Alb's gerekend.
3. Voor lagen met een hoog humusgehalte doch minder dan moerige in (1) kleigronden op de overgang naar de zandondergrond of (2) onder kleidekken wordt in het algemeen de 3/4-lijn gekozen, omdat dit veelal Alb's zijn.

Figuur 3 toont, naast de gegevens van Van Wallenburg en de daarbij behorende kromme, de lijnen bij maximale en minimale dichtheid volgens Schothorst en de z.g. 3/4-lijn, ingetekend tot  $\pm 10\%$  organische stof. Volledigheidshalve is tevens de lijn aangegeven volgens het "Veldboek voor land- en waterdeskundigen", gehanteerd voor kleigronden. Overigens zij nog opgemerkt, dat het toepassen van de lijnen bij maximale en minimale dichtheid in dit verband tot zekere hoogte discutabel is, daar deze hoofdzakelijk gebaseerd zijn op monsters afkomstig van de bovengrond van diverse graslandgronden.

Om enig idee van de schattingen te geven, wordt in tabel 2 een lijstje vermeld met voorbeelden van dieper liggende horizonten met op de groene formulieren vermelde organische stofgehalten.

Tabel 2. Schatting van volumegewicht van dieper liggende horizonten met hoog organische stofgehalte. Organische stofgehalten op de groene formulieren vermeld (vergelijk tabel 3).

Aanduiding	Organische stofgehalte	Volumegewicht
Alb (in poldervaaggrond)	8	1,20
Alb (onder kleidek)	10	1,15
Alb (onder kleidek)	12	1,05
Alb (in poldervaaggrond)	14	1,00

Tabel 3 geeft een lijstje van schattingen van organische stof- en lutumgehalten en volumegewichten voor diverse gevallen, waarin de groene formulieren slechts een globale indicatie geven.

Tabel 3. Schattingen van organische stof- en lutumgehalten en volumegewichte van dieper liggende horizonten met hoog organische stofgehalte. Slechts een globale indicatie vermeld op de groene formulieren.

Aanduiding	Org.stof %	lutum %	Volumegewicht
<u>Zandgronden en moerige gronden</u>			
Alb moerig materiaal	18	-	0,85
Alb veraard venig zand	18	-	0,85
Alb moerig	18	-	0,85
<u>Zeekleigronden</u> (excl. drechtvaaggronden). Aangeduid of opgevat als Alb's			
venig zand	18	-	0,85
moerig	18	-	0,85
veraard zandig veen	30	-	0,70
kleilig veen (event.met zandbijmenging)	50	30	0,50
veraard kleilig veen	50	30	0,50
veraard veen; zwart veraard veen	60	-	0,45
<u>Drechtvaaggronden</u>			
veraard veen, zwart veraard veen	60	5	0,25
veen met leem en zand	60	5	0,25
veraard veen met slibbandjes	60	10	0,25
veen met slib en zand	60	20	0,25
veraard broekveen	60	20	0,25
venige klei	30	40	0,50

Tot slot de opmerking, dat bij een kleipakket dikker dan 30 cm het volumegewicht van de B2-horizont van een onderliggende humuspodzol steeds is geschat op 1,55 in plaats van 1,40 of 1,45, zoals vermeld in Interne Mededeling no. 8.

#### d. Kalkgehalte

Voor de kalkgehalten zijn de volgende cijfers gehanteerd:

kalkrijk : 6%  $\text{CaCO}_3$ ; voor kalkrijke A1-horizonten echter 3%

kalkarm : 1½%  $\text{CaCO}_3$

kalkloos : 0%  $\text{CaCO}_3$ .

e. Diepte van de beworteling

Er kan niet exact worden omschreven, wat in dit geval onder bewortelingsdiepte moet worden verstaan. Onder bewortelingsdiepte is enerzijds meer verstaan dan de z.g. effectieve wortelzone (80% van de wortels), omdat dit moeilijk is te schatten. Anderzijds is er niet naar gestreefd de maximale diepte aan te geven, waarop nog enige wortels voorkomen. Zeer waarschijnlijk kan hier onder bewortelingsdiepte worden verstaan de zone, waarin zich bij benadering wel 95% van de wortels zullen bevinden.

