

# De teelt van Suikerbieten op zandgrond

door Ir. O. J. CLEVERINGA,

Rijkslandbouwconsulent te Zutphen.

Gaarne geven wij gevolg aan de uitnodiging van het Bestuur van het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek te Groningen, om in deze brochure onze inzichten en ervaringen inzake de teelt van suikerbieten op zandgrond mede te deelen.

Onze *directe ervaringen* zijn niet talrijk en kunnen dit niet zijn, omdat in Noordelijk Gelderland vrijwel geen suikerbieten worden verbouwd. De teelt beperkt zich tot enkele perceelen langs den IJssel op kalkrijke rivierklei en enkele lichtere zavelgronden, hoofdzakelijk in de omgeving van Deventer. Op de gewone humuszandgronden komt het gewas niet dan bij groote uitzondering voor. De voornaamste reden hiervan is ongetwijfeld de tot voor enkele jaren algemeen en ook thans nog veelvuldig bij de praktijk op grond van ervaring ingewortelde overtuiging, dat zandgronden ongeschikt zijn voor dit gewas.

Deze overtuiging moest tot voor enkele jaren bestaan, omdat kennis en techniek toen nog onvoldoende waren ontwikkeld om dit gewas en verschillende andere, op de zandgronden te verbouwen.

Toch was het enkelen gelukt, doch door toevallige omstandigheden. De samenhang van de hier aanwezige oorzaken en hunne gevolgen werd echter niet voldoende doorgrond om daarmee in breederen kring voordeel te kunnen behalen. Daar deze voorbeelden in het licht van onze tegenwoordige kennis beschouwd echter leerzaam zijn, mogen wij hiervan een paar aanhalen.

Tot 1913 bestond nog in Oosterbeek een particuliere suikerfabriek. De eigenaar daarvan bezat gronden op de heuvelachtige hooge Veluwe, thans behorende tot het Oostelijk en meest schrale deel van het bekende landgoed „de Johannahoeve”. Op deze zeer grofzandige en humusarme, grindhoudende hooge zandgronden, werd nu door de fabriek herhaaldelijk een groote hoeveelheid schuimaarde gebracht met het gevolg, dat men er uitstekende suikerbieten verbouwde, wat omstreeks 1900 op dezen grond iets wonderbaarlijks moet zijn geweest. Nadere gegevens omtrent deze cultuur ontbreken ons, doch volgens de overlevering moet de verbouw goed zijn geslaagd. Dit is thans ook volkomen begrijpelijk. De schuimaarde, de mooiste kalkmeststof, die er bestaat, heeft de cultuur mogelijk gemaakt door de verbetering van den kalktoestand.

Een ander voorbeeld is ons bekend uit Gorssel.

Een landbouwer met een zandboerderij was tevens agent van de suikerfabriek te Lemelerveld. Daar hij in de nabijheid van den IJssel woonde, kon hij gemakkelijk schuimaarde aanvoeren. Hij had bij zijn bezoeken aan de fabriek met deze meststof kennis gemaakt en zal waarschijnlijk ook wel zijn ingelicht over de gunstige resultaten, die men hiermee kan verkrijgen. Hij wendde haar aan op oud hoog bouwland op den Gorsselschen enk. Zooals gewoonlijk liggen de akkers van verschillende gebruikers verspreid over den geheelen enk. Reeds spoedig bleek, dat op de met schuimaarde bemeste perceelen de roode klaver vanzelf als onkruid opsloeg en na enkele jaren verbouwde de betreffende landbouwer met susses suikerbieten, terwijl er tevens prachtige roode klaver en voederbieten slaagden. Volgens de overlevering stonden de overige landbouwers zoo wantrouwend tegenover deze „nieuwlichterij”, dat het gebruik van schuimaarde zich hier niet heeft kunnen uitbreiden. Men vreesde, dat de grond met deze ongewone middelen bedorven zou worden voor andere gewassen. Een dergelijke houding is thans begrijpelijk, indien men zich er goed rekenschap van geeft, dat in dien tijd op dergelijke gronden nog niet anders kon worden verbouwd dan kruiprogge, evene, spurrie en boekweit. De sprong was voor den boerenstand te groot om vertrouwen te kunnen wekken.

Leerzaam is ook, dat de tegenstanders jaren later ten deele in het gelijk zijn gesteld. Beide hier aangehaalde bedrijven werden n.l. ongeveer 15 jaren later Veenkoloniaal ziek, zoodat haver en rogge volkomen mislukten, aardappelen buitengewoon schurftig werden, zoodat ze niet meer waren te verbouwen en zelfs voederbieten ontijdig geel verkleurden en veel te weinig opbrachten.

Ook dit is thans te verklaren. Aangemoedigd door de aanvankelijk schitterende resultaten, is het gebruik van de goedkope schuimaarde overdreven. Daar de kalk slechts langzaam oplost en de nadeelige gevolgen zich eerst meerdere jaren na de toediening van te veel kalk openbaren, is de grond overkalkt. Latere gebruikers hebben hiervan de schadelijke gevolgen moeten dragen, totdat voor eenige jaren onze kennis zoover was gevorderd, dat wij de verklaring der slechte resultaten konden geven en meteen de geneesmiddelen aanwijzen. Thans is dan ook alle leed weer geleden en kan elk gewas met de daarbij passende vormen van meststoffen weer met succes worden verbouwd.

Wij mogen er nog op wijzen, dat deze voor Gelderland merkwaardige en spaarzame voorbeelden op veel grooter schaal zijn te vinden in Westelijk Noord-Brabant, waar de landbouwers op de zandgronden onder den rook der Coöperatieve Suikerfabrieken tevens hun voordeel met schuimaarde hebben gedaan. Daardoor heeft de teelt van suikerbieten en roode klaver zich kunnen uitbreiden, doch het is duidelijk, dat het ongebreidelde gebruik tevens tot allerlei teleurstellingen heeft moeten leiden. Deze behoeven

echter thans, dank zij de vorderingen van het grondonderzoek niet meer voor te komen.

