

een waarneming, die wij op weg naar het Mosselse Zand deden in een holle weg. Hierbij bleek de sneeuw opgehoopt te liggen aan de zijde waar de wind vandaan kwam. Aan de andere kant daarentegen was de sneeuw weggeblazen. Zodoende ontstond ook hier asymmetrie.

De geologie van de jongste afzettingen van ons land heeft recht op de belangstelling van alle natuurvrienden. Uit geringe waarnemingen, mits in voldoende mate en met voldoende nauwkeurigheid verzameld, kunnen soms belangrijke conclusies getrokken worden.

### Summary

During the very cold winter of 1946/47 writers made observations about the way in which snow, sand, and gravel shifted in a inland dune area, situated between Ede and Otterlo in the province of Guelders. A mixed transportation of sand and snow was clearly noticed. Gravel, too, appeared to be capable of being moved over a distance of many metres and could, when present in sufficient quantities, check further wind erosion. Snow proved to settle down in the main on lee spots and could consequently cause asymmetry.

Writers deem these observations of importance for obtaining a better insight into the periglacial circumstances which prevailed in our country during the Würm epoch.

### LITERATUUR

- Edelman, C. H. 1941: Periglaciale verschijnselen in Nederland *Natura*, 40, p. 3—20.
- Edelman, C. H. en R. D. Crommelin 1939: Over de periglaciale natuur van het Jong-pleistoceen in Nederland. *Tijdsch. Kon. Ned. Aardr. Gen.* 56, p. 502—513.
- Edelman, C. H. en G. C. Maarleveld 1949. De asymmetrische dalen van de Veluwe. *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.* 66, 2, p. 143—146.
- Samuelsson, C. 1926: *Studien über die Wirkungen des Windes in den kalten und gemässigten Erdteilen.* *Bul. of the Geol. Inst. of Upsala*, 20, p. 58—230.

## 6. DE INVLOED VAN HET BODEMPROFIEL OP DE ONTWIKKELING VAN ENIGE TUINBOUWGEWASSEN

*The Influence of the Soil Profile on the Development of some Horticultural Crops*

door/by Dr W. J. van Liere

### 1. OPMERKINGEN OVER HET VERZAMELEN VAN PRODUCTIEGEGEVENS

De invloed van het bodemprofiel op het gewas tracht men zoveel mogelijk te bestuderen aan de hand van productiegegevens, daar men dan die invloed in *getallen*, n.l. in de opbrengst, uitgedrukt ziet.

Reeds dadelijk doet er zich nu echter een moeilijkheid voor. Deze moeilijkheid ligt in de noodzaak de invloed van het bodemprofiel te scheiden van andere invloeden, zoals b.v. cultuurmethoden en behandeling van het gewas. In het Westland werd er bij het verzamelen van productiegegevens van druif, komkommer en tomaat reeds gewerkt met de z.g. beste-bedrijven-methode. Bij deze methode worden die bedrijven uitgeschakeld, waarbij aantoonbare tekortkomingen in de bedrijfsvoering voorkomen. Zou het gezegde, dat er „meer slechte tuinders zijn, dan er slechte grond is” juist zijn, dan zou deze methode voor de tuinbouw onbruikbaar zijn. In alle centra welke wij tot nu toe in het onderzoek betrokken, waren echter de bedrijven, waar de bedrijfsvoering zo afwijkend was dat ze niet voor verstrekking van productiegegevens in aanmerking konden komen, verre in de minderheid. Bovendien komt het vaak voor, dat op een minder goed geleid bedrijf de zorg voor een bepaald gewas of de behandeling van een bepaald warenhuis zeer goed is; hiervan kunnen de gegevens dan zeer goed gebruikt worden. Omgekeerd komt het ook voor, dat op goed geleide bedrijven gegevens van bepaalde gewassen in sommige jaren onbruikbaar zijn.

Daarnaast is er nog een categorie bedrijven, waarvan wij de uitkomsten niet als representatief kunnen beschouwen en hoewel we gaarne gegevens van zulke bedrijven verzamelen, moeten we ons steeds realiseren, dat deze resultaten als een curiositeit beschouwd moeten worden. Wij bedoelen die bedrijven, welke wij als *super-bedrijven* zouden willen aanduiden. Door abnormale zorg voor de gewassen, door buitengewoon grote aanwending van kapitaal en arbeid, of soms door een bijzonder gelukkige samenloop van omstandigheden, kan men soms buitensporig goede resultaten verkrijgen. Weergegeven wordt dit reeds in grafiek 27 op blz. 105 van „De bodemgesteldheid van het Westland”, waar een viertal bedrijven met hoofd en schouders boven de rest uitsteekt en waarvan de resultaten op de verschillende bodemtypen eigenlijk 10 tot 20 % te hoog liggen.