De geschatte diepte van de beworteling heeft uiteraard een belangrijke invloed op het resultaat van de berekende adsorptiecapaciteit. De schattingen zijn gebaseerd op globale informatie over de beworteling in het rapport bij de bodemkaart en op gegevens in recente literatuur (Haans et al., 1973; Stichting voor Bodemkartering, 1973; Houben, 1974). Verder is ook gebruik gemaakt van persoonlijke mededelingen van medewerkers van de Stichting voor Bodemkartering. Niettemin blijven de schattingen een nogal ruwe zaak, die zeker voor discussie vatbaar is. Zo kan men zich b.v. afvragen of het gelijk stellen van gooreerd- en bekeerdgronden wel juist is, d.w.z. de gooreerdgronden niet bevoordeeld worden.

In Aanhangsel 1 is getracht op systematisch wijze, weer alleen voor de gronden m.b.t. het cirkelvormig gebied, de gehanteerde regels voor de bewortelingsdiepte vast te leggen.

Opgemerkt moet worden, dat bij Gt III en V in de zeekleigronden met profielverloop 5 zonder toevoegingen een grotere bewortelingsdiepte is verondersteld dan bij dezelfde Gt's in zeekleigronden met toevoeging w of met eventuele moerige laag dunner dan 15 cm of een zeer humeuze tot humusrijke laag in ondergrond, in zeekleigronden met toevoeging v2 of in drechtvaaggronden. Dit is gedaan op basis van de aanname, dat de eerstgenoemde gronden, die veelal weinig storende lagen hebben, op grotere diepte sneller een goede aëratie bereiken bij het dalen van de grondwaterstand in het seizoen dan de andere groepen van gronden.

2.2.5 Resultaten van de berekening van de adsorptiecapaciteit van bewortelbare zone

Figuur 4 toont van de steekproeven van de onderzochte kaarteenheden + Gt's van het cirkelvormig gebied van de bodemkaart de berekende adsorptiecapaciteit van de bewortelbare zone per profiel. Tevens zijn enige gegevens weergegeven van de Al-horizonten van de profielen. Met een langer streepje is steeds de mediaan van de waarnemingen aangeduid (alleen bij 4 waarnemingen bij cZn36(k) het gemiddelde met een onderbroken streepje). Aan de mediaan is de voorkeur gegeven boven het gemiddelde, daar deze minder wordt beïnvloed door



