

STICHTING VOOR BODEMKARTERING / WAGENINGEN

DE BODEMKARTERING VAN WALCHEREN

WITH A SUMMARY:

SOIL SURVEY OF THE ISLAND OF WALCHEREN

Ir J. BENNEMA en Dr Ir K. VAN DER MEER

MET MEDEWERKING VAN

Ir C. DORSMAN en P. J. VAN DER FEEN



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 58.4 / 'S-GRAVENHAGE / 1952

130421

INHOUD

WOORD VOORAF	Blz.
I. INLEIDING	3
II. GENESE	23
1. De diepere ondergrond van Walcheren	23
2. De oude zeeklei	24
3. Begin van de veenvorming	24
4. De veenvorming	26
5. De hoogteligging van het veenlandschap aan het eind van de veentijd	28
6. De bewoning van het veen in Noord-Walcheren	29
7. De eerste opslibbing (de vroeg-Romeinse transgressie)	30
8. De Romeinse regressie	31
9. De vroeg-middeleeuwse transgressie	33
10. De tweede phase van de vroeg-middeleeuwse transgressie	35
11. De Karolingische regressie	37
12. De post-Karolingische transgressie	38
13. De afzettingen uit de post-Karolingische transgressieperiode	39
14. Erosiekreekjes	40
15. De tijd van de bedijkingen	41
16. De belangrijkste anthropogene veranderingen van het Oude-Land en het Middel- land	41
17. De vorming van de jonge polders „Het Nieuwland”	42
18. De duinvorming	45
III. BESCHRIJVING VAN DE BODEMTYPEN	47
1. Inleiding	47
2. Oude-Landgronden	47
3. Middellandgronden	54
4. Nieuwlandgronden	59
5. Enkele voorbeelden van groeiverschillen in het Nieuwland	63
6. Vervlogen duinzandgronden	66
IV. ENKELE OPMERKINGEN OVER DE WATERREGELING VAN WALCHEREN, MEDE GEZIEN IN VERBAND MET DE LANDBOUW	68
V. DE BESCHRIJVING VAN DE BODEMKAART	71
A. De bredere kreekrudden	71
1. De kreekrug van Oostkapelle—Serooskerke—Middelburg	73
2. De kreekrug van Grijpskerke—Middelburg	73
3. De kreekrug van Westhove—Aagtekerke	73
4. Het kreekruddensysteem van Vlissingen—Zuid-Watering	73
5. De kreekrudden van het systeem Biggekerke—Vlissingen	74
6. De kreekrug Westkapelle—Meliskerke	74
7. De kreekrug Valkenisse—Poppendamme	74
8. De kreekrug Dishoek—Koudekerke	75

VI

	Blz.
B. De poelgebieden	75
1. Schellach	79
2. St-Laurens-hoek	80
3. Het poelgebied van Zoetendale	80
4. De Pekeling en de Plomperd	81
5. Het poelgebied ten oosten van Zoutelande	82
6. Het poelgebied ten westen van Biggekerke	82
7. Het poelgebied ten oosten van Biggekerke	83
8. Het poelgebied van Hoogelande	83
9. Het poelgebied ten noordwesten van Vlissingen	84
10. Het gebied van het oude vliegveld	84
11. Het poelgebied ten zuiden van Ter Boede	84
12. Het gebied tussen de ruggen van Noordbeek en Papegaaienburg	84
13. Het gebied tussen Abeelseweg, Groeneweg, Noordbeekseweg en Kanaal	84
14. Het poelgebied tussen Groeneweg en Koudekerkseweg	84
15. Het poelgebied ten zuidwesten van Middelburg	84
16. De poelgronden van de Zuid-Watering	85
C. Het gebied van de oude kleiplaatgronden	85
1. Het gebied ten oosten van Westkapelle	87
2. Het gebied tussen de Krommeweg en de grote kreekrug Westhove—Aagtekerke	87
3. De Kalfshoek	88
4. Het gebied ten zuiden van de weg Oostkapelle—Aagtekerke	88
5. Het gebied ten westen van de Duinweg en ten noorden van de weg Oostkapelle—Aagtekerke	88
6. Het gebied tussen de kreekrug Oostkapelle—Grijpskerke en de kreekrug Ter Mee—Serooskerke	89
7. Het gebied ten westen van de kreekrug Ter Mee—Serooskerke	89
D. De jongere Middellandgebieden	90
1. Het gedeelte ten oosten van de Veerseweg	92
2. Het gedeelte tussen de weg Gapinge—Veere en de Veerseweg	92
3. Het gebied ten noorden van de weg Veere—Gapinge	92
4. Het gebied ten zuiden van de Rijkebuurtweg en de Zoekweg	92
5. Het gebied ten noordoosten van Oostkapelle tussen de Duinweg en Hogeweg	93
6. Het Middelland van Kleverskerke	93
7. Het Middelland in de Grenadier	96
8. Het Middelland van de Zuid-Watering	96
E. Het Nieuwland	97
1. De jonge polders in het noorden	97
2. De jonge polders aan de oostzijde	101
F. De vervlogen duinen	105
1. Het gebied ten noordoosten van Westkapelle	107
2. De duinzandgronden langs de noordrand van het eiland	107
3. De duinzandgronden van de westrand	108

	Blz.
VI. MOGELIJKHEDEN VOOR GRONDVERBETERING	109
VII. BESCHRIJVING BEHORENDE BIJ DE TUINBOUWKAART VAN WALCHEREN, MET MEDEWERKING VAN IR C. DORSMAN	114
VIII. DE OORZAKEN VAN VERSCHIL IN DE KALKRIJKDOM VAN DE GRONDEN	120
1. Verschillende meningen uit de literatuur	120
2. Verschillen in kalkrijkdom bij Walcherse gronden	121
3. Verklaring van de waargenomen verschijnselen	123
4. Overeenkomstige verschijnselen bij de tegenwoordige schorren	124
5. Ontkalking tijdens het landbouwkundig gebruik	125
IX. DE BODEMKUNDIGE GEVOLGEN VAN DE INUNDATIE	127
X. HET SLEMPEN VAN DE GRONDEN	135
XI. DE LAGE LUTUM/SLIB-VERHOUDING VAN SOMMIGE BOVENGRONDEN	137
XII. DE RODE BOVENGRONDEN IN NOORD-WALCHEREN	139
XIII. PLAATSELIJKE BENAMINGEN BETREFFENDE DE GROND	140
XIV. ZEESPIEGELSCHOMMELINGEN TIJDENS HET SUBATLANTICUM IN WALCHEREN EN ELDERS LANGS DE NOORDZEE	142
1. De overgang van het Subboreaal naar het Subatlanticum op Walcheren	142
2. De overgang van het Subboreaal naar het Subatlanticum elders langs de Noordzee	143
3. Kleine trans- en regressieverschijnselen na de 3e eeuw op Walcheren	144
4. Kleine trans- en regressieverschijnselen na de 3e eeuw elders langs de Noordzeekusten	145
XV. GESCHIEDENIS VAN DE BEWONING VAN WALCHEREN TOT 1250, P. J. VAN DER FEEN	147
1. Inleiding	147
2. Archaeologische vondsten aan het strand	147
3. Oudste bewoning op Walcheren	148
4. Benaming	148
5. Datering	149
6. De bewoners	149
7. Romeins heiligdom	149
8. Datering	151
9. Andere vondsten van Romeins aardewerk	151
10. De weg naar Britannia?	152
11. Ligging der Romeinse vondsten in het profiel	152
12. De waterstand kort vóór 300 na Chr.	152
13. Vroeg-middeleeuwse bewoning bij de N.W.-kust	153
14. Christelijke prediking, circa 700 en 830	154
15. Noormannen	154
16. Wat betekent de naam Walcheren?	155
17. De nieuwe burgen	155
18. Dorpen en verspreide hoeven, 800—1200	155
19. Bergjes	156

VIII

	Blz.
20. Een transgressie tussen 890 en 976?	157
21. Walcheren in de 11e eeuw	157
22. Walcheren in de 12e eeuw	157
23. Walcheren in het midden der 13e eeuw	158
24. Summary	158
25. Literatuur	159
SUMMARY	161
LITERATUUR	168

BIJLAGEN:

1. Bodemkundige overzichtskaart van Walcheren, schaal 1 : 50 000.
2. Bodemkaart van Walcheren (in twee bladen), schaal 1 : 16 667.
3. Kaart behorende bij de beschrijving van de bodemkaart van Walcheren in hoofdstuk V.
4. Tuinbouwgeschiktheidskaart van Walcheren, schaal 1 : 50 000.
5. Kaart van de bodemveranderingen in de Zuid-Watering veroorzaakt door de inundatie van 1944—1946, schaal 1 : 25 000.
6. Bewoonde plaatsen op Walcheren 800—1200 na Chr., schaal 1 : 50 000.

WOORD VOORAF

Reeds tijdens de oorlogsinundaties van Walcheren werd het, in verband met de komende landbouwkundige en cultuurtechnische werkzaamheden, door de Directie van de Rijksdienst voor Landbouwherstel nodig geacht, om na de drooglegging een bodemkaart van het eiland ter beschikking te hebben. Vooral Dr Ir G. DE BAKKER, toentertijd Hoofd van de Wetenschappelijke Afdeling van Landbouwherstel, bracht deze gedachte met kracht naar voren en reeds vóór het droogvallen van Walcheren leidde hij enkele karteerders in Zuidbeveland op, terwijl tevens een voorlopige legenda werd opgesteld.

Direct na de drooglegging van Walcheren kon zodoende begonnen worden. De eerste werkzaamheden bestonden uit het in kaart brengen van de afslag en opslibbing der gronden als gevolg van de inundatie. Bij de daarop volgende bodemkartering werd, behalve van de voorlopige legenda van Dr DE BAKKER, tevens geprofiteerd van het werk van mej. Dr A. W. VLAM, die reeds eerder een onderzoek ingesteld had naar het voorkomen van veen in de ondergrond van Walcheren, een onderzoek, waarvan de resultaten in een proefschrift getiteld „Historisch-morfologisch onderzoek van enige Zeeuwse eilanden” waren vastgelegd. Tevens kon van de ervaringen van Ir S. F. KUIPERS, die met een bodemkartering op Tholen en Schouwen bezig was, geleerd worden.

De werkzaamheden van Dr DE BAKKER op Zuidbeveland werden ook tijdens de kartering van Walcheren nog voortgezet, in verband met de fruitteelt. De resultaten werden vastgelegd in een rapport van zijn hand, getiteld: „De bodemgesteldheid van enkele Zuidbevelandse polders en hun geschiktheid voor de fruitteelt” (DE BAKKER, 1950).

Het rapport over Tholen en Schouwen door Ir S. F. KUIPERS zal binnenkort verschijnen.

De voor Walcheren gebruikte legenda werd, wat namen en symbolen betreft, na onderling overleg aangepast aan de namen en symbolen, die voor Zuidbeveland, Schouwen en Tholen in gebruik waren.

De karteringswerkzaamheden op Walcheren stonden aanvankelijk onder leiding van Dr DE BAKKER. In September 1946, toen het werk binnen de inmiddels opgerichte „Stichting voor Bodemkartering” werd voortgezet, kregen de samenstellers van dit rapport de leiding van de kartering opgedragen, waarbij later gedurende enkele maanden ook Ir J. v. D. EYCK nog assisteerde.

De omstandigheden, waaronder de karteringswerkzaamheden verricht moesten worden, waren verre van gunstig. Vooral werd het als een gebrek gevoeld, dat de relatie bodem—gewas ingevolge de inundatie slecht bestudeerd kon worden. In de aanvang ontbrak elk gewas, terwijl later de factoren zout en structuur nog een overheersende rol speelden bij de ontwikkeling van het gewas. Productiecijfers over opbrengst der gewassen treft men in dit rapport dan ook niet aan. Bovendien vertoonde de bodem niet het normale beeld. Hierdoor werden b.v. zware lagen in het oude kleiplaatgebied en de profielen van de poelgronden in de aanvang vaak te ongunstig beoordeeld. Deze waren toen nl. zeer dicht, terwijl eerst later bleek, dat zij bij ontwatering gemakkelijk scheuren. Ook de natuurlijke aard van de bouwvoor onttrok zich aan de waarnemingen, daar allerlei gronden door de gevolgen van de inundatie min of meer slempend waren geworden.

Bij de kartering werd zoveel mogelijk de bodem, zoals deze vóór de inundatie was, op kaart gebracht. Rond de dijkaten was wel veel opgeslibd en ook afgeslagen; dit werd, zoals reeds vermeld, apart opgenomen. De nieuwe toestand werd niet gekarteerd,

omdat men na de droogvalling begon vele afgeslibde gronden in hun oude toestand terug te brengen, door het nieuwe sediment af te graven of af te schuiven. Ook elders wordt er tijdens de ruilverkaveling veel grond verzet, terwijl bovendien de waterregeling geheel herzien wordt, wat een geheel nieuwe waardering van sommige gronden met zich zal brengen.

Uiteindelijk, dus na al de herzieningen, zal deze bodemkaart nog aan een belangrijke revisie moeten worden onderworpen.

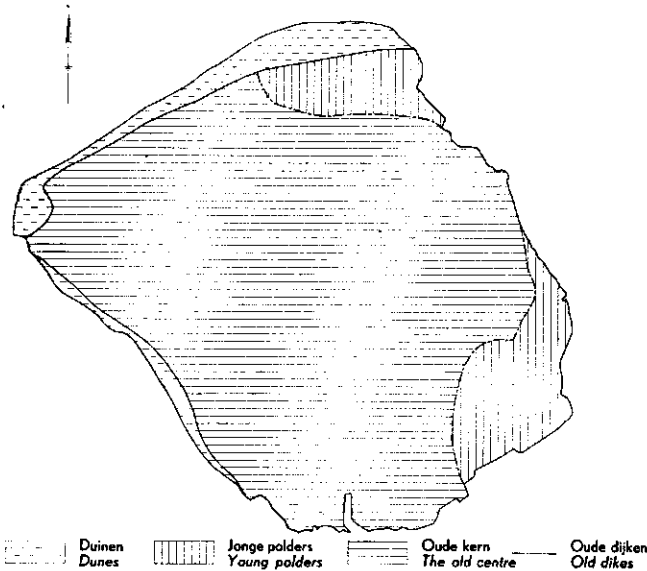
De resultaten van de werkzaamheden op het geïnundeerde Walcheren (een bodemkaart en een voorlopig rapport) werden in het begin van 1948 aan de verschillende diensten ter beschikking gesteld.

Bij het karteringswerk werd prettig samengewerkt met vele andere diensten, zoals de Rijksdienst voor Landbouwherstel, de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst, de Rijkslandbouwwoorlichtingsdienst, de Bodemkundige Afdeling van de Directie van de Wieringermeer, de Provinciale Planologische Dienst voor Zeeland, de Polder Walcheren en de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek, terwijl in het bijzonder het Bureau voor de Ruilverkaveling genoemd moet worden. De samenwerking met het Hoofd van deze Dienst, de heer W. A. v. D. WERFF, liet aangename herinneringen achter. De samenwerking met de Tuinbouwvoorlichtingsdienst resulteerde in de medewerking, die Ir C. DORSMAN gaf bij de samenstelling van een tuinbouwgeschiktheidskaart (zie hoofdstuk VII). De samenwerking met de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek had betrekking op de interpretatie van de archaeologica, die tijdens de karteringswerkzaamheden in grote getale gevonden werden. De heer P. J. VAN DER FEEN, specialist voor Zeeland, bewerkte deze vondsten tezamen met de reeds bekende gegevens. Een verslag over de hierbij bereikte resultaten is in deze publicatie opgenomen (hoofdstuk XV). Dr P. J. R. MODDERMAN, archaeoloog, gedetacheerd bij de Stichting voor Bodemkartering, stond bovendien met raad en daad terzijde.

Bij het veenonderzoek werd zeer gewaardeerde hulp ontvangen van Prof. Mr Dr F. FLORSCHÜTZ.

I. INLEIDING

Het eiland Walcheren bestond in de 12e eeuw uit één grote polder, die ineens bedijkt was. In latere tijden heeft men aan de noordoost- en zuidoostkant jong land aangedijkt; dit is dus land, dat men daarna op de zee gewonnen heeft (afb. 1). Door deze bedijkingen tegen de oude kern aan heeft Walcheren zijn tegenwoordige vorm gekregen.



AFB. 1. Verdeling van oud kernland, jonge polders en duinen.

FIG. 1. Division into old centre, young polders and dunes.

Het landschap van de jongere polders verschilt in veel opzichten van het landschap van de oorspronkelijke polder. Zo treft men er overwegend bouwland aan, terwijl in het oude kernland bouw- en weiland elkaar afwisselen. Ook was vóór de tegenwoordige ruilverkaveling het verschil in percelering en wegennet opvallend. In de jongere gebieden treft men steeds regelmatige percelen met rechte grenzen en rechte wegen aan, in het oudere land waren de percelen onregelmatig vaak met kromme grenzen en kronkelden de wegen zeer sterk. Ook is er verschil in opbouw van de bodem. Bij het graven van sloten e.d. in het oudere kernland komt er vaak veen uit de ondergrond te voorschijn; dit ziet men in de jongere polders bijna nooit; hier wordt de ondergrond gevormd door zeezand. Deze jonge polders wijken dus geheel af van de oudere delen en vormen een geheel eigen landschap, dat door ons wordt aangeduid met de naam *Nieuwland*.

We willen nu eerst onze aandacht aan het oudere kernland besteden. Dit oudere kernland wordt in het westen en noorden beschermd door een duinenrij, die vaak maar zeer smal is, doch plaatselijk wel hoog. Deze duinenrij vormt in grote delen de achtergrond van het landschap. Laat men de duinen buiten beschouwing, dan komen er verder geen zeer grote hoogteverschillen op het eiland voor. Walcheren bestaat uit een zeekleilandschap, dat uiteraard vrij vlak is.

Wanneer men dit landschap echter beter bekijkt, dan blijkt, dat dit vlak zijn toch

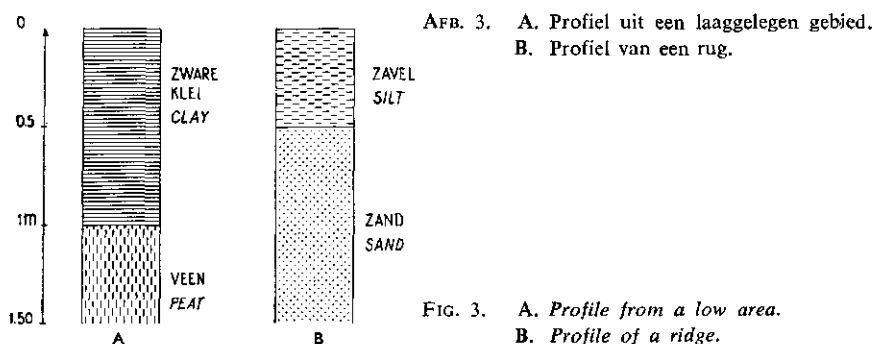
AFB. 2. Souburg en omgeving tijdens het begin der oorlogsinundatie (18 Oct. 1944). De ruggen, waarop de huizen staan, zijn nog net niet overstroomd. De ertussen gelegen lage gebieden staan onder water.
(Luchtfoto-archief van de Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Opname Geallieerde Luchtmacht, 18 October 1944; schaal ca 1 : 11.000.)



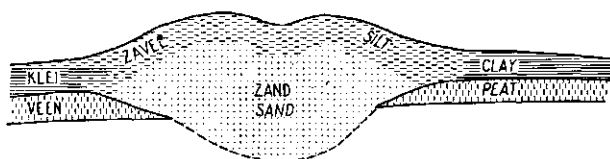
FIG. 2. Souburg and surroundings at the beginning of the inundation (18 Oct. 1944). The ridges with the houses are still above water. The low ones between the ridges are still overflowed.
(File of aerial photographs of the Soil Survey Institute (S.v.B.) at Wageningen. Photo: Allied Air Force, October 18, 1944; appr. scale 1 : 11,000.)

maar zeer betrekkelijk is. Naast lagere gebieden komen er hogere delen in voor, die brede ruggen vormen. De lagere gebieden liggen op 1 m — N.A.P., de „ruggen” op 1 m + N.A.P. Heel mooi komt dit uit op een luchtfoto uit het begin der inundatie (afb. 2). Men ziet hier Oost-Souburg en de streek ten oosten daarvan. De lage gebieden zijn reeds overstroomd, terwijl de ruggen nog boven het water uitsteken. Ook valt op, dat de bewoning vooral op de ruggen geconcentreerd is; zowel de plaats Oost-Souburg met zijn typische Karolingische vluchtburcht als centrum, als de alleenstaande boerderijen liggen op de ruggen, evenals de voornaamste verbindingswegen.

De opbouw van deze brede ruggen blijkt sterk te verschillen van die van de lagere gebieden. In de lagere gebieden treft men nl. een zware dichte grijze kleilaag aan, van 60 tot 120 cm dikte, die op veen rust. In de ruggen ontbreekt zowel deze grijze klei



als het veen. De ondergrond is nl. steeds zandig, terwijl de bovengrond vaak uit zavel bestaat. De profielen van deze ruggen lijken hierdoor feitelijk meer op die van het Nieuwland dan op die van de omringende lagere gebieden (afb. 3). Bij de tegenwoordige werkzaamheden van de herverkaveling ziet men nog wel eens een profiel door een dergelijke rug (afb. 4).



Het veen blijkt veelal schuin te zijn weggeschuurd in de vorm van een oever (afb. 5) en alles wijst er op, dat men met een oude waterloop te doen heeft, terwijl de vele mariene schelpen, die men in het zand ziet, duiden op een invloed van de zee, evenals de fijne afwisseling van zand en sliblaagjes (afb. 6, zie pagina 6).

Men heeft hier te maken met eb-en-vloed-kreken, die in een oudere veenlaag uitgeschuurd zijn. Door deze kreekjes drong bij vloed het zeewater het veenlandschap



AFB. 5. Nieuwe watergang waarin de oude oeverlijn van een kreek, die in het veen ingesneden was, zichtbaar is (links beneden).

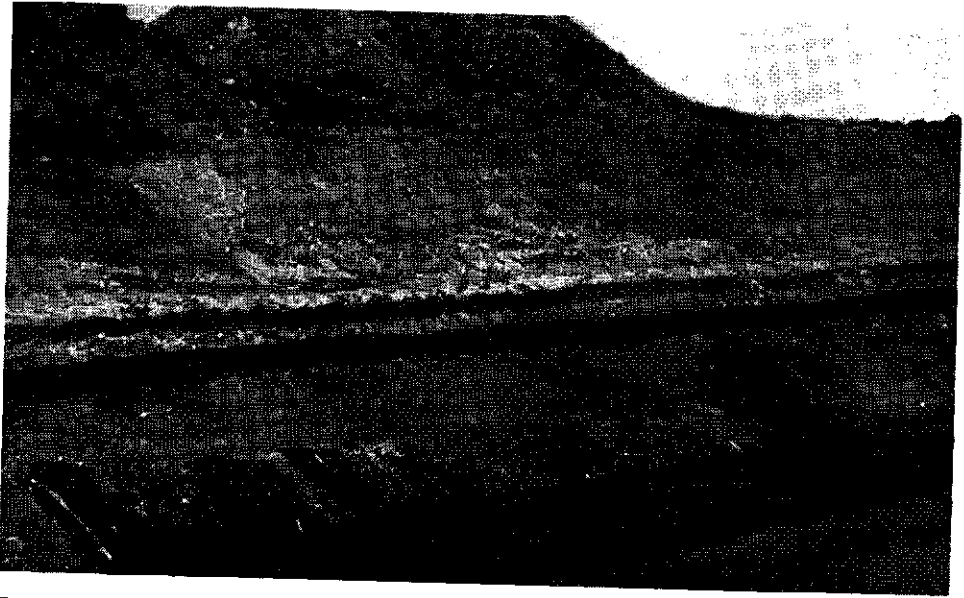


FIG. 5. *New drain, in which the old shoreline of a creek, eroded out in the peat, can be seen down to the left.*

AFB. 6. Afwisseling van zand en sliblaagjes (detail van een kreekrugprofiel).

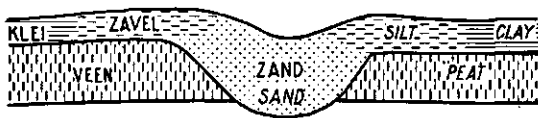


FIG. 6. *Alternation of sand and silt layers (detail of a creek-ridge profile).*

binnen en overstroomde tenslotte het omringende veenlandschap, waarop klei werd neergelegd. Het meeste materiaal bezonk vlak bij de geulen, waardoor er tussen de krekken een schor ontstond, dat vanaf de kreekranden langzamerhand iets afhelde. Het neergelegde materiaal was vlak bij de krekken iets zaveliger dan verder van de krekken af.

Tussen de krekken ontstonden dus schorren, die langzaam opslibden met kleiig materiaal. Deze schorren waren vrij hoog en begroeid met een grasvegetatie. Deze hoge ligging tezamen met de grasvegetatie en het hoge humusgehalte, dat deze schorgronden moeten hebben gehad, maakte dat reeds tijdens de vorming van deze gronden de pas gesedimenteerde klei een belangrijk deel van zijn kalk verloor. Tijdens het landbouwkundig gebruik volgde nog een verdere ontkalking; deze „oude schorgronden” zijn dan ook altijd zeer kalkarm.

Later begonnen de krekken te verzanden, waarbij de randen het eerst verlandden.



AFB. 8. Opvulling van de kreek.

FIG. 8. *Silting up of a creek.*

Dit ging door tot tenslotte van de gehele kreek slechts een klein beddinkje over was. In het materiaal van de kreek vond de hierboven geschetste ontkalking niet plaats, maar werd de grond door het dierenleven (schelpen e.d.) met kalk verrijkt. De kreekruggronden zijn dan ook altijd kalkrijker dan de „oude schorgronden”.



AFB. 9. Toestand na de verlanding en vóór de klink.

FIG. 9. *Situation after the creek has been silted up and before the inversion of the landscape.*

Ondertussen begon de klink van het veen echter een rol te spelen. Veen is in het algemeen zeer slap en kan gemakkelijk in elkaar geperst worden (klinken). Ook klei klinkt wel iets, in het algemeen echter minder dan veen, terwijl we de klink van zand practisch kunnen verwaarlozen. De klink van het veen ging ook na de verlanding der krekken door en toen men het eiland na de bedijking kunstmatig ging ontwateren, begon het verschijnsel een grote rol te spelen. De klink had in de verlande krekken weinig invloed, het veen was hier immers opgeruimd en tijdens de verlanding door zand vervangen. De kreekgronden bleven dus liggen zoals ze afgezet waren. De gronden tussen de kreek, „de oude schorgronden”, met het veen in de ondergrond, klonken echter wel sterk. Hierdoor kwamen deze gronden veel lager te liggen dan ze oorspronkelijk lagen en dus ook veel lager dan de verlande krekken. Op deze wijze is het dus zeer goed te begrijpen, dat de ruggen van nu ontstaan zijn uit oude krekken. We zullen ze nu voortaan *kreek r u g g e n* noemen, terwijl „de oude schorgronden”, die nu als grote kommen in het terrein kwamen te liggen, door ons *p o e l e n* worden genoemd. Tussen de kreekruggen en de poelen ligt een overgang, die ingenomen wordt door *o v e r g a n g s g r o n d*.

Door VLAM (1943) werd in haar proefschrift voor het eerst de aandacht op deze kreekruggen gevestigd. Bovendien bracht zij de voornaamste kreekruggen op kaart. Zij deed dit door al borende na te gaan waar wel en waar geen veen aanwezig was.

De plekken zonder veen waren dan de oude kreeklopen, waarbij haar tevens bleek, dat dit steeds hogere stroken waren. Uit haar waarnemingen ontstond tenslotte het volgende kaartje (afb. 10). Uit het kaartbeeld ziet men ook duidelijk, dat deze veenloze stroken



AFB. 10. De voornaamste
veenloze ruggen
(iets veranderd naar
VLAM).
1 grens van het
Oude-Land;
2 veenloze geulen.

FIG. 10. *The main ridges
which have no peat
in the subsoil (after
VLAM, with some
changes).*
1 boundary of the
old land;
2 gullies without
peat.

de figuratie van krekken hebben. Bij haar boringen bleek bovendien, dat in de lagere delen tussen de kreekruigen, waar het veen dus niet is weggeschuurd, het veen soms wel sterk vergraven was; zij vond dan wat veensporen in een vergraven profiel. Nu is het uit de historische berichten ook wel bekend, dat in de middeleeuwen heel wat veen onder klei is weggegraven, waardoor deze gebieden, die door de klink al minder hoog waren komen te liggen dan de krekken, nog weer lager kwamen te liggen. Dit veen werd in de middeleeuwen vooral gegraven voor het maken van zout. Het veen was nl. tijdens de zeeoverstromingen sterk verzilt en dus zouthoudend geworden. Men droogde nu dit zilte veen en verbrandde het daarna, uit de as won men het zout. Men noemde dit bedrijf wel de „sel- of moernering”, terwijl het veengraven „moeren” genoemd werd. Bij deze veenwinning zijn duizenden hectaren van Walcheren op de kop gezet, zonder dat ze goed zijn geëgaliseerd. Veel percelen in de lage gebieden trof men dan ook nog net zo aan als de veengravers ze een vijf- of zeshonderd jaar geleden hadden laten liggen.

De lage, vaak nog vergraven poelgebieden hebben in de loop der eeuwen vaak last van water gehad; in de winter en in het voorjaar stonden deze poelgebieden dikwijls blank, terwijl men op verschillende percelen in de zomer ook nog last had van het nog vrij hoog staande brakke grondwater. Deze gronden waren dus uiteraard hoofdzakelijk geschikt voor weiland. Na 1916, toen Walcheren een goed gemaal kreeg (Het Boreel), werd de situatie wel iets beter. Daar men echter de waterstand in de poelgebieden niet te diep kon maken, omdat anders de hogere kreekkruggronden, die hetzelfde polderpeil hebben, te droog werden, bleven deze gebieden nog hoofdzakelijk als weiland in

AFB. 11. Landschap in het poelgebied (de Pekeling).

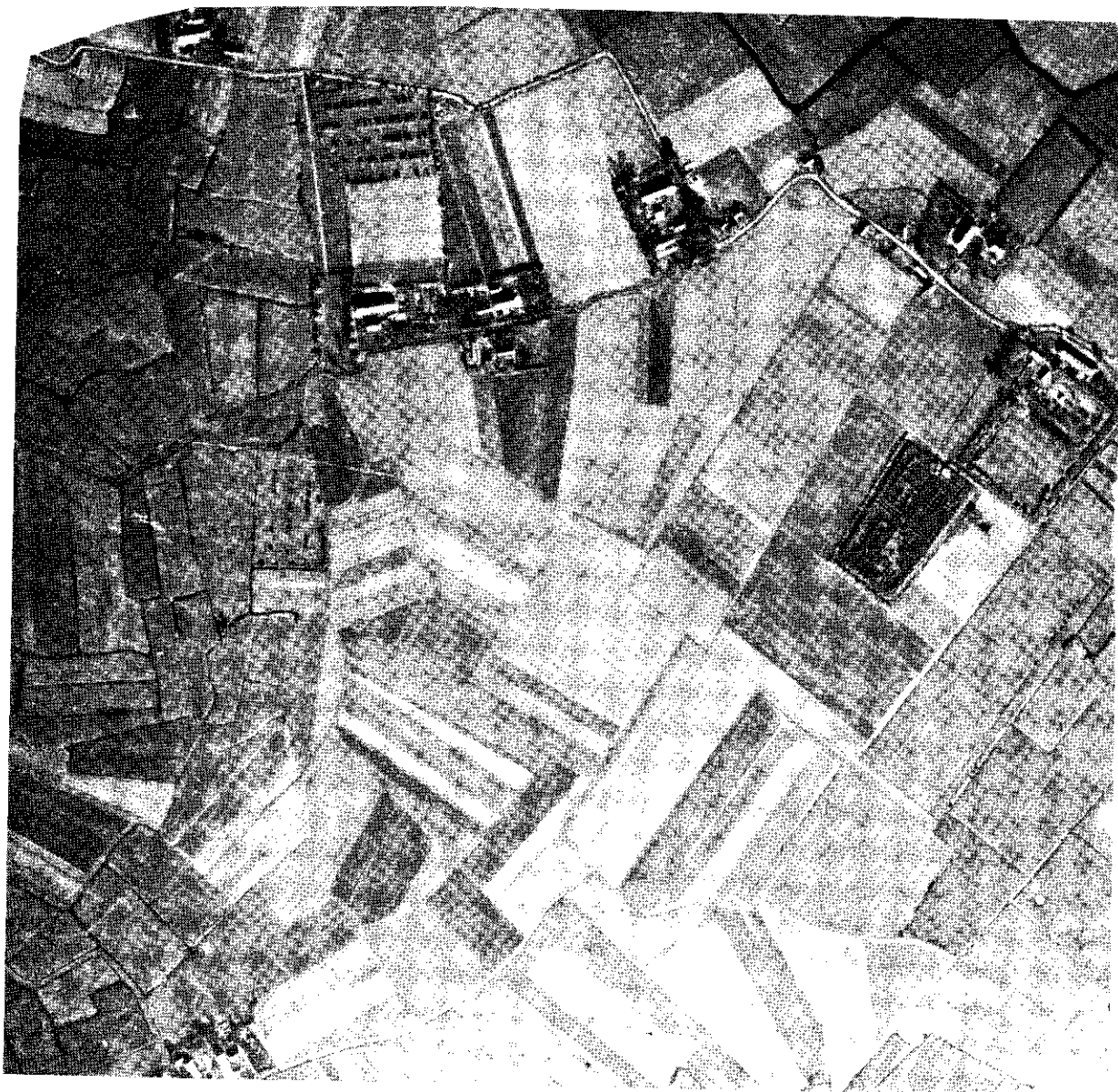


FIG. 11. *Landscape in the „poel” area (the Pekeling).*

AFB. 12. Dieper ontwaterde poelgrond (sterk scheurend).



FIG. 12. *Deeper drained „poel” soil (with big cracks).*



AFB. 13. Verdeling in bouw- en weiland (vóór de herverkaveling).
(Luchtfoto-archief van de Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Opname Geallieerde Luchtmacht, 14 October 1944, schaal ca 1 : 8100.)

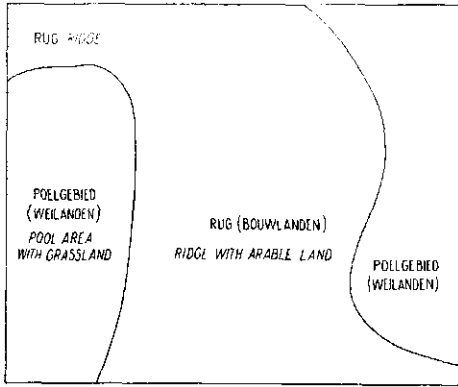
FIG. 13. Division into arable land and grassland (before the reallocation).
(File of aerial photographs of the Soil Survey Institute (S.v.B.) at Wageningen. Photo: Allied Air Force, October 14, 1944; appr. scale 1 : 8100.)

gebruik. Ook leent de zware, lastig te bewerken grond zich meer tot wei- dan tot bouwland. Bij lage ligging is deze grond vrij ondoorlatend; ligt hij hoger uit het water, dan is de doorlatendheid beter ten gevolge van scheuren (afb. 12).

Op de bredere ruggen heeft men nooit met wateroverlast te kampen; dit is één van de hoofdredenen, waarom men hierop overwegend bouwland aantreft. Het grondwater

in de bredere ruggen is, in tegenstelling met dat in de poelen, zoet. Men vindt dan ook van oudsher vele putten en pompen op deze ruggen.

De verdeling van bouw- en weiland ziet men goed gedemonstreerd op de luchtfoto (afb. 13), uit de buurt van Poppendamme.



AFB. 14. Verdeling van bouw- en weiland (vergelijk afb. 13).

FIG. 14. Division into arable land and grassland (compare with fig. 13).

Als we de lage poelgebieden wat beter onder de loupe nemen, dan blijkt, dat er binnen dit gebied nog vrij belangrijke hoogteverschillen voorkomen. Er blijken talrijke kleinere ruggetjes door te lopen, die ± 1 m hoger liggen dan de naaste omgeving (afb. 15). Boort men in een dergelijk ruggetje, dan blijkt er in de ondergrond nog wel

AFB. 15. Klein kreekrugje.

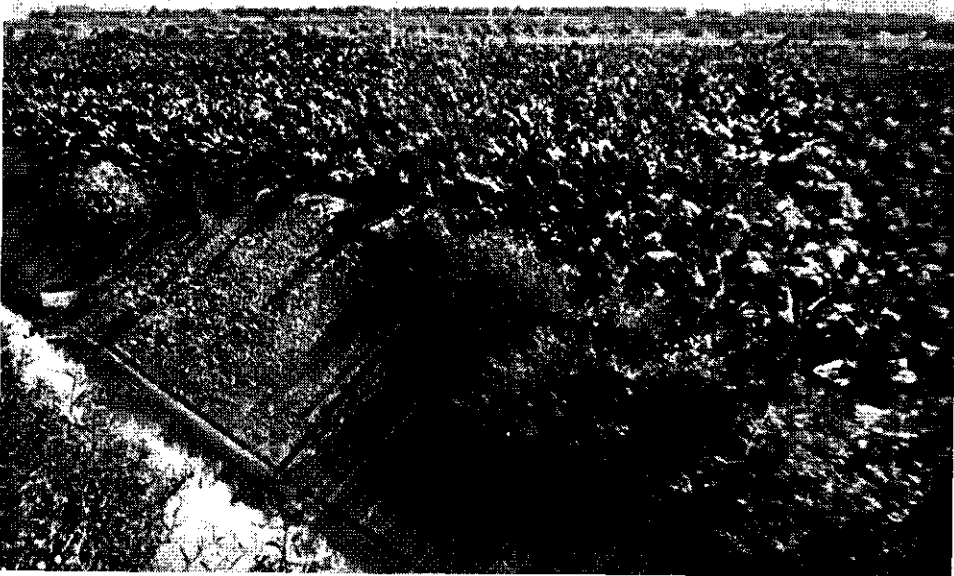
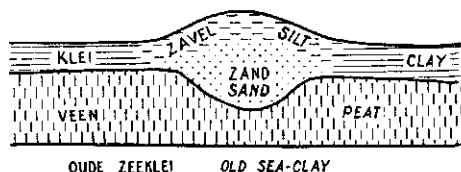


FIG. 15. Small creek-ridge.

veen voor te komen, maar dit is veel dunner dan het veen in de omgeving (afb. 16). We hebben hier te maken met zijkreekjes, die slechts een gedeelte van het veen hebben weggeschuurd. Door de klink kwamen ze als ruggetjes in het landschap te liggen, doordat ze minder zakt dan de omgeving. Wel zijn ze natuurlijk zelf ook iets gezakt,



AFB. 16. Klein rugje in poelgebied.

FIG. 16. Small creek-ridge in the „poel” area.

wat wel blijkt uit het feit, dat ze lager liggen dan de grotere veenloze kreekruigen. Wie wel eens de natuurlijke kreekssystemen op grotere schorren heeft gezien, weet, dat dit altijd zeer vertakte systemen zijn. Vanuit één of vanuit enkele hoofdgeulen lopen talrijke kleinere takken de omliggende gebieden in. Zo is het in Walcheren ook geweest; in de tegenwoordige poelgebieden vinden we dan ook talrijke kreekruggetjes, die in verbinding staan met de bredere ruggen. Als voorbeeld ziet men een luchtfoto uit het poelgebied de Plomperd, ten noorden van Meliskerke (afb. 17). De foto is genomen in het begin van de oorlogsinundatie. Er staat echter nog niet zoveel water als op de foto van Oost-Souburg (afb. 2), waardoor nu beter de geomorfologie van het poelgebied naar voren komt. De lichte gedeelten zijn nog droog, terwijl de donkere gedeelten onder water staan. De hogere stukken land vormen voor een groot gedeelte hogere ruggetjes. Deze ruggetjes gaan zijdelings vaak plotseling over in lager land, hetgeen vooral te wijten is aan het moeren, waarbij men het veen onder de klei weggroef. Over het algemeen heeft men zich hier niet de moeite gegeven om ook het veen onder de ruggetjes vandaan te halen, maar wel kwam men vaak tot vlak erbij. Hierdoor krijgt men een vrij plotselinge overgang van rug naar lager gelegen, gemoerd land. Men kwam echter niet overal even dicht bij de ruggetjes, waardoor op de luchtfoto de randen er vaak wat gekarteld uitzien.

Buiten de ruggetjes bleven er ook nog wel eens gebieden over die men niet moerde; deze liggen ten opzichte van de gemoerde omgeving natuurlijk hoog. Op de foto is ook nog goed te zien, dat het moeren hier in putten geschiedde. Wil men van deze gebieden goed weiland (of bouwland) maken, dan is een egalisatie meest wel noodzakelijk; tevens kan men daarbij de zavel uit de ruggetjes vaak gebruiken om de bovengrond wat te verbeteren.

De verdeling van het landschap in kreekruigen en poelgebieden is niet in de gehele oudere kern van Walcheren even duidelijk. In het noordelijk en noordoostelijk deel is het hoogteverschil tussen de kreekruigen en de er tussen gelegen gebieden slechts zeer gering. We hebben hier dus met een landschap te maken, waar veel minder reliëf in voorkomt dan zuidelijker. Dit komt doordat de gebieden tussen de ruggen hier hoger liggen dan elders in Walcheren. Zeer duidelijk blijkt dit wel als we aangeven, welke van de gebieden tussen de kreekruigen boven en welke onder N.A.P. liggen (afb. 18). Noord-Walcheren ligt dus bijna overal boven N.A.P., terwijl de poelgebieden zuidelijker overal beneden N.A.P. gelegen zijn. In de ruggen bestaat tussen Noord- en Zuid-Walcheren echter geen noemenswaard verschil in hoogteligging.

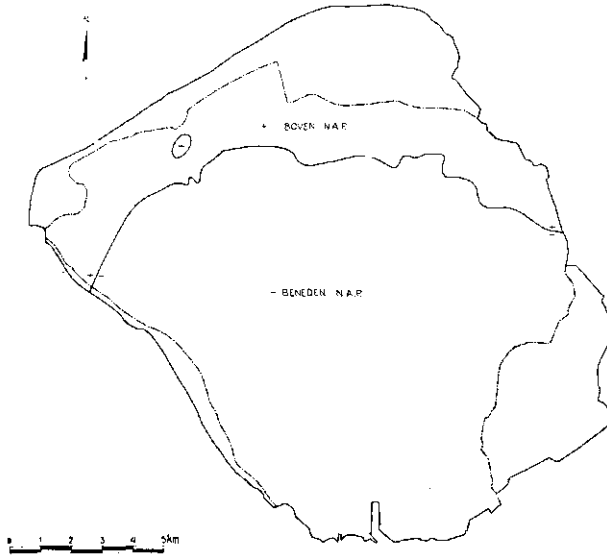
Bekijkt men nu in Noord-Walcheren de bodemprofielen in de gebieden tussen de kreekruigen, dan blijkt, dat deze hier iets anders zijn dan we in de gewone poelgebieden gewend waren. Daar vinden we zware dichte kalkarme klei op veen. De kalkarme dichte

AFB. 17. Luchtfoto van een deel van de Pekelinge (ten noorden van Meliskerke). Alleen de diepste gedeelten staan onder water. De ruggen en de niet gemoerde poelgronden zijn nog droog. (Luchtfoto-archief van de Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Opname Geallieerde Luchtmacht, 14 October 1944, schaal ca 1 : 12.700.)



FIG. 17. Aerial photograph of a part of the Pekelinge (north of Meliskerke). Only the lowest parts are under water. The creek-ridges and the not excavated „poel” soils are still dry. (File of aerial photographs of the Soil Survey Institute (S.v.B.) at Wageningen. Photo: Allied Air Force, October 14, 1944; appr. scale 1 : 12,700.)

klei is hier ook aanwezig evenals het veen. Tussen de klei en het veen treffen we in deze gebieden echter steeds een kalkrijke zavelaag aan. We zien dus vaak het volgende profiel (afb. 19). Daar de bovengrond vaak ook weer iets lichter is dan de onderliggende klei, doet deze klei zich vaak voor als een zwaardere laag. Deze gronden worden door



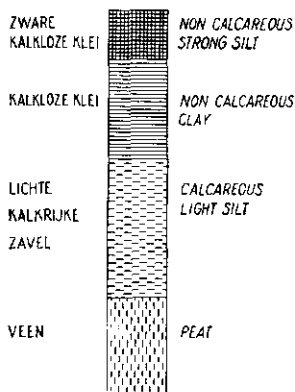
AFB. 18. Hoogteligging van de gebieden tussen de ruggen.

FIG. 18. *Altitude of the areas between the ridges.*

— = below mean sea level (N.A.P.)

+ = above mean sea level (N.A.P.)

ons oude kleiplaatgronden genoemd. De bovengrond in deze gebieden wordt soms verbeterd, vooral in de buurt van Westkapelle, door de kalkrijke zavel uit de



AFB. 19. Profiel uit Noord-Walcheren (oude kleiplaatgrond).

FIG. 19. *Profile from the North of Walcheren (old „kleiplaat” soil).*

ondergrond naar boven te halen, „zavelen” noemt men dit. Het gebeurt meest als winterwerk. Vrij grote gebieden in Noord-Walcheren kunnen op deze wijze op den duur opgeknapt worden. Een bezwaar is echter dat de aan dit werk verbonden arbeidskosten hoog zijn.

Uit de archaeologische vondsten is gebleken, dat de kalkrijke zavel, die we op het veen vinden, kort voor de Romeinse tijd werd afgezet, tijdens de vroeg-Romeinse transgressieperiode, terwijl de kleilaag, die in Noord-Walcheren op deze zavel ligt en in Zuid-Walcheren zich direct op het veen bevindt, tussen 300 en 800 n.Chr. werd afgezet in de vroeg-middeleeuwse transgressieperiode.

De totale hoeveelheid sediment (zavel + klei) op het veen is in Noord-Walcheren beduidend groter dan in Zuid-Walcheren. Het is dus hoger opgeslibd, waardoor ook een iets hogere ligging van de oude kleiplaatgronden ten opzichte van de poelgronden te verklaren is. Er zijn echter nog meer oorzaken aan te wijzen. Het veen is hier nl. veel dunner dan in Zuid-Walcheren. Dit dunner veenpakket veroorzaakte minder klink. Bovendien heeft men hier niet gemoerd. De dünnere veenlaag was veel minder de moeite van ontginning waard en bovendien moest er meer grond voor verzet worden, omdat deze veenlaag door dikkere zavel en kleilagen werd bedekt. Het ontbreken van gemoerde percelen maakt bovendien dat het land veel minder hobbelig ligt dan in vele poelgebieden.

Vóór de inundatie was het verschil tussen de oude kleiplaatgronden en de poelgebieden landschappelijk gezien ook zeer groot. In Noord-Walcheren kwamen de sloten om de weilanden altijd droog te staan en waren niet meer veekerend. Om deze reden plantte men daar vanouds meidoornheggen, die een goede afscheiding voor het vee vormden. In de poelgebieden waren deze heggen niet zo nodig en ook groeiden ze daar niet goed door het brakke grondwater. Men vond ze daar hoogstens langs de vaak ondiepe slootjes die door een ruggetje gingen. Een ander kenmerkend verschil is het voorkomen van goede drinkputten voor het vee. In Noord-Walcheren treft men in de weiden vaak goede zoete drinkputten aan. In het zuidelijk deel lukte het slechts hier en daar (meest in de kleine ruggetjes) om een goede drinkput voor het vee te maken. Door aanleg van waterleiding tracht men hierin verbetering te brengen.

Zoals boven reeds werd aangeduid is de bovenste laag van de oude kleiplaatgronden vaak weer iets lichter dan de laag onder de bouwvoor. Deze bovenste laag is in Noord-Walcheren vaak iets rood van kleur en wordt dan „rooie” grond genoemd. De rooie gronden zijn vaak zuur en arm.

De oude kleiplaatgronden zijn zowel in gebruik voor weiland als voor bouwland. Ook is het, althans gedeeltelijk, goede grond voor boomgaarden. Toch trof men deze nog weinig aan. Een van de redenen is wel het zeer ongunstige klimaat voor boomgroei. Vooral de hoek bij Westkapelle staat bekend om zijn harde wind, terwijl de regen bovendien sterk zouthoudend is. Het boomblad waait hier soms kapot en droogt snel uit.

Als we de reeds boven in het kort behandelde bredere kreekruggen (dus de kreekruggen volgens VLAM) aan een nadere beschouwing onderwerpen, dan zien we, dat er in het bodemprofiel nog vrij grote verschillen voorkomen. Wel hebben ze alle een zandige ondergrond en zijn ze veenloos. De bovenste 1,50 m van het profiel kan echter zeer verschillend zijn.

Langs de Noordweg van Serooskerke naar Middelburg treffen we een rug aan die slechts een dun zaveldekje heeft, daaronder volgt een fijnzandige ondergrond. Dit zavel-laagje is steeds geheel kalkloos en op 40 à 50 cm vindt men de eerste reserve kalk. Als landbouwgrond is deze rug in de zomer gauw te droog, vooral op de plaatsen waar het zand hoog in het profiel voorkomt. Op verschillende plekken heeft men deze „zandbaaien”, zoals de boeren ze noemen, uitgezand. Het zand werd gebruikt of verkocht en de grond kwam beter ten opzichte van het grondwater te liggen. Vele plekken komen

nog voor uitzanden in aanmerking. Ook is de grond vaak iets slempig. Voor tuinbouw is deze grond nogal gezocht omdat hij erg vroeg is; het bezwaar van droogte in de zomer geldt hier echter ook. Deze rug van de Noordweg met z'n ontkalkte zavelige bovengrond behoort tot het oudste type kreekruggronden. Het is nl. gebleken, dat niet alle krekten tegelijk zijn ontstaan, maar dat er verschillende perioden van kreekvorming zijn geweest. Deze oudste typen kreekruggronden heten oude kreekruggronden. Ze zijn ontstaan kort na 300 n.Chr.

Een ander type kreekruggronden vindt men bij Biggekerke. De bovengrond van dit type is zavelig, kalkloos en vaak rood, daaronder treft men een zwaardere kleilaag aan en tenslotte komt men in een licht zavelige tot zandige ondergrond. Dit profiel gelijkt dan ook veel op de oude kleiplaatgrond van Noord-Walcheren en we noemen ze dan ook kreekruggen van het oude kleiplaattype. Deze ruggen zijn van nature zeer slempend, evenals de oude kreekruggronden en de oude kleiplaatgronden van Noord-Walcheren. De slempigheid maakt, dat een gedeelte der fijne bodemdeeltjes uit de bovengrond verdwijnt; dit uit zich o.a. in de verhouding der deeltjes kleiner dan 2 μ en kleiner dan 16 μ . Van het afslibbaar van de bovengrond is het percentage deeltjes kleiner dan 2 μ in deze slempende gronden lager dan normaal, terwijl het in de ondergrond hoger is dan normaal. Door DE BAKKER (1950) is op dit verschijnsel het eerst de nadruk gelegd. Hij weet dit verschijnsel, echter ons inziens ten onrechte, alleen aan de slempigheid, veroorzaakt door overstromingen met zeewater. Deze rug is van oorsprong ook oud, maar toen hij reeds geheel verland was en even hoog of misschien zelfs iets hoger lag dan de omringende schorgronden, is hij nog met een nieuwe laag klei overdekt.

Er zijn ook ruggen van oudere krekten, die ook na hun verlanding eerst nog wat lager lagen dan de omringende schorren en die toen dit jongere dek reeds ontvingen. Hier is de bovenste laag van het profiel veel gunstiger. Dit bestaat uit zavel, die in de bouwvoor of vlak er onder al iets kalk gaat bevatten en veel minder dicht is dan de oude kleiplaatgrond. We noemen deze gronden de jongere kalkhoudende kreekruggronden.

Een vierde type kreekruggronden vinden we o.a. bij Poppendamme en St. Janskerke. Deze zijn zwaarder, ze worden meest eerst op grotere diepte zandig; het bovenste deel van het profiel bestaat uit kalkrijke zavel of kalkrijke lichte klei. Niettegenstaande deze gronden zwaarder zijn, is de doorlatendheid goed, het zijn „open gronden”, zoals de boeren zeggen. Dit type gronden noemen we jonge kalkrijke kreekruggronden.

De jonge kreekruggronden moet men zich ongeveer ontstaan denken tussen 500 en 800 n. Chr. Ze liggen nu gemiddeld vaak wat lager dan de oude kreekruggen en waar ze in contact komen met een oudere kreekrug zien we dat verschil ook goed. Zo ziet men de kreekrug, die iets ten zuiden van Zoutelande het eiland binnenkomt, als een laagte door de oudere rug van Biggekerke gaan (ten N. van Biggekerke). Verderop ligt deze kreek geheel in sterk omgewerkte oudere ruggen, het is hier dan ook een lagere kreekbeddinggrond ten opzichte van de naaste omgeving, d.w.z. het is een ondiepe laagte in de oudere bredere rug, terwijl hij wel hoger ligt dan de wat verderop gelegen poelgronden.

Een iets ander geval vindt men bij de kreek(rug) van Westkapelle. Deze geeft een tak af naar het noorden, dus naar het gebied van de vrij hoog gelegen oude kleiplaatgronden en een tak naar het zuiden, waar we in de omgeving laaggelegen poelen vinden. De eerste tak zien we ten opzichte van de omgeving als een ondiepe geul, de tweede tak als een zwakke rug.

In de grote overstromingsperiode die het eiland tussen 250 en 800 n. Chr. doorgemaakt heeft, de zogenaamde vroeg-middeleeuwse transgressie, komen dus twee fasen voor. In de eerste fase valt het ontstaan van de tegenwoordige oude kreekruggen, de ruggen van het oude kleiplaattype en de later verjongde ruggen en in de tweede fase een periode waarin de jonge kreekruggen ontstaan. De eerste groep kreekruggen had haar uitmondingsgebied in het noorden van het eiland, de tweede groep (jonge kreekruggen) in het westen. In de poelgebieden uiteten deze twee fasen zich ook: de poelgronden, die tijdens de tweede overstromingsfase ontstaan zijn, dus vooral onder invloed van de kreekssystemen uit het westen, zijn vaak iets kalkhoudend in hun profielen. Wel is de bovengrond meest ontkalkt. We noemen ze jonge poelgronden, terwijl de poelgronden, die in de eerste fase ontstaan zijn, steeds kalkloze profielen bezitten; we noemen ze oude poelgronden. Bij de oude kleiplaatgrond valt dit verschil minder op.

Men kan dus in de gedeelten van het oudere kernland, waar de kreekruggen voorkomen, een aantal gebieden onderscheiden en wel: 1e de gebieden waar kalkloze poelgronden en oude kleiplaatgronden aangetroffen worden met de bijbehorende oude kreekruggronden; 2e de gebieden met kalkhoudende poelgronden benevens de bijbehorende jonge kalkrijke en jongere kalkhoudende kreekruggronden, die vooral in West-Walcheren voorkomen. De eerste gebieden worden het *Oude-Land*, het tweede type het *Middelland* genoemd. De term *Middelland* werd het eerst door KUIPERS voor Tholen ingevoerd en geeft aan dat dit landschap instaat tussen het kalkrijke Nieuwland en het kalkloze Oude-Land.

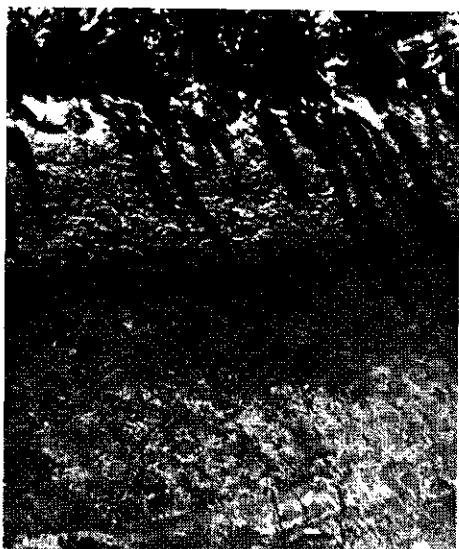
Het *Middelland* van West-Walcheren heeft dus ook nog kreekruggen en poelen, er zijn zoals we straks zien ook nog *Middellanden*, die anders van opbouw zijn; het type van de westrand is een ouder type *Middelland* (oude *Middelland*).

In de buurt van Veere en ook langs de zuidrand van het eiland vinden we hier en daar in de oude kern van Walcheren kreekjes, die nog duidelijk als laagten in het terrein terug te vinden zijn. Zeer duidelijk kan men er o.a. één zien ten westen van Veere: de Veerse Watergang. Vlak bij Veere zijn vele van deze kreekjes tijdens de laatste inundatie door nieuwe kreekssystemen weer in gebruik genomen. Deze lage kreekjes liggen in gebieden waar de oudere afzettingen van het Oude-Land en het oudere *Middelland* opnieuw met een laag sediment overdekt werden. De profielen van deze gronden zijn ook kalkhoudend of kalkrijk en lijken vaak veel op de profielen van het oudere *Middelland*, alleen zijn de jonge kreekruggen hierbij niet als zodanig tot ontwikkeling gekomen, doordat de mens de kreken voor de verlanding reeds afdamde. Bovendien was de klink van het veen tijdens het ontstaan van deze kreken reeds vrij ver. Dit landschap, waar de omkering van het reliëf geen rol meer speelde, noemen we het Jonge *Middelland*.

Het moet in de 10e of 11e eeuw tijdens de z.g. post-Karolingische transgressie ontstaan zijn. Na de overstromingen van 300—800 (dus tijdens de vroeg-middeleeuwse transgressie) woonde men op vele plaatsen op het eiland, ook waarschijnlijk in de hoek bij Veere. Bij Kleverskerke werd een woonplaats uit de 9e of 10e eeuw gevonden. Deze bleek overdekt te zijn met afzettingen die het Jonge *Middelland* vormden.

Een zeer recente verandering van de bodemprofielen van het zeekleilandschap ontstond tijdens de inundatie gedurende de oorlog 1940—1945 in de buurt van de dijkgaten. Hier werden kleine nieuwe inundatiekreken gevormd, terwijl het omringende land met een zand-, slib- of zavelaag bedekt werd. De grootste hoeveelheden sediment vond men rondom deze nieuwe kreken (meest zand). Iets verder van deze kreken af

werd het dek zwaarder en ook snel dunner (afb. 20). Een grote oppervlakte beslaan deze nieuwe sedimentatiegebieden niet, alleen in de Zuid-Watering zijn zij van meer dan plaatselijke betekenis. Na het droogvallen van het land is men in het groot begonnen de nieuwe sedimenten, voor zover ze zandig waren, weer te verwijderen.



AFB. 20. Slootwand uit het gebied ten noordoosten van Vlissingen. Jong zaveldek op oude poelgrond.

FIG. 20. Talus of a ditch in the area north-east of Flushing (Vlissingen). Young silt cover overlying old „poel” soil.

Tot nog toe werd vooral aandacht besteed aan het oude kernland. We willen thans het *Nieuwland*, d.w.z. de jongere polders die later aangedijkt zijn, nader beschouwen. Deze polders hebben alle kalkrijke bovengronden, die licht zavelig, zavelig of kleilig zijn; naar beneden toe worden ze altijd zandig. De zavel- of kleilaag kan dun zijn en alleen de bouwvoor omvatten of dikker zijn. Als de gronden een niet te dikke zavel- of kleilaag hebben op grover zand, dan is het van veel belang hoe de ligging van deze gronden is, nl. of ze bij de hoogste gronden of bij de laagste gronden van een polder behoren. De hoogste gronden hebben vaak wel last van droogte, de laagste typen daarentegen liggen wel goed in het grondwater, terwijl de gronden met dikke zavel- en kleilagen niet erg gevoelig voor droogte zijn, omdat hun watercapaciteit voldoende is.

Het Nieuwland van Walcheren is voor een groot gedeelte ontstaan uit grote zandplaten waartegen wat klei aangeslibd is. De kernen van de oude zandplaten behoren tot de hoogste gronden, dit zijn de hoge plaatgronden. De gronden die er tegenaan geslibd zijn en er tussen liggen, noemen we schorgronden, terwijl de laagste gedeelten die nog niet zo sterk opgeslibd zijn, slikgronden worden genoemd. Deze namen zijn ontleend aan de namen zoals ze bij buitendijks land ook in gebruik zijn.

Een geheel eigen landschap wordt gevormd door de duinen van Walcheren. Deze liggen bijna zonder uitzondering op de jonge zeeklei. Als men dus door de duinen heen boort, vindt men deze jonge zeeklei veelal als een afsluitende laag terug. Op deze ondergrond werden de duinen opgestoven, waarbij ze op vele plaatsen de tendens hadden om zich steeds achteruit te verplaatsen, ten gevolge waarvan zij grote delen van het er achter liggende landschap overstoven. Deze overstoven gedeelten worden

in oude documenten „vervlogen” duinen genoemd. Dit is zo sterk geweest, dat we op het ogenblik aan het strand op verscheidene plaatsen weer het land met de bewoningsresten, die in de middeleeuwen achter de duinen lagen, te voorschijn zien komen. We noemen deze duinen, die dus op de jonge zeeklei gelegen zijn, *Vervlogen Duinen*.

We onderscheiden dus de volgende landschappen in Walcheren:

1. Het Oude-Land
2. Het Middelland
3. Het Nieuwland
4. De Vervlogen Duinen

AFB. 21. De landschappen van Walcheren.