Tenslotte vermelden wij nog het resultaat van suikerbieten op een onzer proefvelden in 1925. Meer uitvoerige bijzonderheden staan vermeld in het gedrukte proefveldverslag van dat jaar.

Op een in 1920 van eikenhakhout ontbloot perceel zandgrond te de Teuge met 11.8 % afslibbare deelen, 4.3 % humus en een kalktoestand van  $-18$  werd in 1925 een eenvoudig bemergelingsproefveld aangelegd. De eerste mergel werd onder zeer ongunstige omstandigheden in Januari 1925 op veel te vochtigen grond toegediend en wel berekend voor een wijziging van den kalktoestand tot  $-25$ ,  $-10$ ,  $0$  en  $+5$ . Het resultaat van de bemergeling was dan ook niet schitterend, want de  $-10$  perceelen hadden na den oogst een gemiddelden kalktoestand van  $-19$  en de  $+5$  perceelen van  $-18$ .

Men mag echter aannemen, dat, niettegenstaande de slechte inwerking van de mergel op de humus, de bieten plaatselijk toch groot voordeel van de bemergeling gehad hebben. Zij zullen met hun wortels ongetwijfeld de kalkrijkste plekjes hebben opgezocht en van de gunstige omgeving hebben geprofiteerd. Het resultaat was dan ook zeer bevredigend. Op gemeten land en berekend uit de opbrengst van  $\frac{1}{2}$  Are werd op een perceel, dat tot  $+5$  was bemergeld, doch dat practisch slechts den  $-12$  toestand bereikte, met chili - slakkenmeel een wortelopbrengst van 55.000 K.G. verkregen. Dit cijfer is door de wijze van bepaling wat te hoog, maar bewijst toch zeker, dat op de daarvoor het best voorbereide perceelen een uitstekend gewas suikerbieten kan worden verbouwd.

Deze opbrengst op 100 stellende werden bij de verschillende kalktoestanden met verschillende vormen van meststoffen de volgende oogsten verkregen.

Vorm der meststoffen.	Kalktoestand na den oogst.			Wortelopbrengst suikerbieten.		
	Bemergeld tot			100 pCt. is		
	$-25$	$-10$	$0$	55.000 K.G. per H.A.		
chili-slakkenmeel	$-23$	$-15$	$-13$	75%	86%	95%
Zw. Ammoniak-Superfosf.	$-29$	$-23$	$-19$	42%	75%	91%
Alle perceelen gemidd.	$-26$	$-19$	$-18$	67%	79%	88%

De volstreekte waarde dezer cijfers is niet groot, daar de mergel nog zeer onvoldoende was verdeeld en de kalktoestand in de bouwvoor dus zeer ongelijkmatig was. De lijn, die in de cijfers ligt, geeft echter een duidelijke aanwijzing omtrent den weg, die bewandeld moet worden om op kalkarme zandgronden met goed gevolg suikerbieten te kunnen verbouwen.

Duidelijk blijkt, dat met voortgezette bemergeling en juiste keuze der meststoffen het doel is te bereiken. De hoogste opbrengst

werd hier dan ook verkregen met de zwaarste bemergeling gecombineerd met chili - slakkenmeel.

Hiermede moeten wij onze directe practische ervaringen besluiten. Vermelden wij nog, dat het in onze bedoeling ligt in 1929 suikerbieten op meer proefvelden te verbouwen, nu de economische omstandigheden er juist toe leiden, dat over dit gewas zooveel wordt gesproken en de suikerfabrieken reikhalzend uitzien naar de uitbreiding van de teelt in de zandstreken.

Wij veroorlooven ons thans nog eenige beschouwingen over de *mogelijkheid van deze teelt* op de zandgronden, welke beschouwingen steunen op onze algemeene en meerjarige ervaringen op talrijke proefvelden met den verbouw van voor de zandstreken onbekende, of minder bekende gewassen.

Wanneer wij ons in groote lijnen de ontwikkeling van de keuze der gewassen in de zandstreken voor den geest halen, kan daarentrent het volgende worden opgemerkt.

Vroeger toen de kunstmest nog geen rol speelde en het hoofdbestanddeel van de stalmest nog werd gevormd door zeer kalkarme heideplaggen, was de keuze beperkt tot de oude landrassen, met name kruiprogge, evene, haver, spurrie, boekweit en wat oude soorten aardappelen. Door het steeds toenemend gebruik van kunstmeststoffen, in het bijzonder van kalizouten en slakkenmeel, welke laatste vooral in overvloedige hoeveelheden is aangewend, omdat ze goedkoop was en opvallend goede resultaten gaf, is geleidelijk de kruiprogge vervangen door de veredelde Petkuserrogge en ruimde de Evene het veld voor de veredelde witte en gele haverrassen, terwijl de spurrie werd vervangen door andere voedergewassen, die meer opbrachten, doch ten deele ook, omdat men meende de spurrie niet meer zoo goed te kunnen verbouwen. Zeer geleidelijk is het gelukt voederbieten en koolrapen te verbouwen en hier en daar wordt zelfs een perceeltje tarwe, of gerst verbouwd en zeer bij uitzondering gelukte het op een enkel bedrijf, hier boven genoemd, roode klaver en suikerbieten op oud hoog bouwland te verbouwen. Het best gelukken deze nieuwe cultures steeds op de lagere gronden. De hooge oude bouwlanden bleven in hoofdzaak bestemd voor rogge, voeraardappelen, spurrie en stoppelknollen.

Dank zij het inzicht verkregen door het grondonderzoek naar ontginningsziekte en kalktoestand, is het thans mogelijk de diepere oorzaken, die deze ontwikkeling mogelijk hebben gemaakt te verklaren.