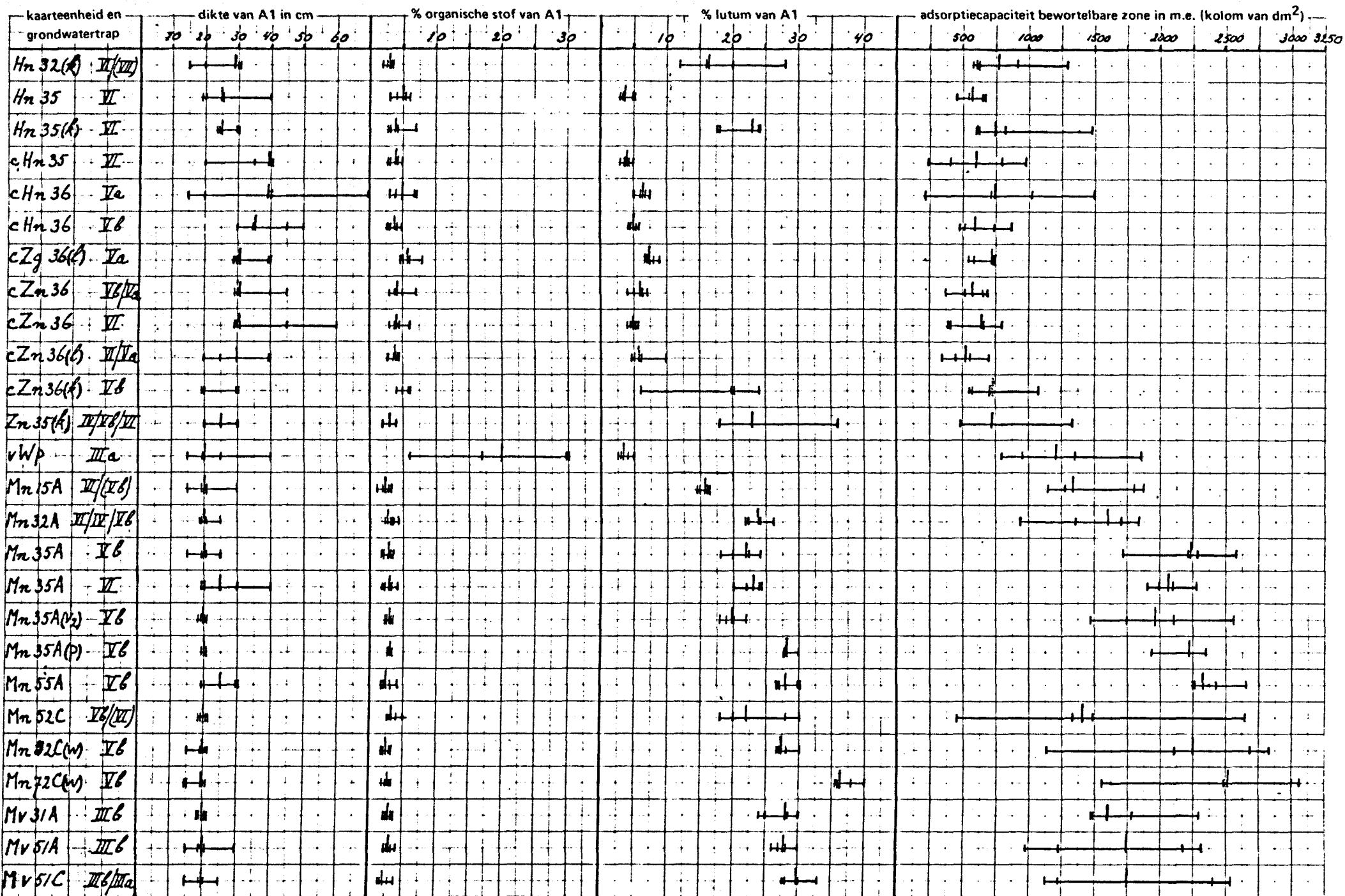


Fig. 4 Gegevens van A1-horizont en adsorptiecapaciteit van bewortelbare zone van profielen in cirkelvormig deel van de bodemkaart

de vaak voorkomende "uitschieters".

De Gt's zijn die zoals vermeld in de kaartvlakken. De notering van de Gt in de code kan aan de hand van fictieve voorbeelden worden toegelicht:

	Vb/VI	3 x Vb en 2 x VI
steekproef van 5 stuks	Vb/(VI)	4 x Vb en 1 x VI
	VI/Vb	3 x VI en 2 x Vb

Bij 3 Gt's in de code van een steekproef van 5 stuks betreft de eerste Gt 3 profielen en de beide andere Gt's betreffen dus één profiel.

Figuur 4 toont allereerst een duidelijk verschil tussen zandgronden en kleigronden met de moerige podzolgronden met een moerige bovengrond (vWp) in een tussenpositie.

De zandgronden met een kleidek of lutumbijmenging in de bovengrond komen begrijpelijkerwijze vrij hoog te voorschijn. De laarpodzolgronden scoren minder hoog dan verwacht werd, waarbij onzuiverheden zeker een rol spelen.

Bij verschillende zandgronden valt de grote spreiding op. Het grootst is deze bij cHn36 Va, waar als onzuiverheden een enkeerd-, beekeerd- en veldpodzolgrond voorkomen. Bij cHn35 VI wordt tweemaal een gooreerdgrond aangetroffen. De twee hoogste waarden bij Hn32<sup>(k)</sup> VI/(VII) zijn een profiel met kleidek met hoog lutumgehalte en een duidelijke A1b-horizont en een poldervaaggrond met profielverloop 2. Hn35<sup>(k)</sup> VI resp. Zn35<sup>(k)</sup> hebben een uitschieter naar boven in de vorm van een dik kleidek + een A1b met een hoog humusgehalte resp. een poldervaaggrond van zware klei met profielverloop 2.

De moerige podzolgronden vWp hebben één uitschieter<sup>\*</sup> in de vorm van een diep bewortelbaar geacht profiel (70 cm). De spreiding is verder een gevolg van verschillen in dikte (20-40 cm) en organische stofgehalte van de A1-horizont.

Bij de kleigronden is de adsorptiecapaciteit matig bij Mn32A en Mn52C (profielverloop 2) en het laagst bij Mn15A (lichte zavel). Hoger scoren de zwaardere gronden met profielverloop 5, m.n. Mn55A Vb. Hoog valt eveneens uit Mn52C<sup>(w)</sup> Vb en het hoogst Mn72C<sup>(w)</sup> Vb wegens het hoge lutumgehalte en zeker ook de toevoeging w.