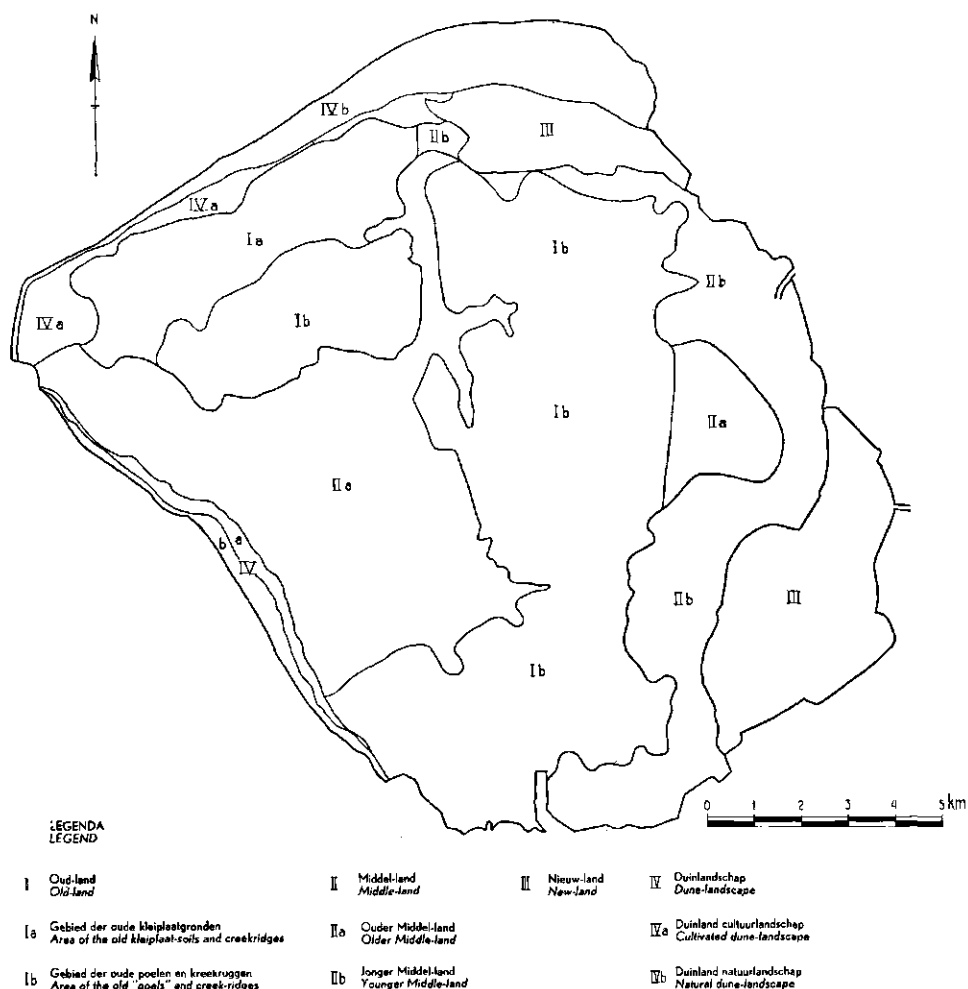


FIG. 21. The landscapes of Walcheren.

Op het kaartje afb. 21 wordt in grote lijnen het voorkomen van deze landschappen aangegeven, de grenzen lopen echter veel grilliger dan op dit kaartje kan worden aangegeven. Bij de indeling van de legenda zal de hoofdindeling in Oude-Land, Middelland, Nieuwland en Vervlogen Duinen ook gevolgd worden.

We willen nu de verschillende landschappen nog in het kort behandelen.

MO *Het Oude-Land*

De Oude-Landgronden hebben alle een kalkloze bovengrond, in tegenstelling tot de Middelland- en Nieuwlandgronden, die meest iets tot vrij veel kalk in de bovengrond bevatten.

In het Oude-Land vinden we de volgende bodemreeksen:

- MOk oude kreekruggronden
- MOp oude poelgronden
- MOf oude overganggronden
- MOa oude kleiplaatgronden

De reeks der oude kreekruggronden (MOk) heeft een licht zavelige tot zavelige bovengrond en een zandige of licht zavelige ondergrond. Vaak is de laag vlak onder de bouwvoor iets zwaarder. Deze gronden liggen als hoge ruggen in het landschap en zijn, als hun oppervlakte niet te gering is, in gebruik als bouw- of tuinland. Vaak hebben ze last van droogte, vooral als het zand hoog in het profiel voorkomt en ook zijn ze vaak slempend. De rug Serooskerke—Middelburg is met de ruggen van de Zuid-Watering de belangrijkste vertegenwoordiger van dit type.

De reeks van de oude poelgronden (MOp) heeft vrij homogene kleiprofielen die zijn gevormd op veen. Het veen is echter meestal uitgegraven in de middeleeuwen. De oude poelgronden liggen laag tot zeer laag en hadden voor de ruilverkaveling steeds een zeer onregelmatige oppervlakte. Deze gronden waren meest in gebruik als grasland. Als ze diep ontwaterd worden, scheuren deze gronden sterk (afb. 12). De laagste plaatsen hebben te lijden van het brakke grondwater. Typische oude poelgebieden vindt men o.a. ten noorden van Middelburg (Schellach, St-Laurensse-hoek), ten westen van Grijskerke (Pekelingse en een deel van de Plomperd) en ten zuidoosten van Middelburg (o.a. delen van de Zuid-Watering).

De reeks van de oude overganggronden (MOt) ligt tussen oude kreekrug- en oude poelgronden in, zowel wat betreft ligging in het veld als wat betreft opbouw en eigenschappen. Ze hebben vrij homogene zavelige tot licht kleiige profielen met zilt veen in de ondergrond. Soms is dit veen ook uitgegraven. Deze gronden waren in gebruik als gras- en als bouwland.

De reeks van de oude kleiplaatgronden (MOa) wordt voornamelijk in Noord-Walcheren gevonden, bovendien vindt men ze o.a. bij Biggekerke. Ze hebben een zavelige kalkrijke ondergrond onder een vaak zware kleilaag en de bovengrond is zavelig tot licht kleiig. De kleilaag veroorzaakt vaak een stagnatie in de waterbeweging. Deze gronden zijn zowel voor gras- als bouwland in gebruik.

MM *Het Middelland*

In het Middelland vinden we in vergelijking met het Oude-Land meer kalkhoudende en kalkrijke bovengronden.

Het Middelland wordt verdeeld in vier bodemreeksen en wel:

- MMr kalkhoudende jongere kreekruggronden
- MMk kalkrijke jonge kreekruggronden

MMp jonge poelgronden
MMt jonge overgangsgronden.

De reeks van de jongere kreekruggronden (MMr) met iets kalk in de bovengrond wordt verder onderverdeeld naar de zwaarte van de bovenste lagen van het profiel in licht zavelig, zavelig, licht kleiig en kleiig.

De reeks van de jonge kreekruggronden (MMk) met kalk in de bovengrond wordt op dezelfde wijze onderverdeeld. De diepere ondergrond wordt bij al deze typen weer lichter. Al deze gronden liggen betrekkelijk hoog in het landschap en zijn in gebruik als bouwland. Op de wat zwaardere typen vinden we zeer productief land, dat te vergelijken is met de wat zwaardere productieve gronden uit het Nieuwland. Ook zijn ze in zoverre het klimaat geen hinderpaal is zeer geschikt voor boomgaard. Als voorbeeld voor een jongere kreekrug kan de rug van Westhove—Westkapelle dienst doen; ook belangrijke delen van de rug van Grijskerke—Middelburg behoren hiertoe. De belangrijkste kalkrijke jonge kreekruggronden vinden we op de rug die bij Westkapelle naar het zuiden buigt, op de rug die ten zuiden van Zoutelande het eiland binnen dringt en naar Grijskerke loopt en op de rug die ten westen van Biggekerke zijn oorsprong heeft.

De reeks van de jonge poelgronden (MMp) bestaat uit kalkhoudende kleiprofielen. De bovengrond is wel vaak ontkalkt. De kleiprofielen zijn gesedimenteerd op veen, dat echter vaak uitgegraven is. Deze jonge poelgronden lijken erg op de oude poelgronden, ze liggen ook laag en zijn vaak zeer onregelmatig van oppervlakte. Ze waren het meest als grasland in gebruik. Wel vond men er echter iets meer bouwland op dan op de oude poelgronden. Jonge poelgronden vindt men vooral veel aan de zuidwestrand van het eiland, b.v. in het gebied van Hogelande en ten noorden van Meliskerke.

De reeks van de jonge overgangsgronden (MMt) heeft zavelige tot licht kleiige profielen die kalkhoudend tot vrij kalkrijk zijn. Ze zijn dus kalkrijker dan de jonge poelgronden. In de ondergrond komt vaak een zwaardere laag (de oude poelgrond) voor. Deze overgangsgronden zijn meest als bouwland in gebruik. Bij de gedeelten die verveend zijn, vindt men echter ook nog wel enig grasland. Deze liggen vooral aan de oostrand van het oude kernland, dus de rand van Veere, Arnemuiden, Ritthem, Vlissingen. Ook vindt men ze wel bij Biggekerke.

MN *Het Nieuwland*

De Nieuwlandgronden treft men aan in de polders, die later tegen Walcheren aangedijkt zijn (in het N.O. en Z.O.). Deze gronden bezitten altijd kalkrijke profielen met reserve kalk in de bovengrond. De diepere ondergrond bestaat uit zeezand.

Ze worden onderverdeeld in de volgende reeksen:

MNk hoge plaatgronden
MNs schorgronden
MNI slikgronden.

De hoge plaatgronden vormen de hoogste plaatsen in de jonge polders. Ze hebben een zandige ondergrond en een licht zavelige tot licht kleiige bovengrond. De verdere onderverdeling van deze reeksen is gebaseerd op de zwaarte en dikte van het dek. Deze gronden zijn, mede door hun hogere ligging, over het algemeen zeer droogtegevoelig, vooral die met dunnere, niet te zware dekken. We vinden ze zowel in het N.O. als in het Z.O.

De schorgronden (MNs) liggen middelhoog en hebben een zavelige tot kleiige bovengrond. De ondergrond is meest licht zavelig of zavelig. Zand vindt men eerst in de

diepere ondergrond. In deze reeks vinden we de productiefste bouwlanden van ons land. De verdere onderverdeling van deze gronden is vooral gebaseerd op de zwaarte van de bovengrond.

De slikgronden hebben vrijwel hetzelfde profiel als de hoge plaatgronden en worden ook op dezelfde wijze onderverdeeld. Ze zijn echter de laagst gelegen gronden van de jonge polders en hebben daarom meest hogere grondwaterstanden. De watervoorziening is hierdoor in het algemeen beter dan die der hoge plaatgronden. Wel zijn dit echter weer de gronden, die bij wateroverlast het meest te lijden hebben. De jonge polders van Walcheren bestaan, zoals de overzichtskaart leert, voor het grootste deel uit schor- en hoge plaatgronden.

Dv De Vervlogen Duinen

Deze gronden liggen langs de noordwest en zuidwest kust van Walcheren in een smalle strook achter het natuurlijke duinlandschap. Het duinzand ligt als een dek van wisselende dikte op de zeeklei. Dit duinzand is, als het dek dun is, door ploegen vaak gemengd met de onderliggende klei- en zavelgronden; we vinden hier dus een menggrond (gebroken grond). Deze gebroken gronden zijn meest als bouwland in gebruik. De gronden met een dik zanddek zijn meest als grasland in gebruik, dat 's zomers zeer droog is. Hier en daar bevatten de zandprofielen nogal wat organische stof (b.v. plaatselijk bij Domburg); deze gronden zijn vooral voor vroege teelten van groenten zeer geschikt.

II. GENESE

1. DE DIEPERE ONDERGROND VAN WALCHEREN ¹

De ondergrond van Walcheren werd door STEENHUIS beschreven; dit geschiedde aan de hand van een onderzoek ten behoeve van de drinkwatervoorziening. Hierbij werden tevens een groot aantal diepboringen gepubliceerd (STEENHUIS, 1919). Later verscheen hierop een kleine aanvulling (STEENHUIS, 1940).

Overal onder het eiland blijkt op grotere diepten tertiair materiaal aanwezig te zijn. De bovengrens van deze afzettingen bevindt zich bij Vlissingen en bij Vrouwenpolder op ongeveer 19 m —N.A.P. Bij Middelburg ligt hij dieper. Dit zijn dezelfde afzettingen, die door de Ooster- en Wester-Schelde worden aangesneden en waaruit overal op het Walcherense strand fossiele schelpen aanspoelen. Op deze tertiaire afzettingen bevindt zich onder Vrouwenpolder en onder Middelburg volgens STEENHUIS fluviatiel diluviaal materiaal, onder Vlissingen ontbreekt dit waarschijnlijk. Onder Vrouwenpolder zijn dit zeer fijne tot matig grove zanden, welke of géén, of sporen schelpgruis bezitten. Deze zandlaag is daar enkele meters dik. De verhandeling van STEENHUIS is geschreven voordat de betekenis van de dekzanden algemeen werd ingezien. Het is daarom geenszins uitgesloten, dat de bedoelde zanden, althans gedeeltelijk, aeolisch zouden zijn.

Boven het diluviaal materiaal ligt een dik pakket alluviale vormen, die vooral uit zee-afzettingen bestaan van klei en zand, hier en daar onderbroken door veenlagen. De belangrijkste veenlaag voor ons is het veen in de ondergrond van de poelgronden, dat zich vaak niet diep onder het maaiveld bevindt. Dit is het z.g. oppervlakteveen. Ook op grotere diepte komt soms een veenlaag voor.

In Middelburg werd onder de stad (in de buurt van de Lange Jan) op 12,50 tot 13 m beneden de oppervlakte een veenlaagje gevonden (dat is op ongeveer 7 m —N.A.P.) ² STEENHUIS veronderstelt, dat dit veenlaagje tot het veen-op-grotere-diepte behoort.

In Vlissingen werd in een aantal gevallen ook een diepere veenlaag geconstateerd en wel op de volgende diepten: 8,20 tot 8,70 — m.v., 5,30 tot 5,10 — m.v., 5,80 tot 7,00 — m.v., 6,40 tot 7,50 — m.v., 5,50 tot 7,40 — m.v., 7,45 tot 7,60 — N.A.P. In het laatste geval was er bovendien een tweede diepere veenlaag aanwezig van 8,15 tot 8,55 m — N.A.P. Bovendien komen er in sommige boringen zand met veenstukjes voor en wel op 6,00—8,00 — m.v., 5,50—9,70 — m.v. en 5,25—9,75 — m.v. STEENHUIS geeft deze veenlagen tezamen op met het oppervlakteveen en wijdt er verder geen aandacht aan. Het is echter wel duidelijk, dat deze lagen niet tot het oppervlakteveen behoren. Soms is dat ook nog boven deze veenlagen aanwezig. De onderkant van het oppervlakteveen bevindt zich in die gevallen op 2,50 à 4,50 m beneden het maaiveld. Deze diepere veenlagen behoren waarschijnlijk voor het grootste deel ook tot het veen-op-grotere-diepte; een pollen-analytisch onderzoek dient dit echter te bevestigen. Vlissingen ligt niet ver verwijderd van Zeeuws-Vlaanderen, waarvan bekend is, dat er ook oudere veenlagen dan het veen-op-grotere-diepte aanwezig zijn.

Bij Vrouwenpolder is op grotere diepte geen veen meer aanwezig. Wel is het opvallend, dat bij een aantal boringen in de bovenste meters tussen het zand veenschilfers optraden, dieper ontbraken en op een diepte van 10 tot 20 m weer wel optraden. Mogelijk mogen we in deze laatste veenbrokjes de afbraakproducten zien van het veen-

¹ Zie ook: De genese van Walcheren (BENNEMA en VAN DER MEER, 1950).

² FABER (1947) geeft foutief aan 12 m — N.A.P.

op-grotere-diepte, zoals de veenbrokjes in het bovenste deel van het profiel de resten van het gedeeltelijk afgebroken oppervlakteveen zijn.

Dit oppervlakteveen is waarschijnlijk vrijwel overal op Walcheren aanwezig geweest, thans treffen we het nog overal aan waar het water het niet heeft weggeschuurd en de mens het niet heeft uitgegraven.

2. DE OUDE ZEEKLEI

Op de plaatsen waar het water het veen volledig wegschuurde, werden ook veelal de onder het veen gelegen afzettingen aangetast. Daar, waar het veen slechts gedeeltelijk of niet werd afgevoerd, vinden we echter ongestoord de laatste afzettingen van voor de veentijd terug. Deze afzettingen behoren tot de z.g. oude blauwe zeeklei. De bovengrens van de oude blauwe zeeklei ligt in het noorden van het eiland (dus onder het gebied der afgedekte gronden) vrij hoog, meest tussen 1,50 en 2,50 m — N.A.P. In de buurt van Domburg ligt hij zelfs nog hoger, plaatselijk ligt de bovengrens hier op 1 m — N.A.P.

In het zuiden van het eiland begint de oude zeeklei meest tussen 2,50 en 4,00 m — N.A.P.; dat is dus aanmerkelijk dieper. De diepste ligging wordt gevonden in het gebied der Zuid-Watering en tussen Vlissingen en Biggekerke. Vergelijken we het gebied van Domburg met laatstgenoemde gebieden, dan blijken er hoogteverschillen van ruim 2 m in het oude zeekleilandschap voor te komen. Naar we aannemen zijn deze hoogteverschillen gedeeltelijk te wijten aan klink. De aard van de bovenste oude blauwe zeeklei-afzettingen is niet overal gelijk. In het zuidelijk gebied b.v. in de Zuid-Watering bestaan deze meest uit dikke, lage, slappe grijze klei (spier), die eerst na 1 of meer meters zandig wordt. In het noordelijk gebied is dit spierlaagje maar dun, soms ontbreekt het ook geheel. Onder het spierlaagje wordt de grond licht zavelig en zandig.

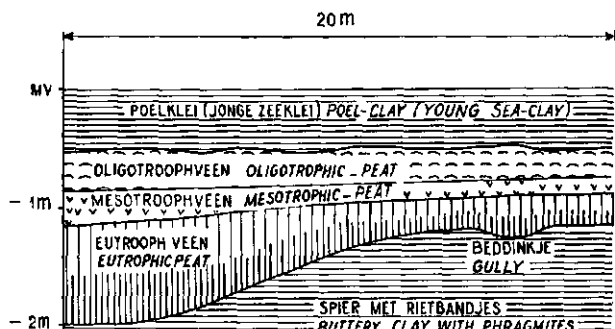
Door het oude blauwe zeekleilandschap lopen soms kleine, smalle geultjes (stroombeddinkjes) met hogere, licht zavelige randen. Vooral in het gebied van Domburg werden ze veel aangetroffen. In het gebied der Zuid-Watering komen ze ook voor, maar hier zijn ze zeer zeldzaam. Hetzelfde type kreekjes werd door EDELMAN beschreven uit de droogmakerij de Eendrachtspolder (EDELMAN, 1947).

In de bovenste lagen van de spier werden in de Zuid-Watering vrij veel *Atriplex*-zaden gevonden. Blijkbaar bestond dit gebied in de laatste tijd van de opslibbing uit een schor, waar *Atriplex*-soorten zich thuis voelden. Later, toen de opslibbing afgelopen was, begon de rietgroei. Deze wortelde in de bovenste lagen der oude zeeklei. Dit kan overal op het eiland geconstateerd worden.

3. BEGIN VAN DE VEENVORMING

Deze rietgroei leidde al vrij gauw tot veenvorming. Er ontstonden op de oude kwelderbodem rietveenlagen. In de Zuid-Watering waren tijdens deze rietveenvorming nog enkele kreekjes aanwezig, die water voerden. Het waren zeer langzaam stromende kreekjes, die begroeid waren met riet en die zichzelf en de naaste omgeving ophoogden met vrij zware klei. Het zijn dus geheel andere geultjes dan de reeds besprokene. Ook toen het veen in de omgeving een mesotrooph karakter kreeg, handhaafden zij zich nog. Het veen vlak naast deze kreekjes bleef, zolang het kreekje water voerde, een rietveen. Tegen het eind der veenvorming verlandden deze kreekjes en ontstond er naast de kreekjes ook ander veen, terwijl de kreekjes ook nog bedekt werden door een dunne

laag veen. Deze kreekjes met de door hen opgeslibde omgeving vormen thans smalle ruggetjes op de oude blauwe zeeklei (afb. 22).



AFB. 22. Kreekje uit de „veen-tijd”.

FIG. 22. Remains of a small creek in the growing peat.

Als algemene oorzaak voor het ontstaan van het oppervlakteveen werd meest de afsluiting van dit gebied door strandwallen langs de toenmalige kust beschouwd. Doordat de invloed van de zee geweerd werd, werd het een min of meer zoet tot zwak brak moerassig gebied, waarin eerst de spier bezonk en later veengroei mogelijk werd. GODWIN (1945) wees erop, dat deze veengroei op een oude kwelderbodem ook langs de Engelse kusten en langs de Ierse kust optrad. Deze veenvorming viel volgens hem ongeveer in dezelfde tijd als de vorming van ons oppervlakteveen. GODWIN ziet als oorzaak van deze veenvormingen in Engeland, Ierland, België, Nederland en Duitsland een relatieve daling der zeespiegel. Te onzent werd door UMBROVE (1947) erop gewezen, dat de vorming van het oppervlakteveen niet goed te begrijpen is zonder een regressie van de zee aan te nemen. Hij bracht deze regressie in verband met een regressie, die door DALY (1935) op verschillende delen der wereld was geconstateerd. De regressie van DALY werd op ongeveer 1000 à 2000 jaar v. Chr. gedateerd en was te wijten aan een daling van de zeespiegel van 6 meter of meer. Reeds vroeger was door LORIÉ en ook door WEBER en VAN BAREN aangenomen, dat de vorming van het veen samenhangt met een daling van de zeespiegel. Door TESCH (1935) werd deze theorie aanvankelijk echter verworpen. Ook in Duitsland neemt men aan, dat de vorming van het oppervlakteveen samenhangt met een regressie (SCHÜTTE, 1939). Door MULLER en VAN RAADSHOVEN (1947) werd dezelfde regressie verdedigd naar aanleiding van verschijnselen in de N.O.Polder. Een goede datering voor deze verschijnselen is in de N.O.Polder niet te vinden; zij namen dan ook hoofdzakelijk de datering van GODWIN over. Het is, na wat GODWIN, SCHÜTTE, UMBROVE, MULLER en VAN RAADSHOVEN naar voren hebben gebracht, wel zo goed als zeker, dat de bewuste regressie van veel invloed is geweest op de veenvorming rond de Noordzee. De datering lijkt ons echter nog niet geheel vast te staan. Aan de andere kant zullen de strandwallen op hun wijze ook van belang zijn geweest, al is hun invloed mogelijk niet zo overheersend als men aanvankelijk wel dacht. Van deze strandwallen, de latere oude duinen, is op Walcheren niets meer terug te vinden. Ze lagen blijkbaar ten noordwesten van het tegenwoordige Walcheren, waar nu zee is. Op Schouwen vindt men onder de tegenwoordige nieuwe duinen nog wel resten er van (Geol. Kaart). Trekken we deze Schouwse oude duinen in gedachten door naar het zuidwesten, dan blijkt dat de Walcherse oude duinen ongeveer een kilometer voor de kust gelegen zullen hebben. Het noordelijk gedeelte van het tegenwoordige Walcheren lag dan niet ver van deze oude duinen af.

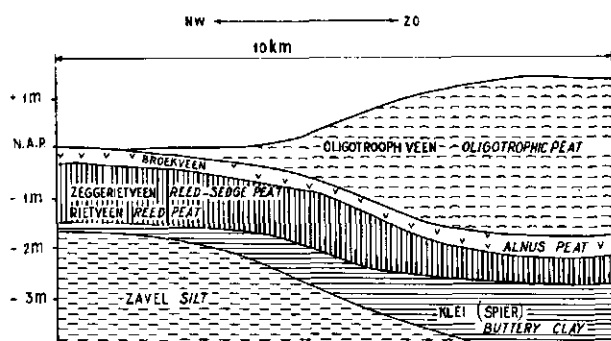
Hieraan is het verschil in opbouw van de oude blauwe zeelei in Noord- en Zuid-Walcheren waarschijnlijk ook toe te schrijven.

Ook de opbouw van het veen is in Noord-Walcheren anders dan zuidelijker; dit houdt weer verband met de hoge ligging vlak achter de oude duinen van de zeelei-ondergrond.

4. DE VEENVORMING

De veenvorming begon overal op „Walcheren” met rietgroei. Deze rietgroei handhaafde zich vrij lang, maar wel traden er al zeer spoedig naast het riet andere plantensoorten op de voorgrond, zoals zeggen (*Carex*, L.), bladmossen (*Hypnaceae*), waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*, L.) en een enkele sphagnumsoort. Het riet ging langzamerhand een minder voorname rol spelen. Later werden de genoemde soorten weer enigszins verdrongen door boomgroei, zonder echter geheel te verdwijnen. Deze bomen waren op „Walcheren” vooral berken (*Betula*, L.) en elzen (*Alnus*, MILL.) en in het zuiden kwam ook een enkele den (*Pinus*, L.) voor. Door de genoemde vegetaties werden de eutrophe en mesotrophe veenlagen gevormd. Deze veenlagen vinden we zowel in het noorden als in het zuiden van het eiland. Ze zijn 40 à 60 cm dik. In het zuiden van het eiland ligt op deze lagen een vrij dik dek oligotrooph veen (60 à 100 cm).

In het noorden (de strook achter de oude duinen) ontbreekt deze oligotrophe laag geheel, terwijl in het middengedeelte of geen of een dunne laag van dit veen aanwezig is (afb. 23). In de Zuid-Watering ligt op het berken-elzenveen zeer dun gelaagd mosveen, z.g. spalterveen, dat bestaat uit zeer fijn veenmos (*Sphagnum cuspidatum*, EHRH.), met er tussen berkenblad, veenbes, rotsbes, waterdriebladzaad. Dit type veen wordt door FLORSCHÜTZ (1941) *Cuspidatum*-veen genoemd. Hierboven liggen meest nog wat vrij zuivere, minder sterk gelaagde veenmosafzettingen. Nog verder naar boven vinden we veenmos (*Sphagnum*) met struikheide (*Calluna vulgaris*, HULL.), dopheide (*Erica tetralix*, L.), wollegras (*Eriophorum*, L.) en soms wat rotsbes (*Andromeda polifolia*, L.). Dit veen is ook meest nog gelaagd, echter lang niet zo sterk als het echte spalterveen. Onder in deze vrij eenvormige laag bevinden zich soms enkele bandjes, die meer uit zuiver veen-

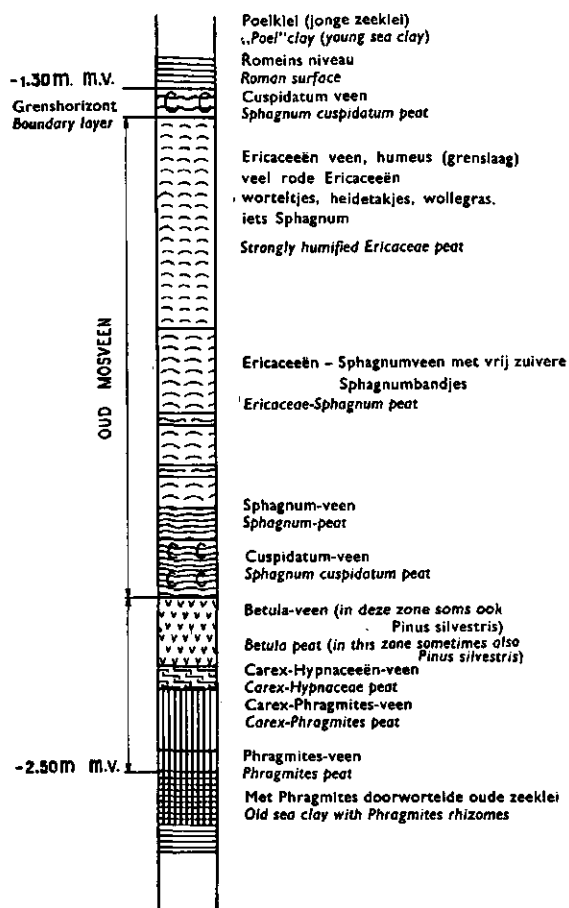


AFB. 23. Doorsnede van Walcheren tijdens het eind van de veengroei.

FIG. 23. Cross section of Walcheren at the end of the growth of the peat.

mos bestaan. In deze bandjes komt soms vrij veel grofbladig sphagnum voor. Hoger in het profiel ontbreken deze sphagnum-bandjes meest, of zijn zeer dun; rotsbes komt in deze zone ook minder voor. Deze laag is in een droger milieu ontstaan. Hierboven

bevindt zich echter als bovenste zone van het veenprofiel soms opnieuw spalterveen. Dit wijst weer op nattere omstandigheden. In de oostelijke hoogvenen komt op de grenslaag vaak Cuspidatum-veen voor als z.g. „Vorlaufstorf”; dit is de eerste laag van het



AFB. 24. Veenprofiel in Zuid-Walcheren.

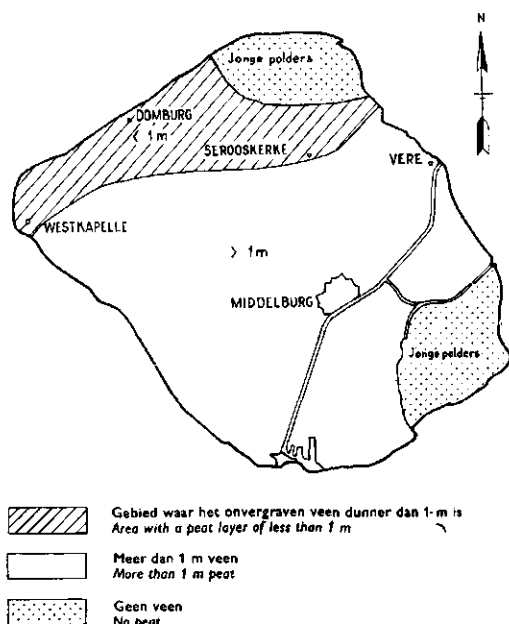
FIG. 24. Profile of the peat in South Walcheren.

jonge mosveen. Hierna volgt dan het grofbladig veenmosveen. Ook in de Zuid-Watering beschouwen wij deze Cuspidatum-laag als „Vorlaufstorf”, alleen is er bovenop, in plaats van grofbladig veenmosveen, klei afgezet.

Als voorbeeld geven we een profiel uit de Zuid-Watering bij Rammekens, dat verder voor zichzelf spreekt (afb. 24).

Zoals boven reeds werd opgemerkt, komt oligotrooph veen in het noordelijke gebied niet voor. Tevens is de totale dikte van het veen in het noorden veel dunner dan in het zuidelijk gedeelte. In de Zuid-Watering, tussen Veere en Middelburg, en rond Koudekerke is het veen bijna steeds meer dan 1 m dik. Ten noorden van de lijn Westkapelle—Aagtekerke—Serooskerke—Veere komen dikten van meer dan 1 m niet voor (afb. 25, zie blz. 28).

Meestal schommelt hier de dikte rond de 50 cm. Rond Domburg is dit vaak niet meer dan 20 cm. Het is voor ons een vraag geweest of hier mogelijk het oligotrophe veen niet door het zeewater is afgeslagen. Nu blijkt echter, dat in het iets zuidelijker



AFB. 25. Kaartje van de veendikte.

FIG. 25. Thickness of the peat.

gebied, b.v. rond de Hazenberg, vaak wel oligotroop veen voorkomt. Dit is dan maar een dun laagje, eerst verder naar het zuiden wordt het dikker. Op dit dunne laagje heeft zeker niet meer veen gezeten; dit is te concluderen uit de onverspoelde bewoningsresten, die op dit veen liggen (VAN DER FEEN, hoofdstuk XV, § 3). Deze bewoningsresten werden elders ook overal op het veen gevonden en het is dus waarschijnlijk, dat er geen veenlaag weggeslagen is. Op andere plekken zal echter van deze mesotrophe en eutrophe lagen mogelijk wel een belangrijk deel weggeslagen zijn, terwijl het dan op sommige plaatsen, o.a. in het hierboven aangehaalde geval van de Hazenberg, intact bleef. Het veen in Noord-Walcheren bevat door de gehele laag meest vrij veel rietwortels. Deze rietwortels wekken de indruk later in het veen te zijn gedrongen. Ze zijn niet erg vergaan, terwijl de grondmassa zeer sterk verteerd is. Waarschijnlijk is deze rietgroei een voorloper van de latere zavelafzettingen.

5. DE HOOGTELIKKING VAN HET VEENLANDSCHAP AAN HET EINDE VAN DE VEENTIJD

In de inleiding werd er al op gewezen, dat het veen in de loop der tijden sterk geklonken is. Hoeveel deze klink precies bedraagt is ons niet bekend. Enige aanknopingspunten zijn echter wel aanwezig. VLAM (1943) wees er reeds op, dat we ons uit de hoogte der ruggen een voorstelling kunnen maken over de hoogte van het omringende landschap tijdens de verlanding der kreken. De oude kreken van Oostkapelle lenen zich goed voor dit doel, zij maken de indruk volledig verland te zijn. Hun hoogte-

ligging is op de hoogste punten 1 m boven N.A.P. Zij waren in de 7e eeuw reeds verland. In die tijd lag het omringende landschap dus ook ongeveer 1 m boven N.A.P.

Een ander middel om iets van de klink te weten te komen werd door ons gevonden; dit heeft echter speciaal betrekking op de klink van het eutrophe en een deel van het mesotrophe deel van het veenpakket. Dit veen wordt op verschillende plaatsen doorworteld met riet; een deel van deze wortels groeit vaak loodrecht naar beneden. Deze rietwortels zijn ten gevolge van de klink als een harmonica in elkaar geperst. Door nu een stukje van een dergelijke in elkaar geschrompelde rietwortel te nemen en deze voorzichtig tot zijn oorspronkelijke lengte uit te rekken, kan gemakkelijk de klink van het doorwortelde veen worden bepaald. Dit is dan de klink sinds de groei van de bewuste rietwortels. Deze zijn waarschijnlijk afkomstig van riet, dat op het veenoppervlak groeide. Bij een veenlaagje van 20 cm dikte ten oosten van Westkapelle was veel riet aanwezig; door heel het veenlaagje heen zaten in elkaar geschrompelde rietwortels. Het bleek, dat het veen hier $1/6$ à $1/10$ van zijn oorspronkelijke dikte bezat. Het veenlaagje zal oorspronkelijk minstens 120 à 200 cm dik zijn geweest. Dit kwam op de bewuste plek overeen met een hoogteligging van 0,0 à 0,80 m boven N.A.P.

In de Zuid-Watering werd een mesotrooph veenlaagje aan de basis van een dik oligotrooph veenpakket onderzocht. Hierbij bleek, dat dit veenlaagje $1/4$ à $1/5$ van de oorspronkelijke dikte had. VEENENBOS (1950) deelt uit het gebied van Kuinre mede, dat de ligging na ontwatering en klink van het met een dunne kleilaag afgedekte veenmosgebied niet veel in hoogte verschilt met het zeggeveengebied, waar dit kleidek ook op ligt. In klink tussen veenmosveen en zeggeveen is waarschijnlijk dus niet veel verschil te verwachten. We gaan er dan ook verder van uit, dat in het bovengenoemde geval de klink van het oligotrophe deel van de veenlaag even groot is als dat van het mesotrophe.

Gaan we nu aan de hand van de gevonden gegevens de hoogteligging in Zuid-Walcheren na, dan vinden we een hoogteligging van ongeveer 2 m boven N.A.P. Zoals te verwachten was, wordt hier een iets hogere ligging gevonden dan in het noorden. Dat dit ook inderdaad het geval moet zijn geweest, blijkt immers wel uit het feit, dat er tijdens het einde van de veengroei in het noorden mesotrooph en in het zuiden oligotrooph veen groeide. Ook het feit, dat de eerste overslibbing (§ 7 van dit hoofdstuk) zich vooral tot dit lagere noordelijke deel beperkte, wijst hierop. Uit de hoogte der verlande kreken kan men, zoals hierboven reeds werd gezegd, afleiden, dat het omringende landschap tijdens de verlanding plm. 1 m boven N.A.P. heeft gelegen. Het omringende landschap bestond toentertijd uit een sliblaag op het veen. Ten gevolge van de opslibbing was het omringende landschap opgehoogd; door de reeds ingetreden klink van het veen was het daarentegen gezakt. In het noorden, waar de opslibbing sterk was, zal de eerste factor overheerst hebben, in het zuiden de tweede. Gaan we uit van de gevonden hoogteligging van het veenlandschap van 2 m + N.A.P. in het zuiden en 0,60 m + N.A.P. in het noorden, dan lijkt deze hoogteligging van 1 m + N.A.P. voor het opgeslibde landschap ook plausibel. De methode, die VLAM (1943) volgde voor de reconstructie van de oude hoogteligging, leidde tot overeenkomstige resultaten.

6. DE BEWONING VAN HET VEEN IN NOORD-WALCHEREN

In Noord-Walcheren zijn een zevental plaatsen bekend met prae-Romeinse bewoningsresten. Archaeologisch blijkt het gevonden inheems materiaal niet goed te dateren; wel is het echter duidelijk, dat het in de Romeinse tijd of kort er voor geplaatst moet

worden (VAN DER FEEN, hoofdstuk XV, § 5). De ligging in het profiel, tezamen met het feit, dat Romeinse scherven ontbreken, wijzen echter duidelijk op bewoning uit voor-Romeinse tijd. De scherven liggen nl. meestal op het veen, terwijl de Romeinse scherven hier in Noord-Walcheren steeds op een zavel laag liggen, die zich op het veen bevindt. Vroeger werd wel aangenomen, dat deze prae-Romeinse scherven in het veen voorkwamen. We konden echter duidelijk constateren, dat de bedoelde scherven in dat geval bedekt waren met wat verspoeld veen. Als er geen verspoeld veen aanwezig was, dan lagen de scherven op het veen en nooit er in (op drie vindplaatsen geconstateerd). Een vindplaats (bij Hondedghem) wijkt iets af van de overige; hier werd nl. ook inheems materiaal gevonden, maar nu niet op het veen maar in een rug. Het is echter niet duidelijk, of dit materiaal vergeleken mag worden met het prae-Romeinse inheems materiaal, dat op het veen in Noord-Walcheren voorkomt.

In Zuid-Walcheren werd hetzelfde materiaal, niettegenstaande de vondstomstandigheden hier gunstiger waren, nooit gevonden. Wel werden hier scherven van Romeins aardewerk en scherven van inheems aardewerk, gemengd met enkele scherven van Romeins aardewerk, aangetroffen. Deze inheemse scherven zijn echter anders dan die van Noord-Walcheren (VAN DER FEEN, hoofdstuk XV, § 5). We kunnen dus concluderen dat kort voor de Romeinse tijd op Walcheren het veen alleen in het noorden van Walcheren bewoond was. Later volgde een bewoning van het veen in Zuid-Walcheren.

De bewoning van Noord-Walcheren werd waarschijnlijk mogelijk doordat de zee mogelijk reeds in deze tijd het veenlandschap binnendrong. Plaatselijk ontstonden hierbij overstromingen, terwijl achter de overstromingsgordel het veen beter ontwaterd werd dan voorheen, toen hier elke afwatering ontbrak.

7. DE EERSTE OPSLIBBING (DE VROEG-ROMEINSE TRANSGRESSIE)

In de latere perioden van de veengroei heeft de zee geen invloed meer gehad. Dit is te concluderen uit het voorkomen van waterdriebladzaadjes (*Menyanthes trifoliata*, L.), een plant van zuiver zoet water. Deze zaadjes treffen we overal in de mesotrophe lagen aan; zowel in het noorden van Walcheren als in het zuiden. We moeten ons in die tijd „Walcheren” wel voorstellen als een moerassig gebied achter de duinen, dat slechts een zeer gebrekkige afwatering naar zee bezat. Anders was het immers ondenkbaar, dat niet af en toe ook zout water naar binnen drong. Deze gebrekkige afwatering zal tevens aanleiding gegeven hebben tot een zekere stuwing van het waterpeil.

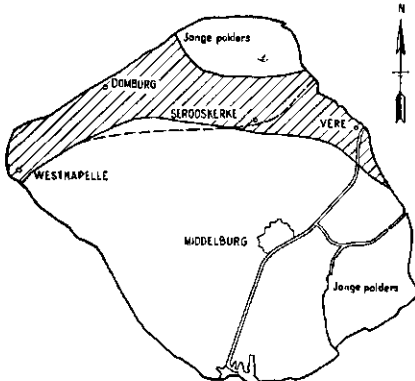
Waarschijnlijk reeds enkele eeuwen voor het begin van onze jaartelling drong de zee het noordelijk gebied van Walcheren binnen. In het begin was de invloed nog niet zo erg groot. Naar we aannemen begon deze in het gebied ten noordwesten van Veere—Vrouwenpolder. Er werd nl. geconstateerd, dat de eutrophe tot mesotrophe veengroei hier geleidelijk over was gegaan in een venige brakwaterklei. Op deze venige klei bevond zich kalkrijke zavel met mariene schelpen. De zee-invloed werd hier dus voorafgegaan door een zoet- of brakwater-invloed. Meer naar het westen vinden we echter de zavel vaak direct op het veen. Ook werd eenmaal geconstateerd dat er boormossels in het veen waren doorgedrongen. Nu heeft men vroeger reeds naar aanleiding van archaeologische vondsten en tevens naar aanleiding van historische berichten verondersteld, dat er in de laat-Romeinse tijd ten noorden van Walcheren een waterweg liep.

Bovendien wordt door sommigen verondersteld, dat de Scheldetak ten noorden van Walcheren rond onze jaartelling is ontstaan (HETTEMA, 1938). Deze overstroming van Noord-Walcheren wijst er in elk geval ook op, dat in deze tijd een belangrijke zeemon-

in de nabijheid is ontstaan. Of hier toentertijd de Schelde ook al in uitmondde, is echter moeilijk met enige zekerheid te zeggen.

Deze zeemond boog in het gebied ten N.O. van Veere naar het Z.O. af. Na de eerste kalme invloed der transgressie werd het gebied overstroomd door zoutwater, waarbij er zavel over het noordelijke deel van Walcheren werd afgezet.

Deze afzettingen beperkten zich vooral tot het lage deel van het veenlandschap. Het zuidelijke, hoger liggende gebied ontving alleen in de hoek van Veere (waar de invloed van de transgressie het grootst was) sediment (afb. 26).



AFB. 26. Gebied van de vroeg-Romeinse zavelafzettingen.

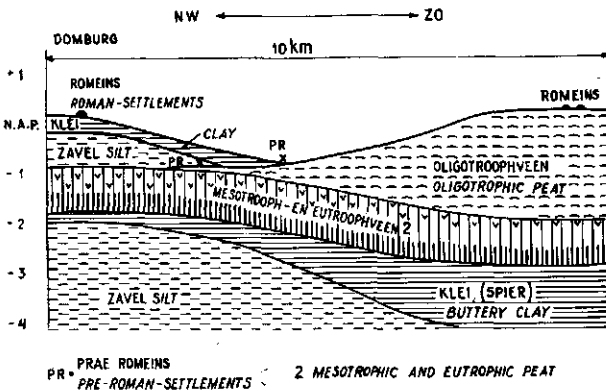
FIG. 26. Area of the early-Roman silt sedimentation.

- Belangrijkste sedimentatiegebied der vroeg-Romeinse transgressie
 Main sedimentation area of the early-Roman transgression
 --- Grens der gebieden waar het veen dikker of dunner dan 1 m is
 Boundary between the areas with a peat layer of less or more than 1 m

Wel drongen van het noordelijk gebied uit verschillende eb- en vloedkreekjes enige kilometers het veenlandschap binnen. Deze eb- en vloedkreekjes vinden we nu o.a. terug in de Pekelingse (als stroken MOa). Ze zijn hier merkwaardig recht.

8. DE ROMEINSE REGRESSIE

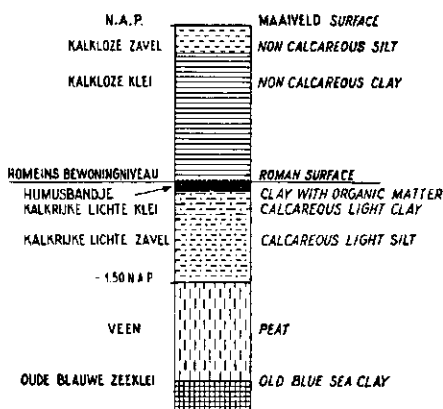
Op de zavel in Noord-Walcheren, die omstreeks het begin van onze jaartelling moet zijn afgezet, bevond zich op verschillende plekken in de tweede en het begin der derde eeuw bewoning. In gunstige gevallen is dit Romeins niveau als een humeus bandje in



AFB. 27. Doorsnede van Walcheren in de Romeinse tijd.

FIG. 27. Cross section of Walcheren in the Roman era.

het tegenwoordige profiel te zien. Verder zuidelijk (in de Zuid-Watering) woonde men ook op het nog niet overslibde veen (afb. 27). Wel was dit veen tijdens de opslibbing van Noord-Walcheren waarschijnlijk wel eens overstroomd geweest. Het lag er immers

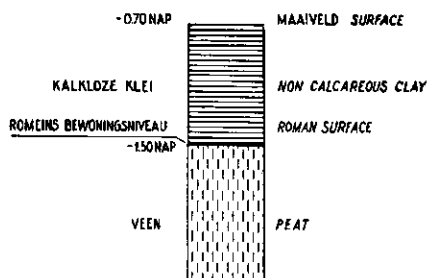


AFB. 28a. Romeins niveau in Noord-Walcheren.

FIG. 28a. Roman surface in North Walcheren.

vrij dichtbij en ook drongen enkele eb- en vloedkreekjes vanaf Noord-Walcheren het hoogveengebied binnen. Men woonde dus waarschijnlijk op verzilt hoog veen.

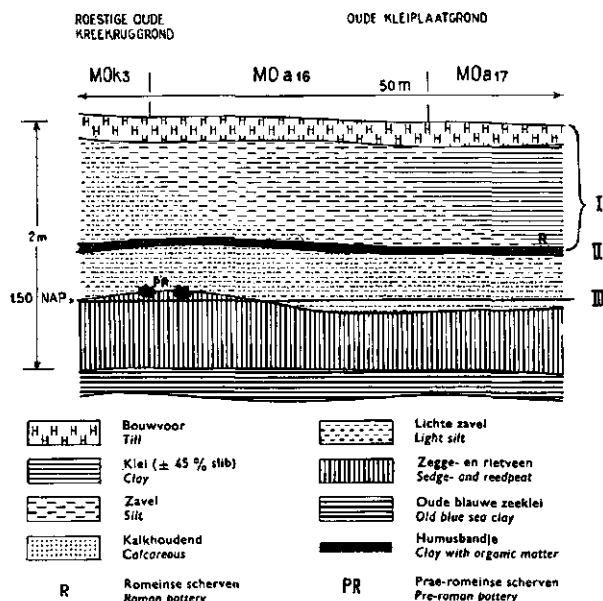
Het feit, dat men in Noord-Walcheren kon wonen, wijst er op dat overstromingen in dit gebied toen niet veel meer voorkwamen. Blijkbaar had de zee zich in deze tijd uit dit gebied teruggetrokken. Behalve de scherfvondsten, die op bewoning wezen, is er reeds vroeg in dit gebied de bekende Nehalennia-tempel ontdekt (VAN DER FEEN, hoofdstuk XV, § 7). Vroeger werd weleens aangenomen dat deze op het oude duinlandschap zou hebben gestaan. Het is echter ook zeer goed mogelijk, dat deze zich evenals de andere Romeinse bewoning op de zavel bevond, waar hij dan eventueel op een kleine ophoging gebouwd zou zijn. Uit de vondstberichten is dit helaas niet meer op te maken.



AFB. 28b. Romeins niveau in Zuid-Walcheren.

FIG. 28b. Roman surface in South Walcheren.

In de derde eeuw werd geheel Walcheren overstroomd, waarbij klei sedimenteerde. De Romeinse woonplaatsen vinden we nu dus overdekt met een kleilaag (afb. 28a, 28b en 29). Na de regressie in de 1e en 2e eeuw transgredeerde de zee dus weer over het Walcherse gebied. Zoals we later zullen zien, is dit ook elders rond de Noordzee het geval geweest.



AFB. 29. Doorsnede vanaf een oude kreekrug het gebied van de oude klei-plaatgronden in (slootwand met vindplaatsen van Romeins en prae-Romeins materiaal. Nieuwe sprink in het Molenperk, Serooskerke).

FIG. 29. Cross section from an old creek-ridge into the area of the old „klei-plaat” soils. (Talus of a drain with Roman and prae-Roman findings. New drain in the Molenperk near Serooskerke.)

9. DE VROEG-MIDDELEEUWSE TRANSGRESSIE

Bij de tweede opslibbing kreeg geheel „Walcheren” een beurt. De zee overstroomde het gebied vrij geleidelijk. Lagere delen, die nu snel opslibden, kwamen niet meer voor. Deze waren bij de vorige opslibbingsperioden reeds opgevuld. Dit blijkt uit het feit, dat er behalve in en vlak naast de kreek bijna nergens zavel werd afgezet. Het gebied waarover de zee transgredeerde, bestond in het noorden uit een zavellandschap en in het zuiden uit een „dood” oligotrooph veenlandschap.

Bij deze transgressie ontstonden er grote kreek, die tot diep in het land doordrongen. Een gedeelte van deze kreek zullen wel door uitschuring en vergroting van oudere kreek uit de vroeg-Romeinse transgressieperiode ontstaan zijn. Bij de rug aan de Noordweg ziet men hoe de afzettingen van de vroeg-Romeinse zavel (dus de tegenwoordige oude klei-plaatgrond) vlakbij de rug iets verder naar het zuiden gaan dan verder van de rug af. Dit wijst er op, dat de kreek al in de vroeg-Romeinse tijd bestond. Anderzijds blijkt uit het voorkomen van Romeinse scherven, direct op het veen in de Zuid-Watering pal ten zuiden van Middelburg, dat de kreek dáár in die tijd nog geen invloed had. Vanuit de kreek werd in de vroeg-middeleeuwse tijd op het omringende landschap hoofdzakelijk klei afgezet, vlak langs de kreek sedimenterde zavel.

Deze sedimentatie van zavel en klei vond in Noord-Walcheren dus plaats over de daar reeds eerder afgezette kalkrijke zavel, terwijl zuidelijker de zavel en klei direct op het veen kwamen te liggen. De gebieden tussen de kreek vormden een zeer hoge schor, dat alleen bij hogere vloed overstroomd werd. De opslibbing verliep dan ook zeer langzaam en gelijkmatig. Verder bracht deze wijze van opslibbing met zich mede, dat kleigronden tussen de kreek dicht en kalkarm werden. De zavelige grond naast de kreek was meest kalkrijker, terwijl later de kreek met kalkrijk, zandig en zavelig materiaal opgevuld zouden worden.

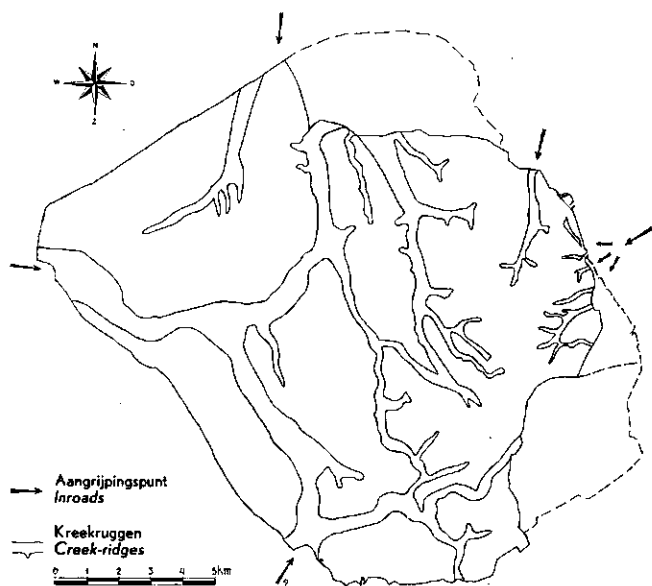
Deze opslibbing van na de Romeinse tijd is in veel gebieden geconstateerd, o.a. in Belgisch Vlaanderen. De datering van het begin van deze transgressie is daar reeds lang het onderwerp van discussie geweest (VAN DER FEEN, hoofdstuk XV, § 12). Wij sluiten ons aan bij de mening van ANTOINE BELPAIRE die reeds in 1855 beschreef, dat het begin van de overstromingen in de 3e eeuw gesteld moet worden (BELPAIRE, 1855).

Een der belangrijkste aantastingsgebieden uit de eerste fase was het gebied ten N. van Oostkapelle, een gebied dat ook reeds bij de eerste transgressie als aanvoerweg voor het water had dienst gedaan.

De krekken die in de eerste tijd bij de opslibbing van Noord-Walcheren ontstaan waren, werden nu gedeeltelijk in gebruik genomen en sterk vergroot, terwijl de andere kleinere kreekjes met een kleidek (b.v. in de Pekelingse) werden overdekt, waarbij kreekjes van het oude kleiplaat-type ontstonden.

Een tweede plaats, waar het water het tegenwoordige gebied van Walcheren binnendrong, was gelegen bij Westkapelle (afb. 30). Tenslotte is het niet onmogelijk, dat in de buurt van Vlissingen nog een derde oud systeem zich had ontwikkeld; het kan echter ook zijn dat dit een onderdeel is van het systeem van Westkapelle. De bovengenoemde systemen van Oostkapelle, Westkapelle en eventueel Vlissingen hadden zich waarschijnlijk niet alle tegelijkertijd ontwikkeld. Daar echter door latere invloeden de situatie zeer vertroebeld is, is de gang van zaken moeilijk meer te reconstrueren.

In de zesde eeuw verminderde de aantasting vanuit Noord-Walcheren al sterk. Men vindt uit deze tijd ten oosten van Domburg al enige bewoningsresten, en wel op de plaats van een tegenwoordige kreekkrug voor Westhoven (VAN DER FEEN, hoofdstuk XV, § 13). Blijkbaar waren in deze tijd de oudere krekken al verland. Bij deze verlanding

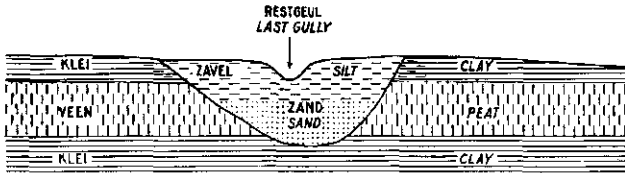


AFB. 30. Het krekensysteem van de eerste fase der vroeg-middeleeuwse transgressie.

FIG.30. The creek-system of the first phase of the early medieval transgression.

werden de krekken opgevuld met zandig materiaal. Alleen het bovenste dek is zavelig. In het zand van de krekken kan men talrijke schelpen aantreffen, dit zijn steeds zoutwaterschelpen zoals b.v. de kokkel (*Cardium edule*), de mossel (*Mytilus edulis*) en het

nonnetje (*Macoma balthica*). De verlanding van de krekten moet men zich als volgt voorstellen. In den beginne werd de bodem vrij gelijkmatig opgehoogd met laagjes zand. Toen de bedding wat hoger werd, bleef er nog wel een geultje over, dat dienst bleef



AFB. 31. Verlande kreek met laatste kreekbedding.

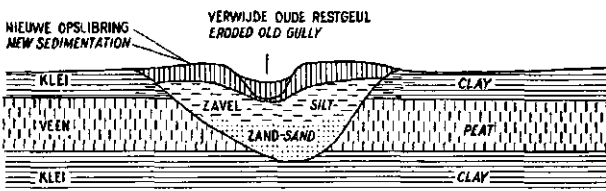
FIG. 31. *Silted up creek with the latest creek-channel.*

doen als eb- en vloedgeultje, terwijl de andere gedeelten van de kreek langzamerhand meer het karakter van een lage schor aannamen; hier werden nu de afzettingen zavelig (afb. 31). Waarschijnlijk slibden soms deze kanten ook hoger op dan de omgeving, zodat er een soort oeverwal in de oude kreek ontstond. De restgeul slibde in latere tijden vaak nog dicht met zavelig of licht kleiig materiaal.

10. DE TWEEDE PHASE VAN DE VROEG-MIDDELEEUWSE TRANSGRESSIE

Een tweede aantasting kwam vooral uit het westen. Bij Koudekerke, Zoutelande en Westkapelle drongen nieuwe systemen het eiland binnen, terwijl zich ook in de buurt van Veere de jongere invloeden deden gelden.

De invloed van deze nieuwe geulen op de oudere was vaak zeer groot, gedeeltelijk werden de oude geulen geërodeerd en opnieuw in gebruik genomen. De erosie vond plaats via oude restgeultjes, die weer in gebruik genomen en sterk verwijd werden. In andere delen der oude krekten werd alleen vanuit de oude, opnieuw in gebruik genomen restgeul (lage kreekbeddinkjes) de oude kreekgrond in de omgeving overslibd



AFB. 32. Verjongde kreekrug.

FIG. 32. *Renewed creek-ridge.*

(afb. 32). Indien de oude krekten (met uitzondering van het laatste beddinkje) geheel verland waren, d.w.z. even hoog of iets hoger lagen dan de omgeving, dan was het milieu, waarin dit nieuwe dek werd afgezet, gelijk aan dat van de omgeving, d.w.z. het maakte deel uit van een hoger gelegen schor. Als ze lager lagen dan de omgeving, dan leek het afzettingsmilieu meer op dat van een gewone kreek, behalve als ze verder landinwaarts lagen. In dat geval kregen ook lagere krekten meer een milieu van een schor. Het vloedwater kon deze plaatsen nl. moeilijker bereiken; dit heeft hetzelfde effect als een hogere ligging. Wij kunnen nu vijf groepen krekten onderscheiden (afb. 33) en wel:

- 1e de oude, niet beïnvloede krekten,
- 2e krekten, die overdekt werden met materiaal, dat in een hoog schormilieu afgezet werd,

3e krekén, die een dunner of dikker dek jong materiaal kregen, dat in een milieu, insttaande tussen kreek en hoge schor afgezet werd,

4e krekén, die een dik dek jong materiaal kregen, dat in een kreekmilieu afgezet werd,

5e krekén, die geheel opnieuw gevormd zijn en opnieuw verlandden.

AFB. 33. Het krekénstelsel in de 2e fase der vroeg-middeleeuwse transgressie.

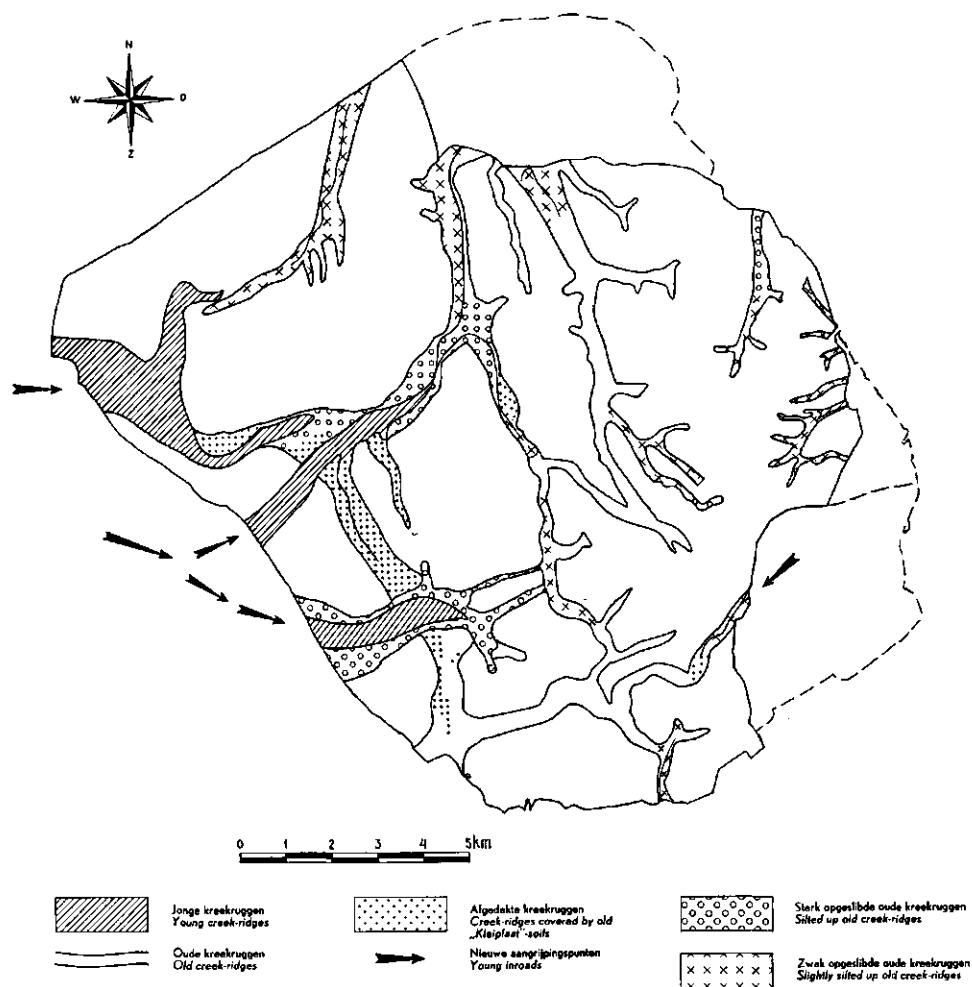


FIG. 33. The creek-system in the second phase of the early medieval transgression.

In latere tijden zakte het land rond de krekén sterk; dit kwam doordat het slappe veen in elkaar geperst werd. Er ontstonden nu lagere gronden met slechte afwatering, de z.g. poelen. De verlande krekén, die op de oude hoogte bleven liggen, kwamen

nu als kreekruigen in het landschap te voorschijn. De verschillen in hoogteligging tussen poel- en kreekruggrond werden plaatselijk wel 2 meter. Later werd dit verschil nog geaccentueerd doordat men uit de poelgrond het veen ging weggraven bij de z.g. „moertering”; hierover zal in § 16 van dit hoofdstuk uitvoeriger worden gesproken. In Noord-Walcheren is het verschil tussen de kreekruggronden en de omgeving niet zo groot.

Door de bovengenoemde vorming vinden we nu kreekruigen met verschillende profieltypen. De profielen van de bovengenoemde 4e en 5e groep lijken zeer op elkaar; we kunnen dus bodemkundig vier hoofdgroepen onderscheiden en wel:

1e *De oude kreekruggronden (MOk) met sterk zandige ondergrond en zavelige bovengrond.* De bovengrond is waarschijnlijk tijdens de afzetting matig kalkrijk geweest. Door de ontkalking in de loop der eeuwen is de bovenste 40 cm echter kalkarm geworden.

2e *De kreekgronden van het oude kleiplaattype (MOa).* De bovenste 60 cm van het profiel zijn ten gevolge van de vorming in het hoog schormilieu zwaar, dicht en kalkarm.

3e *De kreekruggronden met kalkhoudende bovengrond (MMr).* De bovengrond van deze kreekruigen is in een milieu afgezet, dat instaat tussen kreek en schormilieu; deze rugen hadden waarschijnlijk tijdens hun afzetting tamelijk kalkrijke profielen. Door de ontkalking is de bouwvoor echter hoogstens kalkhoudend.

4e *De kreekruggronden met een kalkrijke bovengrond (MMk).* Deze gronden zijn zeer kalkrijk en ook „luchtig” afgezet. Er is bij deze gronden meest nog een flinke hoeveelheid reserve kalk in de bouwvoor aanwezig en ook is de grond goed „open”.