Uit den aard der zaak zijn hierbij talrijke factoren in het spel geweest, o.a. betere ontwatering, betere en diepere grondbewerking, betere bemesting, vooral naar de hoeveelheid der meest noodzakelijke plantenvoedende stoffen, beter zaaizaad en pootgoed enz. De invloed van deze middelen afzonderlijk is echter zeer verschillend te achten en een diepere studie van het geheel leidt tot de erkenning, dat één factor alle andere in belangrijkheid verre over-

treft. Wij mogen daarvoor op de volgende verschijnselen wijzen.

*De algemeene ervaring is, dat de voor de zandstreken nieuwere gewassen veel gemakkelijker slagen op de lagere gronden dan op de hoogere.* De practijk, die zich bij de verklaring van dergelijke verschijnselen uit den aard der zaak reeds tevreden stelt met het noemen van de meest voor de hand liggende oorzaak, schrijft dit verschil uitsluitend toe aan de watervoorziening, die op de lagere gronden veel beter zou zijn dan op de hoogere. Oppervlakkig beschouwd is dit ook het geval.

Dit inzicht heeft verder grooten steun gevonden in allerlei practische waarnemingen omtrent verdroging, of schijnbare verdroging op hoogere gronden. Wij wijzen slechts op het omvallen van bietenplantjes, die daarna verdrogen, op het verdrogen en verbranden van witte haver op de ontginningen en sommige oude bouwlanden. Dit inzicht was zoo algemeen, dat men elke mislukking van een gewas op hooger en grond klakkeloos aan de droogte toeschreef. Er zijn zelfs vele landbouwers, die het niet wagen voederbieten te verbouwen op een perceel, dat 15 cM. hooger ligt dan een aangrenzend perceel, waarop de cultuur blijkens de ervaring uitstekend slaagt.

Hoewel het water ongetwijfeld een belangrijke groeifactor is, die dikwijls op lagere gronden langer boven het minimum blijft dan op veel hoogere gronden, kunnen wij op grond van ons onderzoek toch niet ontkomen aan de overtuiging, dat de denkbeelden, waarop de practische ervaring steunt voor een groot deel fout, of overdreven zijn.

Wij weten thans, dat de verdrogingsverschijnselen van witte haver slechts een gevolg zijn van de ontginningsziekte, die aan bepaalde humusvormen in den grond gebonden is, terwijl het omvallen van bieten een gevolg is van een aantasting door een schimmel, die zich het krachtigst doet gevoelen op door kalkgebrek verzwakte plantjes. Zoo zijn geleidelijk alle schijnbare verdrogingsverschijnselen tot andere oorzaken teruggebracht en wordt het aantal gevallen van werkelijke verdroging steeds schaarscher. In een goed geleid bedrijf met zandgronden, die door humusgebrek en grofheid van de zandkorrels niet aan de grens der cultuurmogelijkheid liggen, speelt het gevaar voor verdrogen nog slechts een zeer ondergeschikte rol. Men kan dit vrijwel geheel ondervangen door tijdige diepe bewerking, vroeg zaaien, los houden van den bovengrond door hakken en schoffelen en verdere daarop gerichte cultuurmaatregelen. Deze middelen kunnen nog met succes worden aangevuld met het gebruik van den ondergrondspakker, een werktuig, dat in onze zandstreken nog veel te weinig wordt gebruikt en dat zich voor coöperatief gebruik uitstekend leent. Wie hierover nader wenschte te worden voorgelicht, wende zich tot den Rijkslandbouwconsulent in zijn gebied. Op de oude hooge bouwlanden is het gevaar voor verdrogen zelfs betrekkelijk gering, omdat deze gronden gewoonlijk

een behoorlijk waterhoudend vermogen hebben door een voldoende gehalte aan humus, dat in Gelderland schommelt van 4 — 12 0/0 met een gemiddelde van 5 à 6 0/0.

Wanneer dus in de watervoorziening de verklaring niet voldoende is te vinden, moet deze in andere richting gezocht worden.

Wij meenen deze te moeten zoeken in den algemeenen toestand van den grond, beschouwd als groeiplaats voor de plant, waar dus het voedsel moet worden toeberaid door allerlei omzettingen, welke grootendeels worden beheerscht door het bacterieleven. In bijzonderheden is nog weinig bekend van wat men zou kunnen noemen het maatschappelijk leven in de bouwvoor en de invloeden, die het beheerschen. Wij mogen echter wel zeggen, dat het zeer veelzijdig, ingewikkeld en teergevoelig is. In dit milieu moet de eveneens zeer gevoelige plant zich voeden en met haar onderaardsche deelen leven. Ten aanzien van deze gevoeligheid bestaan bij onze cultuurgewassen nog weer groote verschillen, waarop wij nader terugkomen.

In de laatste jaren, vooral door de baanbrekende onderzoekingen van Prof. Hudig is het gelukt twee der zeer voorname factoren, na de watervoorziening zeker wel de belangrijkste, nader in hun omvang en hunne beteekenis voor de regeling van dien bodemtoestand te leeren kennen. Wij bedoelen de ontginningsziekte, waarover eveneens later en het onderzoek naar den kalktoestand.

Het is reeds oude wijsheid, dat kalk behalve als gewone meststof ook nog in velerlei ander opzicht een rol in den grond speelt. Zelfs in oude leerboeken vindt men reeds de aandacht gevestigd op de beteekenis van de kalk voor de structuur, voor ontzuring van gronden, voor bevordering van het bacterieleven, ja voor het gezond maken van den grond in algemeenen zin. Men had echter geen voorstelling van de hoeveelheid kalk, die daarvoor gewenscht was en wist evenmin, dat zoowel te veel als te weinig kan schaden. Hoewel wij thans van het diepere wezen der zaak nog niet veel meer weten, is toch ons practisch inzicht in deze vraagstukken belangrijk verbeterd en zijn wij behoorlijk in staat door grondonderzoek de ten aanzien van den kalkrijkdom van den grond bestaande fouten aan te wijzen en de hoeveelheden kalk te doseeren, die noodig zijn om de fouten bij kalkgebrek te herstellen, dan wel om te bepalen hoeveel kalk een grond te veel bevat en de middelen aan te geven om ook dit gebrek te genezen.