De grote spreiding bij de twee laatste onderscheidingen wordt vooral veroorzaakt door grote verschillen in diepte van beworteling (50(laklaag) tot 120 cm) en ontbreken of verschillen in diepte, dikte en organische stofgehalte van de moerige laag boven de zandondergrond en het al of niet voorkomen van een B2b-horizont. De grootste spreiding vertoont wel Mn52C Vb/(VI). Uitschieters zijn hier een gooreerdgrond met kleidek en een poldervaaggrond van zware zavel met profielverloop 5 (bewortelingsdiepte 120 cm).

<sup>\*</sup> het betreft een dampodzolgrond in een vlak vWp.

Mn35A(v2) Vb vertoont een flinke spreiding met als uitersten een profiel zonder moerig materiaal in de ondergrond (bwortelingsdiepte 120 cm) en een profiel, dat bewortelbaar geacht werd tot de veenondergrond (bwortelingsdiepte 80 cm). De drechtvaaggronden scoren matig hoog. De grote spreiding wordt hier vooral veroorzaakt door verschillen in aard, bewortelingsmogelijkheden en diepte van voorkomen van de veenondergrond.

### 3. TOEPASSEN VAN BEREKENDE ADSORPTIECAPACITEIT VOOR OPSPOREN VAN INTERESSANTE BODEMGRENZEN

#### 3.1 Inleiding

In hoofdstuk 1 is gesteld, dat het doel van het onderzoek vooral was het vastleggen van de grootte van contrasten binnen de bodemkaart in een bepaalde maat, in dit geval de adsorptiecapaciteit. Tevens is in par. 2.2.3 genoemd, dat hierbij niet de gehele bodemkaart is betrokken, doch dit is toegespitst op een cirkelvormig deel met een diameter van ca. 3 km.

Om de grootte van het contrast van aan elkaar grenzende kaartonderscheidingen (kaartenheid + Gt) te kunnen vastleggen, is van alle grenzen tussen telkens 2 onderscheidingen het verschil in mediaanwaarde van de adsorptiecapaciteit uitgedrukt in % van de kleinste van de twee waarden. Op deze wijze wordt het contrast dus niet in absolute, doch in relatieve zin bepaald.

#### 3.2 Inschatten van onbekende adsorptiecapaciteit voor sommige onderscheidingen

De te berekenen percentages betroffen in totaal 74 verschillende grenzen, inclusief grenzen langs onderscheidingen (vaak een bepaalde Gt van een kaartenheid), die niet in een steekproef zijn opgenomen en waarvan dus geen adsorptiecapaciteit bekend was. Voor deze onderscheidingen (totaal 6 stuks) zijn de adsorptiecapaciteiten ingeschat door vergelijking met de berekende adsorptiecapaciteiten van andere onderscheidingen in het cirkelvormig gebied.

Hieronder is een opsomming gegeven van deze schattingen in m.e. per kolom grond van  $1 \text{ dm}^2$ :

Hn32(k) IV 750; tZn35 VI 325; Mn72C IIIb 1775; Mv51A Vb, Mv51A VI en Mv51C Vb 2050.

#### 3.3 Indeling van verschillen in adsorptiecapaciteit in categorieën

In een volgende stap is getracht de gevonden verschillen in bovenbedoelde berekende percentages voor de diverse grenzen op de bodemkaart in beeld te brengen. Hiertoe zijn de 74 percentages verdeeld in 3 categorieën: klein, matig en groot contrast. De grenzen van de categorieën zijn op 2 wijzen gekozen:

- a. het aantal grenzen in de categorieën klein, matig en groot contrast ongeveer in de verhouding 1 : 1 : 1 (categorieën resp. <30%, 30-135% en >135% met resp. 27, 23 en 24 grenzen).
- b. het aantal grenzen in de categorieën klein, matig en groot contrast on-



Fig. 5A Verschil tussen de waarden van adsorptiecapaciteit van telkens twee aangrenzende onderscheidingen in % van de kleinste waarde. Aantal verschillende grenzen in de categorieën klein, matig en groot ongeveer in de verhouding 1 : 1 : 1



geveer in de verhouding 4 : 2 : 1 (categorieën resp. <90%, 90-190% en >190% met resp. 42, 22 en 10 grenzen.

In het tweede geval is de indeling dus meer toegespitst op de grote verschillen.

