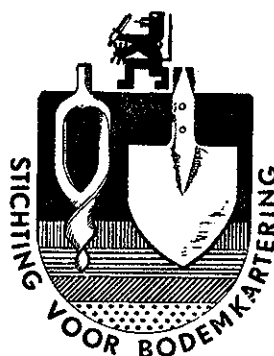


Pous

STICHTING VOOR BODEMKARTERING
WAGENINGEN

DIRECTEUR: Dr. Ir. F. W. G. PIJLS

Voorlopige Wetenschappelijke Mededelingen
No. 3



Vertrouwelijk
Uitsluitend voor intern gebruik

12 september 1958.
No. 1796.

ENKELE NOTITIES OVER HET BODEMGESCHIKTHEIDSONDERZOEK IN BELGIË

door Dr Ir A.P.A. Vink.

1. Inleiding.

Naar aanleiding van een bezoek van enkele dagen aan de Bodemkartering in België (7-9 juli 1958) worden hier enkele waarnemingen en gegevens vastgelegd. Daarbij is gebruik gemaakt van de hierachter opgesomde literatuur. Dit korte overzicht is echter niet bedoeld als een uitputtende literatuurstudie.

De samenwerking met de Belgische collega's op het gebied der bodemgeschiktheid is in de loop der jaren sterk wisselend geweest. In principe is het contact over deze kwesties net zo oud als de beide bodemkarteringsinstituten zelf zijn. Deze samenwerking stond of viel in het verleden echter met de mate van belangstelling en tijd die individuele medewerkers voor dit deel van de bodemkunde toonden. Een oud voorbeeld van dit contact is het bietenonderzoek van Güray. Ook Van Diepen heeft destijds bij zijn onderzoek van Heeze gebruik gemaakt van de in België ontwikkelde methoden. In 1954 is er opnieuw contact geweest tijdens een bezoek, dat Van den Broek en schrijver dezes aan België brachten. Dit is gevolgd door enkele besprekingen te Wageningen in februari 1955. Daarbij kwam o.a. de geschiktheid van verschillende gronden voor vlas ter sprake. Naar aanleiding daarvan werd destijds getracht om door uitwisseling van gegevens ook het klimaat in de geschiktheidsbeschouwingen te betrekken. Door verschillende omstandigheden is hiervan in de praktijk nog niets terecht gekomen. Het klimaat zal echter op de duur zeker een rol spelen bij vergelijking van Nederland en België, aangezien de klimaatsverschillen in België zelf en tussen België en Nederland plaatselijk beduidend kunnen zijn: de Ardennen hebben o.a. een veel lagere jaartemperatuur dan het kustgebied en een veel hogere jaarlijkse neerslag (+ 1300 mm).

In de eerste jaren van de bodemkartering werden in België veel proefoogsten gedaan. Dit onderzoek werd destijds verricht onder leiding van Professor De Leenheer van de Landbouwhogeschool te Gent. Hierbij werden de zeekeleipolders in West-Vlaanderen onderzocht. Het proefschrift van Moormann (1951) sluit aan bij dit onderzoek. Later heeft men dit proefoogstonderzoek gestaakt, omdat men enigszins teleurgesteld was over de verkregen uitkomsten. Dit kwam vermoedelijk, omdat men alle landbouwkundig belangrijke bodemverschillen wilde bewijzen als opbrengstverschillen binnen een gewas of in een beperkte groep van gewassen. Zoals wij thans weten, zijn het niet alleen de opbrengstverschillen die de landbouwkundige betekenis van de bodemtypen weergeven, maar daarnaast: productiekosten, kwaliteit, oogstzekerheid en relatieve oppervlakte van de landklassen.

Deze resulteren in een bepaalde vruchtwisseling. Het is de keuze van de vruchtwisseling, die uiteindelijk optimaal afgestemd moet worden op het bodemtype. Heeft men eenmaal deze samenhang doorzien, dan blijven toch de opbrengstbepalingen (proefoogsten en taxaties) noodzakelijk, maar men wordt behoed voor teleurstellingen wat de uitkomsten betreft.

Later (+ 1954) is er in België een aantal bodemgeschiktheidskaarten vervaardigd ten behoeve van opdracht-karteringen (kartering Kortrijk, door F.R. Moormann). Deze geschiktheidsbeoordelingen werden, evenals dat bij ons steeds is geschied, gegeven op grond van plaatselijke ervaring.

Het Belgische onderzoek is zich steeds blijven bezighouden met de problemen van de landbouwkundige betekenis van de gekarteerde onderscheidingen. Dit blijkt zeer duidelijk uit de proefschriften van Ameryckx (1954), Scheys (1955) en Pécrot (1956). In deze dissertaties staat een grote hoeveelheid gegevens en ideeën verzameld, die door ons tot dusverre onvoldoende bestudeerd is. Hieronder worden deze in het kort besproken.

Daarnaast is een systeem ontwikkeld voor de bodemgeschiktheidsclassificatie van de kaartbladenkartering in België (schaal 1:20.000). In een aparte paragraaf zullen hierover enkele opmerkingen gemaakt worden.

Tot dusverre beschikt men in België niet over een afzonderlijke specialistische afdeling van de bodemgeschiktheidsclassificatie. Dit is nu echter veranderd. In de loop van 1958 is Dr. Scheys benoemd tot hoofd van de Afdeling Landclassificatie van de Belgische Bodemkartering. Hij is thans bezig deze afdeling verder te organiseren. Aan hem is toegevoegd Ir. J. Wijnhoven, die vooral over economische en statistische kennis en ervaring beschikt. Landbouw (bosbouw+tuinbouw+akker- en weidebouw) behandelen. Wij hebben goede hoop, dat het contact tussen deze Belgische Afdeling Landclassificatie en de vergelijkbare specialistische afdelingen in Nederland zeer intensief zal worden. Ongetwijfeld zal deze samenwerking voor ons zeer nuttig zijn, zowel doordat wij mede zullen kunnen profiteren van een rijke ervaring en van vele waardevolle gegevens als door het feit, dat onze visie op de algemene geschiktheidsproblemen een bredere basis zal kunnen krijgen. Dit laatste geldt temeer nu Prof. Tavernier ook het oppertoezicht heeft gekregen op de bodemkartering in de Congo.

/- De afdeling zal de problemen van de gehele

2. Onderzoekingen in Laag-België.

a. Algemeen en Methodisch.

Indertijd werden door De Leenheer (1954) bij de bodemkartering in België drie fasen onderscheiden, t.w.:

1. bodemclassificatie en bodemkartering
2. karakterisatie van de bodemtypen d.m.v. in het laboratorium bepaalde eigenschappen
3. beoordeling van het productievermogen van de voornaamste bodemtypen aan de hand van de voornaamste gewassen, zoals graangewassen en suikerbieten.

In deze verhandeling wordt ook gewezen op de samenhang met economische factoren. Daarbij wordt onderscheiden tussen de "algemene gebruiksmogelijkheden" en het "aanbevolen grondgebruik". In het bijzonder bij het laatste zouden economische streekonderzoekingen een grote rol moeten spelen. De bodemtypen worden in deze verhandeling gekenschetst door hun "relatieve productiecapaciteit" d.i. de verhouding van hun bruto-opbrengst uitgedrukt in procenten van de hoogste bruto-opbrengst. Daarbij worden de omstandigheden van bodembewerking en bemesting gelijk genomen. Voor een gebied als de Belgische jonge zeeklei kan dit wellicht opgaan. In het algemeen heeft deze methode echter grote bezwaren. De Leenheer wijst overigens terecht op de noodzaak van langjarig onderzoek voor het vaststellen van deze bruto-opbrengsten. Hij wil hier een periode van 10 jaar als minimum stellen.

De methodiek van proefoogsten is destijds onderzocht door De Leenheer en De Caestecker (1950 a en e). Hierbij is in feite gebruik gemaakt van de "slechte-plekken methode". Er werden 80 percelen uitgezocht. Op ieder perceel kwamen 2 of 3 bodemtypen voor. Op ieder perceel wordt van ieder bodemtype $2\frac{1}{4}$ m² (een vierkant van 1.5 x 1.5 m) geoogst. Van de aldus verkregen opbrengsten wordt per bodemtype het gemiddelde en de standaardafwijking bepaald. Deze methode, die op het eerste gezicht ingenieus lijkt, heeft verschillende bezwaren:

1. op dergelijke percelen heeft men veelal te maken met grensgeval-
len, die de bodemtypen niet zuiver weergeven
2. de behandeling is meestal aangepast aan het bodemtype dat de
grootste oppervlakte inneemt, zodat het andere bodemtype niet
altijd optimaal is behandeld
3. de statistische behandeling laat te wensen over
4. de gebruikte oppervlakte is te klein om de opbrengsten van de
gewassen representatief te bepalen
5. afgezien van de bovenstaande bezwaren is het in de meeste gebie-
den ondoenlijk om een voldoende aantal geschikte percelen voor
dit onderzoek te vinden. Dit bleek o.a. ook bij het onderzoek,
dat De Roo in Bonger deed.