Zeer vele pot- en veldproeven hebben de practische bruikbaarheid van dit onderzoek bevestigd en hiermede zijn geheel nieuwe mogelijkheden voor de cultuur geopend, juist omdat wij thans het kalkvraagstuk quantitatief beheerschen. Door al deze onderzoekingen en toepassing daarvan in de groote practijk is echter tevens bevestigd, dat de *kalkrijkdom van den grond van fundamenteele beteekenis is voor de cultuur, zoodanig zelfs, dat zonder een goede regeling, van wat uit practische overwegingen den kalktoestand*

is genoemd (eigenlijk is het een bepaling van de verhouding waarin zuren en basen in den grond voorkomen) *een goede cultuur onmogelijk is en zelfs door de beste bewerking en bemesting bij een foutieven kalktoestand niet mogelijk is te maken*. Wij kunnen slechts door een juiste keuze van den vorm der meststoffen, daarop eenigen regelenden invloed uitoefenen. Omgekeerd blijkt, dat dus door de regeling van den kalktoestand meer mogelijk is, dan tot dusverre kon worden verwacht.

Wij hebben nu de moeite genomen om van ons zeer omvangrijk materiaal ruim 4000 grondmonsters statistisch te bewerken en daarbij de gronden in te deelen naar een maatstaf, die in de praktijk gebruikelijk is.

Wij vinden dan een gemiddelden kalktoestand van :

oud <sup>h</sup> hoog bouwland (eschgrond)	—15 (—11 tot —19)
hoog grasland	—13 (—8 tot —18)
laag bouwland	—11 (—6 tot —14)
laag grasland	—7 (—3 tot —11)
alle gronden gemiddeld	—13 (—8 tot —18)

Deze cijfers zijn bijzonder leerzaam. De cijfers tusschen haakjes geplaatst geven aan de kalktoestandsgrenzen waarbinnen de middelste helft van alle monsters ligt, b.v. bij oud hoog bouwland —11 tot —19. Dit beteekent dus, dat  $\frac{1}{4}$  van al deze gronden kalkrijker is dan —11 en  $\frac{1}{4}$  kalkarmer dan —19, terwijl de helft een kalktoestand heeft van —11 tot —19.

Wij zien hieruit nu zeer overtuigend, dat de gronden gemiddeld kalkrijker zijn naarmate zij lager liggen. Hiermede hangt dus samen, dat de algemeene bodemtoestand bij voldoende ontwatering op de lagere gronden gunstiger is dan op de hoogere en daarom moeten allerlei gewassen hier dus gemakkelijker zijn te verbouwen. Bedenken wij slechts, dat voor practische doeleinden de kalktoestand der zandgronden den kalktoestand —10 tot —12 niet naar de kalkarmere zijde moet overschrijden en dat vele meer gevoelige gewassen een kalktoestand eischen, die dicht bij 0 ligt, dan volgt daaruit, dat de kalktoestand zich binnen betrekkelijk nauwe grenzen moet bewegen n.l. tusschen 0 en 10, terwijl de meer gevoelige gewassen hun optimum bodemtoestand eerst aantreffen, wanneer de kalktoestand dicht bij 0 ligt.

Uit de cijfers blijkt dan dus, dat bij het lage bouwland de helft der gronden een beteren kalktoestand heeft dan —11, terwijl zelfs een vierde dezer gronden nog boven —6 komt. Deze zijn dus van nature reeds geschikt voor den verbouw van een hoogen kalktoestand eischende gewassen, zooals suikerbieten.

Daarentegen ligt bij de hooge oude bouwlanden de helft beneden —15 en komt dus in het geheel niet in aanmerking, terwijl zelfs  $\frac{3}{4}$  beneden —11 blijft en nog ongeschikt is. Slechts een onbeteekenend aantal perceelen nadert zoodanig den kalktoestand 0,

dat daar een voor veeleischende gewassen passenden bodemtoestand mag worden verwacht.

*In het verschil in kalktoestand zit dus de voornaamste verklaring van het in de praktijk zoo algemeen bekende verschijnsel, dat men op de oude hooge bouwlanden in de keuze zijner gewassen veel meer beperkt is, dan op de lage gronden.*

Het verschil in kalkrijkdom van hooge en lage gronden laat zich ongedwongen verklaren door de omstandigheid, dat, aangenomen, dat eens de kalkrijkdom gelijk was, de luchttoetreding en daardoor de koolzuur productie in de lagere gronden door wateroverlast slechter is. Hierdoor gaat minder kalk in oplossing. Bovendien worden de hooge gronden meer doorspoeld met water dan de lage, die door den hoogen grondwaterstand dikwijls reeds verzadigd zijn en gaat tenslotte door beide factoren op de hooge gronden dus veel meer kalk verloren.

De gemiddelde kalktoestanden bevestigen dit zeer mooi.

De hoogste perceelen voor bouwland bestemd zijn het kalk-armst. Voor de graslanden op de hooge gronden neemt de praktijk instinctmatig steeds de lagere perceelen. Deze blijken reeds iets kalkrijker te zijn, hetgeen ze inderdaad iets beter voor dit doel geschikt maakt.

Onder de lage gronden bestemt men ook weer de laagste perceelen tot grasland en de iets hoogere tot bouwland. De bewerkbaarheid speelt hierbij natuurlijk ook een rol. Ook hier zien wij echter nog weer een verschil in kalktoestand. Worden deze zeer lage graslanden beter ontwaterd en gescheurd, dan blijkt ook steeds, dat men er bieten, gerst, tarwe, klaver en al deze gewassen met gemak verbouwen kan. Dank zij den gunstigen natuurlijken kalktoestand.

