

BODEMKUNDIG INSTITUUT TE GRONINGEN.
 OVER DE MECHANISCHE SAMENSTELLING EN DE PRACTISCHE
 WAARDEERING VAN EEN AANTAL HOLLANDSCHE ZEEZAND-
 GRONDEN.

EEN VERGELIJKEND ONDERZOEK VAN ZANDGRONDEN UIT
 DEN ANNA-PAULOWNAPOLDER, DE ZIJPE, KOEGRAS EN DE
 BLOEMBOLLENSTREEK TUSSCHEN HAARLEM EN LEIDEN.

DOOR

Ir. C. KALISVAART.

(Ingezonden 18 Augustus 1934.)

VOORWOORD.

In de periode, dat Ir. C. KALISVAART als wetenschappelijk ambtenaar aan de bodemkundige afdeling van de Proefpolder-Commissie (Commissie van Advies omtrent de Landbouwtechnische aangelegenheden betreffende den Proefpolder nabij Andijk; voorzitter Dr. H. J. LOVINK) verbonden was, is door hem een omvangrijk materiaal zandgronden uit den Anna-Paulownapolder, De Zijpe, Koegrass en de Bloembollenstreek tusschen Haarlem en Leiden met groote zorgvuldigheid verzameld. Dit materiaal is aan het Bodemkundig Instituut te Groningen op gehalten aan klei en verschillende zandfracties, koolzure kalk en humus onderzocht. Na zijn overgang in 1933 naar de landbouwkundige afdeling van bovengenoemde Commissie, heeft Ir. KALISVAART de resultaten van dit onderzoek te zamen met de door hem verzamelde waarnemingen tot de hier volgende verhandeling verwerkt. Deze verhandeling sluit dus eenigszins aan bij de inmiddels verschenen verhandeling van Dr. S. B. HOOGHOUT, over: De doorlatendheid, de maximale capillaire stijghoogte, de hoeveelheid hangwater, de grootheid μ van PORCHET en het specifiek oppervlak, waarin deze natuurkundige grootheden in het door Ir. KALISVAART verzamelde en in ander materiaal worden bepaald.

*De directeur van het
 Bodemkundig Instituut Groningen,*

D. J. HISSINK.

HOOFDSTUK I.

INLEIDING.

AANLEIDING TOT HET ONDERZOEK.

Het hier volgend onderzoek is een uitvloeisel van de behoefte, voor een goede beoordeeling van de gronden uit de Wieringermeer en de toekomstige Zuiderzeepolders, te kunnen beschikken over vergelijkbaar materiaal uit oudere polders. In de eerste mededeeling van de Commissie Proefpolder Andijk ¹⁾ is reeds door Dr. D. J. HISSINK, Directeur van het Bodemkundig Instituut te Groningen en lid van genoemde Commissie, mede met dit doel, van reeds in cultuur zijnde Nederlandsche *zeeklei(zand)gronden* een indeeling en benaming gegeven, op grond van hun mechanische analyse. Als maatstaf is genomen het gehalte aan klei (minerale deeltjes met een middellijn kleiner dan 0,016 mm) op het totaal aan minerale bestanddeelen (klei + zand). Onderscheiden worden vijf hoofdgroepen:

- Hoofdgroep I: zeer zware kleigronden (meer dan 60 % klei),
- „ II: zware kleigronden (van 60—40 % klei),
- „ III: vrij zware kleigronden, lichte kleigronden, tot zware zavelgronden (van 40—20 % klei),
- „ IV: lichte zavelgronden (van 20—10 % klei),
- „ V: zandige gronden (minder dan 10 % klei).

Voor de motiveering van deze indeeling en voor nadere bijzonderheden wordt naar de genoemde publicatie verwezen. Alleen wordt er op gewezen, dat er sterk de nadruk op wordt gelegd, dat deze indeeling op grond van de mechanische samenstelling alleen opgesteld is voor *zeeklei-zand-gronden*, en dus niet kan dienen ter vergelijking met bijv. rivierkleigronden en leemgronden. Verder wordt gewezen op de beteekenis van koolzure kalk, humus en andere factoren voor den grond.

De aard van het zandaandeel (de deeltjes met een middellijn grooter dan 0,016 mm) is voor de vijf hoofdgroepen ook verschillend. Voor de zeer zware kleigronden en ook voor de zware kleigronden bestaat het hoofdzakelijk uit deeltjes in afmeting (0,016—0,076 mm) direct aansluitend aan de klei. In iets mindere mate geldt dit ook nog voor groep III. Deze vormt hierin

¹⁾ Dr. D. J. HISSINK, De bodemkundige gesteldheid van den Andijker Proefpolder in het jaar 1927—1928 en De bodemkundige gesteldheid van den toekomstigen Wieringermeerpolder volgens boringen in het jaar 1927, *Mededeelingen van de Commissie van Advies, omtrent de landbouwtechnische aangelegenheden betreffende den Proefpolder nabij Andijk*, I, 81—172 en 173—288, 1929.

een overgang naar groep IV, waar het zand met een korrelgrootte van 0,076—0,152 mm op den voorgrond begint te treden, terwijl tenslotte bij de vijfde groep, de zandige gronden met minder dan 10 % klei, sommige aansluiten bij groep IV, sommige echter vrij veel grof zand bevatten (korrelgrootte meer dan 0,152 mm).

Bij de splitsing van het zandaandeel van deze laatste gronden werd sterk de behoefte gevoeld aan een verdere splitsing door zeeven, daar de toen gebruikelijke splitsing, ook van het zand, door middel van de slibeilinder van ATTERBERG moeilijkheden opleverde bij het grove zand. Inmiddels is voor de splitsing van het zand op het Bodemkundig Instituut het gebruik van een zeefapparaat ingevoerd.

Het toen reeds door Dr. HISSINK geconstateerde vrij groote verschil in de zandsamenstelling bij de zandige gronden werd nog sterker geaccentueerd, toen door Ir. A. J. ZUUR¹⁾ in 1930 bij de karteering van de 1ste afdeling van de Wieringermeer (Secties A en E) twee zandsoorten werden onderscheiden, welke door hem als „betere” en „slechtere” werden aangeduid. Deze bleken in mechanische samenstelling typisch uiteen te loopen. De z.g.n. goede zanden sloten met hun zandsamenstelling aan bij Hoofdgroep IV, de z.g.n. slechte zanden daarentegen bevatten veel grof zand.

Op het onderzoek van deze Wieringermeerzanden wordt hier niet verder ingegaan. Alleen wordt medegedeeld, dat dit de directe aanleiding was tot een nader onderzoek van enkele zandige gebieden in Noord-Holland, in de verwachting hier vergelijkbaar materiaal te vinden. De resultaten van dit nadere onderzoek zijn in deze mededeeling verwerkt.

UITVOERING VAN HET ONDERZOEK.

In October 1930 werden de eerste veertien zandgronden bemonsterd, twaalf in het zandgebied van den Anna-Paulownapolder en twee in De Zijpe. De monsters zijn, evenals alle die later genomen zijn, geanalyseerd op het Bodemkundig Instituut te Groningen, terwijl ter plaatse zooveel mogelijk praktische gegevens zijn verzameld. Bij het verwerken van de resultaten bleek het gewenscht het aantal monsters nog uit te breiden, zoodat in den voorzomer van 1931 in De Zijpe en Koegrass nog 24 plekken werden bemonsterd, welke van te voren, met het oog op typische verschillen in praktische waardeering, waren uitgezocht. Tenslotte zijn nog ter vergelijking aangevoerd de monsters en de gegevens van 28 plekken uit de bloembollenstreek tusschen Haarlem en Leiden, welke in Mei 1932 bemonsterd zijn.

¹⁾ Ir. A. J. ZUUR, De bodemkundige gesteldheid van de 1e Afdeling van de Wieringermeer. (niet gepubliceerd).

Het is hier de plaats om allen, die hun medewerking bij de monsternamen verleend hebben, ten zeerste te danken voor de bereidwilligheid waarmede zij hun perceelen ter beschikking hebben gesteld, maar ook niet minder voor alle gewenschte inlichtingen die zij verschaft hebben. Met genoegen denk ik ook aan de aangename wijze, waarop een en ander kon plaats hebben.

In het bijzonder wil ik noemen den Heer TH. LIST, tegenwoordig bedrijfs-leider in de Wieringermeer en vroeger landbouwer in De Zijpe, die door zijn kennis van zaken en personen, zeer waardevolle inlichtingen over de landbouwkundige toestanden in de zandgebieden van noordelijk Noordholland heeft verschaft en tevens de namen van de meeste der daar bezochte bedrijven heeft verstrekt.

Voor het verkrijgen van gegevens over de bloembollengronden uit de streek tusschen Haarlem en Leiden is, behalve aan de afzonderlijke kweekers, in de eerste plaats groote dank verschuldigd aan de heeren Ir. K. VOLKERSZ, rijkstuinbouwconsulent en directeur van de Rijkstuinbouwschool te Lisse, en W. A. F. GRIMME, leeraar aan die school. Zonder hun medewerking was het onmogelijk geweest in een korten tijd, door het waarnemen en bemonsteren van een betrekkelijk gering aantal plekken, een vrij volledig beeld van de bollenstreek te verkrijgen. Terwijl ook van hun mededeelingen en adviezen bij het verwerken der gegevens en resultaten een ruim en dankbaar gebruik is gemaakt.

Het spreekt verder vanzelf, dat ik mij dank verschuldigd weet aan de Proefpolder-Commissie, die mij in de gelegenheid stelde dit onderzoek uit te voeren en in verschillende vergaderingen en besprekingen de resultaten aan het oordeel van hare leden en ambtenaren te toetsen.

Terwijl ik tenslotte zeer in het bijzonder mijn dank betuig aan Dr. D. J. HISSINK, directeur van het Bodemkundig Instituut te Groningen, onder wiens directe leiding ik dit onderzoek mocht uitvoeren. Voor deze leiding en voor de vele raadgevingen en de ontvangen hulp weet ik mij voor het tot stand komen van deze mededeeling zeer aan hem verplicht.

DE ANALYSE VAN DE MONSTERS.

Zooals reeds is opgemerkt, zijn de genomen monsters geanalyseerd op het Bodemkundig Instituut te Groningen. Alle monsters zijn onderzocht op de volgende grootheden:

- 1°. het *koolzure kalkgehalte* (CaCO_3), bepaald volgens de methode van PASSON, zooals deze daartoe op het Bodemkundig Instituut is uitgewerkt. Deze berust op de bepaling van het CO_2 -volume, dat door verdund zoutzuur uit een bepaalde hoeveelheid grond verdreven wordt;

(4) B. 130.

2°. het *humusgehalte*, bepaald door:

- a. berekening uit het gloeiverlies, in verband met de overige samenstelling van den grond, of
- b. door oxydatie met permanganaat en zwavelzuur;

3°. de *mechanische samenstelling*, bepaald volgens de methode, die hiervoor op het Bodemkundig Instituut in gebruik is. Voor zoover het betreft de splitsing van de minerale bestanddeelen in klei (deeltjes met een middellijn kleiner dan 0,016 mm) en zand (deeltjes grooter dan 0,016 mm), kan voor de wijze van bepaling verwezen worden naar het reeds genoemde rapport van de Commissie Proefpolder (blz. 95—100) en naar de Verslagen van de Rijkslandbouwproefstations¹⁾. Het komt hierop neer, dat na een intensieve vóórbehandeling van den grond met waterstofperoxyde en koken met verdund zoutzuur, de kleideeltjes (kleiner dan 16 micron) in een slibcilinder van ATTERBERG volledig worden afgeslibt, waarbij gebruik wordt gemaakt van het verschil in valsnelheid in stilstaand water van deeltjes met verschillende afmeting. Wat achterblijft is het zand. Met inachtnaam van het gehalte aan koolzure kalk en humus wordt nu het kleigehalte berekend.

Het achterblijvende zand werd vroeger, indien dit gewenscht was, ook in slibcilinders van ATTERBERG verder gesplitst. In de laatste jaren wordt dit echter, met beter resultaat, vervangen door een splitsing van het achtergebleven zand met behulp van zeeven. De gebruikte zeeven splitsen het zand van de onderzochte gronden (die vóór het onderzoek zelve door een zeef van 2 mm zijn gegaan) nog in 12 fracties, hier verder aangeduid als zeeffracties 1 t/m 12. De grenzen waartusschen de middellijnen der deeltjes zich bewegen zijn aangegeven in de tabel op blz. 358.

De zeeffracties 1 en 2 zijn bij enkele monsters niet afzonderlijk gesplitst, terwijl deeltjes met een middellijn grooter dan 417 micron zoo weinig vertegenwoordigd zijn, dat de zeeffracties 8 t/m 12 in de tabellen steeds tezamen genomen zijn.

De grenzen der zeeffracties zijn betrekkelijk willekeurig; de zeeffracties 1 en 2 (resp. 16—43 en 43—74 micron) komen vrijwel overeen met de vroeger bij het slibben onderscheiden fracties 3a¹ en 3a² (resp. 16—38 en 38—76 micron).

Vanaf 74 micron zit verder de volgende regelmaat in de grenzen (met kleine afwijkingen tengevolge van de afronding):

Het kwadraat van de middellijn op de eene grens is steeds gelijk aan de helft van dit kwadraat op de volgende grens. Bij aanname van de bolvorm

¹⁾ Dr. D. J. HISSINK, *Verslagen van de Rijkslandbouwproefstations*, 31, 260—321. (1926).

(of een andere gelijke vorm) voor al de deeltjes, kan men ook zeggen, dat het oppervlak van één deeltje op de eene grens, steeds gelijk is aan de helft van het oppervlak van een deeltje op de volgende grens, daar dit oppervlak evenredig is met het kwadraat van straal of middellijn. En waar verder kan aangenomen worden, zooals dit ook bij de slibanalyse wordt gedaan, dat de (maximale) valsnelheid in stilstaand water evenredig is met het kwadraat van de straal, kunnen we ook zeggen, dat de deeltjes van de eene grens steeds dubbel zoo snel zullen zinken in water, als die van de vorige grens (zie ook de reeds genoemde publicaties).

De inhoud en bij gelijk soortelijk gewicht dus ook het gewicht van de deeltjes, is evenredig met de derde macht van straal of middellijn. Het aantal deeltjes per gewichtseenheid is dan omgekeerd evenredig met deze derde macht. Terwijl tenslotte hieruit volgt, dat het totale oppervlak van een gewichtseenheid deeltjes omgekeerd evenredig is met de straal of middellijn.

Zeeffracties van het zand. Verschillende grootheden.

Zeeffracties n°.	Grenzen middellijn in mm.	Oppervlak van één deeltje bij bolvorm in mm ² .	Valsnelheid in stilstaand water. cm/sec.	Aantal deeltjes per mgr. (s.g. 2,65).	Spec. oppervlak.	
					Grenzen.	Fracties.
1	0,016	0,0008	0,02	176 000	625,0	397,0
2	0,043	0,006	0,16	9 100	232,6	179,5
3	0,074	0,017	0,5	1 800	135,1	114,5
4	0,104	0,034	0,9	640	96,2	81,3
5	0,147	0,069	1,9	230	68,0	57,5
6	0,208	0,136	3,8	80	48,1	40,6
7	0,295	0,273	7,5	28	33,9	28,65
8	0,417	0,546	15	9,9	24,0	20,3
9	0,589	1,09	30	3,5	17,0	14,35
10	0,833	2,18	60	1,3	12,0	10,79
11	1,168	4,28	118	0,45	8,6	7,24
12	1,651	8,56	236	0,16	6,1	5,51
	2,000	12,6	347	0,09	5,0	

Op dit laatste berust de berekening van het z.g.n. *specifieke oppervlak* van het zand, welke grootheid, voor alle onderzochte gronden, uit de zand-samenstelling is berekend. Het specifiek oppervlak geeft aan: het totale oppervlak van alle zanddeeltjes in een bepaalde gewichtshoeveelheid, uitgedrukt in het oppervlak van een gelijke gewichtshoeveelheid deeltjes met een middellijn van 1 cm (10 000 micron). Voor elke korrelgrootte is dit specifiek oppervlak, gezien bovengenoemde evenredigheid, eenvoudig uit te rekenen door de middellijn te delen op deze middellijn van 10 000 micron. We hebben

echter te maken met zand van verschillende korrelgrootten, die geleidelijk in elkaar overgaan. Op het Bodemkundig Instituut te Groningen is berekend, wat voor de verschillende fracties de waarschijnlijkste gemiddelde waarde is van het specifiek oppervlak. Bijv.: voor 16 micron is deze $\frac{10\,000}{16} = 625$,

voor 43 micron $\frac{10\,000}{43} = 232,6$. Als meest waarschijnlijke waarde is nu voor fractie 16—43 aangenomen 397, enz.

Bij het berekenen van het specifiek oppervlak van het zand van een bepaalde grond moet nu het specifiek oppervlak van iedere fractie vermenigvuldigd worden met het aandeel, dat deze fractie op het totaal zand heeft. De som van de zoo verkregen cijfers geeft het specifiek oppervlak van het zand van den betrokken grond. Als men niet beschikt over cijfers, die het aandeel van iedere fractie in het totaal zand uitdrukken, kan men ook gebruik maken van de cijfers die aangeven, hoe het aandeel is op drogen grond, of op minerale bestanddeelen (klei + zand). Men moet dan de verkregen som in zijn geheel omrekenen op zand.

In de tabel op blz. 358 zijn ter illustratie voor de grenzen der zeeffracties en voor de fracties zelve verschillende der hier genoemde grootheden opgenomen. Gerekend is op een bolvorm van de deeltjes en een soortelijk gewicht van 2,65. (De grenzen tusschen de fracties 10 en 11 en tusschen 11 en 12 zijn voor het geheel opgaan van bovengenoemde verhoudingen eigenlijk iets te laag, ze zouden i.p.v. 1,168 en 1,651 resp. 1,178 en 1,666 moeten zijn. Practisch maakt het echter weinig uit).

Het specifiek oppervlak is een maat voor de fijnheid (of grofheid) van het zand. Hoe fijner het zand, hoe grooter het oppervlak per gewichtseenheid. Het heeft verder dit voordeel, dat men met één cijfer een inzicht krijgt in de aard van het zand. Volledig is dit inzicht echter niet, daar een gelijk specifiek oppervlak nog een zekere speling in de zandsamenstelling toelaat.

Behalve het koolzure kalkgehalte, het humusgehalte en de mechanische samenstelling (met het daaruit berekende specifieke oppervlak van het zand), die voor alle monsters zijn bepaald, werd alleen voor de bollengronden uit de streek tusschen Haarlem en Leiden ook nog de *zuurgraad* bepaald (de z.g.n. pH, de waterstofionenconcentratie).

DE VERWERKING DER RESULTATEN.

De praktische gegevens, die bij het monsternemen van de verschillende plekken verzameld zijn, zijn in tabelvorm opgenomen in de diverse bijlagen. Bij de behandeling der afzonderlijke gebieden wordt hiernaar verwezen,

terwijl daarbij een samenvattende bespreking van ieder gebied gegeven wordt.

De resultaten van de analyses zijn verzameld in tabellen en grafieken die aan het slot zijn opgenomen. De verschillende plekken zijn voor ieder gebied hierin gerangschikt volgens systemen, ingegeven door de praktische gegevens (Zijpe, Koegras en bollengronden) of zooals bij den Anna-Paulownapolder door de resultaten van de analyse. De oorzaak van deze verschillende wijze van doen, zetelt hierin, dat de monsternamen in den Anna-Paulownapolder niet zoo systematisch heeft plaats gehad, als in De Zijpe, Koegras en de Bollenstreek. Een gedeelte der monsters uit Anna-Paulowna, speciaal uit den Oostpolder, was reeds vroeger genomen, waarbij evenals bij de latere monsternamen het punt van uitgang in de eerste plaats was, verschillende grondtypen vast te leggen (stuivende, slempige). Daarnaast zijn ook wel praktische gegevens verzameld over het gebruik als bouwland, grasland en bollenteelt, en over de geschiktheid voor infiltratie, maar het geheel leende zich tenslotte het best voor een rangschikking naar de zandsamenstelling.

Bij de bemonsteringen in Zijpe en Koegras en ook in de bloembollenstreek is één bepaald punt, dat bij de praktische waardeering sterk naar voren trad, als basis voor de indeeling van de gronden genomen. In De Zijpe en Koegras was dit de geschiktheid voor waterinlaat, in de bloembollenstreek de geschiktheid voor de verschillende bollensoorten. Dat deze laatste gebieden, meer dan de Anna-Paulownapolder, zich voor een dergelijke indeeling leenen, vindt voor een groot deel zijn oorzaak daarin, dat deze gebieden reeds gedurende langen tijd zeer eenzijdig gebruikt worden, resp. als weiland en voor de bollencultuur.

De variatie binnen dit gebruik als weiland, resp. voor de bollenteelt, en niet het gebruik als zoodanig, geeft nu aanleiding tot vergelijking met de variatie in bodemkundige samenstelling. Zelfs kan gezegd worden, dat juist dank zij de eenzijdigheid van het weidegebied van Zijpe en Koegras en van het bloembollengebied tusschen Haarlem en Leiden, het mogelijk is, kleine verschillen in bodemkundige gesteldheid in het gebruik en de waardeering terug te vinden. Daarentegen is de vraag, waarom men in De Zijpe grasland heeft en in Lisse e.o. bollenteelt, veel moeilijker aan de bodemkundige verschillen te toetsen. Zeer vele andere factoren hebben hierop ook zeker groote invloed gehad. Te noemen zijn historische, geografische, waterstaatkundige en economische factoren. Dit verhindert echter niet, dat speciaal aandacht zal geschonken worden aan een vergelijking van de gebieden, waarbij deze echter meer naast, dan tegenover elkaar zullen gesteld worden.

In dit verband kan nog even gewezen worden op een groot voordeel van de typeering van den grond door zijn mechanische samenstelling, boven die

door andere grootheden. De mechanische samenstelling, zooals die op het Bodemkundig Instituut bepaald wordt, kan geacht worden zeer weinig afhankelijk te zijn van wisselende factoren. Als men bijvoorbeeld van twee gelijke stukken grond, de een als weiland, de andere als bollenland gaat gebruiken, zullen verschillende grootheden heel spoedig, of in de loop der tijden, voor beide stukken sterk gaan uiteenloopen, de mechanische samenstelling zal echter vrijwel gelijk blijven. Zoo ook als men ze verschillend diep zou gaan ontwateren. Daartegenover staat, dat men, bij vergelijking van twee gronden naar hun mechanische samenstelling, zich bewust moet zijn, dat ook vele andere factoren op het gedrag van het oogenblik groote invloed hebben.

In afzonderlijke Hoofdstukken volgt nu achtereenvolgens een bespreking van de verkregen uitkomsten voor:

- 1°. Den Anna-Paulownapolder.
- 2°. De Zijpe en Koegras.
- 3°. De Bloembollenstreek tusschen Haarlem en Leiden.

Dan volgt een hoofdstuk, waarin de uitkomsten van de verschillende gebieden onderling worden vergeleken en samengevat.

HOOFDSTUK II.

DE ANNA-PAULOWNAPOLDER.

INDEELING EN ALGEMEENE BESPREKING VAN DE BEMONSTERDE GEBIEDEN.

In groote trekken kan men in den Anna-Paulownapolder de drie volgende gebieden onderscheiden:

- 1°. den Oostpolder, geheel gelegen ten Zuiden van het Oude Veer. De grondsoort is gemiddeld middelmatig zwaar, terwijl ook verschillende lichtere en zwaardere gedeelten voorkomen. Het geheel is vrijwel uitsluitend als bouwland in gebruik.
- 2°. het zuidelijk en zuidoostelijk gedeelte van den Westpolder, ongeveer het gebied liggend tusschen de Middenvliet en het Oude Veer. Het is een gebied van gemiddeld lichter grond, met plaatselijk zandige, maar ook zwaardere gedeelten. Het is hoofdzakelijk als bouwland in gebruik.
- 3°. het uitgesproken zandgebied, met als centrum het dorp Breezand. Het omvat het noordelijk gedeelte van den Westpolder en strekt zich zuidelijk

ongeveer uit tot aan de Middenvliet. Tot vóór de intrede van de bollen-cultuur in deze streek, was het vrijwel uitsluitend als weiland in gebruik. In de laatste twintig jaar heeft zich in dit gebied een, zich steeds uitbreidende bloembollencultuur ontwikkeld. Door de slechte financieele uitkomsten van de laatste jaren, worden nu weer verschillende bollen-perceelen voor weiland bestemd.

Deze onderscheiding in drie gebieden, teekent zich ook duidelijk af op de geologische kaart van Nederland, waarvan de gegevens voor dit gebied overgenomen zijn op het kaartje (Bijlage 1, blz. 454). We zien hier voor de drie gebieden achtereenvolgens aangegeven:

- 1°. jonge zeeklei;
- 2°. zanderige jonge zeeklei;
- 3°. jong zeezand.

Als juistere grens dan de Middenvliet, is voor gebied 2 en 3 waarschijnlijk de aangegeven grens tusschen het jonge zeezand en de zanderige jonge zeeklei te nemen. In werkelijkheid is het vanzelfsprekend geen scherpe grens; in het grensgebied grijpen de beide grondtypen plaatselijk over elkaar heen.

Van den Oostpolder en het zandgebied rond Breezand zijn een behoorlijk aantal plekken bemonsterd, van het tusschengebied slechts een enkele, liggend op de grens van het zandgebied. (De plekken zijn op het kaartje met de nummers 1 t/m 30 aangegeven).

Voor den *Oostpolder* bedoelen deze monsterplekken niet aan te geven, hoe de gemiddelde toestand daar is. De zwaardere gronden zijn buiten beschouwing gelaten; de hier aangevoerde zijn vertegenwoordigers van de meer zandige en zavelige gronden, voor zoover deze in den Oostpolder voorkomen. De practijk geeft aan de gronden die bemonsterd zijn de namen: zware zavel, lichte zavel en lichten grond, terwijl van de aldus onderscheiden lichte zavel en lichten grond een gedeelte volgens de ervaring stuift en een gedeelte niet. Alle perceelen waren bij de bemonstering als bouwland in gebruik, bij verschillende stuivende met slecht resultaat.

Alleen de bouwvoor is bemonsterd; van de onderliggende laag en van het verdere profiel is voor iedere plek afzonderlijk niets bekend. Wel kan aangenomen worden, dat de laag, die direct onder de bouwvoor ligt, in veel gevallen zandiger is dan de bouwvoor zelf, terwijl op iets grootere diepte een zwaardere grond begint. Deze feiten zijn van belang voor de bouwvoor. Er moet met de mogelijkheid rekening worden gehouden, dat de bouwvoor ontstaan is door menging van een grond die zandiger was (meer aansluitend aan de zandiger laag onder de bouwvoor) dan de bouwvoor nu is, met een

zwaarderen grond, die uit de slooten bij het graven en later uitdiepen erover is gebracht. Bij de bespreking van de resultaten van het zandgebied, waar wel dieper bemonsterd is, treedt dit verschijnsel duidelijk naar voren.

De bemonsterde plekken in het *zandgebied*, kunnen ondanks het betrekkelijk geringe aantal, wel beschouwd worden als typeerend voor het gebied dat ze beslaan. Wel zijn bijna uitsluitend bollengronden bemonsterd, maar, afgezien van het overgangsgebied, zijn het in hoofdzaak commercieele factoren, die bepalen, dat een bepaald perceel of bedrijf voor bollencultuur wordt gebruikt en een perceel of bedrijf er naast niet. Voor het overgangsgebied geldt wel, dat de bollenterreinen min of meer geselecteerd zijn. Hier vindt men niet, zooals in de naaste omgeving van Breezand, de bloembollenbedrijven aaneengesloten, maar meer verspreid tusschen terreinen met ander gebruik.

De eischen die men stelt aan een bollengrond zijn: een behoorlijk dikke zandlaag, bestaande uit grofkorrelig, kalkhoudend zand. Deze eischen gelden vooral voor de hyacinten. Een behoorlijk dikke zandlaag is, behalve voor een goede waterbeweging, noodig om den grond diep te kunnen omwerken en eventueel den bovengrond te kunnen ververschen. In de bollenstreek tusschen Haarlem en Leiden doet men dit vaak tot 1 m diep. De geringste diepte waarop in den Anna-Paulownapolder bij bollengrond een zwaardere laag werd aangetroffen was op ongeveer 60 cm.

Volgens mededeeling van verschillende kweekers, heeft het centrum van het bollengebied (de naaste omgeving van Breezand) het grofste zand. Naar het Noord-Hollandsch kanaal (in W. en Z.W. richting) en naar en over de Middenvliet (in O. en Z. richting) neemt deze grofkorreligheid af. Bij de bespreking der analyse-uitkomsten zal blijken, dat dit slechts betrekkelijk waar is. Het is waarschijnlijk in hoofdzaak het hoogere kleigehalte, dat oorzaak is voor het ontstaan van deze meening. Het blijkt dat binnen dit zandgebied het kleigehalte van den grond niet zuiver op en neer gaat met het fijner en grover worden van de hoofdmasa van het zandaandeel. Als oorzaak hiervan is aan te nemen de diepteligging van de zwaardere laag, waarop hierboven reeds is gewezen. Bij de bespreking der analyse-resultaten wordt hierop nader teruggekomen.

De gronden uit het zandgebied zijn ongeschikt voor blijvend bouwland, omdat ze heel spoedig stuiven. Het gebruik als weiland is a.h.w. door de natuur voorgeschreven. Wel kan na verloop van jaren gedurende enkele jaren gebouwd worden, omdat dan, mits niet te diep geploegd wordt, de zode en de humus voldoende gebondenheid geven, om stuiven te voorkomen. Voor de bollenteelt is het stuiven geen overwegend bezwaar, daar het afdekken met riet of stroo verhoudingsgewijs een veel geringer deel van de exploitatie-rekening uitmaakt, dan dit voor bouwland het geval zou zijn, terwijl bovendien

de beschuttende werking in den winter een bedekking op zich zelve reeds gewenscht maakt. Het oordeel van de gebruikers over de geschiktheid van deze gronden voor bollenteelt berust uit den aard der zaak niet steeds op een lange ervaring. In veel gevallen was nog slechts één tulpengewas verbouwd (zie de beschrijving van de afzonderlijke plekken in tabel 1). Het oordeel is dus eerder een verwachting, gebaseerd op een beoordeeling van den grond als zoodanig.

Zeër belangrijke factoren op deze gronden zijn de bemesting en de watervoorziening. De opkomst van dit deel van den Anna-Paulownapolder, ook als weidegebied, is te danken aan de ruime toepassing van de kunstmest, en aan de mogelijkheid om in het droge seizoen door het opvoeren van water in slooten en greppels een zoodanig grondwaterpeil te verkrijgen, dat vanuit het grondwater het capillair opstijgende water de plantenwortels kan bereiken. Tot dit doel onderhoudt de polder in dit gebied in verschillende vaarten, het voor het gebied van die vaart gewenschte peil. Door aftappen, ophouden en in sommige gevallen ook door nog verder opmalen, kan op de verschillende terreinen het gewenschte waterpeil verkregen worden.

De eischen die weiland aan deze „infiltratie” stelt verschillen van die welke de bollenperceelen vragen. In het algemeen zal men, vooral in droge perioden, voor weiland het water hooger willen opvoeren. De bollen daarentegen zullen door de diepteligging van hun hoofdwortelmasa met iets lager peil van het grondwater kunnen volstaan. Misschien spreekt de grootere doorlatendheid en de snellere opstijging in de, als regel diep bewerkte bollenperceelen ook nog een rol. Verder zijn de bollen, meer nog dan weiland, gevoelig voor wateroverlast. Ze moeten onder alle omstandigheden over voldoende ontwatering kunnen beschikken. In een gebied als de omgeving van Breezand, waar door den polder een waterstand onderhouden wordt van ongeveer 50 cm beneden maaiveld, is de zorg voor de bollenkweekers dus niet in de eerste plaats de watervoorziening, daar deze bij den bestaanden waterstand voldoende is; veel meer bestaat deze hierin, dat gezorgd wordt, voor een voldoende ontwatering van hun perceelen door greppels of drains.

Opgemerkt moet nog worden, dat ook het tijdperk, waarin wateraanvoer vanuit het grondwater naar de wortels noodig is, voor de bollen anders is dan voor het weiland. In een drogen herfst en winter kan zelfs dan voor een goede wortelvorming van de bollen aanvulling van vocht vanuit het grondwater noodig zijn, in ieder geval is de behoefte eraan in het voorjaar bij bollen, door de vroege ontwikkeling, reeds eerder aanwezig dan bij weiland, hetwelk dan nog weinig waterverbruik heeft. Daartegenover staat, dat in de maanden Juli en Augustus de bollen reeds geoogst worden, terwijl het weiland dan nog, vooral in Juli, een optimale waterbehoefte heeft.

Preciese waarnemingen over den waterstand zijn niet gedaan, men zou daartoe ook deze waarnemingen moeten uitstrekken over een geheele periode en in verband moeten brengen met het weer, terwijl naast den greppelwaterstand ook grondwaterstanden en vochtgehalten midden op de akkers zouden moeten worden waargenomen. Dit lag echter buiten het bestek van dit onderzoek.

We kunnen de practische gegevens over de bemonsterde plekken in den Anna-Paulownapolder als volgt samenvatten: De lichte gronden in den Oostpolder zijn met succes als bouwland in gebruik, bij de lichtste in dit gebied zijn er die stuiven en minder goed bouwen. Infiltratie wordt niet toegepast; de ligging van deze lichte gronden in zwaardere omgeving zou het practisch moeilijk uitvoerbaar maken, terwijl ook aan te nemen is, dat het geen resultaat zou opleveren.

De gronden uit het zandgebied rond Breezand zijn door de sterke neiging tot stuiven ongeschikt voor blijvend bouwland. Ze geven bij goede bemesting en watervoorziening goed weiland. Voor een groot deel zijn ze als bollengrond in gebruik, waarvoor ze blijkens de ervaring of naar verwacht wordt zeer geschikt zijn. Infiltratie (opvoeren van het water in slooten en greppels) is in droge perioden noodzakelijk en geeft goed resultaat. Ze wordt dan ook zonder uitzondering toegepast. Naar het zuiden en zuid-oosten wordt zoowel de geschiktheid voor bollenteelt als de toepassing van infiltratie minder. Blijvend bouwland komt weer voor.

Voor de afzonderlijke plekken wordt verwezen naar de beschrijving in tabel 1 (blz. 418), waarin voor elke plek de bijzonderheden van het profiel en over het practisch gebruik zijn aangegeven. Bij de bespreking van de analyse-resultaten zal er aanleiding zijn, enkele plekken in het bijzonder te beschouwen.

DE ANALYSE-RESULTATEN.

De resultaten van de analyse zijn opgenomen in tabel 5 (blz. 436), en op een grafiek (Bijlage 3, blz. 456). Een indeeling in groepen naar het practisch gebruik kwam bij monsters uit Anna Paulowna slecht tot haar recht, daar dan met zekerheid slechts twee groepen zouden kunnen worden onderscheiden, nl. het bouwland uit den Oostpolder en de bollengronden uit Breezand e.o., met daarnaast een enkele overgang. De schakeering van het practisch oordeel binnen den Oostpolder en binnen de bollengronden was te gering om op grond daarvan een verdere indeeling te maken. Het bleek daarom tenslotte het best, de gronden in te deelen in groepen met verschillende zandgrofheid, waarbij voldoende gelegenheid is om op de verschillen in practische waardeering de aandacht te vestigen, terwijl het op deze wijze beter mogelijk is, enkele op-

merkingen over de verschillende zandtypen te maken. De verdeeling op deze wijze geeft bovendien ook een scheiding van de gronden in Oost- en Westpolder. Groep I t/m IV zijn alle monsters uit den Westpolder, groep V t/m VIII alle uit den Oostpolder. Het is dus al direct duidelijk dat het bouwland uit Oost fijnzandiger is, dan de bollengronden uit West.