Wat betreft de proefoogsten van suikerbieten werd door genoemde auteurs een modificatie van de hierboven beschreven methode gevolgd. In plaats van $2\frac{1}{4}$ m² worden voor de suikerbieten per bodemtype 12 plekken van ieder 15 bieten gerooid. Deze bieten worden gekozen om hun "gezonde normale uiterlijk". Verder worden de herhalingen die "te ver" afwijken wegge-
laten. Daarnaast werd een methode gebruikt, die als "internationaal" wordt beschreven (De Leenheer en Simon, 1950) en waarbij 175m² (5 x 35 m) wordt gerooid. De resultaten van beide methoden lopen vrij sterk uiteen. Op grond van de in het algemeen kleinere standaardafwijking concluderen de auteurs, dat hun "quick field method" (15 bieten) beter is dan de

"internationale" methode. Desondanks zouden wij de "quick field method", die destijds ook door Güray is toegepast, niet zonder nader kritisch onderzoek willen aanvaarden. Daarnaast gelden voor dit onderzoek ook de bezwaren, die wij hierboven reeds opsomden.

In 1952 werd nog een aanvulling op de wiskundige bewerking gepubliceerd (De Leenheer, Maes en Van Ruymbeke, 1952). Tenslotte verdient het graslandonderzoek vermelding dat volgens de methode van D.M. de Vries werd uitgevoerd (De Leenheer c.s., 1950 d).

Moormann (1951) ontleent zijn opbrengstgegevens aan de onderzoeken van De Leenheer c.s. Voor de verwerking maakt hij gebruik van de methoden van Van Uven (standaardafwijkingen).

Amerijckx (1954) heeft opbrengstgegevens door enquête bij de boeren in de gekarteerde streek verkregen. Hij heeft geen gebruik gemaakt van proefoogsten

b. Resultaten van de onderzoeken.

De resultaten van de proefoogsten en soortgelijke onderzoeken in Laag-België, die in de hier geciteerde literatuur gevonden werden, zijn in de volgende tabellen samengevat. Het is niet onmogelijk, dat er na het verschijnen van de geciteerde publicaties nog meer onderzoeken zijn gedaan. Na 1953 is dit onderzoek echter in Laag-België, naar ons destijds mondeling werd medegedeeld, niet meer voortgezet. Onderstaande cijfers worden gegeven met alle voorbehoud wat betreft hun waarde i.v.m. de gebruikte methoden, zoals hierboven beschreven. Van de voederbieten en de haver worden door Moormann geen rassen opgegeven. Verder zijn de aantallen percelen per bodemtype in de meeste gevallen gering. De kans op systematische verschillen t.g.v. rasverschillen of andere oorzaken is daarom zeker niet uitgesloten. Als algemene oriëntatie hebben de cijfers echter wel enige waarde. Bij de genoemde onderzoeken was het ook het doel om een algemene indruk te krijgen.

Door Moormann wordt de opbrengst per ha van de bieten geschat volgens de volgende formule:

$$\text{opbrengst per ha} = X \times \frac{\text{aantal bieten per ha}}{15}$$

Hierin is x het gecorrigeerde gemiddelde van 12 oogstmonsters. De door hem gegeven vergelijking met werkelijke opbrengsten is niet zeer overtuigend. Voor deze cijfers zij verwezen naar de publicatie van Moormann (1951).

Tabel 1.

- 5 -

RESULTATEN VAN EEN AANTAL PROEFOOGSTEN VAN AKKERBOUWGEWASSEN IN LAAG-BELGIE (ontleend aan Moormann, 1951).
 gemiddelde opbrengsten en middelbare fout in kg/ha per jaar (granen) resp. van 130 bieten (12 x 15 stuks).

Bodemtypen		Gewassen				
Symbol	Korte omschrijving	Tarwe (var. Alba)	Gerst (var. Kenia en Balder)	Haver	Suiker- bieten	Voeder- bieten
A1	Kreekrug, lichte klei tot zavel, zand boven 60 cm	-	-	-	-	-
A3	Kreekrug, klei op zand < 60 cm	4155+297	3762+298	3431+1046	8.9+0.74	17.4+2.0
A4a	{ id. zware klei tot klei, binnen 60 cm, aflo- pend, geen zand	4677+388	4528+368	3183+1148	7.6+0.37	12.8+1.3
A4b	{	5346+465	4625+ 43	3510+ 638	12.6+2.7	19.9+1.6
A5a	{ id. tussen 60-100 cm af- lopend	5537+685	5160+628	5322+ 149	11.2+0.68	18.4+1.7
A5b	{	-	-	-	13.0+0.1	25.1+2.1
B1	{	-	5546+684	-	12.1+0.39	-
B1+Pb1	{	5802+133	4920+254	-	12.5+0.6	21.9+0.8
P3	{ poelgrond, veen dieper dan 100 cm	-	-	-	14.8+0.59	25.2+6.9
P4	{ zware klei plaatselijk op pleistocene dieper dan 100 cm	5631+346	5208+117	-	14.2+0.51	19.8+1.3
P5	{ gebroken klei op pleistocene	-	5036+416	-	-	22.3+1.4
P6	{ ondergrond zware klei op pleistocene	-	5202+597	-	11.8+0.66	-
	{ ondergrond (P3 en P5 ondieper dan 60 cm, P4 en P6 dieper)	5386+169	5210+389	-	11.9+1.42	15.8+2.1
					11.2+0.62	18.5+3.4
					12.4+1.8	18.1+1.5
						1949

Tabel 2.

RESULTATEN VAN EEN GRASLANDOPNAME EN 1 WEIDE IN LAAG-BELGIE. (ontleend aan De Leenheer c.s., 1950 d.)

gebied: Veurne-Ambacht, poelgronden

bodemtype:	6	6v
diepte van de veenlaag	120 cm	75 - 80 cm

	frequentie	frequentie
goede grassen	69.50	46.50
matig goede grassen	21.00	23.00
slechte grassen	-	6.00
boterbloem	9.00	13.50
andere kruiden	1.00	13.50

Lolium perenne	33.50	17.50
	12.00	6.50
Poa pratensis	0.50	2.50
Poa trivialis	23.50	20.00
Cynosurus cristatus	1.50	1.00
Alopecurus pratensis	-	1.00
Agrostis stolonifera	13.50	18.00
Triticum repens	-	1.50
Hordeum secalinum	6.00	1.50
Poa annua	-	1.50
Festuca rubra	-	0.50
Alopecurus geniculatus	-	4.00

Wij geven deze tabellen verder zonder commentaar. Als algemene oriëntatie hebben deze cijfers zeker ook voor ons nog waarde.

Zowel Moormann als Ameryckx geven verder een groot aantal meer algemene beschrijvingen over eigenschappen van geschiktheid van de door hen beschreven gronden. Dit zijn merendeels gronden uit het Oudland van de jonge zeeklei. Voor vergelijking met Nederlandse omstandigheden zijn deze beschrijvingen het lezen zeker waard. Mede op grond van de onlangs gevoerde besprekingen zal wel blijken, dat de geschiktheidsbeoordelingen in België en Nederland elkaar niet veel ontlopen.

Afzonderlijke vermelding verdient nog de publicatie van De Leenheer en De Caestecker (1950 b) over de samenhang van de proefopkomsten met de regenval en enkele ander klimatologische gegevens. Hierin wordt de invloed van de regenval in 1948 resp. 1949 op de opbrengstverschillen tussen de bodemtypen besproken. Het zal in de toekomst nodig zijn dat wij ons ook meer op dit gebied begeven. Wij zullen daarbij soortgelijke cijfers over het weer in verschillende jaren moeten gebruiken.

3. Onderzoekingen in Midden-België.

Hier worden de proefschriften van Scheys (1955) en Pécrot (1956) in het kort besproken voor wat de landbouwkundige gedeelten betreft. Scheys werkte in het Hageland (de omgeving van Leuven), Pécrot in Hesbaye (het gebied tussen Brussel en Namen).

a. Hageland.