*Wanneer de kalktoestand echter een zoo overheerschenden invloed heeft op het welslagen van een gewas, moet het ook mogelijk zijn de gewassen, die blijkens de ervaring alleen op lagere gronden met hun goeden kalktoestand zijn te verbouwen, met hetzelfde gunstige resultaat over te brengen naar zelfs de hoogste en oudste zandgronden, voorzover deze overigens aan redelijke eischen voldoen, in het bijzonder ook ten aanzien van het waterhoudend vermogen.*

Ons streven is er dan ook gedurende reeds enkele jaren op gericht geweest om dit op onze bemergelingsproefvelden aan te toonen en te demonstreeren met tarwe, gerst, voederbieten, suikerbieten, boonen, erwten en zelfs spinazie.

De hiermede bereikte resultaten zijn van dien aard, dat wij meenen te mogen zeggen, dat het overtuigend bewijs geleverd is. Het valt buiten het bestek van dit artikel om alle resultaten met allerlei gewassen verkregen te vermelden. Wij mogen daarvoor verwijzen naar de reeds verschenen en vooral naar de nog te verschijnen geïllustreerde verslagen onzer proefvelden, waarin het zoo omvangrijke materiaal is verwerkt.



Vele dezer proefvelden liggen opzettelijk op zeer oude hooge kalkarme bouwlanden, die juist de grootste moeilijkheden bieden. Wij hebben hier op de perceelen, die in den besten kalktoestand waren gebracht en met den juisten vorm der meststoffen behandeld waren, met overigens geheel gewone bewerking en bemesting tarwe, gerst, bieten, erwten en boonen kunnen verbouwen, die in ontwikkeling en opbrengst een zeer goed figuur maken tegenover de gewassen in onze beste en kalkrijkste zeekleistreken. En dit is geschied op gronden die voor enkele, soms voor twee, of drie jaren nog zoo kalkarm (—25 tot —35) waren, dat daarop zelfs geen gezonde rogge was te verbouwen, terwijl de verbouw van andere gewassen, behalve slechte aardappelen, vrijwel geheel onmogelijk was.

Wanneer men zich dan ook op het practische standpunt van voor slechts enkele jaren geleden stelt, mag het wonderbaarlijk worden genoemd, dat deze inderdaad afdoende resultaten in zoo snel tempo konden worden bereikt. Het is dan ook begrijpelijk, dat het op de praktijk een diepen indruk maakt, wanneer men plotseling een prachtig gewas boonen, erwten, of tarwe ziet staan in uitsluitend kunstmest, waar drie jaren terug de grond te slecht was om een matig gewasje rogge te leveren.

*Voor ons is dan ook de vraag, of verbouw van suikerbieten op zandgrond mogelijk is, geen vraag meer. Op zandgronden met een behoorlijk humusgehalte, die daarbij niet te grofzandig en dus voldoende waterhoudend zijn, is thans, indien de kalktoestand is geregeld en eventueele ontginningsziekte is genezen, elk gewas te verbouwen met volkomen gewone middelen.*

Er bestaat slechts een verschil in gevoeligheid en eischen der gewassen en hieruit volgt direct, dat het eene gewas gemakkelijker is te verbouwen dan het andere. De middelen zijn voor alle dezelfde. De nauwkeurigheid, waarmee de verschillende groeifactoren moeten worden geregeld, stijgt echter met de gevoeligheid van het gewas. Naar deze gevoeligheid kunnen de gewassen ongeveer als volgt worden gerangschikt : aardappelen, rogge, haver, koolrapen, voederbieten, tarwe, gerst, erwten, boonen, roode klaver, suikerbieten.

*De eenige moeilijkheid is dus, dat men bij de cultuur der het laatst genoemde gewassen zorgvuldiger moet werken.* Een gemaakte fout zal bij een suikerbiet grooter nadeel brengen, dan bij rogge en eerder tot mislukking leiden.

Wij veroorloven ons de voornaamste cultuurmaatregelen voor den verbouw van suikerbieten op zandgrond in het licht van bovenstaande beschouwingen nog in het kort even aan een bespreking te onderwerpen.

### 1. De keuze van het perceel.

Uit het bovenstaande volgt reeds, dat de cultuur het gemakkelijkst zal slagen op lagere goed ontwaterde gronden, omdat hier

de bodemtoestand, zooals wij dien meten met den kalktoestand gemiddeld het gunstigst is. Verrassingen zijn echter geenszins buitengesloten. Voorafgaande contrôle door grondonderzoek is steeds noodzakelijk.

Theoretisch is de cultuur op de hoogste percelen evengoed mogelijk. Deze zullen echter eerst vooral naar den kalktoestand grondig moeten worden voorbereid en verbeterd, alvorens zij aan dezelfde eischen kunnen voldoen, dan de lagere gronden.

## 2. De regeling van den bodemtoestand.

Nadat de ontwatering is verzorgd, dient in de eerste plaats een onderzoek te worden ingesteld naar het voorkomen van ontginningsziekte en van fouten in den kalktoestand.

Een hoog veredeld gewas als de suikerbiet is voor beide invloeden zeer gevoelig, zoodat beide factoren dus met veel zorg dienen te worden geregeld. Over de middelen hiervoor beschikken wij thans ten volle. De praktische uitvoering is echter nog niet zoo eenvoudig. Men slaagt alleen door zeer zorgvuldige uitvoering der naar aanleiding van het grondonderzoek gegeven adviezen, terwijl heronderzoek noodig blijft in de eerste plaats, totdat is gebleken, dat de gewenschte kalktoestand bereikt is en behoorlijk stationair blijft, terwijl ook daarna nu en dan onderzoek zeer gewenscht is, omdat het evenwicht tusschen zuren en basen in den grond vrij gemakkelijk door voor den practicus niet te controleren oorzaken kan worden verstoord, hetgeen dus zal blijken uit een wijziging in den kalktoestand.