Vanuit de jonge krekken van de westrand sedimenteerde op de hoge schor weer zavel en klei. De jonge poelgronden die hierdoor ontstonden, zijn ook zwaar en dicht. De kalkrijkdom is echter groter dan bij de oudere poelgronden. Ook kunnen de lagen vrij dik zijn. Men zou in eerste instantie deze verschillen willen verklaren door een verschil in ouderdom. Hoewel dit verschil ongetwijfeld een rol speelt, kan men hiermede toch niet verklaren, dat b.v. in de Pekelinge profielen van 1 meter dik voorkomen, die volkomen kalkloos zijn, terwijl bij de jongere poelgronden de profielen soms op 40 cm reeds kalk bevatten. Waarschijnlijk verliep de afzetting van de jonge poelgronden sneller dan bij de oude poelgronden het geval was, waardoor men ook een hoger kalkgehalte kan verwachten (zie hoofdstuk VIII).

11. DE KAROLINGISCHE REGRESSIE

Gedurende de zojuist besproken transgressieperiode was Walcheren zo goed als onbewoond. In de 9e eeuw vestigde men zich op vele plaatsen op het eiland (VAN DER FEEN, zie hoofdstuk XV, § 18). Men koos als woonplaats bij voorkeur de kreekruigen uit. Er zijn geen aanwijzingen, dat men in deze tijd al tot bedijking overging, hoogstens werden de voornaamste eb- en vloedkrekken afgedamd. Dat men op het land kon wonen zonder bedijking en ook zonder ophoging wijst er op, dat de invloed van de zee in deze tijd dus wel sterk verminderd was. Dit is ook in andere gebieden rond de Noordzee geconstateerd (zie hoofdstuk XIII). De oude woonplekken verraden zich door scherven, maar ook door een diepe humeuze grond met fosfaatvlekken. De bewoners uit deze tijd hebben blijkbaar steeds hun afval in de buurt van de woningen gedeponneerd of begraven. De meeste oude woonplekken vinden we in de Pekelinge; dit is een gebied, dat door de jonge afzettingen van de westkant niet sterk beïnvloed is. In het

westen van Walcheren vinden we ook hier en daar wel scherven uit deze tijd, meest echter in de vluchtbergen, terwijl op de schaarse bewoningsplekken buiten de vluchtbergen het oudste materiaal (Badorfer) niet voorkomt. Dit wijst er op, dat ook in deze bewoningstijd de randen nog niet geheel veilig waren voor overstromingen (VAN DER FEEN, hoofdstuk XV).

De jongste kreek van de westrand is die, welke bij Valkenisse het eiland binnendringt en verder doorloopt in een oude rug naar Poppendamme. Deze kreek was in de Karolingische tijd waarschijnlijk nog min of meer in werking. Het is nl. zeer waarschijnlijk dat de Poppendam, die in deze kreek ligt, reeds toen hierin werd aangelegd (zie dit hoofdstuk, § 15). Ook het gebied ten noorden van Gapinge was in deze tijd waarschijnlijk nog niet erg veilig.

Bij de Karolingische bewoning behoorden de burgen Souburg, Middelburg en Domburg.

12. DE POST-KAROLINGISCHE TRANSGRESSIE

In de 10e eeuw werd de bedreiging aan de randen weer sterker, er vormden zich dan in de 10e en 11e eeuw nieuwe kreken aan de oost- en zuidrand. Deze aantasting had een ander karakter dan in de vorige perioden. Nu was het meer een randaantasting. Aan de oost- en zuidkust drongen kleine kreekjes het eiland binnen, waarbij er langs de randen van het eiland schorren ontstonden. Dit was geheel anders dan bij de vroeg-middeleeuwse transgressie, toen enkele grote kreeksystemen vanuit enkele plekken in de kust diep het land binnendrongen. De grote kreeksystemen hadden hun mondingsgebied ergens in een zwakke plek van de kust. Tussen de grote kreken bevonden zich de hoge schorren. Zeeland was in de vroeg-middeleeuwse regressietijd dus nog niet zo sterk opgedeeld in eilanden.

Aan het eind der post-Karolingische transgressie was Zeeland echter, zoals we zullen zien, wel opgelost in talrijke eilanden en ook Walcheren was in deze tijd een zelfstandig eiland.

Beschouwt men de oudere afzettingen (die van de vroeg-middeleeuwse transgressie), dan blijkt, dat deze afzettingen naar de tegenwoordige kusten of naar het Nieuwland toe bijna nergens noemenswaard van aard veranderen. Bij de jonge polders in het noordoosten loopt deze afzetting nog even in de jonge polders door als een zeer zware laag in de ondergrond en breekt dan plotseling af. Aan de westrand verdwijnen de poelgronden onder de duinen als een zware afzetting. Bovendien lopen de poelgronden ook in het oostelijk en zuidelijk kustgebied als zware afzettingen onder de jongere door. Uit deze oudere afzettingen blijkt nergens dat de zee of een belangrijke zeearm zeer dichtbij lag. We moeten dus wel aannemen, dat de kust aan het einde der vroeg-middeleeuwse transgressie veel verder weg lag dan tegenwoordig. Vergelijkt men dit nu met de jonge afzettingen van de post-Karolingische transgressie bij Veere en Ritthem, dan blijkt dat deze laatste afzettingen aan de randen over het algemeen zaveliger profielen hebben, hoger opgeslibd en tevens van nature iets kalkrijker zijn. Het is meer een afzetting, welke dichtbij de kust voorkomt. Op deze plaatsen is de zee dus in deze tijd dichterbij gekomen. Tijdens de post-Karolingische transgressie trad dus zowel erosie als sedimentatie op. De erosie heeft grote delen van Zeeland opgeruimd, terwijl de oude kernlanden, die behouden bleven, aan de randen met jong materiaal werden opgehoogd.

Aan het eind der periode en ook later zijn bovendien grote gebieden, die eerst opgehoogd waren, weer verdwenen. Beschouwt men b.v. het kustgedeelte tussen Veere

en Vrouwenpolder, dan ziet men, dat plaatselijk de strook land, die in de post-Karolingische tijd beïnvloed is, maar smal is. Uit de historische berichten is op te maken, dat hier in de 14e eeuw een belangrijk gedeelte land weggeslagen moet zijn (PIETERS, 1949). De jongere afzettingen van Veere tot Rammekens zijn ook van dien aard, dat men moet veronderstellen, dat ervóór een vrij hoog opgeslibd kustgebied moet hebben gelegen, dat later verdwenen is. Er moet b.v. hier meer verdwenen zijn dan tussen Ritthem en Vlissingen. Toch wijzen historische berichten er op, dat in dit laatste gebied ook terrein is prijsgegeven (PIETERS, 1949).

In de kuststreek tussen Vlissingen en Westkapelle ontbreken de typische randafzettingen. Mogelijk hebben de oude kreekbeddingen uit vroeg-middeleeuwse transgressieperiodes in de post-Karolingische periode nog wel vloedwater aangevoerd. De typische hoger opgeslibde zavelafzettingen van het voorland ontbreken echter.

De historische berichten wijzen er op, dat de duinen hier in de middeleeuwen voor een groot deel niet aanwezig waren; de kust was dus gedeeltelijk onbeschermd en er heeft zeker randaantasting plaats gevonden. We moeten dan veronderstellen, dat deze randaantasting vooral heeft plaats gevonden in een gebied, dat nu in de Westerschelde ligt. De Westerschelde zou dus aan het eind van deze periode of erna nog sterk vergroot moeten zijn. In de kuststrook tussen Westkapelle en Domburg vonden we de randafzettingen ook niet. Hier zijn ze echter ook nooit ontstaan. Deze hoek heeft reeds van oudsher een beschermde kust gehad, wat blijkt uit het feit, dat ook in de vroeg-middeleeuwse transgressieperiode hier geen krekken het gebied van „Walcheren” binnendrongen.

In de kuststrook tussen Westhove en Oostkapelle zijn waarschijnlijk wel jongere sedimenten afgezet; deze liggen nu echter óf in zee óf onder de duinen. In het gebied tussen Oostkapelle en de Oosterschelde is de rand van het Oude-Land in latere tijden wel iets beïnvloed. De beïnvloeding is echter niet sterk en de rand maar smal. Dit is waarschijnlijk vooral een gevolg van het feit, dat er in het gebied van Vrouwenpolder reeds vroeg zandbanken en hoge schorren aanwezig waren, die een bescherming voor deze kust waren. In het gedeelte bij de Rijkebuurtweg is de invloed nog het sterkst geweest. De nieuwe afzettingen zijn hier wel smal, maar vrij hoog opgeslibd. Ze hebben min of meer het karakter van een kwelderwal.

13. DE AFZETTINGEN UIT DE POST-KAROLINGISCHE TRANSGRESSIE-PERIODE

De krekken uit de post-Karolingische transgressieperiode vinden we op het ogenblik nog als laagten in het terrein terug; een omkering van het reliëf heeft ten opzichte van deze krekken niet meer plaats gevonden. Waarschijnlijk is de klink dan ook in de 8e en 9e eeuw al zeer belangrijk geweest. Bovendien waren de krekken toen ze werden ingedijkt niet geheel verland. Eén van de belangrijkste kreekbeddingen uit deze tijd vinden we nu terug in de Veerse Watergang met de er naast liggende gronden.

Bij de doorsnijding van deze kreekbedding met de kreekrug, die van Gapinge naar het zuiden loopt, is bij de Weeleweg een wiel ontstaan. Het ontstaan van dit wiel kan men alleen goed begrijpen, als men aanneemt dat de kreek reeds als rug in het landschap lag. Deze wielvorming is te vergelijken met de vorming van een wiel in een rug in de Zuid-Watering tijdens de jongste inundatie. Ook het feit, dat men in de Karolingische tijd reeds op de kreekruigen woonde, wijst er op, dat deze kreekruigen toen al minstens evenhoog of hoger lagen dan het omringende landschap. In de hoek van Veere vindt men bovendien ook vaak het verschijnsel, dat het laatste beddinkje van de rug verjongd is; de kreekrug zelf is niet of slechts zeer weinig en de poelgronden zijn weer wel

verjongd. We vinden dus kalkhoudende poelgronden, bestaande uit jonger materiaal, oudere ontkalkte kreekkruggen met jongere kalkhoudende kreekbeddingen. Als we aan nemen, dat de poelen in de tijd der verjonging reeds minder hoog waren dan de kreek-ruggen, dan is dit verschijnsel zonder meer duidelijk.

Eenzelfde verschijnsel deed zich bij de jongste inundatie voor. De kreekkruggen ont-vingen weinig sediment of sloegen zelfs wat af, terwijl de poelen opslibden. Bovendien werden op vele plekken achter de dijk-gaten oude kreekbeddingen weer in gebruik genomen, zelfs kreekbeddingen, die in een rug lagen (zie ook hoofdstuk IX).

De sedimenten van deze post-Karolingische transgressie werden afgezet op de oudere afzettingen van de voor-Karolingische tijd. In het gebied van Kleverskerke werd een Karolingische woonplek gevonden, die bedekt was met ongeveer 60 cm nieuw sediment. Aan de ander kant wijzen het ontstaan van Zanddijk en de schervenvondsten óp de afzettingen (Pingsdorfer) er op, dat in de 12e eeuw het land weer bewoond werd. We moeten dus, zoals in het begin reeds werd vermeld, de overstromingsperiode in de 10e à 11e eeuw stellen. De historische berichten vertonen een hiaat van 890 tot 972 (zie VAN DER FEEN, hoofdstuk XV, § 20), wat mogelijk met deze transgressie samenhangt. Door een algehele bedijking maakte men daarna een einde aan de randaantasting. Het is natuurlijk niet onmogelijk, dat men bij de bedijkingen een gedeelte van het voor-land heeft buitengedijkt. Onder de randafzettingen vindt men over het algemeen de oudere vroeg-middeleeuwse afzettingen van poel- en oude plaatgronden als een zware laag terug, terwijl men op de plaatsen der oude kreekkruggen vaak een nieuw kalkrijk zaveldek op de oudere zandige kreekkruggrond vindt. Op enkele plaatsen in de buurt van Veere en langs de Rijkebuurtweg zijn de nieuwere lagen zo dik of zijn de oudere gronden zo omgewerkt, dat men geen oude ondergrond meer aanboort. Ook in de buurt van Ritthem kunnen de nieuwe dekken soms dikker dan 1 m zijn. De jonge dekken bestaan meest uit kalkhoudend materiaal. Vlak bij de kreen is dit materiaal soms vrij licht, verder van de kreen af wordt het snel zwaarder.

Dicht tegen de grens van het Oude-Land aan gaan de gronden over in dichte, zwak kalkhoudende poelgronden, die moeilijk meer te onderscheiden zijn van de onderlig-gende oude poelgronden.

14. EROSIEKREEKJES

De lage kreen en kreekjes, die met de sedimentatie van de post-Karolingische trans-gressieperiode samenhangen, zijn vaak veel verder landinwaarts aan te treffen dan de afzettingen uit deze periode. Zo kan men de kreekbedding van de Veerse Watergang tot dicht bij St-Laurens volgen. Ook in het gebied ten noorden van Gapinge vinden we duidelijk vele kreekbeddingen, die echter zo goed als geen sediment langs hun oevers hebben. Bij een nauwkeuriger studie bleek, dat deze erosiekreekjes ook in vele andere gebieden aanwezig zijn. Zo werden smalle erosiekreekjes aangetroffen in het gebied tussen Serooskerke en Oostkapelle en ten westen van Oostkapelle. Hoewel men geen sediment langs de randen van deze kreekjes vindt, zijn hun oevers vaak nog wel beïnvloed, wat zich dan uit in een minder rood zijn van de bovengrond. Tevens zijn de zware lagen der kleiplaatgronden wat minder dicht en stug. Nog verder van de rand af wordt deze invloed steeds geringer, zo vindt men in de Pekelinge alleen nog enkele kromme sloten, die de uitlopers van deze kreekjes vormen, maar die de poelgronden waarin ze liggen nauwelijks beïnvloeden.

In de gemoerde poelgebieden is het door de vergraving moeilijk om deze erosie-

kreekjes terug te vinden. Naar we aannemen zijn ze echter over grote oppervlakten aanwezig geweest. Deze erosiekreekjes zijn in het algemeen onafhankelijk van de oude kreekruigen. Daarnaast waren sommige van de laatste kreekbeddinkjes van deze rugen ook nog in gebruik; soms monden de erosiekreekjes ook wel in deze „rug-kreekbeddinkjes” uit. Dat men wel erosiekreekjes en geen sediment aantreft, moet waarschijnlijk gezien worden als een gevolg van de bedijkingen.

De erosiekreekjes zijn nl. het gevolg van de eerste aantasting der zee, die door afdammingen en bedijkingen tot stilstand is gebracht. Hierdoor is het niet tot een sedimentatiestadium gekomen. De erosiekreekjes waren van veel invloed op de verkaveling en het eerste ontwateringssysteem. Vaak komen ze nog als sloten, watergangen en ook als wegen voor.

15. DE TIJD VAN DE BEDIJINGEN

In het begin der 12e eeuw is volgens de historici Walcheren waarschijnlijk bedijkt (PIETERS, 1949). De juiste tijd van deze gebeurtenis is echter niet bekend. In de 12e eeuw spreekt men echter over een dijk als een bekend feit. De eerste verdediging tegen het water bestond uit het aanleggen van dammen. Zo werd een dam aan het uiteinde van de kreek van Valkenisse—Poppendamme reeds in zeer vroege tijd aangelegd. Op deze dam werd behalve wat Pingsdorfer ook een scherfje Badorfer aardewerk gevonden. Een ander voorbeeld is de dam ten noorden van Serooskerke, waar thans de boerderij Leeuwendamme staat. Hier kan men zeer duidelijk constateren, dat de kreekbedding ten noorden van de boerderij is opgeslibd, terwijl zij ten zuiden van de boerderij als een laagte te zien is. Deze dam zal ook wel van vóór de 12e eeuw dateren. Ook veronderstellen we, dat bij Brigdamme een dam aanwezig was, welke in een geul lag die van de zuidostrand het eiland binnendrong. Bij Zoutelande vindt men ook enige dam- en dijknamen, nl. Werendijke en de Langendamseweg. Hier is waarschijnlijk sprake van een kleine dijk, die een gebied met een nog lang werkzame kreek buitendijkte. Na deze eerste incidentele afdammingen is men later overgegaan tot het aanleggen van een gehele bedijking, om zodoende het eiland beter tegen overstromingen te vrijwaren. Ook na de bedijking werd het aan de randen nog niet rustig en moest men af en toe nog wel enig gebied prijs geven. Veel nieuw sediment werd er echter niet meer op het gebied van het tegenwoordige eiland afgezet, totdat door de oorlogshandelingen in 1944—'45 de zee weer een vol jaar vrij spel op Walcheren kreeg.

16. DE BELANGRIJKSTE ANTHROPOGENE VERANDERINGEN VAN HET OUDE-LAND EN HET MIDDELLAND

Na de bedijkingen waren de veranderingen in bodemgesteldheid groot. Enerzijds moet worden gedacht aan het verouderen der gronden (ontkalking, verplaatsing van bodemdeeltjes, verdichting etc.), anderzijds aan het vergraven. Vooral het vergraven heeft grote invloed gehad. Duizenden hectaren zijn in de middeleeuwen op de kop gezet. De meeste invloed heeft de z.g. „moertering” gehad. Hierbij groef men het veen (de moer) onder de klei vandaan. Dit veen was doortrokken met zilt water. Men droogde dan het veen, maakte het soms weer met zout water nat, droogde het weer, verbrande het tenslotte en won uit de as het zout. Men noemde dit bedrijf ook wel „selnering”. Ook won men wel veen voor brandstof.

Op Walcheren vergroef men vrijwel alle poelgebieden. Het veen werd hierbij gewonnen door het graven van putten. Deze moerputten vindt men tegenwoordig nog

overal als lage plekken in het veld terug. Ook op de luchtfoto's zijn ze soms zeer duidelijk zichtbaar. Tussen de putten bleven dan vaak stroken veen zitten. Ook het onder de kleinere kreekruggetjes liggende veen, dat nog gedeeltelijk aanwezig was, liet men vaak zitten. Een uitzondering in deze vormt alleen het gebied ten westen van Ter Hoge, waar men ook de kleinere ruggetjes op de kop zette. In de Pekelinge bleek bovendien, dat men het veen onder de oude landweggetjes ook had laten zitten.

Men groef altijd tot dicht bij de ruggen of ruggetjes, waardoor deze vaak vrij plotseling overgaan in de lagere gemoerde grond. Op de ene plek kwam men echter wel wat dichter bij de rug dan vlak ernaast, waardoor op de luchtfoto (afb. 8) de rug er soms uitziet als een reep papier, die met een slechte schaar uitgeknipt is.

Aan egalisatie heeft men meest niet erg veel gedaan. Wel heeft men de moerputten weer enigszins met klei opgevuld (met het oude kleidek en klei die uit de sloot afkomstig was). Over het algemeen ligt het land echter erg „hollebolliĳ”. De kreekruggen steken hoog boven het gemoerde land uit en ook ligt het gebied tussen de kreekruggen erg putterig. Op de luchtfoto van na de inundatie (afb. 8) komt dat zeer goed uit.

Hier en daar vinden we echter wel uitzonderingen. Zo komen b.v. rond Middelburg en Hogelande en ook elders wel gemoerde percelen voor, die wel geëgaliseerd zijn. Deze percelen zijn op onze oorspronkelijke bodemkaart aangegeven als „geëgaliseerd”. Daar er bij het werk voor de ruilverkaveling echter steeds méér land wordt geëgaliseerd en het aantal geëgaliseerde percelen dus met de dag toeneemt, zijn deze op de bodemkaart, die in deze publicatie voorkomt, niet meer aangegeven.

De invloeden van deze vergraving op de bodemgesteldheid zijn velerlei. In de eerste plaats zijn de gronden veel lager t.o.v. het brakke grondwater komen te liggen. Daarnaast zijn alle lagen met elkaar vermengd, wat vooral bij de gronden, die niet homogeen van samenstelling zijn, van groot belang is. Als voorbeeld kan het beste het gebied ten westen van Gapinge gelden, waar men een hoekje oude plaatkleigronden moerde. Hier werden de kalkrijke zavel van de ondergrond en de zware kalkloze klei van de „oude kleiplaat” door elkaar gemengd. Er ontstonden nu laagliggende kalkhoudende zavelige gronden met stukjes klei er in.

Achter de dijken heeft men ook veel vergraven, hier kleide men de grond ten behoeve van de dijkwerken uit. Grote gebieden uitgeklaide gronden vindt men b.v. in de buurt der Westkapelse zeedijk. Hier verdween dus de „kleiplaat” uit de grond en hield men vaak zavelige profielen over, die echter landbouwkundig gezien te laag liggen. Ze kunnen toch nog wel als bouwland dienst doen. Ook achter de dijk van het kanaal liggen veel uitgeklaide gronden; dit zijn vaak zilte plekken, die vrijwel woest liggen.

Een andere vorm van vergraving vindt men bij de uitgezande percelen. Deze treft men aan op de kreekruggen (meest op de oudere kreekruggen in de „zandbaaien”). De ruggen waren vaak belangrijke zandleveranciers.

Tenslotte moeten nog genoemd worden het ondermijnen, ophogen met stadsvuil, vestbagger etc. Veel werd ook vergraven bij Vlissingen bij de aanleg van het oude vliegveld.

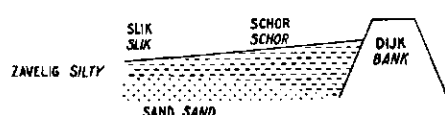
17. DE VORMING VAN DE JONGE POLDERS „HET NIEUWLAND”

Om de genese en de bodemkundige indeling der jonge polders te begrijpen, is het nodig eerst iets mede te delen over de morphologie van het land buiten onze tegenwoordige dijken in het Waddengebied en in Zeeland.

In het onbedijkte land kan men al direct een onderscheid maken tussen schorren (in Noord-Nederland kwelders genoemd) en de slikken. De schorren grenzen meest aan de dijk en liggen vrij hoog, ze hebben een gesloten natuurlijke vegetatie. De slikken liggen meest verder van de dijk af, zijn lager en hebben van nature geen of slechts een open vegetatie (tegenwoordig plant men er vaak *Spartina Townsendii* Gr op aan).

De bodemprofielen van de schorren vertonen altijd dikke klei- of zaveldekken, die meest op een zandige ondergrond gelegen zijn. De zandige ondergrond komt hier echter niet hoog in de profielen voor. Tegen de dijk aan zijn de klei- en zaveldekken het dikst, daar hier de schor het hoogst is opgeslibd.

De slikken daarentegen hebben maar dunne zavel- of kleidekken op een zand-ondergrond, die dus hoger in het profiel voorkomt dan bij de schor en die meest ook grofzandiger is (afb. 34). Naast de slikken en schorren blijken verder van de dijk af



AFB. 34. Slik en schor voor een dijk.

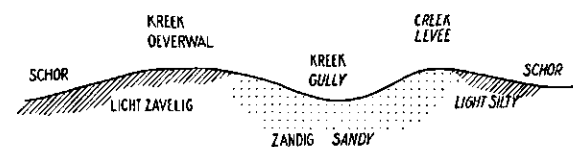
FIG. 34. „Slik” and „schor” in front of a dike.

tussen de stromen vaak ook vrij hoge zandige platen voor te komen. Dit zijn dus hoge gronden met zandige profielen. Daarnaast vindt men ook wel hoge zandige of zavelige gronden in de vorm van oeverwallen langs de kreek en in de vorm van kwelderwallen (afb. 35, 36 en 37).



AFB. 35. Een hoge plaat.

FIG. 35. A high „plaat”.



AFB. 36. Een kreek.

FIG. 36. A creek.



AFB. 37. Een kwelderwal.

FIG. 37. A coastal barrier.

Kwelderwallen vindt men vooral veel in Groningen en Friesland. Tot nog toe waren ze vanuit Zeeland niet bekend. Er blijken echter op verschillende punten formaties voor te komen, die er veel aan doen denken.

Al deze hoge lichte gronden (hoge plaatgronden, kreekoeverwallen en kwelderwalgronden) worden door ons samengevat onder de naam van „hoge plaatgronden”.

De profielen van deze hoge lichte gronden gelijken sterk op die van de slikgronden, alleen komt het grove zand meest dieper in de ondergrond voor; het zand hoger in de profiel is vaak iets fijner. Het grote verschil tussen de hoge plaatgronden en de slikgronden wordt gevormd door de hoogteligging. De slikgronden liggen laag t.o.v. de schorgronden, terwijl de hoge plaatgronden even hoog of hoger dan de schorgronden liggen. De slikgronden zijn dus de laagst gelegen gronden in een polder en de hoge plaatgronden zijn de hoogste.

Beschouwt men verschillende polders, die naast elkaar gelegen zijn, dan wordt de situatie natuurlijk ingewikkelder, doordat de ene polder langer en dus hoger opslabde dan de andere.

Thans bespreken we het ontstaan der verschillende poldercomplexen.

a. De noordelijke jonge polders

VLAM (1943) gaf in haar proefschrift een overzicht van de bedijkingen in het noordoosten van Walcheren. Enige van haar veronderstellingen konden nader gepreciseerd worden, terwijl andere enigszins veranderd moesten worden.

De grens van het Oude-Land vindt men terug in Duinweg, Noordweg, langs Huis ter Mee (feitelijk vindt men hier de oudste grens in de dam bij Leeuwendamme), Zoekweg en Rijkebuurtweg. Deze grens ligt aanmerkelijk meer naar binnen dan VLAM aangaf.

In het voor de oudste dijk gelegen schorren- en platengebied liep een belangrijke geul. In het oosten liep hij ongeveer parallel met de Rijkebuurtweg en de Zoekweg. In het westelijk deel van het tegenwoordige poldercomplex boog hij echter naar het noorden om. We vinden hem hier nog terug in de Sprinck. Tenslotte liep hij dan via het tegenwoordige Overduin en Oranjezon naar zee. Reeds in de 13e eeuw begon men in het noordoosten van Walcheren met inpolderen en met uitzondering van de polders gelegen voor Vrouwenpolder kwamen de bedijkingen in de 13e en 14e eeuw gereed. In de daarop volgende eeuw bedijkte men ook de meer zeewaarts gelegen polders.

Uit deze gang van zaken is te begrijpen, dat het gehele poldercomplex bodemkundige lijnen vertoont, die zich weinig aan dijken storen. Het grote schorren- en platenlandschap werd immers vrij snel achter elkaar ingedijkt. Dit landschap moeten we ons als volgt voorstellen. Langs de geul lagen aan weerskanten zandplaten. De zuidelijke was slechts klein, terwijl de noordelijke veel groter en ook hoger was. Door de groei der duinen werd de geul in het noordwestelijk gedeelte waarschijnlijk min of meer afgesloten en daardoor onbelangrijker. Hij slibde in elk geval voor het grootste gedeelte dicht en werd zo van geul tot schor, nadat eerst de platen nog een slibdek ontvangen hadden. Aan de zeezijde van de hoge zandplaat trof men een lager slikgebied aan.

Op het hoogste gedeelte vindt men dus tegenwoordig zandige profielen en ook in de laagste gedeelten in de N.O.hoek vindt men zandige profielen (in het gebied der slikken); de zwaardere gronden der schorren zijn middelhoog gelegen.

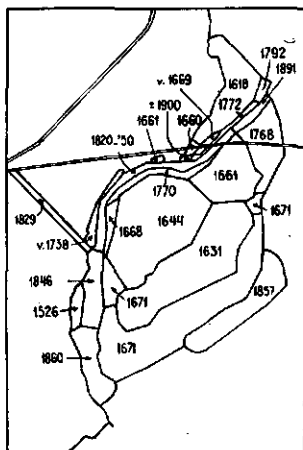
Beschouwt men de detailkaart (bijlagen, kaart 2) wat nauwkeuriger, dan zien we, dat de dijken toch nog wel enige invloed hebben gehad. Zo slibde de Goedepolder met een dikker zaveldek op dan de Bonepolder. Ook slibden de polders voor Vrouwenpolder hoger op dan ze oorspronkelijk in het landschap lagen.

In 1392 ging van het poldercomplex in het oostelijk deel een vrij groot gebied verloren, dat in 1597 weer gedeeltelijk werd ingedijkt (Oosternieuwlandpolder). Aan de noordkant breidden de duinen zich ook in de latere tijd gestadig uit. Ze overstoven hierbij ook gedeeltelijk de jonge poldergronden. Achter de duinen vinden we nu vaak een strook kleigrond met duinzand gemengd door de bouwvoor.

b. Het oostelijke jonge poldercomplex

Dit complex is veel jonger dan dat in het noordoosten. Volgens WALRAVEN en POLDERDIJK (1894), die dit gebied beschreven hebben, dateren de belangrijkste eerste inpolderingen uit de 17e eeuw. Ook later werden nog wel enige belangrijke aanwassen binnengedijkt.

De kern van het gebied wordt gevormd door een groot zandplatencomplex, dat volgens BEEKMAN (1921) vroeger bekend stond als Arnemuider zand. Dit Arnemuider zand was in de 15e eeuw van Walcheren gescheiden door een diepe vaargeul, waardoor de scheepvaart naar Middelburg zijn weg zocht. In de 16e eeuw slibde deze vaargeul al min of meer dicht en waarschijnlijk was in deze tijd het zandplatencomplex al met een zaveldekje bedekt. In 1631 begon men de polder Oud-St-Joosland in te dijken (volgens de berichten was dit echter al een herbedijking nadat de polder in de 16e eeuw ingelopen was), daarna volgden dan in snel tempo vele andere polders. In de 18e eeuw bedijkte men nog enige aanwassen, terwijl in de 19e eeuw de oude geul, die Walcheren en het poldercomplex nog scheidde, in gedeelten werd ingedijkt (afb. 38).



AFB. 38. Tijd van bedijking aan de oostrand (naar VLAM).

FIG. 38. Time of reclaiming on the east side (after VLAM).

Evenals bij het noordoostelijke poldercomplex werd dus een groot aantal polders vrij snel achter elkaar ingedijkt. Hierdoor vinden we ook weer vele bodemkundige lijnen (meest lijnen van de bodemreeksen), die zich niet aan de dijken storen. Daarnaast zijn er echter ook vele lijnen die wel bij de dijken afbreken. De wat later ingedijkte gronden blijken dan een wat dikker zavel- en kleidek ontvangen te hebben dan de eerste bedijkingen.

In de later ingedijkte aanwassen ontstonden ook nog hogere lichtere gronden in de vorm van kwelderwallen. Overigens dijkte men vooral schorgronden in, slechts in een enkel hoekje vinden we ook nog enkele slikgronden.

18. DE DUINVORMING

In de veentijd moet het Walcherse gebied beschermd zijn geweest door de oude duinen. De binnenste duinenrij zal bij Domburg plm. 1 km voor de tegenwoordige kust gelegen hebben. De zee heeft later dit duingebied verbrokkeld en tenslotte is het ver-

dwenen. Er is één kustgedeelte van Walcheren, waar de zee nooit is binnengedrongen, nl. het gebied tussen Domburg en de Westkapelse zeedijk. De veronderstelling ligt voor de hand, dat hier dus altijd een duinkust aanwezig zal zijn geweest. Wel liggen de tegenwoordige duinen op de jonge zeeklei afzettingen van de vroeg-middeleeuwse transgressie. Nu is het een bekend feit, dat de duinen op Walcheren in de middeleeuwen steeds landinwaarts wandelden. Hierbij overstoven ze het land. Op deze wijze is het ook te begrijpen, dat men aan het strand weer het zeekleilandschap met gesloten en oude woonplekken te voorschijn ziet komen. De duinen ten westen van Domburg zijn waarschijnlijk ontstaan uit oude duinen, die steeds landinwaarts verplaatst werden, waarbij ze tevens een zekere verjonging ondergingen. Bij dit terugschrijden kwamen de duinen op vreemde ondergrond (de jonge zeeklei) te liggen. Het gedeelte der duinen tussen Westhove en de Duno ten noorden van Oostkapelle kan nog niet zo erg oud zijn. De kreekbedding in de kreekrug van Westhove, die in deze hoek uitmondt, heeft nl. ook in latere tijd nog sediment afgezet, wat er op wijst, dat de duinen hier waarschijnlijk na de 7e eeuw ontstaan zijn, mogelijk zelfs pas na de 10e eeuw. Tot die tijd zal het einde der duinen niet ver ten noordoosten van Domburg hebben gelegen. Omstreeks 1200 bevond het uiteinde der duinen zich bij de Duno, daarna is het duincomplex hier uitgegroeid tot wat het nu is. De groei gaat in deze tijd nog steeds door.

De duinen aan de westrand zijn alle jong. Dit blijkt wel uit het feit, dat dit kustgedeelte tot plm. 800 steeds aangetast werd, tevens blijkt het uit de aanleg van dijken in de 13e eeuw. Zo kwam bij de Dishoek een dijk voor en tevens vindt men waarschijnlijk een dijk en dam bij Zoutelande (zie § 15 van dit hoofdstuk).

III. BESCHRIJVING VAN DE BODEMTYPEN

1. INLEIDING

In de hierna volgende beschrijvingen worden een aantal termen gebruikt die enige toelichting verdienen.

Afslibbare delen wil zeggen: deeltjes kleiner dan 16 μ .

Zandig: minder dan 10 % afslibbare delen.

Zeer licht zavelig: 10—15 % afslibbare delen.

Lichte zavel: 15—25 % afslibbare delen.

Zavel: 25—35 % afslibbare delen.

Lichte klei: 35—45 % afslibbare delen.

Klei en zware klei: meer dan 45 % afslibbare delen.

Met bovengrond wordt in het algemeen de bovenste 25 à 30 cm bedoeld. Met ondergrond de laag van 30 tot 100 cm. Met diepere ondergrond de laag beneden 100 cm.

2. OUDE-LANDGRONDEN (MO)

De Oude-Landgronden bezitten alle een kalkloze bouwvoor, in tegenstelling tot de Middelland- en Nieuwlandgronden, die meest kalkhoudende en kalkrijke bovengronden bezitten.

De lichtste profielen treffen we in het Oude-Land bij de oude kreekru-gronden (MOK) aan; deze profielen zijn van boven licht zavelig of zavelig en worden naar beneden zandig of licht zavelig. De oude kreekrugronden liggen als hoge ruggen in het terrein en zijn als bouwland en soms als tuinland in gebruik.

De oude poelgronden (MOp) bezitten zware homogene kleiprofielen, die op veen zijn afgezet. Het veen is echter in de middeleeuwen meest uitgegraven, de gronden zijn „gemoerd”. De oude poelgronden liggen alle laag. Ze zijn vooral als weiland in gebruik.

Tussen de oude kreekrugronden en de oude poelgronden in liggen de overgangsgonden (MOT). Deze zijn iets lichter dan de oude poelgronden en liggen ook iets hoger. Wel hebben ze ook homogene profielen en ook zijn ze vaak gemoerd. Men treft op deze gronden zowel bouw- als weiland aan.

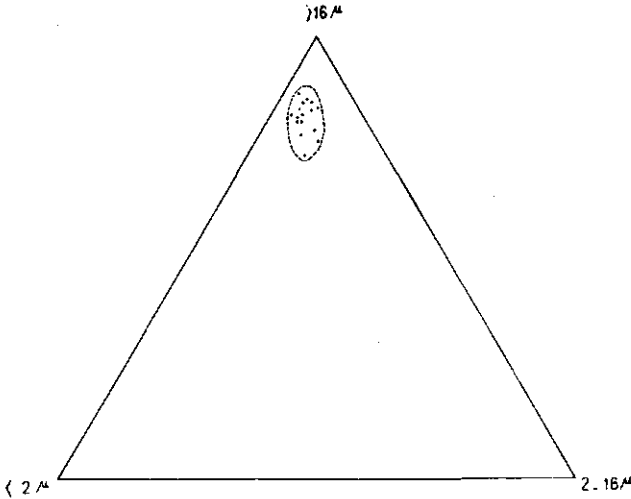
In Noord-Walcheren komen tussen de kreekrugronden oude kleiplaatgronden (MOa) voor. Deze zijn gekenmerkt door een lichtere kalkrijke ondergrond, terwijl de bovenste 60 à 80 cm van het profiel veel op oude overgangsgond en oude poelgrond lijkt. Ze liggen hoger dan deze gronden. Op de oude kleiplaatgronden vindt men zowel bouw- als weiland.

MOK Oude kreekrugronden

De oude kreekrugronden liggen alle hoog in het terrein, de bovengrond is licht zavelig of zavelig en kalkloos. Op enige diepte, wisselend van 35 tot 70 cm, wordt reserve kalk aangetroffen. De ondergrond is licht zavelig tot grofzandig. Deze grofzandigheid komt vaak pas beneden 1 meter voor, soms treft men het zand echter tussen 60 cm en 100 cm aan (z) en soms zelfs boven de 60 cm (zz). Dit is van veel invloed op de groei der gewassen; indien het zand hoog zit, is het zaveldek te dun en bovendien

verhindert het zand de capillaire opstijging van het water uit diepere lagen. Dit dunne bovenste zaveldek kan in de winter en in het voorjaar niet genoeg water vasthouden voor de komende groeiperiode en de gewassen krijgen hierdoor water tekort. De watercapaciteit van het zaveldek of kleidek is over het algemeen het grootst bij dikkere dekken en ook bij zwaardere of humusrijkere bovengronden.

Een andere fout van de oude kreekruggronden is de „loperigheid”. Doordat de bovengronden vrij licht zijn en tevens kalkarm, slempen deze gronden nl. gauw. De slempigheid is vooral zeer sterk bij de „rooie gronden” (r), ook wordt het in de hand gewerkt door een zware ondergrond (d).



AFB. 39. Bovengronden van de zandige oude kreekruggrond (MOK1).

FIG. 39. Topsoils of the sandy old creek-ridge soil (MOK1).

MOK1 *Zandige, oude kreekruggrond*

De bovengrond is licht zavelig (afb. 39) 15—25 % afslibbare delen en een enkele maal zandig, bevat geen kalk en is vaak iets slempig (lopend). De ondergrond is zandig en op enige diepte (40—60 cm) kalkhoudend. In de diepere ondergrond is meestal geen veen aanwezig. De ligging t.o.v. het grondwater is zeer hoog. De natuurlijke drainage is vrij goed, maar de capillaire opstijging laat te wensen over wegens de zandige ondergrond. Er komt slechts weinig roest in het profiel voor.

Als voorbeeld van een oude zandige kreekruggrond kan het volgende profiel op bouwland uit de Zuid-Watering nabij Oost-Souburg gelden (op perceel Souburg B2, 296).

	Humus	CaCO ₃	Afslibbaar < 16 mu	Zand > 16 mu
0— 32 cm bruinrijze lichte zavel	1,2	spoortje	18	81
32— 50 cm geelrijze lichte zavel	0,8	0,4	24	75
50— 80 cm geelrijze zeer lichte zavel met iets oranje gley- vlekken	0,4	6,6	10	83
80—100 cm grijs zandig	0,3	5,3	2	93

Door hun profielbouw zijn deze gronden in het voorjaar vroeg droog en warm. Hierdoor zijn ze geschikt voor de teelt van vroege groenten. Door hun hoge ligging boven het grondwater en ook t.o.v. de omgeving is deze grond in de zomer te droog; de zandige onder-

grond speelt hierbij ook een belangrijke rol. De watervoorziening van beneden af is gestoord, terwijl bovendien het grondwater te laag staat. Voor vroege teelten zijn deze gronden geschikt, maar in de maanden Juni en Juli laten de gewassen het zitten, omdat ze dan geheel op het regenwater, dat slechts ten dele vastgehouden wordt, zijn aangewezen. Tot laat in de herfst is deze grond te bewerken. Het bewerken is vrij licht en gaat met weinig moeilijkheden gepaard. Wel slaat de grond gemakkelijk dicht, ze is „loperig”. De ontwikkeling en opbrengst van de meeste land- en tuinbouwgewassen is redelijk tot goed, soms echter maar matig. Erwtten hebben wel eens last van vroeg rijp worden. De opbrengst van wintertarwe, aardappelen en suikerbieten is matig. Ook het weiland is op deze grond van matige kwaliteit, doordat de grond te droog is.

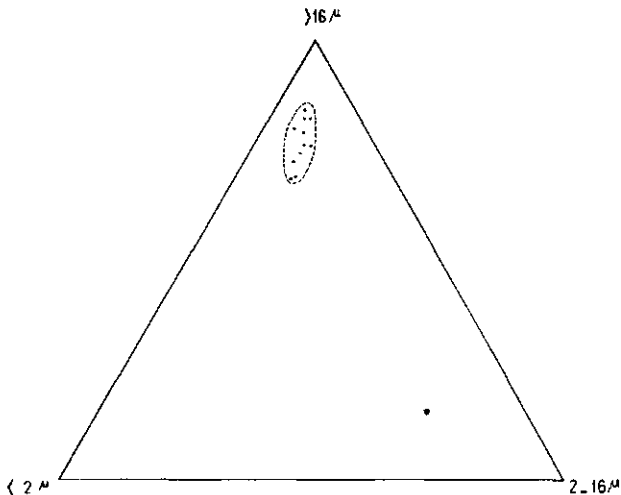
MOK1z Als het grove zand van de ondergrond reeds tussen 60 cm en 100 cm optreedt wordt dit aangegeven met een z. In droge zomers hebben vele gewassen op deze grond ernstig te lijden van de droogte.

MOK1zz Als het grove zand van de ondergrond reeds boven 60 cm werd aangeboord, dan wordt dit aangegeven met zz.

Het type vertoont de eigenschappen van MOK1z in versterkte mate. Reeds bij matige droogte en warmte blijft het gewas in ontwikkeling achter en hebben bieten reeds last van „slapen”. In de praktijk noemt men deze gronden „zandbaaien”, ze hebben een slechte naam.

MOK3 *Roestige, oude kreekruggrond*

De bovengrond is licht zavelig tot licht kleilig (afb. 40), kalkarm en vaak lopend. De ondergrond is licht zavelig tot zavelig, zelden zandig en op enige diepte kalkhoudend (40—60 cm). Het gehele profiel is iets zwaarder dan dat van de zandige oude kreekrug-



AFB. 40. Bovengronden van de roestige oude kreekruggrond (MOK3).

FIG. 40. Topsoils of the rusty old creek-ridge soil (MOK3).

grond (MOK1) en de hoogteligging is iets lager dan bij dit type. In de diepere ondergrond is veen aanwezig. Roest komt in het gehele profiel iets voor. De natuurlijke drainage is wat slechter dan bij de zandige oude kreekruggronden (MOK 1).

Als voorbeeld voor een roestige oude kreekruggrond volgt hier een profiel op bouwland uit de Zuid-Watering nabij Oost-Souburg (op perceel Souburg B2, 309); dit profiel is aan de zware kant.

Op dit profiel treedt geen of zo goed als geen verdroging op behalve op de smallere ruggen, die hoog tussen de al of niet gemoerde poelgronden liggen. De landbouwgewassen geven op deze gronden bevredigende resultaten. Ook zijn ze nog geschikt voor tuingronden, hoewel ze iets minder vroeg zijn, maar ze hebben daarentegen het voordeel, dat er in de zomer ook nog goed geteeld kan worden. Het iets zwaarder zijn van het gehele

	Humus	CaCO ₃	Afslibbaar < 16 mu	Zand > 16 mu
0- 30 cm bruinigrijze zavel	1,0	spoortje	36	63
30- 53 cm geelgrijze zavel	0,7	0,1	30	69
53- 70 cm grijze zavel met bruine roest	0,6	7,3	21	71
70-100 cm grijze zavel met rode roestvlekken	0,4	9,2	19	72

profiel is vooral voor de landbouwgewassen van belang. Voor de ontwikkeling van de gewassen gelden dezelfde opmerkingen als bij MOk1 met dien verstande, dat de gewassen op deze gronden vaak iets zwaarder ontwikkeld zijn.

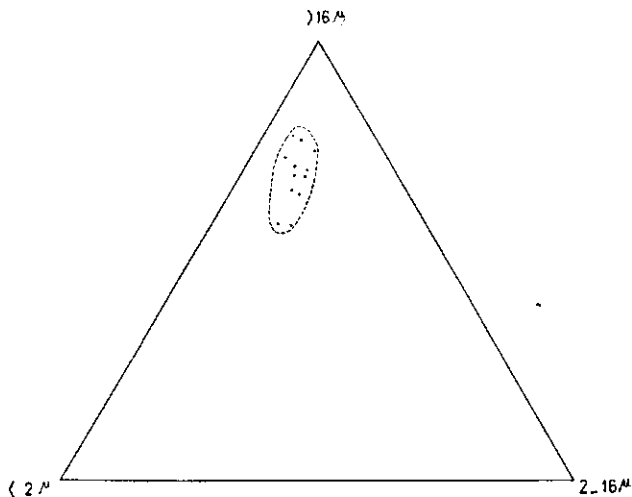
MOk3r Soms is de bovengrond roestiger dan normaal. Dit wordt aangegeven door r. Deze roestige bouwvoor heeft een ongunstige invloed op de ontwikkeling der gewassen, wat voor een deel te wijten is aan de zure bovengrond, die arm is, en aan de diepte van de kalk in de ondergrond. Een nadeel is verder, dat de bouwvoor stoffig aanvoelt. Door de genoemde feiten vertoont de grond nadelige eigenschappen. Deze gronden staan ongunstig bekend. Sterke kalkbemesting is op deze vaak gewenst.

MOk3d Een enkele maal komt bij de roestige oude stroomgronden boven 1 meter een kalkarme zware stagnerende ondergrond voor. Dit wordt aangegeven met d. Hierbij vormt de zware kalkarme ondergrond een storing in de waterhuishouding, die de grond laat en koud maakt. Zowel bij droogte als bij regen vertoont deze grond ongunstige hoedanigheden.

MOt Oude overgangsgronden

MO:6 Homogene, oude overgangsgrond

De profielen der homogene oude overgangsgronden zijn zavelig tot licht kleiig over de gehele diepte (afb. 41). In de bovengrond zijn de profielen steeds kalkarm, in de ondergrond



AFB. 41. Bovengronden van de oude overgangsgrond (MOt6).

FIG. 41. Topsoils of the old transitional soil (MOt6).

is soms iets kalk aanwezig. Het veen in de ondergrond zit op een diepte variërend van 80 tot 200 cm. De ligging uit het grondwater is middelhoog. De roest komt voor in de vorm van vlammen of egaal verspreid, zelden in de vorm van concreties. Deze gronden zijn matig geschikt voor bouwland, wat arm en laat. Voor fijne tuinbouw ongeschikt, voor grove tuinbouw matig geschikt.

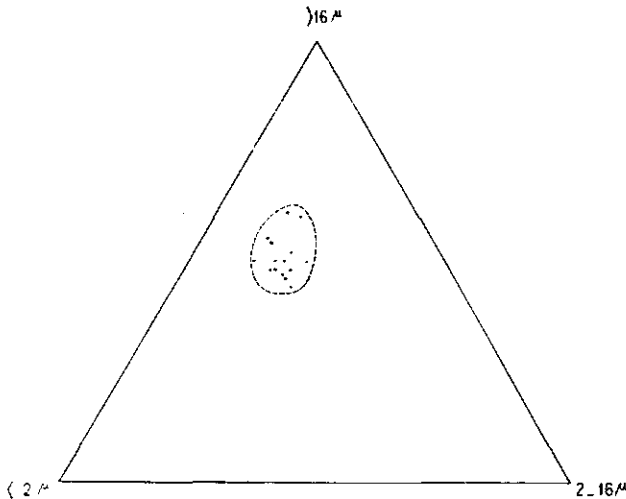
MOt6m Vaak zijn de oude overgangsgronden gemoerd. Het profiel is dan door elkaar gemengd, doordat het veen uit de ondergrond is weggegraven. De ligging t.o.v. het grondwater is

laag. Roest komt voor in de vorm van roodbruine of grauwele concreties. De grond is gereduceerd, wat in de grijze kleur tot uiting komt. De lagere ligging heeft bij gebruik als bouwland invloed op de gewassen, zodat deze grond minder geschikt is voor akkerbouw. Inderdaad is dit type dan ook voor het grootste deel als weiland in gebruik. De doorworteling is niet diep, omdat de grond te gereduceerd is.

MOp Oude poelgronden

MOp11 Lage, oude poelgrond

Het profiel van deze grond bestaat uit kalkarme klei; de bovengrond is soms zavelig (afb. 42), het veen treffen we in principe aan op een diepte van 50–120 cm. De bovengrond is zuur, arm, rood en zeer humeus. De ligging is vrij laag tot laag. De gronden zijn zeer



AFB. 42. Bovengronden van de oude poelgronden (MOp11).

FIG. 42. Topsoils of the old „poel” soils (MOp11).

dicht en de structuur is kubusachtig. De ligging t.o.v. het grondwater is vrij laag tot laag. De kleur van de grond wijst op een gereduceerd milieu, dat reeds spoedig onder de oppervlakte optreedt. De gleyverschijnselen komen hoog in het profiel voor in de vorm van roodbruine, vaalgele en ook wel groene korrels en concreties. In droge tijden scheurt deze grond, mits ze niet al te laag ligt, gemakkelijk; in een lange regenperiode trekken deze scheuren gedeeltelijk dicht, de grond is dan ondoorlatend.

Als voorbeeld van een ongemoeird poelgrondprofiel volgen hier de analyse-resultaten van een bemonsterd profiel in het gebied tussen Vlissingen en Koudekerke.

	Humus	CaCO ₃	Afslibbaar < 16 mu	Zand > 16 mu
0– 8 cm bruine zode met slechte structuur	9,5	0	49	41
8–23 cm grijze kluitige klei met roest op de breukvlakken. .	3,5	spoortje	53	44
23–43 cm grijze dichte klei zonder roest	1,2	spoortje	71	27
43–71 cm grijze zware klei met veel bruine roest in concreties en groene vlekken.	1,0	spoortje	67	32
71–76 cm kleig veen overgang naar het veen	48,5	0	51,5	

De lage oude poelgronden zijn geschikt voor weiland. Sommige stukken worden echter als bouwland gebruikt, doch dan zijn ze sterk afhankelijk van het weer en de grondwaterstand. De verschillende gewassen geven uiteenlopende resultaten.

Aan de hand van de ervaring in de praktijk kan het volgende gezegd worden: uien, lucerne, suiker- en voederbieten groeien er slecht of in het geheel niet. Bonen, zomergerst, zomertarwe, vlas en haver geven een matige ontwikkeling en opbrengst. Aardappelen, blauwmaanzaad, koolsoorten en rapen zijn matig tot goed. Rode klaver, erwten en wintertarwe geven over het algemeen een redelijke opbrengst. Nemen we nu het totale beeld van poelgrond als bouwland, dan is dit matig. Er moet daarbij vooral in ogenschouw genomen worden, dat het weer moet meewerken. Het zijn „mooi-weer-gronden”. Ook is de bewerking zwaar. Wel is het mogelijk bij een andere ontwatering en een betere drainage de gronden sterk te verbeteren. Als weiland geeft deze grond matige resultaten. De zure grond geeft een slecht grasbestand. In vele gevallen verdringen mossen de grassen. De opbrengst aan gras is in vele gevallen nog redelijk te noemen, maar de kwaliteit is slecht. Is de poelgrond als bouwland in gebruik, dan vertoont de grond onder de bouwvoor een betere kleur, wat wijst op een betere doorluchting dan bij grasland. Hier is de grond onder de zode totaal gereduceerd. Een gevolg hiervan is, dat de zode op vele plaatsen niet in de grond, maar op de grond groeit. Wat betreft de kwaliteit van het weiland kan nog opgemerkt worden, dat de Walcherse boer in de eerste plaats bouwboer is en dat daardoor het weiland niet die verzorging krijgt die het nodig heeft.

MOp11m Vaak zijn de lage oude poelgronden gemoerd. Door het uitgraven van veen is het profiel totaal verwerkt en laag tot zeer laag boven het grondwater komen te liggen. De bovengrond is hierdoor niet rood meer en ook is hij minder arm. Soms zijn moeraskalkdeeltjes en fosfaatvlekken aanwezig. De grond is sterk gereduceerd, maar niet zo stug als de ongemoorde grond. In vele gevallen oefent het brakke grondwater een nadelige invloed op de zode of de gewassen uit. Op de laagst gelegen delen van deze gronden komt zelfs een natuurlijke halophile vegetatie voor. Vroeger, voor de plaatsing van het stoomgemaal de Boreel, namen deze vegetaties grote oppervlakten in. Als bouwland was deze grond met de ontwatering van voor de inundatie zeker niet geschikt. Ook als weiland liet hij veel te wensen over.

MOa Oude kleiplaatgronden

Deze gronden liggen alle middelhoog tot hoog in het terrein. De bouwvoor voor deze gronden is meest zavelig of licht kleiig en kalkarm, onder de bouwvoor wordt de grond zwaarder en blijft kalkarm, op 60 à 80 cm wordt de grond licht zavelig en kalkrijk. In de diepere ondergrond is een dunne veenlaag aanwezig of ontbreekt het veen geheel. De zwaarder laag onder de bouwvoor is meest dicht en in meerdere of mindere mate ondoorlatend. De oude kleiplaatgronden zijn vaak slempig en de bovengrond is rood. Vooral deze rode grond heeft een slechte naam.

Op de oude kleiplaatgronden vinden we zowel bouw- als weiland.

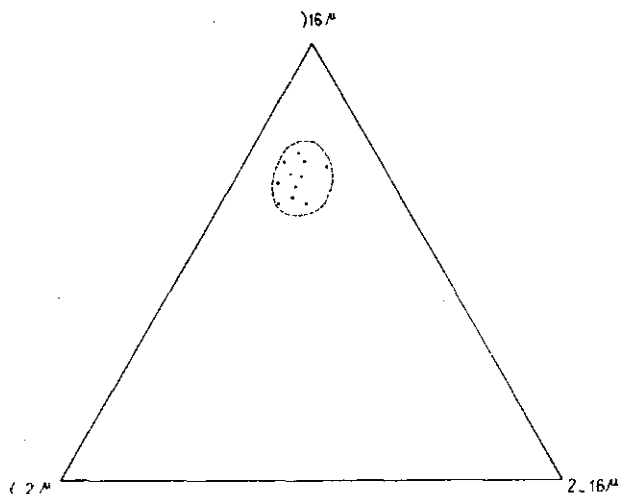
MOa16 Lichte, oude kleiplaatgrond

Op de licht zavelige ondergrond bevindt zich een zwaardere kalkarme, zwaar zavelige tot kleiige laag, die tamelijk ondoorlatend is. Deze kalkarme laag is 30 tot 60 cm dik. De bovenste 20—40 cm van het profiel is weer iets lichter (afb. 43), doch ook kalkarm. Het bovenste deel van het profiel lijkt veel op oude overgangsgrond.

Als voorbeeld voor een dergelijk profiel kan het volgende gelden. Profiel ten noorden van Gapinge ± 200 m ten westen van het Hof te Gapinge (op perceel Vrouwenpolder C 152, bouwland).

	Humus	CaCO ₃	Afslibbaar < 16 mu	Zand > 16 mu
0-30 cm bruinigrijze zavel	2,3	0,4	23	75
30-60 cm blauwgrijze kleilaag met oranje roest, gescheurd	1,0	0	44	55
60-80 cm blauwgrijze zavelgrond	0,9	2,0	31	66

Deze grond behoort nog tot de redelijke bouwlandgroep. Wel is zij laat. Een goede drainage zou deze gronden aanzienlijk verbeteren, maar op vele percelen ontbreekt deze. Fruitteelt van krachtig groeiende soorten op sterke onderstam zal goede resultaten opleveren; indien bij het planten de laag in het plantgat goed doorbroken wordt, zal van de



AFB. 43. Bovengronden van de oude kleiplaatgronden (MOa16).

FIG. 43. Topsoils of the old „kleiplaat” soils (MOa16).

goede kalkrijke zavel in de ondergrond gebruik gemaakt kunnen worden. Opgemerkt kan nog worden, dat bij gebruik van deze gronden als bouwland de storende laag een minder gereduceerde kleur vertoont dan bij gebruik als weiland. Als weiland is zij ook vrij goed. Bij droge zomers geeft ze echter te weinig water op, waardoor eind Juli/Augustus de opbrengst sterk terug kan lopen.

MOa16r Het optreden van een lichte bovengrond gaat vaak gepaard met een rode kleur. Dit wordt aangegeven met r.

MOa16rr Is de bovengrond zeer rood, dan wordt dit aangegeven met rr.

Deze rode gronden zijn landbouwkundig slechter dan hetzelfde type, dat niet rood is. De rode gronden zijn vaak zuur en arm; deze ongunstige eigenschappen worden nog versterkt door de fouten van het normale type. De diverse gewassen geven verschillende resultaten op deze grond. Samengevat krijgen we: uien, lucerne, suiker- en voederbieten groeien slecht of in het geheel niet. Bonen slecht tot matig. Zomergerst, haver, zomertarwe, blauwmaanzaad, rode klaver, alle koolsoorten, rapen, vlas en aardappelen matig. Alle wintergranen en erwten redelijk goed. Bij gebruik als weiland zien we een zeer slecht grasbestand, waarbij de mossen vaak de grassen verdringen; dit wijst op de zure toestand van de grond. De kwaliteit van het gras is slecht. Een voordeel is, dat het grondwater steeds zoet of vrij zoet is, zodat deze gronden bijna steeds goede drinkputten voor het vee bezitten. Een nadeel is bovendien, dat de rode gronden veel last hebben van welige onkruidgroei. Een sterke bekalking op deze gronden is waarschijnlijk wel gewenst.

MOa17 Zware, oude kleiplaatgrond

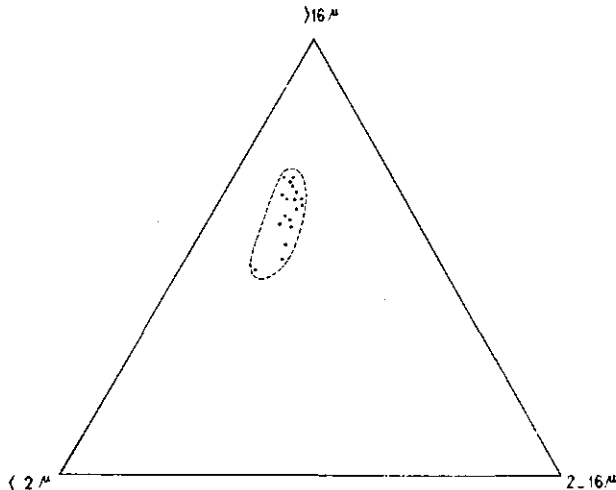
Op de lichte zavel van de ondergrond bevindt zich een meest kleiige kalkarme laag, die zeer dicht en stug is. Deze laag is meestal 30—70 cm dik; in enkele gevallen dikker. De waterhuishouding is door deze laag sterk gestoord. De bovenste 20—40 cm van het profiel is weer iets lichter (afb. 44) en kalkloos. Als voorbeeld kan een profiel van het gebied ten westen van Westkapelle gelden (op perceel Westkapelle D 757, bouwland).

De kalk in de bovengrond is in dit geval een gevolg van de afzettingen behorende bij de inundatie. Deze gronden zijn indien de bovengrond niet rood is nog goed als bouwland te gebruiken, wel is dit natuurlijk vrij lang nat in het voorjaar. Een goede drainage is hier dan ook wel zeer wenselijk. Vaak zijn deze percelen „gemijnd” en liggen op kleine bolle akkertjes. Als weiland zijn deze gronden vaak in Juli en Augustus te droog.

MOa17r Deze bovengrond is vaak licht en iets rood, wat met r wordt aangegeven.

MOa17rr Is de bovengrond erg rood, dan wordt dit aangegeven met rr.

De bovengrond van deze grond is steeds lichter en dit gaat gepaard met een rode kleur; dus ze zijn arm. In feite zijn deze gronden als weiland slechter dan de gemoerde niet te



AFB. 44. Bovengronden van de zware oude kleiplaatgronden (MOa17).

FIG. 44. *Topsoils of the heavy old „kleiplaat” soils (MOa17).*

laag gelegen komgronden, want de MOa 17 gronden zijn hoog gelegen, terwijl bovendien de afdekkende zware laag voor extra storing zorgt, waardoor de waterhuishouding van deze gronden nog slechter is dan die der poelgronden. De gronden zijn meest lopend. Bij gebruik als bouwland treedt er in de ontwikkeling der gewassen nogal verschil op, met dien ver-

	Humus	CaCO ₃	Afslibbaar < 16 mu	Zand > 16 mu
0- 20 cm grijsbruine lichte kleiige bovengrond	2,7	2,3	39	56
20- 40 cm licht grijsbruine kleigrond	2,0	0,1	48	50
40- 60 cm staalgrijze dichte kleigrond	1,2	0,1	70	29
60- 80 cm staalgrijze zeer dichte kleigrond	1,0	0,3	79	20
80-100 cm iets geelgrijze kleigrond	1,3	1,2	68	29
100-120 cm geelgrijze zavel met enige vlammen roodbruine roest	1,0	7,2	40	52

stande echter, dat de beste ontwikkeling nog maar zeer matig is vergeleken bij de goede gronden. De gewassen moeten wat groei en opbrengst betreft in dezelfde volgorde gevormd worden als bij MOa17, maar de ontwikkeling is hier steeds een trap slechter. De onkruidgroei is hier ook welig. Weiland voldoet op deze gronden ook niet, in het voorjaar is dit vrij laat, terwijl in de nazomer de gronden te droog zijn en hierdoor de grasgroei tot stilstand komt.

3. MIDDELLANDGRONDEN (MM)

In het Middelland vinden we in tegenstelling tot het Oude-Land wat meer kalkrijke en kalkhoudende bodemtypen. Bovendien zijn de kreekruggronden wat de bovengrond betreft ook zwaarder dan de kreekruggrond van het Oude-Land, waardoor de zwaarte-

verschillen der bovengronden tussen kreekruigten en poelgronden en overgangsgronden meest niet zo groot zijn.

Als overblijfselen der laatste niet geheel verlande krekken vinden we:

De kreekbeddinggronden (MMb); dit zijn laaggelegen oude geulen, vaak de laatste geul in een verlande kreekrug.

De kreekruggronden worden verdeeld in gronden die kalkhoudend zijn en kalkrijk.

De kalkhoudende kreekruggronden (MMr) hebben een bouwvoor die kalkloos of iets kalkhoudend is,

terwijl de kalkrijke kreekruggronden (MMk) kalkrijk in de bouwvoor zijn, waarmee een betere structuur gepaard gaat. Deze gronden gelijken veel op de Nieuwlandgronden. Zowel de kalkhoudende als de kalkrijke kreekruggronden liggen hoog in het landschap. Beide reeksen zijn hoofdzakelijk als bouwland in gebruik. Bij de zwaarste typen vindt men vooral de zeer productieve bouwlandgronden.

Iets lager gelegen zijn de jonge overgangsgronden (MMt); deze bezitten zavelige tot licht kleiige profielen. Vaak vindt men de oude oppervlakte van het Oude-Land als een zware laag in de ondergrond terug. Ze zijn meest als bouwland in gebruik.