Door Scheys werden 257 proefoogsten en proefmetingen verricht als volgt verdeeld over de verschillende gewassen: 42 op rogge, 44 op tarwe, 45 op haver, 41 op suikerbieten, 53 op perziken en 32 op populieren. De proefoogsten bij grassen werden uitgevoerd op oppervlakjes van 0.50 x 0.50 m met 12 herhalingen, een methode, die dus ongeveer overeenkomt met de door De Leenheer gevolgde. Voor de suikerbieten werd 1 rug van 10 m lengte geoogst. Het doel was niet zozeer het bepalen van de hectare-opbrengst als wel het aantonen, dat er verschillen tussen de bodemtypen bestaan en het aangeven van de onderlinge verhoudingen van de opbrengsten op de verschillende bodemseries. Voor fruitbomen werd de stamomtrek op 20 cm boven de oculatie als maatstaf genomen; per bodemserie en per boomgaard werden meer dan 25 bomen gemeten. Voor populieren werd de stamomtrek op 1.50 m boven de grond gemeten; hierbij werden per bodemserie en per perceel ten minste 20 bomen onderzocht.

Een aantal grote opbrengstverschillen komt terstond tot uiting. Dit betreft bij de granen b.v. de verschillen tussen de groepen:

diepe zandleemgronden (LA, LH en M)
sterk zandige leemgronden en lemige zandgronden (PA en SAF)
ondiepe zandleemgronden (xLA, xLH)
gronden op tertiair materiaal.

De volgende tabel, waarin door Scheys de minimale en de maximale opbrengst op de verschillende bodemtypen wordt opgegeven, is zeker illustratief.

Tabel 3.

MINIMALE EN MAXIMALE OPBRENGSTEN VAN GRAANGEWASSEN IN KG/HA VAN ZANDLEEM, STERK ZANDIGE LEEM, LEMIGE ZANDGRONDEN EN GRONDEN OP TERTIAIR MATERIAAL.

Teelt	Zandleem					Sterk zand- dige leemgronden		Lemige zandgronden		Gronden op tertiair materiaal	
	L	LHG	xL	xLH	M	P	xP	Sf	xSf	E-Zf	U-Sg
rogge											
min.	3145	3774	1236	3138	3533	1542	2047	1503	1463	428	1620
max.	6385	6288	5455	5381	5735	4033	3010	2570	4390	4046	4158
tarwe											
min.	2040	3509	2122	1550	2693		2116		1905	966	1182
max.							5584		4643	5712	3917
haver											
min.	1387	2448	2040	2530	1469	1366	3674		1874	1877	1387
max.	6283	5712	5141	4080	5059	4189	5032		5138	4307	4080

Het is jammer, dat bij deze gegevens niet door enquêtering de bemesting, de voorvrucht en eventueel het ras is uitgezocht. De cijfers zouden dan zeer aanmerkelijk aan waarde gewonnen hebben. De conclusie, die getrokken wordt met betrekking tot de verschillende oogstzekerheid op de verschillende bodemseries achten wij, mede op grond van de ervaring in Nederland in zijn algemeenheid gerechtvaardigd. Scheys schrijft hierover: "Ondanks alle mogelijke invloeden van niet bodemkundige aard, schommelt de oogst van de graangewassen op zandleem slechts ca 200%, terwijl voor de sterk zandige leemgronden deze schommeling ca 350% voor de lemige zandgronden eveneens ca 350% en voor de gronden op tertiair materiaal ca 800% bedraagt". Of de genoemde cijfers kwantitatief aan de verschillen tussen de bodemseries toegeschreven kunnen worden, moeten wij echter in twijfel trekken. Het is een algemeen bekend verschijnsel, dat op slechtere gronden ook meer slechte boeren voorkomen. Een deel van de door Scheys geconstateerde variatie zal dus misschien op rekening van de verschillende bedrijfsvoering moeten komen.

De vervolgens door Scheys berekende gemiddelden per bodemserie worden terecht met het nodige voorbehoud door hem gegeven. Wij ontleen hieraan de tabel 4, die een indruk geeft van de door Scheys berekende opbrengstverhoudingen, uitgedrukt in procenten van de opbrengst van de gleyachtige zandleemgronden. Scheys wijst er ook op, dat de productiekosten in de zandstreek en de lemige zandstreek hoger zijn dan in de zandleemstreek. Het is echter uit de gegeven cijfers niet zeker, hoe de verschillen in netto-opbrengst zullen zijn, daar de opbrengstgegevens in het geheel niet gecorrigeerd zijn op de aangewende kostenfactoren. Hoewel dus op grond van algemene ervaring aangenomen kan worden, dat de verhoudingen van de netto-resultaten nog verder uiteen liggen dan die van de bruto-opbrengsten, zou een nauwkeuriger onderzoek naar de kostenfactoren per proefoogstperceel nodig zijn om hierover enige zekerheid te krijgen. Dit is in Nederland zeer goed mogelijk gebleken door enquêtes te houden over de behandeling der proefoogstpercelen. Wij zien deze enquêtes dan ook als een onmisbaar onderdeel van ieder proefoogstprogramma.

Tabel 4.

GEMIDDELDE OPBRENGSTGEGEVENS VAN GRAANGEWASSEN, UITGEDRUKT IN % TEGENOVER DE PRODUCTIE VAN GLEYACHTIGE ZANDLEEMGRONDEN.

Seriegroep	Opbrengstwaarde in % van LH = 100	Bodemkundige omschrijving
LA LH	99 100	diepe zandleemgronden
xLA xLH	83 83	ondiepe zandleemgronden
M	98	colluviale zandleemgronden
PA xPA	70 91	sterk zandige leemgronden
Saf xSaf	52 76	diepe) lemige zandgronden ondiepe) den
E - Zf U - Sg	65 67	bodems op tertiair materiaal

Scheys heeft bij de verwerking van zijn gegevens ook nog een ander rekensysteem toegepast. Hij heeft de opbrengstverhoudingen van de verschillende gewassen per perceel berekend. De hieruit berekende onderlinge verhoudingen van de opbrengsten per bodemserie geven dezelfde orde van grootte als die, op de eerste wijze berekend. Dit geeft reden om te vermoeden, dat de in tabel 4 gegeven opbrengstverhoudingen wel ongeveer de juiste orde van grootte hebben.

Een gevaarlijk terrein betreedt Scheys vervolgens. Hij gaat dan namelijk de verkregen opbrengstverhoudingen van de verschillende graangewassen met elkaar middelen (dus rogge met haver en met tarwe). Indien hierbij tevoren gecorrigeerd zou zijn op de verschillende maximale opbrengstniveaux van deze gewassen, zou althans aan zekere rekenkundige eisen voldaan zijn. Ook dan nog achten wij de combinatie via een bedrijfsbegroting juist. Een bedrijfsbegroting mag dan op sommigen een te "economische" indruk maken, maar zij combineert in ieder geval de ongelijksoortige gewassen op een wijze die landbouwkundig meer verantwoord is. Terecht wijst Scheys erop, dat zijn berekeningswijze niets zegt over de rentabiliteit. Wij menen ons echter te moeten afvragen, of het wel verantwoord is om uit een dergelijke rekenkundige samenvoeging van verschillende gewassen enigerlei conclusie over de betekenis van de verschillende gronden te trekken. Men beschouwe dit overigens als een kritische opmerking over een klein onderdeel van een onderzoek waarvoor wij overigens zeer veel waardering hebben.

Het gewas suikerbieten kwam lang niet op alle gronden van het door Scheys onderzochte gebied voor. Dit komt overeen met onze ervaring in Nederland, waaruit is gebleken, dat suikerbieten in het algemeen alleen op de beste bodemtypen in de zandstreken verbouwd worden. Terecht beschouwt Scheys de suikerbieten als een belangrijk gewas voor de bepaling van de gebruiksmogelijkheden van de gronden. Het door hem gebruikte woord "waardebepaling", dat wellicht niet bedoelde economische associaties zou opwekken, hadden wij in zijn geval liever vermeden. In tabel 5 worden de voornaamste gegevens uit dit onderzoek samengevat.

Tabel 5.

GEMIDDELDE OPBRENGSTGEGEVENS VAN SUIKERBIETEN IN KG/ARE PER BODEMSERIE.

Bodemseries	LA	LH	xLA	xLH	M	PA	E-zf	USg	Al
Opbr.kg/are	449	441	435	413	422	339	346	357	462
id. in % van LH = 100	102	100	99	94	96	77	78	81	104

Al = diepe natte leem-zandleemgronden.

Voor de verklaring van de overige bodemsymbolen zie de voorgaande tabellen.