De indeeling is dus gebaseerd op de zandgrofheid, d.w.z. dat het hoofdaandeel van het zand bij groep I het grofst is, en geleidelijk fijner wordt tot groep VIII. Dr. HISSINK ¹⁾ noemt het gebied waar zich de grootste massa van het zand bevindt de „karakteristieke fractie” van het zand. Voor de verschillende groepen omvat deze karakteristieke fractie de bijgevoegde zeeffracties van het zand: I : 5 en 6, II: 4, 5 en 6, III: 4 en 5, IV: (1, 2,) 4 en 5, V: 2, 3 en 4, VI: 1, 2, 3 en 4, VII: 1, 2 en 3 en VIII: 1 en 2. Het is een geleidelijk fijner worden, met een iets grooter sprong tusschen groep IV en V

Gemiddelden van de groepen.

Groep (aantal plek- ken).	Laag.	Op klei + zand = 100.					Spec. oppervlak van het zand.	Koolzure kalk.	Humus.
		Klei < 16.	Zeeffracties van het zand.						
			1 + 2 16-74.	3 + 4 74-147.	5 + 6 147-295.	Rest > 295.			
I (3)	Bouwvoor . . .	6	9	12	64	9	77	0,8	1,6
	Ondergrond . .	3	4	19	62	12	64	1,3	0,6
II (4)	Bouwvoor . . .	3	4	26	63	4	70	0,6	1,4
	Ondergrond . .	2	2	20	69	7	60	1,3	0,2
III (6)	Bouwvoor . . .	4	8	42	44	1	87	0,7	2,1
	Ondergrond . .	2	5	43	48	1	79	1,6	0,3
IV (1)	Bouwvoor . . .	12	29	29	28	1	146	2,5	2,5
	Ondergrond . .	5	18	33	43	1	106	2,3	0,1
V (7)	Bouwvoor . . .	10	35	47	8	0	157	2,6	2,0
VI (5)	Bouwvoor . . .	14	48	35	3	0	190	2,6	2,6
VII (2)	Bouwvoor . . .	18	56	24	2	0	224	3,8	2,6
VIII (3)	Bouwvoor . . .	26	64	9	1	0	282	5,4	2,5

(tusschen zandgebied en Oostpolder). Voor zoover ook ondergronden bemonsterd zijn, blijkt de karakteristieke fractie vrijwel overeen te stemmen met die van de bijbehorende bouwvoor.

¹⁾ *Soil Research*, 3, 71—76, 1932.

Voor een gemakkelijker overzicht is de tabel hierboven samengesteld. De zeeffracties zijn twee aan twee tezamen genomen. We zien ook in deze tabel de geleidelijke verschuiving van het hoofdaandeel van het zand van het grove naar het fijne en de overeenkomst hierin van de bouwvoor met den ondergrond. Hiermede gaan de veranderingen in de andere grootheden echter niet parallel, tenminste niet in die mate, waarin men het zou verwachten; vooral geldt dit voor de eerste vier groepen (het zandgebied). De bouwvoor heeft hier resp. gemiddeld 6, 3, 4 en 12 % klei en van het fijnste zand resp. 9, 4, 8 en 29 %, terwijl bij de afzonderlijke plekken (zie tabel 5 op blz. 436) deze variatie nog grooter is. Hetzelfde onregelmatige beeld teekent zich af in het specifiek oppervlak van het zand, wat veroorzaakt wordt door het feit, dat op de grootte hiervan, het fijnste zand relatief den grootsten invloed heeft. Meer regelmaat treffen we aan bij de ondergronden, die bij deze groepen behoren. We krijgen hier voor de klei resp. 3, 2, 2 en 5 % en voor het fijnste zand 4, 2, 5 en 18 %. Groep I valt hier nog iets uit de lijn, die we logisch zouden verwachten, namelijk een toenemend klei- en fijn-zandgehalte, bij een fijner worden van de karakteristieke zandfractie. Het is toch te verwachten dat, als bij een zeeafzetting de omstandigheden reeds gunstig zijn voor het afzetten van grof zand (dus bij betrekkelijk groote stroomsnelheid), de kans op afzetting van fijn materiaal nog gering zal zijn. We verwachten dus onder bepaalde omstandigheden afzetting van gelijkmatig materiaal. Of om het nog anders te zeggen: we verwachten, dat grof zand kleiarm zal zijn, en dat bij fijner worden van het zand het kleigehalte zal toenemen. We kunnen het ook omkeeren en zeggen, dat bij toenemend kleigehalte het zandaandeel fijner zal worden. Bij wat over het zand gezegd is bij de indeeling in Hoofdgroepen (zie inleiding) is gebleken, dat in groote lijnen deze regel voor de eerste vier Hoofdgroepen wel opgaat. Hoofdgroep I met de meeste klei, heeft ook het fijnste zand enz. Voor de vijfde Hoofdgroep, de zandige gronden, bleek ook daar reeds, deze regelmaat veel minder te bestaan. Ter verklaring van deze onregelmatigheid zou men kunnen aannemen, dat onder bepaalde omstandigheden grof zand en tot grove deeltjes samengebalde klei tezamen worden afgezet. Dit is echter niet zeer aannemelijk, en vooral is niet aan te nemen, dat dit op de eene plaats in den Anna-Paulownapolder wel, en op een andere plaats niet zou gebeurd zijn. Verder is er de, op zichzelf zeer waarschijnlijke veronderstelling, dat tegelijk met de zanddeeltjes aangehechte kleideeltjes worden afgezet. De hoeveelheid die op zoo'n manier kan worden afgezet zal echter evenredig zijn met het oppervlak van de zanddeeltjes, en dus ook bij grover worden van het zand minder worden. Ter verklaring van de vastgestelde feiten kan het dus niet dienen. Dit is ook niet noodig, daar een andere verklaring meer voor de hand ligt. Als we ons eerst beperken tot de plekken

uit het zandgebied (groep I t/m IV), vindt het abnormaal hoge kleigehalte van de bouwvoor van bepaalde groepen (groep I en IV) zijn verklaring in de ondiepe ligging van de zeeklei, waarop het zand rust. Voor de drie plekken van groep I (28, 29 en 30) en voor de ééne plek van groep IV (31) is dit resp. $\pm$ 60, 65, 50 en 70 cm. Bij het slootgraven moet een vrij groote hoeveelheid van deze klei bovengebracht en door de bouwvoor zijn gemengd, waarmede een zeer aannemelijke verklaring van het betrekkelijk hoge klei- en fijn-zandgehalte gegeven is. We moeten ook in aanmerking nemen, dat de bouwvoor bij plek 28 aanmerkelijk dikker is, dan bij plek 29 en 30, en daardoor het kleigehalte lager: de klei is a.h.w. meer verdund.

Voor groep III is slechts bij één plek klei op 90 cm aangetroffen. Er is echter niet dieper dan 1 m geboord. Het is waarschijnlijk dat de kleilaag niet veel dieper gelegen is dan 1 m, zoodat ook hier menging van de bouwvoor heeft plaats gehad, echter in mindere mate. Groep II heeft tenslotte nog minder klei en fijnzand in de bouwvoor, wat overeenkomt met de waarschijnlijk nog dikkere zandlaag.

Voor alle vier groepen geldt, dat de bouwvoor meer klei bevat, dan de ondergrond. Voor een gedeelte zou dit te verklaren zijn uit de mogelijkheid, dat door veranderde omstandigheden op de bovenlaag tijdelijk klei is afgezet, bijvoorbeeld tijdens en na de indijking en wel in verschillende mate naar gelang van de hoogteligging. Voor de verschillen tusschen de plekken blijft echter 't meest de bovengenoemde verklaring aangewezen. De gelijkvormigheid van het hoofdaandeel van het zand voor boven- en ondergrond, is in ieder geval een reden te meer voor de aanname, dat de bouwvoor ontstaan is door menging van een zandigen grond, overeenkomend in samenstelling met den huidigen ondergrond, met een zwaarderden grond.

Er blijft nu de vraag, hoe de samenstelling van onvermengd zand in de meest ideale vorm is. We kunnen m.i. aannemen, dat de ondergrond dit vrij goed zal benaderen, hoewel we ermede moeten rekenen, dat bij het monster-nemen eenige vermenging kan hebben plaats gehad. Dit is vooral waarschijnlijk voor groep I, waar de ondergrond tot op de kleilaag is bemonsterd. Verder moet er aan gedacht worden, dat bij de lage kleigehalten, de fout die aan de bepaling ervan kleeft, een relatief grootere rol gaat spelen. Met het hier beschikbare materiaal is dus niet uit te maken, of bij onvermengd zeezand, met bijv. een karakteristieke zandfractie van 147—208 micron (zeeffracties 5 en 6) nu een kleigehalte behoort van bijv. 1, 1,5 of 2 %. Wel is het m.i., ook uit dit beperkte materiaal, waarschijnlijk geworden, dat hoe grover het zand is, des te minder klei gelijktijdig afgezet wordt. Of anders gezegd: gaat grof zand gepaard met een abnormaal hoog klei- en fijn-zandgehalte, dan hebben we met een mengsel van zand- en kleigrond te doen.

De lijn die in de Hoofdgroepen te vinden was: meer klei, minder grof zand, zet zich dus ook voort in de zandige gronden. Waar afwijkingen optreden, zal men moeten denken aan menging van grondsoorten. Het voorkomen van dergelijke gemengde gronden, vooral als bouwvoor, is voor onze zeeklei(zand) gronden zeer algemeen te verwachten. Een nauwkeurige profielbemonstering, waarin ook de nog niet beroerde ondergrond wordt opgenomen, kan het inzicht in het voorkomen ervan verhelderen.

Aan het beeld van de mechanische samenstelling is in den regel bij de eerste oogopslag te zien, dat we vermoedelijk met een mengsel te doen hebben, tenminste in de uiterste gevallen: een grove zandgrond met te veel klei, en een zware kleigrond met te veel grof zand. De curve van de mechanische samenstelling is dan tweetoppig.

Als het echter gronden betreft van de middengroepen, is het bestaan van een vermenging niet direct duidelijk aan de samenstelling te zien. De twee toppen kunnen dan ongemerkt in elkaar overgaan, en we krijgen alleen een verdeling over een grootter gebied, of om in de curve-taal te blijven spreken, een afgeplatte kromme. De groepen V t/m VIII uit den Oostpolder zijn mogelijk dergelijke gevallen. Bij de algemeene bespreking is reeds opgemerkt, dat we ook bij deze plekken moeten rekenen met de mogelijkheid van een vermenging van den oorspronkelijk kleiarmeren grond met zwaardereren grond uit de slooten. Daar echter de ondergrond niet bemonsterd is, hebben we hieromtrent geen zekerheid. Het zal echter aanbeveling verdienen een dergelijke bemonstering bij gelegenheid alsnog te doen plaats hebben. Blijkt werkelijk de lichtere ondergrond een zandsamenstelling te hebben, die overeenkomt met de bouwvoor, maar dan met minder klei, dan zou daaruit volgen, dat we ook hier waarschijnlijk met een mengsel te maken hebben. Terwijl dit tot zekerheid wordt, als tevens vastgesteld kan worden, dat bekleiing met zwaardereren slootgrond heeft plaats gehad. Eenig houvast hebben we nu reeds aan het feit, dat het kleigehalte binnen de groepen V en VI vrij sterk varieert, ondanks het vrijwel gelijk zijn van het zand. Bij groep V varieert het van 8,2 tot 13 %, bij groep VI van 10,1 tot 18,3 %.

We hebben neiging aan te nemen, dat de gehalten van resp. 8 en 10 % het dichtst de kleiwaarde, die bij de zandsamenstelling behoort, benaderen, maar mogelijk ook zelve nog te hoog zijn. Grond voor deze veronderstelling vinden we in het feit, dat bij de, in de inleiding terloops genoemde zgn. goede Wieringermeerzanden een zandsamenstelling is aangetroffen, overeenkomende met deze lichtste gronden uit Anna-Paulownapolder-Oost, echter met aanmerkelijk minder klei. Hierop wordt echter nu niet verder ingegaan.

Resumeerend kunnen we zeggen, dat het hier beschikbare materiaal aanwijzingen geeft voor de aanname, dat de zeeafzettingen (eventueel met

de beperking: in den Anna-Paulownapolder) in ongemengde vorm zeer gelijkmatig van samenstelling zijn, d.w.z. dat ze bestaan uit deeltjes met een beperkte korrelgrootte. Hoe eng deze grenzen zijn voor elke grootteklasse, is uit het beschikbare materiaal niet af te leiden. Daartoe zou het noodig zijn een aantal monsters van nog onberoerde gelijkmatige plekken te analyseeren, en hiervoor plekken van verschillende grofheid uit te zoeken. Het zal dan mogelijk zijn voor een bepaald gebied een reeks op te stellen, waarin de verdeling van de minerale bestanddeelen over de verschillende fracties, bij het zwaarder worden, een regelmatig verschuivend beeld te zien geeft.

DE ANALYSE-RESULTATEN EN DE PRACTISCHE BEOORDEELING.

Waar we nu in de practijk, zooals in den Anna-Paulownapolder, vooral bij de lichte gronden niet rekenen mogen op dit regelmatig verschuivend beeld, ligt het voor de hand aan te nemen, dat het kleigehalte alleen, zonder dat men de verdere mechanische samenstelling kent, geen goede maat is voor de karakteriseering van den grond. Dit lijkt vooral van belang voor gronden met weinig klei, waar het zand een relatief groote rol speelt. We kunnen dus zonder meer niet verwachten, dat bepaalde eigenschappen van den grond, of met het kleigehalte, of met de karakteristieke zandfractie zullen op en neer gaan. We zullen bedacht moeten zijn op de mogelijkheid, dat verschillende combinaties ervan hun stempel op den grond drukken. Zoover het beschikbare materiaal dit toelaat, zullen we voor den Anna-Paulownapolder nagaan hoe deze invloed is.

Reeds eerder is opgemerkt, dat het verschil in oordeel over de afzonderlijke plekken te weinig gevarieerd is, om deze stuk voor stuk met elkaar te vergelijken. We zullen ons daarom met betrekkelijk grove trekken tevreden moeten stellen, waarbij de natuur ons echter te hulp komt. De plekken zijn ingedeeld in groepen naar de zandgrofheid en nu blijkt dat hierdoor ook het zandgebied in bepaalde gebieden verdeeld wordt. Op het kaartje (Bijlage 1 op blz. 454) zijn de plekken, die tot één groep behooren, omlijnd. Hoewel het niet mogelijk is, de uitgestrektheid van en de grenzen tusschen deze gebieden zuiver vast te stellen, valt het op, dat de plekken van één groep zoo goed aaneensluiten. (Plek 20 van groep III ligt afzonderlijk. Het blijkt ook uit de analyse (zie tabel 5), dat deze plek iets afwijkt van de overige van groep III. De grofheid staat tusschen groep II en III in). Hoewel het aantal plekken gering is, ligt de conclusie voor de hand, dat voor bepaalde gebieden, de gelijkmatigheid van het zand groot is. We kunnen dan voor de indeeling in groepen, ook gebieden onderscheiden en zeggen dat gebied I, gelegen ten zuiden van den Grasweg aan weerszijden van de Middenvliet, het grofste zand

heeft; dan volgt gebied II, rond Breezand, terwijl tenslotte gebied III, gelegen ten O. van gebied II en zich uitstrekkend langs de Middenvliet, het fijnste zand heeft. Plek 31 (groep IV) sluit zich aan bij gebied III, deze plek neemt overigens een bijzondere positie in.

Als we het bovenstaande vergelijken met het practisch oordeel over de verschillende gebieden in hun geheel, dan blijkt dit niet parallel te gaan met de gevonden zandgrofheid. Het centrum van het zandgebied rondom Breezand wordt het grofste geacht, welke grofheid naar alle richtingen zou afnemen. Dit centrum (ons gebied II), neemt echter bij de analyse de middenplaats in. Het ligt daarom, ook al achten we het verschil in zandgrofheid gering, voor de hand aan te nemen, dat het andere factoren zijn, die dit practisch oordeel bepalen. Waar nu het humusgehalte en het koolzure kalkgehalte betrekkelijk weinig verschillen, blijft slechts over aan te nemen, dat het klei- en fijn-zandgehalte er verantwoordelijk voor zijn. Het kleigehalte in zijn hier aanwezige variatie (van 1,5—8,5 %), bepaalt dus bij de hier tevens aanwezige variatie in zandsamenstelling (karakteristieke fractie van 100—200 tot 150—300 micron) in hoofdzaak het oordeel over den grond.

Het beschikbare materiaal laat jammer genoeg niet toe hier scherpe onderscheidingen te maken, en bijvoorbeeld te beslissen, of bij een zandgrofheid als van groep I (karakteristieke fractie 150—300 micron) tegenover die van groep III (karakteristieke fractie 100—200 micron), de eerste meer klei kan bevatten dan de tweede, om practisch wat de grofheid betreft gelijk te worden beoordeeld. We zouden daartoe gronden met gelijk kleigehalte met verschillend grof zand moeten vergelijken. Hiervoor geven de afzonderlijke gegevens van de plekken echter te weinig houvast. Eenige aanwijzing zou kunnen geven plek 29 van groep I, waar ondanks de 8,5 % klei nog bollen geteeld worden. Deze plek was vergeleken met plek 28 met gelijke zandsamenstelling maar met 3,8 % klei, op het oog zeer duidelijk fijner, en minder geschikt voor bollenteelt. De indruk werd echter verkregen, dat dank zij het grovere zand, de bollenteelt op deze plek 29 geen onoverkomelijke bezwaren ondervond van het hooge kleigehalte. Want zooals reeds eerder gezegd is, geschiktheid voor bollenteelt (bedoeld worden dan vooral hyacinten) en grof zand zijn vrijwel synoniemen, terwijl als derde hieraan toegevoegd kan worden de doorlatendheid van den grond.

Door dit laatste te doen, komt direct ook naar voren de beteekenis van den ondergrond, ook voor de bollenteelt. Het oordeel over de geschiktheid voor de bollenteelt moet uiteindelijk rusten op de resultaten die de teelt oplevert: de grootte en de kwaliteit van de oogst, en de zekerheid waarmede men onder alle omstandigheden op een goede opbrengst en een goede kwaliteit kan rekenen. En dit laatste, de zekerheid, hangt voor een goed deel af van de vocht-

beweging in den grond, welke, indien ze onvoldoende is, aanleiding kan geven, enerzijds tot verdrogen, anderzijds tot verdrinken van het gewas, al naar gelang de weersomstandigheden zijn. Een goede bollengrond moet over goede aanvoer vanuit het grondwater en over goede afvoer van het regenwater beschikken. Hierbij speelt behalve de doorlatendheid van de bouwvoor ook de doorlatendheid van den ondergrond een overwegende rol. Bij een waterstand van ± 50 cm beneden het maaiveld, is het vooral de laag op ongeveer deze diepte, die van belang is. Hierdoor heeft het watertransport in horizontale richting, dus over het grootste gedeelte van den af te leggen afstand, plaats. Waar nu deze laag in het zandgebied in alle gevallen kleiarmer is dan de bouwvoor en overigens een gelijke zandsamenstelling heeft, kan aangenomen worden, dat dank zij dit feit, het kleigehalte van de bouwvoor minder invloed heeft op de totale doorlatendheid, en op de geschiktheid voor bollenteelt en infiltratie. Er blijft natuurlijk ook nu nog een invloed van de doorlatendheid van de bouwvoor zelf, in zoover de snelheid van opstijging vanuit het grondwater en de afvoer van overtollig regenwater er door beïnvloed worden.

Tenslotte is behalve het kleigehalte van de bouwvoor en van den ondergrond voor de waterbeweging ook nog van belang de totale dikte van de zandlaag, daar bij een dikkere zandlaag bij gelijke snelheid meer water kan verplaatst worden.

Waar nu deze drie factoren: het kleigehalte van de bouwvoor, het kleigehalte van den ondergrond en de dikte van de zandlaag varieren, en ten deele in dezelfde richting samenwerken, is het duidelijk, dat het onmogelijk is, scherpe grenzen voor de geschiktheid voor bollenteelt en infiltratie vast te stellen.

Vast staat wel, dat bij plek 29, met 8,5 % klei in de bouwvoor en 3,9 % klei in den ondergrond en een dikte van de zandlaag van ± 65 cm, de grens bereikt, waarschijnlijk zelfs overschreden is. Verder wordt gebied III, waarvoor deze gegevens in de ongunstigste combinatie resp. 5,7 %, 3,5 % en 90 cm zijn, door de practijk in doorsnede minder geschikt geacht dan de gronden van groep II, die met een gemiddelde van 2,5 en 1,8 % klei in bouwvoor en ondergrond en een zandlaag van meer dan 1 m, in ieder geval als goede bollengronden zijn aan te merken.

Met nadruk wordt er nog eens op gewezen, dat de hier genoemde invloed van het kleigehalte (waar steeds stilzwijgend het fijnste zand bijgedacht wordt) betrekking heeft op een zandsamenstelling, waarvan de karakteristieke fractie varieert tusschen 100 en 300 micron. Of deze variatie van de zandsamenstelling nog merkbaren invloed heeft naast den invloed van de klei kon niet vastgesteld worden. Dat dit wel eenigermate het geval zal zijn werd alleen vermoed. Practisch domineert echter het kleigehalte.

Grootere verschillen in zandsamenstelling treffen we aan bij vergelijking van plekken uit Oost- en Westpolder. Te vergelijken is plek 29 uit den Westpolder met de plekken 3, 11, 16 en 17 (groep V) uit den Oostpolder. Deze hebben allen een kleigehalte in de buurt van 8,5 %. Plek 29 en plek 17 hebben beide precies 8,5 % klei. De overige samenstelling van de bouwvoor is aangegeven in onderstaand tabelletje.

Plek.	Op klei + zand = 100.					Spec. opper- vlak zand.	Koolzure kalk.	Humus.
	Klei < 16 μ .	Zeefracties van het zand.						
		1 + 2 16-74.	3 + 4 74-147.	5 + 6 147-295.	Rest > 295.			
29	8,5	11,1	10,6	59,9	9,9	83	1,1	2,0
17	8,5	36,6	46,6	8,1	0,2	157	3,5	1,4

We hebben hier een duidelijk geval van gelijk kleigehalte, met aanmerkelijk verschillende zandsamenstelling. De plekken liggen echter in zeer verschillende omgeving, niet alleen geografisch, maar vooral ook landbouwkundig onderscheiden. We zouden plek 29 de uiterste rechtervleugel van het bollengebied en plek 17 de uiterste linkervleugel van het akkerbouwgebied kunnen noemen. Maar daarmee is wel gezegd, dat de beide gebieden elkaar in deze plekken benaderen, maar nog niet, waarin deze plekken verschillen. Dit laatste is dan ook moeilijk op grond van het practisch oordeel met zekerheid te zeggen.

Plek 29 wordt als zandgrond aangeduid. Tot 1926 was het als weiland in gebruik, sindsdien voor bollenteelt. Het is echter de minst goede bollengrond van het bedrijf. Er moet veel in gewerkt worden om den grond los te houden.

Plek 17 wordt als blijvend bouwland gebruikt, en aangeduid als vrij lichte grond, die stuift, terwijl de groei van de gewassen slecht is. Van de plekken 3, 11 en 16 wordt een vrijwel gelijk getuigenis gegeven.

Het meest typische verschil is wel, dat plek 29 als zandgrond wordt aangeduid en de plekken in Oost als lichte zavel, vrij lichte grond en lichte grond. Dit zou er op wijzen, dat plek 29 werkelijk lichter wordt beoordeeld. Een nauwkeurige beoordeeling bij gelijke behandeling zal echter eerst kunnen uitmaken hoe groot het verschil is. Dat dit verschil heel groot zal zijn verwacht ik echter niet. De doorlatendheid van de lichte gronden uit den Oostpolder is, voor zoover mij bekend, wat de bouwvoor betreft vrij matig; de ontwatering rust voor een goed deel op den meer doorlatenden ondergrond (zand en ook veen). Maar ook plek 29 uit den Westpolder is blijkbaar op dit punt niet ideaal, gezien de uitdrukkelijke voorwaarde, dat voor bollenteelt er veel in gewerkt moet worden om den grond los te houden.

Blijkbaar domineert bij dit kleigehalte en bij dit verschil in zandsamenstelling ook nog de invloed van het kleigehalte. Het is aan te nemen, dat zoowel bij lager kleigehalte, alsook bij het nog grooter worden van het verschil in zandsamenstelling, relatief de invloed van het zand beter merkbaar zal zijn.

Het zal wel aanbeveling verdienen de invloed van variaties in zandsamenstelling bij verschillende kleigehalten nader bij praktische gevallen na te gaan. Waar echter een verschil als tusschen deze beide plekken 29 en 17 bij onze zeeklei(zand)gronden wel tot de uiterste gevallen zal behooren, kan aangenomen worden, dat het kleigehalte wel het meest doorslaggevende element bij de waardeering, ook van onze zeezandgronden, is en blijft.

Waar we kunnen aannemen, dat verschillende belangrijke eigenschappen van den grond in verband staan met het totaal oppervlak van alle gronddeeltjes, is het ook op zuiver theoretische gronden te verwachten, dat het kleigehalte een overheerschenden invloed heeft, daar per gewichtseenheid het oppervlak van zanddeeltjes verdwijnend klein is vergeleken met het oppervlak van kleideeltjes.

We kunnen verder nog plek 31 (groep IV) vergelijken met verschillende plekken uit Oost (12, 13, 18 van groep V en 10 en 15 van groep VI), die als plek 31 ongeveer 12 % klei, maar een andere zandsamenstelling hebben. Het verschil in samenstelling is echter minder groot dan bij bovengenoemde plekken, en ook de praktische beoordeeling, die samen te vatten is in de benamingen van zavelig zand en lichte zavel geeft weinig verschil, hoewel het eerste wel iets zandiger klinkt. Practisch liggen ze dicht bij elkaar; groot verschil is na het bovenstaande ook niet te verwachten. Plek 31 is overigens wel een typische vertegenwoordiger van een gemengden grond (zie voor de samenstelling tabel 5 op blz. 436).

De overige monsters van den Oostpolder, die hier aangevoerd worden illustreeren het langzaam fijner worden van het zand bij toenemend kleigehalte. Deze opschuiving gaat vrij langzaam. Aan te nemen is, dat ook hier de onderscheiding in lichte en zware zavelgronden, haar voornaamsten grond vindt in het toenemend kleigehalte. Het verschil in zandsamenstelling is als begeleidend verschijnsel wel van belang, maar kan geen overwegenden invloed hebben.

Als algemeene conclusie kunnen we na beschouwing van deze gronden uit den Anna-Paulownapolder vaststellen, dat:

- 1°. bij een variatie van de afmeting der gronddeeltjes, zooals we deze hier aantreffen (d.w.z. met een middellijn van 0 tot practisch niet meer dan 400 micron), het voornamelijk het klei- (en fijnzand)gehalte is, dat het karakter van den grond bepaalt. De invloed van een variatie in de zand-

samenstelling is van meer ondergeschikte orde te achten, echter nog het grootst bij geringe hoeveelheid klei;

- 2°. de invloed van verandering van het kleigehalte is binnen het gebied van de zandige gronden (Hoofdgroep V, met minder dan 10 % klei) zeer groot. De geschiktheid voor hyacintenteelt, het succes van infiltratie, en de doorlatendheid van den grond, nemen af met het toenemen van het kleigehalte. Grenzen voor de geschiktheid voor bollenteelt en infiltratie konden niet worden vastgesteld. Scherpe grenzen zijn ook niet te verwachten. Wel kon vastgesteld worden, dat deze grenzen liggen binnen het gebied van de zandige gronden, zelfs zeker beneden 8 % klei, waarschijnlijk echter nog lager;
- 3°. koolzure kalk en humus varieerden te weinig, om merkbaar verschillenden invloed op den grond te kunnen verwachten.

HOOFDSTUK III.

DE ZIJPE EN KOEGRAS.

A. DE ZIJPE.

Algemeene opmerkingen over het gebied.

De polder De Zijpe bestaat voor het grootste gedeelte uit zandgronden, die bijna zonder uitzondering als weiland in gebruik zijn. Alleen in het Zuiden (bij Burgerbrug) en in het Noord-Oosten (bij Oude Sluis) treft men zwaardere gronden aan. Het kaartje op blz. 454 geeft een duidelijk overzicht van de verdeling der grondsoorten. Het grootste gedeelte wordt hierop aangegeven als jong zeezand, terwijl dit in het Zuiden en Noord-Oosten overgaat in zanderige jonge zeeklei, welke op haar beurt weer opgevolgd wordt door jonge zeeklei. Ook deze zwaardere gebieden zijn voor het grootste gedeelte als weiland in gebruik. Deze worden echter verder buiten beschouwing gelaten. Het weiland op het zand in De Zijpe is, evenals in het zandgebied van Anna-Paulowna, van goede kwaliteit. Het moet daartoe echter ook goed bemest worden en voldoende van vocht voorzien zijn.

Gebruik voor de bollenteelt komt, vergeleken met Anna-Paulowna, betrekkelijk weinig voor. De indruk, die verkregen is over de geschiktheid van de Zijper zandgronden voor de bollenteelt, komt op het volgende neer. Voor de teelt van hyacinten moet diep omgewerkt worden, zoodat „wit” zand boven komt. Men bemest verder zwaar en geeft een flinke bekalking. Men kan op deze wijze zeer goed hyacinten teelen. Voor de teelt van narcissen zijn de Zijper zandgronden echter zonder meer goed geschikt. Een en ander

berust nog niet op veel en langjarige ervaring, maar gezien de resultaten verkregen bij het onderzoek van de gronden uit Lisse en omgeving (zie Hoofdstuk IV) is een dergelijk gedrag van den grond in De Zijpe wel te verwachten. Al we hier even vooruit grijpen op de analyse-resultaten, zien we, dat de Zijper zandgronden kalkarm zijn en in de bovenlaag tamelijk klei- en humusrijk, allemaal factoren gunstig voor narcissenteelt. Bij het diep omwerken van deze bovenlaag, krijgt men kleiarm, grof zand. Nu ontbreekt slechts de kalk en de bemesting om er een goeden hyacintengrond van te maken. Een vraag blijft, of bij niet zeer diep onderbrengen van deze meer-kleihoudende bovenlaag, deze te eeniger tijd geen verrassingen zal geven, met het oog op de doorlatendheid van den ondergrond.

Het gebruik als blijvend bouwland is practisch vrijwel uitgesloten, daar de gronden een sterke neiging tot stuiven hebben. Tijdelijk gebruik als bouwland komt echter vrij algemeen voor. De mate waarin het gebeurt hangt nogal wat van de omstandigheden af. In de periode die achter ons ligt, was de drang ertoe eerst in het algemeen verflauwd, als gevolg van den gunstigen toestand van het weidebedrijf tegenover den akkerbouw. In de laatste jaren dwingen echter de uitkomsten van de melkerij en de steun aan den akkerbouw weer in de richting van het scheuren, zonder er echter enthousiasme voor op te wekken. De bezwaren tegen het scheuren, of liever tegen het uitbreiden ervan, zijn in de eerste plaats van bedrijfstechnischen aard. Het bedrijf (inventaris, gebouwen) is er niet op ingericht. Maar daarnaast wordt er niet veel heil van verwacht voor de kwaliteit van de landerijen. Meer scheuren, wat neerkomt op langer en vaker bouwen van eenzelfde perceel, zal de humusvoorraad in den grond sterk verminderen en ook minder tijd tot herstel laten. Het langer bouwen van eenzelfde perceel wordt verhinderd door het reeds genoemde gevaar voor stuiven, zoodra de humus niet voldoende gebondenheid meer geeft. Ook neigen deze lichte gronden zeer sterk tot vervuiling. Normaal heeft men op een bedrijf van ongeveer 30 bunder een paar bunder bouwland, die gedurende 2 of 3 jaar gebouwd worden. In de korte bouwperiode wordt lang niet alle humus verteerd, en in de lange rustperiode, die in dit geval 20 à 30 jaar kan zijn, is er tijd genoeg voor algeheel herstel. Het scheuren wordt niet gedaan omdat het weiland er behoefte aan heeft, maar omdat men er prijs op stelt zelf wat eigen voer (voederbieten) en stroo (vooral haver) te verbouwen.

Opvallend en in verband met het bovenstaande ook wel logisch, is de waarde die in De Zijpe gehecht wordt aan het min of meer intact laten van de zode. De techniek van het scheuren en het ploegen tijdens den bouw is er op gericht, dat bij het weer in weide leggen na 2 of 3 jaar, de oude zode, zij het ook vrij sterk verteerd, zooveel mogelijk weer aan de oppervlakte komt te liggen.

Op de uitvoering ervan wordt hier niet verder ingegaan. Er wordt alleen op gewezen, dat men blijkbaar een hoog humusgehalte in de bovenlaag op prijs stelt. Bij het bespreken van de geschiktheid voor watervoorziening door middel van waterinlaat in slooten en greppels komt dit humusgehalte van de bovenlaag weer ter sprake.

Deze geschiktheid voor „infiltratie” heeft bij het bemonsteren van de plekken in De Zijpe het voornaamste punt van vergelijking uitgemaakt. In de geheele Zijpe, met uitzondering van de genoemde zware gedeelten, wordt geïnfiltreerd. Met het oog hierop en tevens voor de ontwatering is De Zijpe onderverdeeld in een groot aantal kleine polders, ieder met een eigen maalinstallatie (molen, windmotor of elektrische bemaling), die zoowel voor het inmalen, als voor het uitmalen van water gebruikt kan worden. Als regel maakt deze het water in droge perioden zoo hoog op, dat de hoogst gelegen terreinen in den betrokken polder voldoende water in slooten en greppels kunnen krijgen. De lager gelegen perceelen keeren het water en tappen naar behoefte af uit het hogere. In sommige gevallen zijn bepaalde, bijzonder hooggelegen perceelen nog voorzien van een eigen molentje, dat het water nog iets hooger opmaakt.

Als voorbeeld van de organisatie van een bemaling kan dienen Polder R, het zuidelijk gedeelte van de hoek ingesloten door het Noordhollandsch kanaal, de duinen en de dijk in het Westen, en de weg van Burgerbrug naar Petten. De polder heeft sinds 1932 een elektrische bemaling, die de vroegere windbemaling heeft vervangen.

De polder omvat:

- a.* onbemalen land, dat direct loost of opneemt uit het buitenwater (Noordhollandsch kanaal en wat ermede in open verbinding staat);
- b.* 313 ha, die zoowel bemalen wordt in natte perioden, als water ingemalen krijgt in droge perioden;
- c.* 35 ha, die alleen ingemalen wordt en voor ontwatering natuurlijk loost (hooggelegen land);
- d.* 14 ha, die alleen uitgemalen wordt (laaggelegen).

De 14 ha laaggelegen land gaan bij het uitmalen in den winter, maar zoo noodig ook in den zomer, voor bij de andere gronden.

De 313 + 35 ha worden doorsneden door de Egalementsloot, die in het voorjaar, reeds vanaf een datum in April (in 1932 was dit op 25, in 1933 op 7 April) afgesloten wordt van het buitenwater, waarmede het in den winter in open verbinding staat. In deze Egalementsloot wordt het water nu ingemalen. Het beginpeil was in 1932 ongeveer 50, in 1933 ongeveer 40 cm — A.P.

Langzaam wordt dit peil nu verhoogd, zoo, dat begin Juni een stand van ongeveer A.P. bereikt wordt, welk peil, door telkens inmalen, tot ongeveer eind Juli, begin Augustus gehandhaafd blijft. Het tijdstip waarop men het water minder hoog begint op te voeren hangt af van het weer, maar ook van de kwaliteit van het buitenwater, dat in het algemeen in de loop van den zomer steeds zouter wordt. Dit tijdstip is dus niet zuiver in verband te brengen met de behoefte van het gewas aan water. In September gaat dit verlagen van het peil steeds door, terwijl meestal in de 2de helft van deze maand weer begonnen wordt met uitmalen. Ook gedurende natte perioden in den zomer is inmalen vanzelfsprekend niet noodig. Er wordt dan zelfs uit het lage land uitgemaal.