### 3.4 Bespreking van verschillen in adsorptiecapaciteit bij bodemkundige grenzen

Figuren 5A en 5B geven het resultaat van beide benaderingen weergegeven op de bodemkaart. Uit figuur 5A kan het volgende worden geconcludeerd:

groot contrast : grenzen van diverse kleigronden met zandgronden (al dan niet met kleidek); met uitzondering van de grenzen van Mn52C Vb, Mn15A Vb of Mv31A IIIb met bepaalde zandgronden, overwegend met kleidek.

matig contrast : 1) de onder groot contrast genoemde uitzonderingen  
2) grens van vWp en laarpodzolgronden  
3) grenzen van bepaalde kleigronden onderling (Mn52C Vb met Mn35A of Mn55A Vb; Mn15A VI met Mn35A VI, Mn35A(v2) Vb of Mv51A IIIb en Vb; Mv51A IIIb met Mn35A(p) Vb).  
4) enkele grenzen van zandgronden onderling (Hn35(k) VI met cZn36(l) VI; cZg36(l) Va met tZn35VI).

klein contrast : de meeste grenzen van kleigronden onderling en vrijwel alle grenzen van zandgronden onderling.

Hierbij is dus vooral de categorie matig contrast een heterogene groep. In figuur 5B zijn uiteraard de categorieën groot en klein contrast veel kleiner resp. groter dan in figuur 5A. Er valt uit figuur 5B te lezen:

groot contrast : 1) grenzen van kleigronden met toevoeging w (Mn52C(w) Vb en Mn72C(w) Vb) en p (Mn35A(p) Vb) met zandgronden  
2) enkele grenzen van andere kleigronden (Mn35A Vb, Mn55A Vb en Mv51C Vb met bepaalde zandgronden.

matig contrast : 1) vrijwel alle grenzen van kleigronden met profielverloop 2 met zandgronden (+Mn52C VI met Mn35A(p) Vb) en drechtvaaggronden (Mv) met zandgronden  
2) grens van vWp en laarpodzolgronden

klein contrast : alle grenzen van kleigronden onderling en van zandgronden onderling (met uitzondering van grens van Mn52C VI met Mn35A(p) Vben van tZn35VI met cZg36(l) Va).