Voor de combinatie van graangewassen met suikerbieten gebruikt Scheys de verhouding van het bouwplan. De verhouding van bieten tot graangewassen in de zandleemstreek is ongeveer 1 : 4. Hij middelt nu de verkregen opbrengstverhoudingen onder toekenning van deze verhoudingscijfers als

gewichten en verkrijgt hieruit een cijfer, dat hij aanduidt als de "gemiddelde relatieve opbrengstwaarde". Deze samenvoeging van granen met bieten zonder de beschouwing van de rekenkundige verschillen, maar vooral ook van de landbouwkundige verschillen achten wij niet juist. Na hetgeen wij over de samenvoeging van de graangewassen schreven, achten wij een verdere motivering overbodig. Ook overigens treft ons, dat de "kostenfactoren" bij de beschouwingen over suikerbieten volledig achterwege zijn gelaten. De schrijver kennende, weten wij dat dit van zijn kant niet betekent, dat hij niet het grote belang daarvan inziet. Voor Nederlandse verhoudingen zou een dergelijke verwerking echter beslist niet acceptabel zijn.

Tenslotte heeft Scheys belangrijke onderzoeken gedaan over de groei van perziken en van populieren op verschillende bodemseries van het Hageland. De gegevens van zijn omtrekmetingen worden ter vergelijking gecorrigeerd op een bepaalde ouderdom. Dit geschiedt aan de hand van hiervoor samengestelde groeicurven. Ook de sterftepercentages van perziken bij verschillende bodemseries worden vergeleken. Van de populieren worden eveneens aantallen afgestorven en opengevroren bomen per bodemserie opgegeven. Een nadere bestudering van deze onderzoeken door tuinbouwkundigen resp. bosbouwkundigen is zeer zeker gewenst.

Van al zijn onderzoeken geeft Scheys het volledige cijfermateriaal als bijlagen bij zijn dissertatie. Daardoor leent de publicatie zich zeer goed voor nauwkeuriger bestudering. Het niet vermelden van de "kostenfactoren" als bemesting e.d. geeft echter behalve de reeds genoemde bezwaren, het nadeel dat men wellicht iets te veel aandacht besteedt aan de actuele productie en te weinig aan het productiepotentieel bij optimale behandeling.

b. Hesbaye.

De Hesbaye behoort voor een groot deel tot de leemstreek van België. Daarnaast vindt men in dit gebied veel gronden gevormd uit tertiair moeder materiaal. Bodemkundig en geologisch vertoont dit gebied dus verschillen met het Hageland, waarvan de lemige zanden en zandige lemen van de dekzand- en loesspakketten de grootste oppervlakte innemen. Het is niet de bedoeling van dit overzicht om in te gaan op regionale bijzonderheden. De beschrijving van de verschillende bodemseries en de beoordeling van hun geschiktheid door Pécrot (1956) verdient echter zeker de aandacht.

Voor ons doel is echter speciaal het tweede gedeelte van de dissertatie van Pécrot van belang. Hierin ontvouwt hij enkele denkbeelden, die zeker het bestuderen waard zijn. Als voornaamste vragen, die op grond van de bodemkaart en van de daarvan afgeleide kaarten beantwoord moeten worden noemt hij:

- a. wat moet men op een bepaald bodemtype verbouwen?
- b. hoe moet men deze gewassen op een bepaald bodemtype verbouwen om een optimaal rendement te krijgen en om het behoud van de bodemvruchtbaarheid te verzekeren?

De eerste vraag wordt beantwoord door de "bodemgeschiktheidsclassificatie" ("classes d'aptitude"). De tweede vraag wil hij beantwoorden door de "mate van vrijheid" ("degré de liberté") die het grondgebruik laat aan de boer, gerekend bij volledige instandhouding of zelfs verbetering van de bodemvruchtbaarheid in de ruimste zin. Deze "mate van vrijheid" wordt door hem bepaald op grond van ervaring, gebaseerd op de eigenschappen van het bodemprofiel. Als voornaamste eigenschappen ziet hij daarbij: de textuur, de waterhuishouding en de topografie. Hoe groter de, op grond hiervan bepaalde, "vrijheid" is, des te geringer zullen de beperkingen zijn die de boer in acht moet nemen en des te intensiever zal

/variëteiten op verschillende

zijn bouwplan kunnen zijn. Dit soort classificatie wil hij aanduiden met "classes de capabilité". Op deze tweede classificatie komen wij hieronder nog terug. Wij menen, dat de gedachte als zodanig zeer waardevol is, maar wij hebben overwegende bezwaren tegen de term "classes de capabilité", die wij liever veranderd wilden zien in "beperkingsclassificatie" wat in het Frans zou zijn "classes de limitation". Dit sluit ook zeer goed aan bij de nadere aanduiding, die de auteur zelf van zijn bedoeling geeft. Wij menen, dat de term "classes de capabilité" een verkeerd gebruik is van de Amerikaanse term "use capabilities", wat in het Nederlands vertaald kan worden met "gebruiksmogelijkheden", dus geschiktheid.

Een geschiktheidsklasse wordt door Pécrot gedefinieerd als "een groep gronden, die bij hetzelfde bedrijfstype (Spéculation) en met vergelijkbare cultuurmethoden ongeveer gelijke opbrengsten geeft bij nagenoeg gelijke kostprijzen". De geschiktheid van het bodemtype varieert met het bedrijfstype. Het is daarom noodzakelijk om afzonderlijk classificaties op te stellen voor de voornaamste vormen van grondgebruik in een streek.

Hij stelt de volgende vijf klassen voor:

- Klasse 1. Zeer geschikte gronden: "Gronden die regelmatig hoge opbrengsten geven bij de laagste kostprijs".
- Klasse 2. Geschikte gronden: "Gronden die betrekkelijk regelmatig hoge opbrengsten geven maar die meer werk (kosten) vragen". Ongunstige weersomstandigheden (droogte, vocht) hebben een matige invloed op de opbrengsten. De gemiddelde kostprijs, gerekend over een aantal jaren, is hoger dan die van klasse 1.
- Klasse 3. Betrekkelijk geschikte gronden: "Gronden die wisselende opbrengsten geven die sterk afhankelijk zijn van de jaarlijkse weersomstandigheden. In normale jaren zijn de opbrengsten middelmatig. In vochtige jaren zijn de droge gronden beter, in droge jaren de vochtige gronden. De gemiddelde kostprijs over een aantal jaren is belangrijk hoger dan die van de vorige klassen".
- Klasse 4. Weinig geschikte gronden: "Gronden die alleen in bijzonder gunstige jaren opbrengsten geven die economisch van betekenis zijn. Meestal zijn de opbrengsten matig en is de winst zeer beperkt. De kostprijs is hoog in normale jaren, in ongunstige jaren wordt verlies geboekt". De beoordeelde teelt kan niet aangeraden worden.
- Klasse 5. Ongeschikte gronden: "Gronden waar het beschouwde bedrijfstype af te raden is op grond van ongunstige fysische eigenschappen van de grond (te droog of te nat) of op grond van de ongunstige topografie (permanent hoog grondwater, overstromingen, steile helling)".

De geschiktheid voor suikerbieten beschouwt Pécrot als een van de belangrijkste maatstaven van de Hesbaye. De geschiktheid van dit gewas werd bepaald door een groot aantal proefplekken, door eigen waarnemingen tijdens de kartering en door gegevens verstrekt door de suikerfabrieken van de streek. De bodemserie Aba (terre à briques, Gray Brown Podzolic Soil) wordt in dit gebied algemeen als de beste suikerbietengrond beschouwd. Terecht wijst Pécrot er echter op, dat de kunde van de boer en de hoeveelheid gebruikte meststoffen belangrijke opbrengstverschillen hierin kunnen doen ontstaan. Hij tracht deze verschillen op te heffen door

1. of gecontroleerde veldproeven
2. of de "slechte plekken methode" (verschillen binnen 1 perceel)
3. of zeer grote aantallen gegevens, zodanig dat de behandelingsverschillen daarbij geen invloed meer hebben.

Alle drie deze wijzen van behandeling hebben zeker mogelijkheden, zolang men alleen de orde van grootte van de verschillen wil weten. Zowel de "slechte plekken methode" als de "methode der grote aantallen" hebben ook belangrijke bezwaren. Wij zullen deze t.z.t. in een afzonderlijke verhandeling over de methodiek der bodemgeschiktheidsclassificatie bespreken.

Pécrot wijst terecht ook op de landbouwkundig belangrijke verschillen die een gevolg kunnen zijn van variaties binnen de bodemserie. Zo geeft het type met dikke A-laag symbool Aba(b)0 (de "A-grond" van Nederlands Limburg) regelmatig lagere suikerbietenopbrengsten dan de lichte geërodeerde, echte "terre à briques" (de "B-grond" van Nederlands Limburg), symbool Aba(b)1. Het verschil is groter naarmate de ontginning jonger is. De verschillen zijn ten dele door bekalking op te heffen.