Een gedeelte van het land heeft in slooten en greppels het peil van de Egalementsloot. Dit is het hoogste land met een ligging van ongeveer 50 cm + A.P., en dit ligt dus in Juni en Juli ook 50 cm uit het water. In het lager gelegen land heeft men een overeenkomend lager peil, dat verkregen wordt door het keeren van het water en het naar behoefte aftappen. Practisch is het niet mogelijk voor elk verschil in hoogteligging van het maaiveld, een verschillend peil te handhaven. De smaak van elken landbouwer speelt hier ook een rol. Sommigen hebben het er ver in gebracht, om met eenvoudige hulpmiddelen, voor ieder perceel den meest gewenschten waterstand te bereiken. Zeer sterke terreinhellingen komen gelukkig in De Zijpe niet voor, zoodat betrekkelijk groote complexen hetzelfde peil kunnen hebben.

Bij de ontwatering in den winter lossen de hooge gedeelten zoo mogelijk direct op de Egalementsloot, die dan het peil van het buitenwater heeft. Van de lagere gedeelten wordt het water, voor een deel onder de Egalementsloot door, naar het gemaal afgevoerd en daar opgemaal.

De omzetting van de windbemaling in een electrische werd als een groot voordeel aangemerkt. Bij windbemaling moet men een zekere watervoorraad hebben voor het geval van windstilte, welke vaak nog samenvalt met een periode van droog weer, waarin juist extra behoefte is aan water. Bij electrische bemaling kan men iederen dag naar de behoefte van dien dag inmalen. Men heeft dus niet te hoog op te malen.

Uit het aantal uren, dat het gemaal werkt, en de capaciteit van het gemaal, kan van dag tot dag berekend worden hoeveel water ingemaal wordt. Dit geeft een inzicht in het verbruik van het water als men tevens in aanmerking neemt de oppervlakte land, die ermede geïnfilteerd wordt. Voor beide jaren 1932 en 1933 is voor Polder R voor enkele perioden het gebruik per dag in mm berekend. Het betreft steeds perioden, waarin steeds iederen dag gemalen is, wat nog niet wil zeggen, dat alle dagen het verbruik in verband met het weer even groot is geweest. Regencijfers voor het poldergebied R zijn niet ter beschikking, wel staat vast dat de cijfers betrekking hebben op droge perioden.

Jaar.	Van.	T/m.	mm per etmaal		
			Max.	Min.	Gem.
1932	9 Juni	20 Juni	6,2	3,0	4,2
	2 Juni	30 Juni	6,2	1,8	3,3
1933	1 Mei	12 Mei	2,8	1,0	2,0
	27 Mei	9 Juni	6,2	2,3	3,8
	30 Juni	8 Juli	5,2	2,3	3,3
	20 Juli	29 Juli	4,4	2,3	3,2
	2 Augustus	11 Augustus	4,4	2,1	2,7

Uit deze cijfers blijkt dat het gebruik vrij hoog kan zijn. De waarde van 1 mm infiltratiewater is zonder meer niet gelijk te stellen met 1 mm regen, waar aangenomen moet worden, dat van regenbuien, vooral van niet te zware buien in warme perioden, een groot gedeelte direct verdampt, zonder het gewas ten goede te zijn gekomen. Het infiltratiewater daarentegen verdampt uitsluitend, of in elk geval bijna uitsluitend, na doorgang door de planten. De verdamping van het vrije wateroppervlak in slooten en greppels is in beide gevallen gelijk te stellen.

We moeten verder bij het bezien van deze cijfers rekenen met een verschillend gebruik van infiltratiewater op verschillende perceelen. Een goed doorlatend perceel zal het water sneller vanuit de greppels aangevoerd krijgen en onder daarvoor gunstige omstandigheden dan ook meer daarvan kunnen gebruiken. Polder R is een van de meest doorlatende gedeelten van De Zijpe, zoodat men voor minder doorlatende polders lagere cijfers kan verwachten. Jammer genoeg kon de dijkgraaf van De Zijpe, de Heer C. Hooy te 't Zandt, die de gegevens van Polder R ter beschikking stelde, waarvoor hem ook hier dank wordt gebracht, mij niet helpen aan vergelijkbare gegevens van andere polders, daar deze geen elektrische bemaling hebben, zoodat de waterhoeveelheid niet berekend kan worden.

We komen hier in aanraking met het belangrijke punt van de meerdere of mindere geschiktheid voor infiltratie in de verschillende gedeelten van De Zijpe. De toestand is in groote trekken als volgt:

De Westzijde van De Zijpe, het gebied langs de duinen, den Belkmerweg (voorzoover ten W. van het Noordhollandsch kanaal gelegen) en den Boschweg, is een gebied met een dikke zandlaag aan het oppervlak (meer dan 1 m dik). Ook in de bovenlaag is dit zand op het oog betrekkelijk humusarm en grofkorrelig. Waterinlaat is hier, met het oog op verdrogen in droge perioden, beslist noodzakelijk en heeft in het algemeen groot succes. In enkele gevallen schijnt ook in dit gebied een minder doorlatende laag op geringere diepte

voor te komen, welke laag zoowel een goede ontwatering in den winter, als een succesvolle infiltratie verhindert. Hierover zal later nog iets gezegd worden. Een dergelijke plek is echter niet bemonsterd.

Meer naar het Oosten, over het Noordhollandsch kanaal, wordt in het algemeen het enthousiasme voor de waterinlaat minder. Noodzakelijk blijft het nog wel. Als geen water ingelaten wordt, verdroogt in droge perioden het gewas. Het resultaat is hier echter niet zoo zeker als aan de duinkant. De waterbeweging door den grond is minder snel. Het land is niet zoo „opdrachtig” niet zoo „lek”, zooals men zegt. De grond is er humusrijker en niet zoo grofkorrelig op het oog en het gevoel. Dat dit in werkelijkheid slechts betrekkelijk waar is, zal bij de bespreking der analyseresultaten blijken. Beter is waarschijnlijk te zeggen, dat de grond dichter en vaster is. Ook de zandlaag wordt naar het Oosten toe dunner.

Gaan we nog verder Oostelijk, tot over de Groote Sloot, dan komen we in een gebied, waar infiltratie, of geheel overbodig is en succesloos zou zijn (de kleigronden bij Burgerbrug en de zavelachtige gronden bij Oude Sluis), of ook gedeeltelijk toegepast wordt. Perceelen met klei op geringe diepte, die echter tevens laag gelegen zijn, krijgen geen waterinlaat.

Als punten van belang voor het afnemen van de geschiktheid voor en het succes van de infiltratie treden naar voren: de aard van het zand en de dikte van de zandlaag. In het algemeen was uit de practische gegevens wel af te leiden, dat een dunner worden van de zandlaag en een dichter worden van het zand zelve beide het succes van de waterinlaat verminderen.

Het ligt voor de hand, dat de dikte van de zandlaag, die minstens noodig is, afhangt van de hoogte, waartoe men het water opvoert. Dit is ongeveer 50 cm beneden het maaiveld. Preciese maten hierover zijn niet beschikbaar, daar bij de monsternamen (Juni 1931) de infiltratie nog slechts gedeeltelijk werd toegepast, zoodat verschillende greppels geheel of gedeeltelijk droog waren. Ook zou voor een juist inzicht een meting bij herhaling, onder verschillende weersomstandigheden moeten plaats hebben. Wel is vrij precies op elke bemonsterde akker de gemiddelde diepte van de beide aangrenzende greppels bepaald. Deze varieerde van ongeveer 60—80 cm beneden het maaiveld, waaronder te verstaan is, het hoogste vlakke gedeelte van de akkers, die vrij sterk afhellen naar de greppels. De greppels bestaan uit een ongeveer 20 cm breede en 20 cm diepe gleuf in een betrekkelijk flauw hellende vallei, die op zichzelf reeds 40 à 60 cm diep is. De aard van den grond en het gebruik van het land als weide zijn oorzaken ervan, dat men hier geen steile, diepe greppels in een overigens vlak terrein kan gebruiken. Onder invloed van het weer, maar nog zekerder door intrappen door het vee, zouden dergelijke steile greppels spoedig hun diepte verliezen, en steeds veel onderhoud vragen.

Bij waterinlaat staat in deze greppels ongeveer 10—20 cm water (dus alleen in de eigenlijke greppel). Bij aanhoudende droogte is er echter geen bezwaar tegen tijdelijk den stand van het water hooger op te voeren. Zoo spoedig echter het weer nat wordt, en vooral als het daarbij tevens koud is, of ook zelfs wanneer er weinig of niets verdampt, moet men het water vooral niet hooger dan 50 cm beneden het maaiveld houden, daar het land dan te nat wordt. Dit houdt blijkbaar verband met het feit, dat bij drogend weer de afvoer door verdamping den grondwaterstand houdt beneden den waterstand in den greppel. Als er niet verdampt, zal de grondwaterstand neiging hebben gelijk te worden aan den waterstand in de greppel. Terwijl het dan verder van de stijghoogte van het water in den betreffenden grond afhangt, wat in dergelijke perioden de toelaatbare hoogte van opvoering is. Voor de Zijpe-zandgronden ligt dit blijkbaar bij ongeveer 50 cm beneden maaiveld; dit cijfer is zelfs waarschijnlijk een uiterst minimum. Gaat men verder met het opvoeren, ook gedurende langere perioden, dan zal dit tengevolge hebben, dat een normaal grasgewas zich niet zal kunnen ontwikkelen. Een meer of minder uitgesproken moeras-vegetatie zal optreden. Een voorbeeld kan dit demonstreeren. Twee aaneensluitende perceelen hadden denzelfden waterstand. Het maaiveld van het eerste lag 10 à 15 cm (vrij ruw gemeten) hooger dan van het tweede perceel. Op het laatste was plaatselijk een duidelijke moeras-vegetatie, terwijl het eerste een uitstekende weidezode had.

We kunnen over de dikte van de zandlaag, als uitvloeisel van deze beperkte opvoerhoogte van het water, reeds dit zeggen, dat een zandlaag dunner dan 50 cm voor een succesvolle infiltratie niet in aanmerking komt. Dit is ook in praktische gevallen wel gebleken. Alleen moet dit voorbehoud gemaakt worden, dat het gevallen betreft van perceelen, die tevens laag zijn gelegen en daarom vaak van wateroverlast te lijden hebben, zoodat een zuivere beoordeeling niet mogelijk is.

Als de zandlaag dikker wordt, zal het binnendringen van het water uit de greppel in het land steeds gemakkelijker worden, en het succes van de infiltratie grooter. Zonder berekeningen is het echter reeds duidelijk, dat, bij een greppeldiepte van 60 tot 80 cm, het succes van de infiltratie bij dikker worden van de zandlaag niet eindeloos grooter worden zal. Geleidelijk zal het meereffect afnemen.

Practisch zal er dus geen bezwaar tegen zijn, aan te nemen, dat perceelen aan den Belkmerweg en den Ruige Weg, die alle minstens een laag van 1,30 m zand hebben, wat de dikte van de zandlaag betreft, onder ongeveer gelijke gunstige omstandigheden verkeerden. Deze perceelen zijn dan geschikt om te oordeelen over het tweede punt: den invloed van den aard van het zand op het succes van de infiltratie. Waar de aard van het zand nu hierin verschilt,

dat het, vooral in de bovenlaag, aan den Ruige Weg humusrijker en minder grofkorrelig, of wat men ook kan zeggen dichter of vaster is, ligt het voor de hand aan te nemen, dat dit de oorzaken zijn.

Het nader beoordeelen is echter niet zoo eenvoudig als het bij deze algemeene conclusies lijkt. Bij de dikte der zandlaag werd er reeds op gewezen, dat de perceelen met een zandlaag van 50 cm en minder in De Zijpe tevens de laagst gelegene zijn. Verder komt er bij dat de eigenschappen: dikte van de zandlaag en aard van het zand in de overgangsgevallen samenwerken in dezelfde richting. Van Oost naar West nemen zoowel de dikte van de zandlaag, als de „grofheid” toe, zoodat ze niet onafhankelijk van elkaar zijn te beoordeelen.

Verder zijn er nog enkele punten, die een zuivere beoordeeling bemoeilijken. De wijze van uitvoering van infiltratie wordt niet alleen beheerscht door de behoefte van het gewas, maar velerlei factoren oefenen hierop invloed uit.

Men begint met het infiltreren in het algemeen als de gewassen beginnen te groeien, ook al is dit op dat oogenblik voor de vochtvoorziening nog niet direct noodig. Als er in die periode voldoende regen valt bestaat dit in het ophouden van het regenwater, anders in het opmalen of inlaten van het boezemwater. Men begint hiermede al vroeg, soms omdat het vroeg noodig is, meestal echter om een zekere watervoorraad te hebben, daar de kwaliteit van het in te laten of in te malen water spoedig te wenschen overlaat (brak water, zie verder). Soms noemt men ook als reden, vooral in het gebied bij de Groote Sloot, dat het noodig is het land steeds goed vochtig te houden, daar de snelheid van het doordringen van het water te gering is, om, als het eenmaal begint te drogen, bijtijds de wortels der planten te bereiken.

Niet bij alle landbouwers woog het argument van den watervoorraad zoo zwaar. Er waren er ook, die, zoolang er nog geen directe behoefte aan water was, de greppels zooveel mogelijk droog hielden. Men redeneerde, dat de aanwezige overmaat van water toch spoedig verdwenen was, als het eenmaal begon te drogen, terwijl in het voorjaar goed ontwaterd land wel opwoog tegen het nadeel, iets eerder met het inlaten van slecht buitenwater te moeten beginnen.

Hier kan ook iets gezegd worden over den meest gewenschten winterwaterstand. Algemeen was men van oordeel, dat het water in den winter zooveel mogelijk weg moet. De praktijk van deze winterontwatering schijnt echter altijd niet mee te vallen. Verschillende oorzaken zijn hiervoor aan te wijzen. Als eerste kan genoemd worden het peil van het boezemwater. Als dit te hoog is, mogen de polders niet malen. Maar ook binnen de polders zullen er wel enkele, zoowel technische als economische oorzaken zijn aan te wijzen.

Voor ons is vooral van belang de meening, dat een goede ontwatering

in winter en voorjaar op zichzelf slechts gunstig kan zijn. De landerijen zullen niet zoo lang „koud” blijven in het voorjaar. Een vroegere groei zal het gevolg zijn. Een geregeld hooge waterstand zal een diepe beworteling verhinderen, ook al laat men het niet zoover komen, dat een moeras-vegetatie optreedt. Een goede ontwatering zal een diepgaande beworteling een kans geven. Dit kan slechts voordeel zijn voor het effect van de infiltratie, daar het in te laten water reeds bij lager stand de wortels zal bereiken, terwijl bovendien door de diepere beworteling het gewas ook zonder inlaat langer weerstand kan bieden aan de droogte. In dezelfde geest door redeneerend komt men er ook toe dien landbouwers gelijk te geven, die in het voorjaar zoo lang mogelijk wachten met de infiltratie. Het tijdstip, waarop men moet aanvangen zal natuurlijk nooit zoover verschoven mogen worden, dat reeds schade door de droogte optreedt.

De moeilijkheid in de Zijpe is nu (waarop reeds gewezen is), dat men niet ten alle tijde de beschikking heeft over zoet water. Al heel spoedig heeft het in te laten boezemwater een vrij hoog zoutgehalte. En dit is in het algemeen het ergst als het zomerhalfjaar het droogst en dus de behoefte aan wateraanvoer het grootst is. Er werd reeds op gewezen, dat dit een der redenen is, om het water reeds vroeg op te houden of in te malen.

Maar daarnaast geeft dit ook om andere redenen moeilijkheden bij het beoordeelen van het succes van de infiltratie. Men meent in de praktijk namelijk te hebben waargenomen, dat bij vergelijking van het gebied van de Grootte Sloot, met dat van de Egalementsloot, ook de zoutschade in het eerste gebied grooter is dan in het tweede, terwijl ook de nawerking langduriger is. Voor de oorzaak hiervan kan op enkele dingen gewezen worden. In de eerste plaats op de korte nabijheid van de duinen, die veel zoet water leveren, waardoor het water in slooten en greppels en in den grond zoeter blijft, terwijl ook de infiltratie later noodig wordt. De watermonsters tijdens de bemonstering genomen, laten in deze geen conclusie toe. Opgemerkt moet echter worden, dat in De Zijpe geen perceel vlak bij de duinen bemonsterd is, alleen plek 33 ligt in een afzonderlijk duin, een zgn. nol, en hier zijn bij de bemonstering geen watermonsters genomen. De perceelen liggen verder alle ten O. van de Egalementsloot. Bij de bemonsterde perceelen zal daarom niet veel invloed van de duinen merkbaar zijn. Overigens is het wel een feit, dat voor de perceelen vlak bij de duinen van het zoete duinwater geprofiteerd wordt. In hoeverre echter de duinen verklaring geven over het verschil in bovengenoemde zoutschade, is met de ter beschikking staande gegevens niet uit te maken.

Een omstandigheid, die wel eenig licht in deze kwestie brengt, is het verschil in dikte van de zandlaag en de invloed ervan op de waterbeweging. We mogen niet aannemen, dat bij het opvoeren van het water in slooten

en greppels, dit water van hiernit eenvoudig over het oppervlak van het grondwater heen, naar het midden van den akker stroomt. We zouden dan bij gebruik van zout water in alle gevallen, en over de geheele akkerbreedte bijna gelijktijdig, zoutschade zien optreden. Juister is de, wel iets te eenvoudig voorgestelde opvatting, dat bij het opvoeren van het water in de greppel, het gewicht van dit water het zich onder de greppel bevindende water wegdrukt, dat op zijn beurt het in den grond aanwezige water op zij en omhoog drukt, tot het evenwicht bereikt is. Bij aanwezigheid van zoet water in den grond zal het aangevoerde zoute water dit zoete water dus onder zich uit en op zij voor zich uit drukken, waardoor verklaard wordt dat de zoutschade niet direct optreedt, en als het begint, het eerst en het hevigst aan de kanten verschijnt. Ook wordt er door verklaard, hoe het mogelijk is, dat men in een knil tusschen twee reeds geruimen tijd met brak water geïnfiltreerde greppels, zoet water aantreft. Maar men kan er ook mede verklaren een verschil in zoutschade bij verschillend dikke zandlaag. De voorraad zoet water is bij een dikke zandlaag uit den aard der zaak grooter en daarom zal het langer duren, voordat zoutschade begint op te treden. Dit is dan in overeenstemming met het feit, dat een zoutschade in het Westen van De Zijpe minder groot is dan in het Oosten.

Wat de nawerking van de zoutschade betreft, ligt het voor de hand, dat een sterker beschadiging ook langer na zal werken. Maar daarnaast zal bij de beter doorlatende gronden in het Westen het zout ook vlugger kunnen uitspoelen. In de noodzakelijkheid dat het zout weer weg moet, ligt ook nog een belangrijk motief voor een goede, diepe ontwatering in het winterhalfjaar, waarover hierboven reeds een en ander gezegd is.

Ophouden met waterinlaat, als merkbare zoutschade aan het gewas begint op te treden, is de meest gangbare opvatting. Liever dan maar voor het overige van het seizoen verdrogen, dan voor langeren tijd het land bederven. De praktijk is echter vaak anders. Men gaat door met innalen, zoolang het droogt. Men krijgt dan wel steeds water met hooger zoutgehalte in den grond, maar men voorkomt te sterke concentratieverhooging (door verdamping) in het aanwezige bodemvocht. Het volgend jaar draagt echter de last. Een zeer ernstige zoutschade treedt echter slechts op, in en na zomers met zeer langdurige droge perioden, die gelukkig voor ons land geen regel zijn.

Door deze omstandigheid van de zoutschade wordt een optimale toepassing en uitbuiting, en een zuivere waardeering en beoordeeling van de infiltratie bemoeilijkt. Een voorziening met zoet water, die wellicht in de naaste toekomst, dank zij de afsluiting van de Zuiderzee, mogelijk zal blijken, zal hierin verandering kunnen brengen. Dan zal het pas mogelijk zijn, om zuiver vast te stellen, of een later beginnen met waterinlaat (dus eerst wanneer, of even voor-

dat het waterverbruik door de planten het noodig maakt) geen aanbeveling zal verdienen boven de nu veel gevolgde methode van de watervoorraad.

Het zoute water heeft volgens sommige practici ook zijn voordeelen. In hoofdzaak worden er twee genoemd: het voorkomt het dichtgroeien van de greppels en spaart dus aan onderhoud, terwijl het verder een gunstige invloed heeft op de gezondheidstoestand van de schapen, door het voorkomen van de leverbotziekte, die blijkbaar door stilstaand zoet water bevorderd wordt. Om te oordeelen over dit laatste acht ik me niet deskundig genoeg. Wat betreft het eerste, is te wijzen op het gebruik van drainbuizen, dat alle onderhoud van greppels zou overbodig maken. Proeven zullen echter nog moeten uitmaken, of infiltratie met drains mogelijk is. Een feit is, dat voor ontwatering van weiland, tot nog toe drains weinig ingang hebben gevonden.

Behalve op de reeds genoemde punten, moet ook nog gewezen worden op den invloed, die het infiltreren heeft op de structuur, en als gevolg daarvan op de doorlatendheid van den grond. Dat een dergelijke invloed in de practijk ook is opgemerkt, blijkt uit de opmerkingen van een paar landbouwers.

In de eerste plaats is gezegd, dat de infiltratie nooit beter werkt dan het eerste jaar van toepassing. Deze opmerking werd gedaan vooral met het oog op het gebied tusschen Groote Sloot en Ruige Weg. Men kan aan tweeërlei oorzaak denken. Ten eerste, in aansluiting aan wat hierover reeds eerder gezegd is, aan een minder diepe beworteling van het gewas als gevolg van de infiltratie. Maar verder ook aan een verslechtering van de structuur. Wel zullen deze zandgronden in het algemeen niet veel afwijken van een grond in éénkorrelstructuur, maar toch zal in een met water verzadigten toestand deze éénkorrelstructuur neiging hebben zoo ideaal mogelijk te worden, waarmede een minimum doorlatendheid gepaard zal gaan. Eventueel aanwezige wormgangen en oude wortelgangen zullen in met water verzadigten grond spoediger verdwijnen dan in diep ontwaterden grond. Ook zullen geen nieuwe wormgangen gevormd worden. In een iets fijneren en iets kleiigen zandgrond zal het verschil in doorlatendheid tusschen een diep ontwaterden en eenzelfde, maar gedurende langer tijd met water verzadigten grond grooter zijn, dan in een zuiveren groven zandgrond, die eerstens ook in ontwaterden toestand minder zal afwijken van de éénkorrelstructuur en verder ook bij een ideale éénkorrelstructuur een voldoende doorlatendheid zal bezitten.

Bij het bepalen van de doorlatendheid ter plaatse, met de bedoeling daarmede het effect van de infiltratie te vergelijken, zal men er dus rekening mede moeten houden, dat dit feitelijk alleen gebeuren mag, als op de te vergelijken plekken ook werkelijk gedurende langeren tijd infiltratie is toegepast. Duidelijk wordt dit nog meer, als men zich eens uitersten voorstelt: een grove zandgrond, en een zware, diep ontwaterde en daardoor sterk gescheurde

kleigrond. De doorlatendheid van de laatste kan zelfs grooter zijn dan van de eerste. Bij blijvende verzadiging met water echter, zal de doorlatendheid van de eerste vrijwel gelijk blijven, van de laatste echter practisch tot nul kunnen terug loopen. Deze voorwaarde is bij de uitvoering van doorlatendheidsbepalingen op een drietal plekken in De Zijpe (plekken 41, 42 en 43) niet vervuld, reden waarom de uitkomsten feitelijk niet te vergelijken zijn, en ook bij de bespreking van de resultaten niet zullen aangevoerd worden. Grootheden, waarvan aangenomen kan worden, dat ze wel invloed hebben op de infiltratie, maar die zelf er niet door beïnvloed worden, zijn voor vergelijking beter geschikt. De mechanische samenstelling is een dergelijke grootheid. Bij de bespreking der analyse-resultaten zal dit blijken.

Een tweede opmerking uit de practijk over den invloed van het water zelf op de doorlatendheid van den grond, betrof de soms in het gebied van de Egalementsloot voorkomende ondoorlatende zandlaag in oude graslanden. Als oorzaak hiervan werd opgegeven, de vooral vroeger geregeld hooge waterstanden in slooten en greppels gedurende den winter. Men spreekt van een waterbank. Hoe we het ontstaan van een dergelijke bank in stagneerend water, te verstaan hebben, is zonder meer niet te zeggen. Een speciaal onderzoek zou hiervoor noodig zijn.

Aan de hand van de hier gegeven algemeene bespreking van De Zijpe, kunnen we de bemonsterde plekken, die elk afzonderlijk kort beschreven zijn in tabel 2 (op blz. 422), en aangegeven zijn op het kaartje op blz. 454, in groepen gaan indeelen.

Ter voorkoming van misverstand, moet hier wel even opgemerkt worden, dat deze groepenindeeling niet bedoelt de perceelen in waardeklassen in te deelen. Het wil niet zeggen, dat de perceelen die uitstekend geschikt zijn voor infiltratie gemiddeld bijv. meer huurwaarde hebben dan de minder geschikte. Onder bepaalde omstandigheden, bijv. in zeer droge zomers, zullen ze zeker een voorsprong hebben, soms zelfs boven goede kleiweilanden. De voor infiltratie minder geschikte perceelen hebben daartegenover het voordeel, dat ze ook minder behoefte aan infiltratie hebben en door hun hooger klei- en humusgehalte (zie hieronder) andere gunstige eigenschappen bezitten. Ook het gebruik, dat men van den grond maakt, zal op de waardeering van invloed zijn. Jarenlang gebruik leert hier voor gemiddelde omstandigheden de onderlinge waardeverhouding vast te stellen. De groepenindeeling die hier volgt is dus in de eerste plaats slechts bodemkundig.

Groep I (de plekken 32, 33, 43, 44 en 45): Goed doorlatend en uitstekend voor infiltratie geschikt. Infiltratie is zeer noodig en het gewas is er zeer dankbaar voor. De dikte van de zandlaag is minstens 1,30 m, waarschijnlijk zelfs meer.

Groep II (de plekken 36, 38, 39 en 41): Infiltratie is noodzakelijk, voldoet echter niet zóó goed als bij Groep I. De dikte van de zandlaag is minstens 1.30 m, waarschijnlijk ook niet veel meer.

Groep III (de plekken 40, 48 en 49): Infiltratie wordt nog toegepast, de waardeering varieert van „zeer matige tevredenheid” tot „niet veel minder dan Groep II”. De dikte van de zandlaag varieert van 65—100 cm.

Groep IV (de plekken 34, 35, 37 en 42): Op één plek (35) wordt infiltratie nog toegepast, maar met weinig of geen effect, overigens wordt niet geïn-filtreerd, omdat het niets zou opleveren. De laag waarom het gaat is hier zelve al vrij zwaar en van 35 tot 70 cm dik.

(De plekken 46 en 47 zijn geheel klei en daarom voor infiltratie geheel ongeschikt. Ze worden bij de verdere bespreking dan ook buiten beschouwing gelaten).

De analyse-resultaten.

De analyse-resultaten zijn opgenomen in tabel 6 op blz. 440 en op een grafiek (blz. 457), waarbij ze gerangschikt zijn volgens bovenstaande groepen-indeeling. Voor een gemakkelijker overzicht is op blz. 388 een vereenvoudigde tabel van de gemiddelden samengesteld. De plekken van de verschillende groepen variëren in het algemeen zoo weinig, dat zonder bezwaar met deze gemiddelden gewerkt kan worden. Zoo noodig wordt op enkele bijzonderheden van de afzonderlijke plekken de aandacht gevestigd.

Eerst kunnen enkele algemeene opmerkingen gemaakt worden. Het valt ook hier op, evenals in den Anna-Paulownapolder, dat de verschillende lagen, wat de karakteristieke zandfractie betreft, zeer gelijkvormig zijn. Maar ook de verschillende plekken, en dit in tegenstelling met den Anna-Paulownapolder, zijn op dit punt zeer gelijkvormig. De karakteristieke zandfractie bestaat in alle gevallen uit de zeeffracties 5 en 6, met bovendien nog 10 à 20 % van zeeffractie 7 ($\pm$ 80 % van het zand heeft een afmeting liggend tusschen 150 en 400 micron.)

Het kleigehalte en het daarmede ook hier parallel gaande fijnste-zand-gehalte varieert echter, zoowel voor de plekken als voor de lagen van elke plek. De bovenlaag is altijd kleihoudender. Het ligt voor de hand ook hier te denken aan menging van het zand met klei, voor een deel mogelijk op het zand afgezet, voor een deel echter bij het slootgraven er over gebracht. Dit laatste kan dienen ter verklaring van het verschil in de groepen, dat hier echter niet zoo opvallend is als in Anna-Paulowna. Ook is in de reeds meer dan 300 jaar oude Zijpe met nog minder zekerheid te zeggen, wat er met den grond gebeurd is. Men kan m.i. ook hier in ieder geval met zekerheid

aannemen, dat er menging heeft plaats gehad; daarvoor is de zeer in het oog vallende overeenkomst in zandsamenstelling van bovenlaag en ondergrond bewijs genoeg. Het is natuurlijk duidelijk, dat bij hooger worden van het klei- en fijnzandgehalte het totaal van het grove zand geringer wordt. Het type ervan blijft echter bij alle groepen vrijwel onveranderd.

Groep. Plekken.	Laag. ±	Op klei + zand = 100.					Spec. opp. zand.	Kool- zure kalk.	Hu- mus.
		Klei < 16.	Zeefracties van het zand.						
			1 + 2 16-74.	3 + 4 74-147.	5 + 6 147-295.	Rest > 295.			
I.	0—25	4,1	3	7	72	14	55	0,0	4,0
32, 33, 43,	25—50	1,6	2	6	74	16	51	0,0	0,8
44, 45	50—80	2,3	2	8	75	13	53	0,1	0,3
IIa.	2—25	7,7	7	5	67	14	65	0,0	5,0
36 en 38	27—50	3,5	4	5	74	13	57	0,0	1,2
	50—80	1,8	1	3	75	19	48	0,0	0,4
IIb.	2—25	6,0	5	6	67	16	61	0,0	3,5
39 en 41	27—50	4,9	4	7	69	16	56	0,0	0,9
	50—80	4,7	3	7	69	16	55	0,3	0,3
III.	2—25	8,5	7	7	64	13	67	0,0	5,2
40, 48, 49	30—55	4,4	3	5	71	17	64	0,0	0,9
	50—65/80	2,4	2	4	74	18	50	0,0	0,3
IVa.	2—25	11,6	15	12	52	9	95	0,0	5,8
35 en 42	28—53	6,8	12	12	60	10	80	0,4	1,2
IVb.	2—20	19,1	20	6	43	12	113	0,0	7,0
34 en 37	20—37	16,4	19	6	46	12	109	0,1	2,7

Verder valt op de vrij groote regelmatigheid van het humusgehalte in de bovenlaag. Een kleine toename van groep I tot IV is aan te nemen, hoewel er afwijkingen voorkomen. Bij de beoordeeling van de monsters bij het monsternemen werd grooter verschil verwacht. Het koolzure-kalkgehalte van de Zijpe-monsters is zeer laag. In de bovenlaag ontbreekt het bij de zandgronden geheel, in de volgende lagen komt het, voorzoover het zand is, sporadisch voor; in de diepere zwaardere lagen komt vrij veel voor. De Zijpe wijkt met het kalkgehalte dus af van den Anna-Paulownapolder, waar de zandgronden allen koolzure kalk bevatten.

We gaan nu over tot een bespreking van de afzonderlijke groepen.

Groep I omvat goed doorlatende gronden, uitstekend geschikt voor infiltratie, welke in droge perioden zeer noodig is, en waarvoor het gewas zich zeer dankbaar toont.

Het profiel van deze plekken laat zich aan de hand van de analyses als volgt beschrijven:

Bovenlaag (0— $\pm$ 25 cm) gemiddeld 4 % klei en 4 % humus (de humus is voor het grootste gedeelte nog opgehoopt in de bovenste 10 cm, de zode), terwijl de hoofdmassa van het zand ligt binnen de fracties 5, 6 en voor een deel ook nog 7. De volgende laag ($\pm$ 25—50) cm heeft zeer weinig klei (1,6 %) en humus (0,8 %), terwijl het zand iets grover is dan van de bovenlaag. De laatst bemonsterde laag (50—80) heeft iets meer klei (2,3 %), nog minder humus (0,3 %) en een ongeveer gelijke samenstelling van het zand. De zandlaag gaat door tot minstens 1,30 m, waarschijnlijk echter nog dieper.

Deze situatie waarborgt een goede infiltratie. Het betrekkelijk hoge humus- en kleigehalte van de bovenlaag is blijkbaar geen bezwaar.

Een opmerking moet nog worden gemaakt over de mededeeling, dat plek 43 waarschijnlijk nog iets doorlatender is dan de plekken 44 en 45. De bovengrond van deze plek is iets kleiiger en ook overigens eerder iets fijner dan plek 44 en 45. De betere doorlatendheid moet dan zetelen in den ondergrond. Deze is inderdaad ook kleiarmer en grover dan van plek 44 en 45 (zie tabel 6 op blz. 440). De ondergrond voert het water aan en eventueel ook voor een groot deel af. Dat hier practisch ook een betere doorlatendheid gevonden wordt behoeft dus niet te verwonderen, al moeten we met conclusies uit zoo'n eenig geval voorzichtig zijn.

Waarin verschillen nu de volgende groepen van de eerste groep, waardoor het te verklaren zou zijn, dat ze, in meerdere of mindere mate, niet zoo geschikt zijn voor infiltratie.

Groep II omvat 4 plekken, waarvoor infiltratie in droge perioden noodzakelijk is. Het voldoet wel, maar niet zoo goed, als bij de plekken van groep I.

Aan de hand van tabel 6 op blz. 440 en de tabel van de gemiddelden op blz. 388 zien we, dat voor alle plekken van groep II de bovenlaag meer klei bevat dan bij groep I. Het zelfde geldt voor het fijnste zand. De cijfers zijn voor de klei gem. 7 en 4 %, voor het fijnste zand 6 en 3 %. Het verschil in fijnzandgehalte uit zich ook heel duidelijk in het specifiek oppervlak van het zand, vooral bij de onderlinge vergelijking van deze Zijpe-gronden, waarbij de overige verdeling van het zand voor alle plekken vrijwel gelijk is. Dit cijfer is hier resp. gem. 63 en 55. De tweede laag heeft ook meer klei (gem. 4 tegen 1,6 %) dan bij groep I, terwijl het specifiek oppervlak van het zand gem. 57 tegen 51 is. Bij de derde laag verschillen de plekken teveel om zonder meer met gemiddelden te werken. Twee plekken (36 en 38) zijn eerder iets kleiarmer (1,8 tegen 2,3 %) en grover (spec. opp. 48 tegen 53) dan bij de overeenkomstige laag van groep I, terwijl de plekken 39 en 41, kleiiger (4,7 tegen 2,3 %) zijn en vrijwel niet in zand verschillen (spec. opp. 55 tegen 53). In de

laag 0—50 cm zijn de 4 plekken dus onderling vrijwel gelijk en aanmerkelijk kleiiger dan groep I. In de laag van 50—80 cm loopen ze nogal uiteen.