Wanneer wij over een goede bodemclassificatie beschikken, is het niet moeilijk grote tot zeer grote verschillen in opbrengsten aan te tonen. Toch moeten we ons afvragen en controleren of deze verschillen *niet een incidenteel karakter* dragen en of ze werkelijk kunnen worden beschouwd als maatstaf voor de verschillen in productiviteit van de betreffende bodemtypen. Het is niet moeilijk exorbitante uitkomsten in grafieken of figuren weer te geven. Hierbij behoeft men niet te twijfelen aan de juistheid van het waarnemingsmateriaal, doch men dient steeds kritisch te staan tegenover generaliserende conclusies. De methodiek van bestudering van het verband tussen plantengroei en bodem berust dus op een strenge selectie en een nauwkeurig afwegen van de waarnemingen.

Men zal hiertegen kunnen inbrengen, dat hierdoor de methodiek dus subjectief wordt. Zonder twijfel is dit tot op zekere

hoogte juist, doch we zijn ervan overtuigd, dat men zonder enige ervaring de bodemvruchtbaarheid niet kan interpreteren. Geldt deze subjectiviteit echter niet voor welhaast alle natuurwetenschappelijk onderzoek, waarbij men eigenlijk te maken heeft met talloze onbekende of onberekenbare factoren? Wanneer men b.v. de invloed van een bepaald vitamine na wil gaan op cavia's, kan men maar niet van willekeurige exemplaren uitgaan, doch moet men dieren kiezen met zoveel mogelijk gelijke eigenschappen. Wanneer men zulk een werkwijze aanvaardt, is het ook begrijpelijk dat men vooral in de tuinbouw, met z'n vele cultuur-methoden en gewassen, met zorg z'n waarnemingsmateriaal moet kiezen en zijn uitkomsten moet interpreteren.

Na het onderzoek van het Westland, waar we voor de druif en de tomaat alleen te maken hadden met één bedrijfstype, n.l. het gemengde tuinbouwbedrijf, zijn wij in staat geweest de verschillende tuinbouwcentra van de Kring, de Venen, Voorne en Amsterdam in het onderzoek te betrekken. Het ging hier in hoofdzaak om de gewassen tomaten en komkommers. Vooral voor komkommer werden bovendien die bedrijven gekozen, waar dit gewas als *hoofdgewas* voorkwam, daar dit nog van invloed op de uitkomsten bleek te kunnen zijn (snoei, luchten, gieten). Wij zullen nu uit die verschillende centra enige voorbeelden aanhalen, doch moeten eerst enige algemene opmerkingen maken over de belangrijkste factoren waarop gelet wordt.

## 2. DE BELANGRIJKSTE FACTOREN, WAAROP GELET WORDT OP BEDRIJVEN, WELKE VOOR VERSCHAFFING VAN PRODUCTIE-GEGEVENS GESCHIKT ZIJN

Voor de algemene groeivoorwaarden van druif, komkommer en tomaat, moge er de nadruk op gelegd worden, dat de structuur, water- en luchthuishouding van het bodemprofiel, welke zich nauwkeurig in de beworteling afspiegelen, in hoofdzaak bepalend zijn voor de vruchtbaarheid van de bodem.

In verband hiermede zal het duidelijk zijn, dat bij het verzamelen van productiegegevens van een bedrijf, naast een gedetailleerde bodemclassificatie, gegevens, welke verband houden met de ontwatering en vochtvoorziening van het gewas, een belangrijke plaats innemen. Voor druiven wordt vooral gelet op grondwaterstand (zomer- en winterpeil) en afwatering (drainering, goten aan de kassen). Verder worden vanzelfsprekend gegevens verzameld over gietwater, verwarming, grootte, richting en onderlinge afstand van de serres, variëteit en onderstam. In de regel worden alleen bomen ouder dan 8 jaar in het onderzoek betrokken.

Bij tomaten wordt bovendien gelet op het voorkomen van ziekten, bestrijding, stomen,  $CS_2$ , plantdatum, vruchtwisseling (b.v. in combinatie met lichten), tomaat als hoofddeelt, tussendeelten (b.v. bloemkool) en of de planten op eigen bedrijf zijn gekweekt.

Voor komkommer let men verder nog op voorteelt, hoofd-

teelt op het bedrijf, warme of koude bak (hoeveelheid broeimest per éénruiter), geënt, soort en vruchtwisseling.