De volgende tabel geeft een indruk van enkele resultaten van het onderzoek van Pécrot.

Tabel 6.

Jaar:	1950		1951		1952		1953		1954		gem.	
Bodemserie	Tx)	%x)	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%
Aba	43	16.16	29	16.18	32	15.94	35	17.09	36	15.58	35	16.19
Ada	41	15.92	25	15.89	29	15.74	34	17.02	32	15.45	32	16.01

x) T = opbrengst in tonnen per ha/jaar
% = suikergehalte in %.

Tenslotte komt Pécrot tot een beoordeling van de gronden van dit gebied in 5 klassen wat betreft hun geschiktheid voor suikerbieten.

De geschiktheid voor granen is door Pécrot minder uitvoerig bestudeerd daar hij van deze groep gewassen over minder cijfers beschikte. Hij heeft hiervoor vooral de gegevens van oude proefvelden bestudeerd.

De beoordeling van de geschiktheid voor grasland berust niet op cijfermateriaal. Deze is ontworpen op grond van algemene overwegingen in verband met de eisen die grasland stelt. Daarbij is in het bijzonder gelet op de vochtvoorziening.

Vervolgens behandelt Pécrot de verschillen in bemesting, drainage en watertoevoer op de verschillende geschiktheidsklassen. Hij schrijft hierover o.a.: "Het is in gunstige jaren mogelijk om op de gronden van klasse 2 en 3 opbrengsten te krijgen die overeenkomen met die van klasse 1, maar deze opbrengsten mag men niet ieder jaar verwachten. Bovendien zijn daarvoor grondverbeteringen of hogere kunstmestgiften nodig; in beide gevallen betekent dit een aanmerkelijke verhoging van de kostprijs". Met deze opmerking zijn wij het volledig eens. Hier wordt zeer terecht de nadruk gelegd zowel op het grotere risico als op de hogere kostprijs die men op de minder geschikte gronden moet verwachten.

Het gemiddelde niveau van de mestgiften ligt in dit gebied voor suikerbieten ongeveer bij: 30 ton stalmest + 160 kg (NO₃ + NH₃) + 170 kg P₂O₅ + 280 kg K₂O per hectare en voor granen ongeveer 50 kg N + 120 kg

P205 + 160 kg K20 per hectare. Kwantitatieve voorbeelden over verschillen in bemesting voor de verschillende geschiktheidsklassen worden door Pécrot niet gegeven.

De "classe de capabilité" wordt door Pécrot als volgt gedefinieerd. De "classe de capabilité" vat die gronden in groepen samen, waarvan de mogelijkheid voor voortdurend intensief grondgebruik onderhevig is aan een samenstel van beperkingen van dezelfde orde van grootte, welke veroorzaakt worden door de intrinsieke eigenschappen van de grond of de topografie. Deze beperkingen zijn onontbeerlijk voor de instandhouding van het bodemprofiel en de bodemvruchtbaarheid. "Zoals hiervoor reeds gezegd, lijkt ons voor dit begrip de term "beperkingsklasse" (classe de limitation) juist".

De volgende factoren zijn hiervoor van betekenis:

- de topografie, meer speciaal de hellingsgraad
- de natuurlijke ontwatering van de grond
- de textuur
- het vroegere grondgebruik.

Bij het beoordelen van deze factoren speelt het klimaat vaak ook een belangrijke rol.

Dit samenstel van factoren, waarbij vooral de erosiegevoeligheid van zeer groot belang kan zijn, beperkt de mogelijkheid van intensieve cultuur en daarmee het potentiële grondgebruik. Op grond hiervan geeft Pécrot beschouwingen over de mogelijke vruchtwisselingen. Dit geschiedt grotendeels naar aanleiding van soortgelijke Amerikaanse overwegingen. Hij vergeet daarbij echter, dat ook de geschiktheidsklassen aanleiding geven tot beperkingen in de vruchtwisseling. In feite komen de "beperkingsklassen" dus neer op een nadere precisering en eventueel onderverdeling van de geschiktheidsklassen. Een soortgelijke onderverdeling van de geschiktheidsklassen wordt door ons reeds enkele jaren voor het grasland gebruikt. Daarbij gaat het ons om beperking t.g.v. periodiciteit in de groei en stevigheid van de zode.

De door Pécrot ontworpen klassen doen sterk denken aan de bekende acht klassen van de U.S. Soil Conservation Service. In feite worden daar ook de geschiktheid en de beperking tegelijk behandeld. Tabel 7 geeft aan hoe de "Capability Classification" van de U.S. Soil Conservation Service in twee categorieën uiteenvalt:

Tabel 7.

VOORBEELD VAN DE "CAPABILITY GROUPINGS" VAN DE U.S. SOIL CONSERVATION SERVICE (Oswego County, N.Y., gegevens van Kellogg, 1955) MET DAARBOVEN AANGEGEVEN DE CATEGORIEËN VAN DE CLASSIFICATIE.

Bodemclassificatie (Soil Classification)	Bodemhoedanigheidsclassificatie (Soil Quality Classification)		Bodemgeschiktheidsclassificatie (Soil Suitability Classification)
<u>Soil Mapping units:</u>	<u>Capability Units:</u>	<u>Capability Subclasses:</u>	(major) <u>Capability classes:</u>
Alton gravelly loam, 0 to 3 per cent slopes	I Deep, nearly level, gravelly soils		I Nearly level, <u>very good</u> soils

Tabel 7 (vervolg)

Bodemclassificatie (Soil Classification)	Bodemhoedanigheidsclassificatie (Soil Quality Classification)	Bodemgeschiktheidsclassificatie (Soil Suitability Classification)
Soil Mapping units:	Capability Units:	Capability Subclasses:
Ricard gravelly fine sandy loam, 3 to 8 per cent slopes	IIel. Deep, well-drained gently sloping gravelly soils	IIe. Soils sloping and subject to erosion
Lucas silt loam, 0 to 6 per cent, slopes	IIwl. Well-drained, alluvial sials, subject to occasional floods	
Ottawa loamy fine sand, 0 to 8 per cent slopes	IIIsl. Deep droughty savely soils on lake-laid deposits, nearly level or gently sloping	III. Soils with low moisture holding capacity
		III Soils <u>moderately</u> good for cultivation; slope or other limitations require special practices

Wij zien dus de "Capability groupings" uiteenvallen in twee delen, te weten de Bodemhoedanigheidsclassificatie voor de lagere eenheden en de Bodemgeschiktheidsclassificatie voor de hoogste eenheden. Het begrip "beperkingsclassificatie" komt hier niet in voor. Wij kennen wel het begrip "verbeteringsclassificatie" dat hier betrekkelijk dicht bij komt. Het verschil is echter, dat niet alle "beperkingen" door "verbeteringen" opgeheven kunnen worden. Dit geldt met name voor kwesties als hellingsgraad en erosiegevoeligheid. Een nadere discussie over de samenhang van deze categorieën zal zeker van belang zijn. In hoofdstuk 5 komen wij hierop nog terug.

Tenslotte wijdt Pérot enige beschouwingen aan de rentabiliteit van de gronden, d.i. de netto-winst, die met verschillende teelten op verschillende gronden te behalen valt. Volgens hem is deze af te leiden uit de "classes d'aptitude" tezamen met de "classes de capabilité". Hij berekent rentabiliteitscoëfficiënten door vermenigvuldiging van de "coëfficient d'aptitude" en de "coëfficient de capabilité". Hij geeft daarbij aan dat deze coëfficiënten bedoeld zijn om een orde van grootte aan te geven om verschillende bodemtypen van een streek te kunnen vergelijken. Wij menen echter, dat deze wijze van werken te simplistisch is en dat het zelfs gevaarlijk is ons op deze wijze een schatting van de orde

van grootte te geven. Wij geven er zeer beslist de voorkeur aan om dit soort berekeningen in samenwerking met bedrijfseconomen te verrichten en om dan via bedrijfsbegrotingen tot een schatting van de orde van grootte te komen. Wij zouden dan ook onze Belgische collega's willen afraden om op deze weg voort te gaan zonder intensief overleg met bevoegde economen.

4. Bodemgeschiktheidsbeoordelingen in verband met de kaartbladenkartering schaal 1:20.000.

Een bodemgeschiktheidsbeoordeling is steeds sterk afhankelijk van de schaal van de kaart, waarop zij is gebaseerd en van de gebruikte legenda. De schaal 1:20000 laat een betrekkelijk grote detaillering toe. Hiervan is bij de gereedgekomen kaartbladen volop gebruik gemaakt. Vooral de nieuwere in druk verschenen kaartbladen zijn overzichtelijk maar geven tevens een goede plaatselijke detaillering.