Als men met dit resultaat voor oogen het oordeel van de gebruikers over de afzonderlijke plekken nader beziet (zie tabel 2 op blz. 422 met de beschrijving der plekken), en mede in verband brengt met bij het bemonsteren verkregen indrukken, is er alle reden voor om aan te nemen, dat plek 36 en 38 beter infiltreeren dan 39 en 41. Vooral lijkt dit duidelijk voor plek 36 tegenover plek 41. Heel groot zal het verschil echter niet zijn. Waarschijnlijk is het dus vooral de zwaarte van de laag van 0—50 cm, die een optimaal infiltratie-effect verhindert. We moeten dit dan zoo opvatten, dat de verticale waterbeweging te wenschen overlaat. Dit zou in overeenstemming zijn met een praktische mededeeling, dat het water wel dwars door een akker van een volle greppel naar een leeg „stroomt”, maar dat nochtans het gewas er niet voldoende van profiteert.

Nog even wordt er op gewezen, dat hier vergelijkenderwijs gesproken wordt. Op zichzelf zijn de plekken van groep II wel geschikt voor infiltratie. Alleen vergeleken met de eerste groep is de uitwerking wat minder.

De zandlaag gaat ook bij deze groep door tot minstens 1,30 m, waarschijnlijk, bij plek 38 zeker, ook niet veel dieper.

Groep III is een overgangsgroep. De meening over de infiltratie loopt uiteen van voldoende tot zeer matig succes. De dikte van de zandlaag varieert van 65 à 70 tot 90 à 100 cm. De infiltratie is in alle gevallen nog wel noodig en helpt ook nog wel, anders zou het niet toegepast worden. De gemiddelde toestand van deze groep is als volgt:

Bovenlaag $8\frac{1}{2}$ % klei, 7 % fijn zand, terwijl de overige zandsamenstelling weinig verschilt van de vorige groepen. De volgende laag heeft ruim 4 % klei en 3 % fijn zand. Het zand is verder weer vrijwel gelijk aan de bovenlaag (iets grover). De derde laag van 50—65/80 cm is vrij kleiarm en nog iets grover. Dan komen echter verder zwaardere lagen.

Dat het resultaat van groep III gemiddeld geringer is dan bij groep II en I, zou te verklaren zijn uit de nog zwaardere bovenlaag, maar ook is een invloed aan te nemen van de op geringere diepte liggende ondoorlatende laag. Hierdoor wordt de dikte van de laag, waardoor het water vanuit de greppels zich horizontaal bewegen moet, geringer, en dus ook de hoeveelheid water, die per tijdseenheid vervoerd kan worden. Wat hier het zwaarste weegt, is niet met zekerheid te zeggen. Plek 48 en 49 zijn dicht bij elkaar op één boerderij gelegen. In de bovenlaag zijn ze vrijwel gelijk, de tweede laag is ten gunste van 49 iets grover, de derde laag ook. Toch voldeed de infiltratie op 49 minder dan op 48. Hier zou dus duidelijk de dikte van de zandlaag, die voor de beide plekken 48 en 49 resp. 90 à 100 en 65 à 70 cm bedraagt, van invloed zijn.

Wat tenslotte plek 40 met een zandlaag van 70 cm betreft, hiervan is door den gebruiker opgemerkt, dat de uitwerking van de infiltratie niet veel verschilde van het resultaat van plek 39 van groep II. Deze laatste was alleen in het voorjaar langer „koud”. In de eerste plaats kan opgemerkt worden, dat plek 39 in de laag 30—80 cm het kleigste type is van groep II, en daardoor naar verwachting het minst goed zal infiltreren. Maar ook het feit, dat plek 39 langer „koud” is, wijst erop, dat de plekken in hun gedrag t.o.v. het water in werkelijkheid wel verschillen. Bij een vrij hoogen waterstand, ook reeds vroeg in het voorjaar, op een perceel waar het water snel door den grond kan worden aangevoerd, zal de verdamping van het gewas, die dan nog gering is, weinig invloed kunnen uitoefenen op de verlaging van den grondwaterstand. Het perceel zal daardoor lang nat en koud blijven en eerst als het seizoen voortschrijdt, zal een voldoende verdamping kunnen optreden. Bij een minder snelle toevoer van het water door den grond, zal de verdamping door het gewas in het voorjaar wel zelf het perceel min of meer kunnen ontwateren. Hier zal het dus niet zoo lang koud blijven. Het nadeel, dat het eerste perceel in het voorjaar heeft van zijn betere doorlatendheid, zal nooit geheel hersteld kunnen worden door een voordeel ervan in latere, droge perioden (wellicht ook als gevolg van ondiepere beworteling). Het voordeel van de betere doorlatendheid voor infiltratie wordt zodoende gemaskeerd. Als deze verklaring juist is, is het een pleitgrond te meer voor een goede ontwatering in winter en voorjaar.

Bij groep IV wordt in één geval (plek 35) nog wel infiltratie toegepast, echter met weinig of geen succes; het kan in het geheel van het gebied, waarin dit perceel ligt, gemakkelijk toegepast worden, reden waarom het ook gedaan wordt. Bij de plekken 34, 37 en 42 wordt niet geïnfiltreerd. De analyse geeft voor deze profielen het volgende beeld:

Plek 35 en 42: bovenlaag ongeveer 12 % klei en 15 % fijn zand, overigens is het zand nog niet veel fijner dan bij de andere plekken. De tweede laag heeft ongeveer 7 % klei en 12 % fijn zand; de samenstelling is overigens als van de bovenlaag. Dan volgt op resp. 60 à 75 cm een zwaardere, fijnere laag.

Plek 34 en 37: bovenlaag ongeveer 19 % klei en 20 % fijn zand; de zandsamenstelling is niet veel fijner dan bij de andere plekken (we moeten er natuurlijk mede rekenen, zooals reeds eerder gezegd is, dat het totaal aandeel van het grovere zand bij deze hooge klei- en fijnzandgehalten lager is). Tweede laag: ongeveer 16 % klei en 16 % fijn zand; zandsamenstelling overigens gelijk. Dan volgt bij plek 37 op 40 cm en bij plek 34 op 60 à 70 cm een zwaardere en fijnere laag.

We hebben hier dus in het geheel met reeds vrij zwaren grond te maken. Het is daarom niet met absolute zekerheid uit te maken, wat doorslaggevend

is, dit vrij zwaar zijn van den bovengrond, of de ondoorlatendheid van den ondergrond. Met vrij groote zekerheid is echter wel aan te nemen, dat dit kleigehalte op zichzelf reeds meer dan voldoende is, om infiltratie nutteloos en overbodig te maken.

De humus, die, zooals reeds gezegd is, voor de verschillende plekken weinig varieert, bepaalt zich practisch tot de bovenlaag, en hierin nog vooral tot ongeveer de bovenste 10 cm. Ze heeft, als de grond niet bewerkt wordt, zooals dit bij de weilanden in De Zijpe vanzelfsprekend het geval is, een vrij groote negatieve invloed op de doorlatendheid van den grond, maar daar de humushoudende laag voor de aanvoer van het infiltratiewater naar de wortels niet gepasseerd behoeft te worden, zal het op de uitwerking van de infiltratie weinig invloed uitoefenen. Haar beteekenis voor de watervoorziening van het gewas, tezamen met het vrij hooge kleigehalte van de bovenlaag, moet echter aan de andere kant niet onderschat worden. Het regenwater zal door een dergelijke bovenlaag beter vastgehouden worden, dan door een klei- en humusarmere bovenlaag het geval zou zijn. Waarschijnlijk staat deze hooge watercapaciteit van de bovenlaag ook in verband met de vrees, die men in De Zijpe heeft voor te hoog infiltratiewater in natte perioden.

Op de plekken 41, 42 en 43 zijn in Augustus 1931 doorlatendheidsbepalingen ter plaatse gedaan; waarvan de resultaten, om reeds genoemde redenen, zonder meer niet in verband zijn te brengen met het infiltratieeffect. Wel viel hierbij in alle gevallen op de groote ondoorlatendheid van de humushoudende bovenlaag.

Samenvattend kunnen we voor De Zijpe het volgende zeggen over het verband tusschen de infiltratiemogelijkheid en de samenstelling van het profiel van den grond:

- 1°. bij de hier aanwezige zandsamenstelling is er een merkbare invloed van het klei- en fijnzandgehalte op de infiltratiemogelijkheid vastgesteld kunnen worden;
- 2°. een invloed van het dunner worden van de zandlaag kan als zeer waarschijnlijk aangenomen worden;
- 3°. het vrij hooge klei-, fijnzand- en humusgehalte van de bovenlaag (0—25 cm) is blijkbaar van ondergeschikte beteekenis voor het goed functioneeren van de infiltratie. Van meer belang is het klei- en fijnzandgehalte van de daarop volgende lagen;
- 4°. daar echter de verschillende factoren, die geacht kunnen worden invloed te hebben op de infiltratie, in de verschillende gevallen min of meer samenwerken in dezelfde richting, is het niet mogelijk ze geheel onaf-

hankelijk van elkaar te beoordeelen en moet van het vaststellen van scherpe grenzen worden afgezien, verondersteld dat hier scherpe grenzen ooit zullen kunnen worden vastgesteld.

B. KOEGRAS.

Algemeene opmerkingen over het gebied.

Zooals het kaartje op blz. 454 duidelijk te zien geeft, bestaat Koegras bijna uitsluitend uit zandgrond.

Alleen in het Noordoosten en het Zuiden zien we kleine gebieden als zanderige jonge zeeklei aangegeven. Het is echter voor Koegras niet mogelijk, zooals voor de Zijpe, in groote trekken de verschillen, die ook binnen het zandgebied bestaan, aan te geven. Op zeer korten afstand van elkaar komen hooge, bultige zandgronden (nollen) en lagere gedeelten voor. In die lagere gedeelten treft men grootere of kleinere plekken aan, waarbij op het zand klei ligt, meer of minder zwaar met een varieerende dikte. Aan het Zuideinde van de Lange Vliet bijvoorbeeld tot 60 cm dik. Op dergelijke perceelen heeft een infiltratie weinig succes. Als de kleilaag dik is wordt in het geheel niet geïnfilteerd; zulke perceelen worden vaak blijvend als bouwland gebruikt. Is er een dunne kleilaag, dan wordt zoo'n perceel vanaf vroeg in het voorjaar in het water gehouden, waarmede bereikt wordt, dat het gewas bij droogte niet afsterft. Veel invloed op de opbrengst heeft de infiltratie in dergelijke gevallen echter niet. Ook deze perceelen worden vaak als bouwland gebruikt en dan, in tegenstelling met de zuivere zandgronden, ook gedurende langer tijd. Men kan soms zelfs beter spreken van blijvend bouwland, afgewisseld met kunstweide. De zuiver zandige gronden, die te vergelijken zijn met de Zijpe-zandgronden, worden op vrijwel overeenkomstige wijze als weiland gebruikt. Alleen zijn in Koegras, veel meer dan in De Zijpe, in de laatste jaren verschillende perceelen voor bollenteelt bestemd.

Van de perceelen met een dikke zandlaag zonder klei zijn er veel, die om hun ongelijke ligging slechts met hooge kosten voor infiltratie geschikt zijn te maken. Ze vragen veel egaliseeringswerk, omdat, wanneer men infiltreert zonder voorafgaand egaliseeren, hoogere gedeelten niet voldoende en lagere teveel water krijgen. Want ook het aanleggen van stuwen in slooten en greppels, om voor ieder gedeelte van een terrein den meest gewenschten waterstand te verkrijgen, is aan practische grenzen gebonden.

In tegenstelling met De Zijpe, waar het opvoeren van het water voor het grootste gedeelte door de molens van de polderafdeelingen gebeurt, tot het peil van de hoogst gelegen perceelen, vanwaar men het dan naar behoefte aftapt voor lager gelegen stukken, heeft men in Koegras, door de sterke

terreinsverschillen op korten afstand, veel meer behoefte aan plaatselijke (kleine) molens. In De Zijpe komen ook wel enkele kleine molens voor, naast de gemeenschappelijke poldermolens, maar het betrekkelijk vlakke terrein maakt het niet veel noodig.

Het water moet in Koegras soms heel hoog opgevoerd worden, waarbij men nog dit bezwaar heeft, dat een groot deel van het opgevoerde water, op dergelijke hooge perceelen, ondergronds wegvloeit. Er zijn perceelen waar bij droogte de greppels 's morgens tot den rand toe vol worden gemalen, terwijl ze den volgenden morgen weer droog zijn. Dit kan niet alleen door binnendringen in het perceel en verdamping door het gewas verklaard worden. Waar de infiltratie op dergelijke perceelen toegepast wordt, is het succes echter groot. Van een teveel aan vocht, ook in natte perioden en in den winter, hebben ze practisch nooit te lijden.

Aan den duinkant is de toestand van het land wat gelijkmatiger. De grond is er ook zeer doorlatend en dankbaar voor infiltratie. De perceelen vlak bij de duinen hebben bovendien het voordeel van het zoete water dat uit de duinen zakt, want overal elders is men, in Koegras misschien nog meer dan in De Zijpe, genoodzaakt gebruik te maken van soms zeer brak water.

De in Koegras veel gestichte bloembollenbedrijven beginnen met zeer veel werk te maken van het egaliseeren van het terrein. Geheele zgn. nollen worden afgegraven en laagten ermede opgevuld. Bemonsterd is in Koegras een bollenbedrijf niet. Dergelijke, pas geëgaliseerde terreinen leenen zich daartoe in de eerste plaats niet. Wel is geconstateerd, dat deze bedrijven als regel een inrichting hadden voor het in- en uitmalen van water.

De bijzonderheden van de afzonderlijke plekken zijn kort aangegeven in tabel 3 op blz. 428. We kunnen ze, in verband met hetgeen in het algemeen reeds is opgemerkt, indeelen in 3 groepen.

Groep I: De plekken 50, 52, 53 en 55, waar waterinlaat beslist noodzakelijk is.

Groep II: De plekken 51, 54 en 56, waar waterinlaat wordt toegepast, echter matig voldoet; het water dringt te langzaam door. In ieder geval is het succes veel minder dan bij groep I.

Groep III: Plek 57, waar waterinlaat nog wel wordt toegepast, maar zonder merkbaar resultaat.

De analyse-resultaten.

De analyse-resultaten zijn opgenomen in tabel 7 op blz. 444 en een grafiek (Bijlage 4 op blz. 457) waarbij ze gerangschikt zijn volgens de gegeven groepen-indeeling. Op de tabel op blz. 395 is een overzicht gegeven van de gemiddelde uitkomsten.

Als eerste valt hier op, evenals in De Zijpe, de groote regelmatigheid van het zand, dat overigens iets fijner is dan in De Zijpe. Dit geldt zoowel voor de verschillende lagen, als voor de verschillende plekken. De karakteristieke fractie omvat hier ook de zeeffracties 5 en 6, maar 5 vormt het hoofdaandeel, terwijl ook fractie 4 meer en 7 minder beteekenis heeft dan in De Zijpe. Ook hier heeft in de bovenlaag menging van het zand met klei plaats gehad. (Voor groep III kunnen we beter spreken van menging van klei met wat grof zand). Voor groep II is uit de profielbeschrijving bij de bemonstering (zie tabel 3) duidelijk te zien, dat deze menging in werkelijkheid nog zeer onvolledig is. Dit analysebeeld is er dus zeker een van een mengsel van zand met klei.

Het humusgehalte is ongeveer van dezelfde orde als in De Zijpe, terwijl de koolzure kalk in de bovenlaag van de zandgronden ook ontbreekt, in den ondergrond echter iets meer voorkomt. De klei van plek 57 bevat vrij wat koolzure kalk.

Groep. Plekken.	Laag.	Op klei + zand = 100.					Spec. opp. zand.	Kool- zure kalk.	Hu- mus.
		Klei < 16.	Zeeffracties van het zand.						
			1 + 2 16-74.	3 + 4 74-147.	5 + 6 147-295.	Rest > 295.			
I. 50, 52, 53 en 55	2—25	3,6	2	19	69	6	60	0,0	3,2
	25—50	1,8	1	20	71	6	58	0,1	0,5
	50—± 85	1,0	1	17	75	6	57	0,5	0,3
II. 54, 56	2—25	14,9	6	13	60	6	76	0,0	5,0
	25—50	2,9	2	19	69	7	61	0,5	0,4
	50-75/90	1,4	1	17	73	8	57	0,9	0,4
III. 57	2—35	54,8	26	3	14	2	179	3,2	3,5
	35—65	2,2	2	11	77	8	56	1,1	0,3
	65—90	2,6	3	24	65	6	65	1,7	0,3

Als we nu overgaan tot bespreking van de afzonderlijke groepen, blijkt dat groep I met de zeer noodige en effectvolle infiltratie het volgende beeld geeft.

Bovenlaag ongeveer 3 % humus, 4 % klei, 2 % fijn zand en bovengenoemde zandsamenstelling. De volgende lagen zijn practisch humusvrij en hebben 1 à 2 % klei. De zandlaag is minstens 1,30 m dik, waarschijnlijk in alle en zeker in enkele gevallen nog dikker.

Bij deze samenstelling van het profiel verwondert het niet, dat we met het bovengenoemde oordeel over de infiltratie te doen hebben. Hoewel het

zand, zooals gezegd is, iets fijner is dan in De Zijpe, zijn de overige factoren nog wel zoo gunstig voor een goede doorlatendheid. Optimaal is in dezen nog in het bijzonder plek 50, met ongeveer 1 tot $\frac{1}{2}$ % klei in de drie lagen. Onderlinge vergelijking is hier niet best mogelijk, doordat deze plek 50, door zijn hoogteligging (het is een gedeeltelijk afgegraven nol) nogal afwijkt van de andere.

Dan volgt groep II, waar infiltratie wordt toegepast, echter matig voldoet. Er komt bij deze profielen in de bovenlaag, of in de tweede laag in meerdere of mindere mate klei voor (zie hiervoor de beschrijving van de plekken in tabel 3 op blz. 428). De analyse geeft van die lagen geen zuiver beeld, in zoover ze de samenstelling van het gemengde monster aangeeft, terwijl in den grond klei en zand min of meer gescheiden voorkomen.

Het hangt nu veel af van de wijze waarop de klei in het zand verdeeld is, of de klei of het zand in hoofdzaak de doorlatendheid bepaalt. Het eerste is het geval, als een ononderbroken kleilaag aanwezig is, of ook als de klei volledig door het zand gemengd is; het laatste als de klei als kluitjes in het zand verdeeld is. We hebben hier vrij zeker te maken met een combinatie van deze mogelijkheden, zoodat wel de meeste invloed van de klei uitgaat, maar niet alles beslissend. Het is natuurlijk moeilijk uit een tiental boringen een volledig inzicht in den werkelijken toestand te verkrijgen.

Bij de plekken 54 en 56 is de gemiddelde toestand:

Bovenlaag ongeveer 5 % humus, 15 % klei, 6 % fijnzand en verder grof zand van relatief dezelfde samenstelling als bij groep I. De volgende lagen zijn, behoudens 1 en $\frac{1}{2}$ % meer klei, vrijwel gelijk aan de overeenkomstige lagen van groep I, zoodat we ze als vrij goed doorlatend kunnen beschouwen; het niet zoo goed voldoen van de waterinlaat moet dan vooral op rekening van de kleihoudende bovenlaag geschreven worden, wat ook in de practijk als de oorzaak wordt aangenomen. Hierbij is het echter eenigszins moeilijk in te denken, dat de wortels van de planten niet zouden kunnen doordringen tot minstens 25 cm, op welke diepte toch voldoende water kan komen. Daar staat tegenover, dat vrij zeker de structuur van deze bovenlaag zeer te wenschen overlaat. Ze is kalkloos en de structuur wordt wellicht juist door de waterinlaat nog meer bedorven. In droge perioden worden deze perceelen zeer hard aan het oppervlak.

Plek 51 is iets anders, doordat hier de tweede laag juist kleiig is (welke kleiigheid in hoofdzaak zetelt op $\pm$ 35 cm), terwijl de bovenlaag ook nog behoorlijk veel, nl. 9 % klei bevat. Het zand is verder gelijk als bij de andere plekken. De laag 50—90 is hier ook weer kleiarm. Zeer waarschijnlijk ligt de oorzaak van de andere ligging van de kleiige laag bij deze plek in het diep gescheurd zijn van dit perceel. Het humusgehalte wijst hier ook op.

Het geheele beeld van groep II is, wat het infiltratiesucces betreft, veel minder dan van groep I.

Groep III met slechts één vertegenwoordiger bestaat tot 35 cm werkelijk uit vrijwel onvermengde zware klei, terwijl de ondergrond uit hetzelfde zand bestaat als bij de overige groepen. Er wordt nog wel water ingelaten; behalve op het bouwland, wordt het op de geheele boerderij gedaan. Op dit perceel weiland geeft het echter totaal geen resultaat. Het water wil blijkbaar niet in de klei dringen, terwijl de wortels niet voldoende diep doordringen. Bij het boren bleken in de laag 20—35 cm slechts enkele plantenwortels voor te komen. Men zou ook hier kunnen denken aan een slechten invloed van het water op de structuur van de klei.

Resumeerend kunnen we over de infiltratieresultaten in Koe-gras het volgende zeggen:

Waar een dikke niet kleihoudende zandlaag voorkomt is het succes groot.

Waar kleilagen of kleihoudende lagen voorkomen in den bovengrond, is het succes minder, tot nul toe, ook al is de ondergrond van voldoende grofheid.

HOOFDSTUK IV.

HET BLOEMBOLLENGEBIED TUSSCHEN HAARLEM EN LEIDEN¹⁾.

ALGEMEENE OPMERKINGEN OVER HET GEBIED EN HET PRACTISCH GEBRUIK.

Aan de hand van het kaartje op blz. 455, vervaardigd naar de Geologische kaart van Nederland, zien we dat het bloembollengebied bestaat uit oud duinzand, waartusschen voorkomen strooken veenachtige grond en rivierklei (alleen in het Zuiden). Verder wordt het aan den Westkant ingesloten door jong duinzand en in het Oosten door laagveen. Tegenover Heemstede, in de Haarlemmermeer, komt nog een klein gebied oud zeezand voor. De bloembollenbedrijven en zoo ook de bemonsterde plekken (zie het kaartje) liggen voor het grootste deel in het oude duinzand, sommige echter grenzend aan het veen en de rivierklei. De plekken 14 en 21 liggen volgens de kaart in jong duinzand. Daar echter dit jonge duinzand rust op oud duinzand en de duinen op deze plekken afgegraven zijn, is de cultuurgrond ter plaatse met vrij groote zekerheid oud duinzand. Voor het gebied van plek 21 heeft volgens den Heer VOLKERSZ, te Lisse, wijlen Prof. VAN BAREN uit Wageningen dit met zekerheid vastgesteld. Anderzijds is het mogelijk, dat enkele oudere perceelen met jong duinzand zijn bezand. Voor ons doel is echter de vraag, van welke formatie

¹⁾ Zie ook het aanhangsel op blz. 450.

het zand is, niet in de eerste plaats van belang. Belangrijker is de feitelijke samenstelling, in verband met het gebruik dat ervan gemaakt wordt. De plekken 22 en 23 liggen in het laagveengebied, grenzend aan het oude duinzand.

Het waterpeil, waarmede we bij de bemonsterde plekken het meest te maken hebben, is het peil van Rijnland's boezem. Dit peil is vrij constant. Onder omstandigheden (bijv. bij sterke opwaai en bij zeer langdurige droogte) kan dit nog wel eens iets te wenschen overlaten. Over het algemeen heeft Rijnland echter den boezemwaterstand vrij goed in de hand.¹⁾ Hoe belangrijk overigens een bepaalde ligging boven het water is, kan blijken uit het feit, dat men in de practijk door het afgraven, resp. opbrengen van een laagje zand van bijv. 5 cm dik, de meest gewenschte hoogteligging tracht te bereiken en hierin ook vrijwel slaagt. Waar zoo'n klein verschil dus blijkbaar van groot belang kan zijn, is het jammer dat het niet mogelijk was met voldoende nauwkeurigheid voor elke bemonsterde plek de juiste hoogteligging te bepalen. Vrij zeker speelt de stijghoogte van het water in den betreffenden grond een rol bij het vaststellen van het meest gunstige waterpeil. Practisch moet het water zoo hoog opstijgen, dat de wortels het gemakkelijk kunnen opnemen, terwijl het zoo laag blijven moet, dat de bollen er geen last van ondervinden. Dit is vrij vaag uitgedrukt. Zonder dat hierover echter juiste metingen gedaan zijn, is er niets nauwkeuriger over te zeggen. De practijk schijnt hier echter, zooals gezegd, de juiste maat vrijwel gevonden te hebben, welke volgens de vrij ruw uitgevoerde metingen dan ongeveer ligt bij 50 cm onder het maaiveld.

Van een eigenlijke infiltratie wordt in de bollenstreek in het algemeen niet gesproken. Toch is het duidelijk dat van het opstijgende grondwater geprofiteerd wordt. Ook wordt in enkele gevallen wel behoefte gevoeld aan het kunstmatig verhoogen van het grondwaterpeil. In het normale geval, bij een stand van het omringende water van ongeveer 50 cm beneden maaiveld, is hieraan geen behoefte. Door dit omgevende water wordt het grondwater voldoende op peil gehouden. Dit gaat nog zooveel te beter, als men, zooals op verschillende plaatsen het geval is, drangwater van hooger gelegen duinen in den bodem krijgt. Dan is de toestand feitelijk zoo, dat de stand van het water in de omgevende slooten en greppels de diepte van ontwatering bepaalt, daar het water in den grond steeds aangevuld wordt door dit drangwater. Een omgekeerd geval doet zich voor op sommige plaatsen in de nabijheid van de Haarlemmermeer, voor welke plaatsen aangenomen moet worden, dat het grondwater onder de Ringvaart van de Haarlemmermeer door, naar dezen polder afstroomt. Terwijl het ook voorkomt, dat door wateronttrekking ten behoeve van een waterleiding, het grondwater daalt beneden den ge-

¹⁾ Het grondwater in Rijnland, door Ir. J. G. BIJL (1930).

wenschten stand. En het is waarschijnlijk, dat een infiltratie als in Anna Paulowna en De Zijpe, waar men practisch met een ondergrondsche afvloeien van het water niet behoeft te rekenen, hier om deze reden groote moeilijkheden zal ondervinden. Ook al ziet men kans den waterstand in slooten en greppels of drains op peil te houden, bij belangrijke ondergrondsche afvoer zal het grondwaterpeil midden op de akkers toch veel lager zijn dan het peil in de greppels. Door de greppels of drains op korteren afstand te leggen zou dit verschil geringer worden, practisch is hieraan echter een grens. Tegen het hooger opvoeren van het water in de slooten en greppels, wat men ook als middel zou kunnen aanraden, bestaat het bezwaar, dat de strooken langs de greppel dan te nat worden, wat vooral ook voor bollen zeer fataal is. En in alle gevallen moet men rekenen op een abnormaal hoog waterverbruik.

Over de practijk van de bollenteelt kan kort het volgende gezegd worden. De voornaamste bolgewassen zijn: hyacinten, tulpen en narcissen. Elk van deze bollen stelt zijn speciale eischen aan grond en cultuur. Terwijl vaak binnen deze soorten voor verschillende variëteiten nog speciale eischen gelden. Veel vakkennis en misschien in sommige gevallen zelfs kennis van zekere vakgeheimen, zijn voorwaarden voor het welslagen van de teelt. Maar daarnaast zijn er toch ook zeer belangrijke, meer algemeene eischen, die voor de teelt van een bepaald bolgewas aan grond en cultuur gesteld worden. En het zijn vooral deze eischen aan den grond te stellen, waarop bij de monsternamen in het bijzonder is gelet.

Wil men van hyacinten geregeld beste gewassen oogsten, dan kan dit volgens de meening van de kweekers alleen op goeden hyacintengrond, d.i. een kalkhoudenden, goed doorlatenden groven duinzandgrond, die in een goeden bemestingstoestand is gebracht en een goede hoogteligging heeft. In den regel is deze grond tevens zeer humusarm. Een goede doorlatendheid van den grond is eisch, opdat ook onder ongunstige omstandigheden, bijv. bij aanhoudende regens, een niet te natte grond voor de hyacinten verzekerd zij. De kleine, jonge hyacintenbollen, die nog meerdere jaren geteeld moeten worden, plant men ook wel op meer humushoudende, minder kalkrijke gronden.

Narcissen prefereeren een van nature wat humusrijkeren, fijneren grond dan de hyacinten, terwijl het kalkgehalte laag moet zijn; misschien mag de grond zelfs wel iets zuur zijn. De grovere narcissensoorten zijn wat minder kieskeurig dan de fijnere soorten (zooals Golden Spur en Van Sion).

Tulpen zijn weinig kieskeurig wat den grondaard betreft: deze worden met succes zelfs op vrij zware kleigronden verbouwd. Ze zijn vooral dankbaar voor een verschen grond.

Het is van te voren al waarschijnlijk, dat het niet aangaat, ook al heeft een grond de gewenschte eigenschappen, steeds na elkaar hetzelfde gewas

op een perceel te verbouwen. Er wordt dan ook een zekere vruchtwisseling toegepast. Deze bestaat allereerst hierin, dat er jaren zijn, waarin op een perceel geen bolgewas wordt geteeld, dat reeds in het najaar geplant moet worden. (Zoowel hyacinten, als tulpen en narcissen worden in het najaar geplant. Van de minder verbouwde bol- en knolgewassen wordt bijv. de crocus ook in het najaar, de grootbloemige gladiol echter in het voorjaar geplant). Zoo'n winterrust wordt gebruikt voor een diepe bewerking (minstens 50 cm diep), of ook voor het zgn. delven, waarbij zeer zorgvuldig de bovengrond naar onder (soms wel tot 1 m en dieper), en de ondergrond naar boven wordt gebracht, waarop als regel een vrij zware stalmestgift volgt. De bedoeling van dit delven is het ververschen van de bouwvoor, voornamelijk in verband met een mindere groei der bollen, meestal als gevolg van ziekten. Vandaar ook de groote zorgvuldigheid, om werkelijk allen bovengrond onder te krijgen en geen besmetten grond door de naar boven gewerkte lagen te vermengen. Dit delven wordt in hoofdzaak op tulpen- en hyacintengronden toegepast. Het spreekt nu vanzelf, dat men, ook met het oog op dit delven, aan goeden hyacintengrond de eisch moet stellen, dat een zandlaag van minstens 1 m dikte aanwezig is.

In den zomer na de winterbewerking verbouwt men vaak aardappelen. Als regel werden vroeger als eerste bolgewas na het delven hyacinten geplant; tegenwoordig plant men ook wel eerst tulpen, die anders op de hyacinten volgden. Ook worden wel eens twee jaar, een enkele keer zelfs drie en meer jaren na elkaar hyacinten geteeld op denzelfden akker. Zeer zelden worden op hyacintengronden narcissen geteeld. Het zijn dan bepaalde soorten, die er voor geschikt zijn. Ze volgen dan na hyacinten en tulpen, en krijgen weinig, of soms in het geheel geen bemesting.

Narcissen-grond wordt soms ook wel diep bewerkt ($\pm$ 50 cm) of gedolven, echter alleen als de aard van den ondergrond zulks toelaat. Het wordt dan veelal gedaan, om er het eerste jaar tulpen op te verbouwen; het jaar daarop teelt men dan weer narcissen. Sommige narcissengronden hebben echter op betrekkelijk geringe diepte ongeschikten ondergrond (minderwaardige klei). Deze spit men niet dieper dan deze laag het toelaat.

Narcissen worden vaak meerdere jaren achtereen op denzelfden grond geteeld. Tulpen practisch nooit. Als het eens een enkelen keer gedaan wordt, spit men den grond eerst twee steek om met het oog op de „vuur” ziekte.

Het ligt na deze bespreking van het practisch gebruik van de gronden in de bollenstreek voor de hand, de verschillende plekken, die bemonsterd zijn, te verdeelen in twee groepen: de eerste meer geschikt voor hyacinten, de andere meer voor narcissen. Daar echter ook met overgangsgevallen gerekend moet worden, zijn op grond van de practische gegevens in overleg

met de Heeren VOLKERSZ en GRIMME te Lisse, de bemonsterde plekken onderverdeeld in de volgende 5 groepen:

- I. Zeer goede hyacintengronden (7 plekken).
- II. Goede hyacintengronden (6 plekken).
- III. Matige hyacinten- en narcissengronden (6 plekken).
- IV. Goede en zeer goede narcissengronden (6 plekken).
- V. Goede en zeer goede venige narcissengronden voor Spurren en Van Sions (2 plekken).

Het behoeft geen uitvoerig betoog, dat aan een dergelijke indeeling, op grond van practische mededeelingen en waarnemingen, fouten moeten kleven. De beoordeeling, ook de practische beoordeeling door den gebruiker, gaat vergelijkenderwijs. En hierbij hangt er veel van af, waarmede men, bewust of onbewust, vergelijkt. Verder kunnen het aantal jaren, dat een perceel in cultuur is, het gebruik van meer of minder dankbare bolvarieteiten, de bemestings- en bewerkingstoestand van het perceel, en waarschijnlijk ook de persoon van den kweeker, of hij voorzichtig of voortvarend is in zijn oordeel, en wellicht nog vele factoren meer, een onbewusten invloed uitoefenen op de beoordeeling, en op de formuleering hiervan.

De hiergenoemde bezwaren zijn echter juist door de indeeling in groepen voor een goed deel te ondervangen. Men schakelt, als men de plekken groeps-gewijze vergelijkt, het individueele oordeel min of meer uit. Wat evenwel niet verhindert, dat er bij de bespreking van de resultaten wel aanleiding zal zijn, op de enkele gevallen ook de aandacht te vestigen. Men vindt voor iedere plek de beschrijving van het profiel en verdere bijzonderheden kort aangegeven in tabel 4 op blz. 430.

DE ANALYSE-RESULTATEN.

In tabel 8 (blz. 446) en op bijlage 5 (blz. 458) zijn de analyse-resultaten van de bemonsterde plekken opgenomen. Ze zijn er gerangschikt volgens de gegeven groepenindeeling. De plekken zijn als regel bemonsterd in drie lagen, van 0—25, 25—50 en 50—75 cm. Daar de analyse-uitkomsten van de drie lagen vrijwel volkomen met elkaar in overeenstemming waren, zijn in deze tabel slechts de gemiddelde uitkomsten van de drie lagen opgenomen. De groote gelijkmatigheid van de laag 0—75 cm behoeft, gezien de diepe en intensieve bewerking, niet te verwonderen. Voor een gemakkelijker overzicht is ook nog de tabel op blz. 402 samengesteld, op dezelfde wijze als dit voor Anna-Paulowna en Koegras gebeurd is.

Als we ons eerst beperken tot de gemiddelden van de groepen, krijgen we het volgende beeld: De samenstelling van de hoofdmassa van het zand met een middellijn grooter dan 104 micron (dus de zeeffracties 4 t/m 7) is voor alle groepen vrijwel gelijk, en zoo er al verschil optreedt, zit hierin geen enkele lijn, die verband houdt met de praktische waardeering. Het grootste verschil komt voor bij de zeeffracties 4 en 6, waarvan de groepen resp. ongeveer 12, 20, 14, 12 en 11 % (zeeffractie 4) en 36, 26, 32, 32 en 31 % (zeeffractie 6) bevatten. De grootste afwijking heeft het gemiddelde van groep II. Eenig verband met de indeeling is hier echter moeilijk te vinden. We kunnen hier, zoolang we er niet meer van weten, zonder bezwaar aan een toevallige afwijking denken. Dit is te waarschijnlijker, als we letten op de afzonderlijke plekken, die bij groep I voor zeeffractie 4 varieeren van 4 tot 31, bij groep II van 12 tot 33, bij groep III van 5 tot 23 en bij groep IV van 7 tot 15 %. Hetzelfde geldt ook voor de andere afwijkingen bij het grovere zand.