### 3. ENIGE VOORBEELDEN

Wij zullen met voorbeelden enige resultaten, buiten het Westland verkregen, toelichten.

#### A. Ziekten

Het is vaak opgevallen, dat de opbrengsten in de grote tuinbouwcentra dikwijls lager zijn dan die in de kleine centra of op verspreid liggende bedrijven.

##### a. voor de druif

De opbrengsten op goede druiventuinen verspreid in het land zijn dikwijls groter dan die in het druivencentrum het Westland het geval is. Een van de belangrijkste oorzaken hiervan is dat wij in het Westland steeds serres in het onderzoek betrokken hebben, welke zeer compact op elkaar zijn gebouwd. Buiten het Westland treft men vaak alleenstaande kassen aan, waarvan de opbrengsten onder bepaalde omstandigheden 10 tot 20 % te hoog liggen.

##### b. voor de tomaat

In het Westland is een opbrengst van 20 pond tomaten per raam een uitstekend resultaat, dat men op de lange duur alleen op de beste gronden handhaven kan; voor de verspreide tuinbouw in de kleine centra is deze dikwijls 24–26 pond. De oorzaak moet voor een groot deel worden gezocht in het optreden van blad-  
vlekkenziekte in de grote centra, waardoor het onmogelijk wordt meer dan vier of vijf trossen per plant te oogsten.

##### c. voor de komkommer

Eigenlijk geldt iets dergelijks voor de komkommer. De oudere centra, welke vaak in de loop van hun ontwikkeling ingeklemd raken tussen bebouwing of ongeschikte tuinbouwgrond, zijn meestal noodgedwongen zeer intensief geworden, waardoor tengevolge van minder goede vruchtwisseling de fusarium-aantasting zeer ernstig is geworden (b.v. den Hoorn, Leidsendam, Amsterdam).

In zulke centra heeft men dan ook de grootste moeite fusarium-vrije bedrijven te vinden, teneinde een indruk te krijgen van de waarde van de verschillende bodemtypen voor de komkommerteelt. Doch zelfs op fusarium-vrije bedrijven in den Hoorn waar een opbrengst van 30 stuks groene komkommers per raam buitengewoon goed is, is dit aantal nog aanzienlijk geringer dan op de verspreide tuinbouwbedrijven met een ruime vruchtwisseling.

##### d. voor de sla

Voor sla is waargenomen dat de verspreide tuinbouw b.v. in Harderwijk veel minder last heeft van het optreden van luis, dan die in de grote centra.

## B. Grondstomen

De invloed van het grondstomen werd nagegaan en daaruit bleek, dat de bodemtypen op klei- en zandgronden zeer verschillende resultaten te zien geven. De beste resultaten bereikt men op zandgronden (b.v. Leidsendam), waar men op gestoomde grond hogere opbrengsten verkrijgt dan op fusarium-vrije bedrijven of op nieuw land. Op natte, min of meer compacte kleigronden kan het resultaat van het grondstomen nihil zijn (den Hoorn).

## C. Enten

In Amsterdam werden enige interessante gegevens verzameld over het enten van gele komkommers. Daar treft men tuinen aan: 1e op oud land, waarvan het bodemprofiel uitmuntend is gemaakt (veengrond op bovenland); 2e op lager gelegen jongere veengronden (eveneens bovenland) en 3e in de uitgeveende polders (Akerpolder: modderklei, waarvan de bovengrond venig is). Als tuingronden zijn de eerste twee groepen zeer goed, doch de laatste is minder geschikt. Nagegaan werd de opbrengst van geënte planten en van niet-geënte planten op fusarium-vrije bedrijven.

De opbrengsten van *niet-geënte* planten waren het hoogst op de oude tuinen (22 stuks), daarna volgden de jonge veengronden (16 tot 20 stuks) en tenslotte de Akerpolder (16 stuks), hoewel daar slechts één bedrijf te vinden was, dat zover fusarium-vrij was, dat de gegevens voor ons doel dienst konden doen. Deze cijfers beantwoorden dus geheel aan de verwachtingen.

Het merkwaardige is nu, dat de *geënte* komkommers (op F onderstam) op fusariumbedrijven juist een tegenstelde lijn te zien geven. De opbrengsten hiervan bleken op de oude tuinen lager te zijn dan in de Akerpolder. Op oude tuinen variëren de opbrengsten n.l. van 19 tot 24 stuks per raam, in de Akerpolder van 25 tot 29 stuks per raam.