Nog lager liggen de jonge poelgronden (MMP); ze bestaan uit kalkhoudende zware kleiprofielen en zijn vaak gemoerd. Voor het grootste deel zijn het weilandgronden.

MMb *Kreekbeddinggronden*

Deze gronden hebben steeds kalkrijke profielen met een goede eigen drainage, de profielen worden naar beneden toe slechts geleidelijk lichter. Ze zijn steeds laaggelegen t.o.v. de naaste omgeving, vaak liggen ze in een hogere rug en dan is hun ligging vaak t.o.v. het grondwater nog betrekkelijk gunstig. De zwaardere typen vormen dan vaak uitstekende bouwlanden. Plaatselijk liggen de gronden echter zo laag dat er alleen weiland op mogelijk is (o.a. de Grenadier). De oppervlakte van deze gronden is echter slechts gering.

- MMba *Kreekbeddinggrond met kleiige bovengrond*
De bovengrond is licht kleiig of kleiig (35 % afslibbare delen).
- MMbb *Kreekbeddinggrond met zavelige bovengrond*
De bovengrond is zavelig (25—35 % afslibbare delen).
- MMbc *Kreekbeddinggrond met licht zavelige bovengrond*
De bovengrond is licht zavelig (15—25 % afslibbare delen).

MMr *Jongere kreekruggronden*

De bovengrond varieert in zwaarte van 20—50 % afslibbare delen. Het profiel wordt naar beneden toe eerst iets zwaarder en daarna lichter en de diepere ondergrond is meestal zandig. De bouwvoor is zwak kalkhoudend of kalkloos, doch direct onder de bouwvoor treedt de kalk op. De ondergrond is kalkrijk. Door het ontbreken van kalk in de bouwvoor is deze vaak iets slempig. De ligging is hoog en de kleur van de gronden wijst op een goede doorluchting. Het lichtste type (MMr2) lijkt veel op de oude zandige stroomgrond, maar is wel iets kalkrijker. De overige typen zijn zwaarder en staan in tussen de oude kleiplaatgronden enerzijds en de jonge kalkrijke kreekruggronden anderzijds. De gronden zijn minder dicht dan de zware lagen der kleiplaatgronden maar aan de andere kant is de eigen drainage minder als die der kalkrijke stroomruggronden.

Het zand der ondergrond komt vaak pas beneden 1 m voor. Soms wordt het echter reeds hoger in het profiel gevonden en wel tussen 60 cm en 1 m (z) en ook treffen we het een enkele keer boven 60 cm aan (zz). Deze gronden waar het zand zo hoog in voorkomt hebben in de zomer dikwijls last van droogte (zie bij de oude kreekruggronden MOK).

De kalkhoudende kreekruggronden zijn voor het grootste deel als bouwland in gebruik.

MMr2 *Kalkhoudende, jongere kreekruggrond met licht zavelige bovengrond*

De bovengrond is licht zavelig met 20—25 % afslibbare delen. Naar beneden toe wordt het profiel vrij snel lichter en op 60 cm is het meestal zandig.

Landbouwkundig gezien lijkt dit type veel op de zandige oude kreekruggrond (Mok1), de slempigheid is over het algemeen echter iets geringer. Het is goede grond voor vroege groenten, in de zomer is hij voor vele land- en tuinbouwgewassen wat te droog.

MMr2zz Indien het grove zand reeds boven de 60 cm optreedt dan blijven hierdoor de gewassen licht en verdrogen soms.

MMr3 *Kalkhoudende, jongere kreekruggrond met zavelige bovengrond*

De bouwvoor is zavelig met 25—35 % delen afslibbaar. Soms stijgt dit gehalte onder de bouwvoor nog iets, maar naar beneden toe wordt de grond lichter en in de diepere ondergrond treedt zand op, dit echter pas beneden 70 cm. De doorlatendheid is tamelijk goed. De bouwvoor is vrij goed gekruimeld, maar neiging tot slempen bestaat.

Het is goede landbouwgrond, die in niet al te droge jaren van droogte geen last heeft. Na bewerking is de structuur echter niet steeds even mooi gekruimeld als bij de kalkrijke kreekruggronden.

De gewassen vertonen in niet te droge jaren een goede ontwikkeling.

MMr3z Het zand in de ondergrond begint tussen 60—100 cm. Deze gronden hebben kans om in zeer droge jaren minder te produceren dan normaal.

MMr3zz Het zand in de ondergrond begint boven 60 cm. Hierdoor zijn deze gronden in de zomer gauw te droog.

MMr3d Tussen 60 cm en 1 m treedt een kalkarme zware laag op, deze is storend voor de waterhuishouding, waardoor de grond slempiger en kouder is dan normaal.

MMr4 *Kalkhoudende, jongere kreekruggrond met licht kleiige bovengrond*

De bovengrond is licht kleiig met 35—45 % delen kleiner dan 16 mu. Meest stijgt dit gehalte onder de bouwvoor. Naar beneden toe wordt de grond geleidelijk lichter, met zand in de diepere ondergrond. De doorlatendheid is vrij goed; de bouwvoor is wat slempig.

Dit zijn productieve bouwlandgronden, die als bezwaar hebben dat ze vaak iets te weinig doorlatend en daardoor iets slempend en laat zijn. Ook zijn ze moeilijk te bewerken.

MMr4zz Het zand treedt op boven 60 cm, waardoor in drogere zomers het productievermogen achteruit gaat.

MMr5 *Kalkhoudende, jongere kreekruggrond met kleiige bovengrond*

De bovengrond is kleiig, meer dan 45 % delen kleiner dan 16 mu. Naar beneden toe wordt de grond eerst iets zwaarder en dan geleidelijk lichter. Zand bevindt zich alleen in de diepere ondergrond. De doorlatendheid is matig, de bouwvoor is vaak slempig. Deze grond heeft als kleigrond een goede productiviteit, hij is echter ook iets te weinig doorlatend en daardoor laat en iets slempig. Ook is hij moeilijk te bewerken. Door de zwaardere laag onder de bouwvoor gaat dit type, evenals soms de MMr4 en MMr3, iets op de oude kleiplaatgronden gelijken; de doorlatendheid van deze gronden is echter meest iets gunstiger.

MMk *Jonge kreekruggronden*

Het gehele profiel der jonge kreekruggronden is kalkrijk. Ook in de bouwvoor is bijna steeds een reserve aan kalk aanwezig. De bovengrond kan variëren van licht zavelig tot kleiig, waarbij de grond onder de bouwvoor soms iets in zwaarte toeneemt. Dieper in het profiel wordt de grond lichter (licht zavelig tot zandig). De diepere ondergrond is steeds veenloos. De kleur van de grond is gelig of bruinig, wat op een goede doorluchting wijst. Alle typen van de jonge kreekruggrond zijn goed doorlatend. De bovengrond is goed gekruimeld. De hoogteligging is hoog tot middelhoog. De meeste gronden van deze serie behoren tot de prima landbouwgronden. Het minst productief zijn de lichtste typen en vooral die waar het zand der ondergrond reeds vrij hoog in het profiel

voorkomt (z) en (zz) (zie bij oude kreekruggronden MOK). Het kleiige type is het productiefst, deze hebben echter het bezwaar dat ze moeilijk te bewerken zijn; ze staan bekend op Walcheren als open kwade grond.

Sommige gewassen hebben op deze gronden nog weleens last van ziekte. Witte bonen groeien b.v. te welig en worden daardoor ziek, ze gaan schimmelen.

MMk2 *Kalkrijke, jonge kreekruggrond met licht zavelige bovengrond*

De bovengrond is licht zavelig met meest 20—25 % deeltjes kleiner dan 16 µ. Naar beneden toe wordt het profiel vrij snel lichter en op 60 cm is het zandig. Evenals de oude zandige kreekruggrond (MOK1) en de kalkhoudende jongere kreekruggrond (MMr2), waarop dit profiel veel lijkt, zijn deze gronden in de zomer wat te droog om optimale opbrengsten te geven. Het is echter toch redelijke landbouwgrond en ook voor vroege groenten is hij uitstekend. De slempigheid is bij deze typen veel minder dan bij de MOK1 en MMr2.

MMk2zz Indien reeds boven 60 cm zand optreedt, dan blijven de gewassen licht en verdrogen soms.

MMk3 *Kalkrijke, jonge kreekruggrond met zavelige bovengrond*

De bouwvoor is zavelig en bevat 25—35 % afslibbare delen (meestal 30—35 %). Soms stijgt dit iets onder de bouwvoor, maar verder naar beneden toe wordt de grond lichter. In de diepere ondergrond treedt zand op, echter pas beneden 70 cm. Dit type is voor alle landbouwgewassen en ook voor fruit en grove groenten zeer geschikt. Het is grond die onder alle weersomstandigheden goede resultaten oplevert, doordat en de opdrachtigheid en de eigen drainage goed zijn.

MMk3z Ook is de bewerking van deze grond gemakkelijk. Soms komt het zand in de ondergrond wat hoger, nl. op een diepte van 50—70 cm. Bij deze gronden is meest ook de bouwvoor wat lichter, 25—30 %. In droge zomers is de productiviteit van deze grond waarschijnlijk iets geringer dan van het normale type (MMk3). Als smalle rug tussen gemoerde laag liggende poelgronden kan dit type in de zomer verdroging vertonen.

MMk3zz Soms komt het zand tot boven de 50 cm; deze gronden zijn minder productief dan de normale en kunnen verdroging van het gewas vertonen.

MMk3d Ook komt het voor, dat er een zware ondergrond aanwezig is; dit maakt het type later en kouder dan het normale type.

MMk4 *Kalkrijke, jonge kreekruggrond met licht kleiige bovengrond*

De bovengrond is licht kleiig met 35—45 % afslibbare delen. Dit gehalte wordt soms onder de bouwvoor iets hoger, maar verder naar beneden wordt de grond lichter, met zand in de diepere ondergrond, meestal pas beneden 1 m. De doorlatendheid is best. Wegens de grote zwaarte zijn deze gronden moeilijker te bewerken dan MMk2 en MMk3. Tevens zijn ze in het voorjaar iets later. De productiviteit is zeer groot voor alle gewassen. Ook voor weiland is dit type zeer geschikt. Dit is eveneens het geval voor fruitteelt, die er echter nog maar weinig op wordt aangetroffen.

Als voorbeeld van een kalkrijke jonge kreekruggrond met licht kleiige bovengrond kan het volgende profiel gelden van perceel Westkapelle A 143 (ten westen van Westkapelle).

	Humus	CaCO ₃	Afslibbaar < 16 µ	Zand > 16 µ
0— 20 cm bruingrijze bovengrond	3,5	4,9	58	33
20— 35 cm geelgrijze klei, poreus	3,3	5,3	59	33
35— 50 cm geelgrijze klei	1,6	15,4	53	30
50— 65 cm geelgrijze klei, roest en vlammen	1,2	18,7	44	36
65— 80 cm geelgrijze klei, roest en vlammen	1,0	19,1	41	39
80—100 cm iets meer grijze klei met iets veensporen, poreus	2,4	15,2	42	41

In de diepere ondergrond beneden 1 m wordt de grond dan langzamerhand lichter.

MMk4z Indien het zand of de lichte zavel tussen 60 en 90 cm begint, dan is z toegevoegd. Deze gronden liggen iets hoger dan het normale type MMk4. De grond is in het voorjaar meest wat vroeger droog.

MMk5 *Kalkrijke, jonge kreekruggrond met kleiige bovengrond*

De bovengrond bevat meer dan 45 % afslibbare delen. In de ondergrond treedt zand op, doch steeds beneden 1 m. Ondanks de zwaarte is de grond prima doorlatend. De ligging t.o.v. het grondwater is middelhoog. Dit zijn de meest productieve bouwlanden van Walcheren. Ondanks de grote zwaarte is de grond open. Ze is echter moeilijk te bewerken; kwade grond. Weilanden zijn op deze gronden eveneens goed, doch komen er zelden op voor.

MMt *Jonge overgangsgronden*

MMt3 *Homogene, jonge overgangsgrond*

De profielen der jonge overgangsgronden bestaan uit zavel of lichte klei, de bovengrond is het lichtst, de ondergrond iets zwaarder. De bouwvoor is meest iets kalkhoudend en soms kalkrijk, onder de bouwvoor vindt men al spoedig reservekalk. De kleur van de grond is lichtgrijs of geelgrijs wat op een matige doorluchting wijst.

Deze gronden hebben bij drogere zomers een goed productievermogen. In natte jaren geven ze volgens de boerenervaring minder goede oogsten. Ze hebben wat last van slempen. Dit laatste komt vooral voor indien er zich in de ondergrond een zware laag bevindt welke bij vele van deze gronden optreedt. Op grotere diepte bevindt zich dan het oude veen.

Als voorbeeld van een jonge overgangsgrond kan het volgende profiel uit het gebied ten zuiden van Ritthem gelden (Ritthem C 574).

	Humus	CaCO ₃	Afslibbaar < 16 mu	Zand > 16 mu
0- 22 cm donkergrijze bouwvoor	1,3	2,4	26	70
22- 40 cm geelgrijze zavel	0,8	5,3	31	63
40- 60 cm geelgrijze lichte klei	0,8	9,6	43	46
60-100 cm grijs met bruine roest	0,8	11,6	33	55

De zwaardere ondergrond werd in dit profiel niet boven 1 m aangeboord; hij bevindt zich hier op ongeveer 1,10 m diepte.

MMp *Jonge poelgronden*

De jonge poelgronden lijken wat profiel betreft veel op de oude poelgronden, het zijn ook kleiige profielen die vaak gemoerd zijn. In tegenstelling tot de oude poelgronden bezitten ze in het profiel echter kalk en ook zijn ze gemiddeld iets hoger gelegen dan de oude poelgronden. Hoewel deze gronden ook voornamelijk als weiland in gebruik waren, trof men er toch meer bouwland aan dan bij de oude poelgronden.

MMp1 *Kalkhoudende, jonge poelgrond*

De profielen van dit type zijn kleiig, de bovengrond is vaak iets lichter en ontkaakt, onder de bouwvoor treffen we reeds vrij gauw enige reserve kalk aan. Ze hebben zowel bij gebruik als weiland als bij gebruik als bouwland een betere naam dan de oude poelgrond. Bij een betere bemesting en verzorging der oude poelgronden zal dit verschil misschien wel genivelleerd worden.

Als bouwland hebben deze kalkhoudende jonge poelgronden wel het bezwaar van slempen, bij droge zomers kunnen ze, indien ze niet al te laag zijn gelegen, echter goede oogsten geven (mooi-weer-gronden).

MMp1m Veelal zijn de gronden van dit type gemoerd; door de te lage ligging zijn deze gronden nu veelal ongeschikt voor bouwland. Weiland is bij de huidige ontwatering de enig goede oplossing. Deze weilanden hebben meest een goede naam.

MMp2 *Zwak kalkhoudende, jonge poelgrond*

Deze gronden hebben een kleilig profiel dat grote overeenkomst vertoont met de oude poelgronden. De profielen zijn echter iets kalkhoudend en ook liggen deze gronden meest iets hoger t.o.v. het grondwater. De bovengrond is wel steeds kalkloos, maar op enige diepte vinden we iets reserve kalk.

Het veen vinden we op 80 à 150 cm beneden het maaiveld.

De praktijk-ervaring van vóór de inundatie leert, dat vooral uien, lucerne en bieten op deze gronden beter groeien dan op de oude poelgronden. Bij een betere verzorging van de oude poelgronden is het echter te verwachten, dat dit verschil geheel genivelleerd wordt. Als weilandgrond is dit type goed te gebruiken.

Als voorbeeld voor een zwak kalkhoudende, niet gemoerde poelgrond kan het volgende profiel gelden, gelegen noordoost van Ritthem (Ritthem B 67).

	Humus	CaCO ₃	Afslibbaar < 16 mu	Zand > 16 mu
0- 9 cm bruingrijze zode met rode tint, „rode grond” . . .	11	—	47	42
9- 18 cm bruingrijs, minder humeus	6,5	—	50	44
18- 35 cm grijze stugge kleigrond met bruine roest-concreties, prisma-structuur.	2,3	0,4	57	41
35- 69 cm grijze kleigrond	1,0	5,6	62	32
69- 82 cm grijze kleigrond met roest	1,0	5,5	57	36
82-100 cm grijze kleigrond met enige roest-concreties . . .	1,0	1,6	58	39

MMp2m Veelal is bij deze gronden het veen uitgegraven; hierbij is het profiel totaal verwerkt. Deze gronden zijn nu veel dichter boven het brakke grondwater komen te liggen, wat ongunstig is voor het gebruik als bouwland.

Als ze niet al te laag liggen, dan zijn ze gemiddeld wel iets beter dan de overeenkomstige oude gemoerde poelgronden.

Als weiland is deze grond redelijk goed, waarbij opgemerkt moet worden, dat vooral voor de vetweiderij de weilanden op dit bodemtype zeer geschikt zijn.

4. NIEUWLANDGRONDEN (MN)

In het Nieuwland vinden we bijna alleen kalkrijke bodemtypen. De variaties in bodemgesteldheid zijn dan ook voornamelijk terug te voeren tot verschillen in zwaarte der diverse lagen. Hierbij kan men als algemene regel geven, dat de profielen met de zwaarste en dikste zavel- en kleidekken het productiefst zijn en dat de wat lichtere profielen vaak oogstdepressies te zien geven door watertekort tijdens de groeiperiode. Noodzakelijk is dit echter niet, als de grondwaterstand maar goed is, wat meestal echter niet het geval is.

Middelhoog gelegen zijn de *s c h o r g r o n d e n* (MNs). Deze hebben dikke zavel- of kleidekken.

De hoogst gelegen gronden in een polder zijn de *h o g e p l a a t g r o n d e n* (MNk). Deze zijn gekenmerkt door een dun zavel- of kleidek; in extreme gevallen kan dit zelfs geheel ontbreken.

De slikgronden (MNI) zijn laag gelegen. Deze bezitten evenals hoge plaatgronden slechts dunne zavel- of kleidekken. Ze zijn echter meestal gunstiger gelegen t.o.v. het grondwater.

Ook laag gelegen zijn de kreekbeddinggronden (MNB). Dit zijn de niet verlandende kreekbeddingen, zij hebben last van verzilting door het brakke grondwater. Hun oppervlakte is slechts gering.

MNs Schorgronden

Qua profielopbouw gelijken de schorgronden op de kalkrijke jonge kreekruggronden zonder grofzandstoringen. Dit wil dus zeggen, dat de grond naar beneden toe geleidelijk lichter en eerst op grotere diepte grofzandig wordt. De grond heeft een goede natuurlijke drainage. De ligging van deze gronden ten opzichte van hun omgeving is middelhoog tot hoog.

De landbouwkundige eigenschappen komen overeen met die van de overeenkomstige kalkrijke jonge kreekruggronden en hiernaar kan dan ook verwezen worden. De invloed van een zandige ondergrond komt door het geringere hoogteverschil met de omgeving echter minder snel tot uiting, omdat door deze iets andere ligging de waterhuishouding niet geheel gelijk is.

MNs2 *Kleige schorgrond, naar beneden iets lichter wordend*

Deze kleigronden worden in de bovenste meter naar beneden toe geleidelijk lichter. Het profiel blijft vrij homogeen, beneden 1 m diepte wordt het profiel snel lichter. De roest komt voor in gevlekte vorm.

De landbouwkundige kwaliteit van deze grond is goed. De bewerkbaarheid van deze tamelijk zware grond levert moeilijkheden op. Zij hangt ook samen met de ontwatering (dus met de ligging in de polder): de laaggelegen nattere gronden staan in de praktijk als zwaarder bekend dan de diep ontwaterde gronden, hoewel bij nader onderzoek deze gronden een lager percentage afslibbaar hebben dan men aan de hand der praktijkervaring zou verwachten. Behalve voor fijne teelten, waarvoor deze gronden te zwaar zijn, is dit type van goede kwaliteit voor land- en tuinbouwkundige doeleinden.

MNs5 *Licht kleige schorgrond, naar beneden iets lichter wordend*

Deze licht kleige gronden worden naar beneden toe geleidelijk lichter, het verschil in zwaarte tussen boven- en ondergrond is echter groter dan bij het voorgaande type. De fysieke toestand is iets gunstiger, waardoor de moeilijkheden met bewerking niet zo groot zijn. In de praktijk op Walcheren staat deze grond dan ook beter aangeschreven dan het zwaardere type. Alle landbouwgewassen geven hier zeer bevredigende resultaten. Een ongunstige factor die optreedt, is het lage humusgehalte.

MNs10 *Zavelige schorgrond, naar beneden iets lichter wordend*

Van de schorgronden op Walcheren heeft dit type de beste fysieke hoedanigheden; bewerkbaarheid, natuurlijke doorlatendheid en structuur van de bovengrond zijn goed. De ondergrond op 1 m diepte is hier reeds fijnzandig zavelig. Zowel voor land- als tuinbouw geeft deze grond goede resultaten, hoewel ze voor fijne groenteteelt nog wel iets te zwaar is. Een extra onkruidbestrijding, die bij lichtere typen vaak nodig is, behoeft bij deze grond niet plaats te vinden.

MNs15 *Licht zavelige schorgrond, naar beneden iets lichter wordend*

Het lichtste type der schorgronden op Walcheren heeft nog een voldoende watercapaciteit, want verdroging is er niet geconstateerd. De ondergrond is evenals bij het vorige type zeer licht zavelig. De natuurlijke vruchtbaarheid van dit type is lager dan die der vorige. Hierdoor staan ze iets minder goed aangeschreven. Voor de fijnere teelten heeft deze lichte zavel bepaalde voordelen. Suikerbieten echter prefereren een zwaardere grond. De vegetatieve groei en korrelopbrengst bij granen ligt ook iets lager.

z' Het zand komt bij deze schorgronden hoger dan normaal in het profiel voor (begint tussen 80 en 100 cm).

" Storende zandlagen (zandvlagen) dicht onder de bouwvoor.

MNk Hoge plaatgronden

Zoals de naam al aangeeft is de ligging van deze gronden ten opzichte van hun omgeving hoog. De verschillen zijn wel niet zo groot als tussen oude kreekrug- en oude poelgronden, maar een duidelijk hoogteverschil van 0,5 à 1 meter met de schorgronden is aanwezig. De hoge ligging gaat gepaard met ondiepe grofzandige ondergronden. Hierdoor behoren de hoge zandplaatgronden zonder uitzondering tot de droogtegevoelige gronden, waarvan de verbetering van waterhuishouding door opvoeren van het grondwaterpeil op grote moeilijkheden stuit, vanwege de lager gelegen minder droogtegevoelige gronden in de omgeving. Er moet dus vaak zonder dat van het grondwater geprofiteerd kan worden geteeld worden. We kunnen deze gronden vergelijken met de kalkrijke kreekruggronden met een grofzandige ondergrond.

De volgende typen zijn onderscheiden:

MNk1 Licht zavelige, hoge plaatgrond, tussen 60 en 80 cm overgaande in grof zand

Deze licht zavelige gronden hebben een bovengrond van 60—80 cm dikte, die een goede structuur bezit en gemakkelijk te bewerken is. De grond is in het voorjaar vroeg, door de ligging en de zandige ondergrond. De vochthoudendheid laat te wensen over, zowel door de onvoldoende dikke bovengrond als door het geringe slibgehalte. In extra droge zomers zal daardoor vochttekort ontstaan.

MNk2 Licht zavelige, hoge plaatgrond, boven 60 cm overgaande in grof zand

Deze licht zavelige grond heeft een bovengrond op een zandige ondergrond, die dunner is dan 60 cm. De droogtegevoeligheid is groot, in de eerste plaats door de dunne bovengrond en in de tweede plaats wordt dit nog versterkt doordat het slibgehalte van deze grond aan de zandige kant van de lichte zavel ligt; dit in tegenstelling tot MNk1, waarbij het slibgehalte aan de zavelige kant van de lichte zavel ligt. Het type MNk2 ligt ook nog iets hoger en is als een van de hoogste delen van de „hoge plaat” te beschouwen. De structuur van de grond is goed, soms echter iets slepend. De bewerking is gemakkelijk en kan vroeg plaatsvinden. Deze goede eigenschappen vallen tegen de ondiepe zandondergrond echter in het niet.

MNk4 Zeer licht zavelige, hoge plaatgrond, tussen 60 en 80 cm overgaande in grof zand

De zeer licht zavelige bovengrond van dit type bevat nauwelijks 10 % afslibbare bestanddelen. De structuur is wat labiel, zodat stuiven en slempen op kan treden. Het slibhoudende dek op de zandige ondergrond is dun en daardoor is het profiel droog. De ligging en de doorlatendheid maken, dat deze grond vroeg is. Dit voordeel weegt echter niet op tegen het tekort aan water dat dit profiel heeft.

MNk5 Zeer licht zavelige, hoge plaatgrond, boven 60 cm overgaande in grof zand

Ook bij dit type bevat de bovengrond nauwelijks 10 % afslibbare delen. De bovengrond is hier dun en gaat al boven de 60 cm minus maaiveld over in grof slibarm zand. Het profiel is dan ook veel te droog. De droogtegevoeligheid overheerst ook hier weer de gunstige eigenschappen als gemakkelijke bewerking, vroegheid, goede structuur en doorlatendheid.

MNk7 Zavelige, hoge plaatgrond, boven 60 cm overgaande in grof zand

De zavelige bovengrond is van goede kwaliteit. De kalktoestand verzekert een goede structuur, die stabiel is. De bewerkbaarheid van de grond is gemakkelijk en kan vroeg plaats hebben. Deze gunstige eigenschappen worden echter overheerst door het vochttekort dat optreedt als gevolg van de dunne bovengrond: deze gaat boven 60 cm minus maaiveld over in grof zand en hierdoor is de vochthoudendheid te gering.

MNk8 *Zavelige, hoge plaatgrond, tussen 60 en 80 cm overgaande in grof zand*

De zavelige bovengrond gaat hier op een diepte tussen 60 en 80 cm minus maaiveld over in grof zand. Ook hier is de dikte van de vochthoudende bovenlaag te dun om een voldoende vochthoudendheid gedurende het groeiseizoen te garanderen. De gunstige eigenschappen als goede structuur en doorlatendheid, gemakkelijke bewerkbaarheid, goede pH en kalkrijkdom worden hier dus ook weer overheerst door de factor vocht die in het minimum is.

MNk8a *Overslibde, zavelige, hoge plaatgrond, beneden 80 cm overgaande in grof zand*

De bovengrond is in dit geval voldoende dik, om voor landbouwgewassen droogteresistent genoemd te kunnen worden. De eigenschappen van goede structuur en doorlatendheid worden niet op de achtergrond geschoven door vochtgebrek; maar er kan ten volle van geprofiteerd worden. Dit type behoort dan ook tot goede gronden van het Nieuwland.

MNk9 *Licht kleiige, hoge plaatgrond, boven 60 cm overgaande in grof zand*

Dit type heeft een licht kleiige bovengrond, die echter vrij dun is. De vochthoudendheid is hier weer de limiterende factor die de gunstige eigenschappen van goede structuur en doorlatendheid overheerst. De grondbewerking wordt bij dit type al iets moeilijker. Het hoogteverschil van dit type met de omgeving is geringer dan dat bij de voorgaande typen.

MNk10 *Licht kleiige hoge plaatgrond, tussen 60 en 80 cm overgaande in grof zand*

Ook dit profiel is droogtegevoelig, hoewel minder dan het voorgaande type, omdat de bovengrond dikker is. De eigenschappen als goede structuur en doorlatendheid komen niet voldoende tot uiting, omdat de factor vocht beperkingen oplegt.

MNk11 *Kleiige, hoge plaatgrond, boven 60 cm overgaande in grof zand*

Dit type ligt maar weinig hoger dan de omgeving. De dunne bovengrond geeft geen voldoende vochthoudendheid. Hoewel structuur en doorlatendheid van deze gronden goed zijn, levert de bewerking moeilijkheden op, wegens de zwaarte van de grond.

MNk12 *Kleiige, hoge plaatgrond, tussen 60 en 80 cm overgaande in grof zand*

De dikkere bovengrond geeft in vergelijking met type MNk11 een grotere vochthoudendheid, maar het profiel blijft nog droogtegevoelig. De bewerking is bij dit type eveneens vrij zwaar. De overige gunstige fysische eigenschappen van deze grond worden echter wat afgeremd door de droogtegevoeligheid.

MNI *Slikgronden*

Deze gronden komen in profielbouw overeen met de hoge plaatgronden. Ze zijn bij dezelfde grondwaterstand even droogtegevoelig als deze. Er is echter een belangrijk verschil, dat zeer ten gunste van de slikgronden uitvalt, nl. de ligging ten opzichte van de schorgronden is laag. Deze gronden, die dus het grondwater nodig hebben, liggen het dichtste erbij. Het watertekort kan aangevuld worden vanuit het grondwater, zodat de productie van deze gronden goed kan zijn.

MNI1 *Hoog opgeslibde, lichte kleislikgrond, tussen 60 en 80 cm overgaande in grof zand*

De hoedanigheid van de licht kleiige bovengrond is goed. De dikte van de laag die het vocht moet vasthouden, is te gering om droogteresistent genoemd te kunnen worden. Door de lage ligging zijn de gevolgen hiervan niet ernstig, omdat de vochtvoorziening van de bovengrond ook vanuit het grondwater kan plaatsvinden. Indien het grondwater echter te diep staat in de zomer, is dit profiel droogtegevoelig en de productiviteit niet maximaal.

MNI2 *Hoog opgeslibde zavelslikgrond, tussen 60 en 80 cm overgaande in grof zand*

Dit type heeft eveneens een bovengrond van goede kwaliteit: structuur en doorlatendheid zijn goed, terwijl de bewerkbaarheid gemakkelijker is dan bij het eerste type. De vochthoudendheid van de bovengrond is hier ook te gering, zodat ook dit profiel iets te droog is, als de grondwaterstand in de zomer te diep wegzakt.

MN13 *Hoog opgeslibde, lichte zavelstikgrond, tussen 60 en 80 cm overgaande in grof zand*

Het licht zavelige dek op de zandige ondergrond is te dun om een voldoende vochthoudendheid te geven. De structuur en de doorlatendheid zijn ook hier goed. De bewerkbaarheid is zeer gemakkelijk. Voor verschillende gewassen is deze grond wel wat te licht. Indien in de zomer de grondwaterstand te diep wordt, is deze grond te droog.

MN15 *Matig opgeslibde, lichte kleistikgrond, boven 60 cm overgaande in grof zand*

De kleiige bovengrond is minder dan 60 cm dik, waardoor de totale vochthoeveelheid die vastgehouden kan worden te gering is. Indien het polderpeil niet gehandhaafd kan worden op een voor dit profiel gewenste diepte, is dit type te droog. De eigenschappen van de bovengrond als structuur en doorlatendheid en de bewerking zijn goed, maar er kan ten gevolge van het vochttekort niet ten volle van geprofiteerd worden.

MN16 *Matig opgeslibde zavelstikgrond, boven 60 cm overgaande in grof zand*

Ook hier zijn de eigenschappen van de bovengrond gunstig en te vergelijken met MN12. Alleen de bovengrond is dunner waardoor de vochthoudendheid minder is. Dit behoeft geen bezwaar te zijn, omdat door de lage ligging aanvulling vanaf het grondwater mogelijk is, behalve als dit in de loop van de zomer te diep wegzakt.

MN17 *Matig opgeslibde, lichte zavelstikgrond, boven 60 cm overgaande in grof zand*

De eigenschappen van de bovengrond van dit type zijn gelijk aan die van het type MN13. De licht zavelige bovengrond is echter dunner, waardoor het vochttekort van de bovengrond nog groter is gedurende het groeiseizoen. Door het grondwater kan echter aanvulling optreden, als de grondwaterstand in de zomer ten minste niet te diep wegzakt.

MNb *Kreekbeddinggronden*

Deze gronden zijn steeds vrij laag gelegen t.o.v. de omgeving. Hun oppervlakte is slechts gering.

MNb1 *Gereduceerde, laaggelegen kreekbeddinggrond*

Het profiel is op vrij geringe diepte gereduceerd. Daar het grondwater in de gebieden waar deze grond voorkomt brak is, lijdt ze meest aan verzilting. De zwaarte van het profiel wisselt zeer, maar is hierdoor ook van secundair belang.

MNb2 *Hoger gelegen kreekbeddinggrond*

De oxydatie-reductiegrens ligt hier dieper (beneden 50 cm) dan bij MNb1, waardoor verzilting niet optreedt. Hierdoor is de zwaarte van het profiel van groter belang. Hun oppervlakte is zeer gering. Ze worden verdeeld in:

MNb2a *Hoger gelegen kreekbeddinggrond met kleiige bovengrond*

MNb2b *Hoger gelegen kreekbeddinggrond met zavelige bovengrond*

MNb2c *Hoger gelegen kreekbeddinggrond met licht zavelige bovengrond*

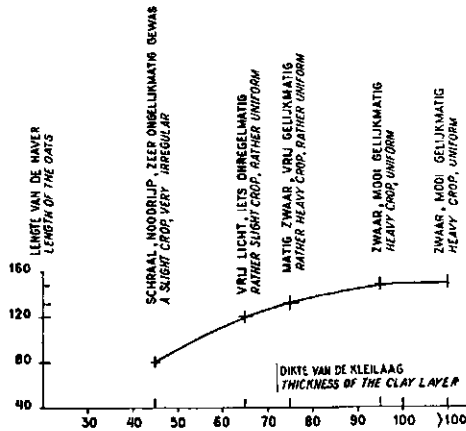
5. ENKELE VOORBEELDEN VAN GROEIVERSCHILLEN IN HET NIEUWLAND

Bij de landbouwkundige beschrijving der verschillende bodemtypen van het Nieuwland is er reeds op gewezen, dat de typen met dunnere zavel- en kleidekken op de zand-ondergronden, als ze wat hoger boven het grondwater liggen, vaak een opbrengst-depressie te zien geven. Dit treft men vooral aan bij de hoge plaatgronden. Ter illustratie wordt nu een beoordeling van het gewas gegeven van enkele percelen waar meer dan één bodemtype per perceel voorkomt. De waarnemingen werden in Juli 1949 verricht. Daar 1949 een droog jaar was voor Zeeland waren de omstandigheden om verschillen in het gewas te vinden gunstig.

Perceel gelegen in de Nieuw- en St-Jooslandpolder, opname 11 Juli 1949.
Gewas *haver*, grondwaterstand diep

Profiel	Type	Gemiddelde lengte gewas in cm	Opmerkingen
Matig zware klei, naar beneden overgaande in zware zavel	MNs2	145	zwaar, mooi gelijkmatig gewas
Matig zware klei, naar beneden geleidelijk iets lichter, met op 95 cm grof zand	MNs2z	145	idem
Matig zware klei, naar beneden geleidelijk iets lichter wordend, met op 75 cm grof zand	MNk12	135	matig zwaar, vrij gelijkmatig gewas
Matig zware klei, met op 45 cm vrij snelle overgang naar grof zand	MNk11	80	schraal, noodrijp, geelkleurend, zeer ongelijkmatig gewas, de ene halm veel langer dan de andere
Matig zware klei, met op 65 cm vrij snelle overgang naar grof zand	MNk12	110	vrij licht, iets onregelmatig gewas

Grafisch voorgesteld ziet men voor dit geval het volgende:



Afb. 45. Het verband tussen de lengte van haver en de dikte van de kleilaag, dit op één perceel.

FIG. 45. The relation between the length of oats and the difference in thickness of the silt layer on the same parcel.

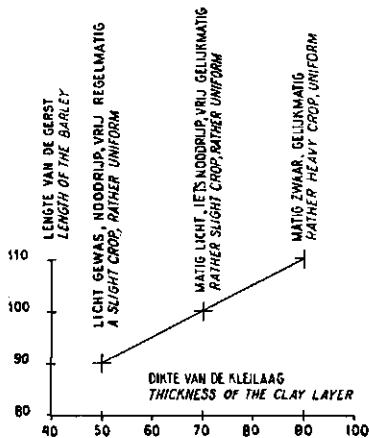
Een ander voorbeeld, nu voor gerst, is het volgende:

Perceel gelegen in Nieuw- en St-Jooslandpolder, opname 11 Juli 1949.

Gewas *gerst*

Profiel	Type	Gemiddelde lengte gewas in cm	Opmerkingen
Matig zware klei, naar beneden iets lichter, met op 90 cm grof zand	MNs2z	110	matig zwaar, mooi gelijkmatig gewas
Matig zware klei, naar beneden iets lichter wordend, met op 70 cm grof zand	MNk12	100	matig licht gewas; iets noodrijp wordend; vrij gelijkmatig gewas
Matig zware klei, met op 45 cm snelle overgang naar grof zand	MNk11	90	licht gewas; duidelijk noodrijp wordend; overigens vrij gelijkmatige stand

Grafisch voorgesteld krijgt men het volgende beeld:



AFB. 46. Het verband tussen de lengte van gerst en de dikte van de kleilaag, dit op één perceel.

FIG. 46. The relation between the length of barley and the difference in thickness of the silt layer on the same parcel.

Tenslotte volgen hier nog twee voorbeelden van tarwe:

1e perceel gelegen in Nieuw- en St-Jooslandpolder, opname 11 Juli 1949.

Profiel	Type	Gemiddelde lengte gewas in cm	Opmerkingen
Matig zware klei met op 90 cm grof zand	MNs2z	138	mooi, vrij zwaar, gelijkmatig gewas
Matig zware klei, met op 50 cm vrij snelle overgang naar grof zand	MNk11	118	matig licht en reeds noodwordend gewas

2e perceel gelegen in de Middelburgse polder, opname 19 Juli 1949.

Profiel	Type	Gemiddelde lengte gewas in cm	Opmerkingen
Iets grof tamelijk slibhoudend zand 12% afslibbaar, naar beneden geleidelijk iets slibarmer, met op 70 cm grof zand	MNk4	120	vrij licht, iets noodrijp wordend gewas
Lichte zavel 18% afslibbaar, naar beneden iets lichter en op 70 cm grof zand	MNk1	130	iets licht, vrij regelmatig gewas

Dat bij de lichtere profielen met het zand vrij hoog nog goede resultaten te behalen zijn als de waterstand maar goed is, blijkt wel uit het volgende: perceel met tarwe in de Middelburgse polder (opname 19 Juli 1949). Hier was nl. een gedeelte van het perceel uitgezand; dit lag hierdoor 1 m lager dan het niet uitgezande deel, terwijl er verder in profiel niet erg veel verschil bestaat.

Profiel	Type	Gemiddelde lengte gewas in cm	Opmerkingen
Vrij grofzandig, slibhoudend zand (10% slib), op 50 cm grofzandig wordend	MNk5	108	zeer schraal, noodrijp gewas met onregelmatige stand; zeer droog, slecht doorworteld profiel
Vrij grofzandig, doorwerkt, slibhoudend zand (10% slib), op 50 cm grijs en grofzandig (uitgezand)	MNk5	135	mooi vol, vrij zwaar, regelmatig gewas; profiel goed doorworteld en vochtig

6. VERVLOGEN DUINZANDGRONDEN (Dv)

Langs de noord- en westkust van Walcheren vinden we overal jonge duinen. Deze duinen zijn ontstaan door overstuiving van het jonge zeekleilandschap, dat overal in de ondergrond als een waterophoudende laag aanwezig is. Bij de duinzandgronden van het natuurlandschap en de eigenlijke vervlogen duinzandgronden vinden we deze laag eerst beneden één meter, op de overgang naar de zeekleigronden komt hij echter hoger in het profiel voor. Tevens is het bovenliggende duinzand dan vaak gemengd met klei. De eigenlijke vervlogen duinzandgronden zijn vaak in gebruik als grasland, dat echter alleen in het vroege voorjaar en in het late najaar productief is. Op de vervlogen duinzandgronden, die met slib gemengd zijn, vinden we meest bouwland.

Dv0 *Duinzandgrond van het natuurlandschap*

Dit zijn de niet in cultuur zijnde gronden van het duingebied.

Dv1 *Slibarme, vervlogen duinzandgrond*

Dit zijn de zuivere diepe kalkarme duinzandprofielen. Ze zijn zeer hoog gelegen. Twee ongunstige eigenschappen werken hier dus samen. In de eerste plaats maakt de hoge ligging boven de watervoerende laag in de ondergrond het onmogelijk om de bouwvoor van beneden af van voldoende vocht te voorzien, aangezien de capillaire opstijging te gering is om deze afstand te overbruggen. Aan de andere kant is de bovengrond te doorlatend en wegens het meestal geringe humusgehalte wordt zo goed als geen water vastgehouden, waardoor deze gronden veel te droog zijn. Ze zijn dan ook voor het merendeel in gebruik als „vroon-weilanden”, die van zeer slechte kwaliteit zijn. Is de bovengrond niet absoluut humusarm, maar is reeds een dunne iets humushoudende laag aanwezig, dan is de kwaliteit van het weiland, ook bij gelijke hoge ligging, direct iets beter, maar toch nog altijd slecht. De voedings-toestand van deze gronden is meest slecht.

Indien de bovengrond humushoudend is en de humuslaag dikker is, dan kunnen deze gronden als bouwland vrij goede resultaten opleveren. Ook liggen deze gronden iets lager dan het voorgaande type, wat van groot belang is, maar tevens is het humusgehalte belangrijk voor het vasthouden van water. Toch zijn deze gronden nog aan de droge kant. Bezitten gronden van dit type zeer diepe humeuze profielen, dan zijn ze om hun vroegheid zeer geschikt als tuinbouwgronden.

De humusrijke profielen zijn op de bodemkaart aangegeven met: humusrijk.

Dv1d Indien de waterophoudende ondergrond boven één meter werd aangeboord, dan wordt dit aangegeven met d. Deze grond is veel minder droog, dan een overeenkomstige grond, waarin deze laag dieper voorkomt.

Dv2 *Iets slibhoudende, vervlogen duinzandgrond*

Het profiel van deze grond bestaat uit kalkarm duinzand, waar in de bovengrond tot $\pm 10\%$ klei bijgemengd is. In de diepere ondergrond is steeds de kleilaag van het zeekleilandschap aanwezig. Deze grond ligt iets lager dan de Dv1. Door de lagere ligging en doordat de watercapaciteit van de bovengrond iets groter is dan bij de normale vervlogen duinzandgronden (Dv1), heeft hij minder van droogte te lijden.

Dv2d Dit is hetzelfde type met de watervoerende laag boven 1 m. De watervoorziening is beter dan bij Dv2. Meestal is dit type lager gelegen.

Dv3 *Slibhoudende, vervlogen duinzandgrond*

Deze gronden hebben een vrij sterke bijmenging met klei. Hierdoor is een slechte structuur ontstaan en de grond is dan ook vaak slempig, wat ongunstig is voor de ontwikkeling van de gewassen. Ze kunnen echter nog tot de redelijke bouwlanden gerekend worden. Het productievermogen is constant. De structuur van het bovenste mengsel is echter niet in orde. Ook van deze gronden is de voedings-toestand meest slecht, al hangt dit ook enigszins van de doorgemengde klei af.

In bijna alle gevallen treffen we de onvermengde ondergrond aan boven 1 m. Een uitzondering vormen die gebieden waar de menggrond op zand ligt. In dit geval kan schade door verdroging optreden.

Behalve de bodemkundige verschillen, die we in het duinzandgebied vinden, zijn er nog twee feiten, die voor de ontwikkeling van de gewassen van het grootste belang zijn. Dit is het grote verschil in duinzandgronden van de west- en die aan de noordrand, welk verschil op het volgende berust. De overgang van duin naar achterliggend landschap is in het noorden veel geleidelijker dan in het westen. Bodemkundig gezien zullen deze gronden in het noorden een betere waterhuishouding en dientengevolge minder last van de droogte hebben. Een tweede, een niet-bodemkundig verschil vormt de krachtige zoute zeewind. Deze wind maakt het onmogelijk, om de duinzandgronden in het westen te benutten voor gewassen met zacht en broos blad, zoals groentegewassen, bruine en witte bonen en voeder- en suikerbieten. De teelt van deze gewassen is zo goed als uitgesloten, doordat de bladeren door de krachtige wind, die zoutkorrels meevoert, telkens weer kapot geslagen worden. Ook andere gewassen dan de genoemde geven om deze reden aan de westkant een lagere opbrengst dan normaal. Aan de noordrand treffen we deze wind niet zo sterk aan, waardoor we daar geen last met deze moeilijkheden krijgen. Door de veel langzamere helling is de waterhuishouding hier beter, zodat we tuinbouw aantreffen, waarvoor de grond geschikt is. Ook zonder de sterke wind zou in het westen tuinbouw niet mogelijk zijn wegens de te sterke helling der duinvoet.

IV. ENKELE OPMERKINGEN OVER DE WATERREGELING VAN WALCHEREN, MEDE GEZIEN IN VERBAND MET DE LANDBOUW

De opbouw van het Walcherse landschap is zodanig, dat over korte afstanden betrekkelijk grote hoogteverschillen voorkomen. Deze variatie in hoogte gaat gepaard met verschil in bodemsamenstelling en verschil in gebruik voor landbouwkundige doeleinden. Een doelmatige waterregeling zal zo goed mogelijk aan deze omstandigheden aangepast moeten zijn, doch dit levert practisch enorme moeilijkheden op, zodat dit ideaal niet te bereiken of zelfs te benaderen valt. De hoogteligging der gronden varieert ongeveer van 1,5 m + N.A.P. tot 2 m — N.A.P. De kreekrug-, oude kleiplaat- en duinzandgronden liggen hoog; van de hoge kreekruggronden gaat het via de overgangsgonden naar de laaggelegen poelgronden.

Vóór de inundatie was de toestand zo, dat het grootste deel van de polder Walcheren één peil had, waarop afgewaterd werd. Gronden met een hoogteverschil van 3 à 3,5 m hadden dus eenzelfde polderpeil. Hierdoor ontstonden verschillende landbouwkundige moeilijkheden en bezwaren, die zich vooral uitten in verdrogingsverschijnselen van gewassen op de hoogstgelegen gronden. Dit zijn de goede bouwlanden. Een zeer sprekend voorbeeld hiervan levert de vrij zandige rug van de Noordweg. Deze rug is hoog gelegen tussen de St.-Laurens-hoek en Schellach, beide uit laaggelegen poelgrond (MOp) bestaande. De waterstand in de maanden Juni en Juli, die voor de plantengroei van het meeste belang is, is dan veel te laag. De gewassen ondervinden dan nadeel, doordat de vocht-houdendheid van de bovengrond gering en tegen genoemde tijd het vocht verbruikt is. Juist de genoemde maanden zijn critiek, omdat het gewas dan in volle groei is en zeer veel water nodig heeft; bovendien is de regenval dan ontoereikend, waardoor de planten volledig zijn aangewezen op het water in de bodem. Bij minder zandige ruggen dan die van de Noordweg is het verschijnsel wel minder erg, maar plaatselijk nog zeer goed waarneembaar. De verdrogingsverschijnselen zijn in het algemeen ook zeer sterk in de kreekruggronden, die als kleine smalle ruggen tussen de veelal gemoerde poelgronden liggen. Hierdoor daalt het producerend vermogen sterk.

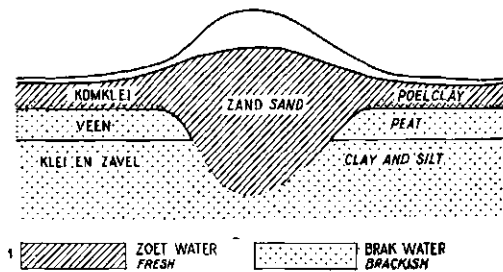
We hebben dus gezien, dat het Walcherse landschap in detail vrij grote hoogteverschillen op korte afstand vertoont, wat ontwateringstechnisch grote moeilijkheden met zich meebrengt om de ideale landbouwkundige toestand te benaderen, aangezien het practisch niet uitvoerbaar is om ieder bodemtype op het juiste tijdstip de juiste ontwateringsdiepte te geven.

Beschouwen we het landschap van Walcheren globaal, dan zien we, dat het eiland een grote kom vormt met hoge randen. De kom is het Oude-Land, dat zo goed als niet beïnvloed is door verjongingen; de hoge randen zijn de verjongde gebieden. De natuurlijke drang van het water zal dus zijn naar de kom. Het water zou zich daar dus verzamelen, indien het gemaal te Middelburg er niet voor zorgde, dat het verwijderd werd. Toch is de toestand nog zo, dat de laaggelegen poelgronden, die eeuwenlang wateroverlast hadden, thans ook in de winter nog aan dit euvel lijden.

Behalve de kunstmatige lozing bij Middelburg, treffen we een natuurlijke lozing aan bij Veere en Vlissingen; hier wordt gebruik gemaakt van de lage ebstanden. Voor de Zuid-Watering bevindt zich een gemaal bij Ritthem.

Een grote landbouwkundige moeilijkheid bij de ontwatering is het voorkomen van brak en zout grondwater naast zoet grondwater. Dit voorkomen is gebonden aan be-

paalde bodemformaties. In principe kan gezegd worden, dat het bovengrondwater van de kreekruggronden zoet is en dat de overgangs- en poelgronden brak tot zout grondwater bezitten. Bovendien heeft het oude kleiplaatgebied in het noorden ook zoet grondwater en tevens is het drangwater uit de duinen zoet. De voorraad zoet water is maar zeer beperkt en wil deze zo goed mogelijk voor de landbouw besteed worden, dan zal er zuinig mee moeten worden omgegaan. In de loop van het groeiseizoen zal deze voorraad steeds geringer worden, zowel door verbruik van de planten als door spuien en uitmalen. Landbouwkundig heeft dit ernstige bezwaren, die zich vooral uiten in een verzilting van het bovengrondwater van de poelen. De ontwikkeling van het gewas wordt hierdoor zeer ernstig benadeeld. Een juist beheer van het aanwezige zoete water is dus van groot belang. Het drangwater uit de duinen en het zoete bovengrondwater van het gebied van de oude kleiplaatgronden is landbouwkundig van het grootste belang. Bovendien zal er spaarzaam moeten worden omgegaan met het zoete water, dat in de ruggen aanwezig is. Dit water hangt als een zak in het omringende brakke water (afb. 47).



AFB. 47. Zoet en brak water in kreekrug- en poelgronden.

FIG. 47. Fresh and brackish water in creek-ridges and „poel” soils.

Doordat dit zoetere water lichter is dan het brakke wordt het tevens iets „omhoog getild” (VERSLUYS, 1919).

Indien het omringende water werkelijk zout is, dan bedraagt deze oplichting in theorie $1/30$ van de diepte van de zoetwaterzak. Bij een brakke omgeving wordt dit minder. Door deze oplichting kunnen er in de rug hogere waterstanden verwacht worden dan in de brakkere kommen en wel de hoogste waterstanden bij de diepste zoetwaterzakken. Een aantasting van de zoetwatervoorraad van de ruggen geeft dus ook lagere waterstanden in de ruggen, wat in de zandiger ruggen funeste gevolgen kan hebben voor de landbouw. Bovendien bestaat nog het gevaar, dat men door waterwinning uit putten in de zomer ook langs directe weg de grondwaterstand beïnvloedt. Het is op Walcheren algemeen bekend, dat er veel water uit de ruggen gewonnen wordt.

Bovengenoemde feiten zullen dan ook zeker een rol spelen. In welke mate hierdoor de waterstanden in de ruggen worden beïnvloed, zou echter alleen een hydrologisch onderzoek kunnen leren. Ieder bodemtype heeft andere eigenschappen op het gebied van de waterhuishouding en diens gevolge zullen de eisen voor ontwatering ook anders zijn. Verder speelt nog een rol, of het betreffende type als weiland of als bouwland in gebruik is, want voor weiland wordt een hogere waterstand geëist dan voor bouwland. Een punt dat verder nog van belang is, is het tijdstip waarop het water al of niet aanwezig moet zijn. In het najaar, de winter en het vroege voorjaar is weinig water nodig, omdat de gewassen dan weinig of geen water verbruiken, verder is de regenval dan groter dan het verbruik. Bovendien moet de grond in het na- en voorjaar droog zijn voor de grondbewerking. In voorzomer en zomer is veel water nodig voor de plantengroei, zodat het

dan ter beschikking moet zijn. Voor Walcheren is dit zeer moeilijk, omdat er geen boezem van zoet water is. Dit is een reden temeer om te woekeren met het weinige zoete water dat er is.

Behalve voor het grasland, de land- en tuinbouwgewassen is het zoete water ook van veel belang als drinkwater voor mens en dier. Vele gemeenten hebben echter thans een drinkwaterleiding, zodat de mens meestal niet meer op het water in de ruggen is aangewezen, wat wel het geval is met het vee in de weiden. In het noordelijk gebied heeft bijna elk weiland een goede welput, in de poelgebieden is dit niet het geval. Wel zijn er vaak welputten op kleine ruggetjes, vaak worden deze echter in de zomer brak.

V. DE BESCHRIJVING VAN DE BODEMKAART

Het Oude-Land van Walcheren bestaat uit kalkloze poelen met diep ontkalkte ruggen, een afzetting van ongeveer 300—500 n. Chr. Latere vormingen hebben dit Oude-Land plaatselijk veranderd in Middelland. Zo ontstonden aan de westrand kalkrijke kreekruigen met kalkhoudende poelen. We vinden hier dus een type Middelland, waarin de inversie van het landschap nog volledig is opgetreden. Dit is het oudere Middelland. Aan de ooststrand werd het Oude-Land ook verjongd. Bij deze verjonging ontstonden naast de oudere kreekruigen nieuwe kreen, die thans nog als laagten in het landschap aanwezig zijn; dit is het jongere Middelland. Beschouwen we nu het gebied uit landschap-pelijk oogpunt, dan kunnen we het Oude-Land en het oudere Middelland als een geheel beschouwen. Beide zijn gekenmerkt door hoog liggende kreekruigen en laag liggende poelen. Het jongere Middelland heeft een enigszins daarvan afwijkend karakter. Bij de beschrijving van de kaart wordt het Oude-Land en het oudere Middelland dan ook tegelijkertijd besproken. Daar de grenzen van beide gebieden zeer grillig zijn, is een andere oplossing uit een oogpunt van een begrijpelijke beschrijving ook niet mogelijk.

Bij de beschrijving van de bodemkaart zullen achtereenvolgens behandeld worden:

het Oude-Land en het oudere Middelland (A, B, C), dat wil zeggen die gebieden waarin inversie van het landschap volledig heeft plaats gevonden met als onderdelen de bredere ruggen (A), de poelen met de kleinere ruggen (B) en de oude kleiplaatgronden (C),

het jongere Middelland (D),

het Nieuwland (E),

de Vervlogen Duinen (F).

Op het kaartje (bijlagen, kaart 3) behorende bij de beschrijving, staan de gebieden genummerd aangegeven, dezelfde nummers vindt men in de tekst.

A. DE BREDERE KREEKRUGGEN

De bredere kreekruigen nemen ongeveer 15 % van de oppervlakte van het eiland in. Het belang van deze gronden is echter groter dan men aan de hand van dit percentage zou vermoeden. Ze zijn nl. alle geschikt voor bouwland en gedeeltelijk ook voor tuinbouw. Doordat de Walcherse boer in de eerste plaats akker- en pas in de tweede plaats weidebouwer is, spelen deze gronden een zeer belangrijke rol.

De brede kreekruigen zijn in de ondergrond alle zandig en veenloos. Ten gevolge van de omkering van het reliëf steken ze hoog boven het omringende landschap uit. De hoogteligging is meest 0,50 tot 1 m + N.A.P., terwijl de omgeving op 0 tot 1 m — N.A.P. ligt. In het noordelijk deel van Walcheren (in het gebied van de oude kleiplaatgronden) is het hoogteverschil tussen rug en omgeving kleiner dan zuidelijker, waar de omgeving bijna overal uit gemoerde poelgrond bestaat. Het hoogteverschil met de omgeving maakt, dat er zoetwaterreservoirs in de ruggen ontstaan (zie hoofdstuk IV). Deze reservoirs hebben door de eeuwen heen mens en dier van water voorzien.

Een ander gevolg van de hogere ligging is echter het optreden van zeer lage grondwaterstanden, hetgeen vooral op de ruggen met lichtere gronden aanleiding geeft tot verdroging van het gewas.

De bredere kreekruggen zijn bodemkundig lang niet alle hetzelfde. Ze vallen in vier hoofdtypen uiteen, nl.

- a. de oude ruggen, die licht zavelige kalkarme bovengronden hebben en naar beneden toe vrij snel zandiger worden (MOk),
- b. de ruggen, die afgedekt zijn met een laag poelgrondachtig materiaal (MOa),
- c. de jonge ruggen, die kalkhoudende tot kalkrijke bovengronden hebben, bovengronden, die meest zwaar tot zeer zwaar zijn (MMk),
- d. de jongere ruggen met kalkhoudende bovengrond (MMr).

De genese, de vorm en de opbouw van deze verschillende ruggen zijn in hoofdstuk II behandeld. Wel dient hier nog naar voren gebracht, dat de ruggen, die tot het kalkrijke jonge type (MMk) behoren, meest lager zijn gelegen dan de andere MOk-, MOa- en MMr-ruggen. Deze laatste liggen nl. ongeveer tot 1 m + N.A.P., terwijl de ruggen, die onder type 4 vallen, tot 0,50 m boven N.A.P. liggen.

De bewoning van Walcheren is, met uitzondering van enige bewoning aan de kust, vooral geconcentreerd op de ruggen en wel vooral op de oudere (d.w.z. op de drie eerste typen). Ook de jonge ruggen dragen wel enige bewoning, maar dan vooral daar, waar de jonge stroom een oudere rug heeft omgewerkt. Ook de oude hoofdwegen liggen bijna alle op oudere ruggen.

De boomgroei vond men in het midden en zuiden van het eiland, voornamelijk ook op de ruggen (in het noordelijk deel vindt men daarnaast ook nog boomgroei op de oude kleiplaatgronden). In het midden en zuiden van het eiland is nl. naast de ruggen in de gemoerde poelen meest geen boomgroei mogelijk ten gevolge van het daar aanwezige brakke grondwater. De vele bosrijke buitenplaatsen lagen dan ook alleen op de ruggen. De ruggen traden evenals de duinen als zandleverancier op. Daar waar vrij grof zand niet te diep onder de bouwvoor aanwezig is (z.g. „zandbaaien”), werd vaak zand „geschoten”. Deze plekken vindt men als lagere delen terug. Ze zijn nu vaak beter dan vóór het uitzanden, toen deze plekken vaak last van droogte hadden.

De verschillende op Walcheren aanwezige ruggen zullen nu achtereenvolgens de revue passeren.

Eerst zullen de oudere ruggen behandeld worden, d.w.z. de oude kreekrug-, oude kleiplaat- en kalkhoudende jongere kreekruggronden, daarna de kalkrijke jonge kreek-ruggen.

Tot de oudere kreekruggen behoren:

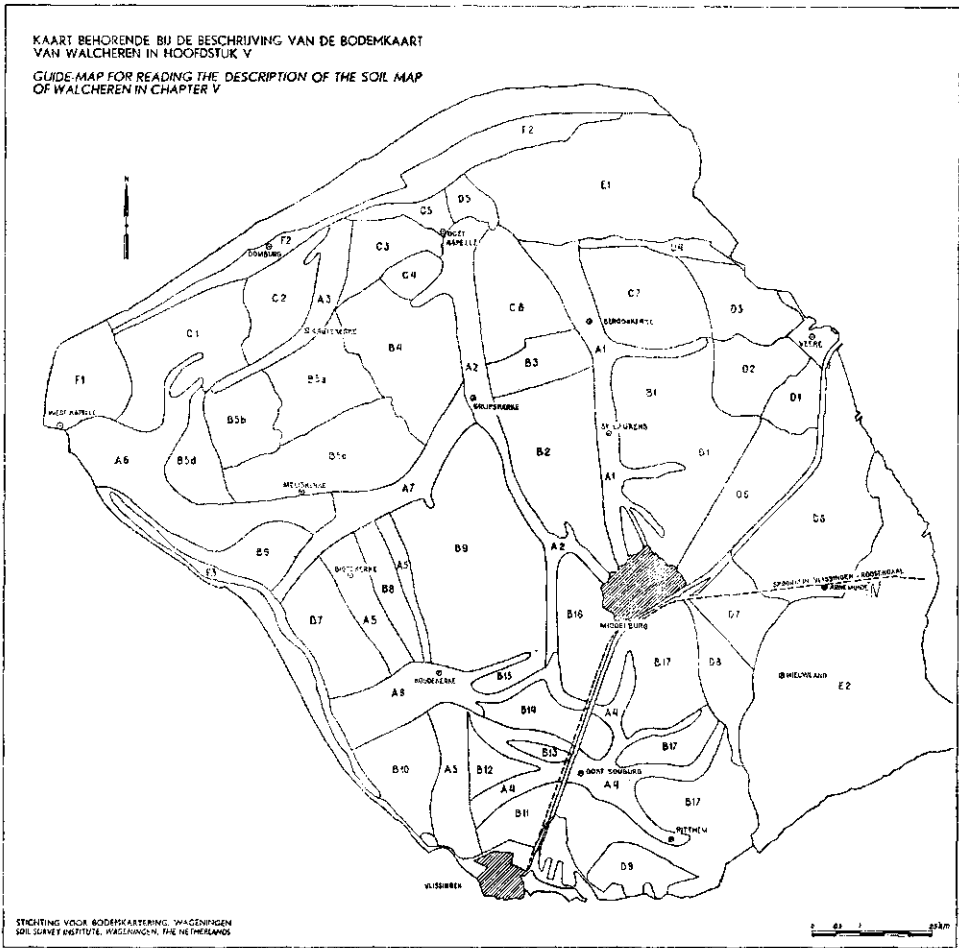
die van het systeem van Oostkapelle. Vanuit een punt ten noorden van Oostkapelle vinden we een waaier van stromen (een vijftal). De drie grootste hiervan zullen afzonderlijk besproken worden, dit zijn:

- de rug Oostkapelle—Serooskerke—Middelburg (1)
- de rug Oostkapelle—Grijpskerke—Middelburg (2)
- de rug Westenhove—Aagtekerke (3)
- de kreekruggen van het systeem van Vlissingen—de Zuid-Watering (4)
- de kreekruggen van een oud systeem tussen Biggekerke en Vlissingen (5).

Tot de kalkrijke jonge ruggen behoren:

- de rug Westkapelle—Meliskerke (6)
- de rug Valkenisse—Poppendamme (7)
- de rug van de Dishoek (8).

KAART 3
MAP 3



Het cijfer, vermeld achter de verschillende ruggen, is het cijfer, waaronder deze ruggen op het kaartje (bijlagen, kaart 3), behorende bij de beschrijving, staan aangegeven. Bij de verdere beschrijving zal men deze cijfers ook steeds weer aantreffen.