### A. De ontginningsziekte.

In de eerste plaats dient de *ontginningsziekte* te worden genezen. Waar de aanvoer van een flinke hoeveelheid stadscompost te kostbaar is, kan men volstaan met het eenmalig gebruik van 50 — 100 K.G. kopervitriool per H.A., al naar de grond een lager, of hooger humusgehalte heeft en minder, of meer ontginningsziek blijkt te zijn.

Aangezien de suikerbiet veel gevoeliger is dan aardappelen, rogge en haver, zal men met succes kopervitriool gebruiken ook op die gronden, waar het misschien voor de andere gewassen geen voordeel zal brengen. Volgens onze statistiek zijn in Noord-Gelderland 32 % van alle zandgronden duidelijk ontginningsziek, terwijl 19 % bepaald vrij daarvan zijn. Voor de overige 49 % der gronden is de ziekte met meer, of minder groote waarschijnlijkheid aangetoond. Zij vormen dus den overgang van duidelijk ziek naar duidelijk gezond, zoodat een deel hiervan slechts zeer zwak de ziekteoorzaak bevat. Op deze zwak zieke gronden zullen rogge en aardappelen, wellicht zelfs de haver geen ontginningsziekte verraden en practisch een vollen oogst kunnen geven. Bij de meer gevoelige gewassen en dus ook de suikerbiet zal de da-

ling van de opbrengst echter reeds grooter zijn en zal koper-  
vitriool eerder met voordeel kunnen worden aangewend.

In ons gebied zal dus zeker 80 % der gronden met koper-  
vitriool behandeld moeten worden om ten aanzien van dezen  
groefactor elke belemmering voor de biet weg te nemen. Naar  
alle waarschijnlijkheid is de toestand der zandgronden in andere  
streken niet beter.

### B. *De kalktoestand.*

De bestrijding der ontginningsziekte is zeer eenvoudig, vooral,  
omdat het middel kopervitriool zonder mankeeren werkt, hetgeen  
moet worden toegeschreven aan de gemakkelijke oplosbaarheid  
van dit zout. Hierdoor zal het zich met het regenwater door de  
bouwvoor verdeelen en overal den plantenwortel ter beschikking  
staan. De kleinst denkbare hoeveelheid ter plaatse is reeds vol-  
doende voor de genezing.

Geheel anders is het gesteld met de verbetering van den kalk-  
toestand, vooral wanneer deze te laag is. De verbetering moet  
geschieden met een kalkmeststof. Voor de zandgronden komt het  
meest de gemalen kalkmergel in aanmerking.

Alle kalkmeststoffen hebben echter de voor den landbouw zeer  
onaangename eigenschap, dat zij slecht oplossen en daardoor alleen  
werkzaam worden in uiterst fijn verdeelden toestand en dan nog  
slechts in een omgeving met voldoende koolzuurproductie door  
rotting, zoodat het water in den grond zwak zuur wordt gemaakt.

Deze eigenschap van kalk, ook dus van mergel, brengt bij de  
aanwending in de praktijk groote moeilijkheden met zich. Het  
vereischt het gebruik van zeer fijne mergel, die met dezelfde fijn-  
heid zeer gelijkmatig door de geheele bouwvoor, bevattende 2 à  
3 millioen KG. drogen grond per H.A. en 20 c.M. diepte, moet  
worden verdeeld, wat in vele gevallen neerkomt op het moeten  
mengen van 1 à 2 KG. mergel met 1000 KG. grond. Wie zich  
goed rekenschap er van geeft, dat dit bereikt moet worden met  
den tand van een eg, of cultivator als roertoestel, zal kunnen  
inzien, dat het doel met onze tegenwoordige werktuigen feitelijk  
in één keer onbereikbaar is. Het gelukt dan ook inderdaad slechts,  
indien men den drogen fijn gekruimelden en gezeefden bouwgrond  
met de berekende hoeveelheid mergel in een speciaal mengtoestel  
innig mengt.

In de gewone praktijk kan men het doel zoo goed mogelijk  
benaderen :

- a. door aankoop van zeer fijne mergel en droge bewaring daarvan,
- b. door de mergel uitsluitend uit te strooien op zeer drogen  
grond. Is deze vochtig dan kan er van menging geen sprake meer  
zijn, terwijl er groot gevaar bestaat, dat de mergel zoodanig zal  
samenballen door vocht, dat ze veel te grofkorrelig wordt om nog  
behoorlijk te kunnen oplossen. In het algemeen is de grond het

meest geschikt in den stoppeltijd en mergelt men het best op den geschilden stoppel.

c. door te zorgen, dat de mergel gelijkmatig verdeeld wordt *over den grond*. Is de horizontale verdeeling reeds slecht door b.v. uit te strooien met een schop van de kar, dan is het onmogelijk de verdeeling naar de diepte nog goed te maken. Uitstrooien met een kunstmeststrooier is dus de beste oplossing.

d. door de gezaaide mergel zoo goed mogelijk door de bouwvoor *naar de diepte* te verdeelen. Hierbij stuit men op de grootste technische moeilijkheid. Alleen een freesmachine zou dit behoorlijk kunnen doen. Een ploeg is daarvoor het minst geschikt. Niet alleen wordt de mergel niet gemengd, maar ze wordt ook licht te diep weggewerkt en hoe dieper ze ligt, hoe minder de kansen voor oplossing. Een egge doet het beter, maar strijkt meer dan dat ze mengt; een cultivator gaat nog beter en de vleugel- en schijf-egge doen het nog het best. De mooiste resultaten bereikt men wanneer men de mergel door een bovenlaag van 5 à 10 c.M. mengt. Wordt later geploegd dan mengt men deze 5 à 10 c.M. wel verder met de diepere lagen van de bouwvoor. Geleidelijk wordt deze menging dus verkregen. In één jaar zal men echter geen groote resultaten bereiken. Daarbij komt, dat een deel van de mergel door allerlei oorzaken niet tot haar recht komt.