Uit figuur 5B blijkt, dat vooral de overgangen van kleigronden met

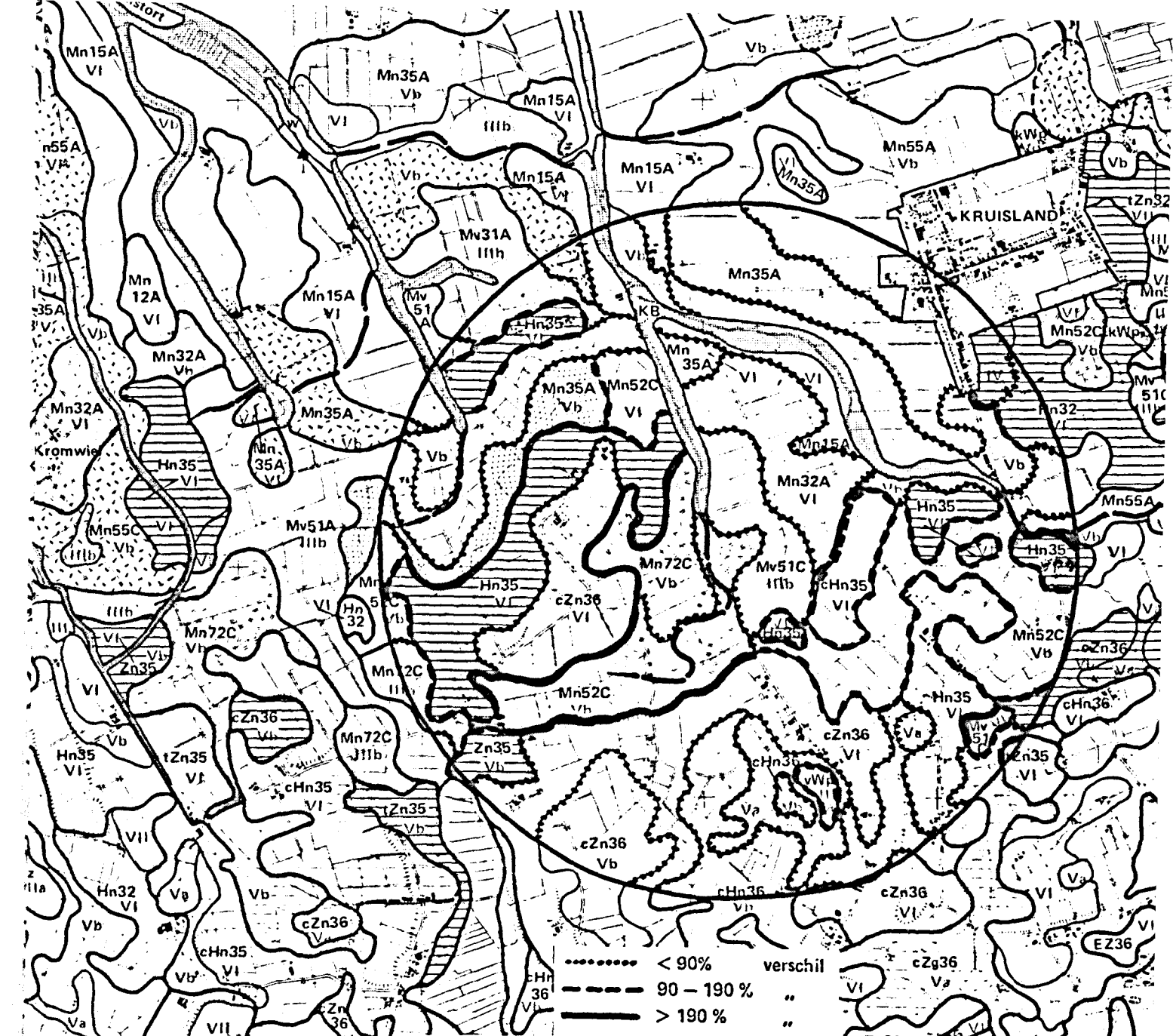
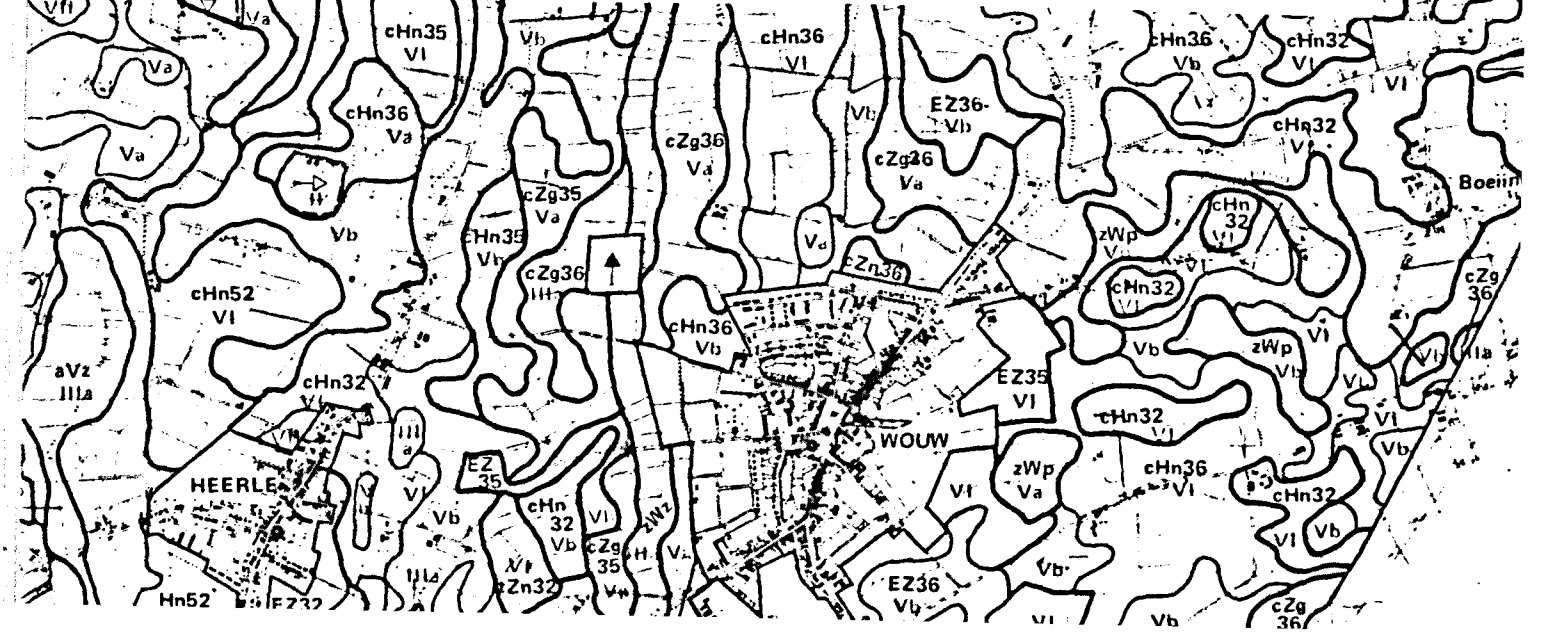