1. DE KREEKRUG VAN OOSTKAPELLE—SEROOSKERKE—MIDDELBURG

De kreekrug van Serooskerke is voor het grootste gedeelte oud (MOk), evenals de zijrug naar Gapinge, alleen aan het mondingsgebied is hij sterk verjongd. Hier liggen dan ook kalkhoudende jongere (MMr) en kalkrijke jonge (MMk) en oude (MOk) kreekruggronden naast elkaar. De jonge gronden in dit deel behoren tot de prima bouwlanden. Zuidelijker is de rug geheel oud. Hier vindt men veel lichtere profielen, vooral op de hoogste delen van de rug (MOk1). De bovengrond is kalkarm en licht zavelig met 15 tot 25 % afslibbare delen, naar beneden wordt de grond vrij gauw zandiger, roest komt in de profielen weinig voor. De randen van de rug hebben over het algemeen meer zavelige profielen en zijn ook meest iets roestiger (MOk3).

De gronden van deze rug hebben twee nadelen, te weten:

- a. de vaak ernstige droogte in de zomer,
- b. het slempen (lopen) van de grond ten gevolge van de slechte kalktoestand van de bouwvoor en het geringe percentage afslibbare delen.

De droogteverschijnselen treden vooral op in de kern van de rug en wel omdat daar het zand van de ondergrond het hoogst komt. Op deze rug ziet men op de z en zz plekken de gewassen vaak verwelken. De loperigheid treedt practisch over de gehele rug op. Dezelfde verschijnselen treden ook bij andere oude ruggen op, zoals in de Zuid-Watering en bij het uiteinde van de rug van Grijskerke.

Al met al vormen de gronden van Serooskerke matige bouwlandgronden. Ten gevolge van de lichte bovengrond is deze rug vrij goed geschikt voor de teelt van vroege groenten; wel geldt echter ook voor de tuinbouwgewassen het bezwaar van de „loperigheid” en de droogte in de zomer.

2. DE KREEKRUG VAN GRIJSKERKE—MIDDELBURG

De rug van Grijskerke heeft een ander karakter. Deze is oorspronkelijk wel oud, maar werd later vrij sterk verjongd. Vanaf Oostkapelle tot voorbij Grijskerke heeft hij vrij kalkrijke tot kalkhoudende bovengronden, die meest zavelig zijn (MMk en MMz). De kalkhoudende jongere kreekruggrond, die hier voorkomt, is een gunstige vertegenwoordiger van dit type en staat vrij dicht bij de kalkrijke jonge kreekruggrond. Bij Ter Buttinge verandert de rug iets van karakter. Hier ligt een gebiedje oude kleiplaatgrond (MOa), terwijl ten zuiden van Ter Buttinge de bovengrond niet kalkrijk, maar kalkhoudend tot kalkloos is (MMr). Nog zuidelijker splitst de rug zich. De twee takken, waaruit deze rug verderop bestaat, hebben het karakter van oude kreekruggrond (MOk).

De sterk verjongde grond in het noordelijk deel is over het algemeen prima bouwland, op enkele plekken komt het zand van de ondergrond iets te hoog in het profiel voor; dit geeft aanleiding tot verdroging. Voor boomgaard is deze grond ook prima, voor tuinbouw is hij echter in het algemeen iets te zwaar. Ten zuiden van Ter Buttinge is de kwaliteit als bouwland beduidend minder, wel wordt de grond nu meer geschikt voor tuinbouw.

3. DE KREEKRUG VAN WESTHOVE—AAGTEKERKE

De rug van Westhove is ook een verjongde rug. De invloed van de verjongingen is echter minder groot geweest dan bij de rug van Grijskerke.

Zo vindt men in het mondingsgebied naast kalkrijke jonge kreekruggrond MMk ook gronden, die niet verjongd zijn. Deze oude gronden komen zowel op de rug voor (MOk1) als aan de randen (MOk3). Meer naar Aagtekerke vindt men vooral kalkhoudende jongere kreekruggronden (MMr) met kalkhoudende tot zavelige bouwvoren (MMr).

Te lichte profielen heeft deze rug maar weinig. Wel is de rug hier en daar ten gevolge van kalkarmoede iets slempig. Tussen Aagtekerke en Westkapelle is de rug aangesneden door de kreek van Westkapelle. De gronden van deze kreekrug zijn vrij goede landbouwgronden.

4. HET KREEKRUGGENSYSTEEM VAN VLISSINGEN—ZUID-WATERING

De ruggen van de Zuid-Watering staan in verband met de ruggen, die van de zuidwestzijde van het eiland komen en zich bij Oost-Souburg verenigen. Het zijn de ruggen van Noordbeek, Papegaaien-

burg en de rug van het oude vliegveld, die echter thans ten gevolge van egalisatie niet meer als rug te zien is. De genoemde ruggen behoren grotendeels tot het oude type, d.w.z. ze hebben een licht zavelige kalkloze bovengrond en een vrij grofzandige ondergrond, die reeds hoog in het profiel optreedt (MOk1). De flanken hebben iets meer zavelige profielen; deze zijn echter maar zeer smal (MOk3). In de Zuid-Watering behouden de ruggen, in zoverre ze niet verjongd of afgedekt zijn, dit karakter; alleen de zijrug van het Koopmansvoetpad wijkt enigszins af door zijn zeer lichte bovengrond en zijn zeer ondiepe grofzandigheid. De ruggen zijn echter van verschillende kanten enigszins verjongd:

de rug van het oude vliegveld vanaf Vlissingen;

de ruggen bij Ritthem vanuit het inbrakengebied ten zuiden van Ritthem.

De rug in het noordoosten van de Zuid-Watering is vooral vanuit de mond der oude Middelburgse haven verjongd, terwijl we in deze rug aan het einde van het verjongingsgebied oude kleiplaatgronden vinden (MOa).

Tenslotte is er nog een geringe verjonging te bespeuren vanaf de rug van het Abeelse weggetje, ten westen van het Kanaal. Over het algemeen uit de verjonging zich in iets zwaardere bovengrond en ook komt de kalk hoger in het profiel voor (MMr). Deze verjongingen vonden plaats vanuit een lager beddinkje. Voor het grootste gedeelte zijn de ruggen van de Zuid-Watering en Vlissingen dus zeer zandig en vaak in de zomer te droog, ook zijn ze meest erg lopend. Het zijn matige bouwlanden. De verjongde gebieden hebben van deze gebreken iets minder last. Voor vroege teelten zijn de ruggen over het algemeen vrij geschikt.

5. DE KREEKRUGGEN VAN HET SYSTEEM BIGGEKERKE—VLISSINGEN

Deze ruggen bestaan voornamelijk uit oude kleiplaatgrond (MOa). Ze behoren tot een der oudste systemen van Walcheren. Door de invloed van de jonge krekken aan de zuidwestrand zijn ze geheel veranderd. Vanuit deze jonge krekken zijn de ruggen afgedekt en tevens werden ze in stukken verdeeld.

Het stuk van Vlissingen naar Koudekerke bestaat voornamelijk uit oude kleiplaatgrond met rode lichtere bovengrond (r en rr). Ook komen hier gedeelten voor, waar de rug nog in de oude toestand is, dus niet is verjongd of overdekt; men vindt hier de normale oude kreekgrond (MOk). Aan het mondingsgebied bij Vlissingen is enige verjonging opgetreden, die in de richting van het vliegveld loopt, doch voor de nu besproken rug van weinig betekenis is.

Het gedeelte Koudekerke—Biggekerke is vanuit het noorden en zuiden verjongd en overdekt. De verjonging en overdekking vond plaats vanuit een smalle bedding. In de bedding vindt men jonge grond (MMb), naast de bedding (vaak) kalkhoudende jongere kreekruiggrond (MMr), terwijl verder van de stroomdraad af oude kleiplaatgronden liggen (MOa). De oude kleiplaatgronden, die het verst van de bedding afliggen, hebben meest een rode lichte bovengrond (r). In deze bovengrond is de verhouding tussen lutum (deeltjes < 2 µ) en afslibbaar (deeltjes < 16 µ) vaak kleiner dan normaal voor de zeekleigronden.

Tussen de ruggen van Werendijke en Meliskerke ligt een derde stuk van deze rug, dat uit oude kleiplaatgrond bestaat. De rug van Krommenhoeke behoort ook nog tot dit systeem. Aan de noordkant is deze rug verjongd (kalkhoudende jongere kreekruiggrond, MMr), in het zuidelijk deel bestaat hij uit oude kleiplaatgrond.

6. DE KREEKRUG WESTKAPELLE—MELISKERKE

De hoofdtak van deze kreek loopt in de richting van Meliskerke, terwijl een belangrijke zijtak naar het N.O. loopt en het gebied van de oude kleiplaatgronden binnendringt. De hoofdtak is als rug ontwikkeld, de zijtak echter als geul, wat te wijten is aan de geringe klink van de omringende oude kleiplaatgronden.

De kreekruig heeft evenals zijn noordelijke tak voor het grootste deel goede zavel- en kleiprofielen, kalkrijke jonge kreekruiggrond (MMk), die open en kalkrijk zijn. Over het algemeen is het zavel- en kleidek dik en vindt men eerst in de diepere ondergrond lichte zavel of zand. Deze typen kan men vergelijken met de beste schorgronden uit de jonge polders. Hier en daar komt in de noordelijke tak de lichte zavel en het zand wat hoger voor. Deze gebieden komen in de vorm van zandbanken in de kreek voor. In één van deze gebieden, nl. bij „de prelaat“, komt het zand zeer hoog en is het tevens zeer grof (MMk2). Een uitzondering vormt het gebiedje ten westen van St-Janskerke. Hier ligt een complex oude kleiplaatgronden (MOa).

7. DE KREEKRUG VALKENISSE—POPPENDAMME

Deze rug bestaat uit de eigenlijke jonge kreek en de iets hogere randen. Vanaf Valkenisse is eerst alleen de jonge kreek aanwezig, verderop ligt zij echter temidden van de hoge randen. De kreek is in

het mondingsgebied wel verland, verderop doet zij zich echter duidelijk als een bedding voor ten opzichte van de hogere randen. In het mondingsgebied liggen dus kreekkruggronden (MMk), verderop kreekbeddinggronden (MMb). De hogere randen zijn voor een gedeelte te beschouwen als de resten van een oude kreekrug, waarin de bedding uitgeslepen werd. Deze resten werden echter wel zeer sterk omgewerkt (MMk). De gronden in de bedding zijn het zwaarst en ook is het kleidek daar zeer dik, de randen zijn iets lichter en de lichtere zavel en het zand kunnen hier soms al vrij hoog in het profiel voorkomen. Ook is het kalkgehalte van de bovengrond in de bedding meest iets hoger dan naast de bedding. Toch bezitten de hogere randen vaak ook mooie open kalkrijke profielen, daarom werden ze grotendeels tot de kalkrijke jonge kreekkrugprofielen (MMk) gerekend.

Naar Poppendam toe wordt de bedding steeds smaller, ook wordt in dit gebied de invloed op de randen kleiner. Zo treffen we ten N.W. van Poppendam kalkhoudende profielen aan, die enigszins slempen (MMr4). De gronden van deze rug staan in Walcheren bekend als de beste, die er zijn.

8. DE KREEKRUG DISHOEK—KOUDEKERKE

Deze rug is verwant met de rug Valkenisse—Poppendam, met dien verstande echter, dat de afzettingen van de rug Dishoek—Koudekerke lichter zijn. In deze rug ligt de Houtenhontse Sprink als een natuurlijk kreekbeddinkje (MMb).

De zuidelijke flank heeft een sterk zandige ondergrond, terwijl bij de noordelijke overwegend lichte zavel aangetroffen wordt. Het middelste gedeelte is zwaar zavelig. De dikte van deze zavelaag is meer dan 1 m. De zwaarte van de bovengrond ontloopt elkaar over de hele rug weinig. Het afslibbaar van de bovengrond varieert van 30—40 %.

Nabij het dorp Koudekerke gaat de kreekbedding zich vertakken en tussen de takken bevindt zich een iets hoge gelegen „zandplaat” (MMk3z). De profielen hiervan hebben een zavelige bovengrond en een zandige ondergrond. Aan de flanken der beddingen vinden we verhoogde randen, die dezelfde profielopbouw bezitten. De beddingen lopen uit in verschillende ruggen, waarin ze een smalle lagere geul vormen. Deze ruggen bezitten overwegend een ondiepe zandige ondergrond met een zavelige kalkhoudende tot kalkrijke bovengrond (MMk). Ten opzichte van hun omgeving, die uit gemoorde poelgronden bestaat, liggen ze hoog tot zeer hoog. Verder het land in neemt de verjongende invloed af en gaan de ruggen langzaam van kalkrijk in kalkhoudend over (MMr). Deze typen gaan tenslotte zeer geleidelijk over in de oude kreekruggen.

B. DE POELGEBIEDEN

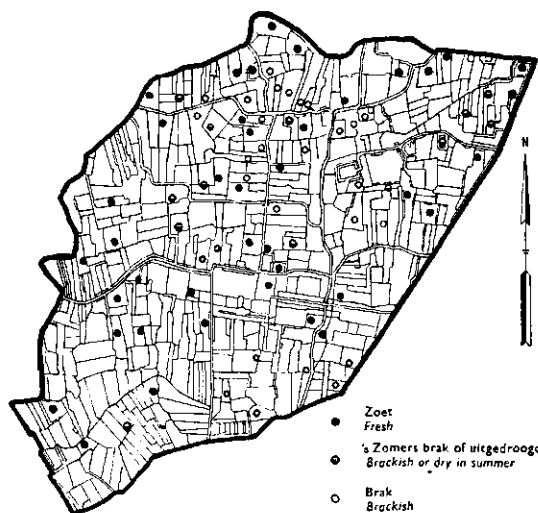
Bij het geven van een karakteristiek van de verschillende poelgebieden is het niet voldoende om alleen de kenmerken te geven van de poelgronden, die er liggen. In ieder poelgebied vinden we immers kleinere zijtakken van de brede primaire kreekruggen en het zijn juist deze ruggen geweest, die in hun vroegere toestand als getijdegeul de stempel op het gebied gelegd hebben. Deze getijdegeulen zijn de oorzaak voor de landbouwkundige gebruiksmogelijkheden van de grond, hoewel opgemerkt moet worden, dat de nog te bespreken klink en moertering op deze mogelijkheden in ongunstige zin ingewerkt hebben. In de poelgebieden hebben we dus te maken met de gehele openvolging van kreekkruggrond via overgangsgrond naar poelgrond en dan deze reeks in de stadia van diep ontkalkte via kalkhoudende tot kalkrijke kreekkruggrond. De mogelijkheden zijn velerlei. In dit hoofdstuk worden niet alle mogelijkheden nagegaan, omdat hierin alleen die gebieden behandeld worden, die de omkering van het reliëf van het landschap hebben meegemaakt. De gronden, die voorkomen in het jongere Middelland in het oosten van het eiland worden hierna behandeld.

In het hoofdstuk over de landbouwkundige waarde der bodemtypen is de hoedanigheid der gronden reeds behandeld. Op enkele bijzonderheden moet hier echter nog de aandacht gevestigd worden. In de eerste plaats is er de ligging van de kreekkruggronden ten opzichte van hun omgeving. Deze gronden zijn hoger gelegen dan de omringende poelgronden. Aan de waterhuishouding van deze ruggen worden daardoor speciale eisen gesteld, vooral wat betreft de watercapaciteit van de bovengrond. Een profiel, dat in

een brede rug landbouwkundig goed is, kan in smalle ruggen nog te wensen over laten door een te hoge ligging van de smalle rug ten opzichte van de omgeving. Vele ruggen zijn als bouwland in gebruik, ook komen echter bij kleinere ruggen en in afgelegen gebieden wel weilandpercelen op de ruggetjes voor. De grasontwikkeling is op deze ruggetjes in het voorjaar vroeger dan op de weidepercelen op poelgrond, doch in de zomer vertoont het gras als gevolg van droogte geen groei. De directe landbouwkundige betekenis is maar gering. Deze wordt nog geringer, als we niet met een normale rug te doen hebben, maar met één van het kleiplaatype.

Het grote indirecte belang, dat de boeren bij deze ruggetjes in hun weilanden hebben, is gelegen in het feit, dat de ruggen, zowel groot als klein, een zoetwaterreserve in de ondergrond hebben. Deze zoetwaterzak wordt benut voor de drinkwatervoorziening van vee. Natuurlijk zijn er ook veel weilanden zonder ruggetjes en deze bezitten dan geen drinkput. Waar geen drinkput in een perceel aanwezig is, vormt dit een zwak punt in de juiste wijze van afweiden van de graslanden. Het gebeurt dan ook zo, dat een weide, die een drinkput bevat, het eerst wordt afgegraasd en dat dit stuk dan verder het hele seizoen door gebruikt wordt tezamen met een weide, die er omheen ligt en geen put bezit. Het eerste perceel wordt dus zeer extensief gebruikt.

De kwaliteit van het drinkwater in de putten op de kleinere ruggetjes laat meestal nog te wensen over. In het voorjaar is het water van goede kwaliteit, maar in de loop van de zomer wordt het hoe langer hoe brakker. Dit komt, omdat de putten teren op een reserve. Deze wordt naarmate de zomer vordert steeds kleiner, zodat we tenslotte het brakke water krijgen, zoals we dat verder overal in de omgeving vinden (afb. 48).



AFB. 48. Drinkputten in het poelgebied Schellach.

FIG. 48. Drinking pits in the „poel” area of Schellach.

Op deze regel zijn echter uitzonderingen. Enkele plaatsen op het eiland bezitten zoet veen. Hier hebben we dus niet te vrezen voor een te sterke verzilting van de drinkputten.

Verder vormen de poelgebieden achter de duinen tussen Dishoek en Zoutelande een uitzondering. Het zoete drangwater uit de duinen loopt deze poelgebieden binnen, zodat we hier (althans vóór de inundatie) te maken hadden met zoet slootwater; de koeien konden hier uit de sloten drinken.

Behalve de genoemde directe en indirecte landbouwkundige waarde, hebben de kreekruggetjes in de poelgebieden ook nog een landschappelijke betekenis. Ten gevolge van het ondiepe brakke tot zoute grondwater in de poelgronden kunnen op deze gronden in hun huidige ligging t.o.v. het grondwater geen bomen of struiken groeien. In de verschillende poelgebieden van Walcheren zagen we echter hier en daar meidoornstruiken. Bij nadere beschouwing bleken deze struiken te staan op een ruggetje of op een opgehoogd profiel. Het resultaat van beide verschijnselen is hetzelfde; er is een dikke bovengrond die niet door het zoute grondwater beïnvloed wordt en hierdoor is de ontwikkeling van vegetatie mogelijk en uit het oogpunt van veekering ook gewenst. De ligging der poelgebieden is meestal zodanig, dat aan de verschillende kanten ruggen liggen, die geen gelijke oorsprong hebben. De ruggen verschillen in bodemkundige samenstelling en daardoor in landbouwkundige waarde. De met deze ruggen samenhangende overgangs- en poelgronden zullen daardoor ook in samenstelling en gebruikswaarde variëren. Het zijn dus de krekensystemen, die de basis vormen voor de landbouwkundige waarde van de grond. Zeer grote verschillen krijgen we als we te doen hebben met beïnvloeding van een oud poelgebied door jonge kreekruggen, maar ook de andere combinaties van mogelijkheden leveren verschillen op, die bodem- en landbouwkundig van belang zijn.

De eerstgenoemde extreme mogelijkheid vinden we b.v. terug in het poelgebied van Hoogelande. Vanuit de krekensystemen van de westrand van Walcheren is dit gebied sterk beïnvloed. In het oostelijke en zuidoostelijke deel vinden we van deze invloed weinig meer terug. We hebben dus in de eerste plaats een groot verschil tussen de kreekruggen, welk verschil doorgaat in overgangs- en poelgebieden. Het betreft bodemkundige verschillen in de zwaarte van het materiaal en/of in kalkgehalte. De jonge kreekruggronden (MMk en MMr) zijn én zwaarder én kalkrijker, waardoor de landbouwkundige mogelijkheden groter zijn vergeleken bij de smalle oude kreekruggetjes (MOK3) met hun kalkloze lichtzavelige bovengronden. Wel drogen deze kalkhoudende jonge ruggetjes uit tot een zeer harde en stugge grond. Een tweede verschilpunt vinden we in de vorm van zwaardere of lichtere overgangsgronden. Zo zijn niet alleen de kreekruggronden in Hoogelande, die afkomstig zijn van de rug van Poppendamme, een klasse zwaarder dan die, welke afkomstig zijn van de rug van Dishoek, maar dit verschijnsel vinden we ook terug in de overgangsgronden. Dit is trouwens niet alleen in Hoogelande het geval, maar komt in ieder poelgebied, dat op verschillende manieren beïnvloed is, voor, ook al is in het veld geen verschil in ouderdom aan te tonen. Zo lijken alle ruggen in de St-Laurensse-hoek te behoren tot het oude type (MOK). Toch zijn de kreekrug- en overgangsgronden afkomstig van de Seisweg een paar procenten zwaarder in afslibbare bestanddelen dan die van de Noordweg; ook worden de eerstgenoemde ruggetjes veel minder snel zandiger in de ondergrond. Dit verschil wordt veroorzaakt door het feit, dat de rug van de Seisweg onder invloed van verjongingen gestaan heeft en die van de Noordweg niet.

Deze voorbeelden zijn maar een greep uit talloze. Het kaartbeeld geeft aan, waar ze aangetroffen worden. Voor de ligging van de bodemtypen in het landschap is het van groot belang, op welke plaats men zich in het poelgebied ten opzichte van een krekensysteem bevindt. In principe vindt men in een poelgebied het einde of een einde van één of meer krekensystemen. In grote poelgebieden, zoals b.v. het overgrote deel van Hoogelande, vindt men plaatselijk eens een uitloper van een kreekstelsel, maar in het gebied, dat onder invloed staat van de rug van Dishoek vindt men een zeer sterke vertakking en vervanging van de ruggen, zodat ongeveer de helft van de grond wordt ingenomen door kreekruggrond, maar de ligging is dusdanig dat het landbouwkundig volkomen onbelangrijk is, omdat de ruggetjes veel te smal zijn. Een dergelijk gebied is dan ook ge-

heel als weiland in gebruik en heeft volkomen het karakter van een poelgebied. De ruggetjes kunnen enkel dienst doen als leverancier van niet al te slechte drinkputten. Ook in andere gebieden dan in de invloedssfeer van de rug van Dishoek komen deze verschijnselen voor, maar dan in andere vorm of op veel kleinere schaal. Zo vinden we langs de zuidrand van het gebied met kleiplaatgronden talloze kleine ruggetjes in het weiland lopen. In totaal nemen deze ruggetjes (eveneens van het kleiplaattype) een aanzienlijk deel van de grond in beslag. Landbouwkundig veranderen ze aan het bodemgebruik niets, ze hebben echter een verslechterende invloed op de kwaliteit van de grasmatten.

Voor zover er oude overgangsgronden (MOt6) van enige betekenis voorkomen, zijn deze gelegen langs de brede ruggen, die de poelgebieden omsluiten. De smalle ruggen in de poelgebieden hebben meestal zo weinig overgangsgrond, dat deze niet gekarteerd kan worden. De landbouwkundige gebruikswaarde van deze grond wordt bepaald door de hoogteligging en dit is vaak een gevolg van de moertering. In natuurlijke ongemeorde ligging zijn de overgangsgronden tezamen met de ernaast liggende kreekruggronden als bouwland in gebruik door de hogere ligging.

Is de grond gemoerd, dan is de ligging te laag geworden, zodat de grond als weiland in gebruik is. De zwaarte van de overgangsgronden varieert van ongeveer 25—40% afslibbare bestanddelen. De benedengrens sluit aan bij de ruggronden. In de ondergrond bevindt zich ook een variatie. Tegen de kreekruggronden aan is de ondergrond lichter dan tegen de poelgronden aan, waar hij stugger wordt, mede door het feit, dat we vlak aan de kreekruggronden meestal nog wat kalk in de ondergrond vinden, wat niet meer het geval is, als we in de richting van de poelgrond gaan.

Is de betekenis van de oude overgangsgronden (MOt6) van zeer ondergeschikt belang, het jonge type (MMt) speelt een belangrijker rol, al is zijn oppervlakte ook maar zeer klein. In principe is dit afgezet op oude overgangs- en poelgrond (MOt6 en MOp11); door de moertering echter zijn de profielen gemengd en is een kalkhoudende menggrond ontstaan. Ook hier is natuurlijk de ligging van primair belang. Te laag gelegen gebieden zijn als weiland in gebruik. In de overige gevallen wordt deze grond veel als bouwland gebruikt en met behoorlijk resultaat. Bepaalde cultuurtechnische maatregelen zouden de te laag gelegen gronden van dit type kunnen verbeteren, waardoor deze grond geschikt wordt voor bouwland. Vrij grote gebieden van een dergelijke kwaliteit (met de jonge poelgronden (MMp) erbij gerekend zijn het zeer grote gebieden) liggen in de invloedssfeer van de ruggen van Meliskerke, Werendijke en Dishoek.

Het overgrote deel der poelgebieden en daardoor een zeer belangrijk deel van Walcheren wordt ingenomen door de poelgronden. Ongeveer 90 % van deze gronden is gemoerd, waardoor de ligging, die toch al laag was, nog veel lager is geworden. Alleen gedeelten van het poelgebied van de Pekelinge zijn niet gemoerd, zodat we hier de poelgronden in natuurlijke ligging aantreffen. In de overige poelgebieden is hiervan weinig terug te vinden. Dit bemoeilijkt het verrichten van exacte waarnemingen over de kleidikte op het veen. Toch kunnen we duidelijk waarnemen, dat in het centrum van het eiland een dunnere laag klei afgezet is dan aan de randen. Zo vinden we in de omgeving van Middelburg een kleidek van ongeveer 50 cm, terwijl dit in een ongemeord gedeelte van de Pekelinge ongeveer 100 cm bedraagt. Bovendien zijn vele randgebieden nog opgehoogd door de sedimentatie van jonge poelkleigronden, zodat we Walcheren kunnen beschouwen als een grote kom met hoge randen. De ongemeorde poelgronden hebben een rode bovengrond. De rode bovengronden zijn van slechte kwaliteit.

De gemoerde poelgronden hebben het voordeel, dat het profiel niet zo stug is, maar

de ligging is veel lager, zodat de zoutschade veel groter is dan het voordeel behaald door het betere profiel.

Een belangrijk kenmerk voor de kwaliteit van het weiland en dus de kwaliteit van de oude poelgrond is de dikte der zode. Hoe dikker de zode, hoe beter het weiland. Oude poelgronden hebben over het algemeen een dunne zode en er bestaat een tendens, dat hoe verder we van verjongingen verwijderd zijn, dus hoe minder de oude gronden door jong materiaal beïnvloed zijn, hoe dunner de zode is (Schellach). In vele gevallen is de grond zo stug en tot boven toe gereduceerd, dat de zode niet in, maar op de grond groeit en daar aan een verturving onderhevig is. Deze gronden zijn dan ook van slechte kwaliteit, hoewel een verturfd zode soms een aanzienlijke dikte kan bezitten. Aan de losse venige pollen kan men zien, dat er een ongunstig milieu heerst. Voor bouwland is dit eveneens het geval. In de oorlogstijd is er ten gevolge van de scheurplicht vrij veel poelgrond gescheurd. Dit is slechts een matig succes geworden. Het zijn voor bouwland echte „mooi-weer“-gronden, zodat dus vrij droge zomers gepaard gaande met diepe grondwaterstand nodig zijn om een goed gewas te krijgen. Voor de wintergewassen is een vereiste, dat ze 's winters niet in het water mogen staan, welke voorwaarde momenteel meestal niet vervuld wordt. In het voorjaar is deze grond lang nat en koud, terwijl hij bovendien zeer slempig is. Aan de hierboven genoemde eigenschappen is na te gaan, dat de omstandigheden van de poelgronden voor geschiktheid als bouwland minder gunstig zijn. Bieten die een zware grond verlangen, kunnen soms echter behoorlijke opbrengsten geven.

Voor bouwland geldt, dat de niet te laag gelegen gemoerde poelgronden beter zijn dan de ongemoerde van dezelfde hoogteligging; de eerste groep heeft geen rode bovengrond en het profiel is niet zo stug. Echter zijn de gemoerde ook in geen geval goed te noemen.

Als bijzonderheid kan vermeld worden, dat de kalkloze oude poelgronden in bepaalde gevallen kalk in de zode bevatten. Dit is op de laagst gelegen plaatsen het geval, waar moeraskalkvorming optreedt.

De jonge poelgronden vinden we langs de jonge ruggen. Uit de hoogtekaart blijkt, dat we hier een hoger gelegen maaiveld hebben. Op de plaatsen, waar we nog een onverwerkt profiel aantreffen, is het veen dieper onder het maaiveld gelegen.

De betere eigenschappen van de jonge poelgrond maken, dat deze grond voor weiland beter geschikt is en dat de mogelijkheden voor het gebruik als bouwland groter zijn. Dit geldt vooral voor de kalkhoudende jonge poelgrond (MMp1) en in mindere mate voor de zwak kalkhoudende poelgrond (MMp2). Verder is het ook van vele reeds genoemde factoren afhankelijk.

Na deze algemene bespreking van de poelgebieden, waarin de feiten naar voren gebracht zijn die overal gelden in de gebieden waar ze voorkomen, zal thans overgegaan worden tot een korte kenschetsing van de diverse poelgebieden afzonderlijk. Een onderscheid tussen oude en jonge poelgebieden is niet te maken, omdat er een geleidelijke overgang van oud naar jong bestaat, met dien verstande, dat we een reeks hebben van zeer weinig onder jongere invloed staande oude poelgebieden tot geheel verjongde toe.

1. SCHELLACH

Dit is hoofdzakelijk een oud poelgebied met slechts zeer weinig jonge invloeden. Landbouwkundig staat het zeer slecht bekend. Dit is hoofdzakelijk een gevolg van het feit, dat de oude poelgrond zeer stug is en erg laag gelegen is. De lage ligging komt door het moeren en de „grote“ afstand tot de zee. Het overgrote deel van het meegevoerde slib was reeds bezonken, waardoor het afgezette pakket hier veel dunner was. Aan de ongemoerde profielen is te zien, dat de dikte in de richting van Middelburg

nog afneemt. Behalve de lage ligging, die enerzijds doorslaggevend is, is de structuur van de poelgronden zeer slecht. Dit heeft tot gevolg, dat de zode zeer dun is en dat we vlak onder de zode reeds de grond in gereduceerde toestand vinden.

In het noordelijk deel van Schellach komen vrij veel kleine ruggetjes voor, die vrijwel noord-zuid lopen. De ruggetjes behoren tot het oude kleiplaattype (MOa). Door hun hogere ligging ten opzichte van de omgeving zijn de groeivoorwaarden zeer slecht. De ruggetjes zijn meestal niet veel breder dan 10 à 15 meter en zijn als weiland in gebruik.

De grotere ruggen liggen in bouwland. Ook hierbij komen oude kleiplaatruggen en typen met roestige bovengronden voor. Beide soorten behoren dus tot de slechtere typen. De zijtak van de rug van de Noordweg is door zijn opbouw ook niet al te best (MOk1). In het midden zit het zand te ondiep en daardoor is er water tekort. Aan de flanken is het wat beter (MOk3).

De ruggen nemen slechts een zeer kleine oppervlakte van het gebied in. De overgangsruggen zijn eveneens onbelangrijk, zodat het overgrote deel wordt ingenomen door oude poelgrond met slechts enkele ruggetjes. De poelgrond is vrij zwaar tot zwaar en neemt in zuidelijke richting in zwaarte toe.

Ten zuidwesten van Gapinge vinden we een complex oude poelgrond (MOp11) met een vrij dikke iets lichtere bovengrond. Een deel hiervan is in oorlogstijd gescheurd, in het overige deel komt dit weinig voor.

Zoals reeds opgemerkt is, is de jonge beïnvloeding gering. Deze is aanwezig in het oosten en noordoosten, waar we enkele invloeden van de verjongingsgebieden vinden.

2. ST-LAURENSE-HOEK

Dit gebied heeft grote overeenkomst met Schellach. De St-Laurense-hoek staat onder invloed van de ruggen van Noordweg en Seisweg. De rug van de Noordweg is in dit gedeelte tot het type der oude ruggen te rekenen; de Seisweg is gedeeltelijk oud en gedeeltelijk verjongd. De zijruggen zullen in eigenschappen met de hoofdruig meer of minder overeenkomen. In de St-Laurense-hoek is dit ook het geval en we vinden, dat de zijruggen van de Noordweg lichter in de bovengrond zijn en spoediger zandig worden dan die van de Seisweg. De eerste behoren tot het zuivere niet beïnvloede oude type; de laatste hebben onder invloed van een verjonging gestaan, die, wat kalkgehalte betreft, niet meer aan te tonen is, maar die zich uit in een zwaarder materiaal dat is afgezet. Gaan we de kenmerken van dit poelgebied in grote trekken na, dan zien we, dat de verjongingen vanuit het westen en noordwesten dit gebied binnengedrongen zijn. Hier komen de betere landbouwgronden van deze streek voor, zowel wat bouwland als weiland betreft. Het overgrote deel der bouwlanden vinden we op enkele tamelijk brede kreekruggen. Overgangsruggen spelen een ondergeschikte rol en zijn slechts plaatselijk in ongemoeide toestand van betekenis in verband met het gebruik voor bouwland. Het overgrote deel bestaat hier ook uit oude poelgrond, die in dikte in de richting van Middelburg afneemt. Vlakbij deze stad kunnen we aan een enkel ongemoeid gedeelte waarnemen, dat de dikte van het kleipakket in de meeste gevallen nauwelijks een halve meter bedraagt. Ten gevolge van de moertering zou men hier een sterke zoute invloed verwachten. Dit is in bepaalde delen het geval. Op enkele plaatsen treedt deze invloed niet op en volgens mededelingen van de boeren hebben we daar met zoet veen in de ondergrond te maken. Over het algemeen is de zoutinvloed geringer dan in Schellach. Ook hier treffen we maar een vrij dunne zode op het weiland aan. Dit wijst dus weer op een tamelijk slechte kwaliteit. De extreme verschijnselen van verturving der zode vinden we hier, ook al is het in mindere mate. De gronden zijn van overeenkomstige zwaarte als in Schellach. In de weilanden vinden we enkele afgedekte ruggetjes, die als slechte droge stroken te herkennen zijn.

Op twee feiten van menselijke beïnvloeding moet nog gewezen worden. Bij Popkensburg vinden we een aanzienlijk complex geëgaliseerde grond, welke wel niet van ideale kwaliteit voor bouwland is, maar dit is het gevolg van de uitvoering van de egalisatiewerken. In ieder geval bewijst het werk wel, wat op de geschikte plaatsen met komgrond mogelijk is: er waren veel kleine ruggetjes aanwezig, die voor grondverbetering gebruikt konden worden. Een tweede feit is de ophoging met vestbagger (vest = stadsgracht) van percelen poelgrond aan de rand van Middelburg. De fysische eigenschappen van deze opgebaggerde grond zijn vrij goed, zodat een meter dikke laag van dit materiaal op oude poelgrond gelegen een grond geeft van redelijke kwaliteit, waarop bouwland zeer goed mogelijk is. De gebieden van dit materiaal steken in ieder geval gunstig af bij de ernaast gelegen gronden. De hogere ligging gepaard met een voldoende watercapaciteit is hiervan de reden.

3. HET POELGEBIED VAN ZOETENDALE

Dit gebied is door de verjongde rug van Grijskerke—Serooskerke gescheiden van de St-Laurense-hoek. Aan de noordkant gaat het geleidelijk over in het gebied der oude kleiplaatgronden. Hierdoor

doen zich enkele typische verschijnselen voor. Naast de poelen komen vrij veel kreekruigen van tamelijke breedte voor, waardoor we naast weilanden tamelijk veel bouwlanden aantreffen.

Door de jonge beïnvloeding behoort de poelgrond gedeeltelijk tot het jonge type. Deze zijn natuurlijk gemoerd en de moertering is in noordelijke richting verder gegaan en aan de rand van het oude kleiplaatgebied geëindigd. Hier was de moertering niet rendabel, zodat daarmee snel opgehouden werd. Echter was een klein deel van dit gebied toen al gemoerd. Het van nature vlak gelegen landschap der oude kleiplaatgronden heeft hierdoor ook het aspect van een poel- en ruggengebied gekregen. De gemoerde gronden hebben eveneens een totaal andere samenstelling verkregen en lijken nu het meest op gemoerde jonge overgangs- en poelgronden, als gevolg van de kalkrijke zavel uit de ondergrond.

De kreekruigen in dit gebied zijn van zeer verschillende hoedanigheid. Naast de oude zijn verjongde ruggen met een typische zandbankvorming in de binnenbochten van de kreekbedding. De grote rug, die het gebied noord-zuid doorsnijdt, is oud; vanuit het zuiden is echter verjonging opgetreden. De oude kleiplaatgronden in het noorden worden onder het afzonderlijke hoofdstuk over deze gronden beschreven.

4. DE PEKELINGE EN DE PLOMPERD

Dit is een groot complex in het noordwesten van Walcheren, dat door brede jonge en oudere ruggen wordt begrensd. Het oostelijke deel staat bekend als de Pekeling, het westelijke als de Plomperd. De Pekeling is een oud poelgebied, waar verjongingen niet veel invloed hebben gehad. In de Plomperd daarentegen zijn er wel jonge invloeden merkbaar, die vooral afkomstig zijn van de ruggen van de westrand van het eiland, terwijl ook enige invloed vanuit het verjongingsgebied van Westhove te bespeuren valt.

a. De Pekeling

Het gebied is in eerste instantie gekenmerkt door vele noord-zuid lopende ruggen, die voor een groot deel tot het oude kleiplaattype behoren. De voornaamste is de rug, waarop de boerderij „Hof de Pekeling“ staat. Deze rug is van voldoende breedte om als bouwland in gebruik te zijn. De plaatselijk hierin voorkomende zware lagen zijn van slechte invloed op de kwaliteit van het land. Vanuit het zuiden is deze rug van de kant van Poppendam af verjongd. Naast deze rug met zijn zijtakken worden nog enkele andere voor bouwland gebruikt. Het overgrote deel der ruggen behoort tot het oude kleiplaattype en is terug te vinden als de hoge zeer droge ruggen door de weilanden. In het noordelijk deel, waar we het grote gebied der oude kleiplaatgronden naderen, is het hoogteverschil met de omgeving betrekkelijk klein, naar het zuiden toe groter.

De oude overgangsgronden spelen in dit gebied eveneens een ondergeschikte rol. In het noordelijk deel vinden we, in plaats van de oude overgangsgronden, oude kleiplaatgronden van het middelzware type; de bovengrond van deze gronden is meestal rood.

Het overgrote deel van het gebied wordt ingenomen door de oude poelgronden. Indien deze niet vergraven zijn, bestaan ze uit een kleilaag van ongeveer 1 meter dikte, rustend op veen. In dit poelgebied is inderdaad een opmerkelijk verschijnsel, dat in het noordoostelijk deel een groot gebied niet vergraven is. Deze onvergraven gebieden liggen hoog en bezitten een arme rode bovengrond. In enkele gevallen wordt deze hooggelegen poelgrond wel als bouwland gebruikt; het resultaat is sterk afhankelijk van het weer. Bovendien treden door de rode bovengrond complicaties op in verband met bemesting en voedselopname. De gemoerde gebieden zijn weiland; mits niet al te diep gelegen, kan het van redelijke kwaliteit zijn. De hobbelige ligging is een bezwaar, hoewel op sommige plaatsen na het moeren meer zorg aan de grond is besteed dan gewoonlijk.

b. De Plomperd

Ter wille van de duidelijkheid van de beschrijving verdelen we dit gebied in de volgende stukken:

1. *Het gebied ten zuiden van Aagtekerke*, met als grenzen: Domburgse Watergang, Boudewijnskerkse Sprink, Rapenburgseweg en Aagtekerkse Zandweg. De voornaamste rug in dit gebied is die, waar de „Waterlooe Werve“ op staat. Zowel vanuit het noorden als vanuit het zuiden is deze rug verjongd. Plaatselijke zware lagen beïnvloeden de kwaliteit van de grond. Rondom genoemde boerderijen treffen we veel verwerkte gronden aan, die oude bewoningsgrond zijn wegens hun diepe zwarte bovengrond. De overige kreekruigen behoren voor het grootste gedeelte tot het oude kleiplaattype (MOa). Het hoogteverschil met de genoemde poelgronden is hier zeer groot.

Overgangsgronden (MOt en MMt) komen weinig voor, waar ze liggen, hebben ze meestal wat geprofiteerd van de verjongingen en zijn van redelijke kwaliteit. In het noordelijk deel vinden we nog een strook ongemoerde poelgrond, die een overgang vormt naar het gebied der oude kleiplaatgronden.

De laagst liggende gemoerde poelgronden hebben in de zode nog al eens kalk, afkomstig van wad-slakjes, die daar in de periode van voor de bemaling gegroeid hebben. In het zuidelijk deel van dit complex naderen we de verjongingen van de westrand. Hoewel de gronden nog tot de oude poelgronden gerekend moeten worden, is de invloed van het jongere materiaal hier en daar toch te bespeuren. De poelgronden staan dan ook beter bekend dan die van de Pekelinge. In enkele gevallen liggen ze echter te laag en dragen een zout-flora.

2. *Het gebied ten oosten van de Oostweg en ten noorden van de Boudewijnskerkse Sprink.* Een oude geulrug, die later vanuit het zuiden verjongd is, neemt met zijn zijtakken een belangrijk deel van dit gebied in beslag. De hoofdtak is een lichte oude rug gebleven met de kalk wat hoger in het profiel als gevolg van de verjonging. Langs deze rug komt aan weerszijden een belangrijke strook oude overgangsgrond (MOt) voor, die op ongeveer 60 cm diepte een reserve aan kalk heeft. In het N.O. deel komen ongemoorde poelgronden (MOp11) voor.

3. *Het zuidelijk deel van de Plomperd.* De grenzen hiervan zijn: Oostweg—Boudewijnskerkse Sprink en de Pekelinge in het oosten. De kreekruggen zijn meestal smal en vrij hoog. De kalkrijkdom neemt af naar het noorden, dus vanaf de grote rug in het zuiden worden de zijtakken hiervan steeds kalkarmer. Soms treffen we nog ruggen van het oude kleiplaattype aan.

Midden in de poel bij het „Oude Hof” komen veel ruggen samen, waardoor daar een complex redelijk bouwland ontstaan is. Langs de grote rug komt een behoorlijke strook jonge kalkhoudende poelgronden (MMp1) voor, die door de moertering als weiland in gebruik is, doch die bij juiste toepassing van cultuurtechnische middelen voor bouwland geschikt gemaakt kan worden. Deze poelgronden zijn vrij zwaar. De overige poelgronden behoren tot het zwak kalkhoudende type (MMp2). Ook hier is het zo, dat de kalkrijkdom langs de kreekruggen het grootst is en de poel in afneemt. Ten gevolge van de moertering kan er een behoorlijk verschil in kalkgehalte in de profielen voorkomen, maar absoluut kalkloze profielen vindt men er niet. Mogelijkheden voor intensivering zijn in dit gebied aanwezig.

4. *Het complex ten westen van de Oostweg.* Het gebied ligt in de binnenbocht van de kreekrug van Westkapelle en heeft daardoor flink van de verjonging geprofiteerd. Kreekruggen worden weinig aangetroffen en zijn, waar aanwezig, met poel- en overgangsgronden vergraven. Alle gronden behoren tot de jonge typen, maar liggen te laag en worden daardoor als weiland gebruikt. De uiteindelijke mogelijkheden zijn echter groter.

5. HET POELGEBIED TEN OOSTEN VAN ZOUTELANDE

Door de beïnvloeding van jonge kreekruggen wordt het overgrote deel van de oppervlakte ingenomen door jonge poelgronden. Kreekruggen zijn in dit gebied van zeer ondergeschikt belang en voor een belangrijk deel vergraven. In vergelijking met andere poelgebieden is hier vrij veel bouwland, hoewel de bodemtoestand niet fundamenteel verschilt. Dit wordt in eerste instantie veroorzaakt door het feit, dat dit gebied zoet drangwater vanuit de duinen ontvangt, waardoor geen zoutshade optreedt en de koeien uit de sloten kunnen drinken. In het westelijke deel van dit gebied komt er nog de overstuiving met duinzand bij. Hierdoor krijgen we een gemakkelijker te bewerken grond, wat van invloed is op het aanleggen van bouwland. Vooral in deze streek van het poelgebied komen dan ook de meeste bouwlanden voor. Van de kreekrug, die vanuit het westen dit gebied binnenkomt, kan nog vermeld worden, dat de kreekbedding in deze rug een duidelijke landbouwkundige invloed heeft. Vlak langs de kreekbedding bevindt zich een mooie open grond, doch hoe verder er van verwijderd, hoe kalkarmer en slempiger de grond wordt. Tot dit poelgebied kan ook nog het stuk tussen duinen en kreekrug ten N.O. van Zoutelande gerekend worden. Het bestaat geheel uit jonge poelgrond, die als gevolg van zijn lage ligging tussen duinen en hoge rug en door moertering veel last van water heeft.

6. HET POELGEBIED TEN WESTEN VAN BIGGEKERKE

Dit gebied wordt van west naar oost doorsneden door een vrij brede jonge kreekrug. Hierdoor en door de jonge ruggen in de omgeving is er in dit gebied een sterke verjonging opgetreden.

De kreekrug bestaat uit wat de praktijk open en zachte grond noemt. Landinwaarts wordt de kwaliteit van de ruggrond wat minder, omdat de dikte van de zavelige bovengrond afneemt, waardoor het zand hoger in het profiel voorkomt. Naast deze grote rug dringen nog talrijke kleinere ruggetjes het gebied binnen. Deze vormen met de kalkhoudende poelgrond (MMp1) bouwland. In ongemoorde toestand treffen we onder de jonge overgangsgrond op ongeveer 1 m diepte de oude kalkloze poelgrond aan. Hoe verder men in het centrum van de poel komt, hoe dunner het jonge dek wordt.

In de meeste gevallen is de grond vergraven en daardoor is het gebied hobbelig geworden, met een zeer geleidelijke overgang van jonge overgangsground naar jonge poelgrond. Een belangrijk deel der overgangsgrounden is als bouwlandgrond in gebruik. In dit poelgebied wordt het ook beïnvloed door zandoverstuiving en zoet drangwater.

In het zuidoostelijke deel van dit poelgebied zijn de verjongingen niet van invloed geweest en vinden we nog oude poelgrond, die veel sterker en intensiever gemoerd is dan de rest van het gebied, zodat op vele plaatsen weinig groeit.

7. HET POELGEBIED TEN OOSTEN VAN BIGGEKERKE

Dit kleine gebied is vooral vanuit het noorden en westen verjongd. Langs de rug van Poppendamme strekt zich een grote strook kalkhoudende jonge poelgrond (MMp1) uit, die naar het zuiden in zwak kalkhoudende poelgrond (MMp2) overgaat. Deze poelgrond wordt in zuidelijke richting nog steeds kalkarmer. Ten gevolge van de gecompliceerde opbouw van de rug van Biggekerke worden in dit gebiedje ook ruggen van verschillende samenstelling en ouderdom aangetroffen. De kalkhoudende jonge poelgrond in het noordelijk deel van dit gebied is over het algemeen niet erg laag gelegen en daardoor met goed gevolg als bouwland in gebruik.

Tevens valt in dit gebied het verschil in overgangsground van de rug van Poppendamme en die van Dishoek op. De eerstgenoemde is een klasse zwaarder. Bij het gebied van Hoogelande wordt hierop terug gekomen (zie B 9).

8. HET POELGEBIED VAN HOOGELANDE

Dit is een groot poelgebied in het centrum van Walcheren. Hoewel van verschillende kanten verjongingen dit gebied binnendringen, is het over het algemeen zeer laag gelegen tussen de omringende ruggen. Daardoor stond tot voor kort dit gebied 's winters blank en dit was vooral de reden, dat de landbouwkundige naam van het gebied slecht was, hoewel het niet op één lijn gesteld werd met Schellach.

Door de verbeterde waterafvoer van ongeveer twintig jaar geleden werd in deze toestand ook een verbetering gebracht, waardoor de landbouwkundige mogelijkheden van Hoogelande vergroot werden.

Hoewel het gebied een grote poel is, is de bodemkundige opbouw en daardoor de mogelijkheid voor landgebruik zeer heterogeen.

In grote trekken kan het gebied in tweeën verdeeld worden, de oude gronden in het oosten en de verjongingen in het westen, waarbij als grens ongeveer de Domburgse Watergang optreedt. De verjongingen kunnen weer onderverdeeld worden in de invloeden van de rug van Poppendamme en die van Dishoek.

a. De oude gronden in Hoogelande

Deze komen voor in het oosten en zuidoosten van het gebied, dus daar, waar de jonge invloeden vanuit het westen niet zijn doorgedrongen. In het noordelijk deel van dit stuk is de verjonging van de Seisweg niet voldoende geweest om het gebied merkbaar te beïnvloeden. In het zuidelijk deel geldt hetzelfde voor de kreekrug van Ter Hooge. Als oude grond treffen we een paar oude kreek-ruggetjes aan met overgangsground aan de flanken en verder voor verreweg het grootste deel poelgrond. Ook langs de hoofdruigen ligt wat overgangsground, die voor het grondgebruik nog van belang kan zijn.

b. De jonge grond

1. *De verjonging afkomstig van de rug van Poppendamme.* De ruggen, die hierbij behoren, zijn een klasse zwaarder dan die van de rug van Dishoek. Enkele grotere zijruggen zijn als bouwland in gebruik. Ook zijn de goed gelegen jonge poelgronden in permanent bouwland gelegen. Het bouwland-areal is in oorlogstijd aanzienlijk uitgebreid door het scheuren van weilanden, die thans weer gedeeltelijk ingezaaid worden.

De grote hoek kalkhoudende jonge poelgrond (MMp1) bij Krommenhoeke verdient aandacht. Door de moertering is het maaiveld te laag gelegen. De grond is van behoorlijke kwaliteit, zodat er meer mogelijkheden zijn dan gebruik als extensief weiland. Trouwens in geheel Hoogelande zitten meer mogelijkheden, als er de juiste cultuurtechnische maatregelen getroffen worden.

2. *De verjonging afkomstig van de rug van Dishoek.* Het lichter zijn van de kreekrug en overgangsgrounden heeft voor de laatste het voordeel, dat ze gemakkelijker bewerkbaar zijn. Overigens gelden voor dit deel dezelfde opmerkingen als genoemd onder 1. De landschappelijke opbouw is

echter grilliger, omdat hier bij de uiteinden der krekten een zeer sterke vertakking is, waardoor zeer grote verschillen op korte afstand telkens herhaald worden. De ruggen zijn doorgaans te smal om ze voor bouwland te gebruiken. Ze liggen dus als hoogten in weiland, waar ze extreem tot uiting komen, wegens de zeer intensieve moertering, die in vele gevallen de ruggen ook mee vergraven heeft. Op talrijke kleinere plekken groeit weinig ten gevolge van de lage ligging door het moeren.

9. HET POELGEBIED TEN NOORDWESTEN VAN VLISSINGEN

Dit gebied is een prototype van een strook, die tijdens de moertering zeer intensief vergraven is. Zowel oude poel- (MOp11), oude overgangs- (MOt6), als kreekruggronden (MOK3) zijn vergraven. Van de laatste zijn de grotere, die in bouwland liggen, gespaard, maar de andere zijn voor een belangrijk deel vergraven. Langs de rug van Dishoek bevindt zich nog een geringe beïnvloeding van de poel en wordt wat jonge poelgrond aangetroffen. Verreweg het grootste deel is oude grond die slecht gelegen is. Langs de duinen vindt men een geringe overstuiving; zoet drangwater vindt men hier niet, omdat de duinen veel te gering van omvang zijn. Bij de Nollédijk heeft men zelfs een vrij sterke zoute kwel.

Overgangsgronden treft men practisch niet aan, omdat de oude ruggen voor een deel tot het afgedekte type behoren. Langs de rug van Dishoek heeft men wat jonge poelgrond (MMp1 en MMp2).

10. HET GEBIED VAN HET OUDE VLEGVELD

Dit is geheel geëgaliseerd, wat bepaalde voordelen met zich meegebracht heeft, doordat zowel de hoog gelegen droge gedeelten als de lage verzilte plekken niet meer voorkomen.

11. HET POELGEBIED TEN ZUIDEN VAN TER BOEDE

In dit gebied komt alleen een MMr2-rug van enig belang voor; deze is dan ook als bouwland in gebruik. De overige ruggetjes behoren tot het MOK3-type en zijn slechts zeer smal. Langs de rug van de weg Vlissingen—Koudekerke wordt nog enige oude overgangsgrond aangetroffen. De rest, dus het overgrote deel, bestaat uit oude poelgrond. De moertering is in dit gebied zeer intensief geweest; zowel de oude poelgronden, als de oude kreekrug- en overgangsgronden zijn vergraven. Het gehele gebied ligt hierdoor hoog en ongelijk en maakt een „rommelige” indruk.

12. HET GEBIED TUSSEN DE RUGGEN VAN NOORDBEEK EN PAPEGAAIENBURG

Dit gebied is zeer smal en staat onder invloed van twee vrij grote oude ruggen. We vinden een aantal kleine zijstroompjes, die met de overgangsgrond die hier overweegt, bouwland vormen, doordat weinig gemoerd is. De poelgronden zijn van ondergeschikt belang en als weiland in gebruik.

13. HET GEBIED TUSSEN ABEELSEWEG, GROENEWEG, NOORDBEEKSEWEG EN KANAAL

Ook in dit gebied vindt men een sterke vervingering der krekten, waardoor grote niveauverschillen zijn ontstaan en door de te smalle ruggen een overwegend gebruik als weiland. De grotere ruggen onderscheiden zich direct door gebruik als permanent bouwland. De ruggen zijn hier niet gemoerd, in tegenstelling tot poel- en overgangsgronden, die zeer sterk vergraven zijn. Enkele drinkputten voor het vee, die hier in poelgrond liggen, zijn niettemin van redelijke kwaliteit. Hier ligt, evenals in de Sint-Laurensse-hoek plaatselijk, zoet veen in de ondergrond, waardoor dit verschijnsel mogelijk is. Langs de Groeneweg en de Abeelseweg treft men nog enige jonge invloed aan in de poel. Het is echter van weinig en zeer lokaal belang.

14. HET POELGEBIED TUSSEN GROENEWEG EN KOUDEKERKSEWEG

Dit kleine gebied is zeer eenvoudig van opbouw. Door de jonge ruggen aan weerszijden vindt men jonge overgangsgronden (MMt3), terwijl een vrij scherpe grens tussen oude en jonge zwak kalkhoudende poelgrond (MMp2) kan worden waargenomen, dit in tegenstelling met de meeste andere gebieden. De ligging is echter hier ook overheersend, nl. veel te laag ten opzichte van het zoute grondwater, zodat alle poelgronden in weiland liggen met tamelijk grote plekken, waar niets groeit. De smalle strook overgangsgronden vormt met de bijbehorende ruggen bouwland.

15. HET POELGEBIED TEN Z.W. VAN MIDDELBURG

Vanaf de rug van de Groeneweg is dit gebied plaatselijk verjongd, wat zich in het zuidelijke deel uit in verjongde ruggen en kommen. De ruggen zijn als bouwland in gebruik en hebben last van droogte. Zeer extreem is dit het geval met de oude rug die hier ligt.

De overgangsgronden zijn voor het grootste deel jong (MMt3) en vormen met de ruggen het bouwland.

De overgangsgronden ten noorden van de Abeelseweg zijn oud (MOt6), de kwaliteit is slecht. De poelgronden in het gehele gebied zijn laag gelegen en hebben merkbare zout-invloed. De zwaarte schommelt nogal, de zwaarste liggen ten noordoosten van de Lageweg.

Langs het stadsgebied van Middelburg komt ook opgebaggerde grond voor, afkomstig uit de vesten; ook deze is van goede kwaliteit.

16. DE POELGRONDEN VAN DE ZUID-WATERING

Dit gebied heeft zeer veel poelgronden. Zij behoren echter voor een klein gedeelte tot het oude landschap. In deze poelen worden betrekkelijk weinig kleine kreekruggetjes gevonden. Het drinkwater-probleem voor het vee is hier dan ook groot. Overgangsgronden zijn lokaal van betekenis in verband met mogelijk gebruik als bouwland. De poelgronden zijn geheel gemoerd en daardoor te laag gelegen. Langs het Kanaal wordt dit nog versterkt door de hier optredende kwel. Echter ook ten oosten van Souburg wordt verzilting gevonden. Plaatselijk wordt zoet veen in de ondergrond aangetroffen. Het veen zit in het algemeen ondiep, tenminste als er niet gemoerd is.

Evenals in andere gebieden behoren de gemoerde overgangsgronden tot de betere weilanden. Ze zijn echter „moerig” (in het bezit van een sterk humeuze zode) en hebben daardoor in natte tijden last van stuktrappen.

C. HET GEBIED VAN DE OUDE KLEIPLAATGRONDEN

In het noordelijk gedeelte van Walcheren kan men evenals in het midden en zuiden van Walcheren de kreekruggen onderscheiden van de er tussen liggende gronden. De kreekruggronden onderscheiden zich in niets van die in de rest van Walcheren. De gronden tussen de ruggen zijn echter, wat profielopbouw en ligging betreft, sterk verschillend van de normale poel- (MOp) en overgangsgrond (MOt). In de eerste plaats is het veen in de ondergrond veel dunner en bovendien ligt er op dit veen eerst een zavelaag en daarna volgt in het profiel pas zwaardere grond. De bovengrond is vaak weer iets lichter, zodat de zwaardere kleigrond zich dan voordoet als een zware laag. Deze gronden worden daarom oude kleiplaatgronden genoemd. De iets lichtere bovengrond is vaak roodbruin gekleurd en heet dan in de volksmond „rooie grònd” (r en rr). Een groot verschil met de rest van het eiland is ook de vrij hoge en egale ligging van deze gebieden. Dit heeft twee oorzaken, de klink was ten gevolge van de slechts dunne veenlaag gering en tevens moerde men hier niet. De hoogteverschillen tussen oude kleiplaatgrond en kreekruggrond zijn dan ook klein. Meestal ligt de kreekruggrond iets hoger, soms even hoog en een enkele keer iets lager dan het omringende landschap. Met uitzondering van een gebiedje rond Domburg liggen alle gronden hoger dan N.A.P. Deze betrekkelijk hoge ligging t.o.v. het zuidelijk deel van het eiland maakte, dat de waterstanden hier vaak zeer laag waren (Walcheren benoorden het Kanaal heeft één polderpeil). De weilanden in deze streken leveren dan ook in de maanden Juli en Augustus van normale zomers maar weinig gras en bij droogte vertonen ze een dor en schraal beeld. Ook zijn de sloten in de zomer niet veekerend; om deze reden plantte men meidoornheggen aan langs de weidepercelen.

De kwaliteit van de oude kleiplaatgronden (MOa) is vooral afhankelijk van de volgende factoren: de zwaarte en dichtheid van de kleilaag en de aard van de bovengrond. Een zware dichte laag werkt nl. storend op de waterhuishouding, hoe zwaarder en dichter deze kalkarme laag is, hoe sterker storend zij werkt. De dikte van de laag blijkt van minder belang te zijn. Deze dikte is plaatselijk ook sterk wisselend en moeilijk te karakteren. De indeling van de oude kleiplaatgronden berust dan ook vooral op de zwaarte en dichtheid van de zware laag. In het algemeen kan men wel zeggen, dat de gronden

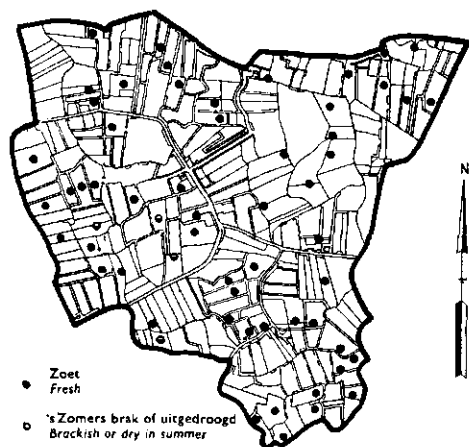
met de zwaarste lagen ook de dikste lagen bezitten, een wet van Meden en Perzen is dit echter niet. Waar deze zware lagen zijdelings overgaan in de echte poelgronden zijn ze vooral zeer dik, soms wel 1 m. Meestal reikt echter de zware laag tot ongeveer 80 cm onder het maaiveld.

Een tweede verschijnsel is het optreden van „rooie” bovengronden (r en rr). Deze „rooie” gronden hebben een slechte naam.

Rond de verjongingsgebieden en langs de kleine kreekbeddinkjes zijn de gronden meest niet rood. Ook is de bovengrond hier minder licht. Dit zijn de gronden, die een klein laagje jonger materiaal gekregen hebben, wat echter niet meer met zoutzuur in het veld aan te tonen is. Waarschijnlijk uit het zich nog wel in de verzadigingsgraad. Deze niet-„rooie” gronden zijn beter dan de „rooie” gronden. De biet b.v., die het op de „rooie” grond maar slecht doet, geeft op deze gronden vrij goede resultaten, evenals de lucerne. De bewerking van deze grond is vaak wel iets moeilijker dan die van de „rooie” grond, die zich gemakkelijk bewerken laat. Het tijdstip van bewerking is op deze gronden van zeer groot belang.

Het beschouwde gebied wordt tussen Oost- en Westkapelle begrensd door duinzandgronden (Dv). Langs deze gronden strekt zich een gordel uit, waar een weinig duinzand door de bouwvoor gemengd is. Dit wordt met s aangegeven. Landbouwkundig heeft dit verschijnsel niet veel betekenis.

De watervoorziening voor het vee is in de beschouwde gebieden, in tegenstelling met vele andere delen van Walcheren, goed. Het grondwater is zoet tot vrij zoet en bijna elk weiland bezit dan ook een „drinkpit”, wat van niet te onderschatten belang is (afb. 49).



AFB. 49. Drinkputten in het gebied der oude kleiplaatgronden ten noorden van Gapinge.

FIG. 49. Drinking pits in the area of the old „kleiplaat” soils north of Gapinge.

De invloed van de mens op de profielen in deze gebieden is gering. Alleen aan de randen, grenzend aan het normale poel- en kreekruggengebied, heeft men gemoerd en wel ten westen van Serooskerke en ten noorden en noordwesten van Gapinge.

Achter de Westkapelse zeedijk vindt men hier en daar profielen, waaruit de klei ten behoeve van de dijkwerken is weggehaald. Tenslotte ondermijnde of woelde men veel in de gebieden ten noorden van Westkapelle (zie hoofdstuk VI).