De conclusie is dus, dat men moet volhouden en elk jaar door grondonderzoek het bereikte resultaat controleeren, totdat men het doel, in dit geval ongeveer een kalktoestand 0 bereikt heeft.

Kiest men een perceel, dat blijkens een in den laatsten winter voor het zaaien ingesteld grondonderzoek voor suikerbieten een eenigszins lagen kalktoestand heeft en wenscht men de teelt toch door te zetten, dan is het aan te raden de voorgeschreven hoeveelheid kalkmergel voor het zaaien door den zoo droeg mogelijken *bovengrond te eggen* en deze dus niet onder te ploegen. De reden hiervan is, dat de tijd ontbreekt om de mergel nog gelegenheid te geven de geheele bouwvoor behoorlijk in kalktoestand te doen stijgen. Mengt men nu een voor b.v. 20 cm. berekende hoeveelheid door een laag van 8 cm., dan is hier tijdelijk een twee en half voudige hoeveelheid mergel aanwezig. De kalktoestand zal dus in het kiembed en naaste omgeving nog zooveel mogelijk worden verbeterd. Dit komt de jonge kiemplant bij haar eerste ontwikkeling zeer ten goede. De opkomst wordt verbeterd, maar de plant krijgt tevens een voorsprong, die gedurende de geheele ontwikkeling blijft bestaan. Was de mergel dieper ondergebracht, dan waren wellicht vele kiemplanten in de dan te kalkarme bovenste laag gesneuveld.

Ten slotte moeten wij nog de aandacht vestigen op *den kalktoestand van den ondergrond* en de bewerking daarvan.

De natuurlijke toestand is, dat de ondergrond even kalkrijk, of zelfs iets kalkrijker is dan de bovengrond. Dit is begrijpelijk wanneer men bedenkt, dat de kalk naar beneden uitspoelt, zoodat de boven-

grond iets eerder ontkalkt is dan de ondergrond. Door ingrijpen van den mensch is de toestand echter meermalen juist omgekeerd, doordat de bouwvoor na ontkalking weer kalkrijker is gemaakt, terwijl de ondergrond hiervan nog niet heeft geprofiteerd.

Zeer sterk treedt dit op bij onze oude bouwlanden. Deze zijn vroeger tot 1 M. soms opgehoogd met zeer kalkarme plaggenmest en hebben daardoor gewoonlijk een kalktoestand lager dan —30 gehad. Door het gebruik van slakkenmeel en soms ook van kalk is in den lateren tijd de bouwvoor weer iets kalkrijker geworden, maar de meeste ondergronden zijn nog verschrikkelijk kalkarm. Op gronden, die veel korter in cultuur zijn en nooit met plaggen zijn bemest is de toestand dikwijls veel gunstiger. Zekerheid heeft men echter alleen na onderzoek ook van den ondergrond op kalktoestand. Na vooraf gepleegd overleg is het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek in het algemeen wel bereid twee monsters van een bovengrond en bijbehorenden ondergrond voor één te berekenen.

Een tweede fout van den ondergrond kan zijn, dat deze door gebrek aan bewerking en mede door gebrek aan kalk te dicht is voor den bietenwortel om er in door te dringen. Zoowel wanneer de ondergrond erg kalkarm is, als wanneer deze te dicht is, zal de penwortel van de biet dezen trachten te ontwijken, soms door eenvoudig met een rechten hoek om te buigen en horizontaal te gaan groeien, soms ook door sterke vertakking. Hierdoor komt vooral de watervoorziening in het gedrang en lijdt uit den aard der zaak de geheele ontwikkeling. Bovendien blijft bij het rooien tusschen de vertakte wortels meer grond (tarra) hangen, wat schadelijk is.

Deze moeilijkheden zullen dus het meest worden ondervonden op oude bouwlanden.

Omtrent de middelen ter verbetering kan het volgende worden opgemerkt. De ondergrond dient in elk geval te worden losgebrouwen door een ondergrondswoeler. Men zal echter angstvallig moeten waken, dat de bovengrondsploeg niet dieper loopt, ook niet in de volgende jaren, dan voorheen. Het gevolg zou zijn, dat zeer kalkarme ondergrond in de bouwvoor wordt gemengd, waardoor de kalktoestand plotseling vrij sterk kan terugloopen, misschien zelfs niettegenstaande een bemergeling. Bovendien wordt naar alle waarschijnlijkheid de ontginningsziekte verergerd, doordat de oude plaggengrond nog ziek is.

Het verbeteren van den kalktoestand van den ondergrond moeten wij helaas nog aan de natuur overlaten, doordat uit den kalkrijkeren bovengrond geleidelijk kalk naar beneden spoelt. Dit gaat echter zeer langzaam en er zijn gemiddeld groote hoeveelheden noodig om een goeden toestand te krijgen. Het wordt ongetwijfeld bespoedigd door een bewerking van den ondergrond, waardoor hierin tevens veel meer wortelkanalen ontstaan.

Het komt ons voor, dat de toestand van den gemiddelden on-

dergrond onzer oude bouwlanden de grootste en moeilijkst te overwinnen hinderpaal zal vormen voor de teelt van suikerbieten. Geleidelijk zal dit bezwaar echter worden overwonnen. Het spreekt vanzelf, dat deze fout ook voor alle andere gewassen zeer nadeelig is.

Men mag echter aannemen, dat de hoogveredelde, zeer gevoelige suikerbiet met haar langen penwortel hiervan in het bijzonder nadeel zal ondervinden. Hoe eerder men met kracht het onderzoek en de bemergeling dezer oude plaggengronden systematisch ter hand neemt, hoe eerder deze schuld onzer voorouders vereffend is.