Fig. 5B Verschil tussen de waarden van adsorptie capaciteit van telkens twee aangrenzende onderscheidingen in % van de kleinste waarde, Aantal verschillende grenzen in de categorieen klein, matig en groot ongeveer in de verhouding 4 : 2 : 1



voeging w of p met zandgronden en van enkele andere kleigronden met bepaalde zandgronden van belang zouden zijn.

De kaartjes geven een duidelijke indicatie waar bodemkundig interessante overgangen te verwachten zijn, die ook in ecologische zin belangwekkend zouden kunnen zijn. Dit zou verder zijn te benaderen door op plaatsen, waar een natuurlijke vegetatie voorkomt, de bodemkundig interessante contrasten in het veld via het maken van raaien nader te bestuderen en dan te trachten deze gegevens te correleren met gegevens uit de opname van de vegetatie. Op deze wijze kunnen ecologisch belangrijke gradiënten worden opgespoord. Uiteraard is het gekozen cirkelvormige gebied slechts een voorbeeld uit de bodemkaart. Uitbreiding tot delen met andere gronden, b.v. veengronden en andere moerige gronden, zou ongetwijfeld andere interessante contrasten opleveren.

#### 4. DE BETEKENIS VAN DE GROOTTE VAN DE STEEKPROEF

Ter beperking van de hoeveelheid werk zijn, zoals vermeld, steeds steekproeven uit de bodemkaart genomen van ten hoogste 5 profielen. In een drietal voorbeelden van zandgronden is ook de invloed nagegaan van de uitbreiding van de steekproef tot 9 stuks op de berekende adsorptiecapaciteit. De steekproef van 9 stuks is hierbij niet een geheel nieuwe steekproef; er zijn alleen 4 profielen volgens toeval bijgekozen.

Tabel 4 geeft de vergelijking van beide steekproeven bij de drie zandgronden, zowel wat betreft de mediaanwaarde van de adsorptiecapaciteit als wat betreft de spreiding in de adsorptiecapaciteit.

Tabel 4. Vergelijking van steekproeven van 5 en 9 stuks bij drie zandgronden

Kaartenheid + Gt	Mediaan van de adsorptiecapaciteit		Spreiding in de adsorptiecapaciteit	
	5 stuks	9 stuks	5 stuks	9 stuks
Hn32 VI/(VII)	537	505	386-758	386-758
Hn52 Va	695	683	412-1147	412-1147
cHn35 Vb	906	816	756-1334	497-1334

De tabel toont dat in twee gevallen uitbreiding van de steekproef nauwelijks of geen, bij cHn35 Vb wel een zekere invloed had op het eindresultaat. In het laatste geval bedraagt het verschil in mediaanwaarde 90 of ca. 10%. Daarbij dient bedacht te worden, dat het bij dit werk om grote verschillen gaat. Vandaar ook, dat in hoofdstuk 3 slechts een driedeling: groot, matig en klein contrast is gemaakt. Een en ander leidt echter wel tot de conclusie, dat de kleine verschillen met enig voorbehoud wat betreft de nauwkeurigheid moeten worden gezien.

Terzijde zij opgemerkt, dat de mediaanwaarde van cHn35 Vb zoals in tabel 4 vermeld hoger ligt dan de mediaanwaarden van de voorbeelden van laarpodzolgronden in het cirkelvormig gebied. Dit is een gevolg van de grotere dikte van de A1-horizont en grotere bewortelingsdiepte in het eerste geval.