Over de legenda het volgende.

Het symbool bestaat uit minimaal 3 en maximaal 5 letters. De hieronder tussen haakjes geplaatste letters komen alleen voor als daar aanleiding voor is:

(1) II 3 4(5)

- (1) = substraat: afwijkende geogene ondergrond,
vb.: s = zandig, l = lemig, u = klei, w = kleilig zand, g = grind
(x) = onbenoemd substraat, dieper dan 80 cm beginnend.
- II = moedermateriaal (hoofdletter).
vb.: V = venig, I = zeer stenig, G = stenig lemig, Z = zand,
S = lemig zand en kleilig zand, P = licht zandleem, L = zand-
leem en zwaar zandleem, A = leem, E = lichte klei, U = zware
klei.
- 3 = drainageklasse (vochttype) (kleine letter):
vb.: a = zeer droog, b = droog, c = matig droog, d = matig vochtig,
e - h = nat (e = grondwater, h = "Staunässe"),
f - i = zeer nat (f = grondwater, i = "Staunässe"),
g = verdronken.
- 4 = grote groepen van profielontwikkeling (kleine letter).
vb.: a = textuur B, b = structuur B, d = red-yellow, e = chernosem,
f = brown podzolic, g = podzol, p = gronden zonder profiel-
ontwikkeling, etc.
- (5) = symbolen van bijmenging van de groepen G en I (kleine letter).
vb.: o = kwartsgrint, f = schiefer, k = kalksteen, etc.

Deze legenda blijkt in de praktijk zeer overzichtelijk te zijn. Dit bleek o.a. aan de hand van de kaartbladen: Diest (76W), Lubbeek (90W) en Glabbeek (90E). In het gebied van deze kaartbladen werd ook een excursie gemaakt. Hierbij bleek zeer fraai de overgang van de verschillende gebieden zoals deze ook door Scheys (1955) in het Hageland beschreven werden: zandstreek, lemige zandstreek, droge zandleemstreek, natte zandleemstreek, leemstreek. In de kaartbladen komen, behalve de morfometrische typeringen, ook zeer duidelijk deze geomorfologische gebieden tot uiting. Dit maakt de kaarten zeer goed leesbaar. Ook landbouwkundig is dit belangrijk, daar ieder van deze gebieden ook gekenmerkt wordt door een ander grondgebruik.

De bodemgeschiktheidsclassificatie voor de kaartbladenkartering wordt in België weergegeven in tabellen. Tabel 8 geeft hiervan een voorbeeld.

Dergelijke tabellen zijn gemaakt voor de Ardennen en voor Midden- en Laag België. Deze gebieden zijn afzonderlijk gehouden in verband met geheel afwijkende gronden en bedrijfstypen. Voor de polders zijn dergelijke tabel-

len nog niet verzameld. Wij beschikken thans over de volgende tabellen:

a. Basse Ardenne en Haute Ardenne.

1. froment: avoine, orge (foins et trèfle); granen
2. pâtures: weiden
3. Epicéa: fijnspar
4. Forêts feuillures: loofhoutbossen (Basse Ardenne vnl. eik, Haute Ardenne vnl. beuk)

b. Midden- en Laag België.

1. rogge-aardappelen-(mais)
2. haver
3. wintertarwe en wintergerst
4. voederbieten
5. suikerbieten
6. voedergewassen (rapen, spurrie, snijrogge, voederlupinen en klaver)
7. lucerne
8. weiden.

Ieder van deze tabellen is verdeeld in vijf "klassen" (kolommen), welke resp. betekenen:

1. = zeer goed geschikt: naar schatting ongeveer 80 - 100% van de maximale productie van het betreffende gewas.
2. = goed geschikt, ongeveer 70 - 80% van de maximale productie.
3. = matig geschikt, grensgeval, ongeveer 60 - 70% van de maximale productie.
4. = weinig geschikt, ongeveer 50 - 60% van de maximale productie.
5. = ongeschikt, naar schatting minder dan 50% van de maximale productie.

Dit alles wordt gerekend bij een "normaal" bemestingsniveau. In de leemstreek is dit naar schatting ongeveer voor tarwe: 50 - 60 kg N, 80 - 100 kg K₂O en 200 - 250 kg P₂O₅ per hectare per jaar. In de zandstreek is het bemestingsniveau veel hoger. De genoemde fosfaatgift in de leemstreek is wat ongeveer in de praktijk gegeven wordt. Men vermoedt, dat dit eigenlijk veel te hoog is. Verder wordt tevens aangenomen, dat een normale "vruchtwisseling" wordt toegepast (dus bijv. geen tarwe op een tarwestoppel).

Voor haver wordt als "maximale" productie ongeveer 4500 - 5000 kg/ha gerekend. Bij de beoordeling van de geschiktheid voor aardappelen wordt in principe ook de kwaliteit van consumptieaardappelen in beschouwing genomen. In het algemeen worden de podzolen en zelfs de Brown Podzolic Soils, als minder geschikt voor consumptieaardappelen beschouwd i.v.m. de kwaliteit.

De betekenis van de geschiktheid werd door Dr. Scheys als volgt uitgedrukt in globale termen van een normaal bedrijf: 1 en 2 = altijd winstgevend; 3 = grensgeval; 4 en 5 = niet meer rendabel.

De bestaande tabellen zijn opgesteld in overleg met de karteringsleiders (vgl. de destijds door ons gehouden besprekingen over de N.E.B.O.-landclassificatie). De karteringsleiders moeten deze tabellen nu bij ieder kaartblad gebruiken. Aan de gegeven beoordelingen wordt in principe vastgehouden. Maar als een bodemserie bijvoorbeeld voor een bepaald gewas in klasse 3 staat en de karteringsleider beoordeelt haar op grond van plaatselijke ervaring, beter, dan mag hij deze bodemserie aanduiden met 2 - 3.

Evenzo, indien de bodemserie binnen het betrokken kaartblad slechter beoordeeld wordt, als 3 - 4. De officieel gegeven 3 moet echter altijd in de beoordeling opgenomen blijven. Blijkt er op de duur uit een aantal kaartbladen, dat een bodemserie toch systematisch beter (of slechter) beoordeeld wordt dan in de officiële tabellen was voorzien, dan bestaat de mogelijkheid om deze tabellen op grond van de nieuwere ervaring aan te passen.

Het Belgische systeem geeft dus in principe een beoordeling van de bodemseries per gewas of per groep van ongeveer gelijk reagerende gewassen. Men heeft voor de kaartbladenkartering nog niet de sprong gemaakt naar een samenvatting, die de gronden als geheel, op grond van hun geschiktheid voor een meer of minder ruime vruchtwisseling, waardeert. In principe is een dergelijke beoordeling per vruchtwisseling natuurlijk uit deze beoordelingstabellen samen te stellen.

De verdeling van de verschillende groepen van gronden over de beoordelingsklassen kan het best uit de volledige tabellen worden afgelezen. Per gewas of groep van gewassen komen hier uiteraard verschillen in voor. In het algemeen komt het Belgische oordeel over de eisen van verschillende gewassen goed overeen met onze eigen ervaringen. Enkele hoofdtekken kunnen als volgt geschetst worden:

In klasse 1 komen in Midden-België voor de verschillende gewassen o.a. de goed gedraineerde volledige profielen van de leemstreek en de beste uit de zandleemstreek. In klasse 2 vindt men o.a. de gedegradeerde Gray Brown Podzolic Soils (Abc, Adc) d.i. gronden met/een fragipan. Ook vindt men in deze klasse de zeer sterk gedegradeerde Gray Brown Podzolic Soils (AdB1) en de Gray Brown Podzolic Soils met substraat tussen 80 - 100 cm o.m. ((X)Abal). Verder komen hierin de grote hoeveelheid van de beste L-gronden en de beste P-gronden (oude cultuurgronden). De P-gronden in klasse 2 zijn de beste gronden van de zandstreek. Ook komen hierin enkele van de beste S-gronden (lSc, lScm). In klasse 3 komen de leemgronden met substraat boven 80 cm (voorvoegsels n, w, u en g) en de zandleemgronden met substraat tussen 80 - 120 cm. Verder vindt men hierin de nattere leemgronden (drainageklassen h en e) in gedraineerde fase, de slecht gedraineerde oude cultuurgronden en deze met substraat en de beste S-gronden (lemig zand). In klasse 4 komen de niet-gedraineerde natte leemgronden, sommige leemgronden met substraat, de hoge lemige zandgronden en de beste zandgronden (Z). In klasse 5 komen de allernatste en de allerdroogste leemgronden.