We kunnen dus zeggen dat voor de onderzochte bollengronden gemiddeld fractie 5 (147—208 micron) het grootste aandeel heeft, met ruim 40 %, dan volgt fractie 6 met ruim 30 %, dan fractie 4 met ongeveer 14 % en tenslotte fractie 7 met 6 %. Groep V is hierbij buiten beschouwing gelaten, daar we er mede moeten rekenen, dat het hooge kleigehalte de absolute zandhoeveelheden drukt. Relatief is de samenstelling echter vrijwel gelijk aan de andere groepen.

Dat de grofheid van het zand binnen de grenzen van de hier voorkomende variatie in geen geval het hyacinten- resp. narcissenkarakter van een grond bepaalt, kan ook nog blijken, als we zien dat twee zeer goede hyacintengronden, die wat dit betreft uitersten zijn, namelijk de plekken 7 en 10, de beide uiterste

Groep.	In % op klei + zand.					Spec. opper- vlak.	Kool- zure kalk.	Humus.	pH.
	Klei.	Zeefracties van het zand.							
		1 + 2.	3 + 4.	5 + 6.	Rest.				
I	1,1	0,6	12,8	77,1	8,4	55	4,0	0,9	7,7
II	2,6	1,2	20,9	69,9	5,4	60	2,2	1,6	7,5
III	2,4	1,6	15,1	73,3	7,6	58	0,6	1,7	7,2
IV	4,5	2,4	13,2	73,4	6,5	60	0,2	2,0	6,8
V	16,0	3,6	12,3	62,5	5,6	65	0,0	20,0	5,2

goede narcissengronden (de plekken 25 en 16) wat hun zandsamenstelling betreft geheel insluiten. Het eenige wat we hieruit concludeeren kunnen is, dat de bemonsterde narcissengronden in hun zandsamenstelling iets gelijk-

matiger zijn dan de bemonsterde hyacintengronden. Het is mogelijk dat dit feit in verband staat met hun overige natuur, hun ontstaan of iets dergelijks. Verband met de geschiktheid voor de cultuur bestaat er echter niet.

Als we nu verder letten op het fijnere zand en de klei, dan heeft dit kwantitatief niet zooveel te beteekenen. Toch blijkt juist hier een samenhang tusschen practische beoordeeling en analyse-resultaten te bestaan. We laten eerst weer groep V met het sterk afwijkende karakter buiten beschouwing. De zeeffracties 1 en 2 vertoonen elk een stijging van groep I tot IV. De tabel hierboven geeft de cijfers voor de som van zeeffractie 1 + 2. Ook zien we in deze tabel de stijging van het kleigehalte, het dalen van de koolzure kalk, het stijgen van de humus en het lager worden van de pH. Er blijkt dus, al zijn alle verschillen niet groot, een vrij duidelijke evenredigheid te bestaan tusschen de practische waardeering en deze grootheden. En de afzonderlijke cijfers, waaruit deze gemiddelden zijn samengesteld, varieeren betrekkelijk zoo weinig, dat men ook vrij veilig kan aannemen, dat deze gemiddelden niet ver van de waarheid zullen liggen, en dus ook de waargenomen opklimming iets is, dat bij een herhaling van een dergelijke bemonstering weer zou gevonden worden. Want dit laatste is noodig, om conclusies getrokken uit dit materiaal, ook een wijdere strekking te kunnen geven.

Het sterkst varieert groep III. Bij deze groep hebben we echter met de minst gefundeerde te doen. Practisch omvat deze groep die plekken, die met recht geen plaats konden krijgen in de groepen I, II en IV. De beoordeeling ervan berust in doorsnede meer op negatieve dan op positieve uitspraken bijv. noch voor narcissen, noch voor hyacinten bij uitstek geschikt. Dan komt hierin bijv. voor plek 19, geen oud of jong duinzand als de andere plekken, maar oud zeezand, en welke plek verder een laag klei- en humusgehalte paart aan een ontbreken van CaCO_3 .

Voor de variatie, die men ook binnen de andere groepen ziet, kan tweeërlei oorzaak aangenomen worden: ten eerste de variatie in de waardeering, waardoor een plek wel in de verkeerde groep kan gekomen zijn, en ten tweede het feit dat een zekere variatie van een grootheid bestaan kan, zonder merkbaar de practische waarde te beïnvloeden. Hoe groot het aandeel van ieder is, is moeilijk uit te maken. Daarvoor zou men veel meer materiaal en meer groepen moeten hebben. Het is natuurlijk op zichzelf wel belangrijk te weten, hoeveel een bepaalde grootheid mag varieeren, zonder dat men er practisch invloed van ondervindt. Want het gaat niet aan, eenerzijds om te beweren, dat het gevonden gemiddelde de juiste en eenige waarde is, die voorwaarde is voor de gegeven practische waardeering, terwijl men anderzijds ook niet de gevonden variatie als de toelaatbare aan mag nemen. De waarheid zal in het algemeen wel tusschen deze beide in liggen.

We dienen echter voor alles vast te stellen, of de gevonden paralleliteit een wezenlijke is, en niet, hoe vaststaande ook, een zuiver toevallige. Het zou bijvoorbeeld zoo kunnen zijn, dat alleen de zuurgraad een wezenlijke invloed heeft op de geschiktheid van den grond voor bepaalde culturen, terwijl alle andere factoren, om andere redenen (bijv. de vorming en de geschiedenis van den grond) met deze zuurgraad op en neer gaan. De samenhang met de practische waardeering van deze laatste factoren zou dan niet iets wezenlijks, maar zuiver toevallig zijn. We zullen ze daarom stuk voor stuk nagaan.

Beginnen we met het klei- en fijnzandgehalte, dan kunnen we op grond van alle gegevens, die we langzamerhand over dit soort zandgronden hebben, wel aannemen, dat een verhooging van het klei- en fijnzandgehalte een mindere doorlatendheid van den grond tot gevolg heeft. Waar nu een hyacint in deze hooge eischen stelt aan den grond en ook onder de meest ongunstige omstandigheden over een (betrekkelijk) droog groeibed moet kunnen beschikken, is het zeer verantwoord aan te nemen, dat een laag kleigehalte een wezenlijk bestanddeel is voor een hyacintengrond, terwijl een narcis, die van een dichteren en vastere grond houdt, meer thuis zal zijn op iets meer kleihoudende gronden. De practijk accentueert dit verschil tusschen hyacinten- en narcissengrond nog, door, ten overvloede zou men haast zeggen, de hyacintengronden diep los te maken, wat bij narcissengronden, niettegenstaande hun reeds grootere dichtheid van nature, als regel niet zoo intensief gebeurt.

Of het nu alleen de klei is, of dat ook het fijne zand op zichzelf hier een merkbaaren invloed heeft, is niet van zooveel beteekenis. Men ontmoet practisch geen gronden, waarbij een hooger kleigehalte niet samengaat met een hooger fijnzandgehalte. We kunnen dus het best het geheele complex van klei en fijn zand verantwoordelijk stellen. Toech is dit samengaan van een hooger kleigehalte met een hooger fijnzandgehalte bij deze bollengronden niet zoo duidelijk als bij de zanden in De Zijpe en Anna-Paulowna. Het sterkst spreekt in dezen wel groep V, waar op een kleigehalte van 16 %, slechts 3,6 % fijn zand voorkomt, wat betrekkelijk zeer laag is.

De humus zal voor een deel zijn invloed laten gelden in dezelfde richting als de klei, namelijk onder bepaalde omstandigheden verminderend kunnen werken op de doorlatendheid van het grove zand, en in zooverre past een laag humusgehalte ook goed bij een goeden hyacintengrond. Het zeer laag zijn van het humusgehalte van de hyacintengronden moeten we echter voor een deel ook als zuiver begeleidend verschijnsel beschouwen. Door de intensieve bewerking van deze kalkhoudende, grove gronden, zal een hooger humusgehalte zich niet kunnen vormen of handhaven, en zoo zal ook een gegeven stalmestbemesting snel omgezet worden.

Verder schijnt er ook een meer directe invloed van de humus uit te gaan op de kwaliteit van de bol; een uiterlijk mooie bol kan men in zeer humusrijken grond niet verwachten; in het bijzonder geldt dit voor de humus van een oude graszode, waarom men dan ook op gescheurd grasland slechts hyacinten teelt, nadat men door diepe bewerking wit zand heeft boven gebracht. Tenslotte is er verband te verwachten tusschen de humus en de kalkhuishouding van den grond. Hier raken we een zeer wezenlijk punt van de kwestie. Het feit, dat een hyacint een alcalische of minstens neutrale reactie van den grond voor een goede ontwikkeling noodig heeft en een narcis zelfs een min of meer zuren grond prefereert, doet in de eerste plaats een verschil in zuurgraad verwachten, maar geeft daarnaast ook een zekere verklaring van de waarde, die men hecht aan een betrekkelijk laag humusgehalte en een hoog koolzure-kalkgehalte. Het hoge koolzure-kalkgehalte van de hyacintengronden en het lage of ontbrekende gehalte van de narcissengronden kunnen we dus wel als wezenlijke bestanddeelen beschouwen, evenals het hoogere humusgehalte van de narcissengronden. De koolzure-kalk heeft mogelijk ook nog een geringen invloed op de structuur van den grond en zodoende op de doorlatendheid ervan. Dat deze invloed, zoo ze er al is, zeer gering moet zijn, volgt uit den aard van deze gronden, die door hun laag kleigehalte en hun grove zand van nature vrijwel structuurloos zijn.

Naar aanleiding van de wenschelijkheid van een behoorlijk koolzure-kalkgehalte voor hyacintengronden moet nog opgemerkt worden, dat het niet uit te maken is, of nu werkelijk 4 % zeer goed en 2 % goed genoemd kan worden. Dit verschil tusschen het koolzure-kalkgehalte van groep I en II, kan voor een deel zijn verklaring vinden in andere oorzaken; groep I bevat verschillende vrij kort in cultuur zijnde gronden, met nog veel fijn schelpmateriaal; dit zou gedeeltelijk de reden kunnen zijn, waarom groep I zoo'n hoog kalkgehalte heeft. Het is toch wel waarschijnlijk, dat een kalkgehalte boven een bepaald procent weinig invloed meer uitoefent op de aard van den grond, zoolang anderszijds dit gehalte blijft beneden de grens, waarbij het zuiver als samenstellend materiaal merkbaren invloed krijgt. Als voorraad heeft een hooger kalkgehalte natuurlijk altijd beteekenis.

Dat de narcissen hooge humusgehalten en lage pH niet alleen kunnen verdragen, maar zelfs prefereren, blijkt ook uit de beide gronden van groep V, die met een humusgehalte van 20 % en een pH van 5,2 een uiterste vertegenwoordigen. Het zijn wel meer bepaalde narcissenvariëteiten die dankbaar zijn voor dergelijke omstandigheden, maar dit doet aan het principe niet af. Hoe afwijkend overigens ook, valt groep V dus niet buiten de conclusies, die in verband met de eerste vier groepen getrokken kunnen worden. Deze groep vormt er een uiterste bevestiging van.

De praktische eisch van een goede hoogteligging van de perceelen boven het wateroppervlak kon niet aan de analyse-uitkomsten getoetst worden. De waarnemingen van deze hoogteligging waren te onnauwkeurig, om ze te vergelijken met de mechanische samenstelling en de daarmede in verband staande te verwachten capillaire stijghoogte van het water in den grond.

Samenvattende kunnen we tenslotte zeggen, dat op grond van de praktische gegevens en de uitkomsten van de analyse, een goede hyacintengrond vergeleken met een goeden narcissengrond zich kenmerkt door:

- 1°. een laag klei- en fijn-zandgehalte;
- 2°. een behoorlijk koolzure-kalkgehalte;
- 3°. een alcalische reactie;
- 4°. een laag humusgehalte, dat echter in zekere mate als zuiver begeleidend verschijnsel moet worden opgevat.

Wat de variatie van de zandgrofheid betreft, kon uit het beschikbare materiaal geen verschil tusschen hyacinten- en narcissengrond worden vastgesteld.

De beteekenis, die de kennis van de samenstelling van den grond voor de practijk kan hebben, kan nog blijken uit het volgende voorbeeld: Bij de plekken 6 en 9 is ook een monster genomen van den grond beneden 75 cm, van een laag, die nog niet in de bewerking was opgenomen. De samenstelling van het zand was vrijwel gelijk aan de laag 0—75. We volstaan hier daarom met het opgeven van de volgende gegevens (% op droge stof):

		CaCO ₃ .	Humus.	Klei.	Zand.	pH.
Plek 6 . .	0—75	1,1	1,4	1,7	95,8	7,4
	90—110	4,2	0,5	0,5	94,8	8,0
Plek 9 . .	0—75	2,6	1,8	2,9	92,7	7,4
	80— ?	7,7	0,5	1,0	90,8	8,1

We hebben in de diepere laag dus een duidelijk hooger kalkgehalte en een hogere pH, tegen een lager humus- en kleigehalte. Op grond van de opgestelde conclusies kan men dus aannemen, dat men het hyacintenkarakter van deze gronden zou bevorderen door hier zeer diep te delven. We zien hierbij natuurlijk af van de vraag of ter verkrijging van een zoodanig resultaat, de kosten aan arbeidsloon en extra bemesting verantwoord zullen zijn. Dat zal in ieder geval uitgemaakt moeten worden, en afhangen van de heerschende prijsverhoudingen.

HOOFDSTUK V.

SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN EN ONDERLINGE VER-
GELIJKING VAN DE VERSCHILLENDE GEBIEDEN.

Doel van het hier behandelde onderzoek was, na te gaan, of er bij de zandige zeezandgronden (Hoofdgroep V, met minder dan 10 % klei en meer dan 90 % zand) verband is tusschen de mechanische samenstelling en de practische waardeering en het gebruik. Aanleiding ertoe was de wenschelijkheid voor dergelijke gronden uit de Wieringermeer over vergelijkbaar materiaal uit oudere polders te kunnen beschikken.

Bemonsterd zijn daartoe een aantal plekken in den Anna-Paulownapolder, in de polders De Zijpe en het Koegras en in de bloembollenstreek tusschen Haarlem en Leiden. Van deze gebieden in hun geheel en van de afzonderlijke plekken zijn zooveel mogelijk practische gegevens verzameld, terwijl de genomen grondmonsters op het Bodemkundig Instituut te Groningen zijn onderzocht op koolzure kalk, humus en mechanische samenstelling (klei- en zandgehalte, waarbij het zand met behulp van zeeven nog gesplitst is in fracties met opklimmende diameter). Voor de gronden uit de bollenstreek is tevens de pH bepaald.

De resultaten van de bemonsteringen en de analyse van de onderzochte gronden kunnen we voor elk der onderzochte gebieden als volgt samenvatten.

a. De Anna-Paulownapolder (tabel 1 en 5, op blz. 418 en 436, bijlage I en 3 op blz. 454 en 456).

Het zandgebied van Breezand e.o. is, mits voor een goede bemesting en een goede vochtvoorziening gezorgd wordt, met succes als weiland en voor bollenteelt in gebruik. Voor blijvend bouwland is het ongeschikt. De dikte van de zandlaag is, met het oog op deze vochtvoorziening en voor de bollenteelt ook met het oog op een diepe bewerking, van groot belang. Ter voorziening in de vochtvoorziening in droge perioden wordt het waterpeil in slooten en greppels opgevoerd tot ongeveer 50 cm beneden het maaiveld (infiltratie). Vooral bij gebruik voor bollenteelt moet onder alle omstandigheden ook een goede ontwatering van de bovenlaag gewaarborgd zijn. Bij de analyse bleek, dat de bestaande variatie in de samenstelling van het hoofdaandeel van het zand niet van merkbaren invloed is op de geschiktheid voor infiltratie en bollenteelt, of wat we ook zeggen kunnen, op de doorlatendheid van den grond. Dit hoofdaandeel van het zand (de zgn. karakteristieke zandfractie), ongeveer 70 % van het totaal omvattend, varieert in afmeting van 100—200 micron (duizendste millimeter) bij den fijnsten tot 150—300 micron bij den grofsten vertegenwoordiger. Het bleek, dat bepaalde aaneengesloten gedeelten

van dit zandgebied een vrij regelmatige zandsamenstelling hebben. Ook bleek dit het geval te zijn met bouwvoor en ondergrond. (Zie voor de volledige analyse tabel 5 op blz. 436). Wél duidelijk is de invloed van een verschil in kleigehalte, dat bij de bemonsterde plekken varieerde: voor de bouwvoor van 1,5—8,5 %, voor den ondergrond van 0,7—3,9 %. Het gehalte aan fijn zand (van 16—74 micron) gaat met dit kleigehalte vrijwel op en neer. Niet echter de bovengenoemde variatie van de karakteristieke zandfractie. Aangenomen moet daarom worden, dat menging van het zand met klei in bepaalde gevallen heeft plaats gehad. Ongeacht deze menging kan echter aangenomen worden, dat het kleigehalte het karakter van deze gronden bepaalt. Het uiterste geval van ruim 8 % klei in de bouwvoor en bijna 4 % in den ondergrond, met een dikte van de zandlaag van ± 65 cm, was zeer duidelijk afwijkend en minder geschikt voor bollenteelt en infiltratie, terwijl binnen de genoemde variatie van 1,5 tot 8 % klei practisch verschillen in geschiktheid werden geconstateerd, die wijzen op een lagere grens. Scherpe grenzen zijn echter niet vast te stellen, temeer daar steeds met drie factoren: bouwvoor, ondergrond en dikte van de zandlaag gerekend moet worden.

Koolzure kalk is steeds aanwezig: in de bouwvoor van 0,1—1,3 %, in den ondergrond van 0,5—2,2 %. De variatie staat echter in geen duidelijk verband met de practische waardeering, de aanwezigheid wordt echter voor bollengrond zeer op prijs gesteld.

Het humusgehalte, dat voor de bouwvoor varieert van 1,2—2,7 %, voor den ondergrond van 0,1—0,6 % geeft in dezen ook geen aanwijzingen. De variatie staat eerder in verband met het aantal jaren, dat de grond voor bollencultuur in gebruik is (na het scheuren van het weiland vermindert het humusgehalte).

De analyse-uitkomsten van de lichte gronden uit den Oostpolder, met een kleigehalte van 8 % en hooger, en met fijner zand, die niet geïnfilteerd worden en als bouwland in gebruik zijn, gaven aanleiding tot nadere bespreking van het grondtype, waarvoor echter verder naar Hoofdstuk II (blz. 361 v.v.) verwezen wordt. Voor vergelijking met De Zijpe, Koegras en bollenstreek komen ze niet in aanmerking.

b. De Zijpe. (tabel 2 en 6, op blz. 422 en 440, bijlage 1 en 4 op blz. 454 en 457).

In De Zijpe is practisch alle land als weiland in gebruik. In het Westen, tusschen de duinen en het Noordhollandsch kanaal wordt met groot succes in het droge seizoen water ingelaten of ingemalen, ook hier tot ongeveer 50 cm beneden het maaiveld. De zandlaag is hier minstens 1,30 m dik, waarschijnlijk meestal nog iets dikker. Over het Noordhollandsch kanaal, in het gebied van Ruige Weg en Groote Sloot wordt het succes van de waterinlaat minder,

hoewel het nog noodig is en behoorlijke resultaten geeft. De grond is op het oog humusrijker en dichter. De zandlaag is ook nog minstens 1,30 m, waarschijnlijk ook niet veel meer. Nog verder naar het Oosten en plaatselijk ook reeds meer Westelijk wordt de zandlaag dunner en de grond duidelijk zwaarder. De infiltratie wordt met zeer weinig effect, of geheel niet toegepast.

De analyse geeft voor het hoofdaandeel van het zand zeer weinig variatie te zien: het zand is zeer gelijkmatig. Ongeveer 70 % van het zand heeft een afmeting van 150—300 micron, terwijl 10 à 20 % een nog grootere afmeting heeft. Het verschil in geschiktheid voor de infiltratie zetelt ook hier in het gehalte aan klei en fijnzand in de verschillende lagen en in de totale dikte van de zandlaag.

De meest voor infiltratie geschikte groep perceelen heeft in de drie lagen: 0—25, 25—50, 50—75 een kleigehalte van resp. gem. 4,1; 1,6; 2,3 % (zie tabel 6 op blz. 440). De volgende groepen met afnemende geschiktheid hebben in het algemeen een toenemend kleigehalte in alle lagen, het minst nog in de laag beneden 50 cm. (zie de tabellen op blz. 388 en 440). Een betrekkelijk hoog kleigehalte in de bovenlaag (van 0 tot ong. 25 cm), dat nog in zijn ondoorlatende werking versterkt wordt door een hoog humusgehalte, is blijkbaar geen bezwaar voor een goede infiltratiewerking. Het toenemend kleigehalte in de volgende lagen (van 25 tot 80 cm) en de daarbij tevens verminderende dikte van de zandlaag zijn als oorzaken van de mindere geschiktheid voor infiltratie te beschouwen. Hoewel geen scherpe grenzen zijn vast te stellen, blijkt van een kleigehalte van 4 à 5 % in deze laag bij deze zandgrofheid al een merkbare vertraging op de infiltratie uit te gaan. Dit is de laag, waardoor het water vanuit de greppels de wortels bereikt. Een zuivere beoordeeling en een maximale uitbuiting van de infiltratie wordt bemoeilijkt door het in meerdere of mindere mate brak zijn van het beschikbare water. Gehalten van 10 gr. keukenzout per liter kunnen voorkomen.

Het humusgehalte blijkt voor de verschillende groepen slechts weinig te variëren, in ieder geval minder dan op het oog verwacht werd. Voor alle zandmonsters varieert het van 2,8 % tot 6 %, voor de groepen gemiddeld van 4 % tot 5 %. De koolzure kalk ontbreekt in alle Zijpe-zandmonsters in de laag van 0—50 cm steeds, in de laag van 50—80 cm komt het een enkele maal voor met hoogstens 0,5 %. (Zie tabel 6 op blz. 440).

In verband met het vrij hooge klei- en humusgehalte (voor beide gem. 4 à 5 %) van de bovenlaag, en het ontbreken van de koolzure kalk, is van belang de ervaring opgedaan bij de eerst gedurende enkele jaren op een beperkt oppervlak uitgeoefende bollenteelt in De Zijpe. De Zijper zandgronden zijn zonder extra diepe bewerking geschikt voor narcissenteelt; voor hyacinten moet echter de tamelijk veel klei- en humushoudende bovenlaag diep onder-

gewerkt worden. Na een bekalking en bemesting kunnen in het bovengekomen witte zand met succes hyacinten geteeld worden.

c. *Koegras* (tabel 3 en 7 op blz. 428 en 444, bijlage 1 en 4 op blz. 454 en 457).

De zuiver zandige perceelen in Koegras komen in veel overeen met die in De Zijpe. Afwijkingen treden op door het minder vlak zijn van het terrein, waardoor de infiltratie meer technische moeilijkheden oplevert; men moet het water plaatselijk hoog opvoeren, en veel egaliseeringswerk uitvoeren. Dit laatste wordt het volledigst gedaan bij de bollenbedrijven, waarvan er echter geen bemonsterd zijn. Verder komen plaatselijk soms meer of minder dikke kleilagen voor, op of in het bovenste zand, dat op zichzelf even grof is als bij de andere perceelen. Dit heeft direct een storende invloed op het effect van de infiltratie.

Het zand is hier evenals in De Zijpe zeer regelmatig van samenstelling, het is echter iets fijner, ongeveer 85 % heeft een middellijn van 100—300 micron. Als we afzien van de genoemde uitgesproken kleilagen op sommige perceelen, is het kleigehalte van het zand in doorsnede iets lager dan in De Zijpe: gemiddeld bij de zeer goed voor infiltratie geschikte groep in de 3 lagen 0—25, 25—50 en 50—80 cm resp. 3,6, 1,8, en 1,0 % klei. De infiltratie voldoet daar dan ook uitstekend. De zandlaag is ook minstens 1,30 m.

Koolzure kalk komt in de bovenlaag practisch ook hier niet voor. In den ondergrond iets meer dan in De Zijpe, maar toch ook nog weinig.

Bollengronden zijn niet speciaal bemonsterd. Er is alle reden voor aan te nemen, dat de samenstelling van het zand voor de bollenperceelen niet veel zal verschillen van de bemonsterde weilanden, ook als er zand van hoogten (nollen) is opgebracht; wel zal in het laatste geval het kleigehalte lager zijn. (Plek 50 is weiland op een gedeeltelijk afgegraven nol gelegen, en heeft, behoudens een laag kleigehalte in de bovenlaag, de normale samenstelling).

d. *Het bloembollengebied tusschen Haarlem en Leiden* (tabel 4 en 8 op blz. 430 en 446, bijlage 2 en 5 op blz. 455 en 458).

De bloembollenbedrijven liggen voornamelijk op het oude duinzand en op afgegraven jong duinzand. Van een eigenlijke infiltratie wordt er niet gesproken. De doorlatendheid van den grond is echter in het algemeen voldoende, om bij den heerschenden waterstand van $\pm$ 50 à 60 cm beneden het maaiveld een voldoende vochthuishouding te waarborgen. Speciale bemalingen komen slechts sporadisch voor.

De gronden zijn getypeerd door de geschiktheid voor bepaalde culturen, speciaal voor hyacinten en narcissen.

Hyacinten vragen een kalkrijken, goed doorlatenden, groven zandgrond, die in een goeden bemestingstoestand is gebracht en met het oog op de waterbeweging een goede hoogteligging heeft. Een laag humusgehalte (1 à 2 %) voor een goed deel zuiver als gevolg van de intensieve bewerking dezer kalkrijke gronden te beschouwen, is bovendien regel.

Narcissen prefereeren een van nature humusrijkeren (meer dan 2 %) en fijneren grond, ze zijn kalkschuw, de grond mag misschien zelfs wel ietszuur zijn.

Hyacinten moeten ook onder ongunstige omstandigheden, bijv. bij aanhoudende regens over een betrekkelijk droog groeibed beschikken. Ze eischen dus een uitstekende doorlatendheid van den grond. De practijk bevordert het bestaande verschil tusschen hyacinten- en narcissengrond nog door de eerste vaak en diep los te maken, wat bij narcissengrond lang niet in die mate gebeurt, en zoo het al gebeurt, bouwt men daarna eerst een ander bolgewas, vooral tulpen.

Het genoemde verschil in grofheid zetelt ook bij deze bollengronden niet in het hoofdaandeel van het zand. De variatie van de karakteristieke zandfractie, omvattend 70—80 % van het totaal, is voor de uitgesproken hyacintengronden ongeveer 100—200 micron tot 150—300 micron. De narcissengronden blijven met hun karakteristieke zandfractie binnen deze variatie. Een wezenlijk verschil is er dus niet.

Het blijkt echter, dat met het afnemen van de geschiktheid voor hyacinten, het klei- en fijnzand-gehalte toeneemt, het koolzure kalkgehalte afneemt, en de grond zuurder gaat reageeren. Ook wordt het humusgehalte gemiddeld iets hooger.

Gemiddelde gehalten aan:	Groepen met afnemende geschiktheid voor hyacinten.				
	I.	II.	III.	IV.	V.
Klei (0—16)	1,1	2,6	2,4	4,5	16,0
Fijn zand (16—74)	0,6	1,2	1,6	2,4	3,6
Humus	0,9	1,6	1,7	2,0	20,0
Koolzure kalk	4,0	2,2	0,6	0,2	0,0
pH	7,7	7,5	7,2	6,8	5,2

Met de eischen van een goede doorlatendheid en een alcalische reactie, in welke twee eischen we de hyacinten-eigenschappen van den grond kunnen samenvatten, zijn deze analyse-resultaten in goede overeenstemming.

e. Onderlinge vergelijking der gebieden.

De onderzochte gebieden zijn reeds in de verschillende hoofdstukken, wanneer daar aanleiding toe was, op sommige punten met elkaar vergeleken.

We willen ze echter hier kort nog eens speciaal naast elkaar plaatsen. We laten daarbij de niet zuiver zandige gronden, die bij de afzonderlijke gebieden in enkele gevallen ter vergelijking zijn aangevoerd, buiten beschouwing. Het zijn de gronden uit Anna-Paulownapolder Oost, met meer dan 8 % klei en vrij fijn zand, verder de meer of minder kleiige gronden uit Koegras en Zijpe (met meer dan 10 % klei) en groep V uit Lisse e. o.

Naar het practisch gebruik kunnen we, wat betreft hun zandgronden, de gebieden indeelen als volgt:

- 1°. de Zijpe met vrijwel uitsluitend weiland, terwijl sporadisch bollenteelt voorkomt;
- 2°. de Anna-Paulownapolder, (Breezand e.o.) en Koegras met vroeger vrijwel uitsluitend weiland, en tegenwoordig met veel bollenteelt;
- 3°. de bollenstreek tusschen Haarlem en Leiden met uitsluitend bollenteelt.

Wat het weiland betreft is er vooral geconstateerd een verschil in geschiktheid voor infiltratie. Bij de bollengronden is er verschil in geschiktheid voor de teelt, speciaal wat de teelt van hyacinten tegenover narcissen betreft.

De oorzaak van het sub 1, 2 en 3 genoemde verschil in gebruik van de gronden moeten we voor een goed deel zoeken in historische, geografische en economische factoren. Dat de bollenteelt zich in de bollenstreek zoo geweldig ontwikkeld heeft, vindt natuurlijk wel haar grond in de uitstekende geschiktheid van den bodem ter plaatse, maar daarnaast spelen tegenwoordig ook velerlei andere factoren een rol. In één woord kunnen we zeggen, dat de geheele streek met zijn bewoners is ingesteld op de bollenteelt, en dit geeft aan deze streek een voorsprong boven andere, bodemkundig en klimatologisch misschien even goede gebieden. Het is zelfs aan te nemen, dat men in de bollenstreek eerst minder geschikte gronden in eigen gebied en naaste omgeving voor bollenteelt in gebruik heeft genomen, en met recht, alvorens men begonnen is met de teelt in Anna-Paulowna (Breezand e.o.) en Koegras. Want dit moet hier even opgemerkt worden, de bollenteelt in het „Noorden” is niet begonnen door de oorspronkelijke bewoners, maar door kweekers uit het „Zuiden”, die daartoe zelfs geschoold personeel meebrachten. Later is ook wel door de inwoners zelve begonnen met de bollenteelt voor eigen rekening; eerst beperkten zij zich echter tot het duur verkoopen van hun land aan de kweekers. Zij waren hunnerzijds ook weer teveel ingesteld op het weidebedrijf, om direct met het bollenbedrijf te willen en ook met succes te kunnen, beginnen.

Hoewel het dus duidelijk is, dat een bepaalde teelt, behalve aan een bepaalde grondsoort, ook om niet bodemkundige redenen aan een bepaalde

streek gebonden kan zijn, kunnen we toch op enkele bodemkundige verschillen tusschen de verschillende gebieden de aandacht vestigen, om daarbij echter nog meer op de overeenkomsten te letten.

We hebben bij de afzonderlijke gebieden gelet op den invloed van: de zand-samenstelling, het kleigehalte, de humus en de koolzure kalk. We krijgen nu in onderstaande tabel allereerst een beeld van de verschillen in zandgrofheid in de gebieden. Daartoe zijn de fijnste (I) en grofste (II) vertegenwoordiger van elk gebied genomen en naar volgorde van de grofheid van het hoofdaandeel van het zand gerangschikt:

	Klei < 16.	Zeefracties van het zand (afmetingen in microns).								Specifiek oppervlak zand.
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8 t/m 12.	
		16-43.	43-74.	74-104.	104-147.	147-208.	208-295.	295-417.	417. ^	
Breezand (A.P.p.) I	2,7	1,6	5,3	14,0	38,6	34,4	3,0	0,2	0,2	87
Lisse e.o. I	2,0	0,6	0,7	2,4	30,7	42,1	19,4	2,0	0,1	65
Koegras I	2,0	1,1		1,8	24,5	43,7	21,6	4,2	1,1	61
Koegras II	0,6	0,3		0,4	9,7	44,5	35,9	7,7	0,9	52
Breezand (A.P.p.) II	1,3	0,5	0,9	1,5	12,3	34,8	35,0	11,9	1,8	54
Zijpe I	2,7	0,8	1,0	1,3	5,3	36,0	39,9	11,4	1,6	53
Lisse e.o. II	0,7	0,2	0,3	0,4	4,0	33,7	47,8	12,1	0,8	48
Zijpe II	2,1	1,7		0,6	1,7	22,7	48,7	20,2	2,3	47

We zien dat het hoofdaandeel van het zand ($\pm 80\%$ van het totaal) voor alle gronden varieert van de zeefracties 3 + 4 + 5 tot de zeefracties 5 + 6 + 7, of tusschen ongeveer 75 tot 200 micron voor den fijnsten en 150 tot 400 micron voor den grofsten vertegenwoordiger. Dus een vrij groote variatie. Deze variatie teekent zich ook heel duidelijk af in het specifiek oppervlak van het zand (zie blz. 358), dat uiteenloopt van 87 tot 47. Dit gaat vrij goed parallel met het opschuiven van de karakteristieke fractie naar het grovere zand. Dit laatste is echter slechts te verwachten bij vergelijking van gronden met ongeveer gelijk fijn-zandgehalte. Want nemen we bijv. de Zijpe, dan blijkt bij vrijwel gelijke karakteristieke zandfractie (150—400 micron) het specifiek oppervlak van de zanden uiteen te loopen van 46—83, voornamelijk als gevolg van de gehalten aan fijnzand (16—74 micron), die uiteenloopen van 1,0 % tot 12, 8 %. Vooral het allerfijnste zand (16—43 micron) heeft den grootsten invloed. Het kleigehalte varieert in dit geval van 1,4 tot 7,3 %.

We kunnen dus binnen bepaalde grenzen eenzelfde specifiek oppervlak bereiken: 1°. door een zand met een zeer grove karakteristieke fractie maar

met daarnaast vrij veel fijn zand, en 2°. door een zand met een matig grove karakteristieke fractie en weinig fijn zand. Met het specifiek oppervlak alleen is dus een zand niet nauwkeurig gekarakteriseerd. Men moet daarnaast of de plaats van de karakteristieke fractie of het fijn-zandgehalte kennen. Door de omstandigheid, dat dit fijn-zandgehalte practisch steeds op en neer gaat met het kleigehalte, is dus een zandgrond ook min of meer volledig gekarakteriseerd door het kleigehalte en het specifiek oppervlak van het zand. Een kleigehalte van ongeveer 7 % en een spec. opp. van ongeveer 80 wijst op een karakteristieke fractie als in De Zijpe (150—400 micron), eenzelfde spec. opp. maar met minder dan 3 % klei komt ongeveer overeen met de fijnste zanden uit Breezand, met een karakteristieke fractie van 75—200 micron.

Bij de afzonderlijke gebieden bleek, dat geen merkbare invloed van de variatie der karakteristieke zandfractie binnen het gebied was vast te stellen; in ieder geval werd deze invloed, zoo ze al bestond, geheel overstemd door den invloed, dien het klei- en fijn-zandgehalte (deeltjes kleiner dan 43 à 74 micron) heeft op het karakter van den grond. Dit klei- en fijn-zandgehalte gaat in zijn variatie in geen der gebieden op en neer met het fijner en grover worden van het hoofdaandeel van het zand. Voor de grootere variatie, die alle gebieden te samen te zien geven, is ook aan te nemen, dat de invloed van een verschillend kleigehalte grooter is, dan de waargenomen variatie in zandgrofheid.

Het is op theoretisch gronden wel aan te nemen, dat er een invloed van de zandgrofheid is; men kan verwachten, dat bij eenzelfde kleigehalte het fijnste zand uit deze serie minder doorlatend zal zijn dan het grofste, vooral bij een zeer laag kleigehalte. Maar dit verschil wordt practisch blijkbaar volledig verborgen onder den invloed van het kleigehalte. Wellicht zou men, als men over zeer veel materiaal beschikte, of ook als men perceelen met gelijk kleigehalte maar met verschillende zandgrofheid meer systematisch kon vergelijken, ook practisch een invloed van de zandgrofheid binnen de hier aanwezige variatie kunnen vaststellen. Maar in belangrijkheid zal deze ook dan nog ondergeschikt blijken aan het kleigehalte.