De verkaveling in het gebied van de oude kleiplaatgronden is vaak vrij grillig. Kromme perceelsgrenzen zijn legio, toch is dit gebied beter verkaveld dan de normale poelgebiede-

den (MOp). Ook zijn de sloten in deze gebieden veel minder breed dan in de gemoerde poelen. Tenslotte is, zoals reeds werd opgemerkt, het land veel minder „hollebollicg”. De wegen en watergangen zijn bijna alle uit stroomgeultjes voortgekomen, de door de mens ontworpen zigzag-wegelingen en watergangen komen hier veel minder voor. De bewoning is wel geconcentreerd op de ruggen en langs de duinvoet. Toch treft men in tegenstelling tot de poelgebieden (MOp) ook wel hier en daar een boerderij aan buiten deze plaatsen. Dit staat, zoals te begrijpen is, in verband met de hogere ligging van de oude kleiplaatgronden.

1. HET GEBIED TEN OOSTEN VAN WESTKAPELLE

Door het beschouwde gedeelte lopen vele smalle kreekbeddingen (MMbb en MMba), die thans in gebruik zijn als weg, sloot of sprink. Het bouwland, dat tussen deze gronden ligt, bestaat overal uit zware oude kleiplaatgrond (MOa17), die hier meest een niet rode bovengrond heeft. De profiel-opbouw van deze gronden is als volgt: in de diepere ondergrond is een dunne laag veen aanwezig; deze zit meestal meer dan 150 cm onder de oppervlakte; op deze veenlaag ligt een lichte zavellaag, die meest kalkrijk is; daarboven bevindt zich een zware kalkarme laag. De diepte waarop deze laag voorkomt, varieert evenals de dikte van de laag. In de regel treft men deze laag aan tussen 30 en 70 cm. De zwaarte hiervan kan soms vrij aanzienlijk zijn (tot 70 % deeltjes kleiner dan 16 mu), deze zware laag is matig dicht. De kleur wijst er in vele gevallen op, dat de grond niet geheel gereduceerd is (veelal grijsgelige kleur), wat in verband staat met het feit, dat het overwegend bouwland is. Vaak bruisen deze zware lagen met zoutzuur niet op, soms echter wel iets. Het komt ook voor, dat men kalk in een min of meer losse concretievorm aantreft.

De bovengrond is met uitzondering van die in het meest oostelijke deel van dit gebied nooit rood. Verder is hij overal vrij zwaar (30 tot 50 % deeltjes kleiner dan 16 mu). Het niet rood zijn van deze grond is voornamelijk te danken aan de invloed van de jonge kreek van Westkapelle, waarvan de lage kreekbeddingen uitlopers zijn. Naar het oosten toe wordt deze invloed geringer en hier treden dan wel enigszins rode gronden op.

Niettegenstaande de zware laag is dit een vrij goed landbouwgebied, wat, zoals reeds naar voren werd gebracht, vooral te danken is aan de vrij zware niet rode bovengrond. Wel is de grond laat. Aan de andere kant heeft dit gebied in droge zomers nooit last van de droogte.

Deze gronden, die voor meer dan 90 % uit bouwland bestaan, zijn voor vele gewassen geschikt, ook voor die gewassen, welke op de rode gronden van Noord-Walcheren niet goed groeien willen, te weten lucerne, suiker- en voederbiet.

De percelen zijn in het westelijk deel erg klein; zij zijn in gebruik bij de bewoners van Westkapelle. Naar het oosten toe worden de percelen iets groter. De meeste percelen liggen erg bultig, hetgeen vooral te wijten is aan het ondermijnen. De meeste van de percelen hebben weleens een beurt gehad. De golvende ligging deed en doet bovendien dienst voor de afwatering van de percelen, daar goede drainage vaak ontbreekt. Het aan de duinzandgronden grenzende gedeelte heeft nog iets duinzandbijmenging in de bouwvoor (MOa17s). Deze gronden zijn hierdoor in het voorjaar iets gauwer droog. Verder heeft de bijmenging weinig te betekenen. Het gunstigste deel van het gebied is dat ten zuiden van de weg Westkapelle—Aagtekerke, ten noorden van de inundatiekreek. Hier is de bovengrond meest bedekt met een dunne laag zavel, afkomstig van de inundatie. Deze laag staat niet op de bodemkaart aangegeven.

2. HET GEBIED TUSSEN DE KROMMEWEG EN DE GROTE KREEKRUG WESTHOVE—AAGTEKERKE

Dit gebied ligt middelhoog, ongeveer 50 cm tot 0 cm — N.A.P. Het is een van de laagste gebieden van het noordelijk deel van Walcheren. In tegenstelling met het hiervoor beschreven deel komen er vrij veel rode gronden en ook tamelijk veel weilanden voor. Het aantal jongere krekken is geringer dan in het meest westelijk gelegen deel. Vanuit deze krekken zijn de randen er naast beïnvloed. Hier zijn de gronden over het algemeen niet rood, terwijl zij verder van de krekken af wel rood zijn.

Het veen in de ondergrond is dun tot zeer dun. Hierop ligt bij de oude kleiplaatgronden een lichte zavellaag, die slechts dun is en plaatselijk zelfs ontbreekt (bij Domburg). Daar treft men dus een normaal poelprofiel aan (MOp). Over het algemeen zijn de zware lagen vrij dik en zwaar (MOa17).

De invloed van de grote kreek van Westhove is tweërlei. In het zuidoostelijk deel van het beschouwde gebied zijn deze lagen minder zwaar dan verder van de rug af, maar de bovengrond is

wel erg rood (MOa16r). In het noordoostelijk deel is de grond tegen de rug en de zijrug aan minder rood en de lagen zijn ook niet zo erg zwaar (MOa16). Hier heeft de kreek van Westhove ook in later tijd nog invloed op de omgeving uitgeoefend.

Aan de noordwestrand vinden we plaatselijk wat duinzand door de bouwvoor gemengd (s).

3. DE KALFSHOEK

Dit gebied bestaat uit oude kleiplaatgronden met een rode bovengrond en dikke, vaak zware lagen (MOar en MOarr). Het is in de eerste plaats een weilandgebied, zoals de naam Kalfshoek ook wel uitdrukt. Door dit gebied lopen een aantal zeer kleine kreekbeddinkjes die niet op de kaart zijn aangegeven. Hierlangs is de grond meest van iets betere kwaliteit; de lagen zijn wel zwaar, maar minder storend en de grond is minder rood (MOa16). Een grotere kreekbedding (MMb) vindt men in het noordelijke gedeelte langs de Kalfshoekseweg. Verderop zwenkt deze bedding naar het zuid-oosten af; zij ligt in een verjongde oude kreekrug. Deze kreekrug behoort tot de goede landbouwgrond (voornamelijk MMr3 en MMk3).

Tegen de Aagtekerkseweg aan liggen de percelen wat hoger. Hier zijn de lagen wat minder dik; de bovengrond is zo goed als niet rood (MOa16).

Tegen de weg Oostkapelle—Domburg aan is de grond plaatselijk sterk verjongd. Hier ligt jonge zavelgrond op de oudere ondergrond (MMt3d).

De sterk rode gronden droegen meest vrij slecht grasland, waarin de mossen een belangrijke rol speelden. Als bouwland staan zij ook vrij slecht bekend, de suiker- en voederbiet groeien er slecht, evenals de lucerne. Ook is de grond laat en „pannig”.

Grote kalkgiften zullen nodig zijn om deze grond te verbeteren. De niet rode grond, die veelal ook een minder storende ondergrond heeft, is beter van kwaliteit, de bovengrond is veelal ook zwaarder. Op deze gronden doen bovengenoemde gewassen het veel beter. Wel is de grond vaak iets slempig en bovendien vaak moeilijk te bewerken („kwade” of „zure panne”); dicht bij de kreekbedding is de grond beter doorlatend („open” en „open kwade” grond).

4. HET GEBIED TEN ZUIDEN VAN DE WEG OOSTKAPELLE—AAGTEKERKE

Dit gebied vertoont dezelfde eigenschappen als het hiervoor beschreven gedeelte (zie eerst aldaar). Hier bevinden zich in het westelijk deel ook gronden met zware, meest zeer dikke lagen. De zavel komt bij deze zware oude kleiplaatgrond (MOa17) pas beneden de 80 cm voor. Bovendien zijn de bovengronden in dit gebied meest rood (rr), maar wel vrij zwaar. In het zuidwestelijk deel gaat deze grond geleidelijk in oude poelgrond over.

In het noordelijk deel zijn de lagen iets minder storend (MOa16), veel scheelt dit echter niet. Tegen de weg aan ligt MMr3k-grond, die een stuk hoger gelegen is, maar ook nog een zwak storende laag heeft.

Naar het oosten toe worden de lagen ook iets minder storend (MOa16 en MOa16r), terwijl de bovengrond tevens minder rood wordt. Hier treedt de landbouw dan ook meer op de voorgrond. Vooral in het alleroostelijkste deel zijn goede landbouwgronden te vinden. Hier heeft de jonge kreekbedding, die het gebied aan de oostkant begrenst, n.l. invloed uitgeoefend. De bouwlanden hebben wel last van slempigheid en zijn het beste in droge zomers. De oude kleiplaatgronden gaan naar het oosten in kreekruggrond over.

5. HET GEBIED TEN WESTEN VAN DE DUINWEG EN TEN NOORDEN VAN DE WEG OOSTKAPELLE—AAGTEKERKE

Dit gebied van de oude kleiplaatgronden wordt gekenmerkt door lagen, die gedeeltelijk niet overdreven storend zijn en door bovengronden, die niet erg rood zijn. Dit hangt samen met de vele jonge kreekbeddinkjes, die in dit gebied te vinden zijn. Deze zijn blijkbaar vrij belangrijk geweest.

Ten westen van de Duinbeekseweg ligt een groot complex oude kleiplaatgronden, waarvan de zware lagen niet sterk storend zijn (MOa16). De bovengrond bevat hier gemiddeld ongeveer 35 % afslibbaar en is donkergrijs van kleur, onder de bouwvoor wordt de grond zwaarder tot ongeveer 45 % afslibbaar, eerst op ongeveer 80 à 90 cm wordt het profiel weer wat lichter. Het zijn bouwlanden, waarvoor de grond ook tamelijk goed geschikt is. Wel zijn ze laat en slempen vrij gemakkelijk. Tegen de Noordweg aan is de grond wat beter van kwaliteit en gaat langzamerhand over in de MMt3d-grond, die we aan de andere kant van de weg aantreffen. In het noordwestelijk deel komen enkele complexen voor, waar de zware lagen iets meer storend zijn (MOa17). Ook ten oosten van de Duinbeekseweg liggen deze gronden. De lichte zavel in de ondergrond komt pas op grotere diepten

(op 80 à 90 cm) voor. De bovengrond is dank zij de invloed der jonge kreekbeddingen zo goed als niet rood. Voor een groot gedeelte ligt op deze gronden bouwland van matige kwaliteit; een nauwe drainage is niet steeds aanwezig doch wel gewenst. De gronden slempen makkelijk dicht. In het noordoosten ligt een groot complex, waar duinzand door de bovengrond gemengd is (s).

Langs de kreekbeddinggrond (MMbb), die van de Duinbeekseweg naar de Duinweg loopt, komen nog gronden voor waarvan de zware laag niet erg storend is. Een klein gedeelte van het gebied nabij Oostkapelle wordt door kreekruiggronden (MOK3d en MMr5) ingenomen.

De ligging van het gehele gebied is tamelijk hoog. De veenlaag in de diepere ondergrond is dan ook maar dun.

6. HET GEBIED TUSSEN DE KREEKRUG OOSTKAPELLE—GRUJSKERKE EN DE KREEKRUG TER MEE—SEROOSKERKE

Van noord naar zuid wordt dit gebied doorsneden door een oude kreekruig (MOK) met vertakkingen. Hiernaast liggen de gebieden met oude kleiplaatgronden. Door deze gebieden kronkelen vele jongere kleinere kreekbeddinkjes, die echter niet op kaart zijn aangegeven. Ze hebben enige invloed uitgeoefend op hun naaste omgeving (MOa16), zie ook C, 3.

De oude kreekruiggronden liggen meestal iets hoger dan de omgeving; erg groot is dit verschil echter niet, daar de omgeving ook tot de hogere gronden van het eiland behoort. Over het algemeen zijn de oude kreekruiggronden nogal rood gekleurd met uitzondering van een deel in het noorden.

De MOK1-grond, die we in het noordelijk deel vinden, is zeer licht, de bouwvoor heeft ongeveer 15 % deeltjes kleiner dan 16 µ. Naar beneden wordt hij zandig. De grond heeft wel iets van droogte te lijden, echter minder dan men met het oog op het profiel zou verwachten. Dit staat in verband met het geringe hoogteverschil t.o.v. de omgeving. Plaatselijk werd deze grond iets verjongd.

De oude roestige kreekruiggrond (MOK3r) van Driewegen is iets zwaarder (de bovengrond heeft 20 tot 25 % afslibbaar), de kalk zit bij deze gronden diep (soms pas op 90 cm); hij is erg roestig, bovendien ook zeer slempig („roodlopende” grond). De ondergrond is voor kreekruiggrond in het algemeen niet erg licht.

Vanuit het westen dringen enkele kreekruigen het gebied binnen; deze maken de indruk verjongd te zijn (MMr3) en vormen vrij goede bouwlanden. Verderop het gebied in gaan ze over in kleine kreekbeddinkjes met beïnvloede randgebieden. De randgebieden hebben een niet rode of zwak rode, vrij zware bovengrond; de zware laag is vaak nog wel zeer zwaar, maar meest niet zo sterk storend (MOa16). Deze grond kan als bouwland nog vrij goede resultaten afwerpen. Tussen deze gronden in vindt men overal de oude kleiplaatgronden met rode bovengrond en met een min of meer storende zware laag (MOa16r en MOa17r). Zij liggen iets lager dan de kreekruiggronden, maar toch nog vrij hoog. In de ondergrond is overal veen aanwezig, dat echter vrij diep zit (altijd beneden 1 m en vaak beneden 1,50 m). Als bouwlandgrond zijn ze erg afhankelijk van het weer. In natte zomers geven ze een slechte opbrengst door hun slempigheid, „mooiweer-gronden”. Bovendien zijn de gronden arm, zodat ze veel aan bemesting kosten. Het weiland in deze hoek staat echter ook niet erg goed bekend; het is meest ten gevolge van de ondoorlatende lagen in het voorjaar lang nat en in de nazomer gauw droog en dor.

7. HET GEBIED TEN OOSTEN VAN DE KREEKRUG TER MEE—SEROOSKERKE

Het veen in de ondergrond is tegen de nieuwe polders aan het dunst en wordt naar het zuiden toe langzamerhand dikker (tot 100 cm). Hierop ligt een zavelpakket, dat vanuit de oudste krekken op het veen is afgezet. Later werd er vanuit deze krekken ook zwaarder materiaal gesedimenteerd, terwijl na de verlanding der oude krekken, de jongere kreekjes hun invloed gingen uitoefenen. Deze zetten vooral in het noordelijke gedeelte materiaal af. Door genoemde oorzaken ontstond op de zware lagen een verhoogde rand van het Oude-Land. Het tegenwoordige terrein loopt in grote trekken gezien dan ook naar het noorden langzaam op, om tegen de Zoekweg aan (de grens der jonge polders) plotseling sterk te stijgen. Deze stijging wordt nog versterkt door de geringere klink in het noordelijk gebied, ten gevolge van het dunner veen.

Verder het land in hadden de jongere krekken nog slechts geringe invloed, welke zich hoofdzakelijk tot de naaste omgeving beperkte. Ten oosten van het beschouwde gebied ligt het verjongingsgebied van Veere. Naar deze kant stijgt het land ten gevolge van de hogere opslibbing vrij sterk.

De oudere kreekruiggrond bestaat slechts uit één grotere kreekruig met zijn vertakkingen. De rug is door jongere kreekjes in vele stukken gesneden. De kreekruiggronden hebben een bouwvoor van ongeveer 25 % afslibbaar, worden naar beneden niet erg gauw zandig, zijn nogal roestig en hebben

kalkarme bovengronden (MOk3r). Ze hebben niet erg van droogte te lijden, maar zijn wel slempig. De bovengrond is bij sommige delen nogal rood.

De vele kleine kreekbeddinkjes, die het gebied doorkruisen, bevatten een mooie jonge zavelgrond, die, waar ze nog op een randje op een perceel voorkomt, goed bouwland is („opene” grond). Ook hebben ze hun naaste omgeving nog weleens iets beïnvloed¹.

Langs de oudere kreekruiggronden komen oude kleiplaatgronden voor, met zwak storende lagen (MOa16 en MOa16r). Deze gronden hebben meest een kalkarme bovengrond van ongeveer 25 à 30 % afslibbaar. Ze zijn veelal als bouwland in gebruik. Hiervoor zijn ze matig geschikt, meestal zijn ze nogal slempig. Vele van deze gronden zijn bovendien rood.

Verder van de oude kreekruiggronden af bevinden zich de gronden met de sterker storende lagen. Ook de bovengrond is er zwaarder (35 tot 50 % afslibbaar) en in vele gevallen rood. Enkele delen, nl. die welke dicht bij een verjongingsgebied liggen, vertonen deze rode kleur niet. De grond beneden de bouwvoor is over het algemeen zeer zwaar (tot 65 % afslibbaar), op ongeveer 80 cm gaat deze dan in de lichtere kalkrijke ondergrond over. De zware lagen zijn dicht en storend voor de waterhuishouding en bovendien meest gereduceerd. Bij het gebruik van deze grond als bouwland komen hier en daar wel minder gereduceerde profielen voor.

Ten noordwesten van Gapinge is een vrij belangrijk gedeelte van dit oude kleiplaatgebied gemoerd (MOa16m en MOa17m). De profielen van deze gronden zijn geheel veranderd. De kalkloze bovengrond en de kalkloze zware laag zijn gemengd met de lichtere kalkrijke ondergrond. Hierdoor is een kalkhoudend profiel ontstaan, dat meestal zavelig is met stukjes klei en beter is dan het oorspronkelijke profiel. De gronden liggen echter laag en hebben daardoor enigszins last van het grondwater. Voor bouwland zijn ze hierdoor minder geschikt; wel is het goed weiland.

In het noordelijk gedeelte tegen de jonge polders aan liggen jongere gronden (voornamelijk MMt3), die over het oudere landschap van de oude kleiplaatgronden afgezet zijn. Het zijn zavelige en zwaar zavelige gronden, die naar beneden niet beduidend lichter worden. Onder deze afzettingen ligt dan meestal op gemiddeld 80 cm diepte het Oude-Land. Dit doet zich hier voor als een zware kalkloze laag (d). Deze laag werkt iets storend op de waterhuishouding, de bovengrond is echter van goede kwaliteit. Dicht onder de bouwvoor en soms ook in de bouwvoor is de grond kalkhoudend. Deze gronden behoren tot de vrij goede bouwlanden en zijn door de storende ondergrond vaak iets slempig. Boomgaarden doen het hierop vrij goed, niettegenstaande de storende ondergrond.

D. DE JONGERE MIDDELLANDGEBIEDEN

Oorspronkelijk maakten deze gebieden deel uit van het Oude-Land. Het gedeelte ten noordwesten van Veere behoorde tot het gebied der oude kleiplaatgronden, de overige delen tot dat der poelen en kreekruiggronden. De verjongingen, waarop hier gedoeld wordt, hebben plaats gevonden vlak vóór of kort na de bedijking. Het Oude-Land was toen al omgekeerd, wat blijkt uit het feit, dat de getijdegeulen van het Middelland laag in het landschap liggen, dus niet aan de inversie hebben deelgenomen. Deze aantasting van het landschap vond plaats aan de gehele oostrand van het eiland, vanaf het gebied ten noordwesten van Veere tot aan Vlissingen, dus daar, waar het land niet door duinen tegen de zee beschermd was.

De nieuwe getijdegeulen ontstonden voor een groot deel in de oude kreekruiggronden; een klein gedeelte ontstond op geheel nieuwe plaatsen. Vanuit de nieuwe krekken werd jong materiaal over het Oude-Land afgezet. De oude kreekruiggronden, die al hoger dan de omgeving lagen, kregen meest een dun dek en werden hierdoor verjongd. De oude overgangsgonden en poelgronden en de afgedekte gronden kregen meestal een dikker dek en hier ontstonden geheel nieuwe bodemtypen. Hoe verder van de getijdegeulen af, hoe dunner deze dekken zijn. De beddingen, die thans nog als laagten in het terrein liggen, zijn opgevuld met zavelig kalkrijk materiaal. Naast de beddingen vindt men vaak lage stukken van een oude kreek, die verjongd is. Soms is deze verjonging zeer sterk geweest; in dat geval is een nieuw type grond ontstaan, behorend tot de jonge kreekruiggronden (MMk).

¹ Op de bodemkaart zijn de kreekbeddinkjes iets te breed aangegeven. De naastliggende strookjes kalkrijke jonge kreekruiggrond werden in verband met de schaalgrootte van de kaart er bij getrokken.

Verder van de geul af liggen de jonge overgangsgonden afgezet op het Oude-Land, dat we meest terugvinden als een zware ondergrond, die de waterhuishouding stoort. Ook hierin vinden we een verloop: dichtbij de getijdegeul zijn de overgangsgonden het lichtste en zit de oude ondergrond het diepste. Verder van de bedding af wordt de overgangsgond wat zwaarder en ligt de oude ondergrond hoger in het profiel. Nog verderop wordt de jonge grond zeer zwaar en ook vrij kalkarm; deze gronden behoren dan tot de jonge poelgronden (MMp).

Hoewel deze gronden slechts weinig ouder zijn dan de jonge polders in het noorden, is de kalktoestand veel slechter. Meestal bezit de bouwvoor geen reserve aan kalk, onder de bouwvoor is dit wel aanwezig.

In vergelijking met de verwante gronden in het onveranderde Oude-Land is in deze gebieden betrekkelijk weinig gemoerd. De jonge poelgronden zijn meestal ook vergraven. Door de jongere opslibbing liggen deze gebieden vrij hoog. Op natuurlijke wijze heeft het eiland dus een hoge rand gekregen, zonder dat we echter van een strandwal kunnen spreken. De Middellandgebieden bezitten vrij goede akkerbouwgronden. Alleen de gemoerde gronden zijn meest als weiland in gebruik, ze liggen voor bouwland namelijk te laag. Sommige overgangsgonden ondervinden wel enige hinder van de storende ondergrond, zij zijn dan slepend.

Tot de oorspronkelijke oude kreekruggen in het Middelland bij Veere behoren:

- a. de veenloze kreekrug, die ten noorden van Veere begon, naar Zanddijk liep en verder met een grote boog naar Middelburg afzwaaide;
- b. de grote zijtak van deze kreekrug van Zanddijk, die bij Zandenburg naar het westen aftakt;
- c. de kreekruggen in het gebied ten noorden en noordwesten van Huis te Gapinge;
- d. talrijke kleinere zijruggetjes.

Naast deze kreekruggen komen ook nog de latere thans nog laaggelegen geulen voor. Deze bevinden zich meestal in of aan de zijkant van de kreekruggen.

De belangrijkste zijn:

I. De lage geul in de rug van Zanddijk met een zijgeultje in de Zanddijkseweg, de hoofdgeul is voor een groot gedeelte weer in gebruik genomen door de inundatiekreek.

II. De lage geul in de Veerse Watergang, deze heeft zijn monding waarschijnlijk in het „stadsgebied” (haven) van Veere.

III. Een wat minder belangrijke lage geul dringt vanuit het gebied van Kleverskerke aan de overzijde van het Kanaal, langs de Platteweg het beschouwde gebied binnen.

IV. Tenslotte komt nog een groot aantal lage kreekbeddingen in het complex ten noordwesten van Veere voor; deze beddingen zijn thans echter voor een groot gedeelte in gebruik genomen als inundatiekreek. De oude kreekruggen zijn voor een gedeelte sterk verjongd (MMk), voor een gedeelte matig verjongd (MMz) en gedeeltelijk niet verjongd (MOk). Op het meest noordelijke gedeelte van de kreekrug van Zanddijk komen alle drie typen naast elkaar voor, meer zuidelijk bestaat de grond uit jonge en verjongde grond. De bovengronden zijn meest zavelig (MMk3 en MMz3). Deze gronden behoren tot de goede bouwlanden.

De resten van de zijrug langs de Veerse Watergang bestaan voor het grootste gedeelte uit grond met weinig reserve kalk in de bouwvoor en vrij veel kalk direct eronder (MMz). Plaatselijk is de bovengrond erg licht.

In het meest oostelijk gelegen gedeelte liggen ook enkele kalkrijkere gronden (MMk2 en MMk3).

Ten noordwesten van het Huis te Gapinge vinden we ook vrij veel kreekruggronden van alle drie hoofdtypen. Deze ruggen steken hier maar weinig boven de omgeving uit.

De kreekbeddingen in dit gebied bezitten zoals vrijwel overal goede zavelige gronden, grote oppervlakten beslaan zij echter niet. De lage beddingen zijn echter belangrijk om de opbouw van het landschap te begrijpen, van hieruit is immers het jonge materiaal over het omringende landschap afgezet.

1. HET GEDEELTE TEN OOSTEN VAN DE VEERSE WEG

Hierin is vanuit de lage bedding van de Veerse weg nog vrij veel materiaal afgezet. Naast deze geul vinden we jonge overgangsground (MMt3) en kalkhoudende jonge poelgrond (MMp1), afgezet op oude poelgrond, die als een zware storende laag in de ondergrond aanwezig is. Dergelijke gronden zijn als bouwland vrij goed. Bij nat weer zijn ze echter te lang nat en soms iets slempend. De kalkhoudende jonge poelgrond heeft hier vaak veel last van. Bij niet al te natte zomers geven deze gronden echter goede opbrengsten.

Verder naar het zuiden vindt men minder invloed van de verjongingen. Hier komen zwak kalkhoudende jonge poelgronden (MMp2) voor. Ze zijn gedeeltelijk gemoerd. De gemoerde percelen liggen laag en hebben daardoor een vrij hoge grondwaterstand; ze zijn dan ook voor het allergrootste deel als weiland in gebruik. Door dit poelgebied lopen verder nog een aantal oude en jonge kreekruggetjes.

De zuidgrens van het gebied wordt gevormd door de lage geul van de Platteweg. Hierlangs liggen nog wat goede jonge overgangsgrounden.

2. HET GEBIED TUSSEN DE WEG GAPINGE—VEERE EN DE VEERSE WEG

Hier liggen grote complexen jonge overgangsground met in de ondergrond het Oude-Land, dat zich hier voordoet als een storende laag. Voor deze gronden geldt uiteraard hetzelfde als bij de jonge overgangsgrounden aan de oostzijde van de Veereweg (zie D1) werd opgemerkt.

De beste jonge overgangsgrounden liggen dichtbij de lage beddingen, verder hier vandaan worden ze wat kalkarmer en zwaarder.

In het oostelijk deel liggen jonge overgangsgrounden, die gemoerd zijn; ze zijn daardoor sterk in kwaliteit achteruitgegaan, liggen nu te diep in het grondwater en zijn als weiland in gebruik.

In het zuidoosten ligt een complex jonge poelgronden, die gedeeltelijk gemoerd zijn. In het westelijk deel bevindt zich een gebied met afgedekte gronden (MOa). Deze hebben ook nog wel iets van de verjongingen geprofitteerd. Reserve kalk komt er weliswaar niet voor, maar de aard van de bovengrond is gunstiger dan normaal, vrij zwaar ten opzichte van de ondergrond en niet rood. Ook liggen hier gemoerde gronden, die nu na het moeren het karakter van oude poelgrond hebben.

3. HET GEBIED TEN NOORDEN VAN DE WEG VEERE—GAPINGE

Hier komen buiten de beddingen voornamelijk afgedekte gronden voor en jonge overgangsground, die op deze afgedekte grond ligt.

De jonge overgangsground is hier over het algemeen kalkarmer dan in het gebied ten zuidwesten van Veere. De bovengrond is vaak enigszins ontkalkt. Landbouwkundig vertonen ze echter toch grote overeenkomst; het is redelijk bouwland, dat vaak echter wel iets slempend en koud is.

De afgedekte gronden hebben hier geen rode bovengrond. Het zijn dan ook vrij gunstige bouwlanden, hoewel ook zeer slempend en koud, meest nog iets sterker dan de jonge overgangsground. Het gunstigst zijn de afgedekte gronden, waarvan de storende laag niet te zwaar is.

Plaatselijk komen ook afgedekte gronden voor, die tamelijk rood zijn; bovendien is de zware laag bij deze gronden meest erg storend (MOa17r en MOa17rr). Deze gronden zijn niet erg geschikt voor bouwland en liggen dan ook vaak in weiland.

4. HET GEBIED TEN ZUIDEN VAN DE RIJKEBUURTWEG EN DE ZOEKWEG

Het gebied ten oosten van de Korenbloem is zeer hoog opgeslibd. Het is te beschouwen als een deel van een kwelderwal, die zich oorspronkelijk verder uitstreckte naar Veere, maar in de vroege tijden reeds voor een groot gedeelte in zee verdwenen is. De kwelderwal heeft zich hier bij de Korenbloem ontwikkeld op het Oude-Land, wat we plaatselijk terugvinden als een zware ondergrond. Op vele plekken onttrekt hij zich echter aan onze waarnemingen, omdat het dek daar dikker dan boorlengte ($\pm 1,50$ m) is; hier lijken de profielen dan ook veel op beddinggrondprofielen. Over het algemeen zijn ze vrij diep zavelig, plaatselijk hebben ze echter een zandiger ondergrond. Dit is in een gedeelte, waar zich in de ervoor gelegen polder een wiel bevindt. Waarschijnlijk houdt deze zandige plek ook verband met een dijkdoorbraak.

De bovengronden zijn soms ontkalkt en bevatten soms nog iets kalk; de kalktoestand is gemiddeld echter slechter dan die in het Nieuwland. In de grond onder de bouwvoor is steeds rijkelijk kalk aanwezig. In het gebied ten westen van de Korenbloem wordt plaatselijk Middelland aangetroffen. Hier is jong materiaal vanuit diverse krekken afgezet op het Oude-Land; deze lagen zijn meestal maar dun. Men vindt hier langs de vele beddingen jonge overgangsgrounden van verschillende zwaarte, met meest oude grond als een storende laag (MMt3d) in de ondergrond.

5. HET GEBIED TEN NOORDOOSTEN VAN OOSTKAPELLE TUSSEN DE DUINWEG EN HOGEWEG

Oorspronkelijk behoorde dit gebied tot de oude kleiplaatgronden, maar later heeft de zee weer haar invloed doen gelden.

Men heeft om deze invloed tegen te houden toen een dijk gelegd langs de Duinweg en langs de Noordweg. Later is men tot inpoldering van dat gebied overgegaan, waarbij een dijk langs de tegenwoordige Hogeweg gelegd werd.

De belangrijkste bedding ligt langs de boerderij „Nooit Gedacht” en loopt van hier met een boog naar de Noordweg naar „Het Weeltje” (plaats van een dijkbreuk). De bedding bestaat uit een goede kalkrijke zavelgrond (MMbb), die eerst op grotere diepte lichter wordt. Plaatselijk ligt de grond iets laag en heeft in het voorjaar soms te hoge waterstand. Ten gevolge hiervan is een gedeelte als grasland in gebruik. Naast deze iets bredere geul zijn er ook nog een aantal kleinere geultjes, die goede „opene” grond bezitten; hun oppervlakte is echter gering.

Langs de jonge beddingen liggen de jongere gronden, die afgezet zijn op de oude grond. Ze hebben een ontcalcite bouwvoor. Onder de bouwvoor bevindt zich echter kalk, terwijl dieper in het profiel de grond zwaarder en kalkarmer wordt (MMt3d). Het is goed bouwland, maar is koud en heeft neiging tot slempen.

Verder van de beddingen af liggen de oude gronden, hier vertegenwoordigd door de oude kleiplaatgronden. Deze zijn tot op de lichtere ondergrond, die op ongeveer 60 cm te voorschijn komt, kalkarm tot kalkloos. Toch staan ze nog wel iets onder invloed van de verjongingen en hebben ze waarschijnlijk wel een dun dek van jonge grond gekregen, dat thans met veldwerk echter niet meer als zodanig terug te vinden is. Het gevolg van deze jonge invloed is, dat de bovengrond niet rood is en dat bovendien hier en daar in de zware lagen nog wel iets kalk aangetroffen wordt in de vorm van concreties.

Deze gronden behoren tot de goede afgedekte gronden, niettegenstaande hun zwaarte. Ze kunnen vergeleken worden met de afgedekte gronden in de hoek tussen Domburg en Westkapelle, die eveneens niet rood zijn. In het noordelijk gedeelte is er iets duinzand gemengd door de bouwvoor, doch dit heeft slechts weinig invloed; over het algemeen zijn deze gronden iets vroeger.

6. HET MIDDELLAND VAN KLEVERSKERKE

Het noordelijk gedeelte van dit gebied sluit zich wat opbouw en vorming betreft vrijwel geheel aan bij de noordkant van Walcheren. Doordat men in de meeste gevallen de praee-Romeinse ondergrond niet aanboorde, is dit gebied hoofdzakelijk als poelgrond gekarteerd. Uit diepboringen bleek echter, dat de kalkrijke zavel vrijwel onder heel dit gebied ten noorden van het oude Middelburgse haventje voorkomt. Dat de zavelige ondergrond enige golvingen vertoonde, blijkt wel uit de dikte van het hierop afgezette kleipakket.

De oppervlakte van de kreekruggronden is in dit gebied gering in vergelijking met de overgangsen poelgronden. Deze gronden liggen ± 30 cm hoger dan de omgeving, zodat ze nog als ruggetjes in het landschap voorkomen. Door de ontcalcite bouwvoor heeft de grond neiging om dicht te slempen. Een uitzondering in het slijbgehalte maakt de kreekruggrond langs de Platteweg, die in de bovenste 40 cm ± 35 —40 % slijb bevat.

De land- en tuinbouwkundige waarde is goed te noemen; verdrogingsverschijnselen komen niet voor. Tegen het oude Middelburgse haventje ligt nog een kleine oppervlakte met jongere kreekruggrond van goede kwaliteit.

De ligging van de overgangsgonden is in dit gebied vrij vlak en hoog. Een bepaalde eigenschap van deze gronden is de lichte bouwvoor. Onder de bouwvoor wordt het profiel zwaarder, terwijl op 70 à 80 cm onder maaiveld een duidelijke zware laag voorkomt, die zeer storend op de doorlatendheid werkt. Dit alles maakt, dat de gronden gemakkelijk dichtslempen, wat nog versterkt wordt doordat de bouwvoor kalkloos is. Onder de bouwvoor komt de vrije koolzure kalk op wisselende diepte voor; soms ziet men in de tweede steek een duidelijke opbruising met zoutzuur, terwijl het ook voorkomt, dat pas de derde steek begint te bruisen. Dit hangt ook nog enigszins samen met de zwaarte van het bovenste dek. Het slijbgehalte onder de bouwvoor varieert van 30 % tot 45 %. Profielen met minder dan 30 % komen er sporadisch voor, terwijl meer dan 45 % slijb eveneens zelden aangetroffen wordt.

Wat de landbouwkundige waarde betreft, moet gezegd worden, dat deze gronden bij goede cultuurzorgen nog tamelijk goed productief te maken zijn; de beste opbrengst geven ze in droge zomers („mooi-weer”-gronden). Hieronder wordt in de eerste plaats verstaan een goede waterbeheersing met daarbij een flinke kalkbemesting.

De poelgronden liggen in dit gebied vrij hoog, uitgezonderd de gemoerde en ontkleide percelen.

Door de gunstige ligging worden deze gronden als bouwland gebruikt. Het zijn zware kleigronden met weinig CaCO_3 .

De afwatering laat nog al eens wat te wensen over, daar de afvoersloten veelal volgeslibd zijn, terwijl de drainafstand nog te ruim gekozen is.

Langs de zeedijk ligt een complex met zeer laag gelegen gronden. Het hele pakket poelgrond is hier weggegraven voor de bekleding van de dijk, waardoor de kalkrijke zavel aan de oppervlakte ligt. Zodoende liggen deze percelen ongeveer 1,30 m lager dan de omgeving. Er treedt veel zoute kwel op, wat zich ook in de vegetatie uit.

Het oude Middelburgse haventje is in 1909 ingedijkt. De ligging van dit poldertje is betrekkelijk laag. Tijdens de inpoldering is de dijk doorgebroken, zodat de oorspronkelijke oude kreek volgeslibd is met zand. De oude kreek wordt terug gevonden als een laagte. De begroeiing op bovengenoemd bodemtype is uitsluitend een zoute vegetatie, waarin de zeekraal domineert. De bodemtypen met ondiepe zandige ondergrond hebben minder last van de zoute kwel dan de ongestoorde profielen. De oorzaak hiervan kan gezocht worden in de minder hoge capillaire opstijging in het grove zand.

De MNs15-profielen liggen tamelijk hoog en zijn te beschouwen als een oeverwal van de kreek, waardoor ze iets hoger liggen dan de oudere schorgronden. Dit maakt, dat de reductie bij de MNs15-profielen op 70—80 cm voorkomt, terwijl de MNs10-profielen reeds op 50—60 cm onder maaiveld gereduceerd zijn. De grond bezit qua profielbouw een hoge cultuurwaarde, maar wordt zeer ongunstig beïnvloed door het hoge en tevens nog zoute grondwater. Hierdoor hebben de gewassen een zeer oppervlakkige beworteling en leidt dit in de zomer verder tot een snelle achteruitgang van het gewas. Dit alles wijst op enige zoutbeschadiging. Verbetering is enkel te verkrijgen door een diepere ontwatering en het opvangen van de zoute kwel. De sterkste kwel wordt gevonden op de noordzijde van de polder onder de zeedijk door, terwijl ook de dijken langs het kanaal enig kwelwater doorlaten. Verbetering is geprobeerd met onderbemaling, doch zonder succes, daar de kwel te sterk was.

Het gebied ten zuiden van dit poldertje bestaat uit een verjongd Oud-Land. De belangrijkste instroming in dit gebied ligt ten noorden van de Nieuwe weg. Ze heeft plaats gehad in een toentertijd reeds verlande kreek, waarvan het eerste gedeelte zo sterk is aangetast, dat er van de toen aanwezige kreekruigruig grond praktisch niets meer terug te vinden is. Het gevolg hiervan is, dat de jonge kreek in zijn mondingsgebied nog duidelijk als een laagte in het landschap ligt. Het zuidelijk gebied is vrijwel onaangetast blijven liggen, terwijl het noordelijk gelegen terrein overdekt is met een pakket jongere gronden. Dit pakket van jonger materiaal is 80 cm dik. Vanaf de laaggelegen bedding bij de dijk loopt de grond naar het westen op, zodat hij ten westen van Tholenshof als rug te voorschijn komt. De rug ligt daar 50 à 60 cm hoger dan de omgeving; het laagste gedeelte bij de dijk ligt $\pm$ 40 cm lager dan de overgangsground.

Twee perioden van afzettingen komen ook duidelijk in de profielopbouw en het kalkgehalte tot uiting. In het begin bestaat deze grond uit mooie geelgrijze zavel, met een slibgehalte van $\pm$ 35 % in de bovengrond. Op 60 cm onder het maaiveld wordt het profiel iets lichter en bevat nog 30 % slib. Naar beneden blijft het een vrij homogeen profiel met veel schelpresten. In de bouwvoor is nog kalk aanwezig.

Ten westen van Tholenshof is de kreekruigruig grond in de bouwvoor ontalkt. Ook is het slibgehalte iets lager, terwijl het profiel naar onderen geleidelijk iets lichter wordt en overgaat in slibhoudend fijn zand. Doordat de bouwvoor ontalkt is, heeft de grond enige neiging om dicht te slampen. Het zijn overigens goede cultuurgronden waarin geen verdroging voorkomt.

De kreekgronden gelegen aan weerszijden van de Oostweg zijn van dezelfde kwaliteit en komen in principe veel overeen met de rug ten westen van Tholenshof. Toch moet nog even gewezen worden op de wisseling in de zwaarte van de bovengrond. In deze rug komen plaatselijk profielen voor met een afslibbaar van boven 35 % in de bouwvoor, waardoor deze gronden vrij gemakkelijk dichtslampen en men kan spreken van koude en loperige plekken, die hier en daar voorkomen.

De oude kleiplaatgrond, die bovengenoemde grond flankiert, heeft een sterk verdichte laag onder de bouwvoor.

De kreekruigruig grond gelegen ten noorden hiervan tegen het oude Middelburgse haventje, is matig zware zavelgrond van goede kwaliteit. Aan de zijkanen van de rug vindt men enige storing onder de bouwvoor. De storing heeft echter nog weinig invloed op de groei van de landbouwgewassen. Wel wordt er de slempigheid door beïnvloed.

De overgangsgrounden, die de bovengenoemde kreekruigruig gronden flankeren, zijn het kalkrijkst tegen de kreekruigruig gronden. Meer naar de poelgronden worden ze iets kalkarmer, wat samengaat met een iets hoger slibgehalte. Daardoor hebben de overgangsgrounden langs de kreekgronden de beste structuur. Hier vindt men soms nog enige kalk in de bouwvoor, terwijl verder van de kreek de grond op 30 à 40 cm pas kalk bevat. Dit maakt, dat de grond verder van de kreek grotere slempneigingen vertoont. Tussen de Nieuwe weg en de Oostweg, ten oosten van Tholenshof liggen de overgangs-

gronden lager dan die ten noorden van Tholenshof. Vanaf de jongere inbraak loopt het terrein geleidelijk op.

Het complex met poelgronden ligt in dit gebied iets hoger dan de overgangsgonden met uitzondering van de uitgeveende percelen. De overgangsgonden ten zuidoosten van Kleverskerke liggen hoog en vrij vlak. Door de lichte bouwvoor, die tevens nog kalkarm is, slempst deze grond gemakkelijk dicht. Toch zijn het overwegend goede cultuurgronden, die vooral in een droge zomer goede opbrengsten geven. Rond het dorp Kleverskerke wordt oude bewoningsgrond aangetroffen, waardoor de bovengrond daar een betere structuur heeft.

De overgangsgonden ten noorden van de Oostweg worden wat kwaliteit betreft geleidelijk iets slechter. Overwegend zijn dit vrij zware overgangsgonden. De zwaarte van de ondergrond wisselt hier sterker en gaat niet volledig samen met de zwaarte van de bovengrond. Dit maakt de grond sterk loperig, waardoor een flinke kalkbemesting toegepast moet worden. De hoge ligging en de nog tamelijk goede cultuurwaarde maakt dat dit gebied overwegend als bouwland gebruikt wordt. Vooral bij intensieve bedrijfsvoering kan men goede resultaten verwachten. De weersgesteldheid speelt hierbij ook een grote rol, daar in zomers met veel neerslag de opkomst der gewassen soms slecht is, zodat de opbrengsten veel lager liggen dan in droge zomers. Zelfs in de zomer van 1947 en 1949 werden geen droogteverschijnselen geconstateerd.

De poelgronden liggen in dit gebied eveneens hoog, waardoor zij veel als bouwland gebruikt worden. Voor weiland zijn ze meestal nog iets te droog. Het gebied ten zuiden van de Nieuwe weg en de jongere inbraak ligt hoog. Dit gebied is doorsneden geweest met grotere en kleinere kreekjes, die in het laatste stadium van de verlanding overdekt zijn met zware poelklei of overgangsgond. Deze kreekgronden liggen als ruggen tussen de poelgronden in, waarbij het hoogteverschil 30 à 40 cm is. De kreekruggrond en de poelgronden hebben de eigenschap een lichtere bouwvoor te bezitten, die totaal kalkloos is, wat ook het geval is met de storende lagen in de afgedekte ruggen. In de poelgronden komt door verjoging plaatselijk nog enige koolzure kalk voor.

Zowel de afgedekte kreekgronden als de poelgronden zijn van slechte kwaliteit en daardoor meestal als weiland in gebruik. Het grasbestand van deze weilanden is matig. In de zomer zijn deze gronden door de hoge ligging voor grasland te droog. Mede door de slechte ontsluiting treft men hier weinig bouwland aan.

De poelgronden ten westen van de Nieuwe weg liggen laag en ongeaol ten gevolge van de moertering. Dit zijn poelgronden, die nog tamelijk veel koolzure kalk bevatten, waardoor ze een vrij goede structuur bezitten. Ook de ligging ten opzichte van het grondwater is redelijk gunstig. Dit alles maakt, dat op deze gronden weiland ligt met een goed grasbestand, waarvan de kwalitatieve en ook de kwantitatieve opbrengst goed is.

Ten zuiden van deze gronden ligt langs de weg, die dit gebied van oost naar west doorsnijdt, een kreekruggrond, waarvan het kalkgehalte van de bovengrond nogal wisselend is. Het is nl. zo, dat er veelal in de bouwvoor duidelijk kalk aanwezig is, op sommige plaatsen daarentegen komt in de bouwvoor geen kalk meer voor. Dit maakt dat men in de rug plaatselijk koude en iets slempige grond aantreft, daarnaast grond met een mooie open en rulle structuur. Het is goede vochthoudende zavelgrond, uitgezonderd een plaatselijke zandbank. De zandbank wordt naar beneden toe al vrij vlug zandig, maar bevat nog voldoende slob, zodat men niet van een ernstig storende zandlaag kan spreken. Toch is het grond, die aan verdroging onderhevig is. Deze kreekruggrond ligt langs de weg het hoogst en helt naar weerszijden geleidelijk af en gaat spoedig over in de poelgrond. Zijn de poelgronden gemoerd, dan helt het terrein sterk af. Ten zuiden van de kreekrug vinden we nog enkele zijruggen, o.a. langs de weg Arnemuiden—Kleverskerke. Langs deze ruggen worden tamelijk grote complexen jonge overgangsgond aangetroffen. De opbouw van de overgangsgonden is gelijk aan die rond Kleverskerke.

De poelgronden, die omsloten worden door bovengenoemde overgangsgonden, zijn praktisch niet gemoerd, als regel van goede hoedanigheid en in hoofdzaak als bouwland gebruikt. Het gebied ten westen van de weg Arnemuiden—Kleverskerke is overwegend uitgeveend en daardoor veel als weiland in gebruik. In dit gebied vindt men nog kleine oppervlakten kreekruggronden, die echter te smal zijn om nog enige landbouwkundige waarde te hebben.

Verder ligt er nog bouwland van goede kwaliteit in de hoek van de Arne en de spoorlijn. Dit is jonge kreekruggrond met ernaast nog overgangsgond, beide afkomstig van de Arne.

Langs het kanaal door Walcheren wordt een tamelijk brede strook kalkhoudende poelgronden aangetroffen die vaak gemoerd is, bovendien nog een smalle strook waar klei is afgegraven voor het ophogen van de kanaaldijk. Hierdoor zijn er veel sloten en diepe putten ontstaan. Het geheel heeft een rommelige indruk gegeven, met een zeer slecht grasbestand door sterke zout-inval. Egalisatie gecombineerd met wat meer zorg voor het grasland zal hier een behoorlijke verbetering tot stand kunnen brengen.

Langs de oude zeedijk is ook nog een smalle strook afgekleide grond. In de uitgekleeide putten is een moerasvegetatie ontstaan met een fauna van wadslakjes en oudere schelpdierpjes. Dit heeft tot gevolg gehad dat deze grond zeer kalkrijk is geworden. De sterke zout-invloed is echter bepalend voor de landbouwkundige waarde.

7. HET MIDDELLAND IN DE GRENADIER

Dit gebied tussen Arne en oude haven is van twee zijden beïnvloed. De grootste verjonging heeft plaats gehad vanuit het gebied van de oude haven. Verschillende laaggelegen geulen vinden we thans nog terug. Ze zijn niet in oude kreekruggen ingebroken, maar hebben zelf een bed uitgeschuurd, dat ongeveer loodrecht staat op de daar liggende oude kreekruggen. Op vele plaatsen kan men dan ook vlak naast de beddingen de oude ondergrond aanboren. Over het algemeen heeft het Middelland daar een dikte van ongeveer 1 m. Op plaatsen, waar de oude kreekruggen doorsneden worden, vindt men het oude materiaal terug in de vorm van een zandige ondergrond. In het andere geval is het een zware, de waterhuishouding stagnerende ondergrond. Vanuit de Arne komt één doorbraak het gebied binnen, die verloopt in de meest oostelijke geul van het gebied van de oude haven. De verdere invloed van de Arne is maar gering geweest, omdat langs deze geul spoedig dijken gelegd zijn, waar binnen thans jonge grond ligt. Aan de landkant van de dijken komt als bewijs van plaats gehad hebbende invloed nog wel wat jonge poelgrond voor. Een typische beïnvloeding van de verjonging is behalve de jonge kreekrug en overgangsgrond de lichte bovengrond der oude poelgronden. In het gehele gebied ligt op de poelgrond een dunne laag bovengrond, die ongeveer 10 % minder afslibbare delen bevat dan de poelgrond zelf en die afkomstig is van de verjonging. Ten gevolge van het ongunstige milieu is dit laagje ontkalkt, zodat dit op het eerste gezicht niet als jonge grond te herkennen is. Uit het landschap blijkt echter duidelijk, dat dit laagje jonger is dan een groot gedeelte van de moeraning, hoewel het plaatselijk ook doorgewerkt is. De oude ruggen in dit gebied zijn betrekkelijk weinig beïnvloed. Ze komen als vrij hoge smalle stroken oude kreekruggrond voor, soms behorend tot de afgedekte gronden.

8. HET MIDDELLAND VAN DE ZUID-WATERING

Het gebied van de Zuid-Watering heeft tot ongeveer 1700 aan zuid- en oostzijde zeedijken gehad. Omstreeks dat jaar is aan de oostzijde het gebied geheel ingepolderd, zodat alleen de dijk aan de zeezijde zeedijk was. In de loop der tijden tot 1700 is historisch bekend, dat de dijken vele malen bezweken zijn. Bodemkundig zijn hiervan thans nog sporen terug te vinden in de vorm van het Middelland, dat een groot gedeelte van de Zuid-Watering overdekt. Overal langs de zuid- en oostrand vanaf Vlissingen tot het oudehaven-gebied vinden we de gedeeltelijk verlande beddingen terug, die als laagten in het landschap liggen. Soms is de ligging te laag, zoals die bij de Vlissingse haven, zodat de grond ongeschikt is voor cultuurodoeleinden. Soms is de ligging voldoende en vormt deze lage geul een stuk prima bouwland, zoals we ten zuiden van Ritthem kunnen zien. In de meeste gevallen is echter een kromme sloot, een sprink of watergang of een laaggelegen weg de getijdegeul, of laatste kreekrugbedding geweest. In het kaartbeeld komt dit zeer duidelijk tot uiting. In bepaalde gevallen zal dit gebied wel de erosie van de jonge doorbraak meegemaakt hebben, doch door menselijk ingrijpen is het niet aan de sedimentatie toegekomen. Op deze wijze zullen de verjongingen verklaard moeten worden, die in het landschap feitelijk alleen als een watergang terug te vinden zijn. Dit zal tevens in verband staan met de lichte bovengrond die op een belangrijk gedeelte van het poelgebied van de Moeringe terug te vinden is. Evenals in de Grenadier wordt er een bovengrond aangetroffen, die 10 % of meer afslibbare delen lichter is dan de poelgrond zelf. Ook hier is de bovengrond jonger dan het grootste gedeelte van de moeraning, maar in bepaalde stukken is ook de bovenlaag door-gewerkt.

Langs de gehele zuid- en oostzijde van de Zuid-Watering liggen de Middellandinbraken zo dicht op elkaar, dat een dek van jonge grond verkregen is, hetwelk dit gebied aan de zuidoost- en noordoost-zijde tot vrijwel in het midden bedekt. Ten gevolge van de bodemkundige veranderingen hebben natuurlijk ook de daarmee verbonden landbouwkundige veranderingen plaatsgevonden; dit vooral in het gebied van Ritthem waar de jongere afzettingen van de meeste invloed geweest zijn. Het principe van afzetting is hetzelfde geweest als in de overeenkomstige gebieden en de opbouw is dus bekend. De jonge overgangsgronden hebben een behoorlijke dikte, zodat deze gronden goed bouwland hebben en weinig hinder ondervinden van de storende oude ondergrond. Bij de zwaardere jonge overgangsgronden en jonge poelgronden is dit meer het geval. Bovendien zijn deze na de afzetting van het jonge materiaal nog voor een belangrijk deel gemoerd, zodat ze ten gevolge van lagere ligging als weiland in gebruik zijn.

Tussen Rithem en de Oude Haven uit de invloed zich voornamelijk als jonge overgangsground en poelgrond, die vaak gemoerd is. Van de moertering en ligging ten opzichte van een rug hangt het bodemgebruik af. In de Moeringe is het in de eerste plaats de zeer lage ligging, die maakt, dat het gehele gebied slecht weiland was (vóór de inundatie), de bodemtoestand is echter van die aard (kalkhoudende poelgrond met een licht dek), dat bij juistere ontwatering de mogelijkheid tot het maken van redelijk bouwland aanwezig is.

Van dit gebied dient ook nog vermeld te worden, dat plaatselijk in de ondergrond zoet veen aanwezig is. Het overgrote deel is echter zout en er zijn dan ook halophyten vegetaties in de moerputten te vinden. De oude kreekruigen in het verjongingsgebied zijn gedeeltelijk verjongd, doordat de jonge beddingen in de oude ruggen gebroken zijn. Dit is niet steeds het geval, soms zijn deze er ook dwars doorheen geslagen. Vooral aan de ooststrand, waar geen oude ruggen liggen, heeft de verjonging een willekeurige bed moeten uitschuren.

E. HET NIEUWLAND

1. DE JONGE POLDERS IN HET NOORDEN

In de 13e, 14e en 15e eeuw polderde men deze gebieden in. Thans behoort dit gebied tot de goede landbouwgebieden van Zeeland. Minderwaardige gronden komen in dit gebied slechts weinig voor, al is er natuurlijk wel verschil in kwaliteit. Ook de ligging van de gronden is goed, doordat belangrijke hoogteverschillen over korte afstand niet voorkomen. De percelen liggen dus alle tamelijk egaal. Bovendien is, althans in vergelijking met het oude land, de verkaveling vrij goed.

Beschouwen we de hoogteverschillen in het gehele gebied, dan zien we, dat er toch nog vrij grote hoogteverschillen voorkomen en wel tot ongeveer 1 m. Het hoogst liggen de gronden langs het Oude-Land, waar zich een kwelderwal gevormd heeft. Ook de polders ten noorden van de Lepelstraat liggen vrij hoog. De laagste gronden vormen de slikgronden in het uiterste N.O. en de gronden van een verlande geul, die echter toch niet duidelijk als een geul in het landschap te zien is. De geul liep in het middengedeelte van Vierendeel, dan ten zuiden van de Lepelstraat en tenslotte langs de kromme sprink naar Overduin.

Het gehele gebied bestaat vrijwel uit jonge poldergrond, d.w.z. een dunner of dikker kalkrijk zaveldek of een kalkrijk licht zaveldek op een zandondergrond. Alleen aan de randen van het Oude-Land treden afwijkingen op deze regel op; hier ligt plaatselijk kalkrijke zavel op een oudere zware kalkarme ondergrond.

De zwaarte van het zaveldek varieert van ongeveer 15 tot 45 % afslibbaar, de dikte van 30 tot 100 cm. De profielen met het dikste zaveldek hebben ook meestal de zwaarste bovengrond.

De plaatselijke waardering van de grond, die geheel ingesteld is op de waarde van de grond als bouwlandgrond, houdt nauw verband met de dikte en zwaarte van de bovengrond en de hoogteligging. De gronden met de zwaarste en dikste zavelaag, dus de schorgronden (MNs), worden hoog in waarde aangeslagen. Ze zijn zeer productief. De slikgronden (MNI) zijn ook zeer productief, omdat ze door hun lagere ligging, niet-tegenstaande de zandondergrond, geen last van droogte hebben. De watervoorziening wordt bovendien gunstig beïnvloed door het drangwater uit de duinen.

De hoge plaatgronden (MNk) zijn alle te droog. Het sterkst komt dit tot uiting bij de lichtste profielen met de dunste dekken. De allerlichtste delen zijn vaak in gras gelegd. Dit zijn percelen, die men in het Oude-Land zeker nog geschikt voor bouwland zou achten.

Zoals reeds meegedeeld is, vindt men tegen het Oude-Land aan jonge grond op een oudere ondergrond. Vlak tegen de Rijkebuurtweg en de Zoekweg zit de oude ondergrond diep, meer de polders in zit hij hoger, nog verder de polder in zit hij weer dieper

en tenslotte verdwijnt hij geheel. De kwaliteit van deze grond doet als bouwland weinig onder voor de normale poldergrond. Dit staat waarschijnlijk in verband met het feit, dat het water in de richting van de jonge polder over de zware ondergrond kan weglopen, zodat de slechte invloed van de zware ondergrond zich hier niet erg uit.

Polder Vierendeel

Deze polder is zeer gelijkvormig. De bovengrond varieert in zwaarte van 25 tot 35 % afslibbaar. Naar beneden toe worden de profielen meest licht zavelig of zandig. Het zand komt echter nooit hoog in het profiel voor. De bovengrond is het zwaarst in de zuidwesthoek en wordt naar de noordrand over het algemeen iets lichter, ook de ondergronden worden naar de noordrand iets lichter, veel verschil maakt dit echter niet. Het gehele gebied wordt ingenomen door schorgrond (MN_s10).

Midden door Vierendeel loopt een iets lagere strook van oost naar west. In het meest westelijke deel van deze strook komt onder de bouwvoor soms een kalkrijk zwaarder laagje voor, dat soms een typische roodbruine kleur heeft. Erg storend is dit laagje echter niet.

Aan de zuidzijde loopt het Oude-Land als een zware ondergrond in de polder door (MN_s10d). De kwaliteit van de grond wordt er echter weinig door beïnvloed.

Het gebied ten westen van Vierendeel tussen Zoekweg en de Lepelstraat

Dit gebied grenst aan het Oude-Land. Vanaf deze kant helt het terrein af naar het noorden, om dan tegen de Lepelstraat aan weer enigszins te stijgen.

De grond van het Oude-Land loopt in de ondergrond van de jonge polders weer iets door. Men vindt hem op verschillende plaatsen als een zware laag in de ondergrond terug. Zeer sterk storend werkt deze laag echter niet op de waterhuishouding, waarschijnlijk omdat ze scheurt en het water zijdelings er over kan afvloeien. Op deze zware ondergrond liggen zavelprofielen (MN_s10d). Verder van het Oude-Land af blijven de profielen eerst vrij diep zavelig (MN_s10), daarna treedt er echter een strook hoge plaatgronden op, waarin pleksgewijs het zand iets hoger zit (MN_k8 en MN_k7). Hierop volgt een strook schorgronden, waar het zand weer diep zit (MN_s10); deze strook sluit geheel aan bij de lage strook Vierendeel. Ook vindt men hier evenals in Vierendeel plaatselijk het zwaardere kalkrijke laagje onder de bouwvoor. Tegen de Lepelstraat komt het zand weer iets hoger in het profiel voor (MN_k8).

De polders tussen de Lepelstraat en de Westdijk

Deze polders met hun hoge plaatgronden (MN_k) zijn de lichtste uit dit gebied en staan dan ook iets minder gunstig bekend. Vooral de Boonepolder en de polder ten westen hiervan zijn erg licht (MN_k5). De bouwvoor is hier 15 tot 30 % en het zand zit hoog in het profiel. De lichtste profielen zijn gedeeltelijk als weiland in gebruik. Voor groenteteelt zou een deel van de gronden zeer goed te gebruiken zijn. De zavelige gronden zijn zeer goed als bouwland.

De polder ten oosten van de Lijdijsweg

In het noordoosten en in het zuiden vindt men plaatselijk hoge plaatgronden (MN_k7 en MN_k8). Hier heeft deze polder dan ook lichte profielen en in het middengedeelte, waar men schorgronden (MN_s10) aantreft, zijn zij zwaarder. Dit zware gedeelte sluit aan op de zware strook van de polders ten oosten van de Lijdijsweg. De grond is hier echter nog iets zwaarder in de bovengrond (30—35 % afslibbaar). De grond staat dan ook bekend als te behoren tot de beste grond van Walcheren. Langs de sprink, waar het land iets naar afhelt (het is een oude kreekbedding, MN_i1), zit het zand iets hoger. Naar het noorden loopt het land iets op, terwijl het zaveldek minder zwaar en dunner wordt (MN_k8).

Het gebied ten noorden van Huis ter Mee en ten oosten van de Noordweg en Hogeweg

In grote trekken is dit weer een goed gebied met open gronden. De bovengrond bestaat overal uit zavel. Op enkele kleinere plekjes zit het zand zo hoog, dat het gewas er merkbaar last van heeft (MN_k). Hier en daar langs de Noordweg en langs de Hogeweg treden ook storende ondergronden op. Plaatselijk is bovendien een kalkarme bovengrond (MM_t3d) te vinden.

De Vrouwenpolder

Deze polder heeft in zijn geheel een vrij vlakke ligging, iets afhellend naar de Noorderdijk. Bijna de gehele polder heeft een grofzandige ondergrond, alhoewel meestal ook bij de typen met het ondiepe grove zand het bovenste gedeelte hiervan niet erg grof en nog iets slibhoudend is. De overgangen van zavel naar zand zijn vrij geleidelijk. De zwaarste gronden staan landbouwkundig het best bekend. Hier hebben MNs10- en MNs10z'-typen een afslibbaar van pl.m. 30 %. Bij de MNs15-typen loopt het afslibbaar uiteen van 10 tot 25 %, met in de westhoek van de polder nog iets bijmenging van duinzand. Landbouwkundig was dit echter van te weinig betekenis om het op de kaart aan te geven. De grondwaterstand in deze polder kan gunstig worden genoemd daar de oxydatie-reductiegrens over geheel deze polder, in de maand Augustus, toen deze gekarteerd is op 90 à 100 cm voorkwam. Hierdoor kwamen enkel op de MN16- en MN17-typen slechts nog maar geringe verdrogingsverschijnselen voor. Voor de overige typen kan deze vrij hoge grondwaterstand eveneens gunstig genoemd worden, daar de ondergrond, alhoewel niet altijd grof, meestal toch vlug licht of vrij zandig wordt.

Deze vrij lichte polder vertoont ten gevolge van een gunstige waterstand weinig droogteschade, waardoor het voortbrengend vermogen goed genoemd kan worden, al heeft men om de reeds eerder genoemde oorzaken voor de landbouw liever een iets zwaardere grond. Voor tuinbouw zijn hier eveneens goede mogelijkheden. Opgemerkt kan nog worden, dat de Korte weg nog duidelijk hoger ligt en sterk de indruk van een oud dijkje geeft.