Bij de beoordeling voor aardappelen speelt ook de consumptiekwiteit een rol. Deze hangt volgens de Belgische ervaring samen met het vocht en met de grens tussen Gray Brown Podzolics en Brown Podzolics. In klasse 2 komen voor aardappelen van de podzolen alleen enkele met lemig substraat en ideale waterhuishouding.

Voor weiland komen in klasse 1 o.a. ook de vochtige S-gronden en in klasse 2 de vochtige Z-gronden met cultuurdek. Voor weiland betekent klasse 1 de combinatie van: beste veevoederkwiteit plus gras gedurende het gehele jaar. Ook hier wordt dus aan de samenhang tussen bodemtype en veevoederkwiteit bepaalde betekenis toegekend.

Voor de vergelijking van de beoordeling van Hoog-België geldt, dat de best gedraineerde gronden van de Ardennen overeenkomen met klasse c of d van Midden-België. Overigens spelen hier ook andere factoren een rol. Hoog-België heeft een overschot van gronden terwijl de rest van België een grond-tekort heeft. Hoog-België heeft $\pm$ 1200 cm regen en ook geheel andere moedergesteenten.

een Brown Podzolic in de bovengrond met

5. Slotopmerkingen.

Wij geven hier nog enkele indrukken weer naar aanleiding van de hierboven behandelde literatuur en op grond van de in juli 1958 gevoerde besprekingen.

1. In de geschiktheidsclassificatie zal de ervaringswijsheid steeds een grote rol blijven spelen. Dit geldt temeer omdat het geschiktheidsprobleem zo complex is, dat nooit voldoende exact cijfermateriaal te verzamelen zal zijn. De op grond van ervaring verkregen beoordelingen zullen echter steeds getoetst moeten worden aan proefoogsten, bedrijfsonderzoek en door het vergelijken van dezelfde bodemtypen onder verschillende landbouwstelsels.

2. Het verzamelen van exacte opbrengstgegevens door proefoogsten en taxaties is noodzakelijk om een meer critische en kwantitatieve beoordeling mogelijk te maken. Daarbij moeten tevens voldoende gegevens verzameld worden over de moeite en kosten, die aangewend zijn om iedere opbrengst te verkrijgen (enquête). Dit geldt in het bijzonder voor de bemesting en de grondbewerking. Men moet echter nooit verwachten, dat alle landbouwkundig belangrijke bodemverschillen uit dit onderzoek te bewijzen zijn (zie ook par. 1). Het onderzoek met proefoogsten en taxaties is moeizaam en kostbaar. Het moet aangevuld worden door bestudering van proefbedrijven waardoor het ten dele vervangen kan worden, echter nooit geheel, omdat van de bestudering van bedrijven in het algemeen alleen perceelsgewijze gegevens ter beschikking komen en geen exacte gegevens per bodemtype. Door het proefplekkenonderzoek kunnen ook waardevolle adviezen gegeven worden voor de vaststelling van legenda's.

3. De methode der bestudering en vergelijking van bedrijven, in het bijzonder van proefbedrijven en proefboerderijen, kan vele waardevolle gegevens opleveren. Het systeem zoals door ons toegepast in Venray (zie stuk M14) en op de wisselbouwproefbedrijven (in behandeling) is ook toegepast door R.T. Odell en Guy Smith in Illinois. Ook daar leverde het interessante resultaten.

4. Uiteindelijk zal een onderzoek met speciaal aangelegde proefvelden veel nut afwerpen. Op deze proefvelden zal overal dezelfde reeks kengewassen met een aantal stikstoftrappen moeten worden verbouwd. De fosfaat- en kalibemesting kan aangepast worden aan het ter plaatse meest geschikte niveau. Dergelijke proefvelden zijn echter zeer kostbaar en bewerkelijk. Zij zullen pas zin hebben, nadat met de andere hierboven genoemde methoden veel gegevens verzameld zijn.

5. Aan het graslandonderzoek zal veel meer aandacht besteed moeten worden.

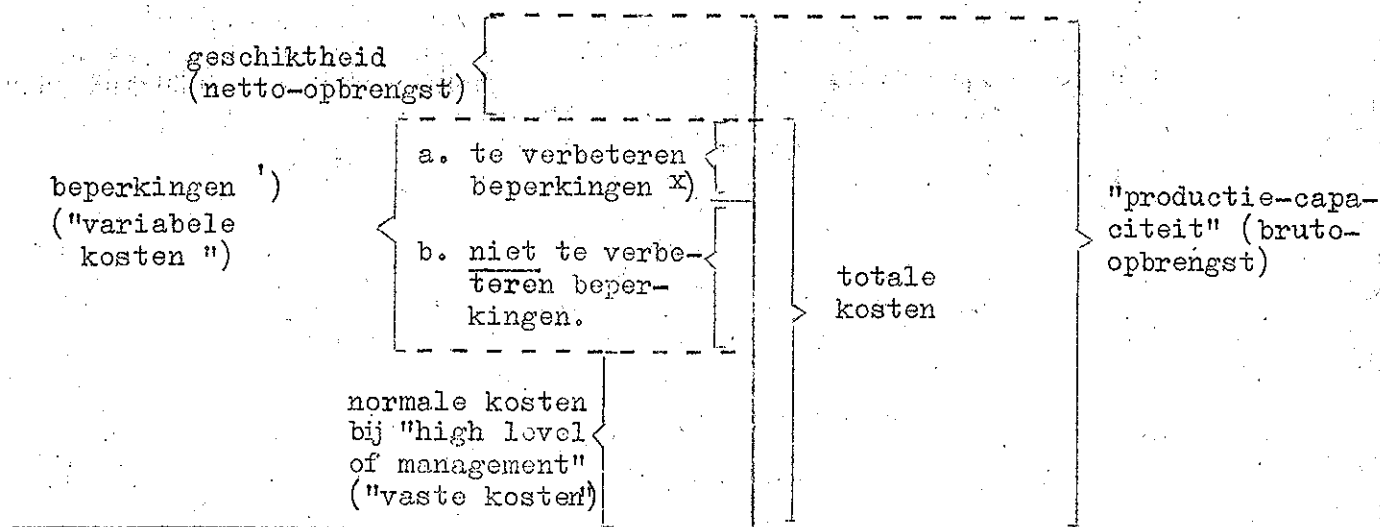
6. Alle onderzoeken met betrekking tot de bodemgeschiktheid zullen onherroepelijk een langjarig karakter hebben. Dit is noodzakelijk om de toevallige invloeden van een of enkele jaren uit te schakelen en om het risico op verschillende bodemtypen te bepalen.

7. Behalve aan de bodemgeschiktheidsclassificatie is er grote behoefte aan een classificatie van de gronden op grond van:

- a. de mogelijke verbeteringen, waardoor de gronden in een betere geschiktheidsklasse zouden kunnen komen. Dit betreft o.a. drainage, infiltratie en grondverbetering.
- b. de grotere moeite of kosten, die op verschillende bodemtypen nodig zijn om tot redelijke opbrengsten te komen.

Het eerste staat in verschillende artikelen van schrijver dezes nader aangeduid. Voor het tweede gebruikt men in België de term

"capabiliteitsklassen". Men ziet dit als een correctie op de geschiktheidsklassen (t.g.v.: helling, bemesting, bewerking, droogtegevoeligheid), zie o.a. Pérot (1956) en Maréchal (1957). Een vergelijkbare classificatie gaven wij voor de graslandgronden (zomerdepressie, vertrapping, veevoederkwaliteit). Wij hebben overwegende bezwaren tegen de term "capabiliteitsklassen", die o.i. ongeveer hetzelfde uitdrukt als de term "geschiktheidsklassen". Liever zouden wij hiervoor bijvoorbeeld de term, "beperkingsklassen" ingevoerd zien. Overigens is het begrip zelf zeker nadere bestudering waard. In het volgende schema hebben wij getracht de verhouding tussen de verschillende termen te schetsen. Daarbij is naast iedere term zo veel mogelijk een synoniem geplaatst.



¹⁾ oude term: "capabiliteitsklassen"

^{x)} verbeteringsklassen.

Het bovenstaande geeft natuurlijk een te statisch beeld. Het voor- naamste is echter, dat de te gebruiken termen scherp begrensd worden. Er is niets zo gevaarlijk in de landclassificatie als een vaag gebruik van termen. Opvallend is wel, dat het oude idee van "vaste" en "variabele" (d.i. per bodemtype variabele) kosten hier weer op komt dagen. Destijds hebben wij dit begrip laten vallen omdat het in de gebruikte economische methodiek slecht past. Het begrip blijft echter waardevol. Naar een geschikte kwantitatieve benadering zal echter nog gezocht moeten worden. Soms is deze wel via begrotingen te bereiken (bijv. bemestingskosten op verschillende bodemtypen in het Oldambt).