Den betrekkelijk geringen invloed, dien de hier aanwezige variatie in zandgrofheid heeft op het practisch oordeel over den grond, blijkt nog heel duidelijk uit het antwoord in verschillende gevallen verkregen op de vraag, hoe men zich de volgorde in zandgrofheid dacht van de gebieden in Noord-Holland. Men dacht Breezand het grofst, dan Koegras, tenslotte De Zijpe, terwijl men op een bollenbedrijf in De Zijpe in de meening was, dat bollengronden in Lisse e.o. grover waren. Uit de analyse blijkt dat een en ander niet op gaat, als men alleen op de groote massa van het zand let. Waarschijnlijk speelt bij dit practisch oordeel ook het relatief hooge kleigehalte, vooral in de bovenlaag, bij de Zijper gronden de voornaamste rol; mogelijk hebben we echter

voor een deel ook te doen met een historisch gegroeide meening; men heeft van het zandgebied in Breezand de kortste heugenis van een onbegroeide zandvlakte, terwijl daartegenover De Zijpe reeds gedurende enkele eeuwen zijn graslandcultuur heeft.

Want, en dit is ook duidelijk bij het monsternemen gebleken, behalve het kleigehalte heeft ook het humusgehalte een grooten invloed op de beoordeeling van den grond op het oog en het gevoel. De oude weilanden in De Zijpe hebben een hoog humusgehalte (van 3—6 %) in de bovenlaag en maken ook daardoor een fijneren indruk.

We zien uit de tabel dat de Anna-Paulownapolder (Breezand e.o.) in werkelijkheid het fijnste zand heeft en De Zijpe het grofste. Het fijnste Zijper zand, dat overigens weinig varieert, is nog iets grover dan het grofste zand uit Breezand e.o., waarmede de Koegras-zanden vrijwel overeen komen. De bollengronden uit Lisse e.o. variëren ongeveer van het gemiddelde der zanden uit Anna-Paulowna tot het gemiddelde van de Zijper zanden.

Het is bij deze onderlinge verhouding der gebieden moeilijk aan te nemen, dat er een verband van beteekenis bestaat tusschen de bestemming voor bollenteelt of weiland en de variatie van de zandgrofheid, zooals we die hier aantreffen. Het zelfde geldt voor de meerdere of mindere geschiktheid voor infiltratie.

Als we ons nu toch de vraag blijven stellen, waardoor het verschil wel ontstaat, komen we vanzelf terecht bij de uitkomsten van het onderzoek op klei, humus en koolzure kalk.

Voor de gronden, die in de verschillende gebieden voor vergelijking in aanmerking komen, variëren deze grootheden, zooals aangegeven in onderstaand overzicht.

Herkomst van de monsters:	Zijpe.	Koegras ¹⁾ .	Breezand e.o. ¹⁾ .	Lisse e.o.
Bestemming v. d. perceelen:	Weiland.	Weiland en bollen.	Weiland en bollen.	Bollen.
<i>Klei :</i>				
bovenlaag	8,7—2,7	5,4—1,1	8,5—1,5	} 6,7—0,5
ondergrond	5,3—0,9	2,5—0,5	3,9—0,7	
<i>Humus :</i>				
bovenlaag	6,0—2,8	4,0—2,2	2,7—1,2	} 3,0—0,6
ondergrond	1,7—0,2	0,8—0,3	0,6—0,1	
<i>Koolzure kalk :</i>				
bovenlaag	0,0—0,0	0,0—0,0	1,3—0,3	} 6,1—0,0
ondergrond	0,5—0,0	1,2—0,0	2,2—0,5	

¹⁾ In Koegras is slechts weiland, in Breezand slechts bollenland bemonsterd.

Hoewel de variatie niet volledig getypeerd is door de opgave van de waargenomen uitersten, geven deze cijfers toch vrij goed de onderlinge verhouding der gebieden weer. Alleen het hoogste kleigehalte van den Anna-Paulowna-polder (Breezand e.o.) is een iets te sterk afwijkend geval.

We zagen reeds bij herhaling, dat binnen de gebieden het verschil in klei- en humusgehalte parallel ging met de geschiktheid voor infiltratie, resp. de hyacintenteelt. Voor dit laatste was ook voorwaarde een behoorlijk koolzure kalkgehalte. Met deze wetenschap en bovenstaande tabel voor oogen, is het wel aan te nemen, dat de Zijper zanden, zooals ze er liggen, minder geschikt zijn voor de teelt van hyacinten. Ze zijn er daar, waar een dikke zandlaag voorkomt, wel voor geschikt te maken door diepe bewerking en bekalking. Zooals ze liggen, komen ze in de bovenlaag overeen met meer-klei-houdende en kalkarme bollengronden uit Lisse e.o., die voor narcissteelt worden gebruikt.

De Koegraszanden zijn, behoudens perceelen met kleilagen, die hier buiten beschouwing worden gelaten, iets klei- en humusarmer dan de Zijper zanden. Koolzure klak is ook zeer weinig aanwezig, en voor bollenteelt zal dus bekalking noodig zijn, tenzij men er kalkhoudend zand van nollen, voor het vlak maken van het terrein, op brengt. Een half afgegraven nol, die bemonsterd is, bleek echter ook geen koolzure kalk te bevatten; wel was dit zand zeer kleiarm.

De zanden van Breezand e.o. blijken alle koolzure kalk te bevatten en zijn dus, mits ze niet te veel klei bevatten en een voldoende dikke zandlaag hebben, in hun samenstelling te vergelijken met de hyacintengronden uit Lisse e.o.

Al is er dus eenig verschil tusschen de gebieden, het blijkt dat dit meer een gradueel dan een wezenlijk verschil is. Voor alle gebieden afzonderlijk en voor alle te samen geldt tenslotte, dat het kleigehalte bij *dit soort zandgronden* beslissend is voor het karakter van den grond. De humus versterkt dit nog, terwijl vooral bij de bollenteelt ook de koolzure kalk een belangrijke rol speelt.

De gunstige werking van een laag kleigehalte berust tenslotte, zoowel voor de infiltratiemogelijkheid bij weiland als voor de geschiktheid voor hyacinten bij de bollenteelt, op de groote doorlatendheid, die er gevolg van is. Men moet hiervan dan echter zoo goed mogelijk profiteeren, door den juisten waterstand te kiezen voor de vochtvoorziening van het gewas, en door geregeld zoo goed mogelijk te bemesten. Dit laatste, omdat een zoodanige kleiarme zandgrond van zichzelf zeer onvruchtbaar is, en ook snel zal verarmen.

TABELLEN.

ANNA-PAULOWI

Beschrijving van

(Zie de opmerkingen a

Plek (zie kaart). Datum be- monstering.	Bedrijf (landgebruiker).	N ^o . monster B.	Laag in cm.	Grondsoort en bijzonderheden (beoordeeling bij het monsternemen).
1	C. Schilderman, Stoomweg	2507	bouwvoor	zandgrond
2		2508	bouwvoor	zandgrond
3	C. Waiboer, Kneeskade	2510	bouwvoor	lichte zavel
4	R. Keppel, Kerkweg	2511	bouwvoor	lichte zavel
5	K. A. Kaan, Kerkweg	2512	bouwvoor	lichte zavel
6	J. G. Geerligts, Zwinweg	2513	bouwvoor	zware zavel
7	V. Kaan, Kneesweg	2514	bouwvoor	zware zavel
8		2515	bouwvoor	zware zavel
9	R. C. Waiboer, Veerweg	2580	bouwvoor	
10		2581	0—20	
11		2582	bouwvoor	
12	G. C. v. Balen Blanken, Zwinweg	2583	bouwvoor	lichte zavel
13		2584	0—20	lichte zavel
14		2585	bouwvoor	lichte zavel
15		2586	0—20	lichte zavel
16	C. D. Rezelman, Zwinweg	2587	bouwvoor	lichte grond
17		2588	bouwvoor	vrij lichte grond
18		2589	bouwvoor	
19		3215	bouwvoor	
20 10 Oct. 1930	Gebr. Lubbert, Schorweg	3666	0—35	humushoudend zand en de nog onverteer- zode;
		3667	35—± 70	wit zand met bruine plekje, overgaand grijs zand, vrij veel schelpen, (tot minste 1 m zand)
21 10 Oct. 1930	H. C. Brouwer, Zwarte weg	3668	0—35	weinig-humushoudende zandgrond
		3669	35—60/70	wit zand met enkele bruine plekje, vrij v schelpen (tot minstens 1 m zand)

LDER.

nsterplekken 1 t/m 31.

; einde van deze tabel).

Gebruik: Sinds: Voordien:	Opmerkingen over de infiltratie. Verdere bijzonderheden.
ouwland	
ouwland	
ouwland	
ouwland	
ouwland	
ouwland	
ouwland	
ouwland	
ouwland	Deze grond slempst dicht.
ouwland	De grond heeft een goede structuur.
ouwland	De grond van dit perceel stuift.
ouwland	De grond stuift; de gewassen groeien slecht.
ouwland	Deze grond stuift; de gewassen groeien er best op.
ouwland	Deze grond stuift niet; de gewassen groeien er slecht.
ouwland	Deze grond stuift niet; de gewassen groeien slecht.
ouwland	De grond van dit perceel stuift. De groei van de gewassen is slecht.
ouwland	Als 16.
ouwland	Deze grond stuift; de groei der gewassen is slecht.
ouwland	
oembollen 29 iland	In 1929 haver, in 1929/1930 tulpen verbouwd. Het was vroeger goed weiland, en nu waarschijnlijk geschikt voor alle soorten bollen. De waterstand kan op het bedrijf geregeld worden door in- en uitmalen.
oembollen 24 iland	Het was goed weiland, en is geschikt voor de teelt van alle soorten bollen. De waterstand wordt binnen het bedrijf niet afzonderlijk geregeld. De grond stuift.

Plek (zie kaart). Datum be- monstering.	Bedrijf (landgebruiker).	N°. monster B.	Laag in cm.	Grondsoort en bijzonderheden (beoordeling bij het monsternemen).
22 10 Oct. 1930	D. van der Kwaak, Stoomweg	3670 3671	0—25 25—50	zand met veel humus en plantenresten wit zand, met weinig bruine plekken (te minstens 1 m zand)
23 10 Oct. 1930	J. van der Berg Cz., Middelveld	3672 3673	0—45 45—± 65	matig humushoudend zand, middelmatig gro veel schelpen, ook groote exemplaren wit zand, met enkele bruine vlekjes, ve schelpen (tot minstens 1 m zand)
24 11 Oct. 1930	De Wilde en Esseveld, Kleiweg	3674 3675	0—30 30—± 60	humushoudend zand, tamelijk grof wit zand, bruin gevlekt, (tot minstens 1 m zand)
25 11 Oct. 1930	B. Molenaar, Molenvaart	3676 3677	0—35 35—± 65	humushoudende zandgrond, matig grof, m schelpmateriaal wit zand, met weinig bruine plekken, m schelpen (tot minstens 1 m zand)
26 11 Oct. 1930	J. A. v. d. Voort & Co., Catharinahoeve Molenvaart	3678 3679	0—± 35 35—70	humusrijke zandgrond wit zand met bruine plekken en schelpaag (tot minstens 1 m zand)
27 11 Oct. 1930	Firma T. Boekee, Middenvliet	3680 3681	0—35 35—60/70	humushoudende, tamelijk fijne zandgrond wit zand, (op ± 90 cm klei met plantenrest en CaCO_3)
28 11 Oct. 1930	Gebr. Bergman, Middenweg	3682 3683	0—50 50—50/70	humushoudend zand (het witte zand is n niet volledig met de oorspronkelijk dunne bouwlaag vermengd) wit zand, soms ook grijs, (op 50 à 70 begi kleiachtige, kalkhoudende laag)
29 11 Oct. 1930	G. L. Elfering, Grasweg	3684 3685	0—30/35 30/35— 60/70	humushoudende, vrij fijne zandgrond wit zand, (op 65 cm of iets dieper kleiacht zand)
30 11 Oct. 1930	Jac. Geerlig's Dz. Grasweg E 27	3686 3687	0—± 30 ± 30—45/55	humushoudende zandgrond wit zand, (beneden 45/55 cm laagsgewijs gemengd zandige klei)
31 11 Oct. 1930	Als 30	3688 3689	0—25 25—50	zavelig zand wit zand, (verder tot 70 à 80 cm zand, diep zandige klei)

De volgorde, waarin de plekken hier beschreven zijn, is die van de bemonstering. De plekken bestaan zoover de bemonstering in October 1930 heeft plaats gehad, uit 8 boorplekken, regelmatig verspreid over één of meer akkers van het betrokken perceel. De boorsels uit de 8 boorplekken zijn tot één monster (de lagen afzonderlijk) vereenigd. Voor de reeds vroeger bemonsterde plekken geldt in principe hetzelfde, van deze is echter alleen de bouwvoor bemonsterd.

Gebruik: Sinds: Voordien:	Opmerkingen over de infiltratie. Verdere bijzonderheden.
loembollen 930 eiland	Het perceel droeg nog geen bolgewas, alleen een zomergraan. Verwacht wordt dat het een zeer goede bollengrond zal zijn. Het was goed weiland. Het terrein heeft geen eigen bemaling.
loembollen 927 eiland	Ook in 1912 reeds gescheurd geweest voor bollenteelt. In de oorlogsjaren eerst weer in gras gelegd. Het was uitstekend weiland en is nu goede bollengrond, geschikt voor alle bollen. Geen speciale inrichting voor het op peil houden van het water.
loembollen 929 eiland	Het perceel heeft nog slechts een gewas aardappelen en tulpen gedragen. De tulpen waren goed. Er is geen speciale inrichting voor het op peil houden van het water.
loembollen 925 eiland	Het bemonsterde perceel ligt op akkers met greppels. De grond is geschikt voor alle soorten bollen. Er is geen speciale inrichting voor het op peil houden van het water.
loembollen 929 eiland	De grond op deze plek van het bedrijf is volgens den bedrijfschef fijn en iets kleiig. Laat men den grond na het ploegen rustig liggen, dan vormt zich een dun korstje aan de oppervlakte, zoodat de grond niet stuift. Na bewerking stuift hij wel. Op dit perceel zijn alleen nog maar tulpen verbouwd.
loembollen 924 eiland	Het perceel wordt gebruikt voor de teelt van alle soorten bollen. Het is gedraineerd. Een speciale inrichting voor regeling van den waterstand is er niet. Het bestaande peil is goed.
loembollen 914 eiland	Het perceel is diep bewerkt en gedraineerd. Het wordt gebruikt voor alle soorten bollen. Ter voorkoming van stuiven en tevens als groenbemesting, waren tegelijk met het rooien der tulpen, wikken gezaaid. De waterstand kan binnen het bedrijf nog geregeld worden.
loembollen 926 eiland	Het perceel is iets zwaarder dan de perceelen rond Breezand. Er vormt zich een klei-achtig korstje aan de oppervlakte van de kluitjes. Het is zeer dun en gemakkelijk te breken. Het is de minst goede bollengrond van het bedrijf; er moet voor bollenteelt zeer veel in gewerkt worden.
ouwland eds 50 jaar	De grond is iets kleiig, zoodat hij niet stuift als men hem grof laat liggen; er komt dan, evenals op plek 29, een korstje op de kluiten, dat gemakkelijk te breken is. Als men hem te fijn maakt, is er gevaar voor stuiven. Alle gewassen, ook tarwe, worden met succes verbouwd.
ouwland 115 eiland	De doorlatendheid van dezen grond laat iets te wenschen over, vergeleken met plek 30. Hij wordt slompig genoemd, waarbij voornamelijk bedoeld wordt op deze ondoorlatendheid. Alle landbouwgewassen worden er op verbouwd.

De aanduidingen als zand, zavel, humusrijk, meer of minder grof, en dergelijke, vinden vanzelfsprekend eerst hun bevestiging, resp. correctie in de analyseuitkomsten. Wat de aanduiding der grondsoorten betreft, wijkt alleen plek 3, met 8,2 % klei, van de practische aanduiding (lichte zavel) af, volgens de gangbare aanduiding zou dit zand moeten zijn.

TABEL 2.

422

D

Beschrijving van
(Zie de opmerking)

Plek (zie kaart). Datum be- monstering.	Bedrijf (landgebruiker).	N°. monster B.	Laag in cm.	Grondsoort en bijzonderheden (beoordeeling bij het monsternemen).
32 9 Oct. 1930	Th. List, Belkmerweg „Nooit Gedacht”	3662 3663	0—± 30 30—45/55	vrij grof zand, met veel humus wit zand met bruine plekken, beneden 40 cm geheel met water verzadigd
33 9 Oct. 1930	W. Klaver, Boschweg	3664 3665	0—20 20—± 45	humushoudend zand, met nog onverteerde zod wit zand met bruine plekken, dieper overgaan in grijs zand (onder het grondwater)
34 30 Juni 1931	Jacob Eriks, Schagerbrug (Groote Sloot)	4398 4399 4400 4401	2—20 20—40 50—60/70 70—100	humusrijk zand, vast, fijn humushoudend zand, met een enkel kleikluit kleiig zand, met kleikluitjes klei
35 30 Juni 1931	Als 34	4402 4403 4404	2—25 30—55 60/75—100	humusrijk zand humusvrij zand klei met bruine afzettingen (bij 2 van d 10 boringen begon de klei op 50, overiger op 60/75 cm)
36 1 Juli 1931	Als 34 en 35	4411 4412 4413	2—25 25—50 50—80	humushoudend, vrij grof zand weinig-humushoudend zand, hier en da bruin gekleurd humusvrij grof zand, tot ± 75 cm (soms sterk bruine kleuring (tot minstens 1,30 m zand
37 1 Juli 1931	P. Vries, Schagerbrug	4420 4421 4422 4423	2—20 20—35 40—65 65—90	humusrijk (kleiig) zand zand, van onder overgaand in kleiig zand kleiig zand met klei klei (venig), bruine plekken rondom de ou plantenresten, tot 90 cm
38 1 Juli 1931	Als 37	4424 4425 4426	2—25 30—50 50—80	humushoudend zand, vrij grof, 3/10 boringe meer humus en vaster humusarm zand zand, met bruinkleuring tot ± 75 cm (< ± 1,30 m begint kleiig veen)
39 1 Juli 1931	Dirk Kant, Schagerbrug	4427 4428 4429	2—25 30—50 50—80	humushoudend zand humusvrij zand, met bruin laagje op 40/45 c zand, tot 60/65 cm plaatselijk bruine kleur

JPE.

onsterplekken 32 t/m 49.

n het einde van de tabel).

Gebruik: Breedte akkers: Gem. diepte greppels:	Opmerkingen over de infiltratie. Verdere bijzonderheden.
ouwland weiland voor 1926) ± 20 m	Infiltratie werd op het geheele bedrijf toegepast met veel succes. Naar gelang van de hoogteligging van de betrokken perceelen, kan de waterstand door innalen, ophouden en uitlaten geregeld worden. (Een volledige beschrijving bevindt zich in „De Boerderij” van 15 Januari 1930).
ouwland weiland voor 1929)	Door water in- en uitmalen wordt op dit bedrijf de stand ervan geregeld. Groote noodzaak en succes van infiltratie. Het bemonsterde perceel lag tusschen z.g.n. nollen in, en was tot 1929 sinds menschenheugenis als weiland gebruikt.
weiland 7 m ± 65 cm	Deze plek ligt op hetzelfde bedrijf als de beide volgende plekken. Er wordt op deze plek niet geïnfiltrerd, het is niet noodig en zou geen succes hebben. Het perceel ligt bovendien betrekkelijk hoog.
weiland 7 m ± 65 cm	Hier heeft de infiltratie ook weinig succes en is ook veel minder noodig dan op de volgende plek. Ze wordt wel toegepast, daar het gemakkelijk kan, door de lage ligging. Het water wordt afgetapt van het gebied waarin de volgende plek ligt.
weiland 8 m ± 62 cm	Dit perceel wordt met succes geïnfiltrerd. Het waterpeil is dat van de molentocht, waarin zoo noodig door de molen van de polderafdeeling, waarin het bedrijf ligt, het water uit de Groote Sloot opgemalen wordt.
weiland 3 m ± 52 cm	Water wordt hier niet ingelaten, door zijn lage ligging heeft dit perceel veel eerder behoefte aan bemaling. Het is slecht doorlatend en in het voorjaar daardoor lang „koud”.
weiland 2½ m ± 70 cm	Infiltratie is noodzakelijk en voldoet wel. Het is het meest doorlatende perceel van het bedrijf, dat zich uitstrekt tusschen de Groote Sloot en de Zijper dijk.
weiland 3½ m ± 66 cm	Waterinlaat wordt met tevredenheid toegepast; het water heeft het peil van de betreffende polderafdeeling. Het perceel blijft vergeleken met het volgende perceel in het voorjaar langer koud.

TABEL 2. (Vervolg.)

Plek (zie kaart). Datum be- monstering.	Bedrijf (landgebruiker).	N ^o . monster B.	Laag in cm.	Grondsoort en bijzonderheden (beoordeeling bij het monsternemen).
40 2 Juli 1931	Als 39	4430 4431 4432	2—25 30—60 70—100	humusrijk zand, dichte zode vrij grof zand, bovenste 5—10 cm nog wa: humus. Bruinkleuring tot ongeveer 50 cm klei, met weinig plantenresten (60—70 cm was nog zand)
41 2 Juli 1931	E. de Boer, Groote Sloot St. Maartensbrug	4433 4434 4435	2—25 25—50 50—80	humushoudend, vrij los zand zand, bovenste centimeters iets humus humusvrij zand, tot $\pm$ 75 cm bruinkleuring (tot minstens 1,30 m zand)
42 2 Juli 1931	Als 41	4442 4443 4444	2—25 25—50 60—80 50—60	vast, humusrijk zand, vrij droog weinig-humushoudend zand zand met klei, naar beneden zwaarder wordend (bruinkleuring tot minstens 1 m) (niet bemonsterd) zand
43 3 Juli 1931	J. Eriks Jz. „Welgelegen” Belkmerweg	4451 4452 4453	2—25 30—50 50—80	humushoudend zand, droog zand nat zand, weinig of niet bruin gekleurd (to minstens 1,30 m zand)
44 3 Juli 1931	Als 43	4454 4455 4456	2—25 30—50 50—80	humushoudend zand, iets vochtiger dan 4: zand, humushoudend tot 35/40 cm, vrij vee bruinkleuring zand, nat, weinig bruinkleuring (tot minsten 1,30 m zand)
45 3 Juli 1931	Als 43 en 44	4457 4458 4459	2—25 30—50 50—80	humushoudend tamelijk vochtig zand zand grijsblauw zand (tot minstens 1,30 m zand)
46 3 Juli 1931	G. Appel, Burgerbrug	4460 4461	2—25 25—50	lichte klei, droog, humushoudend klei (tot minstens 1 m klei)
47 3 Juli 1931	Als 46	4462 4463 4464	2—25 25—50 50—75/85	lichte zavel, vrij droog, humusrijk klei klei, bruinkleurig tot het kleiige veen, dat o 75/85 begint. Op de grens schelpgruis

Gebruik: Breedte akkers: Gem. diepte greppels:	Opmerkingen over de infiltratie. Verdere bijzonderheden.
eiland 3½ m : 72 cm	Waterinlaat wordt ook hier toegepast, met niet veel minder resultaat dan op plek 39. Men zou uit vergelijking van de profielen minder succes verwachten. Zuiver vergelijken gaat echter niet, daar plek 39 in het voorjaar blijkbaar te nat is, en daarvan later in het seizoen nog nadeel kan ondervinden.
eiland 3 m : 59 cm	Infiltratie wordt toegepast en is noodig. De Heer De Boer is echter slechts matig tevreden over het resultaat, vooral bij vergelijking met perceelen aan de Belkmerweg. Vooral de waterbeweging in verticale richting, laat volgens hem te wenschen over.
eiland 1½ m : 46 cm	Infiltratie wordt niet toegepast. Het zou ook geen resultaat opleveren.
eiland 1 m : 60 cm	Infiltratie is noodig, wordt dan ook toegepast en heeft uitstekend resultaat. De doorlatendheid is misschien nog iets beter dan bij de beide volgende plekken.
eiland 1½ m : 60 cm	Infiltratie als bij plek 43.
eiland 1 m : 55 cm	Infiltratie als bij plek 43 en 44.
eiland 1 m : 50 cm	Geen infiltratie.
eiland 1 m : 40 cm	Geen infiltratie.

Plek (zie kaart). Datum be- monstering.	Bedrijf (landgebruiker).	N ^o . monster B.	Laag in cm.	Grondsoort en bijzonderheden (beoordeeling bij het monsternemen).
48 3 Juli 1931	J. van der Oord, Schagerbrug	4465	2—25	humushoudend zand, tamelijk droog zand, enkele cm humushoudend, sterke bruin kleuring zand, tot 60/70 cm bruin gekleurd (bij éé boring klei op 90 cm, overigens minster 1 m zand)
		4466	30—50	
		4467	50—80	
49 3 Juli 1931	Als 48	4468	2—25	humushoudend zand, tamelijk vochtig humusvrij zand, plaatselijk bruin gekleurd zand, bruin gekleurd zavel
		4468	30—50	
		4470	50—65/70	
		4471	65/70—90	

Opmerkingen bij de tabel.

Een plek bestaat uit een lijn van ongeveer 100 m, liggend op het midden van een akker. Op zoo'n lijn zijn, met enkele kleine afwijkingen, steeds 10 boringen op onderlingen afstand van 10 m uitgevoerd. De 10 boorsels van elke laag zijn gemengd en hieruit is een monster genomen.

De eerste laag begint voor het weiland steeds bij 2 cm. Bij het bemonsteren zijn van het boorsel steeds de bovenste 2 cm afgesneden. Deze bestonden hoofdzakelijk uit plantenstengels, wortels en resten hiervan.

De aanduiding van den grond als zand, zavel enz. bij het monsternemen, is natuurlijk geen absolute waarborg, dat men werkelijk er mede te doen heeft, de toestand waarin de grond verkeert, maakt beoordeeling wel eens moeilijk. In het algemeen blijkt uit de analyse, dat de beoordeeling wel juist is, bij enkele plekken,

Gebruik: Breedte akkers: Gem. diepte greppels:	Opmerkingen over de infiltratie. Verdere bijzonderheden.
eiland $1\frac{1}{2}$ m 65 cm	Infiltratie wordt toegepast en is ook wel noodig. De heer v. d. Oord is echter weinig enthousiast over het succes. Hij vindt de waterinlaat, vooral met het oog op de zout-schade, een noodzakelijk kwaad.
eiland $1\frac{1}{2}$ m 60 cm	Infiltratie wordt ook hier toegepast, de doorlatendheid is minder dan bij 48, het water en vooral ook het zout wil er slecht weer uit; bij dit perceel is dan ook het oordeel over de infiltratie nog ongunstiger dan bij plek 48.

zoals 34, 35, 37, is echter de bovenlaag te licht gewaardeerd. Aangegeven is resp. humusrijk zand, vast en fijn, humusrijk zand en humusrijk (kleiig) zand, terwijl de analyse voor klei op klei + zand achtereenvolgens 20,0, 13,1 en 18,1 % aangeeft. Verder staan de bovenlagen van de plekken 40 en 42 met resp. 10,3 en 10,— % klei, die dus juist op de grens staan, ook als zand beoordeeld. Reden van deze verkeerde beoordeeling is waarschijnlijk het hooge humusgehalte en het, ondanks het hooge kleigehalte, grof-zijn van het zandaandeel. De aanduidingen over humus, vochtigheid, en grofheid van het zand zijn uit de aard der zaak ook min of meer subjectief.

De gemiddelde diepte der greppels is berekend uit een zestal metingen, drie in elk der aangrenzende greppels. De afzonderlijke metingen verschilden soms nogal aanmerkelijk, zowel in één greppel, als tusschen beide greppels onderling.

Beschrijving van

(Zie de opmerkingen aan het einde)

Plek (zie kaart). Datum be- monstering.	Bedrijf (landgebruiker).	N°. monster B.	Laag in cm.	Grondsoort en bijzonderheden (beoordeling bij het monsternemen).
50 13 Juli 1931	P. Jimmink , „De Schooten” Den Helder	4472	2—25	humushoudend zand, tamelijk droog zand, enkele cm nog humushoudend, 40 cm al nat zand, iets bruingekleurd, nat (tot minste 1,30 m zand)
		4473	25—50	
		4474	50—±85	
51 13 Juli 1931	Als 50	4475	2—25	humushoudend zand, vrij droog zand, tot ± 35 cm humushoudend, onder de humuslaag meestal iets kleiig, zand bruin gekleurd zand, bruinkleurig, grof, vrij nat (tot minste 1,30 m zand)
		4476	30—50	
		4477	50—90	
52 14 Juli 1931	Dirk Vries, Zanddijk Koegras	4478	2—25	humushoudend zand, iets nat zand, grof, nat, met bruinkleuring zand, grof, nat, enkele cm bruinkleurig (tot minstens 1,30 m zand)
		4479	30—50	
		4480	50—80	
53 14 Juli 1931	Als 52	4481	2—25	humushoudend zand, vrij nat zand, grof, nat, met bruinkleuring zand, grof, nat, 2 boringen iets bruin, overige grijsblauw (tot minstens 1,30 m zand)
		4482	30—80	
		4483	50—80	
54 15 Juli 1931	G. W. Jimmink, Lange Vliet Koegras	4484	2—25	zand, tot 18 cm humushoudend, van ± 10—met klei vermengd bij 8 van de 10 boringen zand, grof, bruingekleurd, 2 boringen grijsblauw zand, grof, nat, tot ± 60 cm bruinkleurig verder grijsblauw (tot minstens 1,50 m zand)
		4485	25—50	
		4486	50—90	
55 15 Juli 1931	Als 54	4487	2—25	zand, tot ± 18 cm humushoudend zand, grof, bruin gekleurd, iets nat zand, nat, tot 65 cm bruinkleuring, daar blauw-grijs (tot minstens 1,50 m zand)
		4488	25—50	
		4489	50—90	
56 15 Juli 1931	R. Hoogschagen Lange Vliet Koegras	4490	2—25	humushoudend zand, bij 3/10 boringen vrij nat 12—20 cm iets kleiig. Zand overigens grof en nat zand, grof, nat, bruin gekleurd zand, iets bruingekleurd, zeer nat (tot minste 1,30 m zand)
		4491	25—50	
		4492	50—75	
57 15 Juli 1931	Als 56	4493	2—20	klei, humushoudend, vrij droog klei, droog, met eenige plantenwortels zand, grof, vrij droog, op 60 cm nat worden 4 boringen iets bruin zand, grof, natter, bij 2 boringen tot 75 cm iets bruin (tot minstens 1,30 m zand)
		4494	20—±35	
		4495	±35—65	
		4496	65—90	

AS.

nsterplekken 50 t/m 57.

overeenkomstige tabel van de Zijpe.)

Gebruik: Breedte akkers: Gem. diepte greppels:	Opmerkingen over de infiltratie. Verdere bijzonderheden.
jaar oud weiland m 63 cm	Een gedeeltelijk afgegraven, en verder geëgaliseerde nol (duin), waarvan het maaiveld echter nog vrij hoog ligt. Er wordt met zeer veel succes geïnfiltreerd. Het water moet daartoo echter een paar meter opgevoerd worden. Veel hiervan vloeit ondergronds weer af, zoodat bij drogend weer, elken morgen ingemalen moet worden.
jaar oud weiland m 62 cm	Dit perceel ligt in een lager, vlak gedeelte van de boerderij. Het is veel minder doorlatend. Wil de ook hier toegepaste infiltratie succes hebben, dan moet het reeds vroeg in het water gehouden worden. Het water dringt langzaam in het land door. Bij droogte wordt het land hard.
eiland m 61 cm	Goed doorlatende grond, waarop infiltratie noodig is, en een goed resultaat geeft, zelfs bij de hier aanwezige akkerbreedte van 29 m.
eiland m 61 cm	Infiltratie als bij plek 52.
eiland m 54 cm	Dit perceel ligt iets hoger dan de omgevende perceelen, de bovenlaag is iets kleiig en wordt bij droogte hard. Infiltratie wordt toegepast, maar geeft maar weinig resultaten.
eiland 75 m 48 cm	Dit perceel sluit aan bij plek 54. Ligt echter lager en is goed doorlatend. De infiltratie voldoet hier zeer goed.
eiland ½ m 56 cm	Op dit bedrijf is de bovenlaag van den grond min of meer kleiig, zoodat de infiltratie niet zoo voldoet, als aan de duinkant. Plek 56 behoort tot het meest zandige deel van het bedrijf. Hier geeft infiltratie nog wel voldoening.
eiland m 56 cm	Ook hier wordt geïnfiltreerd, het geeft echter geen voldoening. Hoogstens voorkomt het volgens den Heer H., dat het gras afsterft. Opbrengstverhoogend werkt het in geen geval.

BLOEMBOLLENSTREEK TUSSCH

Beschrijving van

(Zie de opmerkingen a

Plek (zie kaart). Gemeente. Datum.	Grondsoort volgens de Geologische kaart.	Genomen monsters.		
		N°. B.	Laag in cm.	Grondsoort en bijzonderheden (beoordeeling bij het monsternemen).
1 Lisse 10 Mei 1932	Oud duinzand	5320 5321 5322	0—25 25—70 50—75	weinig-humushoudend zand humushoudend zand bruingekleurd zand (tot minstens 1 m zand)
2 Warmond 10 Mei 1932	oud duinzand	5323	0—40	weinig- of geen- humushoudend zand (tot minstens 1 m zand)
3 Voorhout 10 Mei 1932	oude duinzand	5324 5325 5326	0—25 25—50 50—75	weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand (dieper blauwwit zand)
4 Voorhout 10 Mei 1932	oud duinzand (op de grens van veen)	5327 5328 5329	0—25 25—50 50—75	humushoudend zand humushoudend zand niet humushoudend, bruin zand (dieper tot $\pm$ 95 cm zand, dan veen)
5 Lisse 11 Mei 1932	oud duinzand	5330 5331 5332	0—25 25—50 50—75	humushoudend zand humushoudend zand vrijwel wit zand, met enkele veenstukjes (dieper zand met enkele veenstukjes)
6 Lisse 11 Mei 1932	oud duinzand	5333 5334 5335 5336	0—25 25—50 50—75 90—110	vrij wit zand humushoudend zand humushoudend zand wit zand (met kleine schelpjes)
7 Hillegom 11 Mei 1932	oud duinzand	5337 5338 5339	0—25 25—50 50—75	weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand
8 Hillegom 11 Mei 1932	oud duinzand (op de grens van laag- veen)	5340 5341 5342	0—25 25—50 50—75	iets vetzig, humushoudend zand iets vetzig, humushoudend zand iets vetzig, humushoudend zand (dieper eerst nog humushoudend, dan blauw wit zand)
9 Hillegom 11 Mei 1932	oud duinzand	5343 5344 5345 5346	0—25 25—50 50—75 80—?	weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand wit zand, met schelpjes

ARLEM EN LEIDEN.

nsterplekken 1 t/m 28.