5. LITERATUUR

- Anonymus 1972 Veldboek voor land- en waterdeskundigen  
ILRI, Wageningen
- Bles, B.J. en B.H. Steeghs 1974 De bodemgesteldheid voor het ruilverkavelingsgebied Kruisland-Wouw. Rapport nr. 109  
Stichting voor Bodemkartering, Wageningen
- Haans, J.C.F.M.,  
J.M.M.Th. Houben en  
P. van der Sluijs 1973 Proporties of hydromorphic sandy soils in  
relation to root growth. Pseudogley & Gley  
Transactions of Commissions V and VI, Int.  
Soc. Soil Sc., Stuttgart 1971. Verslag  
Chemie, Weinheim, blz. 567-576
- Houben, J.M.M.Th. 1974 Wortelontwikkeling en bodemgesteldheid. Be-  
drijfsontwikkeling 5,2 : 141-148
- Krabbenborg, A.J. 1973 Standaard pF-curven van fijnzandige  
zandgronden. Interne Meded. 8. Stichting  
voor Bodemkartering, Wageningen
- Schothorst, C.J. 1968 De relatieve dichtheid van humeuze gronden.  
De Ingenieur 80,2 : B1-B8
- Stichting voor Bodemkartering 1973 Bodemgesteldheid en wortelontwikkeling. In:  
De Stichting voor Bodemkartering in 1973, Be-  
knopt jaarverslag, blz. 46-59.
- Scheffer, F. en  
P. Schachtschabel 1966 Lehrbuch der Bodenkunde 6e druk, Ferdinand  
Enke Verlag, Stuttgart.



Kaarteenheden	A1	B2	C	Opmerkingen
Veldpodzolgronden				
leemarm + zwak lemig (zeer) sterk lemig	bew.')	bew.-5 cm bew.	- -	Bij kleidek onderliggende A1- en B2-horizonten eveneens bewortelbaar als bij gewone veldpodzolgronden
Laarpodzolgronden				
leemarm + zwak lemig (zeer) sterk lemig	bew.	bew.-5 cm bew.	- -	
Enkeerdgronden	bew.	bew.	-	
Beekeerdgronden	bew.	-	10 cm bew.	C-horizont niet bewortelbaar, indien erg zware leemlaag direct onder A1-horizont (incidenteel)
Gooreerdgronden	bew.	-	10 cm bew.	Met kleidek idem. Bij AC-horizont deze bewortelbaar, dan C-horizont niet; echter wel 10 cm C-horizont bewortelbaar, indien AC-horizont maximaal 10 cm dik is
Vlakvaaggronden met kleidek	bew.	-	-	Alleen kleidek bewortelbaar
Moerige podzolgronden met een moerige bovengrond	bew.	niet tot geheel bew.	-	B2-horizont: indien slecht doorlatend (verkit) hoogstens 10 cm bewortelbaar, indien matig doorlatend ten dele meerekenen, indien goed doorlatend geheel bewortelbaar als bij gewone veldpodzolgronden
Zeekleigronden (exclusief de ondergenoemde)	bew.	-	Gt III en IV: tot 100 cm bew. Gt V en VI: tot 120 cm bew.	Bij normaal aflopende profielen. Bij oplopende profielen wortelstagnatie bij lutumsprong groter dan een textuurklasse
Idem met zandondergrond	bew.	-	bew. tot zandondergrond	Uitgezonderd bij toevoeging w en bij eventuele moerige lagen dunner dan 15 cm en zeer humeuze tot humusrijke lagen in de ondergrond op de overgang naar de zandondergrond
Idem met toevoeging w of met eventuele moerige laag dunner dan 15 cm of zeer humeuze tot humusrijke laag in ondergrond	bew.	-	bew.	Moerig tot humeus materiaal bewortelbaar, evenals vaak daaronder gelegen B-horizont van 10 à 20 cm, afhankelijk van Gt (bij Gt III, V en VI bewortelbaar tot maximaal resp. 80, 100 en 120 cm)
Idem met toevoeging v2	bew.	-	bew.	Veraard veen en broekveen bewortelbaar, afhankelijk van Gt (bij Gt III, V en VI bewortelbaar tot resp. 80, 100 en 120 cm)
Drechtvaaggronden	bew.	-	bew.	Veraard veen en broekveen bewortelbaar, afhankelijk van Gt (bij Gt III en V bewortelbaar tot resp. 80 en 100 cm). Venige klei bewortelbaar. Incidentele lagen van veen met slib en zand en veen met leem en zand ten dele bewortelbaar
Algemeen G				Ongeacht het bovenvermelde wordt een laag van 20 cm boven G niet bewortelbaar geacht

') bew. = bewortelbaar