Beekhoeksepolder

In deze polder komt het zand bijna overal op geringe diepte voor; de overgang van zavel naar zand is vrij plotseling. De ligging is vlak en de grondwaterstand is vrij constant als gevolg van het drangwater uit de duinen. Hierdoor treedt weinig of geen zichtbare verdroging op; enkel bij de MN1b, waar het zand soms op 40 cm voorkomt, is in droge perioden iets vocht tekort. De bouwvoor is meestal iets verlicht, waarschijnlijk als gevolg van een geringe overstuiving met duinzand.

Naar het westen gaan deze nog kalkrijke Nieuwlandgronden geleidelijk over in duinzandgrond, waarlangs eerst een gordel voorkomt met vrij veel bijmenging van duinzand in de bovengrond. Indien het profiel vrij veel bijmenging van duinzand heeft, vertoont het geen opbruising meer met HC1 en heeft een iets vuilbruine kleur. Het humusgehalte is hier iets hoger dan bij de niet gemengde gronden. De kwaliteit is, naarmate er meer duinzand in het profiel voorkomt, slechter, vooral daar de ondergrond ook zeer zandig is. Hierdoor is een zeer lichte aan verstuiven onderhevige grond ontstaan, met een geringe natuurlijke vruchtbaarheid en watercapaciteit. In deze omgeving zien we dan ook veel weiland, dat in de zomer niet veel gras levert. Bij gebruik als bouwland is graan, meest rogge, het voornaamste gewas. Vooral op de MN17 met duinzand kan nog een vrij groot vochttekort ontstaan.

De grens tussen type Dv2 en MN13 is hier niet scherp te trekken, daar vrij veel wisseling in de dikte van de gemengde laag optreedt. De dikte bij de Dv2 is meestal maar 50 à 70 cm, met een ondergrond van grijs grof plaatzand. Meer westelijk tegen en achter het oude dijkje langs Oranjezon wordt het onderliggende grove zand afgewisseld met zavelbandjes. De bovenste gemengde laag bevat $\pm$ 8 à 10 % klei en is 30 cm matig humusrijk en kalkarm. Daar op 60 à 70 cm altijd grof of gelaagd grof zand voorkomt, is het gewas tijdens de zomer nog vrij sterk afhankelijk van het grondwater, hetwelk hier op 90 à 100 cm onder het maaiveld voorkomt. Het blijkt dat dit vooral voor de hogere plekken niet voldoende is, waardoor daar vrij sterke droogteschade optreedt. Hierdoor levert het type Dv2 slechts een matige opbrengst. Daarbij brengt de onkruidbestrijding hoge kosten met zich mee.

Het gebied ten westen van Oranjezon bestaat voor een gedeelte uit dorre droge duinzandgrond, waarop bijna niets groeit. Ook al komt hier plaatselijk nog een storende kleilaag voor, waarover het drangwater kan vloeien, is de opbrengst praktisch nihil, daar het water zijdelings verdwijnt en tevens nog weggetrokken wordt voor de drinkwatervoorziening. De humushoudende Dv1, die als lage kommetjes tussen de humusarme voorkomen, hebben nog een redelijk goede vochtvoorziening, waardoor de opbrengsten gunstig beïnvloed worden. De Dv3 is nog een vrij goede grond, maar komt in slechts geringe oppervlakte voor.

De perceeltjes, die gekeerd zijn, zijn in cultuurwaarde veel verbeterd. Vooral de twee lange perceeltjes tegen de duinen hebben een vrij goed profiel, dat veel overeenkomst vertoont met een MNs15z'- of MNs10z'-profiel met dit verschil, dat de ondergrond op 80 à 90 cm overgaat in duinzand en dus geen opbruising vertoont met zoutzuur. Bij het andere perceel heeft men het duinzand niet diep genoeg weggestopt, waardoor nog vrij sterke verdroging optreedt.

Om van deze grond een goed profiel op te bouwen, is kering tot een diepte van 1,75 tot 2 m noodzakelijk, daar pas op 80 à 90 cm soms onder 1 m het zavelige of gelaagd zavelige materiaal voorkomt. Dat het echter mogelijk is, is bewezen en de verbetering van deze bijna waardeloze grond kan groot zijn.

Gerstepolder

Dit poldertje tegen de Noorddijk is van beste kwaliteit en bestaat vooral vlak langs de dijk uit een zware mooie zavelgrond. Ook de MN12 staat als beste grond bekend, wat mogelijk is door de gunstige grondwaterstand. Anders is het met de MN17, die hier wat hoger ligt en zeer vlug zandig is, waardoor sterke verdroging optreedt. De MN13 heeft hier ook nog wel iets, maar toch reeds veel minder van droogte te lijden.

Noorder Nieuwlandpolder

Deze polder heeft tegen de duinen duidelijk de laagste ligging. De noordoosthoek bestaat uit een zeer lichte zavelige slikgrond, waarachter een geleidelijk oplopende rug van zandig en lichtzavelig materiaal ligt.

Deze polder verschilt landbouwkundig niet veel met de voorgaande. De ontwatering is ook hier niet sterk doorgevoerd, enkel op het middelste hoogste gedeelte is de grondwaterstand wat te laag (p.m. 1,20 m in de zomer), waardoor vooral de typen met ondiep grof slibarm zand, maar ook nog wel iets de MN13 en MN15z' op het hoogste gedeelte van droogte te lijden hebben. Meer naar de duinen komt het terrein geleidelijk lager te liggen, waardoor het grondwater mede onder invloed van het drangwater uit de duinen steeds hoger in het profiel voorkomt. De grond tussen de sprink en de duinen is daardoor te nat voor bouwland en daarom in gebruik als grasland.

De zeer licht zavelige slikgrond in de noordoosthoek van deze polder bestaat uitsluitend uit grof zand met een 30 cm humusrijke bouwvoor, die nog iets vermengd is met verstoven duinzand. Door de lage ligging staat hier het grondwater op 70 à 80 cm, waardoor gewassen als rogge, gerst, haver en aardappelen nog een redelijke opbrengst geven; voor bieten, evenals voor tarwe, blijkt deze grond minder geschikt. Ook verstuiwen en onkruidbestrijding zijn hier een probleem, zodat deze gronden grotendeels als weiland in gebruik zijn.

De hier voorkomende duinzandgronden staan sterk onder invloed van het drangwater, met als gevolg een zeer ijzerhoudende grond. Het grasland kan hier kwantitatief vrij hoge opbrengsten geven. De ligging is vrij onegaal. Dijkjes, die hier plaatselijk voorkomen, kunnen opgeworpen zijn, als inlaag voor zwakke plekken in het duin of kunnen ook tegelijk met de inpoldering opgeworpen zijn, omdat de duinen nog niet betrouwbaar waren.

Ooster Nieuwlandpolder

Deze polder is als aanwas gevormd, waarbij tegen de oude dijk de dikste en zwaarste aanslibbing plaats vond. Een uitloper van de hoge plaat van Vrouwenpolder heeft echter ook nog enige invloed. Ten opzichte van de schorgronden liggen deze thans 20 à 30 cm hoger. Deze gronden hebben een beste structuur, voldoende kalk en een tamelijk humusrijke bouwvoor. Het grondwater kwam tijdens de opname in Augustus op een diepte van 100 à 120 cm voor; het kan dus voor de meeste gronden gunstig genoemd worden. Enkel bij de typen met ondiep grof zand, waar het grove zand boven of direct onder 60 cm beneden het oppervlak voorkwam, is in droge zomers enige droogteschade merkbaar.

Voornamelijk in de westhoek van deze polder is de bovengrond enkele procenten lichter dan de dieper gelegen lagen.

Langs de kust en de inlaagdijk is voor het opwerpen van de dijken over de gehele lengte een strook uitgekleid, waardoor deze gronden 60 à 120 cm lager liggen dan normaal was te verwachten. Bij diepe ligging treedt sterke verzilting op, waarbij de zoutvegetatie op de voorgrond treedt, waaronder zee-kraal (*Salicornia*, L.), zeeschijnspurrie (*Spergularia salina*, J. et C. PRESL), zeeveegbree (*Plantago maritima*, L.) en op de betere plaatsen wat zilt of zeevlotgras (*Puccinellia maritima*, PARL) groeit. Op de minst zilte plaatsen treedt de aardbeiklaver (*Trifolium fragiferum*, L.) nogal sterk op de voorgrond.

De niet ziltige afgekleide percelen liggen minder laag en zijn in gebruik als bouwland. Alhoewel bijna uitsluitend uit grof zand bestaande, als gevolg van afgraving van het bovenste dek, zijn deze gronden ten gevolge van vrij gunstige vochtvoorziening nog tamelijk productief.

Resumerend kan gezegd worden, dat de genoemde polders bij Vrouwenpolder overwegend vrij licht en plaatselijk zandig zijn, maar mede door gunstige grondwaterstand, tot goede productieve land- en tuinbouwgronden gerekend kunnen worden. Men diene echter bij het maken van nieuwe waterafvoerplannen wel terdege rekening te houden met de factor grondwater, daar de gevolgen van een diepe ontwatering voor deze polders catastrofaal kunnen zijn. Betere indeling, verdeling, ontsluiting en enige drainering zou de productiviteit nog wel enigszins kunnen verhogen.

2. DE JONGE POLDERS AAN DE OOSTZIJDE

Oud-Sint-Jooslandpolder

Deze polder is ontstaan uit een opwas: het z.g. Arnemuider zand. Dit heeft oorspronkelijk nog wel uit verschillende delen bestaan, d.w.z. zij was doorsneden met verschillende krekken. Door steeds verder voortgaande aanslibbing is dit gebied als het ware aan elkaar gegroeid. Overblijfselen van deze krekken zijn ook nu nog in de verschillende polders terug te vinden.

De tegenwoordige Oud-Sint-Jooslandpolder dateert uit de 17e eeuw. Betreffende de bodemgesteldheid kan gezegd worden dat de zandigste kern, dus de slechtste grond, hier als een vrij hoge strook N.—Z. door deze polder ligt. Vooral de typen met ondiep grof zand op de noordzijde van de kreek en langs de Tweede weg zijn sterk verdrogend. Plaatselijk komt hier het zand reeds op 30 à 40 cm voor; het bevat zeer grofzandige lagen.

Ten zuiden van de kreek is de lichte zavelgrond met ondiep zand in gebruik voor de fruitteelt. De overgang van zavel naar zand is hier geleidelijk en het zand is meestal wat minder grof en iets slibhoudend, zodat de vochtvoorziening hier gunstiger is. Duidelijk zichtbare verdroging bij de fruitbomen komt hier niet voor, hoewel de groei te wensen overlaat. De grondwaterspiegel lag hier in het voorjaar op $\pm 1,20$ m beneden het maaiveld, terwijl de beworteling in het grove zand slecht of nihil was. Wel blijkt de capillariteit direct bij iets fijnere samenstelling of hoger slibgehalte van het zand snel groter te worden.

De schorgronden met grofzandlagen hebben vrij lichte profielen, welke op 50 à 60 cm overgaan in matig grof iets slibhoudend zand met op 80 à 90 cm weer fijn zand of lichte zavel. Daar het zand niet erg grof en iets slibhoudend is, vindt men hierin nog een matige beworteling, waardoor verdroging niet direct in het oog valt. Wel blijven de gewassen vrij licht, en zijn vroeg rijp. De overige plaatgronden en de MNs15z zijn overwegend iets te droog, alhoewel duidelijk zichtbare droogteschade niet overal te zien was. Vooral waar het zand boven de 60 cm voorkomt valt verdroging direct waar te nemen. In de regel is de duidelijke droogteschade zeer plaatselijk door verschillen in gelaagde opbouw van de zandige ondergrond.

De schorgronden zijn niet verdrogend en kunnen overwegend tot een goede cultuurgrond gerekend worden. Vooral in de N.O. hoek, in de zogenaamde „pikpot”, zijn de schorgronden zwaar. De ligging is hier het laagst, zodat tijdens de winter en het voorjaar de grondwaterstand weleens te hoog kan zijn. De schorgronden in de zuidwestelijke helft van deze polder worden vrij vlug licht zavelig of fijnzandig; verdroging kwam echter nergens voor.

De kreek welke deze polder doorsnijdt, is, zoals uit het kaartbeeld valt af te leiden, zowel uit het zuiden als uit het noordoosten gevoed. De invloed ervan op de opbouw van het landschap is echter gering. Enkel in de noordelijke helft van deze polder is enige oeverwalvorming tot stand gekomen. Overigens ligt deze kreek maar 20 à 30 cm lager dan de omgeving en bestaat grotendeels uit een goede matig zware zavelgrond.

Middelburgse polder

Zoals op de kaart te zien is, behoort bijna het gehele gebied ten zuidoosten van de Rijksweg met nog een gedeelte aan de andere zijde tot een groot zandplatencomplex.

De hoogste gedeelten zijn uitsluitend zand, met een dunne zeer lichtzavelige bovengrond (10—12 % slib). De overige hoge zandplaatgronden, die iets lager liggen, hebben eveneens geen profijt van het grondwater. Wel is hier de watercapaciteit iets groter, maar overigens maakt het geen verschil of het grondwater op 1,75 of 1,40 m onder het maaiveld voorkomt; door de geringe capillaire opstijging in de grofzandige ondergrond ligt het toch buiten het bereik van de plant. Het helpt alleen als het hiervoor bereikbaar is en dan kan een verschil van 10 cm in hoogteligging zich reeds duidelijk aftekenen in het gewas. De lichtste gronden liggen het hoogst met een helling naar de zwaardere typen en naar de kreek. Hierdoor zijn de typen met ondiepe grofzandige ondergrond in een betrekkelijk smalle strook langs de kreek niet of minder aan verdroging onderhevig. Overigens zijn deze typen hier overal sterk of vrij sterk aan verdroging onderhevig met voor de lichtste typen nog de ongunstige factoren van verstuiwen en extra onkruidbestrijding.

De schorgronden met of zonder toevoeging van het symbool z zijn ook hier weer goede productieve gronden, alhoewel niet zwaar. Ze liggen reeds aanmerkelijk lager; vooral het gedeelte in de hoek ten noordoosten van de Groeneweg en ten noordwesten van de Rijksweg ligt betrekkelijk laag en hier is een onderbemaling nodig om het overtollige water te kunnen lossen. Deze hoek is thans redelijk goed ontwaterd, hoewel vooral rond de kreek de grond in het voorjaar vrij lang nat blijft en in de winter iets dichtslemp. De kreek in deze hoek ligt niet erg laag en is daardoor nog grotendeels in gebruik als bouwland.

De krekten aan de zuidoostzijde van de polder, voornamelijk in de zuidelijke hoek, hebben een vrij lage ligging, waardoor ze bij veel neerslag in de winter periodiek onder water staan. Hierdoor zijn ze enkel geschikt voor grasland, dat vooral op de laagste plekken van slechte kwaliteit is. Enige egalisatie van de hoge zandkop naar de lage kreek zou hier gewenst zijn.

Het invoeren van verschillende waterpeilen zou voor deze polder gunstig zijn.

Nieuwekerke polder

Over deze polder wordt door WALRAVEN en POLDERDIJK (1894) melding gemaakt van verschillende doorbraken, welke dit gebied hebben geteisterd, o.a. in 1682, 1704 en 1882.

De gevolgen van de verschillende inundaties zijn hier zeer zeker merkbaar. Zo kan wel met vrij grote zekerheid worden aangenomen, dat de typen met ondiepe storende grofzandlagen ontstaan zijn als overslag van de verschillende doorbraken. Wanneer echter het jongste materiaal naar slibgehalte meer overeenkomst vertoont met de onderliggende oudere afzetting wordt het moeilijk hier conclusies uit te trekken. Wel moet de jongere afzetting, gezien de dikte van de zandstoringen (± 50 tot 80 cm) tot waar de zwaardere ondergrond begint, belangrijk zijn. Ook de krekten, waarijns plaatselijk deze storingen voorkomen, getuigen van latere aantasting. Ook komt op de westzijde in de middelste kreek tegen de dijk een wiel voor, waaromheen een vrij grofzandige bovengrond voorkomt. Mogelijk is ook de langgerekte zandplaat in de Z.W. hoek een met zand volgespoelde kreek; plaatselijk werd hier in de diepere ondergrond weer slibrijk materiaal aangeboord. De verdroging hierop is zeer sterk, daar het grove zand reeds op 30 à 35 cm voorkomt en de ligging hoog is. De overige typen zijn matig tot vrij sterk aan verdroging onderhevig, het zand komt hier meestal pas iets dieper en is in het bovenste gedeelte minder grof.

De typen met zandondergrond langs de meest noordelijke kreek zijn wel licht maar niet erg grof en daar hier de ontwatering niet diep is, treedt weinig of geen verdroging op.

De MNs15" in de N.O. hoek is een sterk verdrogende grond. De bovengrond bestaat uit lichte zavel van ± 18 % afslibbaar met onder de bouwvoor directe overgang naar zand, dat op 35 cm grof of matig grof wordt met op 70 à 90 cm weer een plotselinge overgang naar matig zware zavelgrond. Ondanks de vrij hoge grondwaterstand van ± 1 m in Mei is het een sterk verdrogende grond.

De gronden MNs15' en MNs10' zijn lang niet zo droog maar toch alie min of meer droogtegevoelig. Het zand is niet erg grof en minder dik, komt op ± 40 à 50 cm onder maaiveld voor en houdt aan tot 50 à 70 cm, met hieronder weer lichte of middelzware zavel. De ligging van deze typen is altijd iets (± 20 à 30 cm) hoger dan de schorgronden. Op een perceel grasland ten westen van de middelste kreek was de strook MNs15' duidelijk te kennen aan het grove dorre gras ten opzichte van het meer fijne op de niet verdrogende grond. De schorgrondtypen zijn alle goede productieve gronden. Overwegend vrij licht met een min of meer fijnzandig verloop in het profiel, dat soms op 80 à 90 cm weer zwaarder wordt. Ontwatering is in deze polder niet sterk doorgevoerd en de oxydatie-reductiegrens kwam in Mei tijdens de opname op 1 m à $1,20$ m voor, wat voornamelijk voor de lichtere gronden gunstig is. Zoals reeds werd opgemerkt, komt bij de Middelste kreek op de zuidzijde een vrij grofzandige bovengrond voor, welke nogal sterk loperig is. De krekten zijn vrij onbeduidend en worden grotendeels gebruikt als perceelsgrenzen en afwateringssloten.

Nieuw- en Sint-Jooslandpolder

Als laatste grote polder van deze opwas rest nog de Nieuw- en Sint-Jooslandpolder met het ten noorden hiervan gelegen kleine Molenpolder, dat ook ongeveer gelijktijdig is bedijkt. De ligging van deze polder is het hoogst op het zandigste gedeelte en het laagst in de oostelijke helft, waar de schorgronden overheersen. Uit het kaartbeeld valt op te maken, dat gedeelten van dit zandplatencomplex niet voldoende zijn overslibd. Alhoewel de klei zwaar is en meest varieert van 45 tot 55 % afslibbare delen, treedt toch bij de MNk11 sterke, ja soms zeer sterke verdroging op. De ontwatering is hier juist op het hoogste zandigste gedeelte, waar tevens de uitwateringssluits is gelegen, sterk doorgevoerd, om het achterliggende lager gelegen land van wateroverlast te bevrijden.

De verbetering van de lager gelegen schorgronden is zodoende ten koste gegaan van de hoger gelegen plaatgronden. Volgens de boeren kwam hier vroeger bij meer oppervlakkige ontwatering bijna nooit verdroging voor. Als de waterlossing langs de andere zijde van de polder kon plaats hebben, zou met geringe moeite voor deze polder een doeltreffender afwateringssysteem tot stand gebracht kunnen worden. Ook bestaat hier de mogelijkheid om door middel van onderbemaling het juiste peil te verkrijgen. Zoals reeds werd opgemerkt, is de verdroging op de MNk11 plaatselijk zeer sterk, vooral op de meer westelijke zandplaat, waar soms maar 30 à 40 cm klei aanwezig is. Over geheel deze polder is de overgang van klei naar grof zand scherp, soms zeer scherp, waardoor de plant slechts een zeer geringe bewortelingsmogelijkheid heeft. Zoals reeds uit verschillende metingen is gebleken, lijden hier

ook granen sterk aan droogte, terwijl gewassen als bieten en late aardappelen, klaver, enz. soms geen 50 % van een normale opbrengst leveren. Het beeld van verdroging is echter zeer grillig en om alle verschillen er uit te halen, is wel een zeer gedetailleerde bodemopname nodig.

De MNk10 en MNk12 geven overwegend iets verdroging te zien, maar lang niet zo opvallend als de MNk11. In vochtige zomers zullen deze gronden wel ongeveer de normale opbrengsten leveren, maar in droge zomers kan de opbrengst nog heel wat te wensen overlaten.

De schorgrondtypen zijn alle beste landbouwgronden. Het gedeeltelijk geslechte oude dijkje gelegen ten zuiden van de kreek heeft een met zand opgevulde kern, waardoor een verdrogende strook van enkele meters breed over de gehele lengte optreedt. De kreek zover als zz aangegeven, is waardeloze zeer zilte grond, waarin volgens de boeren de slootwaterstand op en neer gaat met hoog- en laagtij in de Schelde. De verschillende aftakkingen liggen weinig lager dan de omgeving, zijn hoger opgeslibd of opgevuld met grond uit de omgeving.

Molenpolder

Dit poldertje is eveneens vrij diep ontwaterd en heeft hoge zandplaten. Hierdoor is de MNk7 zeer en de MNk8 iets tot matig droogtegevoelig.

Bijleveldpolder

Dit poldertje is eveneens vrij diep ontwaterd en heeft hoge zandplaten. Hierdoor is de MNk7 gevormd met een kwelderwal en heeft zodoende de hoogste ligging tegen de buitendijk. In zijn geheel helt ook de ligging zowel van de kwelderwal als van de schorgronden naar het midden van de polder.

De kwelderwal is zandig en gekarteerd als MNk9 en MNk7. De overgang van het ± 40 cm dikke klei- of zavelpakket naar het onderliggende zand is meestal geleidelijk, terwijl het zand matig tot vrij grof en gelaagd is. De ontwatering is niet diep, maar ondanks dat het grondwater in het voorjaar in de zuidelijke helft op ± 90 cm voorkwam, stonden in Juli de bieten te slapen, waren erg klein en vertoonden veel dood blad; het grondwater was toen gedaald tot $\pm 1,20$ m en in het zand kwam een zeer droge horizont voor. Bij tarwe en erwten was het verschil meer zichtbaar in vroegere rijping en verkleuring dan wel in de zwaarte van het gewas. Meer noordelijk ten oosten van de lage kreek kwam praktisch geen droogteschade voor. Het grondwater stond hier in Juli op 90 à 100 cm en het gehele profiel was bij een gewas voederbieten goed doorworteld en vochtig. Ook de overige gewassen vertoonden geen droogteschade. Enkel op het meest noordoostelijk gedeelte liet de ontwikkeling wel wat te wensen over, alhoewel het profiel ook hier in Juli 1949 goed vochtig was, mogelijk als gevolg van enige invloed van zoute kwel. De schorgronden in deze helft liggen vrij laag en zijn zeer slecht ontwaterd, reductie kwam hier in Maart 1949 tijdens de opname op 60 à 70 cm voor. Vooral dicht onder de buitendijk was de ondergrond aangeslempd en zeer vet, met tegen de dijk duidelijke tekenen van verzilting in het grasland. Voornamelijk bij de MNs10 en plaatselijk ook bij de MNs5 in de noordoostelijke helft is de ondergrond sterk gelaagd en zeer wisselend van samenstelling, meestal fijnzandig met afwisselend zavelaagjes, maar plaatselijk ook grofzandige laagjes. Daar het geheel erg grillig en zeer wisselend voorkwam, konden deze betrekkelijk kleine afwijkingen niet verder worden aangegeven.

Ondanks slechte ontwatering was de groei uitstekend. Gedurende het groeiseizoen daalt de grondwaterstand gedurig en het profiel is dan dieper geaëreerd. Meer zuidelijk komen de schorgronden geleidelijk hoger te liggen en zijn beter doorlucht. Een strookje langs de binnendijk bestaat uit zeer zware dikke kleiprofielen, welke waarschijnlijk gevormd zijn door volslibbing van een strook uitgekleeide schorren voor het leggen van de dijk bij inpoldering van de Nieuw- en Sint-Jooslandpolder. Over de gehele lengte ligt 60 à 100 m uit deze dijk een rug van een tiental meters breed en 10 à 20 cm hoog. Het gehele profiel is eender opgebouwd als de omgeving en zand komt niet voor. Ook geven de profielen geen verwerkte indruk, zodat de eerste gedachte van een oude dijk niet uit de opbouw kon worden afgeleid. Wat de ontwatering betreft, kan nog opgemerkt worden, dat deze nogal wat te wensen overlaat. In het noordelijk gedeelte te nat en het zuidelijk gedeelte te droog. De fout is ook hier weer, dat de waterlossing door het hoogste en zandigste gedeelte plaats heeft door een sluis op het buitenwater.

Suzannapolder

Deze polder, die in 1766 is bedijkt, behoorde eertijds ten zuidwesten van het oude dijkje tot de Nieuwerkerkepolder. De grond met ondiepe zandstoring, die zich gevormd heeft voor het weggeslagen gedeelte van de oude dijk, kan als een overslag gezien worden, welke tijdens de doorbraak is afgezet. Op het noordoostelijk gedeelte van deze polder heeft zich ook hier een schoorwal van vrij licht materiaal

ontwikkeld. Ook hier heeft zich evenals in de Bijleveldpolder een kreek gevormd, welke vrijwel parallel met de schoorwal loopt. Tussen deze schoorwal en het oude dijkje ligt het laagste gedeelte. Plaatselijk en meest in de noordelijke hoek kwam in Mei 1949 tijdens de opname nog enige reductie boven 1 m voor. Hierdoor is vooral de noordelijke hoek in het voorjaar vrij lang nat en koud. Het grondwater vooral langs de kust is erg brak, waardoor langs de slootkanten enige verzilting optreedt.

De schorgronden ten zuidwesten van het oude dijkje liggen wel een halve meter hoger dan de schorgronden aan de andere zijde. Toch komt ook hier evenals aan de andere zijde veel gevlekte minder goed verdeelde roest in het profiel voor, mogelijk is dit ontstaan tijdens minder goede ontwatering. Overigens staat het bekend als best bouwland.

De MNk7 ligt 40 à 50 cm hoger dan de omgeving en is vrij sterk aan verdroging onderhevig. Hier komt $\pm$ 40 cm matig zware zavel op matig grof zand voor.

De MNs10' ligt reeds aanmerkelijk lager en is reeds veel minder droogtegevoelig. De MNs5' is eveneens niet sterk verdrogend, doordat de storing niet erg dik en tamelijk diep, $\pm$ 50 cm onder het maaiveld, voorkomt.

De oude dijk heeft ook een zandige kern, ligt nog vrij hoog, zodat dit strookje van enkele meters breed vrij sterk verdroogt.

Rapenburgerpolder

Bijna het gehele poldertje bestaat uit een mooie matig zware zavelgrond van goede kwaliteit. Enkel het hoger gelegen zandkopje van MNk8 is iets verdrogend.

Oranjepolder

Als laatste grote aanwas rest nog de Oranjepolder, welke tegen het oudere reeds bestaande Walcheren is aangewassen. De gehele polder ligt vrij vlak; enkel langs de kreekjes is enige oeverwalvorming ontstaan en de meest noordelijke plaat ligt iets hoger. Het zijn alle beste bouwlandgronden. Ook de hogere plaatgrond is bij de tegenwoordige ontwatering goed, hoewel hier enkele kleine verdrogende plekjes zijn, waar het zand iets hoger in het profiel voorkomt. Tegen de binnendijk komen ook hier weer de dikste kleiprofielen voor. De ontwatering is vrij goed, slechts in de meest zuidelijke punt niet voldoende, waardoor enige reductie boven 1 m voorkomt.

Welzinpolder

Deze polder is eigenlijk geen zuivere aanwas maar een stukje buitengedijkt oud land, dat met jonge klei is afgedekt. De oude grond is plaatselijk op enigszins wisselende diepte nog terug te vinden. Soms werd deze op 80 à 90 cm, soms echter niet aangeboord.

Het zandplaatje ligt iets hoger en heeft enkele kleine plekjes waar het zand wat ondieper in het profiel voorkomt, waardoor enige verdroging op kan treden. Overigens is het gehele poldertje goed van kwaliteit en doorlatendheid, zodat hieruit wel blijkt, dat de oudere ondergrond hier betrekkelijk weinig invloed op de waterhuishouding van de bovengrond heeft.

Nu resten nog de dichtgeslibde vaargeulen van het Arnemuider Gat en de Welzinge, die slechts bij zeer kleine gedeelten tegelijk zijn bedijkt.

Waayenburgse polder

Dit is wel de oudste van deze serie poldertjes, ingedijkt in 1668. Dit poldertje is opgebouwd door een kreek, die oeverwallen gevormd heeft. De kreek ligt nog vrij laag en is iets te nat. De oeverwallen liggen tamelijk hoog, vooral op de oostzijde, waardoor de MNk7 en MNk8 min of meer droogtegevoelig zijn.

Arnemuider polder

Deze polder is vrij licht. De hier voorkomende MNs15' is sterk verdrogende grond, 50 à 90 cm zeer grof slibarm zand op zware klei. De opbouw is niet natuurlijk, maar ontstaan door afgraving van de zeer zandige dijk. Ook de bouwvoor van de ten westen hiervan gelegen gronden is plaatselijk nog erg licht, waardoor slempigheid optreedt.

Zaagmolenpolder

Deze polder is sterk vergraven, daar voor de aanvoer van hout voor de zagerijen vaargeulen zijn gegraven of uitgediept en putten zijn gegraven. Thans zijn de putten en vaargeulen reeds gedeeltelijk gedempt, maar de ligging is toch nog erg onegaal. Overigens goede cultuurgrond.

Johannapolder

Dit poldertje, hetwelk in 1776 is bedijkt, ligt hoog, is goed ontwaterd en is prima landbouwgrond, uitgezonderd het plekje MNs10'. Vooral tegen de dijk van de Middelburgse polder komen zware dikke kleiprofielen voor.

Van de overige, meer noordelijk gelegen poldertjes is vooral het *Kruitmolenpoldertje* gelegen tegen de Oranjepolder een zware beste bouwlandgrond. De MNs2 is hier niet zeer zwaar. Overigens zijn het goed geaëreerde kleiprofielen. Slechts het oude dijkje vertoont ook hier enige droogteschade. De gronden langs de laatste rest van het Arnemuider Gat zijn sterk vergraven, opgebaggerd en hebben een vrij onegale ligging.

Ook het meest noordelijke poldertje is niet voldoende opgeslibd, waardoor in de kreek sterke verzilting optreedt. Verbetering is hier zeer zeker mogelijk door egalisering en ophoging met grond van de dijken. Aangezien hier toch de ene dijk bijna tegen de andere ligt, zullen er best een paar kunnen verdwijnen.

Schorerpolder

Deze polder, welke in 1860 is bedijkt, bestaat grotendeels uit prima bouwland. Langs de laatste overgebleven krekken is nog enige oeverwalvorming opgetreden, hiervan is echter enkel de MNk8 iets te droog. De krekken zijn vooral in het achterliggende land hoog opgeslibd en nauwelijks meer te zien; in de zuidelijke helft is de ligging iets te laag en daardoor te nat.

De schorgronden zijn vooral tegen de dijk van de Nieuw- en Sint-Jooslandpolder zwaar en bestaan uit dikke kleiprofielen. Overigens komt in de ondergrond zowel bij de schor- als bij de plaatgronden nogal enige gelaagdheid voor. De ontwatering is vrij goed, alleen bij de zwaarste gronden kwam in Februari 1949 tijdens de opname enige reductie boven 1 m voor. Een iets diepere ontwatering voor de schorgronden ware hier nog wel gewenst.

Mortierepolder

Deze polder is in 1846 bedijkt en bestaat eveneens uit goede zware bouwlandgrond. Oeverwalvorming langs de krekken is er weinig of niet meer zichtbaar. De krekken zijn hoog opgeslibd en zijn eveneens best bouwland. De opgebaggerde grond ligt een meter en meer hoger dan de omgeving. Overigens is het beste matig zware goed geaëreerde kleigrond. De ontwatering van deze polder kan goed genoemd worden, reductie boven 1 m kwam niet voor.

Oude Haven

De Oude Haven van Middelburg is erg hoog gelegen en bestaat aan de oppervlakte grotendeels uit zware opgebaggerde klei. De oude vaargeul, welke nog als een lage strook door het midden ligt, is eveneens zwaar, maar toch nog van goede kwaliteit, omdat de ligging niet erg laag is.

Resumerend kan gezegd worden, dat:

- a. meer differentiatie in de ontwatering gewenst is, omdat sommige schorgronden diepere en vele plaatgronden hogere waterstand nodig hebben;
- b. de organische bemesting met uitzondering van de Oranjepolder en de polder bij Vrouwenpolder veel te wensen overlaat;
- c. de doorlatendheid en het koolzurekalkgehalte overal nog voldoende is, waardoor geen sterk structuurverval optreedt;
- d. in verband met plaatselijk verstuiven van de lichtste gronden meer zorg voor bewerking en organische bemesting noodzakelijk is.

F. DE VERVLOGEN DUINEN

Achter de eigenlijke duinen vindt men een strook grond, die bestaat uit vervlogen duinzand (Dv1), liggende op het oude kernlandschap. Landinwaarts gaat deze strook over in een mengsel van duinzand en klei (Dv2 en Dv3). Aan de noordzijde is deze strook van duinzandgronden (Dv1, Dv2 en Dv3) plaatselijk sterk ontwikkeld, aan de

westzijde is hij van minder belang. Ten noorden van Oostkapelle is hij ongeveer 700 m breed en geheel in cultuur. Tot Domburg toe blijft de strook vrij breed en wordt het grootste gedeelte door de bossen der Manteling ingenomen. Vanaf Domburg naar Westkapelle wordt de rand smaller. Bij Westkapelle zelf (ten noordoosten van het dorp) is hij echter weer zeer breed; hier zijn de duinen nl. landinwaarts gewaaid en vormen zij een 200 ha cultuurland.

Aan de westzijde van het eiland is de rand 30 tot 150 m breed. Hier gaat het zeekleilandschap meestal vrij plotseling over in de duinzandstrook. Dit gaat gepaard met een hoger worden van het terrein in tegenstelling tot de noordrand, waar de overgang meest iets geleidelijker is en waar ook de helling in het terrein minder sterk is. De grond pal achter de duinen bestaat meest uit zuiver duinzand, met in de ondergrond het jonge zeekleilandschap (Dv1d). Dit duinzand is gekenmerkt door het ontbreken van fijn materiaal. De gronden zijn daardoor droog, meestal veel te droog. Wel staat het grondwater er soms nog tamelijk hoog, doordat het uit de duinen over het jonge zeekleioppervlak afvloeit. De bruikbaarheid van deze gronden hangt verder sterk samen met het humusgehalte. Een tweede nadeel er van is, dat ze volkomen kalkarm en daardoor soms zuur zijn. Dit geldt ook voor de hieronder te bespreken iets slibhoudende en slibhoudende vervlogen duinzandgronden (Dv2 en Dv3). Deze bestaan uit een mengsel van duinzand en klei, dat ligt op het zeekleilandschap. Zij ontstonden door menselijke invloeden. Bij het overstuiven van bouwland werd het afgezette laagje zand door het ploegen met de ondergrond gemengd. Dit gebeurde steeds weer opnieuw. Tevens zal men, indien de bovengrond te licht en daardoor droog begon te worden, wel eens flink diep geploegd hebben om zodoende meer klei naar boven te krijgen. Op deze wijze ontstonden vrij dikke lagen met mengsels van zand en klei. Werd de overstuiving tenslotte te erg, dan liet men het terrein in gras liggen. Dit betekende het einde van de menging; nu kwam het zand op de grond te liggen en werd er niet meer door geploegd. Daar waar de overstuiving al van begin af aan op een weidegebied plaats vond, ontstonden natuurlijk in het geheel geen slibhoudende duinzandgronden, maar dunne dekken zand op de klei.

De overstuiving is de laatste eeuw van slechts geringe omvang geweest ten gevolge van de betere verzorging van de duinen. Hierboven werd reeds vermeld, dat bij de duinzandgronden vooral het humusgehalte van belang is, echter speelt de diepte van de ondergrond ook een rol. De meest waardeloze gronden zijn de humusarme duinzandgronden, waarbij de ondergrond diep zit. Het zijn de slechte vroomweitjes. De grootste groep wordt echter gevormd door de duinzandgronden met een matig humusgehalte. Hierop komen vaak ook nog weilanden voor van matige kwaliteit. Ze zijn wel vroeg, maar 's zomers gauw dor. De beste duinzandgronden zijn de diep humusrijke, welke tot de goede tuingronden gerekend kunnen worden.

Landinwaarts van de duinzandgronden ligt vaak een strook grond met een heel klein beetje slib door het zand (Dv2). Dit zijn uiteraard lichte gronden. Indien ze humusrijk waren, zouden ze ook goed tuinland kunnen vormen; dit is echter niet het geval. Ze zijn wel als bouwland in gebruik, doch hiervoor zijn ze eigenlijk te licht.

Tegen de iets slibhoudende vervlogen duinzandgronden aan liggen de slibhoudende vervlogen duinzandgronden (Dv3). Er is bij deze gronden een sterke wisseling in de verhouding duinzand-zeeklei. Tegen de iets slibhoudende gronden aan is het percentage duinzand groot, terwijl tegen het jonge zeekleilandschap aan het percentage klei groot is.

Verder landinwaarts gaan deze gronden over in die van het zeekleilandschap. Deze hebben dicht bij de duinzandgronden nog wat duinzand door de bouwvoor gemengd (s).

1. HET GEBIED TEN NOORDOOSTEN VAN WESTKAPELLE

Dit gebied ligt vlak achter de Westkapelse zeedijk en staat daardoor open voor de felle westenwind, een factor die voor de landbouw van zeer groot belang is. Door de vaak stormachtige winden verwaaien vele gewassen in deze hoek snel.

De duinen, die vroeger ook in dit gedeelte de kust hebben beschermd, zijn reeds in de middeleeuwen voor een gedeelte over het achterland uitgewaaid en overdekten het landschap der oude kleiplaatgronden. Tegelijkertijd stroomden hier nog allerlei kleine kreekjes, die we thans temidden van de duingrond in de wat lager liggende wegen terugvinden. Vaak zijn ze gevuld met een mengsel van zand en jonge kalkrijke zeeklei. Het overstuiven is nog lang doorgegaan en het is ook uit historische gegevens bekend (PIETERS, 1949).

Van nature is het een hooggelegen gebied. Onder invloed van de mens ligt thans echter een gedeelte vrij laag. Dit zijn de gedeelten, waar men ten behoeve van de dijkwerken de klei onderuit heeft gehaald (u).

De onvergraven delen zijn met de inundatie niet onder water geweest. Vlak achter de dijk liggen in het zuidelijke deel gronden, die uit slibarm duinzand bestaan (Dv1). De bovengrond van deze gronden is kalkarm en humusarm.

In het noordelijk deel komen achter de dijk vergraven gronden voor, die zeer laag liggen en veel last van zoute kwel hebben. Waarschijnlijk zijn deze landen vroeger uitgekleid.

Meer landinwaarts liggen ook pal ten noorden van het oude centrum van Westkapelle lage duinzandgronden, die vergraven zijn. Ze hebben over het algemeen een betere waterhuishouding dan de onvergraven gronden.

Verder naar het noorden vinden we weer onvergraven duinzandgronden evenals in een complex in de zuidoosthoek. Het zijn gronden waar de oude ondergrond boven de meter als een waterophoudende laag aanwezig is (Dv1d), ook zijn ze humusrijker dan de gronden pal achter de dijk. Toch zijn deze gronden nog niet geschikt voor bouwland; zij zijn meest als weiland in gebruik. De weilanden zijn wel vroeg, maar verdrogen 's zomers.

De slibarme duinzandgronden worden begrensd door gronden, die met wat klei gemengd zijn. Deze iets slibhoudende gronden (Dv2) liggen vaak weer op een oude ondergrond. Over het algemeen zijn zij ook weer iets humusrijker dan de Dv1-gronden. Ze kunnen dank zij de kleimenging en de humus als bouwland gebruikt worden. Het zijn zeer vroege gronden, die echter in de zomer meest wel iets aan droogte lijden.

Evenals bij de Dv1-gronden zijn ook bij de Dv2-gronden percelen ontkleid. De percelen liggen nu bijna een meter lager dan voorheen en hebben een vrij gunstige watervoorziening. Ze zijn meest als bouwland in gebruik.

Ten zuiden van de Oude-Zandweg komt een complex van iets slibhoudende grond (Dv2) voor, waar de ondergrond gevormd wordt door zuiver duinzand. In tegenstelling met het normale geval, waarbij de kleimenging reikt tot in de ondergrond, is hier dus van capillaire opstijging van het grondwater geen sprake. Deze gronden drogen soms dan ook vrij sterk uit, waarbij de bovengrond keihard kan worden.

De slibhoudende vervlogen duinzandgronden (Dv3) zijn weer iets beter dan de iets slibhoudende. De Dv3-gronden wiggen tegen het zeekleilandschap langzaam uit. Hierbij komt de zeeklei-ondergrond langzamerhand hoger in het profiel voor en wordt het percentage duinzand in de bovengrond kleiner. De grond wordt hierdoor beter van kwaliteit, heeft nl. minder last van droogte en is toch nog wel vroeg. Dientengevolge zijn de gronden ten oosten van de Schooneweg beter dan die ten westen hiervan.

2. DE DUINZANDGRONDEN LANGS DE NOORDRAND VAN HET EILAND

Bij de Westkapelse zeedijk is alleen nog een smalle richel van 50 m breedte intact. Deze bestaat uit duinzand met slechts weinig humus en draagt wat droge weiltes. De strook slibhoudende vervlogen duinzandgronden (Dv3), die hier oorspronkelijk tegenaan lag, is geheel op de schop geweest en er is jonge zeeklei onderuit gehaald voor de dijkwerken. Nu is er een geheel nieuwe grond ontstaan, die vrij laag t.o.v. het grondwater ligt. Een 500 m oostwaarts is deze strook nog geheel onvergraven. Men vindt nu van hier tot Domburg de normale opeenvolging der gronden. De rand is tot voorbij Noordduin maar smal en geheel humusarm. Circa 300 m voorbij Noordduin wordt de strook breder. Naar Domburg toe komen dan eerst humushoudende gronden voor en vlak tegen Domburg aan ligt plaatselijk zelfs humusrijke grond, die prima tuingrond vormt.

Ten oosten van Domburg tot de Duinweg zijn hoofdzakelijk iets slibhoudende en slibhoudende duinzandgronden (Dv2 en Dv3), die hier en daar flink humeus zijn, in cultuur. De slibarme duinzand-

gronden (Dv1) zijn ook wel aanwezig, zelfs in een brede strook, maar deze zijn met bos beplant. De Duinweg was vroeger een dijk, de gronden ten oosten van deze weg lagen dus buitendijks. Tussen de Duinweg en de Hogeweg en ook nog iets ten oosten van de Hogeweg ligt een vrij groot complex slibarme duinzandgronden (Dv1) en slibhoudende gronden (Dv2 en Dv3). De hoge duinzandgronden (Dv1) vormen een kleine strook, die als weiland in gebruik is. Achter deze strook liggen de iets lagere duinzandgronden met boven 1 m de oude ondergrond (Dv1d). Deze grond heeft iets minder van droogte te lijden en is dan ook voor tuinbouw nog geschikt te maken. Gedeeltelijk is hij ook met vrij groot succes als boomgaard in gebruik. De strook iets slibhoudende en slibhoudende vervlogen duinzandgronden (Dv2 en Dv3) is vrij breed. De Dv2-grond is hier humushoudend en vormt evenals de Dv3-grond tamelijk goed bouwland, dat in het voorjaar vrij vroeg droog is. Wel is dit land soms slempig en ook arm. Ten oosten van de Duno is er nogal wat grond vergraven, o.a. in verband met een dijk die hier ligt.

De duinen ten noorden van Vrouwenpolder hebben weinig invloed uitgeoefend op het achterliggende land. Het verloop der duinen is hier ongeveer west-oost, zodat de overheersende windrichtingen geen overstuiving op het polderland veroorzaken. Aan de binnenkant wordt een smalle strook zand aangetroffen, die eerder te vergelijken valt met de duinvoet (Dv1) dan met overstoven zand. Deze gronden liggen niet erg hoog; hierdoor en door het drangwater uit de duinen is de waterhuishouding niet al te slecht.

Voor het grootste deel zijn deze gronden als weiland in gebruik. Ten westen van Oranjezon komt echter een vrij groot gebied overstoven duinzand voor. Dit is zeer droog, zodat het geen waardevol cultuurland is en te vergelijken valt met de vronoweilanden. Ten oosten van Oranjezon wordt de kwaliteit geleidelijk beter en het duinzand slibhoudender.

3. DE DUINZANDGRONDEN VAN DE WESTRAND

Vlak achter de duinen bevindt zich hier slechts een smalle richel slibarme (Dv1) en slibhoudende (Dv2 en Dv3) duinzandgronden. De overgang tussen het duin- en het jonge zeekleinschap is dus vrij abrupt.

Evenals aan de noordrand zijn de duinen achteruitgestoven. De overstuiving is waarschijnlijk langer doorgedaan dan aan de noordrand, de bovengronden zijn in het algemeen dus jonger dan in het noorden.

Vergelijken we de kwaliteit van de gronden aan de noordrand en die aan de westrand, dan zien we dat de noordrand gedeeltelijk betere gronden heeft en wel door de volgende oorzaken:

1. De waterhuishouding is aan de noordrand over het algemeen iets gunstiger, doordat de gordel van deze gronden vaak breder is en er een langzame overgang is van de duinzandgronden naar het achterliggende land.
2. Bovendien komen zeer humeuze bovengronden, die plaatselijk aan de noordrand nog wel worden aangetroffen, hier niet voor.
3. Als niet bodemkundige factor komt er tenslotte nog bij, dat aan de westrand alle gronden veel last van de zeewind ondervinden, terwijl in het gebied ten noordoosten van Domburg deze invloed ten gevolge van de daar aanwezige bossen veel minder is. Tegen de duinen aan liggen in dit gebied dus ook de slibarme duinzandgronden (Dv1), die meest weinig cultuurwaarde hebben. Ze gaan dan vrij abrupt over in de iets slibhoudende en slibhoudende duinzandgronden (Dv2 en Dv3), terwijl bij weilanden in deze gordel nog wel eens een dun, vrijwel onvermengd duinzandlaagje op de oude ondergrond ligt.

Veel hebben de duinzandgronden aan deze rand niet te betekenen.

VI. MOGELIJKHEDEN VOOR GRONDVERBETERING

Tijdens het maken van de bodemkaart was de ruilverkaveling op Walcheren nog in het beginstadium. De meeste werkzaamheden voor grondverbetering waren nog niet begonnen. Later heeft men verschillende plannen tot verbetering uitgevoerd. In dit hoofdstuk wordt echter alleen dat behandeld wat bij het maken van de bodemkaart naar voren kwam.

Een groot gedeelte van de Walcherse gronden is slecht of vrij slecht van kwaliteit. Er zijn verschillende oorzaken aan te wijzen, die verantwoordelijk zijn voor de slechte eigenschappen. Hoewel de verbetering van de slechtere gronden voor een deel met grote kosten gepaard zal gaan, is het toch van belang op de mogelijkheden tot verbetering te wijzen.

De grootste oppervlakte van de slechte gronden wordt ingenomen door de hollebollig liggende poelgronden, die grotendeels als weiland in gebruik zijn. Voor de verbeteringsmogelijkheden moeten we ook hier het bodemkundig verschil oude (MOp11) en jonge (MMp) poelgrond aanhouden.

In de eerste plaats dus de oude poelgronden (MOp11). De redenen waarom deze gronden slecht zijn, zijn de volgende: de bovengrond is zuur, rood en arm, wat de ongemoorde gedeelten betreft. De ondergrond heeft een kubusstructuur. Is de grond gemoerd, dan is het met deze factoren, uitgezonderd de kalk, wat beter gesteld, maar dan treedt de zoute invloed van het grondwater op de voorgrond. De onegale ligging gaat dan bovendien een rol spelen. Deze onegale ligging kan door twee factoren veroorzaakt worden. De moertering werd reeds genoemd, maar daarnaast hebben we nog de bodemkundige verschillen van poelgrond tegenover kreekruggrond.

De taak die bij de grondverbetering vervuld moet worden, is: egalisatie van het terrein en verbetering van de kalktoestand. Hoewel het laatste punt voor een deel een bemestingskwestie is (met het gebruik van genoeg schuimaarde kan men b.v. goede resultaten verwachten), valt het voor een gedeelte toch ook onder de uitvoering van grondverbeteringswerken. Beide punten kunnen bovendien gelijktijdig opgelost worden. Hierbij zijn de kleine ruggetjes, die door de poelen lopen, van primair belang, immers deze ruggetjes hebben een kalkrijke lichtzavelige ondergrond. Deze ondergrond bevindt zich meestal op een zodanige diepte, dat hij bij normale egalisatie-werkzaamheden reeds bereikt zal worden vanwege de hogere ligging der ruggronden. Het zal dus zeer weinig moeite kosten deze ondergrond te verwerken. Een kalkgehalte van 6—10 % voor zo'n ondergrond is een vrij goede gemiddelde waarde. De ondergrond van de tussen de poelen gelegen kreekruggronden bezit dus grote waarde voor de verbetering van de poelgronden, niet alleen voor egalisatie, maar ook voor het verbeteren van de fysieke bodemtoestand.

Vele poelgronden echter verkeren niet in de omstandigheid, dat er kleine ruggetjes in de buurt liggen. Bij de egalisatie van dergelijke stukken zal men de bekalking missen, maar ondanks dit zal een egalisatie van deze stukken aan te bevelen zijn.

De huidige toestand geeft een onegaal gelegen gebied met een zeer ongelijke ontwikkeling en samenstelling van het grasbestand. De hoge plekken vertonen een vroege grasontwikkeling, de lage plekken die veel te lang nat zijn, vertonen een zeer late ontwikkeling of dragen slechts een zoutvegetatie. Bij het beweiden treden dus grote moeilijkheden op. Op de ene plaats is het grasbestand te oud en te lang en op de andere is het nog niet voldoende ontwikkeld. Bovendien worden de hoge plaatsen door het vee als ligplaats gebruikt, met als gevolg dat hier de z.g. „schijtplaatsen" ontstaan, die niet afgevreten worden. In totaal is er dus een zeer onrendabel gebruik van het weiland.

Egalisatie van dergelijke gebieden zal in de hand werken, dat het grasbestand gelijkmatiger wordt, wat aan het beweiden en het producerend vermogen ten goede zal komen. Een oude poelgrond, die geëgaliseerd is zonder meer, zal slechts zelden geschikt zijn voor bouwland, omdat het profiel ongunstig blijft. Een ander geval wordt het, wanneer de ondergrond van ruggetjes mee verwerkt wordt. In de praktijk is reeds enkele malen gebleken, dat dergelijke gronden met redelijk resultaat voor bouwland gebruik kunnen worden. Een drainage kan de mogelijkheden nog vergroten. Ieder geval zal afzonderlijk bekeken moeten worden.

Indien een geëgaliseerde poelgrond voor weiland in gebruik blijft, zal een begreppelingssysteem misschien aanbeveling verdienen boven drainage. Misschien is bij eventueel gebruik als bouwland ook zo'n begreppelingssysteem aan te raden boven drainage. Er zal land verloren gaan, maar de werking op deze sterk slepende gronden is directer. Vooral voor de wintergranen zal dit van groot belang zijn.

Bij de egalisatie van jonge poelgronden (MMp) vooral van de kalkhoudende jonge poelgrond (MMpl) krijgen we met andere factoren te maken. Deze gronden zijn dan ook wel onegaal geworden door de moertering, maar hier hebben we te doen met gronden die in meer of mindere mate kalkhoudend en dus van betere kwaliteit voor de landbouw zijn. Bij de egalisatie hiervan krijgen we direct te maken met het probleem of deze gronden bouwland kunnen worden of niet. Vooral als door dergelijke gebieden nog jonge of verjongde ruggetjes lopen, zijn de mogelijkheden bij de verbetering groot. Immers er is al een betere grond en gaat deze gepaard met goede ligging en verbetering van de bovengrond, dan moet het land op kunnen leveren wat voor bouwland geschikt is. Hebben we dan bovendien nog te doen met een poelgebied, dat ten gevolge van drang uit de duinen oppervlakkig zoet grondwater heeft, dan is de kans van slagen nog groter. Dat geëgaliseerde gemoerde poelgrond redelijk goed bouwland kan leveren, bewijst het gebied tussen de rug van Krommenhoeke en de Biggekerkse Sprink.

In de praktijk is op Walcheren nog weinig geëgaliseerd. Hier en daar zijn een paar percelen onderhanden genomen, maar bij elkaar zal het misschien 1 % van het totaal zijn.

Een volgende verbetering, die op Walcheren van nut zal kunnen zijn, is het uitzanden. Het betreft hier dus kreekruiggronden, die door een ondiepe grofzandige ondergrond in de zomer aan een meer of mindere grote verdroging onderhevig zijn (z en zz) en dit ten eeuwigden dage zullen blijven, omdat het technisch onmogelijk zal zijn het grondwater in deze grofzandige ruggen in de zomer op een dusdanig peil te houden, dat geen verdrogingsverschijnselen zullen optreden. Zoals we uit de kaart kunnen lezen zijn het vooral de zandige oude kreekruigen (MOk1) die hiervan last hebben. De kalkrijke en kalkhoudende jonge en jongere kreekruigen (MMk en MMr) vertonen de verschijnselen in veel mindere mate, hoewel het plaatselijk toch ook voorkomt. De boeren hebben enkele van deze zandbaaien uitgezand, maar dit was om zand te verkrijgen en niet om verdroging te bestrijden. Het beste bewijs hiervoor is wel, dat de uitgezande gebieden in de meeste gevallen bleven liggen, zoals men ze achtergelaten had; aan egalisatie werd niets gedaan.

Voor het producerend vermogen van de oude ruggen zou het uitzanden een grote verbetering betekenen. Misschien zouden de tuingronden iets minder vroeg zijn, maar dit nadeel zou worden goedge maakt door het feit, dat er gedurende de droge zomermaanden ook geproduceerd zou worden.

In tegenstelling tot egalisatie van poelgronden, is het uitzanden een maatregel, die moeilijk incidenteel genomen zal kunnen worden, omdat de invloed op de omgeving

bij het uitzanden groot is ten gevolge van een andere waterhuishouding van de grond. Wordt in een zandige rug een willekeurig perceel uitgezand, dan bestaat de kans, dat zo'n perceel veel te nat zal worden, doordat al het overtollige water van de in de omgeving gelegen hogere percelen hierop geloosd wordt, terwijl aan de andere kant het uitgezande perceel er aan mee zal werken, dat de op het oude niveau gebleven percelen rondom nog droger zullen worden dan zij al waren.

Door het verbreken van het waterevenwicht in de rug, zal het uitzanden feitelijk alleen geschikt zijn om in een groot gebied tegelijkertijd onderhanden genomen te worden. Indien dit door te voeren zou zijn, was van veel, momenteel slecht land prima cultuurgrond te maken.

Een derde type dat voor grondverbetering in aanmerking komt, is dat van de oude kleiplaatgronden (MOa). Zoals bekend is, hebben we hier twee feiten die storend werken: de zware kleilaag en de rode bovengrond. In bepaalde delen van Walcheren, vooral onder Westkapelle, hebben de boeren een werkwijze, het z.g. ondermijnen, waardoor beide euvels bestreden worden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de kalkrijke zavel, die zich onder de kleilaag bevindt.

De algemene werkwijze der boeren is als volgt. Over de breedte van het perceel wordt een geul gegraven. De zware kalkloze klei spit men terzijde om met de goede zavel uit de ondergrond de bouwvoor te verbeteren, door het in een laag van 5—10 cm dikte er overheen te brengen. Hierdoor krijgt het land in de eerste plaats een kalkbemesting, wat voor het producerend vermogen van deze zure grond van betekenis is.

De terzijde gespitte klei wordt vervolgens op de bodem van de geul gegooid. Er is natuurlijk grond tekort, wat echter van de zijanten bijgewerkt wordt. Deze bewerking wordt ongeveer om de vijf jaren herhaald, zodat een perceel land, dat ondermijnd is, een zeer typisch golvende ligging krijgt. Het is natuurlijk moeilijk deze werkwijze ook in het grote boerenbedrijf toe te passen, hoewel de verbeterende werking prima is.

In het groot zal het meer gezocht moeten worden in het ondergronds ploegen, hoewel in vele gevallen de storende laag te dik is, om met succes het ondergronds ploegen uit te kunnen voeren. Dit is wel mogelijk op de plaatsen waar de storende laag dunner is en deze met goed gevolg met de onderliggende kalkrijke zavel gemengd kan worden. In vele gevallen zal de zavel te diep zitten om met de ploeg te bereiken en zal men aangewezen blijven op handwerk.

De laatste tijd is in Holland een nieuwe methode voor diepploegen tot ontwikkeling gekomen, waarbij maximaal diepten tussen 1 m en 1,40 m bereikt kunnen worden. Dit diepploegen, dat betrekkelijk goedkoop is, zou op vele van de oude kleiplaatgronden toegepast kunnen worden. Daar de dikte der zware laag vrij sterk wisselt, zou aan het diepploegen een gedetailleerde bodemkartering van de te behandelen percelen vooraf moeten gaan. Het nadeel van de meeste methoden van diepploegen is, dat de bovengrond ook naar beneden verdwijnt. Voor vele oude kleiplaatgebieden met rode bovengrond zal het voordeel echter op den duur sterk het nadeel overtreffen.

Vele verbeteringen die uitgevoerd kunnen worden, zullen voor een deel meer resultaat afwerpen, indien de verbeterde percelen tegelijkertijd gedraineerd worden. Voor sommige gebieden zal dit niet nodig zijn, omdat de natuurlijke doorlatendheid groot genoeg is, maar in vele gevallen, zoals bij het egaliseren en het verbreken van de zware lagen, zal de grond door drainage verbeteren.

Ook zonder deze bewerkingen zullen nog veel gronden verbeterd kunnen worden door drainage alleen. Op Walcheren zijn slechts weinig gronden gedraineerd, zodat hier

op dit punt nog veel gedaan kan worden om de wateroverlast van vele percelen te verminderen, waardoor in vele gevallen van percelen, die nu in weiland liggen, bouwland gemaakt kan worden.

In verband met de mogelijkheid van uitvoering van de egalisatie der poelgronden, is het van belang in het kort regionaal na te gaan hoe het met de mogelijkheden van de meeste poelgebieden staat.

In de eerste plaats de oude of grotendeels oude poelen. Schellach en de St-Laurensenhoek hebben om reeds genoemde redenen landbouwkundig een slechte naam. De grond bestaat overwegend uit zeer dichte en stugge oude poelgrond en er lopen maar betrekkelijk weinig ruggetjes door deze gebieden. Bij egalisatie kan van kalkrijke zavel dus zo goed als geen gebruik gemaakt worden, zodat een belangrijke verbeterende factor uitvalt. Alleen egalisatie blijft dus over. Dit zal wel verbetering brengen, maar de kans bestaat, dat als niet met de grootste zorg gewerkt wordt, de nieuwe grasmat zich op deze grond moeilijk zal ontwikkelen.

Een zelfde beeld als deze beide poelgebieden levert het gebied aan de zuidwest- en zuidrand van Middelburg op. Verder zal de kern der Zuid-Watering en het gebied ten noordwesten van Vlissingen dezelfde mogelijkheden bieden. Plaatselijk zullen ruggetjes aanwezig zijn, die benut kunnen worden, maar dit is op de totale oppervlakte slechts gering. Bovendien zal in een gebied als de Moeringe er rekening mee gehouden moeten worden, dat het waterpeil te hoog is om op geëgaliseerde poelgrond bouwland te kunnen maken; zonder speciale voorzorgen, wat de waterregeling betreft, zal men niet moeten beginnen in een dergelijk gebied, tenminste als men het maken van bouwland tot doel heeft. De huidige waterstand levert voor weiland geen bezwaar op.

Een ander geval is het met het stuk begrensd door Abeelseweg, Groeneweg, Noordbeekseweg en het Kanaal. Dit gebied bestaat zo ongeveer voor de helft uit poelgrond en voor de andere helft uit kleinere ruggetjes. De mogelijkheden voor verbetering zijn hier dus groter dan in de voorgaande gebieden.

Een andere positie neemt de grote poel van Hoogelande in. In de eerste plaats hebben we hier te doen met een gebied, dat overwegend uit jonge poelgrond (MMp1 en MMp2) bestaat. Ook de ruggen die hier lopen, zijn grotendeels van het kalkrijke of kalkhoudende type (MM1 en MM2). In principe hebben we hier dus al te doen met betere grond, terwijl er nog bijkomt, dat de grond van de ruggen, die een belangrijk aandeel in de verbetering hebben, van betere kwaliteit is. Hoogelande biedt dan ook perspectieven voor grondverbetering, maar er zal gelet moeten worden op de ligging ten opzichte van het water, omdat door de moertering verschillende gedeelten zeer laag liggen t.o.v. het brakke grondwater.

Een aparte plaats nemen de gebieden ten westen van Biggekerke en ten zuidoosten van Zoutelande in. Evenals in Hoogelande liggen hier jonge poelgronden (MMp) met jonge of jongere kreekruggronden (MMr en MMk) er tussen. Bovendien hebben we hier nog te doen met vrij zoet oppervlaktegrondwater, door de drang uit de duinen. Deze gebieden hebben dus het grote voordeel dat ze minder last van brak water hebben. Bovendien zijn deze randgebieden t.o.v. N.A.P. voor Walcherse omstandigheden relatief hoog gelegen. De grondverbetering ten behoeve van de aanmaak van bouwland zal in deze gebieden dus de grootste kansen van slagen bieden.

In de Plomperd zijn wel goede mogelijkheden voor grondverbetering aanwezig. Het meest oostelijke deel, gelegen oost van de Oostweg, bestaat uit kalkhoudende poelgronden (MMp). Een egalisatie van die gedeelten, die erg hollebollig liggen, is zeker op zijn plaats. Hierdoor zal er goed weiland kunnen ontstaan. Voor bouwland is deze hoek weer

iets te laag gelegen. Indien men echter de waterstand in de hand zou hebben, zou er ook redelijk bouwland mogelijk zijn. Ruggetjes vinden we in dit gebied weinig in tegenstelling met de zuidhoek van de Plomperd; hier lopen door het kalkhoudende poelgebied vrij veel ruggen met goede zavelprofielen. Voor deze hoek geldt ook weer, dat indien men hier bouwland wil gaan maken een diepere ontwatering gewenst is.