## D. Sla

Sla is een gewas, dat zeer gevoelig is voor ongunstige bodemtoestanden. Vooral komt dit tot uitdrukking in de kwaliteit van het gewas. In verschillende centra in de droogmakerijen en op veengronden van het bovenland werden hiervan gegevens verzameld. Duidelijke en reële verschillen treden aan het licht tussen b.v. goed veraarde, rulle, opdrachtige veengronden in de Prins Alexanderpolder bij Terbregge en veengronden met z.g. scherpe structuur, in hetzelfde centrum. Op de goede grond is een opbrengst van 25 stuks eerste soort van de 26 planten per raam een normaal gewas. Op gronden met een scherpe structuur verkrijgt men, wanneer alles meeloopt en men zeer veel rotte mest gebruikt, niet meer dan 20 stuks eerste soort per raam.

Nog veel gevoeliger is de z.g. herfst-sla, zoals deze b.v. in Bleiswijk en Bergschenhoek wordt geteeld. Dit gewas, dat gezaaid wordt in September-begin October, is zeer gevoelig voor ongunstige bodemprofielen, die hier min of meer verband houden met

de verzouting van de bovengrond. Het bleek, dat deze herfstsla hier slechts kans van slagen heeft op een paar bodemtypen van de oude zeeklei. Er mogen geen storende lagen in het profiel voorkomen, de grond moet behoorlijk zavelig zijn, snel (wit) opdrogen, 80 cm uit het grondwater liggen en voldoende vochthoudend zijn. Hieraan voldoen slechts enkele bodemtypen.

#### E. *Enige centra*

In Zuid-Holland werden van kleine tuinbouwcentra gedetailleerde bodemkaartjes gemaakt, de geschiedenis en cultuurwijze van het centrum nagegaan en van representatieve bedrijven de opbrengsten vergeleken.

##### a. *Nieuwerkerk in de Zuidplaspolder*

In Nieuwerkerk vormen vroege stooktomaten en groene platglaskomkommers de hoofdteelten. De bedrijven liggen op meermolmgronden met kalkrijke zavel, kalkarme klei of kateklei in de ondergrond. Dit laatste geval overheerst, maar gelukkig is op deze gronden het meermolmdek het dikst. Het blijkt nu, dat op de katekleigronden met een dun meermolmdek (hoogstens 40 cm) fusarium direct op kan treden. Hiertegenover staan bedrijven op goede meermolmgronden, waarop sinds het begin van deze eeuw komkommers groeien en die nog steeds van deze ziekte vrij zijn gebleven. Ook de opbrengsten op *fusariumvrije* bedrijven variëren sterk op de verschillende bodemtypen. De verhoudingen liggen hierbij ongeveer als in den Hoorn.

##### b. *Voorne*

Op Voorne komen tuinbouwbedrijven voor op zandgronden, zavelgronden (meestal met mosveen in de ondergrond) en kleigronden. Er is veel kleinbedrijf, waarbij de tuinbouw zelfs als nevenbedrijf wordt uitgeoefend, doch er zijn ook heel wat flinke tuinderijen waar de cultuur analoog is aan die van het Westland. De opbrengsten van de druiven op de goede bedrijven doen niet onder voor die van het Westland, terwijl de tomatenopbrengsten zelfs hoger zijn. Dit laatste zal sommigen wellicht verbazen, doch de oorzaak moet weer gedeeltelijk worden gezocht in het feit, dat de tuinbouw zeer verspreid ligt.

De bodem is er voor tuinbouw in het algemeen geschikter dan in het Westland zelf, doch de algemene kwaal is het zoute gietwater, waardoor hier voorlopig aan uitbreiding van de tuinbouw niet te denken valt.

#### 4. BODEMCLASSIFICATIE TEN BEHOEVE VAN DE TUINBOUW

Hoewel wij allermint voorstanders zijn van het generaliseren van enkelvoudige waarnemingen, menen wij toch reeds zoveel waarnemingsmateriaal te hebben bijeen gebracht, dat het voor vrijwel alle bedrijfstypen mogelijk is van de bodemclassificatie een tuinbouwclassificatie af te leiden; m.a.w. het welslagen van

bepaalde cultures te voorspellen. Bij deze tuinbouwclassificatie onderscheiden we:

- 1e gronden welke geheel ongeschikt zijn voor tuinbouw, en
- 2e gronden die voor de tuinbouw eventueel in aanmerking komen.

Deze laatste worden ingedeeld in 4 groepen, welke tezamen 10 klassen vormen, genummerd 1 t/m 10.