(einde van deze tabel.)

aren in gebruik oor bollenteelt.	Geschiktheid voor de verschillende cultures. Verdere bijzonderheden.
jaar oordien weiland)	Een vrij middelmatige bollengrond, noch voor hyacinten, noch voor narcissen bijzonder geschikt. De waterstand is ± 45 cm onder het maaiveld. Het perceel is gedraineerd op ± 50 cm diepte.
jaar oordien weiland)	Van huis uit een goede narcissengrond, door een diepe bewerking en bemesting in den afgelopen winter is het perceel er nu minder geschikt voor. De waterstand is ongeveer 70 cm beneden het maaiveld, op welke hoogte ook de drainbuizen uitmonden. De ligging is misschien iets te hoog.
jaar	Een zeer goede hyacintengrond. De waterstand is ongeveer 50 cm beneden het maaiveld. Op deze diepte liggen ook de drains.
	Oorspronkelijk een goede narcissengrond, geschikt voor de soort Golden Spur, thans door bekalking en bemesting daarvoor minder geschikt. Waterstand ± 55 cm beneden het maaiveld. De grond is gedraineerd.
jaar oordien een buitenplaats)	Een goede narcissengrond, (voor de grovere soorten, niet voor Golden Spur). De grond is gedraineerd op ± 60 cm en ligt ook zooveel uit het water.
jaar oordien een buitenplaats)	Een matig goede hyacintengrond, waarop ook wel met succes narcissen kunnen geteeld worden. De plek is niet gedraineerd en ligt 50 à 55 cm uit het water.
40 jaar gegraven duin)	Een beste hyacintengrond. Niet gedraineerd, ± 55 cm uit het water.
	Ongeschikt voor hyacinten, ook geen uitgesproken narcissengrond. Het waterpeil is aan één zijde, dat van Rijnland's boezem (± 60 cm beneden het maaiveld), aan de andere zijde dat van een poldertje met lager peil.
jaar	Een goede hyacintengrond. Niet gedraineerd, ± 55 cm uit het water.

Plek (zie kaart). Gemcent. Datum.	Grondsoort volgens de Geologische kaart.	Genomen monsters.		
		N°. B.	Laag in cm.	Grondsoort en bijzonderheden (beoordeeling bij het monsternemen).
10 Noordwijker- hout 11 Mei 1932	oud duinzand	5347 5348 5349	0—25 25—50 50—60/70	weinig- of geen-humushoudend zand weinig- of geen-humushoudend zand wit zand, met schelpjes (dieper zand)
11 Lisse 12 Mei 1932	oud duinzand	5350 5351 5352	0—25 25—50 50—75	humushoudend zand humushoudend zand iets meer humus dan laag 0—25 (dieper dan 80 cm blauw- of bruinwit zar met schelpjes)
12 Hillegom 12 Mei 1932	oud duinzand	5353 5354 5355	0—25 25—50 50—± 65	vrijwel humusvrij zand vrijwel humusvrij zand vrijwel humusvrij zand (dieper zand)
13 Hillegom 12 Mei 1932	oud duinzand	5356 5357 5358	0—25 25—50 50—70/75	iets-humushoudend zand iets-humushoudend zand wit zand, met schelpjes (dieper zand met schelpjes)
14 Noordwijk 12 Mei 1932	jong duinzand (afgegraven, daarom nu misschien oud duin- zand)	5359 5360 5361	0—25 25—50 50—75	weinig- of geen-humushoudend zand weinig- of geen-humushoudend zand vrijwel wit zand (dieper zand)
15 Noordwijk 12 Mei 1932	oud duinzand	5362 5363 5364	0—25 25—50 50—75	humushoudend zand humushoudend zand humushoudend zand (beneden 80 cm wit zand met bruinkleuri
16 Noordwijk 12 Mei 1932	oud duinzand	5365 5366 5367	0—25 25—50 50—75	humushoudend zand humushoudend zand iets minder humushoudend (dieper eerst iets vetig, dan zuiver zand)
17 Heernstede 13 Mei 1932	oud duinzand	5368 5369 5370	0—25 25—50 50—75	humushoudend zand humushoudend zand humushoudend zand (met iets wit zand) (dieper blauwwit zand)
18 Heernstede 13 Mei 1932	oud duinzand	5371 5372 5373	0—25 25—50 50—75	humushoudend zand humushoudend zand humushoudend zand (tot minstens 1 m humushoudend zand)
19 Haarlemmer- meer 13 Mei 1932	oud zeezand	5374 5375 5376	0—25 25—50 50—75	weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand (dieper wit zand)

aren in gebruik oor bollenteelt.	Geschiktheid voor de verschillende cultures. Verdere bijzonderheden.
20 jaar (gegraven duin)	Een beste hyacintengrond. Niet gedraineerd, ± 50 à 55 cm uit het water.
jaar oordien minstens ged. 150 jaar weiland)	Een vrij goede hyacintengrond. Gedraineerd op ± 55 cm, ongeveer ook de stand van het water.
jaar (gegraven duin)	Een zeer goede hyacintengrond (het betrekkelijk korte aantal jaren, dat er ervaring over is, maant tot eenige voorzichtigheid). Niet gedraineerd, ± 50 tot 55 cm uit het water.
jaar (gegraven duin)	Een zeer goede hyacintengrond. Het perceel is gedraineerd op waterhoogte. Het lag vroeger iets hooger, is echter afgezand, zoodat het nu 50 à 55 cm uit het water ligt.
jaar (gegraven duin)	Een zeer goede hyacintengrond. Het kort aantal cultuurjaren maakt, dat deze beoordeeling nog slechts op weinig ervaring berust. Het grondwater staat normaal op 70 à 80 cm, wat feitelijk te laag is, in droge perioden is het perceel te droog.
jaar oordien weiland)	Niet geschikt voor hyacinten, tenminste niet voor groote, bloeibare bollen. Ook geen uitgesproken narcissengrond. Het perceel is gedraineerd.
	Een goede narcissengrond. Het perceel is gedraineerd, de waterstand is ± 1 m beneden het maaiveld.
jaar oordien weiland)	Een goede hyacintengrond, van iets afwijkende kwaliteit. Er is ± 30 cm zand van elders opgebracht, dat in de loop van de cultuur met het onderliggende vermengd is. Er is niet gedraineerd.
jaar oordien weiland)	De grond is minder geschikt voor hyacinten. Er worden met succes narcissen verbouwd. Echter is het geen uitgesproken narcissengrond. Er is bezand met ± 30 cm zand. In de loop van den tijd is het waarschijnlijk zeer diep omgewerkt. Niet gedraineerd.
jaar	Er worden ook hyacinten verbouwd. Een uitgesproken hyacintengrond is het echter niet. De omstandigheden, waarin het terrein zich bevindt, zijn ook nogal afwijkend van de duingronden. Ligging boven het polderwater van de Haarlemmermeer 75 à 80 cm. Geen last van verdrogen door het drangwater van het duingebied.

TABEL 4 (Vervolg).

Plek (zie kaart). Gemeente. Datum.	Grondsoort volgens de Geologische kaart.	Genomen monsters.		
		N ^o . B.	Laag in cm.	Grondsoort en bijzonderheden (beoordeeling bij het monsternemen).
20 Overveen 13 Mei 1932	oud duinzand	5377 5378 5379	0—25 25—50 50—75	humushoudend zand humushoudend zand humushoudend zand (dieper tot 1 m humushoudend, nog diep wit zand)
21 Overveen 13 Mei 1932	jong duinzand (afgegraven, waardoor nu oud duinzand)	5380 5381 5382	0—25 25—50 50—75	wit zand wit zand wit zand
22 Haarlemmer- meer 20 Mei 1932	laagveen	5389 5390 5391 5392	0—25 25—50 50—60/75 60/75	zandig veen zandig veen zandig veen bruin veen
23 Haarlemmer- meer 20 Mei 1932	laagveen	5393 5394 5395 5396 5397	0—25 25—50 50—55/65 55/65—75 50/75—100	zandig veen zandig veen zandig veen bruin veen klei
24 Warmond 24 Mei 1932	oud duinzand	5398 5399 5400	0—25 25—50 50—75	weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand
25 Warmond 24 Mei 1932	oud duinzand	5401 5402 5403	0—25 25—50 50—75	weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand weinig-humushoudend zand
26 Lisse 25 Mei 1932	oud duinzand	5404 5405 5406	0—25 25—50 50—75	humusarm zand humusarm zand humusarm zand
27 Lisse 25 Mei 1932	oud duinzand	5407 5408 5409	0—25 25—50 50—75	zeer humusarm zand humusarm zand humusarm zand
28 Haarlemmer- meer 7 Juni 1932	oud zeezand	5426 5427	0—25 25—50	iets bruin gekleurd zand blauwgrijs, schelprijk zand

De volgorde der plekken is die van de monsternamen. De cijfers komen overeen met die op het kaartje van de bollenstreek.

De plekken bestaan uit 10 boringen, met een onderlingen afstand van gemiddeld 4 m, op één lijn gelegen. Ook is wel bemonsterd door de 10 boringen uit te voeren op twee lijnen, met een onderlinge afstand van 6 à 8 m, op elke lijn 5 boorplekken met een onderlingen afstand van ongeveer 3 m. De plekke

jaren in gebruik voor bollenteelt.	Geschiktheid voor de verschillende cultures. Verdere bijzonderheden.
0 jaar	Een goede hyacintengrond. Er is niet gedraineerd, het maaiveld ligt $\pm$ 60 cm uit het water.
of het eerst in cultuur, afge- graven duin	Een waarschijnlijk zeer goede hyacintengrond. Er is echter geen ervaring om deze meening te staven. Er is niet gedraineerd. Het perceel ligt ongeveer 50 cm boven het water.
	Een beste narcissengrond, evenwel minder geschikt voor de variëteiten Golden Spur en Dubbele van Sion. Het perceel is gedraineerd en ligt $\pm$ 70 cm boven het water.
	Een goede grond voor de teelt van narcissen, vooral de variëteit Golden Spur. Het perceel is gedraineerd en ligt 55 à 60 cm boven het water in de sloot.
jaar, voordien 10 jaar braak, daarvoor boom- swekerij	Een goede narcissengrond, nu beplant met Golden Spur. Niet gedraineerd, maaiveld $\pm$ 60 cm boven het water.
jaar, voordien warmoezerij	Een beste narcissengrond, nu beplant met verschillende soorten. Niet gedraineerd, maaiveld $\pm$ 50 cm uit het water.
	Een goede hyacintengrond. Niet gedraineerd, maaiveld $\pm$ 60 cm uit het water.
	Een goede hyacintengrond, iets minder dan plek 26. Het maaiveld ligt $\pm$ 55 cm boven het grondwater.
niet bebouwd	Het terrein is gedeeltelijk reeds in cultuur, gedeeltelijk wordt er nog afgegraven tot 4,20 m — A.P., zoodat het maaiveld $\pm$ 50 cm boven het water ligt. De bemonstering had plaats op zoo'n afgegraven, nog onbewerkt gedeelte.

zijn dus betrekkelijk klein. Ze behoeften echter niet groot te zijn, daar de grond zeer regelmatig was, terwijl het ook met het oog op het vele loopen tusschen de bolgewassen, aanbeveling verdiende, ze niet te groot te maken.

Waar in de rubriek „jaren in gebruik voor bollenteelt” niets staat aangegeven, beteekent dit, dat het ezerzijds niet bekend is.

TABEL 5.

ANNA-PAULOW

Resultaten van de analyse der bemonsterde plekken

Volgorde van de groepen

Groep. I—IV = Zandgebied. V—VIII = Oostpolder.	Plek (zie kaartje).	N°. B.	Laag in cm.	In % op droge stof.				Spec opper van t zand
				CaCO ₃ .	Humus.	Klei.	Zand.	
I. Bollengronden en bouw- land in het Zuidelijk gedeel- te van het zandgebied. Zandlaag van 50—70 cm dik, in de bouwvoor relatief veel klei. Zand in hoofdzak frac- tie 5 en 6.	28	3682	0—50	0,5	1,5	3,7	94,3	65
		3683	50—± 60	0,5	0,5	1,3	97,7	54
	29	3684	0—30/35	1,1	2,0	8,2	88,7	83
		3685	30/35—± 65	1,6	0,6	3,8	94,0	72
	30	3686	0—± 30	0,9	1,3	6,1	91,7	82
		3687	± 30—± 50	1,7	0,6	2,7	95,0	66
	Gemiddelden		3 plekken 0—30/50	0,8	1,6	6,0	91,6	77
			3 plekken 30/50—50/65	1,3	0,6	2,6	95,5	64
II. Bollengronden in de nabij- heid van Breezand. Zandlaag meer dan 1 m. Kleigehalte laag. Zand in hoofdzak fractie 4, 5 en 6.	21	3668	0—35	0,3	1,2	1,5	97,0	66
		3669	35—± 65	1,1	0,2	1,5	97,2	63
	23	3672	0—45	0,8	1,2	2,8	95,2	67
		3673	45—± 65	1,5	0,1	2,9	95,5	61
	25	3676	0—35	0,6	1,5	3,2	94,7	73
		3677	35—± 65	1,3	0,2	0,7	97,8	55
	26	3678	0—35	0,5	1,8	2,3	95,4	73
		3679	35—70	1,4	0,2	2,2	96,2	61
	Gemiddelden.		4 plekken 0—35/45	0,6	1,4	2,4	95,6	70
			4 plekken 35/45—65/70	1,3	0,2	1,8	96,7	60
III. Bollengronden gelegen aan weerszijden van groep II. Zandlaag 90 cm tot meer dan 1 m. Het kleigehalte iets hooger dan groep II. Zand in hoofdzak fractie 4 en 5.	1	2507	bouwvoor	1,3	1,3	4,3	93,1	85
	2	2508	bouwvoor	0,5	2,6	4,0	92,9	85
	20	3666	0—35	1,2	2,2	5,0	91,6	94
		2667	35—± 70	1,5	0,1	2,6	95,8	69
	22	3670	0—25	0,1	2,7	5,5	91,7	87
		3671	25—50	1,4	0,6	3,4	94,6	85
	24	3674	0—30	0,4	2,3	3,3	94,0	84
		3675	30—± 60	1,3	0,2	1,3	97,2	79
	27	3680	0—35	0,8	1,2	2,6	95,4	87
		3681	35—± 65	2,2	0,4	2,3	95,1	84
	Gemiddelden		6 plekken 0—25/35	0,7	2,1	4,1	93,1	87
			4 plekken 25/35—50/70	1,6	0,3	2,4	95,7	79

LDER.

angschikt in groepen met ongeveer gelijke zandsamenstelling.

x de zandgrofheid.

Op klei + zand = 100.								
Klei -16 μ .	Zeefracties van het zand							
	1 16-43.	2 43-74.	3 74-104.	4 104-147.	5 147-208.	6 208-295.	7 295-417.	8 t/m 12 > 417 μ .
3,8	2,3	2,7	2,3	10,1	37,5	32,2	8,2	0,9
1,3	0,5	0,9	1,5	12,3	34,8	35,0	11,9	1,8
8,5	6,6	4,5	2,6	8,0	28,9	31,0	8,8	1,1
3,9	3,2	3,4	4,2	19,0	28,1	27,2	9,7	1,3
6,2	5,9	4,4	3,2	11,4	32,1	29,8	6,3	0,7
2,8	2,3	2,9	3,6	15,3	30,7	31,0	10,0	1,4
6,2	4,9	3,9	2,7	9,8	32,8	31,0	7,8	0,9
2,7	2,0	2,4	3,1	15,5	31,2	31,1	10,5	1,5
1,5	0,7	1,9	4,4	20,8	49,9	17,8	2,6	0,4
1,5	0,5	1,7	3,7	19,2	46,0	21,8	4,9	0,7
2,9	1,0	2,5	5,2	21,3	41,8	20,4	4,3	0,6
2,9	0,5	1,1	2,7	19,7	44,2	22,9	4,9	1,1
3,3	1,6	3,9	7,6	20,2	39,0	20,5	3,5	0,4
0,7	0,3	1,0	1,9	11,5	41,0	32,9	9,1	1,6
2,4	1,9	3,9	5,6	20,3	42,7	19,8	3,0	0,4
2,2	0,6	1,3	2,7	18,0	42,5	25,1	6,3	1,3
2,5	1,3	3,1	5,7	20,6	43,4	19,6	3,3	0,5
1,8	0,5	1,3	2,7	17,1	43,4	25,7	6,3	1,2
4,4	3,2	4,9	10,7	32,6	37,6	6,0	0,5	0,1
4,1	3,0	3,8	8,2	27,3	43,0	9,4	1,0	0,2
5,2	4,6	7,6	9,9	26,3	34,0	10,6	1,6	0,2
2,6	1,3	2,5	4,1	22,4	43,8	19,3	3,4	0,6
5,7	3,0	4,7	10,3	30,8	39,0	5,7	0,5	0,3
3,5	1,9	5,1	10,9	34,5	38,5	5,3	0,3	0,0
3,4	1,9	5,0	11,9	33,8	36,0	7,2	0,5	0,3
1,3	0,8	3,8	11,6	35,0	39,3	7,7	0,4	0,1
2,7	1,6	5,3	14,0	38,6	34,4	3,0	0,2	0,2
2,4	1,1	4,7	13,8	39,2	35,1	3,4	0,2	0,1
4,3	2,9	5,2	10,8	31,6	37,3	7,0	0,7	0,2
2,4	1,3	4,0	10,1	32,8	39,2	8,9	1,1	0,2

TABEL 5. (Vervolg.)

Groep. I— IV = Zandgebied. V—VIII = Oostpolder.	Plek (zie kaartje).	N°. B.	Laag in cm.	In % op droge stof.				Spec opper van 1 zand
				CaCO ₃ .	Humus.	Klei.	Zand.	
IV. Plek op de grens van het zandgebied.	31	3688	0—25	2,5	2,5	11,4	83,6	146
		3689	25—50	2,3	0,1	4,4	93,2	106
V. 7 lichte gronden uit den Oostpolder, waarvan 6 vol- gens opgave stuiven. Zand in hoofdzaak fractie 2, 3 en 4.	3	2510	bouwvoor	2,6	2,2	7,8	87,4	151
	11	2582	bouwvoor	3,0	1,7	9,2	86,1	164
	12	2583	bouwvoor	1,5	2,7	12,5	83,3	165
	13	2584	bouwvoor	1,5	2,9	12,2	83,4	163
	16	2587	bouwvoor	3,1	1,4	8,9	86,6	144
	17	2588	bouwvoor	3,5	1,4	8,1	87,0	157
	18	2589	bouwvoor	2,9	1,9	10,7	84,5	157
Gemiddelden	7 plekken		bouwvoor	2,6	2,0	9,9	85,5	157
VI. Gemiddeld iets zwaarder dan groep V. Stuiven volgens opgave niet. Zand in hoofd- zaak fractie 1, 2, 3 en 4.	4	2511	bouwvoor	3,3	2,6	16,7	77,4	202
	10	2581	bouwvoor	2,8	2,6	12,2	82,4	188
	14	2585	bouwvoor	2,7	2,2	9,6	85,5	185
	15	2586	bouwvoor	2,0	2,7	12,3	83,0	183
	19	3215	bouwvoor	2,3	3,0	17,3	77,4	194
Gemiddelden	5 plekken		bouwvoor	2,6	2,6	13,6	81,2	190
VII. Lichte zavelgronden. Zand in hoofdzaak fractie 1, 2, en 3.	5	2512	bouwvoor	3,7	2,5	16,2	77,6	226
	9	2580	bouwvoor	3,8	2,8	18,1	75,3	222
Gemiddelden	2 plekken		bouwvoor	3,8	2,6	17,2	76,4	224
VIII. Zware zavelgronden. Zand in hoofdzaak fractie 1 en 2.	6	2513	bouwvoor	6,1	2,8	22,5	68,6	287
	7	2514	bouwvoor	5,2	2,4	23,7	68,7	271
	8	2515	bouwvoor	5,0	2,4	25,0	67,6	287
Gemiddelden	3 plekken		bouwvoor	5,4	2,5	23,8	68,3	282

Op klei + zand = 100.

Klei b-16 μ .	Zeeffracties van het zand							
	1 16-43.	2 43-74.	3 74-104.	4 104-147.	5 147-208.	6 208-295.	7 295-417.	8 t/m 12 > 417 μ .
12,0 4,5	15,7 7,4	13,5 10,6	9,6 9,4	19,6 23,3	20,7 31,4	7,6 12,0	1,1 1,4	0,2 0,0
8,2	11,9	21,0	24,0	25,8	8,3	0,6	0,1	0,1
9,7	13,3	26,8	24,4	19,0	6,0	0,6	0,1	0,1
13,0	13,9	22,0	24,2	22,8	3,9	0,1	0,1	0,1
12,8	13,2	23,5	22,1	24,1	4,1	0,1	0,1	0,0
9,3	11,5	17,3	19,9	28,3	13,1	0,5	0,1	0,0
8,5	12,8	23,8	22,3	24,3	7,7	0,4	0,1	0,1
11,2	13,3	21,4	20,6	23,8	9,2	0,4	0,1	0,0
10,4	12,8	22,2	22,5	24,0	7,5	0,4	0,1	0,1
17,8	21,4	27,0	19,4	11,7	1,9	0,3	0,3	0,2
12,9	18,6	29,7	17,8	16,1	4,4	0,3	0,1	0,1
10,1	17,2	32,4	23,6	15,1	1,4	0,1	0,1	0,0
12,9	16,6	30,1	21,8	16,6	1,8	0,1	0,1	0,0
18,3	19,2	26,1	19,1	14,6	2,5	0,1	0,1	0,0
14,4	18,6	29,1	20,3	14,8	2,4	0,2	0,1	0,1
17,3	26,5	31,5	15,9	7,3	0,9	0,3	0,2	0,1
19,4	26,1	26,9	15,2	9,5	2,5	0,2	0,1	0,1
18,4	26,3	29,2	15,5	8,4	1,7	0,3	0,1	0,1
24,7	40,1	27,0	6,6	1,1	0,2	0,1	0,1	0,1
25,7	35,7	26,7	8,0	2,9	0,6	0,2	0,1	0,1
27,0	39,5	24,4	6,7	1,9	0,3	0,1	0,1	0,0
25,8	38,4	26,0	7,1	2,0	0,4	0,1	0,1	0,1

Resultaten van de analyse der bemonsterde plekk

Groep.	Plek (zie kaartje).	N°. B.	Laag in cm.	In % op droge stof.				Spec opperv van h zand
				CaCO ₃ .	Humus.	Klei.	Zand.	
I. Goed doorlatende en uit- stekend voor infiltratie ge- schikte plekken. Infiltratie is zeer noodig, terwijl het gewas er zeer dankbaar voor is. De dikte van de zandlaag is minstens 1,30 m, waarschijn- lijk meer.	32	3662	0—30	0,0	2,8	4,8	92,4	61
		3663	30—50	0,0	0,5	2,7	96,8	59
	33	3664	0—20	0,0	3,1	2,6	94,3	53
		3665	20—45	0,0	0,8	1,1	98,1	50
	43	4451	2—25	0,0	4,4	5,0	90,6	56
		4452	30—50	0,0	0,7	0,9	98,4	45
		4453	50—80	0,0	0,2	1,4	98,4	53
	44	4454	2—25	0,0	4,6	3,2	92,2	51
		4455	30—50	0,0	1,3	1,6	97,1	51
		4456	50—80	0,0	0,3	2,4	97,3	53
	45	4457	2—25	0,0	4,9	4,1	91,0	55
		4458	30—50	0,0	0,8	1,9	97,3	52
		4459	50—80	0,3	0,3	3,0	96,4	53
Gemiddelden	5 plekken		± 0—25	0,0	4,0	3,9	92,1	55
			± 25—50	0,0	0,8	1,6	97,5	51
	3 plekken		± 50—80	0,1	0,3	2,2	97,4	53
II. Plekken waarvoor infil- tratie noodzakelijk is, het voldoet echter niet zoo goed als bij Groep I. De dikte van de zandlaag is minstens 1,30 m, waarschijn- lijk ook niet veel meer.	36	4411	2—25	0,0	4,0	6,3	89,7	57
		4412	25—50	0,0	0,6	3,0	96,4	53
		4413	50—80	0,0	0,3	2,1	97,6	49
	38	4424	2—25	0,0	6,0	8,2	85,8	72
		4425	30—50	0,0	1,7	3,9	94,4	61
		4426	50—80	0,0	0,4	1,4	98,2	46
	39	4427	2—25	0,0	4,1	5,2	90,7	55
		4428	30—50	0,0	1,0	5,2	93,8	54
		4429	50—80	0,0	0,4	4,6	95,0	54
	41	4433	2—25	0,0	2,9	6,4	90,7	66
		4434	25—50	0,0	0,8	4,4	94,8	58
		4435	50—80	0,5	0,3	4,4	94,8	55
Gemiddelden	36 en 38		2—25	0,0	5,0	7,3	87,7	65
			± 27—50	0,0	1,2	3,4	95,4	57
			50—80	0,0	0,4	2,7	97,9	48
Idem	39 en 41		2—25	0,0	3,5	5,8	90,7	61
			± 27—50	0,0	0,9	4,8	94,3	56
			50—80	0,3	0,3	4,5	94,9	55

PE.

angschikt in groepen naar de geschiktheid voor infiltratie.

Op klei + zand = 100.

Klei 16-16 μ .	Zeefracties van het zand							
	1 16-43.	2 43-74.	3 74-104.	4 104-147.	5 147-208.	6 208-295.	7 295-417.	8 t/m 12 > 417 μ .
4,9	2,6	2,2	2,2	6,7	29,0	37,0	13,3	2,1
2,7	2,3	1,7	1,4	7,0	31,3	36,0	15,0	2,6
2,7	0,8	1,0	1,3	5,3	36,0	39,9	11,4	1,6
1,1	0,5	0,5	0,5	4,3	37,1	41,0	13,0	2,0
5,2	3,5		1,3	4,5	32,8	38,4	12,3	2,0
0,9	0,4		0,4	2,7	27,3	46,0	19,2	3,1
1,4	1,8		1,2	7,1	33,0	42,2	12,2	1,1
3,4	1,6		0,9	6,3	29,7	44,0	12,6	1,5
1,6	1,3		0,8	4,9	35,4	42,5	12,3	1,2
2,4	2,0		1,2	6,4	31,2	43,5	12,3	1,0
4,3	2,9		1,5	6,5	31,8	39,5	11,9	1,6
1,9	1,8		1,2	5,2	34,7	40,9	13,0	1,3
3,0	2,1		1,3	5,4	34,4	40,4	12,4	1,0
4,1	2,9		1,4	5,9	31,9	39,8	12,3	1,8
1,6	1,7		0,9	4,8	33,2	41,3	14,5	2,0
2,3	2,0		1,2	6,3	32,9	42,0	12,3	1,0
6,6	4,6		1,1	3,1	27,0	42,2	13,5	1,9
3,0	2,4		1,0	5,5	33,2	41,3	12,1	1,5
2,1	1,9		0,8	3,2	26,2	48,4	15,3	2,1
8,7	5,0	4,0	1,6	3,5	24,9	40,2	10,7	1,4
4,0	3,1	2,6	1,1	2,7	28,0	45,6	11,7	1,2
1,4	1,0		0,5	1,9	23,8	51,0	18,2	2,2
5,4	3,7		1,0	3,8	27,9	40,6	15,6	2,0
5,3	3,2		1,3	4,9	28,1	40,8	14,7	1,7
5,0	2,9		1,4	5,5	30,0	39,3	14,1	1,8
6,6	3,5	3,4	1,9	5,5	29,0	37,4	11,4	1,3
4,4	4,5		1,5	5,7	28,0	41,1	13,4	1,4
4,4	3,2		1,5	5,7	29,9	39,6	14,4	1,3
7,7	6,8		1,3	3,3	26,0	41,2	12,1	1,6
3,5	4,0		1,1	4,1	30,6	43,4	11,9	1,4
1,8	1,4		0,7	2,5	25,0	49,7	16,8	2,1
6,0	5,3		1,5	4,6	28,5	39,0	13,5	1,6
4,9	3,8		1,4	5,3	28,1	40,9	14,1	1,5
4,7	3,1		1,4	5,6	30,0	39,4	14,3	1,5

TABEL 6. (Vervolg.)

Groep.	Plek (zie kaartje).	N°. B.	Laag in cm.	In % op droge stof.				Spec opperv van h zand
				CaCO ₃ .	Humus.	Klei.	Zand.	
III. Infiltratie wordt nog toegepast, de waardeering varieert van „zeer matige tevredenheid” tot „niet veel minder dan Groep II”. De dikte van de zandlaag varieert van 65—100 cm.	40	4430	2—25	0,0	6,0	9,7	84,3	68
		4431	30—60	0,0	1,1	6,5	92,4	58
		4432	70—100	7,8	2,1	30,5	59,6	232
	48	4465	2—25	0,0	4,0	7,6	88,4	68
		4466	30—50	0,0	0,6	4,4	95,0	57
		4467	50—80	0,0	0,3	3,2	96,5	54
	49	4468	2—25	0,0	5,6	6,8	87,6	66
		4469	30—50	0,0	0,9	2,1	97,0	47
		4470	50—± 68	0,0	0,3	1,6	98,1	45
		4471	± 68—90	6,6	1,3	15,3	76,8	162
	Gemiddelden		2—25	0,0	5,2	8,0	86,8	67
			30—± 55	0,0	0,9	4,3	94,8	64
	48, 49		50—65/80	0,0	0,3	2,4	97,3	50
IV. Een plek (35) waar infiltratie nog wordt toegepast, maar met weinig of geen effect, en drie plekken, waar niet geïnfilteerd wordt, omdat het niets zou opleveren. De laag waarom het gaat is hier zelf al vrij zwaar en 35—70 cm dik.	34	4398	2—20	0,0	5,2	18,9	75,9	99
		4399	20—40	0,0	2,2	16,2	81,6	95
		4400	50—± 68	1,4	0,8	12,3	85,5	120
		4401	70—100	2,8	0,9	51,1	45,2	239
	35	4402	2—25	0,0	6,3	12,3	81,4	99
		4403	30—55	0,3	0,7	6,1	92,9	76
		4404	± 68—100	9,4	1,4	34,2	55,0	240
	37	4420	2—20	0,0	8,7	16,5	74,8	127
		4421	20—35	0,1	3,2	15,6	81,1	122
		4422	40—65	3,6	1,4	25,8	69,2	194
		4423	65—90	1,6	11,2	48,9	38,3	243
	42	4442	2—25	0,0	5,2	9,5	85,3	91
		4443	25—50	0,4	1,6	7,2	90,8	83
		4444	60—90	5,3	1,1	11,8	81,8	145
	Gemiddelden		2—20	0,0	7,0	17,7	75,4	113
			20—35/40	0,1	2,7	15,9	81,4	109
	Idem		2—25	0,0	5,8	10,9	83,4	95
			± 28—± 53	0,4	1,2	6,7	91,9	80

Op klei + zand = 100.

Klei 0-16 μ .	Zee fracties van het zand							
	1 16-43.	2 43-74.	3 74-104.	4 104-147.	5 147-208.	6 208-295.	7 295-417.	8 t/m 12 < 417 μ .
10,3	4,4	3,0	1,4	3,7	24,2	39,2	12,2	1,6
6,6	4,9		1,3	3,9	28,6	40,6	12,6	1,5
33,8	54,0		4,1	2,6	1,8	2,4	0,8	0,5
7,9	7,4		2,7	6,2	26,5	36,8	11,0	1,5
4,4	3,7		1,7	5,3	30,9	40,9	12,5	0,6
3,2	3,1		1,4	3,9	29,8	43,5	13,7	1,4
7,2	7,3		2,8	3,9	26,0	40,0	11,3	1,5
2,1	1,7		0,6	1,7	22,7	48,7	20,2	2,3
1,6	1,0		0,4	1,3	24,4	50,5	19,0	1,8
16,6	36,6		17,6	13,2	8,2	6,0	1,5	0,3
8,5	7,4		2,3	4,3	25,6	38,7	11,5	1,5
4,4	3,4		1,2	3,6	27,4	43,4	15,1	1,5
2,4	2,1		0,9	2,6	27,1	47,0	16,4	1,6
20,0	9,4	6,2	3,0	3,1	17,1	30,6	9,1	1,5
16,6	8,8	6,2	3,0	3,3	19,5	32,3	9,3	1,0
12,6	13,3	12,5	4,1	2,9	13,5	27,9	11,5	1,7
53,0	40,6		1,3	0,5	0,9	2,2	0,9	0,6
13,1	9,5	6,5	3,7	5,6	22,6	30,3	7,8	0,9
6,2	4,4	6,3	3,7	6,2	27,9	35,1	9,3	0,9
38,3	52,8		4,8	1,0	0,7	1,0	0,4	1,0
18,1	14,7	9,9	3,0	3,0	14,4	24,5	10,5	1,9
16,1	14,4	9,4	2,5	3,0	14,8	26,2	11,8	1,8
27,2	48,1		3,2	1,2	4,6	9,7	4,9	1,1
56,0	38,7		1,8	0,6	0,7	1,1	0,6	0,5
10,0	6,8	8,0	5,3	9,6	20,2	30,7	8,6	0,8
7,3	5,3	7,5	4,5	9,2	25,7	30,4	9,3	0,8
12,6	15,1	17,9	9,0	10,6	14,0	15,8	4,6	0,4
19,1	20,1		3,0	3,0	15,8	27,5	9,8	1,7
16,4	19,4		2,7	3,2	17,1	29,3	10,5	1,4
11,6	15,4		4,5	7,6	21,4	30,5	8,2	0,8
6,8	11,7		4,1	7,7	26,8	32,8	9,3	0,8

TABEL 7.

Resultaten van de analyse der bemonsterde plekk

Groep.	Plek (zie kaartje).	N°. B.	Laag in cm.	In % op droge stof.				Spec opperv van h zand
				CaCO ₃ .	Humus.	Klei.	Zand.	
I. Infiltratie is beslist noodzakelijk, en voldoet uitstekend; het gewas is er zeer dankbaar voor.	50	4472	2—25	0,0	2,2	1,1	96,7	57
		4473	25—50	0,0	0,8	0,9	98,3	58
		4474	50—± 85	0,0	0,5	0,5	99,0	58
	52	4478	2—25	0,0	3,0	5,2	91,8	60
		4479	30—50	0,0	0,4	1,6	98,0	60
		4480	50—80	0,3	0,3	0,6	98,8	52
	53	4481	2—25	0,0	4,0	3,2	92,8	60
		4482	25—50	0,0	0,5	2,0	97,5	61
		4483	50—80	0,3	0,2	1,1	98,4	57
	55	4487	2—25	0,0	3,4	4,4	92,2	64
		4488	25—50	0,5	0,3	2,5	96,7	54
		4489	50—90	1,2	0,3	1,6	96,9	59
Gemiddelden	4 plekken		2—25	0,0	3,2	3,5	93,4	60
			25/30—50	0,1	0,5	1,8	97,6	58
			50—80/90	0,5	0,3	1,0	98,3	57
II. Infiltratie wordt toegepast, voldoet echter matig, het water dringt te langzaam door.	51	4475	2—25	0,2	1,6	8,9	89,3	73
		4476	30—50	0,0	3,4	14,6	82,0	85
		4477	50—90	1,0	0,4	2,9	95,7	61
	54	4484	2—25	0,0	5,0	17,4	77,6	74
		4485	25—50	0,0	0,4	2,2	97,4	59
		4486	50—90	0,8	0,3	1,1	97,8	54
	56	4490	2—55	0,0	5,0	10,8	84,2	78
		4491	25—50	1,0	0,4	3,5	95,1	63
		4492	50—75	0,9	0,4	1,7	97,0	59
Gemiddelden	54 en 56		2—25	0,0	5,0	14,1	80,9	76
			25/30—50	0,5	0,4	2,9	96,3	61
			50—75/90	0,9	0,4	1,4	97,4	57
III. Nog wel toepassing van infiltratie, echter zonder merkbaar resultaat.	57	4493	2—20	2,7	4,8	53,8	38,7	189
		4494	20—± 35	3,7	2,2	48,2	45,9	168
		4495	± 35—65	1,1	0,3	2,2	96,4	56
		4496	65—90	1,7	0,3	2,5	95,5	65

AS.

angschikt in groepen naar de geschiktheid voor infiltratie.