### 3. *De vorm der meststoffen.*

Ook voor de suikerbiet en zeker voor deze gevoelige plant reeds weer in erge mate, geldt, dat al naar den kalktoestand streng moet worden gelet op den juisten vorm der meststoffen. Zoolang de kalktoestand niet minstens 0 is en daarop behoorlijk wil blijven, is het gebruik van chilisalpeter noodzakelijk om de hoogste opbrengst te verkrijgen. Daarnaast passen alleen 40 % kalizout en slakkenmeel. Bij 0 en iets daar boven kan kalksalpeter gebruikt worden.

Is de grond bepaald overkalkt, zoodat er een oogstdepressie en zelfs Veenkoloniale ziekte zijn te verwachten, dan is tijdelijk zwavelzure ammoniak, of ook wel leunasalpeter naast superfosfaat en 40 % kalizout aangewezen. Het gebruik van zwavelzure ammoniak moet echter onmiddellijk weer ophouden, zoodra de kalktoestand tot 0 is gedaald. Men dient dan weer over te gaan tot kalksalpeter en bij nog verdere ontkalking tot chilisalpeter.

Over kalkstikstof durven wij ons nog niet met voldoende zekerheid uit laten. Wij raden het gebruik hoogstens proefsgewijze aan bij zeer goede kalktoestand.

Treedt in Mei Veenkoloniale ziekte op, dan moet tijdig 50—100 K.G. mangaansulfaat per H.A. worden toegediend.

Nemen wij in aanmerking, dat in de overgrootste meerderheid der gevallen de gronden voor suikerbieten te kalkarm zijn, terwijl het bovendien niet gemakkelijk is een kalkarm grond werkelijk behoorlijk op een kalktoestand 0 te brengen, dan kan onze conclusie zijn, dat voorloopig op de meeste gronden voor suikerbieten een bemesting met chilisalpeter, slakkenmeel en 40 % kalizout de voorkeur zal verdienen. De juiste keuze voor elk perceel afzonderlijk kan echter alleen worden gedaan na grondonderzoek.

### 4. *De hoeveelheid der meststoffen.*

Volledigheidshalve mogen wij hierover nog een enkele opmerking maken. Het is echter ondoenlijk om in algemeenen zin een voorschrift voor de bemesting te geven. Ieder landbouwer dient dat op zijn gronden door eigen waarneming zoo goed mogelijk te bepalen en kan zich bovendien laten voorlichten door den Rijkslandbouwconsulent in zijn gebied.

Een flinke oogst van 45.000 K.G. bieten en 25.000 K.G. loof

en koppen per H.A. bevat ongeveer 140 K.G. stikstof, 60 K.G. fosforzuur, 200 K.G. kali en 110 K.G. kalk. Dit zijn groote hoeveelheden, waaruit volgt, dat men zoo mogelijk den grond reeds voor dat men suikerbieten wil verbouwen in goede conditie moet hebben gebracht. Men kan dan in hoofdzaak volstaan met het aanvullen van datgene, wat door een oogst zal worden onttrokken.

Een matige gift stalmest b.v. 20.000 K.G. per H.A. zal in verschillend opzicht zeer nuttig zijn. In de eerste plaats is stalmest een uitstekend middel om bij een eenigszins onvoldoenden kalktoestand toch nog een redelijken oogst te verkrijgen. Stalmest bezit in dit opzicht krachten, die kunstmeststoffen missen. Bovendien is het zeer waarschijnlijk een gunstig werkend middel tegen de „Zeeuwsche ziekte”, waarvan overigens verder nog weinig bekend is. Ook gier is uitstekend, evenals op voederbieten.

Een gemiddelde bemesting met kunstmest zou men kunnen stellen op 400 à 500 K.G. 40 % kalizout, 800 K.G. slakkenmeel en 600 K.G. chilisalpeter. Onder omstandigheden kan dus slakkenmeel door superfosfaat en chilisalpeter door een evenredige hoeveelheid kalksalpeter, leunasalpeter, of zwavelzure ammoniak worden vervangen.

##### 5. *Tijd van aanwending. bewerking enz.*

Omtrent alle andere werkzaamheden als grondbewerking, tijd van bemesting en zaaien, ontsmetten van zaaizaad enz., meenen wij te kunnen zwijgen, daar deze dezelfde zijn als bij voederbietenbouw. Wij willen slechts met nadruk herhalen, dat wil men de hoogste opbrengsten behalen, ook al deze zaken in de puntjes verzorgd moeten worden. Bijzondere geheimen zitten er echter niet in.

Samenvattend kunnen wij dus vaststellen, dat suikerbietenteelt naar onze meening zeer goed mogelijk is op alle zandgronden, hoog en laag, voor zoover zij wat hunne algemeene gesteldheid betreft aan redelijke cultuureischen voldoen. Indien echter de teelt zich behoorlijk zal uitbreiden, dienen minstens 80 % van onze zandgronden aanmerkelijk te worden verbeterd, ten deele ten aanzien van de ontwatering en bewerking en bijna alle ten aanzien van de ontginningsziekte en den kalktoestand. Deze verbeteringen dienen echter ook reeds ten behoeve van allerlei andere gewassen te worden doorgevoerd en hoe eerder dit geschiedt, hoe beter voor de grondgebruikers en voor de gemeenschap.

Het eischt van onze landbouwers op de zandgronden, dat zij in staat zijn de nieuwste inzichten inzake de regeling van den bodemtoestand in praktijk te brengen. Dit zal hier en daar nog wel moeilijkheden opleveren, doch in het algemeen mag worden aangenomen, dat deze categorie van landbouwers, waaronder een groot aantal met uitstekende vakkennis, deze taak met voortvarendheid en gunstig resultaat zullen volbrengen.