Groep I: gronden welke uitmuntend geschikt voor de tuinbouw zijn.

Groep II: goede tuinbouwgronden.

Groep III: zeer matige tuinbouwgronden.

Groep IV: gronden, die voor bepaalde speciale cultures zeer goed zijn, doch voor tuinbouw in het algemeen niet in aanmerking komen (b.v. droge zandgronden, welke voor aspergeteelt zeer goed geschikt kunnen zijn; stugge kleigronden, welke zeer goed geschikt zijn voor de teelt van bewaarkool); in sommige gevallen kunnen zelfs sociale toestanden of bepaalde structuur van de bedrijven aanleiding zijn bepaalde gronden in groep IV onder te brengen.

De groepen I, II en III zijn ieder in drie klassen onderverdeeld, n.l. a) gronden, welke in aanmerking komen voor groenten en fruit; b) de gronden, welke slechts in aanmerking komen voor fruit en c) de gronden, welke slechts in aanmerking komen voor groente. Deze onderscheiding berust vaak op de aard van de waterhuishouding (hoogteligging van het grondwater).

Ter oriëntatie kunnen wij globaal zeggen dat tot groep I hoofdzakelijk de goede oude tuingronden behoren.

Tot groep II, in hoofdzaak de gronden met een uitstekend profiel, maar die nog tuinbouwrijp gemaakt moeten worden.

Tot groep III oude tuingronden met een zeer matig profiel, en nieuw land met een matig profiel.

Groep IV, slechts bestaande uit één klasse (klasse 10), omvat een verzameling van bijzondere gevallen, welke echter van geval tot geval afzonderlijk omschreven worden.

### *Summary*

The influence of the soil profile on the development of crops (in which case the yield and sometimes also the quality is mostly taken as a criterion) is, as a rule, traced at well-managed holdings, which have not been attacked by diseases.

At the same time the occurrence of diseases and pests may also be studied in connection with the soil condition.

Except in the Westland, this working-method is adopted in the horticultural centres of the „Kring”, the „Venen”, in the neighbourhood of Amsterdam, and on Voorne.

It appears that nowadays larger yields are obtained from some crops in scattered horticulture on equivalent soil types than

in the large, old centres. This should be attributed to a smaller chance of the occurrence of diseases and pests (owing to slighter danger from infection and greater crop rotation).

This is, for instance, the case with tomato, cucumber, and lettuce. In this connection attention may be turned to the great importance of the cultivation of plant material on the holdings themselves.

The result of soil-steaming in the large centres differs widely and is connected with the soil condition, in which case dry, sandy soils and compact clay soils may be opposed to each other as extremes. In Amsterdam the cucumber fusarium is fought on peaty soils by means of grafting. In this case it appeared that by grafting: 1. the yield increases enormously; 2. the yields on the best soils are smaller than on the less good ones.

Lettuce and especially the so-called autumn lettuce is a crop which is highly structure-sensitive and consequently shows great differences of yield (respectively differences of quality).

Further a few observations are made concerning the horticultural centres of Nieuwerkerk (hothouse tomatoes and green cucumbers) and Voorne (grapes and tomatoes).

Finally a horticultural classification is described, which, deduced from the soil map, differentiates between soils on which horticulture is possible and soils on which horticulture is impossible.

The former are divided into soils which are: excellent, good, very moderate horticultural soils. These groups are again subdivided into various classes, viz. into soils which receive consideration for the cultivation of vegetables and fruit; soils which receive consideration for fruit-growing; soils which receive consideration for the cultivation of vegetables, and soils which receive consideration for special cultures.

---

## 7. BODEMKUDIGE VERSCHIJNSELEN OP DE LUCHTFOTO

*Pedological Phenomena on the Aerial Photograph*

door/by **Ir P. Buringh**

*Overgenomen uit de rubriek „Aardrijkskunde uit de lucht“ uit het Tijdschr. v. h. Kon. Ned. Aardr. Genootschap 65, 1/3, 1948*

Er is een Braziliaans spreekwoord, dat zegt: „God heeft de wereld gemaakt en de Nederlanders Nederland“, en het behoeft ons niet te verbazen, dat ons land op buitenlanders een dergelijke indruk maakt. Hoe groot dan ook de invloed van de mens op ons landschap mag zijn geweest, het is zeker, dat bij de vorming van dit landschap de natuurlijke krachten toch de grootste rol hebben gespeeld. Overal vindt men hiervan de bewijzen terug, vaak zijn zij echter aan het oog onttrokken en men kan de geheimen van de Nederlandse bodem slechts onder bepaalde omstandigheden of