Op klei + zand = 100.								
Klei ≤ 16 μ.	Zee fracties van het zand							
	1 16-43.	2 43-74.	3 74-104.	4 104-147.	5 147-208.	6 208-295.	7 295-417.	8 t/m 12 > 417 μ.
1,1	0,5		0,8	19,1	47,0	24,9	5,5	1,1
0,9	0,7		1,0	16,3	54,6	21,4	4,3	0,8
0,5	0,5		0,8	17,6	52,7	22,0	4,8	1,1
5,4	1,6		1,4	16,7	47,8	20,4	4,8	1,9
1,6	0,9		1,7	22,7	43,0	24,8	4,2	1,1
0,6	0,3		0,4	9,7	44,5	35,9	7,7	0,9
3,3	1,4		1,4	18,0	49,6	20,2	4,3	1,8
2,0	1,1		1,8	24,5	43,7	21,6	4,2	1,1
1,1	0,5		1,0	17,1	46,5	27,6	5,3	0,9
4,6	3,2		2,5	18,1	38,2	28,8	4,1	0,5
2,5	1,0		1,3	9,7	42,0	35,2	7,6	0,7
1,6	1,0		1,9	17,7	46,3	26,0	5,0	0,5
3,6	1,7		1,5	18,0	45,7	23,6	4,7	1,3
1,8	0,9		1,5	18,3	45,8	25,8	5,1	0,9
1,0	0,6		1,0	15,5	47,5	27,9	5,7	0,9
9,1	4,9		3,2	23,7	39,4	15,5	3,3	0,9
15,1	5,1	2,7	3,3	18,9	35,3	15,3	3,2	1,1
2,9	1,9		2,0	18,3	46,9	22,4	4,8	0,8
18,3	4,4	1,4	1,4	9,4	34,3	24,3	5,3	1,2
2,2	2,1		1,7	15,0	40,1	30,6	7,1	1,2
1,1	0,8		1,5	12,5	41,1	33,5	8,3	1,2
11,4	5,2	1,7	1,6	12,4	40,0	22,2	4,5	1,0
3,6	2,7		2,1	18,0	40,5	27,2	5,2	0,7
1,7	1,5		1,9	17,0	41,6	29,9	5,5	0,9
14,9	6,3		1,5	10,9	37,2	23,2	4,9	1,1
2,9	2,4		1,9	16,5	40,3	28,9	6,2	0,9
1,4	1,2		1,7	14,7	41,4	31,7	6,9	1,0
58,1	26,6		0,8	1,8	6,8	4,6	0,9	0,4
51,2	25,8		1,0	2,9	9,7	7,5	1,4	0,5
2,2	1,5		1,3	9,9	44,7	32,7	6,7	1,0
2,6	2,9		4,1	19,9	41,2	23,6	5,0	0,7

BLOEMBOLLENSTREEK TUSSCH

Resultaten van de analyse der bemonsterde plekk

Groep.	Plek (zie kaartje).	Laag in cm.	pH.	In % op droge stof.				Spec opper van h zand
				CaCO ₃ .	Humus.	Klei.	Zand.	
I. Zeer goede hyacintengrond.	3	0—75	7,6	2,4	1,5	1,7	94,4	52
	7	0—75	7,6	4,1	1,1	1,9	92,9	65
	10	0—65	7,7	3,8	0,7	0,7	94,8	48
	12	0—65	7,7	4,3	0,6	0,5	94,6	51
	13	0—75	7,7	5,3	0,7	0,9	93,1	57
	14	0—75	7,6	2,2	0,8	1,0	96,0	52
	21	0—75	8,0	6,1	0,6	0,6	92,7	51
	Gemiddelden		7,7	4,0	0,9	1,0	94,1	55
II. Goede hyacintengrond.	9	0—75	7,4	2,6	1,8	2,9	92,7	67
	11	0—75	7,6	1,5	2,0	2,7	93,8	59
	17	0—75	7,5	1,4	1,6	2,1	94,9	62
	20	0—75	7,4	4,0	1,8	2,8	91,4	57
	26	0—75	7,4	1,8	1,4	2,1	94,7	58
	27	0—75	7,8	1,7	1,1	2,4	94,8	56
	Gemiddelden		7,5	2,2	1,6	2,5	93,7	60
III. Matige hyacinten- en narcissengrond.	1	0—75	6,6	0,0	1,7	2,7	95,6	56
	6	0—75	7,4	1,1	1,4	1,7	95,8	56
	8	0—75	7,1	0,0	1,6	2,7	95,7	63
	15	0—75	7,4	0,7	2,0	3,2	94,1	60
	18	0—75	7,5	1,5	2,4	2,5	93,6	61
	19	0—75	7,2	0,0	0,9	1,3	97,8	51
	Gemiddelden		7,2	0,6	1,7	2,3	95,4	58
V. Goede en zeer goede narcissengrond.	2	0—40	7,3	0,0	1,2	2,8	96,0	57
	4	0—75	7,5	0,2	3,0	4,5	92,3	61
	5	0—75	5,9	0,0	2,2	2,8	95,0	58
	16	0—75	7,5	0,9	2,0	6,5	90,6	64
	24	0—75	6,1	0,0	2,5	6,3	91,2	61
	25	0—75	6,7	0,0	1,3	3,6	95,1	60
	Gemiddelden		6,8	0,2	2,0	4,4	93,4	60
V. Goede en zeer goede venige narcissengrond voor Spurren en van Sions.	22	0—60/75	5,3	0,0	21,5	13,5	65,1	67
	23	0—55/65	5,0	0,0	18,5	12,1	69,5	63
	Gemiddelden		5,2	0,0	20,0	12,8	67,3	65

ARLEM EN LEIDEN.

ingeshikt in groepen naar hun geschiktheid voor hyacinten en narcissen.

Op klei + zand = 100.

Klei -16 μ .	Zeeffracties van het zand.							
	1 16-43.	2 43-44.	3 74-104.	4 104-147.	5 147-208.	6 208-295.	7 295-417.	8 t/m 12 > 417 μ .
1,8	0,6	0,5	0,7	7,1	38,2	40,2	10,4	0,5
2,0	0,6	0,7	2,4	30,7	42,1	19,4	2,0	0,1
0,7	0,2	0,3	0,4	4,0	33,7	47,8	12,1	0,8
0,5	0,2	0,2	0,4	8,2	39,8	41,8	8,3	0,6
1,0	0,2	0,3	0,9	18,7	40,5	33,6	4,6	0,2
1,0	0,2	0,2	0,4	8,3	46,9	32,8	9,5	0,7
0,6	0,2	0,2	0,4	7,0	45,8	37,0	8,0	0,8
1,1	0,3	0,3	0,8	12,0	41,0	36,1	7,9	0,5
3,0	0,7	0,8	2,8	32,7	42,0	15,9	1,8	0,3
2,8	0,7	0,6	1,2	17,2	42,3	29,0	5,9	0,3
2,2	0,6	0,6	1,4	24,2	48,4	17,9	4,2	0,5
3,0	0,5	0,5	0,8	11,7	50,7	30,5	2,2	0,1
2,2	0,5	0,6	1,1	16,9	40,1	30,1	8,2	0,3
2,5	0,7	0,7	0,9	14,5	38,5	33,4	8,4	0,4
2,6	0,6	0,6	1,4	19,5	43,7	26,2	5,1	0,3
2,7	1,0	0,7	1,0	10,4	38,8	39,5	5,6	0,3
1,7	0,5	0,5	0,9	14,1	39,8	35,9	6,3	0,3
2,7	0,8	0,8	1,8	23,3	43,1	22,8	4,4	0,3
3,3	1,4	0,9	1,0	12,0	45,4	26,9	8,3	0,8
2,6	0,6	0,7	1,3	19,1	49,7	21,2	4,4	0,4
1,3	0,8	1,0	1,0	4,7	33,5	43,1	13,2	1,4
2,4	0,8	0,8	1,2	13,9	41,7	31,6	7,0	0,6
2,8	0,7	0,6	1,2	14,5	38,7	36,0	5,3	0,2
4,7	1,6	1,0	1,3	12,2	41,2	31,5	6,1	0,4
2,9	0,9	0,8	1,1	12,6	41,5	34,5	5,4	0,3
6,7	3,2	1,6	1,0	7,1	34,8	32,5	11,6	1,5
6,5	1,6	0,7	0,8	12,0	45,3	29,0	3,8	0,3
3,6	1,0	0,8	1,0	14,4	46,2	28,9	3,8	0,3
4,5	1,5	0,9	1,1	12,1	41,3	32,1	6,0	0,5
17,2	2,8	1,0	1,0	12,2	31,5	29,5	4,5	0,3
14,8	2,2	1,2	1,0	10,3	32,0	32,2	5,8	0,5
16,0	2,5	1,1	1,0	11,3	31,7	30,8	5,2	0,4

TEXEL. Beschrijving

Grondgebruiker.	Plek.	Monster N°. B.	Laag in cm.	Beoordeeling van het monster bij aankomst te Groningen.
C. Wonder	1	7032 7033 7034	0—25 25—50 50—75	humushoudend zand naast wit zand. humushoudend zand naast wit zand. zand met enkele venige kluiten.
	2	7035 7036	0—25 50—75	humushoudend zand naast wit zand. zand met enkele venige kluiten.
	3	7037 7038	0—25 50—75	weinig humushoudend zand. idem.
H. Smit	4	7039	0—70	humushoudend zand naast wit zand.
	5	7040 7040a	0—45 45—70	idem. lichte zwavel.

Resultaten van de ana

Plek.	Monster N°. B.	Laag in cm.	pH.	In % op drogen grond.				Specifiek oppervl. van het zand.
				CaCO ₃ .	Humus.	Klei.	Zand.	
1	7032	0—25	6,6	0,0	5,4	1,4	93,2	55
	7033	25—50	6,1	0,0	2,9	1,0	96,1	55
	7034	50—75	5,9	0,0	5,0	1,0	94,0	55
2	7035	0—25	6,4	0,0	4,0	2,4	93,6	59
	7036	50—75	5,6	0,0	6,2	3,2	90,6	64
3	7037	0—25	6,2	0,0	1,2	0,9	97,9	53
	7038	50—75	6,2	0,0	0,6	0,2	99,2	50
4	7039	0—70	5,4	0,0	4,2	1,3	94,5	57
5	7040	0—45	6,0	0,0	3,6	1,8	94,6	59
	7040a	45—70	6,0	0,0	1,2	15,1	83,7	191

bemonsterde plekken.

Beoordeeling van de geschiktheid voor narcissenteelt (speciaal Sions) en verdere bijzonderheden.

ijzonder geschikt voor Sion-cultuur.

ste grond voor Sion-cultuur.

De grond is op deze plekken nog slechts bewerkt tot 50 cm (geploegd). Voor het in cultuur brengen voor narcissen bestond de grond tot aanmerkelijke diepte (2,50 m) uit afwisselende lagen veen en zand; door het teelen mengt de grond zich, verteert de humus en wordt de grond zandiger.

et zoo goed voor Sioncultuur. Deze grond ligt hoger. Het lagere humusgehalte vindt zijn oorzaak in den grondslag: van boven tot onder zand zonder veen.

iland in Sion-cultuur te brengen.

nd, dat in Sion-cultuur wordt gebracht.

bemonsterde plekken.

Op klei + zand = 100.

Klei -16 μ .	Zee fracties van het zand.							8 t/m 12 > 417 μ .
	1 16—43.	2 43—74.	3 74—104.	4 104—147.	5 147—208.	6 208—295.	7 295—417.	
1,5	0,3	0,2	0,6	7,5	59,2	26,7	3,2	0,8
1,0	0,2	0,2	0,5	7,4	60,1	27,5	2,9	0,2
1,1	0,2	0,2	0,6	9,8	58,6	24,6	3,7	1,2
2,5	1,1	0,9	1,3	7,7	55,4	27,6	3,0	0,5
3,4	1,9	1,6	1,6	8,1	55,9	24,0	2,8	0,7
0,9	0,2	0,2	0,4	5,3	53,1	34,9	4,8	0,2
0,2	0,1	0,0	0,2	3,7	49,1	39,0	7,2	0,5
1,4	0,5	0,5	0,7	8,7	57,4	26,8	3,4	0,6
1,9	1,6	1,2	1,5	6,7	46,8	30,7	7,7	1,9
25,6	15,3	15,5	12,3	8,2	13,3	7,6	1,8	0,4

AANHANGSEL.

Ter aanvulling van het onderzoek van de bloembollengronden uit Lisse en omstreken zijn in het voorjaar van 1935 nog enkele monsters genomen van bollengronden op Texel. Door stagnatie in het drukken van dit rapport is het mogelijk de resultaten hiervan er alsnog aan toe te voegen.

Het onderzoek van deze monsters heeft evenals van de andere monsters plaats gehad op het Bodemkundig Instituut te Groningen. Alle gegevens zijn opgenomen in tabel 9 op blz. 448.

De bemonsterde plekken zijn te splitsen in twee groepen, samenvallend met de verdeling over de gebruikers, en wel de plekken 1 t/m 3, die met meer of minder succes voor narcissen (Sion) cultuur gebruikt worden, en de plekken 4 en 5, die er voor bestemd zijn, en waarvan dus aangenomen mag worden, dat men verwacht, dat ze er voor geschikt zijn of voor geschikt zijn te maken. Verschillen in te verwachten kwaliteit tusschen deze beide laatste plekken worden niet genoemd. Wel zijn er verschillen bij de plekken van de eerste groep.

Plek 1 en 2 zijn blijkbaar goed geschikt voor de teelt van narcissen, en wel speciaal voor de soort van Sion. De praktische waardeering schijnt nog iets te gaan in het voordeel van de eerste groep. Beide gronden bestonden oorspronkelijk uit afwisselende lagen veen en zand. In de bovenste 50 cm zijn door ploegen en verdere bewerking gedurende het gebruik als bollen-grond het veen en het zand doorengemengd, echter nog niet volledig. In de monsters kwamen humushoudend zand en wit zand naast elkaar voor. Dit maakt de vergelijkende beoordeling van het humuscijfer, zooals dit bij de analyse gevonden is, eenigszins moeilijk. Het is zonder meer niet uit-gesloten, dat het karakter van den grond iets zal veranderen, als de ver-menging volledig zal zijn geworden. Met deze mogelijkheid kan hier echter moeilijk anders rekening worden gehouden, dan ter maning tot eenige voorzichtigheid.

Beperken we ons voorloopig tot de eerste drie plekken, dan zien we allereerst uit tabel 9 (blz. 448), dat de samenstelling van den grond voor iedere plek in de laag 0—25 cm weinig verschilt van die in de laag 50—75. (In werkelijkheid is de laag 50—75 in tegenstelling met die van 0—25 nog geheel ongemengd; voor de analyse zijn ze echter zorgvuldig gemengd). We kunnen dus volstaan met de laag 0—25, daar deze bovendien voor de cultuur van het meeste belang is te achten. Een vereenvoudigd overzicht van de analyse-uitkomsten geeft de volgende tabel.

(98) B. 224.

Plek.	In % op klei + zand.					Spec. opper- vlak.	Kool- zure kalk.	Humus.	pH.
	Klei.	Zeefracties van het zand.							
		1 + 2.	3 + 4.	5 + 6.	Rest.				
1	1,5	0,5	8,1	85,9	4,0	55	0,0	5,4	6,6
2	2,5	2,0	9,0	83,0	3,5	59	0,0	4,0	6,4
3	0,9	0,4	5,7	88,0	5,0	53	0,0	1,2	6,2
4	1,4	1,0	9,4	84,2	4,0	57	0,0	4,2	5,4
5	1,9	2,8	8,2	77,5	9,6	59	0,0	3,6	6,0

In aansluiting met hetgeen van de bollengronden uit Lisse e. o. is gezegd, valt de overeenstemming met de narcissengronden aldaar op, wat betreft het ontbreken van koolzure kalk, het betrekkelijk hoge humusgehalte en de lage pH. Alleen plek 3 heeft geen hoog humusgehalte. Van deze plek wordt dan ook gezegd, dat ze minder geschikt is voor Sion-teelt. Tevens wordt echter van deze plek opgegeven, dat ze hooger ligt, zoodat dus ook andere factoren, zooals de vochtvoorziening, mede dit oordeel kunnen bepalen.

Het klei + fijn-zandgehalte is, vergeleken met de narcissengronden in Lisse e. o., betrekkelijk laag. Dit zou er op kunnen wijzen, dat het iets hogere kleigehalte van de narcissengronden uit Lisse e. o., vergeleken met het lagere kleigehalte van de hyacintengronden niet iets wezenlijks is, en dat dus de formuleering op blz. 404, dat narcissen meer thuis zullen zijn op iets meer kleihoudende gronden, beter ware te vervangen door te zeggen, dat narcissen meer klei in den grond kunnen verdragen dan hyacinten. Hoewel dit laatste het voordeel heeft vrij zeker in ieder geval waar te zijn, lijkt mij toch het hogere kleigehalte ook van positieve beteekenis, vooral in verband met de andere belangrijke factoren, waarbij speciaal gedacht kan worden aan het humusgehalte. In een groven zandgrond, waarmede we ook hier te maken hebben, zal een hooger kleigehalte conserveerend werken op de humus. De tijd zal het moeten leeren, of bij deze Texelsche narcissengronden met hun laag kleigehalte het humusgehalte niet spoedig dalen zal, spoediger dan in het geval het kleigehalte hooger was. We zullen dan ook moeten verwachten, dat plek 2, die nu iets lager geschat wordt dan plek 1, langer en beter zijn geschiktheid zal bewaren dan plek 1. Ze hebben resp. 4,5 en 2 % klei + fijn zand. De waarschijnlijkheid, dat op de zuur reageerende narcissengronden de klei + de humus ook hun beteekenis hebben als dragers van het bufferend

vermogen van den grond en dus voor de stabiliteit van de pH, wordt hier verder alleen genoemd.

Dat het bijzonder moeilijk is om uit te maken waar het noodzakelijke begint niet alleen, maar ook waar het ophoudt, wordt wel heel duidelijk als men deze Texelsche Siongronden vergelijkt met groep V van de Lissegronden, de venige narcissengronden voor Spurren en Van Sions. De klei, de humus en de pH zijn resp. voor plek 1 en 2 van Texel en voor groep V uit Lisse e. o.: 2,0 — 4,7 — 6,5 en 16,0 — 20,0 — 5,2.

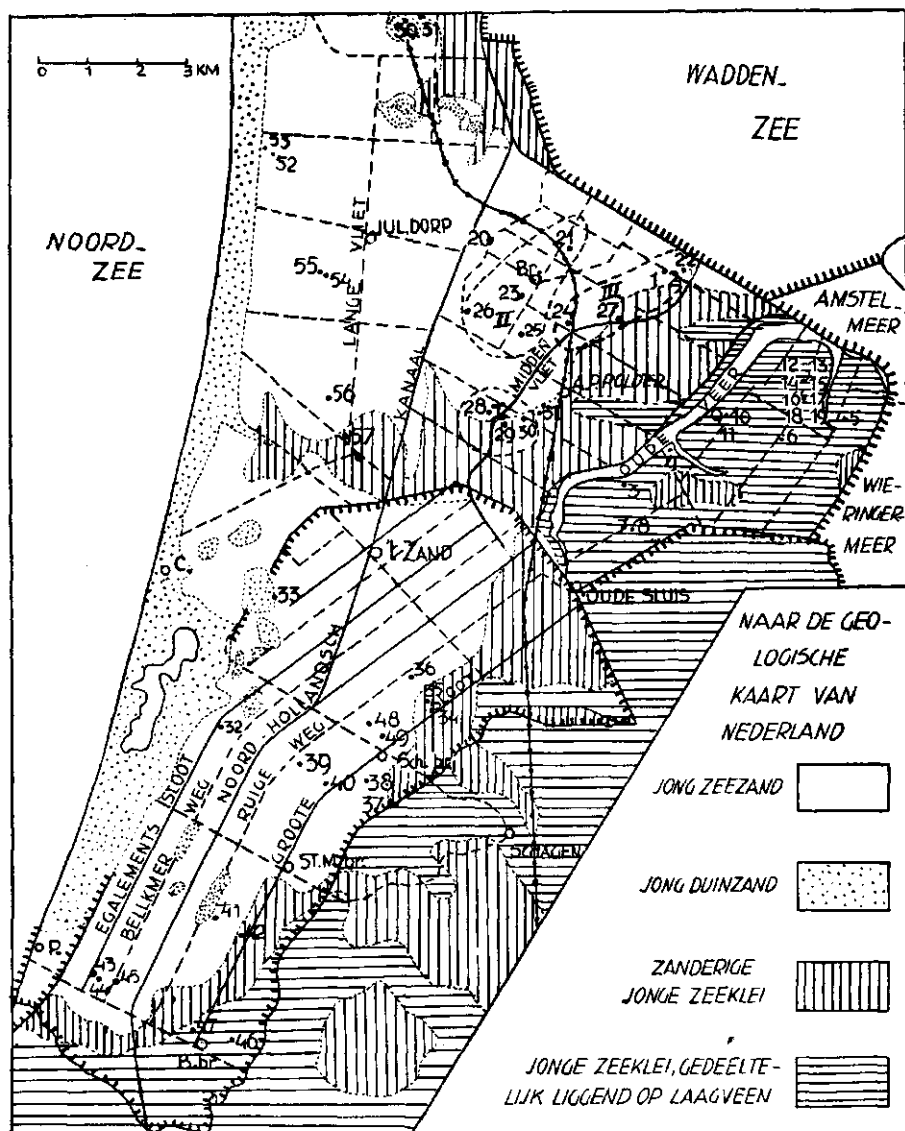
Blijkbaar is binnen de eischen, die deze speciale narcissensoort Van Sion aan den grond stelt, een groote variatie van klei- en humusgehalte mogelijk. Mogelijk dat een nadere bestudeering van de overige omstandigheden, waarin de grond in beide gevallen verkeert, en van de teelt en het verkregen product nog iets naders over de beteekenis van deze groote verschillen zou kunnen leeren. Daarvoor ontbreken echter nu de gegevens.

Ten slotte moet nog even gewezen worden op de samenstelling van het zand. Deze loopt voor de verschillende plekken weinig uiteen en verschilt ook weinig van de Lisse-zanden. Het is misschien iets eenvormiger, d. w. z. dat de afmetingen, waartusschen zich het hoofdaandeel van het zand bevindt, minder verschillen dan bij de Lisse-zanden. (Resp. ± 85 en ± 75 % van het zand heeft een afmeting van 147—295 micron.) Een invloed van dit geringe verschil in zandsamenstelling is echter niet te verwachten.

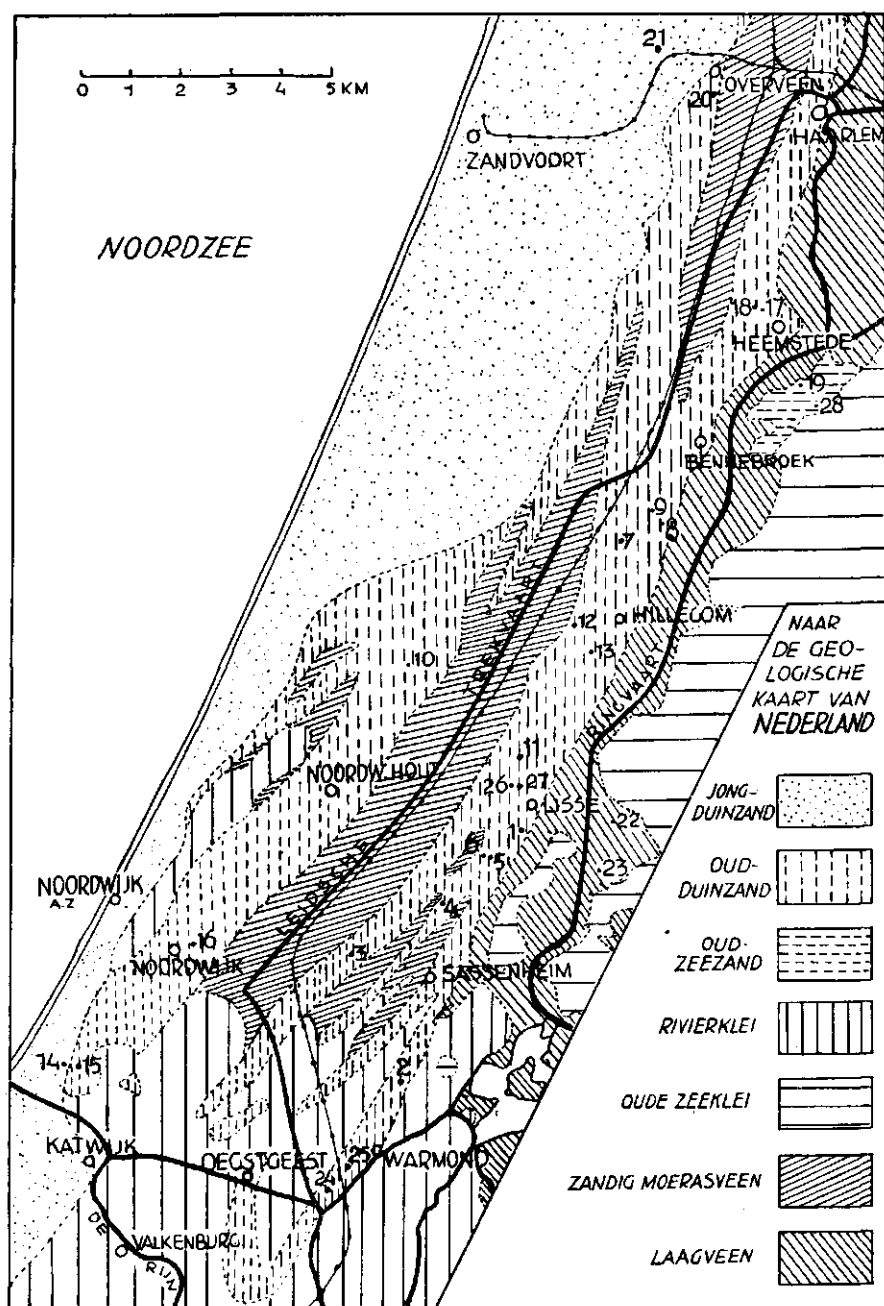
De plekken 4 en 5, die voor Sion-cultuur bestemd zijn, komen in hun samenstelling overeen met de plekken 1 en 2 en beloven dus, wat dat betreft, voor de cultuur goed geschikt te zijn.

BIJLAGEN.

Ligging van de bemonsterde plekken in den Anna-Paulownapolder (1 t/m 31),
De Zijpe (32 t/m 49) en Koegras (50 t/m 57).



Ligging van de bemonsterde plekken in het Bloembollengebied.



Anna Paulowna Polder, 31 plekken ingedeeld in groepen met ongeveer gelijke zandgrolheid.

De volgende van de groepen naar de grolheid.

Groep I

Plek: 28 29 30

II

21 23 25 26

III

1 2 20 22 24 27

IV

31

V

5 11 12 13 16 17 18

VI

4 10 14 19 19

VII

5 9

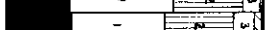
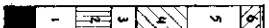
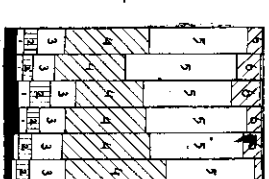
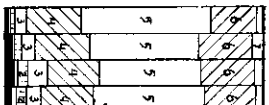
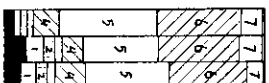
VIII

6 7 8

1% loolure
1% kalk.
1% humus.



Bovenlaag.



1% loolure
1% kalk.
1% humus.

Plek:

28 29 30

21 23 25 26

20 22 24 27

31

I II III IV

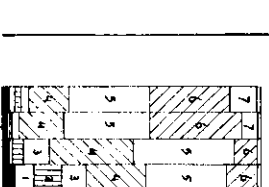
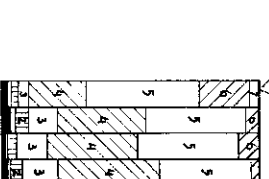
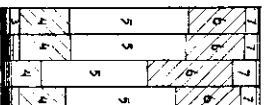
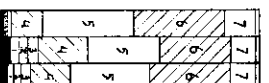
Groepen-
gemid-
delden.

I II III IV

V VI VII VIII

15% loolure
15% kalk.
15% humus.

Ondergrond.



15% loolure
15% kalk.
15% humus.

Mechanische samenstelling (klei + zand = 100)

klei

zeeffracties

van

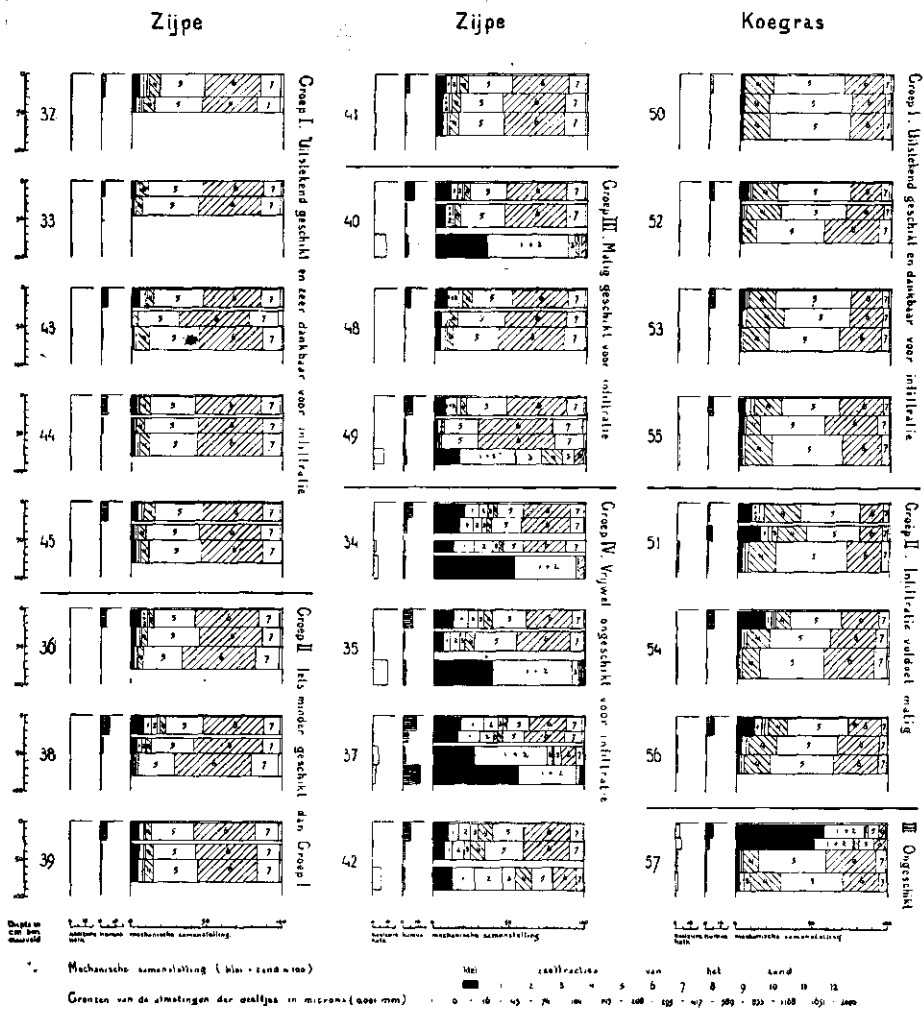
het

zand

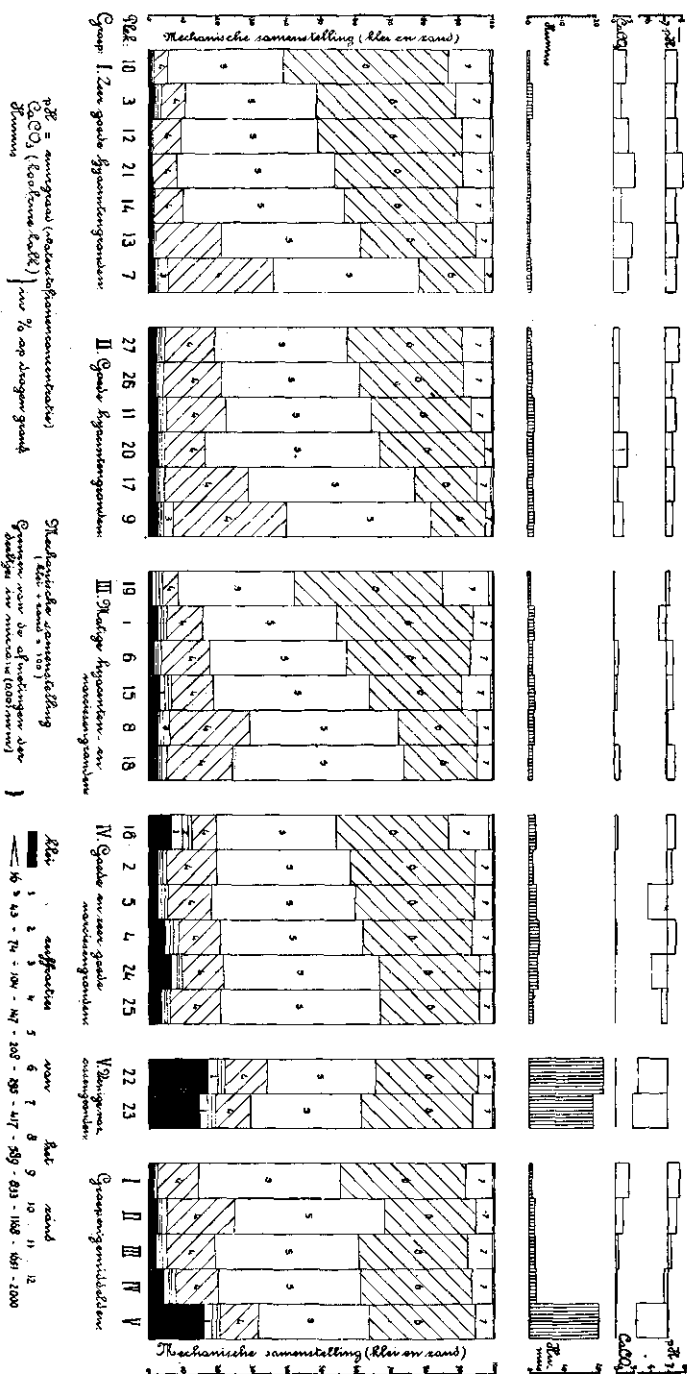
12

Grenzen van de afmetingen der deelen in microns : 0 - 16 - 43 - 74 - 104 - 147 - 208 - 297 - 417 - 569 - 833 - 1168 - 1671 - 2202

Profielen van 16 plekken in de Zijpe en 8 plekken in Koegras met verschillende geschiktheid voor infiltratie



30 loembolliwaak — 27 plukken ingedeld in vijf groepen naar de geslachtsoort voor de verschillende eufemien. Aantal de groepen gemiddeld naar de rangsoort.



INHOUD.

	Blz.
VOORWOORD	353
HOOFDSTUK I	
INLEIDING	354
Aanleiding tot het onderzoek	354
Uitvoering van het onderzoek	355
De analyse van de monsters	356
De verwerking der resultaten	359
HOOFDSTUK II	
DE ANNA-PAULOWNAPOLDER	361
Indeeling en algemeene bespreking van de bemonsterde gebieden	361
De analyseresultaten	365
De analyse-resultaten en de practische beoordeeling	370
HOOFDSTUK III	
DE ZIJPE EN KOEGRAS	375
a. De Zijpe	375
Algemeene opmerkingen over het gebied	375
De analyse-resultaten	387
b. Koegras	393
Algemeene opmerkingen over het gebied	393
De analyse-resultaten	394
HOOFDSTUK IV	
HET BLOEMBOLLENGEBIED TUSSEN HAARLEM EN LEIDEN.	397
Algemeene opmerkingen over het gebied en het practisch gebruik	397
De analyse-resultaten	401
HOOFDSTUK V	
SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN EN ONDERLINGE VERGELIJKING VAN	
DE VERSCHILLENDE GEBIEDEN	407
TABELLEN	417
AANHANGSEL	450
BIJLAGEN	453