6. Literatuur.

Amerijckx, J.,

Die Bodenbeschaffenheit der belgischen Marsch ostlich vom Blankenberger Deich, diss. Bonn, 1954.

Centrum voor Bodemkartering

Studiedag, Gent, 21-11-1955. div. stencils.

Leenheer, L. de en
K. de Caestecker,

a. Les récoltes expérimentales comme indice de fertilité: son application aux polders marins belges, Trans. IV Int. Congr. Soil Sci., Amsterdam, 1950, I: 352 - 356.

b. Influence of rainfall on the crop production on eight soil types in the old sea polders of Belgium, *ibid.* II: 47 - 51.

Leenheer, L. de en M. Simon,

c. Influence of soil type on the production of sugar beets and sugar, *ibid.* II: 222-228.

Leenheer, L. de
K. de Caestecker, H. Reyntens
en A. Andries,

d. Relation of soil types to the grass flora in meadows in the Belgian sea polders, *ibid.* II: 230 - 237.

Leenheer, L. de en
K. de Caestecker,

e. Reliability of a quick field method to determine the productivity of different soil types for sugar beets, *ibid.* II: 237 - 240.

Leenheer, L. de, L. Maes en
M. van Ruymbeke,

La détermination de la valeur relative de quelques types de sol d'une même région; Trans. Joint Meeting Conn. II and IV. Int. Soc. Soil. Sci., Dublin, 1952, Vol. I: 274 - 289.

Leenheer, L. de,

Economische aspecten van bodemkundig onderzoek, Rijkslandbouwhogeschool, Gent, 1954: Plechtige Opening van het Academisch Jaar 1954 - 1955.

Maréchal, R.,

Verklarende tekst bij het kaartblad Maffe 168 W. Gent, 1957.

Moormann, F.R.,

De bodemgesteldheid van het Oudland van Veurne-Ambacht. Gent, 1951.

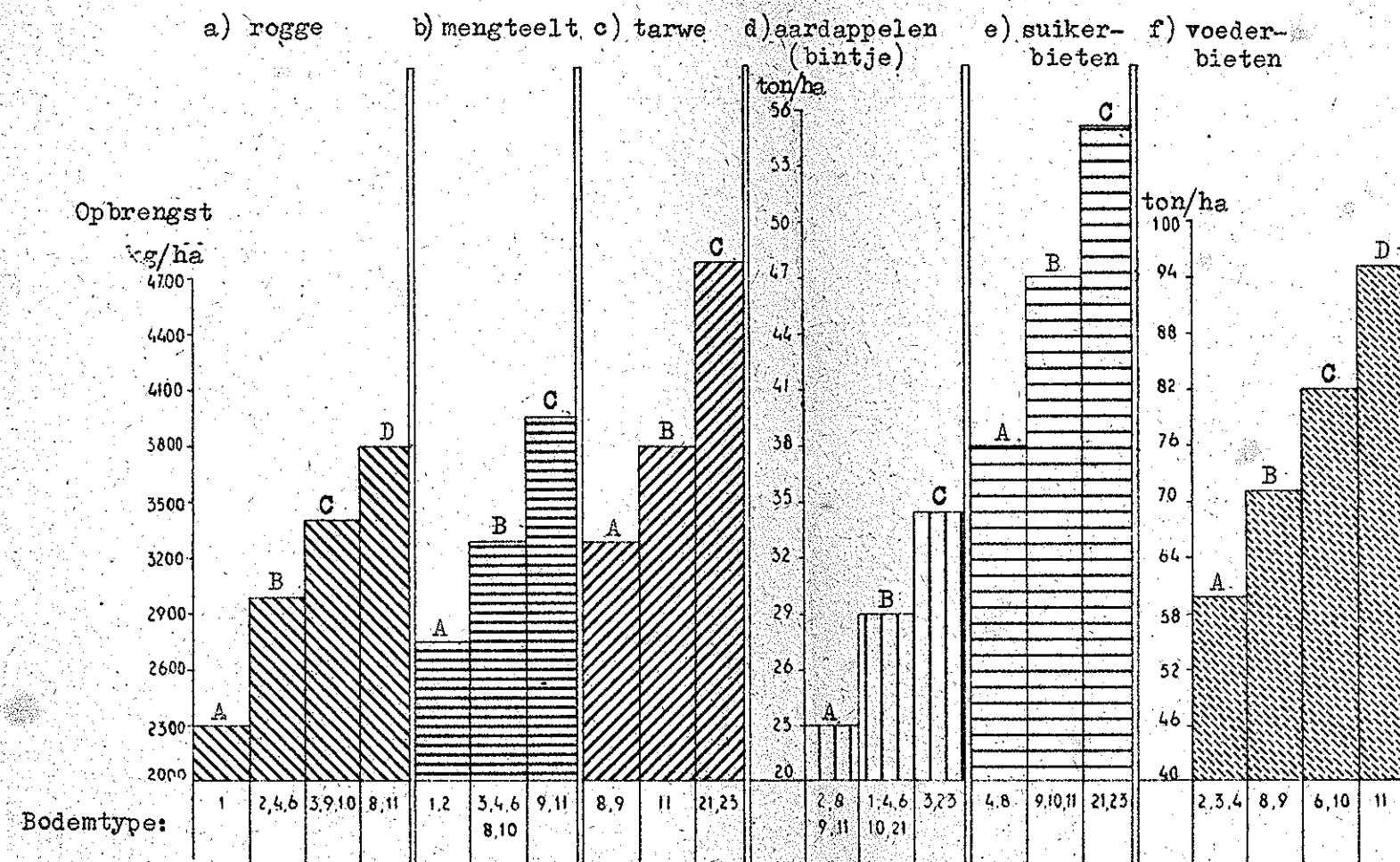
Pécrot, A.,

Etude détaillée des sols de la Hesbaye occidentale; application à quelques problèmes d'actualité, diss. Gent, 1956.

Scheys, G.,

Bijdrage tot de kennis van de Hagelandse bodems en hun productiecapaciteit, diss. Leuven, 1955.

Détermination de la capacité productive des séries de sol au point de vue arboriculture, stencil IV/92, VIth Int. Congr. Soil. Sci., Parijs, 1956.



Figuur 5: Enkele opbrengstgegevens van verschillende bodemtypen.

Tabel 8.

ROGGE - AARDAPPELEN - (MAIS)

1					2					3					4					5				
A	L	P	S	Z	A	L	P	S	Z	A	L	P	S	Z	A	L	P	S	Z	A	L	P	S	Z
Aba1					Ada1					sAha2 dr								1.Sbg		Afa				
Aba(b)1					Adb al					gAha2 dr								1.Sbp		Lfa				
Abb al					Ada0					wAha2 dr								Sbg		Afp				
Abpb(c)					Adc1					uAha2 dr								Sbp		Lfp				
Abpb					Adc0					sAhc2 dr								w.Sbg		Afc				
Aba0					Adpb(c)					gAhc2 dr								w.Sbp		Lfc				
Aba(b)0					Adpb					wAhc2 dr									1.Zcg					
Abp(c)					Adp(c)					uAhc2 dr									1.Zcp					
Aca1					Adp						sLhc2 dr								Zcg					
Acb al					(x)Ada1						gLhc2 dr								Zcp					
Ada1 dr					(x)Ada0						wLhc2 dr								w.Zcg					
Adb al.dr					(x)Adc1						uLhc2 dr								w.Zcp					
Acpb(c)					(x)Adc0					nAAx3														
Acpb					Aea dr					wAAx3									1.Sam					
Adpb(c) dr					Aep dr					uAAx3									1.Saf(p)					
Adpd					Aec dr					gAAx3									1.Saf					
Abp						wLba2				sAAx3									Sam					
Aca0						uLba2					wLax3								Saf(p)					
Acp(c)						gLba2					uLax3								Saf					
Acp						sLba2					gLax3								w.Sam					
Abc1						wLbc2					sLax3								w.Saf(p)					
Adp(c) dr						uLbc2													w.Saf					
Adp dr						gLbc2																		
Abc0						sLbc2																		
Acc1						wLca2																		
Adc1 dr						gLca2																		
AbB1						sLca2																		
Acc0 dr						LbB2																		
Adc0 dr						Lea dr																		
						Lep dr																		
						Lec dr																		