In de noordelijke en oostelijke delen van de Plomperd bevinden zich geen kalkhoudende poelgronden (MMp), toch zou hier door egalisatie nog wel iets te bereiken zijn. Het zou echter niet zulke vruchten afwerpen als in de zojuist besproken gebieden. Ook in de Pekeling is er minder resultaat van te verwachten.

De gemoerde poelgronden in het verjongingsgebied aan de oostkant van het eiland hebben dezelfde mogelijkheden als het gebied van Hoogelande.

Wat het uitzanden betreft, hieronder vallen de zandige oude kreekruggen, dus in eerste instantie de rug van Serooskerke en het systeem der Zuid-Watering.

De oude kleiplaatgronden (MOa) zijn in grote trekken vrij homogeen van samenstelling, zodat de uitvoering der verbeteringen hiervoor vrijwel alle identiek zijn.

VII. BESCHRIJVING BEHORENDE BIJ DE TUINBOUWKAART VAN WALCHEREN

met medewerking van Ir C. DORSMAN ¹

Het doel van de bodemkartering is enerzijds om, uitgaande van de bestudering van het bodemprofiel, de meer blijvende eigenschappen van de bodem vast te leggen en anderzijds om, op grond van deze eigenschappen, de meer of mindere geschiktheid van de bodem voor de teelt van bepaalde gewassen aan te geven. In Nederland werd een dergelijke werkwijze het eerst toegepast door VAN LIERE in het Westland (VAN LIERE, 1948), terwijl DE BAKKER op dat gebied baanbrekend werk verrichtte op Zuidbeveland (DE BAKKER, 1950).

Het spreekt vanzelf, dat men aan de kwaliteit van de bodem hogere eisen zal stellen, naarmate men deze intensiever gebruikt. Moet men zijn bestaan vinden uit een hoge productie van een kleine oppervlakte, gelijk in de intensieve tuinbouw het geval is, dan bepaalt de kwaliteit van de bodem in eerste instantie de rentabiliteit van het bedrijf. Reeds om deze reden is de bodemkartering, in het bijzonder bij de vestiging van nieuwe bedrijven, voor de tuinbouw van grote betekenis. Anderzijds ook vertegenwoordigen percelen, die zich lenen voor intensieve tuinbouwteelten, een grote waarde. Het is daarom van groot belang, dat dergelijke percelen op een kaart worden vastgelegd, zodat bij het uitvoeren van cultuurtechnische maatregelen (als ruilverkaveling) en bij het opstellen van plannen (als agrarische bestemmingsplannen en uitbreidingsplannen van gemeenten), waarbij over het gebruik van gronden wordt beslist, met de kwaliteit der betrokken percelen voldoende rekening gehouden kan worden.

Bij het herstel van Walcheren na de inundatie werd het wenselijk geacht om bepaalde ongezonde landbouwkundige omstandigheden door verschillende maatregelen, waaronder een ingrijpende ruilverkaveling, te verbeteren. Tevens besloot men een agrarisch bestemmingsplan op te stellen. In verband hiermede werd een kaart vervaardigd, waarop de meer of mindere geschiktheid van de bodem voor de verschillende vormen van tuinbouw werd aangegeven. Deze kaart is gebaseerd op de resultaten van de bodemkartering, terwijl hij tevens werd getoetst aan de praktijkervaring van een twaalfstal over geheel Walcheren verspreid wonende tuinders. Alvorens tot een nadere bespreking van de kaart over te gaan, lijkt het gewenst eerst in het kort een overzicht te geven van de tuinbouw op Walcheren, zoals deze zich voor de inundatie had ontwikkeld.

De Walcherse tuinbouw dankt zijn opkomst grotendeels aan de talrijke luthoven, die eertijds her en der over het eiland verspreid lagen. Later droegen de steden Middelburg en Vlissingen tot verdere ontwikkeling bij, terwijl in de laatste decennien ook de toeristencentra als Domburg en Zoutelande de groenteteelt stimuleerden. De meeste tuinders vestigden zich dan ook in de onmiddellijke nabijheid der steden en badplaatsen (met uitzondering van Zoutelande, waar het klimaat ongunstig is).

De teelt van groenten, de belangrijkste tuinbouwteelt op het eiland, besloeg in 1940 een oppervlakte van 230 ha. Het areaal groenteteelt onder glas bestond toen uit 42 480 m² platglas en 9590 m² kassen en warenhuizen. De productie was vrijwel geheel ingesteld op voorziening van de plaatselijke markt, een toestand die in sterke mate een stempel drukte op de aard der bedrijven. Het aantal tuinders, dat zelf zijn producten

¹ Destijds Adj. Ingenieur bij de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst te Goes.

aan de man gebracht, was groot. De specialisatie der telers was gering, d.w.z. men teelde meest een grote variatie van gewassen, ieder van geringe oppervlakte. Dientengevolge was de arbeidsintensiviteit abnormaal hoog. Van de enkele producten, die voor een groot deel hun afzet buiten het eiland vonden, moeten in de eerste plaats genoemd worden de vroege aardappelen en vervolgens de zeer vroege vollegrondssla, geteeld in Domburg en Oostkapelle, welke vóór de oorlog in beperkte mate naar Engeland werd geëxporteerd.

De Walcherse fruitteelt was zowel wat omvang als kwaliteit betreft niet van grote betekenis. Volgens de inventarisatie van 1940 bedroeg de oppervlakte slechts 312 ha. De belangrijkste centra waren Nieuw- en St-Joosland en het gebied rond Serooskerke en Oostkapelle. Voor het merendeel waren de boomgaarden klein. Doordat op vele bedrijven de fruitteelt slechts een onderdeel van het landbouwbedrijf vormde, liet de verzorging, met uitzondering van het geringe aantal echte fruitteeltbedrijven, in het algemeen genomen te wensen over. De cultuur van fruit onder glas besloeg een oppervlakte van 18 000 m².

De bloemeteelt was, sterker nog dan de groenteteelt, slechts voor de plaatselijke markt van betekenis en gering in omvang.

Wanneer wij nagaan op welke gronden de groente- en fruitteelt op Walcheren werden beoefend, dan blijkt dat de groenteteeltbedrijven meest gevestigd waren op de kreekruggronden, de oude cultuurgronden en de duinzandgronden bij Domburg en Oostkapelle. De fruitteeltbedrijven trof men eveneens op deze gronden aan, maar daarnaast ook in aanmerkelijke hoeveelheid op de lichte oude kleiplaatgronden. De afgedekte zware oude kleiplaatgronden en de poelgronden waren noch voor de groenteteelt, noch voor de fruitteelt van betekenis. Deze gebondenheid van verschillende teelten aan bepaalde bodemtypen vond voor een groot deel zijn oorsprong in de eigenschappen van die bodemtypen. Zowel de groente- als de fruitteelt stellen immers bepaalde eisen aan de bodem, waaraan bij bepaalde bodemtypen wel en bij andere niet wordt voldaan. Wij willen deze eisen thans zeer in het kort nader bespreken alvorens de verschillende Walcherse bodemtypen op hun geschiktheid voor verschillende tuinbouwteelten te toetsen.

Een eerste voorwaarde voor het slagen van iedere teelt is een goede waterhuishouding van de grond. In perioden van overvloedige regenval mag geen wateroverlast optreden, terwijl anderzijds in tijden van droogte een voldoende hoeveelheid water tot de beschikking der plantenwortels dient te komen. Voor een goede waterafvoer is het gewenst, dat het profiel naar beneden toe geleidelijk lichter van samenstelling wordt en dat ondoorlatende lagen ontbreken. De hoeveelheid water, waarover de plantenwortels in droogteperioden kunnen beschikken, is in eerste instantie afhankelijk van de watercapaciteit van de bodem, welke weer berust op de grootte der samenstellende delen. Is de watercapaciteit onvoldoende, dan speelt ook de hoogte van de grondwaterspiegel en de capillaire opstijging van het water in de lagen boven het grondwater een belangrijke rol. Hieruit volgt, dat lagen die deze capillaire opstijging belemmeren, dus zowel ondoorlatende als grofzandige lagen, in de ondergrond dienen te ontbreken. De grondwaterstand mag gedurende het gehele jaar slechts geringe schommelingen vertonen. Men neemt aan dat het meest gewenste niveau voor vele gewassen ligt op 1,25—1,50 m beneden het maaiveld.

De fijne groenteteelt stelt bovendien nog andere eisen aan de grond. De grondbewerking is hier niet alleen zeer intensief doch dient reeds zeer vroeg in het voorjaar plaats te vinden, aangezien het telen van vroege producten voor de tuinder van grote betekenis

is. De bovengrond mag diensgevolge niet te zwaar zijn; de maximum grens ligt voor de fijne groenteteelt bij 20—25 % afslibbare delen. Uiteraard is ook een zeer goede bodemstructuur onmisbaar. Een hoog humusgehalte van de bouwvoor en een reserve aan koolzure kalk zijn daarom van groot belang. Tenslotte vragen de meeste groentegewassen op zavelige grond een pH van 7—7,5.

Voor de teelt van fruit en grove groenten is een lichte bovengrond allerm minst noodzakelijk. Mits de waterhuishouding van de bodem gunstig is, zijn ook de zwaardere kleigronden zeer goed bruikbaar. Hoewel de eisen, die deze teelten aan de bodemstructuur stellen, lager zijn dan bij de fijne groenteteelt moet de structuur toch redelijk zijn.

Bezien wij thans de voornaamste verschillende Walcherse bodemtypen, daarbij in het oog houdend, dat deze beschouwing voorlopig nog voor een belangrijk deel is gebaseerd op praktische ervaringen.

KREEKRUGGRONDEN

Het naar beneden toe zandiger wordende profiel brengt met zich mede, dat de natuurlijke waterafvoer in het algemeen goed is. Plaatselijk kunnen storende kleilagen echter belemmerend werken. Dergelijke lagen, die niet alleen het doorzakken van het regenwater, maar ook de capillaire opstijging van het grondwater belemmeren, kunnen bovendien een rem voor de wortelontwikkeling betekenen. Voor de teelt van fijne groenten komen dergelijke gronden niet in aanmerking. Voor de fruitteelt zijn zij meestal nog wel bruikbaar. Een meer voorkomend euvel in de oudere kreekruggronden is de aanwezigheid van grofzandige lagen op geringe diepte, die de capillaire opstijging des zomers onderbreken en waardoor de grond in perioden van geringe neerslag met watertekort heeft te kampen. Hoewel in zulke gevallen de groei der gewassen in de zomer slecht is, zijn deze gronden voor de fijne groenteteelt veelal toch waardevol. Door hun zeer goede ontwatering lenen zij zich bij uitstek voor de teelt van zeer vroege gewassen, hetgeen voor de tuinder een hoge prijs van zijn product betekent. Voor fruitteelt zijn dergelijke percelen ongeschikt.

Ten gevolge van het grote niveau-verschil tussen de kreekrug- en poelgronden is de grondwaterstand in de kreekruggronden des zomers laag (1,75—2 m), hetgeen vooral in droge zomers de groei der gewassen ongunstig beïnvloedt.

De zwaarte van de bovengrond komt bij de oude kreekruggronden meest niet boven 25 % afslibbare delen. De jonge kreekruggronden zijn daarentegen zwaarder, voor het merendeel 30—45 %, waardoor zij minder geschikt zijn voor de teelt van fijne groenten. Ook de kalkrijkdom is verschillend bij de oude en jonge kreekruggronden en wel in die zin, dat de laatste aanmerkelijk meer kalk bevatten. Zonder twijfel zijn deze jongere gronden als uitermate geschikt voor de teelt van fruit en grove groenten te beschouwen.

Het humusgehalte van de bouwvoor is op de oude kreekruggronden plaatselijk hoger dan normaal en wel op die percelen, welke reeds gedurende vele decennia als tuingrond in gebruik zijn.

Resumerend kunnen we zeggen, dat de oude kreekruggronden zich in grote lijnen lenen voor de teelt van fijne groenten. Een uitzondering moet worden gemaakt voor die plekken, waar de waterhuishouding door te hoge ligging boven het grondwater of door de aanwezigheid van storende grove zand- of kleilagen te zeer wordt verstoord. In het bijzonder vormen de percelen, die reeds lange jaren voor groenteteelt in gebruik zijn, door hun humusrijkdom zeer waardevolle tuingronden. Voor de fruitteelt zijn de oudere kreekruggronden plaatselijk minder geschikt door de aanwezigheid van te grofzandige

lagen in het profiel. De jonge kreekruggronden zijn daarentegen van grote waarde voor de teelt van fruit en grove groenten, doch komen door hun zwaardere bovengrond niet in aanmerking voor de fijne groenteteelt. Merkwaardigerwijs moet geconstateerd worden, dat fruitteelt hier tot heden toe slechts sporadisch werd aangetroffen.

Deze gronden, die uiteraard ook zeer goede landbouwgebieden vormen, zijn meest in eigendom bij grote boeren. Bij hen bestond blijkbaar geen belangstelling om het landbouwbedrijf geheel of gedeeltelijk naar fruitteelt om te schakelen.

POELGRONDEN

Ten gevolge van hun grote zwaarte en kalkarmoede over het gehele profiel, hetgeen gepaard gaat met een slechte waterhuishouding en zeer moeilijke bewerkbaarheid, door het veelal op geringe diepte aanwezig zijn van zout veen en door het brakke tot zoute grondwater, dat in de winter bovendien zeer hoog kan staan, zijn deze gronden voor iedere vorm van tuinbouw ongeschikt.

OVERGANGSGRONDEN

Deze zijn te zwaar voor de fijne groenteteelt. Voor de teelt van grove groenten en fruit zijn zij plaatselijk bruikbaar, doch herhaaldelijk wordt de waterhuishouding zodanig verstoord door de aanwezigheid van ondoorlatende kleilagen, dat zij iedere waarde voor de tuinbouw verliezen.

OUDE KLEIPLAATGRONDEN

In tegenstelling tot de kreekruggronden bezitten de afgedekte gronden geen profiel, dat naar beneden toe voortdurend lichter wordt. In verband hiermede is de waterhuishouding minder gunstig. Bij de zware oude kleiplaatgronden (MOa17) treft men in de ondergrond storende kleilagen aan van meer dan een halve meter dikte, waardoor de waterhuishouding en de wortelontwikkeling zo ongunstig worden beïnvloed, dat deze gronden voor iedere vorm van tuinbouw ongeschikt zijn te achten. De lichtere oude kleiplaatgronden (MOa16) bezitten deze ongunstige eigenschappen in mindere mate en zijn voor de teelt van fruit en grove groenten nog matig geschikt. Voor fijne groenteteelt komen zij zowel door hun zwaarte als door hun minder goede waterhuishouding niet in aanmerking.

VERVLOGEN DUINZANDGRONDEN

Karakteristiek voor deze gronden aan de voet der duinen is het volkomen ontbreken van afslibbare delen. Hoewel zij daardoor het vermogen tot het verwerken van overmatige regenval in uitnemende mate bezitten, zouden zij in droge perioden aan watergebrek lijden, ware het niet, dat dan het drangwater uit de duinen een onafgebroken toevoer van water verzekerde.

De duinvoet bij Oostkapelle is breed, neemt landinwaarts slechts zeer langzaam in hoogteligging af en vormt daarbij een over de landinwaarts gelegen klei uitwiggend gebied. Aan de westzijde van Walcheren voltrekt zich de overgang van het duin naar kleigrond veel sneller met een groter verschil in hoogteligging, waardoor o.a. de waterhuishouding te wensen overlaat. Bovendien vormt de wind daar een zo schadelijke factor, dat de teelt van tuinbouwgewassen alleen reeds daarom onmogelijk is. De tuinbouw op de duinzandgronden beperkt zich dan ook tot het gebied rond Domburg en Oostkapelle.

Bij het geheel ontbreken van afslibbare bestanddelen is het humusgehalte van de bouwvoor uiteraard van het grootste belang. De humusrijke duinzandgronden behoren

door hun vroegheid, uitnemende watervoorziening en gemakkelijke bewerkbaarheid tot de beste tuingronden van Walcheren. Ook voor de fruitteelt zijn zij zeer goed bruikbaar. Een uitzondering moet echter gemaakt worden voor het gebied waar landinwaarts nog slechts een dunne laag duinzand van ± 60 cm rust op de zware kleigrond. De wortelgroei der bomen wordt door deze kleilaag zodanig gestoord, dat normale ontwikkeling onmogelijk is. Voor de fijne groenteteelt zijn echter ook deze gronden nog uitstekend, aangezien de zware kleilaag het wegzakken van het drangwater der duinen in de zomer verhindert.

OUDE BEWONINGSGRONDEN

De oude bewoningscentra waren gebonden aan de kreekrug- en duinzandgronden. Het is dan ook hier, dat we vrijwel alle oude cultuurgronden aantreffen. Door hun goede waterhuishouding, hun buitengewoon dikke humusrijke bouwvoor en hun voedselrijkdom vormen zij voor de tuinder a.h.w. het neusje van de zalm.

DE JONGE POLDERS (NIEUWLAND)

Het profiel van deze gebieden bestaat meest uit een lichte bovengrond variërend van 20—30 % afslibbare delen, met een geleidelijk zandiger wordende ondergrond. In verband hiermede is de waterhuishouding over het algemeen goed, hoewel plaatselijk ten gevolge van iets grofzandige lagen bepaalde percelen des zomers in geringe mate van droogte te lijden hebben. De jonge polders zijn kalkrijk. Slechts op enkele plaatsen is de bovengrond voor de teelt van fijne groenten iets te zwaar. Overigens zijn zij voor deze teelt door hun vroegheid, de gemakkelijke bewerkbaarheid en goede structuur van de bovengrond, zeer goed geschikt. Voor de teelt van fruit en grove groenten zijn slechts de iets te droge percelen minder bruikbaar, verder zijn de Nieuwlandgronden ook voor deze vormen van tuinbouw ongetwijfeld van goede kwaliteit. Voor het feit, dat in deze gebieden toch slechts betrekkelijk weinig tuinbouw werd beoefend, zal de verklaring ook hier in hoofdzaak gezocht moeten worden in de hoge waarde die deze gronden ook voor de landbouw bezitten en in het gevestigd zijn van vele grote bedrijven.

Bij het samenstellen van de tuinbouwgeschiktheidskaart (bijlagen, kaart 4) was het uiteraard niet mogelijk alle fijne profielvariëaties, welke bij de kartering werden aangegeven, stuk voor stuk weer te geven. Zowel het feit, dat het volledig verband tussen bepaalde profieleigenschappen en de groei van de verschillende tuinbouwgewassen ons nog geenszins in alle opzichten bekend is, als het feit, dat het hier het vervaardigen van een overzichtskaart betrof, dwongen tot het opstellen van een eenvoudig schema. Daarom werden de *vijf volgende klassen* onderscheiden:

- a. Gronden zeer geschikt voor fijne groenteteelt (ook glasteelt) en alle andere tuinbouwteelten.
- b. Gronden matig geschikt voor fijne groenteteelt, ongeschikt voor fruitteelt.
- c. Gronden zeer geschikt voor fruitteelt en grove groenteteelt, doch niet voor teelt van fijne groenten.
- d. Gronden matig geschikt voor fruitteelt en grove groenteteelt.
- e. Gronden niet geschikt voor tuinbouw.

Met nadruk zij gewezen op de uitzondering van het landinwaarts gelegen duinzandgebied tussen Domburg en Eikenoord dat, hoewel als groep *a* aangegeven, onbruikbaar is voor fruitteelt, wanneer de onderliggende zware klei zich op geringe diepte bevindt.

Een samenvatting van de belangrijkste bodemtypen, die in de bovenstaande vijf klassen werden ondergebracht, geeft het volgende resultaat.

Onder *a* vallen de oude bewoningsgronden, de kreekruggronden voor zover zij geen storende klei- of grofzandlagen bevatten en niet te hoog boven het grondwater liggen, de duinzandgronden en de jonge polders met uitzondering van te zware of te droge percelen.

Klasse *b* heeft hoofdzakelijk betrekking op de kreekruggronden en Nieuwlandgronden die 's zomers te droog zijn. Aangezien het niet mogelijk was om alle, veelal kleine, droge plekken apart op de kaart aan te geven, werden gebieden welke veel dergelijke percelen bevatten in hun geheel als groep *b* aangegeven.

In klasse *c* nemen de jonge kreekruggronden de belangrijkste plaats in, terwijl de zwaardere gedeelten der jonge polders er eveneens toe behoren.

Onder *d* is een groot aantal verschillende typen samengevat, o.a. kreekruggronden met matig storende kleilagen, smalle krekken met minder gunstige waterhuishouding, bepaalde overgangsgronden en oude kleiplaatgronden.

De belangrijkste typen van klasse *e* zijn de poelgronden en de zware oude kleiplaatgronden, aangevuld met gronden van alle andere typen waarvan het profiel zeer ongunstig door storende lagen wordt beïnvloed.

Reeds werd vermeld, dat de kaart als overzichtskaart beschouwd moet worden. Dit brengt de mogelijkheid met zich mee, dat in gebieden, welke als een bepaalde klasse staan aangeduid, zich percelen van een andere klasse bevinden. Zo zullen b.v. in het als totaal ongeschikt aangeduide gebied zeker percelen te vinden zijn, die nog bruikbaar zijn voor de teelt van grove groenten. Zeer sterk geldt dit voor klasse *b*; het als zodanig aangegeven gebied heeft immers slechts plaatselijk last van droogte. Voor de juiste beoordeling van afzonderlijke percelen blijft het raadplegen van een detailkaart dus onontbeerlijk.

Het was niet mogelijk de veranderingen welke de inundatie teweegbracht op de kaart vast te leggen. Weergegeven staat dus de toestand van vóór October 1944.

Tevens zij medegedeeld, dat de rode lijn Vlissingen—Domburg geheel los staat van alle kwesties betreffende de bodem, doch de grens aangeeft bewesten waarvan het telen van tuinbouwgewassen ten gevolge van de krachtige wind vrijwel onmogelijk is.

Tenslotte leert een blik op de kaart, dat Walcheren een aanmerkelijke oppervlakte grond bezit, welke voor de tuinbouw van waarde is. Hoewel een gedeelte daarvan en wel vooral de kreekruggronden in de nabijheid der steden reeds lang als tuingrond in gebruik is, loopt het in het oog, dat o.a. in de jonge polders bij Vrouwenpolder, welke toch uitnemend geschikt zijn voor fijne groenteteelt, en de belangrijke strook uitstekende fruitteeltgrond tussen Oostkapelle, Grijskerke en Meliskerke tot heden toe de tuinbouw niet tot noemenswaardige ontwikkeling is gekomen.

VIII. DE OORZAKEN VAN VERSCHIL IN DE KALKRIJKDOM VAN DE GRONDEN

1. VERSCHILLENDE MENINGEN UIT DE LITERATUUR

In de zeekleigebieden hangt de natuurlijke landbouwkundige waarde van de gronden zeer nauw samen met hun kalkrijkdom. Bij de kartering in deze gebieden is die kalkrijkdom dan ook altijd een belangrijk kenmerk.

Een zeer verbreide mening is, dat alle jonge zeekleigronden kalkrijk zijn afgezet en dat in een bepaalde streek de verschillen in kalkrijkdom van de verschillende profielen alléén door ontkalking verklaard moeten worden. Deze mening vindt men o.a. bij MASCHHAUPT (1948). Ook HISSINK en VAN DER SPEK zeggen in een publicatie over knikgronden, dat deze gronden wel zeer oud moeten zijn daar ze geheel ontkalkt zijn (HISSINK en VAN DER SPEK, 1938).

Tijdens excursies, colleges en voordrachten verkondigden EDELMAN en OOSTING reeds sedert 1935, in afwijking van de toentertijd gangbare mening, de theorie, dat lang niet alle kalkloze zee- en rivierkleigronden na de afzetting ontkalkt waren, maar dat vele van deze gronden kalkloos afgezet zouden zijn (EDELMAN, 1946).

ZUUR (1936) ontwikkelde een theorie, die de verklaring gaf voor de verschillen in kalkgehalte van de oude-zeekleigronden in de Wieringermeer. Hij paste deze theorie echter niet toe op de zwaardere gronden van de jonge zeeklei. In de eerste plaats onderzocht hij bij enige oude zeekleigronden in welke fractie de meeste kalk voorkwam. Dit bleek vooral in de fractie van 16 tot 43 μ te zijn; hiervan was in de Wieringermeer gemiddeld 15 % CaCO_3 aanwezig. De fractie van 0—16 μ en de fractie van 43 μ tot 74 μ bevatten iets minder CaCO_3 en wel ongeveer 10 %. Bij de grovere fracties nam het kalkgehalte eerst zeer snel af, om daarna ongeveer bij 200 μ weer snel te stijgen. Deze verdeling van de kalk heeft tot gevolg, dat de zandgronden bij de sedimentatie beduidend minder kalk meekrijgen dan de wat zaveliger gronden, terwijl de zeer zware zeekleigronden ook iets minder kalk zullen meekrijgen en hierin de kalkdeeltjes kleiner zijn dan in de zavelige afzettingen.

Bij de zwaardere gronden vond ZUUR zowel kalkrijke als kalkarme en kalkloze gronden. Hij nam aan, dat de kalkarme gronden als hoog schor ontstaan waren en de kalkrijke als wad. De kalkarme gronden zouden dan reeds tijdens hun ontstaan ontkalkt zijn. Hij zegt hierover het volgende:

„De kalkloze lagen zijn ontstaan door ontkalking, d.w.z. oplossen van de CaCO_3 en een daarop volgende uitloging. Deze uitloging is alleen mogelijk bij een neergaande waterbeweging, een voorwaarde voor de ontkalking is dus een ligging boven het grondwater. De snelheid van uitloging wordt vooral bepaald door de rijkdom van het uitlogende water aan koolzuur. Dit koolzuur ontstaat o.a. door wortels en door bacteriële omzettingen van de organische stof. Snelle uitloging is daardoor beperkt tot begroeide plaatsen.”

Als tweede factor noemt ZUUR de snelheid van opslibbing. Bij langzame opslibbingen kan er tijdens de vorming van het profiel een ontkalking van de grond plaats vinden, bij snelle opslibbing is dat onmogelijk. Hij verwijst dan naar FEEKES, die langs de Zuiderzee kalkloze kwelders vond, die hiermede te vergelijken zijn. Tenslotte wijst ZUUR er op, dat het FeS en FeS_2 van de gronden bij het droogkomen ook de CaCO_3 voorraad aantast.

De eerste theorie van ZUUR, dat de zeezandgronden over het algemeen minder kalk meekrijgen, werd ook bevestigd door de onderzoeken van LINKE (1939). In het gebied van de Jadeboezem werd door LINKE gevonden, dat de zandige sedimenten in het algemeen kalkarmer zijn dan de zavelige. Hij wijst er tevens op, dat deze regel lang niet altijd

opgaat, het kalkgehalte wisselt per plaats ook zeer sterk. Als voorbeeld voor een terrein-gedeelte, waar veel kalkdeeltjes terecht komen, noemt hij de bodem van de prielen.

Zoals uit het volgende zal blijken, zijn we het met beide theorieën van ZUUR eens en geloven we, dat deze theorieën, die voor de oude zeeklei werden opgesteld, ook voor grote gebieden van de jonge zeeklei geldig zijn. Wel moeten we een voorbehoud maken omtrent de uitspraak, dat ontkalking alleen boven water kan plaats vinden. In gebieden met geringer verversing kan, wat men in de hydrologie noemt, agressief water ontstaan, dat de CaCO_3 aantast, waarschijnlijk al van het slib. Ontkalkte grond behoeft dus niet à priori boven water te ontstaan en men moet er dus rekening mee houden, dat hij zowel onder als boven water ontstaan kan. Ontkalking onder water is o.a. door ANDREE beschreven. Hij vermeldt o.a. de ont-kalking in het middendeel van de Lagune van Thau in Zuid-Frankrijk. Ook beschrijft hij ont-kalking in het bodemslib van de Oostzee (ANDREE, 1917).

2. VERSCHILLEN IN KALKRIJKDOM BIJ WALCHERSE GRONDEN

De bovengronden op Walcheren bestaan overwegend uit zavel en klei, zand vindt men niet (met uitzondering in de gebieden van de oorlogsinundatie). In de ondergrond komt in de kreekruigen en de jonge polders wel zand voor. De monsters uit de ondergrond van de kreekruigen beneden de ont-kalkingszone bevatten over het algemeen percentages kalk beneden de 10 %, terwijl de zavel, die in sommige kreekruigen ook tot vrij diep voorkomt, vaak meer dan 10 % (tot 18 %) kalk kan bevatten. Dit is in overeenstemming met de theorie van ZUUR, dat in zandige sedimenten (als ze tenminste niet al te grof zijn) het kalkpercentage daalt. Deze regel gaat echter niet altijd op. Soms komen er nl. sterke schelp-ophopingen in de zandige kreekgronden voor. Zo ziet men bij kreek-ruggen, die bij de aanleg van sloot of watergang doorgraven zijn, op de oude kreek-bodem vaak een grote hoeveelheid schelpen (deze zijn vaak heel). Ook in de laatste stroombeddinkjes treft men vaak schelpjes aan.

We willen nu verder de zandige afzettingen buiten beschouwing laten en overgaan tot de zavelige en kleiige afzettingen.

Zoals uit het onderzoek van ZUUR bleek, kan men bij een zeer zware kleigrond verwachten, dat deze tijdens de sedimentatie iets minder kalk meekrijgt dan een zavelige. Groot is dit verschil echter niet. Daar de kleigronden van Walcheren toch nog altijd tot de lichtere kleien moeten worden gerekend, kunnen we dit verschil wel verwaarlozen en er van uitgaan, dat het slib, als het tot afzetting kwam, niet veel verschillen in kalk-gehalte vertoonde.

Beschouwen we nu de verschillende bodemtypen van Walcheren, dan blijken er grote verschillen in kalkrijkdom te bestaan, ook bij gronden die ongeveer even oud zijn. In grote trekken komt het er op neer, dat de profielen der kreekruigen steeds kalkrijker zijn dan de profielen der poelen en oude kleiplaatgronden.

Als voorbeeld voor een oude kleiplaatgrond (MOa) kan het volgende profiel gelden van Oostkapelle, B 613, weiland. De kalkarmoede betreft de bovengrond en de zware laag, de zavelige ondergrond is weer kalkrijker. Dit verschijnsel treedt altijd op bij de oude kleiplaatgronden, ongeacht de dikte van de zware laag.

Deze oude kleiplaatgronden liggen soms wel zwak komvormig in het terrein, echter komen ze op het ogenblik ook wel op een rug voor (Biggekerke). Met de kalkarmoede gaat meest een zeer dichte structuur van de grond gepaard. In de jonge polders van de N.O.-rand loopt de oude kleiplaatgrond soms nog enkele honderden meters in de

Laag in cm	% < 16 mu	% CaCO ₃
0— 20	40	0,1
20— 40	67	0,1
40— 60	61	0,2
60— 80	62	0,2
80—100	25	3,6

ondergrond door. Hij is hier overdekt door kalkrijke jongere grond; deze overdekking dateert van vóór de 2e helft van de 13e eeuw. Toch is ook hier de zware laag van de oude kleiplaatgrond dicht en kalkarm.

Een voorbeeld van een oude poelgrond vindt men in het onderstaande profiel van perceel Gripskerke, A 59, bouwland.

Laag in cm	% < 16 mu	% CaCO ₃
0—25	38	0
35—55	54	0
60—75	60	0

Een ander voorbeeld vindt men bij de beschrijving der bodemtypen. Alle oude poelgronden zijn evenals deze twee voorbeelden altijd kalkloos of zeer kalkarm. De jonge poelgronden (MMp) bevatten echter wel iets kalk in het profiel. Deze jonge poelgronden bestaan meest uit vrij dikke kleiprofielen op veen, waarvan is aan te nemen dat ze vrij snel gevormd zijn.

Als voorbeeld volgt hier het zwak kalkhoudende poelgrondenprofiel van perceel Meliskerke, A 511.

Laag in cm	% < 16 mu	% CaCO ₃
0— 15	57	0,4
15— 30	69	1,1
30— 45	47	3,7
45— 60	63	5,7
60— 75	63	4,7
75— 90	65	2,8
90—105	60	4,2
105—120	64	0,5

De onderste laag behoort mogelijk tot het oude poelgrondenprofiel, dat hier eerst gevormd was. Hierop zijn de vrij dikke lagen jonge poelgrond tot ontwikkeling gekomen.

Tegenover de kalkloze of kalkarme poelgronden en oude kleiplaatgronden staan de kreekrug- en kreekbeddinggronden. De profielen van deze gronden kunnen in de bovengrond wel ontkalkt zijn, naar beneden toe worden ze echter kalkrijk. Hoeveel kalk de ondergrond bevat, is, zoals reeds eerder werd aangestipt, afhankelijk van de zwaarte

van de ondergrond. Bij de wat zwaardere typen kan dit wel 15 % zijn. Ook is de structuur van de wat zwaardere kreekrug- en kreekbeddinggronden veel beter dan die van ongeveer even zware poelgronden. Bij deze kreekrug- en kreekbeddinggronden is de ondergrond meest vrij rul en staat dan bekend als open grond.

Naast de verschillen in kalkrijkdom treedt nog een tweede verschijnsel op, dat hier nauw mee samenhangt. De oude kleiplaatgronden en de oudere en jongere poelgronden vertonen meestal een vrij dichte structuur. Deze structuur is geheel anders dan in de jonge kalkrijke kreekruggronden, waar toch ook zwaardere profielen in voorkomen.

3. VERKLARING VAN DE WAARGENOMEN VERSCHIJNSELEN

Zoals uit hoofdstuk I en II blijkt, zijn de oude kleiplaatgronden opgeslibd op zavel en de poelgronden op veen. In de Romeinse tijd woonde men op de zavel en op het veen. Hieruit blijkt, dat de zavel en het veen dus toentertijd t.o.v. de zee tamelijk hoog gelegen waren. Later, als de poelgronden en de oude kleiplaatgronden gevormd zijn, neemt men ze weer in cultuur. Dit wordt mogelijk door een kleine regressie van de zee. Dat men ze dan direct weer in cultuur kan nemen, wijst er op, dat deze gronden dus ook na hun vorming betrekkelijk hoog gelegen waren. Het was dus steeds een hoog gelegen landschap. We mogen dan ook wel aannemen, dat de gronden tijdens de opslibbing slechts af en toe door de zee overstromd werden, met er tussen langere tijden, waarin ze alleen maar onder invloed van het regenwater stonden.

We stellen ons de tegenwoordige oude kleiplaatgronden en poelgronden dus voor als een zeer hoge schor. Deze hoge schor zal waarschijnlijk een grasvegetatie gedragen hebben, die tot het *Armerieto-Festucetum* (BR — BL en DE L., 1936) behoorde en waarin b.v. het fioringras (*Agrostis stolonifera* L.), de ronde rus (*Juncus Gerardi* LOISL.) en het melkkruid (*Glaux maritima* L.) een belangrijke rol speelden. Dit milieu komt overeen met het milieu, dat ZUUR aanneemt voor de vorming van de kalkloze oude zeekleigronden in de Wieringermeer.

Wij zijn dan ook van mening, dat de relatieve kalkarmoede van de poel- en oude kleiplaatgronden alleen verklaard kan worden door aan te nemen, dat deze gronden reeds tijdens hun vorming min of meer ontkalkt werden. De kreekruggronden ontvangen daarentegen tijdens hun vorming nog extra kalk, afkomstig van het dierenleven. Een andere verklaring is voor deze verschijnselen moeilijk te vinden. Immers uit het feit, dat het veen bij de oude kleiplaatgronden van de kalkloze en kalkarme zwaardere laag gescheiden is door de kalkrijke zavel, volgt, dat deze ontkalking niet beïnvloed kan zijn door het veen. Bovendien liggen vele oude kleiplaatgronden vrij hoog, zodat men deze kalkarmoede niet aan de lage ligging kan wijten. Dat de normale ontkalking tijdens het landbouwkundig gebruik niet de oorzaak van de kalkarmoede is, wordt wel bewezen door het opvallend verschil in kalkrijkdom van kreekruggronden enerzijds en oude kleiplaat- en poelgronden anderzijds.

Voor de poelgronden en oude kleiplaatgronden (althans de zware laag ervan) nemen we dus aan, dat elk laagje sediment steeds opnieuw min of meer ontkalkt werd. Bij deze ontkalking speelde het regenwater met de organische stoffen in het sediment een belangrijke rol. Dat deze rol vrij groot kan zijn, wordt onzes inziens vooral ook veroorzaakt, doordat het afgezette sediment vrij zwaar was en dus de kalkdeeltjes die er in voorkwamen gemiddeld ook zeer klein waren. Vele kleine kalkdeeltjes zijn vele malen gemakkelijker aan te tasten dan enkele grotere.

Bovendien treden in een dergelijk zwaar sediment vaak anaerobe omstandigheden op.

Alleen bij deze anaerobe omstandigheden kan via omzetting van organische stof invloed op de ontkalking worden uitgeoefend, daar in een aeroob milieu door het oxydatieve proces vooral H_2O en CO_2 ontstaat, waarbij dit laatste voor het grootste gedeelte in de lucht verdwijnt. De bij meer anaerobe omstandigheden ontstane organische zuren en ook eventueel het CO_2 kunnen nu wel invloed op de ontkalking uitoefenen. Of hierbij in een dergelijk milieu (hoge schor) ook nog aan het ontstaan en de omzetting van ijzersulfiden gedacht moet worden is niet bekend.

De gronden die zo ontstonden, waren veel kalkarmer dan de kreekgronden. Aangenomen wordt, dat de Walcherse gronden na hun vorming echter meestal nog wel wat reserve kalk bevatten, maar nooit veel.

Bij de jongere poelgronden kunnen de kalkpercentages soms nog vrij hoog oplopen, al bereiken ze lang niet de percentages van de zwaardere jonge kreekruggronden. Bij het in dit hoofdstuk vermelde profiel van Meliskerke ziet men, hoe het kalkpercentage schommelt van 0,5 tot 5,7 (de bovengrond met 0,4 % buiten beschouwing gelaten). De zeer dikke laag poelgrond op het veen wijst er wel op, dat dit profiel vrij snel is opgeslibd. De schommeling in het kalkgehalte (ook in de diepere lagen die in het grondwater liggen) is ook een sterk argument voor de juistheid van de theorie van ontkalking tijdens de opslibbing; een ontkalking ná de vorming van het profiel kan dit verloop moeilijk verklaren.

Na het bovenstaande behoeft het geen betoog, dat het kalkgehalte van een profiel vlak na de definitieve vorming zeer sterk kan wisselen, al naar gelang van de hoogteligging en de snelheid van opslibbing. Bij de hoogteligging is dan tevens de afstand tot zee nog van belang.

Aan het eind van § 2 werd er bovendien op gewezen, dat de poelgronden en de oude kleigronden in tegenstelling tot de kreekruggronden een dichte structuur bezitten. Ook de zwaardere jongere en oudere overgangsgonden bezitten deze dichte structuur. Wel scheuren deze gronden bij een diepere ontwatering meestal, maar ze krijgen dan toch nooit de „open” structuur van de kalkrijkere kreekruggronden. Dit verschijnsel moet onzes inziens ook gedeeltelijk geweten worden aan het milieu tijdens de afzetting. Op de hogere schorren ontstond een vrij dichte structuur, terwijl het materiaal, dat in de kreek werd afgezet, veel ruller en losser werd. In § 4 zal hier verder op worden ingegaan.

4. OVEREENKOMSTIGE VERSCHIJNSELEN BIJ DE TEGENWOORDIGE SCHORREN

Tegenwoordig vindt men aan onze kusten bijna geen kalkarme afzettingen. Dit komt doordat het milieu voor het ontstaan hiervoor ontbreekt. Zodra een gebied sterk is opgeslibd, wordt het ingedijkt en ook de hogere stukken buitendijks zijn niet te vergelijken met de vroegere omstandigheden, omdat thans het water hoog tegen de dijken oploopt, terwijl vroeger de zee bij hoog water een groot land had te bevloeden en daarin langzamerhand dood liep. Toch komen hier en daar nog wel afzettingen voor, die kalkarmer zijn dan de normale schorafzettingen.

In § 1 van dit hoofdstuk werd al medegedeeld dat ZUUR (1936) naar FEEKES verwees, die kalkarme kwelderafzettingen langs de Zuiderzee gevonden had.

MASCHHAUPT (1948) vermeldt van de vroegere schor voor de Reiderpolder A (de tegenwoordige Carel Coenraadpolder) een vermindering van het kalkgehalte van de bovengrond vanaf het onbegroeide slik naar de dijk toe. Terwijl op het slik een $CaCO_3$ gehalte van 11,50 werd gevonden, was het percentage bij de dijk 8,13. De breedte van de schor is in dit geval echter veel geringer dan ze in de vroegere natuurlijke zeekleiland-

schappen was en waarschijnlijk ook veel kleiner dan in de vroegere tijden van bedijking. Dat echter bij deze vrij ondiepe schor reeds deze verschillen worden gevonden, wijst erop, dat bij bredere schorren en in natuurlijke zeekleilandschappen nog veel grotere verschillen moeten optreden. MASCHHAUPT staat bij dit verschil in kalkgehalte op de nog niet bedijkte schor wel even stil, maar trekt er onzes inziens bij zijn verdere beschouwing over de ont-kalking van de gronden van de Dollardpolders niet de nodige conclusies uit.

Onderzoekingen van ADRIANI (1945) te Goeree gaven ook aanwijzingen, dat bedoelde ont-kalking van hoge schorren inderdaad kan plaatsvinden. Op het allerhoogste deel van de schor vond hij een vegetatie, die behoorde tot het *Armerieto-Festucetum*. Helaas was deze vegetatie hier niet volledig ontwikkeld. Zij kwam voor aan de voet van een dijk. Het milieu beschrijft ADRIANI als volgt:

„Trempeée seulement par l'eau du mer pendant les tempêtes véhément et les grandes marées; teneur élevées en fractions fines; teneur et capacité en eau remarquablement plus basses que dans les cas précédents X; capacité en air très basse. Peptisation des colloïdes argileuses par l'eau pluviale. Volume des pores relativement bas; teneurs très basse en ions, d'ordre de grandeur fondamentalement autre que dans les cas précédents.”.

Onder „les cas précédents” wordt hier het milieu van lagere delen van de schor bedoeld. Bovendien geeft hij iets eerder op, dat de hoeveelheid CaCO_3 in de bouwvoor vrij laag is (3 % tegen 10 % in de lagere schorgebieden). Deze gegevens zijn voor ons zeer waardevol. Zij wijzen er niet alleen op, dat de gronden, die als een hoge schor ontstaan, kalkarmer zijn, maar geven tevens een aanwijzing over het ontstaan van de slechte structuur van de poelgrond en de oude kleiplaatgronden.

DE BAKKER (1950) verwijst in zijn proefschrift naar een stelling van VAN LIERE, die aangeeft, dat slechte structuren vaak te wijten zijn aan de inwerking van het grondwater. Daar echter zowel de laaggelegen poelgronden als de hoge kreekruggen van het oude kleiplaattype dit verschijnsel vertonen, lijkt het ons, dat er in dit geval een andere oorzaak gezocht moet worden. We zien de dichtheid van de grond in dit geval dan ook als primaire eigenschap, d.w.z. een eigenschap die tijdens de opslibbing van de gronden reeds ontstond, waarbij we in het midden laten of hiervoor werkelijk de peptisatie verantwoordelijk is. In de zeekleigronden vindt men vaak een correlatie tussen de dichtheid van de grond en het kalkgehalte. De zwaardere zeekleiprofielen, die van nature zeer kalkrijk zijn (10 % en meer), hebben nl. bijna steeds goede structuren (ook in de lagen onder de bouwvoor), terwijl bij de kalkloze en kalkhoudende profielen vaak minder goede structuren voorkomen (vooral ook in de lagen onder de bouwvoor). Aan de kalk zelf kan men deze slechte structuren niet wijten, daar ze bij de kalkhoudende (met kalk reserve tot ± 7 %) ook voorkomen. Hierbij wordt dus gedacht aan de normale dichte structuren van de oude kleiplaatgronden en poelgronden tegenover de „open” structuur van de jonge kalkrijke kreekruggronden (MMk) en niet speciaal aan de zeer extreem dichte structuren(knik), die soms ook in de zeekleien voorkomen.

5. ONTKALKING TIJDENS HET LANDBOUWKUNDIG GEBRUIK

Naast de verschillen in kalktoestand, die te wijten zijn aan het verschil van milieu tijdens de afzetting, speelt ook de ont-kalking tijdens het gebruik van het land een belangrijke rol. Vooral is dit het geval bij oudere gronden, die van nature iets, maar niet overmatig veel, kalk meekregen. Deze zijn nu na vele eeuwen in de bouwvoor geheel ont-kalkt. Daartegenover staat, dat de gronden, die zeer veel kalk meekregen na een

duizendjarig gebruik nog steeds een kalkrijke bovengrond bezitten, met name bij de jonge kalkrijke kreekruggronden, die tot 5 % CaCO_3 in de bouwvoor kunnen bezitten, terwijl de ondergrond ongeveer 15 % CaCO_3 bevat. Ook de oudste jonge polders, die uit de 12e eeuw stammen, bevatten nog voldoende reserve kalk in de bouwvoor. Aan de hand van deze gegevens komt men tot een ontkalking van 1 % in de 75 à 100 jaar. Dit geldt echter alleen voor dit type gronden. De poelgronden ontkalken mogelijk langzamer. Aan de bestudering van de ontkalking kleven dus vele moeilijkheden. Men mag zowel wat betreft het kalkgehalte aan het begin der ontkalking als wat betreft ontkalkingssnelheid voor de verschillende profieltypen niet generaliseren.

Behalve de invloed van het profiel kunnen ook andere omstandigheden tot verschillende ontkalkingssnelheden leiden. Als één van de voornaamste moet wel de invloed van plantenresten genoemd worden. Indien er veel organische stof omgezet kan worden, dan komen er ook meer zuren vrij om de kalk aan te tasten. Zo is het b.v. te verklaren, dat op Walcheren in het algemeen onder oud weiland eerder ontkalkte gronden werden aangetroffen dan onder oude bouwlandpercelen. Eenzelfde verschijnsel werd ook door DE LEENHEER en DE BOODT (1950) gemeld van Belgisch Vlaanderen.

IX. DE BODEMKUNDIGE GEVOLGEN VAN DE INUNDATIE

A. ALGEMENE BESCHRIJVING

Ten gevolge van de dijkdoorbraken in October 1944 heeft op Walcheren op sommige gedeelten een grote bodemverandering plaats gegrepen door de eroderende en sedimenterende werking van het water. Plaatselijk trad erosie op, terwijl in andere gebieden sedimentatie voorkwam. Door erosie ontstonden krekens achter de dijkgeden; tevens is de afslag van de bovenste grondlagen te wijten aan eroderende werking van het water. Het door het zeewater aangevoerde slib veroorzaakte opslibbing, terwijl de verslagen grond op andere plaatsen weer tot sedimentatie kwam.

De vorming der krekens als voornaamste erosie-verschijnsel zal in de eerste plaats nagegaan worden. De dijken waren door het bombardement slechts op bepaalde plaatsen vernield. Bij vloed had het zeewater slechts via deze openingen toegang tot het land, terwijl bij eb het water door dezelfde gaten weer naar buiten stroomde. Door deze getijdewerking met zijn eroderende krachten zijn geulen of krekens achter de dijkgeden ontstaan. De krekens hebben zich in het land gevormd of gebruikten in het land reeds aanwezig zijnde natuurlijke laagten, waardoor deze aanzienlijk verbreed en uitgediept zijn. De grond, die eens op de plaats gelegen heeft waar zich thans krekens bevinden, is voor een groot gedeelte gesedimenteerd op het land, of is door de eroderende ebstroom mee naar buiten genomen.

De sedimentatie van het slib en de verplaatste grond is afhankelijk van de stroomsnelheid van het water en van de korrelgrootte van de meegevoerde deeltjes. Doordat op het eiland ten tijde der inundatie veel natuurlijke en vooral ook kunstmatige belemmeringen van de stroom optraden, is het sedimentatiebeeld zeer grillig geworden. Het is sterk beïnvloed door begroeiing, bebouwing en topografie van het landschap. In het algemeen echter krijgt men de volgende verdeling: zand vlak bij de krekens afgezet, zavel daarachter en het verst van de krekens klei.

Het zand vlak bij de krekens is min of meer in de vorm van oeverwallen afgezet. De dikte van deze zandlaag is zeer variabel. Soms bedraagt zij 1 m, maar doorgaans is het niet meer dan 50 cm. Dit zand kan van drieërlei herkomst zijn: het is zand uit de ondergrond van het land, waar het door de getijdewerking weggeschuurd is, of het is afkomstig van zandbanken voor de kust, die ten gevolge van de stroomverandering bij de gaten meegevoerd zijn landinwaarts, of het komt van het opsputten van zand voor het dijklichaam (dus uiteindelijk ook afkomstig van zandbanken), waardoor zand met vloed mee naar binnen genomen is en daar langs de krekens is gesedimenteerd. Evenals andere pasgevormde grond was dit zand vlak na de afzetting blauw gekleurd ten gevolge van de aanwezigheid van sulfiden. Deze kleur was echter spoedig verdwenen, wegens de grote doorlatendheid van zand, waardoor de oxydatie van de sulfiden een snel verloop had. Tevens is het zand rijk aan schelpen en schelpresten, terwijl fijnere schelpfragmenten ook aanwezig zijn.

De landbouwkundige waarde van het zand is gering, zodat gronden, waarop deze zandlaag is afgezet zeer in cultuurwaarde zijn achteruitgegaan. Aangezien het zand meestal vlak bij de krekens is afgezet, is een oplossing van het probleem gevonden, door het zand af te karren en in de krekens te storten. Het verwijderen zal zo volledig mogelijk moeten geschieden, aangezien anders door het mengen van zand met de oorspronkelijke bouwvoor de grond slechte structureigenschappen kan krijgen.

Verder van de krekens af is het zand minder grof en bevat meer afslibbare bestand-

delen. De cultuurwaarde van deze afzetting is groter dan van het zojuist genoemde zand en vermenging met de ondergrond zal de aangewezen weg zijn. Er zal dan een iets lichtere bouwvoor ontstaan, doch de kalkrijkdom zal tegen dit bezwaar opwegen.

Het zal duidelijk zijn, dat de krekten niet gedicht kunnen worden met het zand, dat vlak langs deze geulen is afgezet. Hiervoor is de inhoud der krekten veel te groot. Hoogstens zouden de hinderlijkste uitlopers ermee gevuld kunnen worden.

De dijkdoorbraken bij Veere en Vlissingen zijn van de grootste invloed geweest, aangezien er een doorstroming bestond van de Nolledijk naar Veere, zodat bij laatstgenoemde plaats door de erosie bij de ebstroom de grootste krekten zijn uitgeschuurd. De doorbraak bij Westkapelle was in het begin van heel weinig invloed, doordat het land in de omgeving van dit dorp hoog ligt, later is echter ook hier een grote kreek ontstaan.

Het doel van de z.g. slibkartering is geweest om na te gaan, welke bodemkundige veranderingen opgetreden waren in verband met te nemen agrarische maatregelen. Het was dus van belang om na te gaan:

- a. de dikte van de afgezette sliblaag,
- b. de kwaliteit van de sliblaag, in verband met het percentage afslibbare delen,
- c. het kalkgehalte van de sliblaag door middel van zoutzuur. (Hierbij dient opgemerkt te worden, dat de pas afgezette grond in gereduceerde toestand verkeert, waardoor sulfiden aanwezig zijn, die eveneens bruisen met zoutzuur. Aan de hand van reeds geoxydeerd slib is het CaCO_3 -gehalte zuiver na te gaan),
- d. de mate van afslag van de oude grond. De afslag is wel gemakkelijk te constateren, doch moeilijk in absolute maten vast te leggen, wat de dikte betreft, aangezien de oorspronkelijke bouwvoordikte onbekend is. Als gemiddelde bouwvoor is 20 à 25 cm aangenomen. De omvang van de afslag is wel te constateren, aangezien er een opmerkelijk kleurverschil bestond tussen de afgeslagen en opgeslibde of normaal gebleven percelen. De eerstgenoemde zijn veel lichter van kleur.

Om tot een *classificatie* van het afgezette materiaal te komen, is de volgende indeling gebruikt:

- a. zand: materiaal met een afslibbaar gehalte van 15% kleiner dan 16μ ;
- b. lichte zavel: materiaal met een gehalte aan afslibbare delen van 15—25 %;
- c. zware zavel: in het afgezette materiaal een afslibbaar percentage van 25—35%;
- d. klei: het afgezette materiaal heeft een afslibbaar percentage van meer dan 35 %.

Voor het kalkgehalte is een indeling in drieën gemaakt:

1. kalkarm: met zoutzuur weinig of geen opbruising,
2. kalkhoudend: met zoutzuur een behoorlijke opbruising,
3. kalkrijk: met zoutzuur een zeer sterke opbruising.

Het vaststellen van het kalkgehalte is van belang, omdat we in enkele gevallen te doen hebben met een verplaatste kalkloze oude bouwvoor en ondergrond. In enkele gevallen kan met zekerheid geconstateerd worden, dat de opgeslibde grond verplaatste oude grond was, zowel aan kalkgehalte (nihil) als aan de structuur van de verplaatste bouwvoor, die voor een groot gedeelte bewaard was gebleven.

Van groot belang is natuurlijk de dikte van de opgeslibde laag. Bij de opname is dit zo nauwkeurig mogelijk opgemeten, doch voor een overzichtelijk aangeven op een kaart heeft men van klassen gebruik moeten maken, waarbij de klassegrenzen zodanig

zijn gekozen, dat ze van belang kunnen worden geacht in verband met de betekenis voor de landbouw en de te nemen agrarische maatregelen. De klassen zijn als volgt gekozen:

- a. 0—5 cm: de afzetting is van geen of zo goed als geen invloed. Het structuurverval is van minder belang. Het grootste voordeel van zo'n dun slibdek is gelegen in de flinke bekalking, die het veroorzaakt heeft. Bovendien moet nog rekening gehouden worden met het feit, dat de waarnemingen gedaan zijn aan de pas afgezette zeer waterhoudende sliklaag. Door uitdroging zal nog een zekere klink optreden, die afhankelijk is van de waterrijkdom van het slik en dit staat weer in verband met de zwaarte; hoe zwaarder de slik, hoe hoger watergehalte en dus een grotere klink.
- b. 6—10 cm: een opgeslibde laag van deze dikte heeft een flinke invloed op de oude ondergrond. Van het grootste belang is wel, dat de percelen, die met een dergelijke sliblaag bedekt zijn, geen of zo goed als geen structuurverval hebben, zodat aan deze percelen geen gips verstrekt behoeft te worden. Ditzelfde geldt natuurlijk voor percelen met een dikkere sliblaag.
- c. 11—20 cm: een sliblaag, die reeds van het grootste belang is voor de verbetering van de oude ondergrond.
- d. 21—50 cm: hierbij hebben we te doen met een nieuwe bouwvoor op de oude grond. Deze voor de plantenontwikkeling belangrijke laag heeft dus een totaal ander karakter gekregen.
- e. meer dan 50 cm: hier zal dus een grote verbetering van de grond zijn opgetreden. Dit is vooral van belang, omdat het voornamelijk de slechte laaggelegen weilanden zijn, die tijdens de inundatie zo'n dik slibdek hebben gekregen.

Voordat een beschrijving gegeven kan worden van de afzonderlijke opgeslibde gebieden, kunnen eerst nog enkele algemene kwesties beschouwd worden. Gebieden achter de dijkgangen, waar natuurlijke laagten of watergangen in het verlengde van de stroomrichting vanaf het gat lagen, hebben een erosie van deze laagten te zien gegeven. Op vele plaatsen is dit nog ver van de doorbraken af gebeurd. In dit geval is er van dicht-slibben geen sprake. Een ander beeld krijgen we, als de lengterichting der sprinklen en watergangen dwars op de stroomrichting staat. We zien dan het verschijnsel optreden, dat deze afvoerkanalen helemaal volgeslibd zijn, hetgeen volkomen verklaarbaar is, aangezien zo'n sloot vol met slibrijk water stroomt; de stroom wordt gestagneerd en de slibdeeltjes hebben tijd om te bezinken. Door de ligging van ruggen ongeveer loodrecht op de stroomrichting staan deze op bepaalde plaatsen zeer sterk aan afslag bloot. Op de laagste plaatsen van de ruggen treedt dan de doorstroming naar het achter de rug gelegen poelgebied op. Hierdoor ontstaat een zeer diepe uitkolking, die met een wiel te vergelijken is. Dit is eveneens geconstateerd bij de vorming van het Middelland bij Veere (zie hoofdstuk II, § 13).

Bij de bouwlanden heeft zich dikwijls het volgende verschijnsel voorgedaan. Deze percelen zijn meestal gelegen op de ruggen of op de hellingen hiervan, bovendien zijn ze vaak wat bolvormig gelegen (dus afhellend naar de sloten) voor de bovengrondse afvoer van te veel water. De hoogste gedeelten zijn door de eroderende werking van het water afgeslagen, vervolgens komt een zone, waar niets is gebeurd, terwijl op de laagste plekken een sliblaag is afgezet.

De afslag heeft in deze gevallen nooit zoveel te betekenen. De verspoelde grond is soms in de buurt terug te vinden, doch meestal is dit niet het geval. In het algemeen is

de afslag van bouwland slechts in bepaalde gevallen opgetreden, die afhankelijk zijn van de afstand tot de kreken, de stroming en de cultuurtoestand van het perceel. In de meeste gevallen, dat afslag optrad, was dit een gevolg van het feit, dat op de bouwlandpercelen na de oogst de stoppel ondergeploegd was. De bovengrond was dus los en het water vond hierin een gemakkelijke prooi; de grond werd weggeslagen tot op de ploegzool. Was het land niet geploegd en stond de stoppel er nog op, dan trad geen afslag op, dank zij de beschermende werking van de stoppels, die bovendien nog bijgedragen hebben tot de opslibbing, doch dit was weer mede afhankelijk van de stroomsnelheid van het water.

Vlak bij de kreken is ook wel afslag opgetreden van ongeploegde percelen, doch dit moet worden toegeschreven aan de grote eroderende kracht van het water, vlak achter de dijkaten. In dit geval is het natuurlijk ook van groot belang geweest, hoe de begroeiingstoestand op deze percelen ten tijde van de overstroming was. Bij het wegslaan van de oude grond kunnen we twee gevallen onderscheiden:

- a. De bouwvoor is verspoeld en in zijn geheel elders neergelegd. De habitus als teeltaag is als zodanig bewaard gebleven, zodat de structuur nog duidelijk te herkennen is. Zelfs zijn plantenresten (wortels) nog aanwezig. De grond is bijna niet blauw gekleurd door reductie, terwijl tevens het ontbreken van CaCO_3 een reden is om aan te nemen, met verspoelde grond te doen te hebben. Uit het bovenstaande blijkt dus duidelijk, dat de structuur van de grond een duidelijke resistentie bezit tegen uitwendige invloeden.
- b. Van de verspoelde grond is niets terug te vinden. Hierbij moet dan aangenomen worden, dat de grond totaal verslagen is en de afzonderlijke deeltjes zich met het slib van het water vermengd hebben en met hen zijn afgezet.

De gebieden, die het meest van de opslibbing geprofiteerd hebben, zijn de laaggelegen weilanden in de buurt van de kreken. Over het algemeen zijn deze weilanden zeer ongeaai en slecht. De grond is voor bouwland minder geschikt. Nu hebben vele van deze weilanden geprofiteerd van een dik slibdek, zodat de agrarische mogelijkheden in de toekomst groter zijn geworden. Door de ongelijke ligging van de oude ondergrond is de dikte van de sliblaag plaatselijk zeer verschillend. Behalve een verbeterende werking heeft het slib ook een egaliserende werking op de weilanden uitgeoefend.

Ten gevolge van de beschermende werking van de zode is op weilanden nooit afslag opgetreden. De zode en het gras bevorderden daarentegen de sedimentatie van het slib.

Het meeste slib is afgezet op de laaggelegen stukken, hetgeen in verband met de stromingen zeer begrijpelijk is; tevens staat hiermede in verband, dat in die gebieden ook het zwaarste materiaal is afgezet.

Op de hooggelegen gronden (bouwlanden) is in zeer veel gevallen een afslag geconstateerd, hoewel dit zeer gering kan zijn. Deze gronden stonden veel bloot aan de stroming, die er zijn eroderende werking op uitoefende, terwijl tevens nog van belang geweest is, dat vele van deze hoge gronden bij eb droog vielen, zodat ze dag in dag uit bij het opkomen van het water aan de golfslag blootstonden, waardoor telkens opnieuw de grond voor een klein deel weggeslagen werd.

In de gebieden bij de kreken is in sommige gevallen een afwisseling geweest van afslag en opslibbing en omgekeerd, zodat vele combinaties van afgezette grond gevonden worden, die voor een deel moeten worden toegeschreven aan veranderingen in stroomrichting van het water.

In het voorgaande is de algemene gang van zaken van opslibbing en afslag behandeld.

Er kan hierbij in het groot gezien een zekere regelmaat onderscheiden worden, maar bij een meer gedetailleerde beschouwing van de slibkartering valt op, dat het beeld zeer grillig kan zijn, hoewel er toch ook in detailverschijnselen een zekere regelmaat waar te nemen is.

B. BESCHRIJVING VAN DE ONDERDELEN

Wat de opslibbing betreft, kunnen in Walcheren twee gebieden worden onderscheiden: het gebied ten westen van het Kanaal, dat reeds in de herfst 1945 droog gekomen is en in de tweede plaats de Zuid-Watering, die tot het voorjaar van 1946 geïnundeerd geweest is. In het eerste gebied had het water door drie dijkaten toegang tot het land. In de buurt van deze gaten (Veere, Westkapelle en Vlissingen) is het slib afgezet. Meer naar het midden van het eiland treffen we zo goed als geen slib meer aan.

1. OVERSLIBBINGSGEBIED RONDOM VEERE

Bij Veere heeft zich het grootste geulenstelsel ontwikkeld. We kunnen daar een drietal kreken onderscheiden, waarvan de grootste gaat in de richting van Zanddijk, de middelste in de richting van Meiwerf, terwijl de kleinste nog wat meer westelijk ligt en van weinig betekenis is. Een nadere beschouwing van deze kreek laat zien, dat zij gedeeltelijk in een oude natuurlijke laagte ligt, welke door BEEKMAN als het Zwin beschreven is. Meer in de richting van Zanddijk ligt deze kreek in een veenloze geul, die op de plaats waar de kreek eindigt, als een rug in het landschap ligt. Hieruit blijkt dus duidelijk, dat het bepaalde natuurlijke bodemfactoren geweest zijn, die deze kreek zijn vorm gegeven hebben. Dit is niet alleen voor deze kreek het geval, maar het gaat zonder uitzondering op voor alle inundatiekreken. Door de kreken is vrij veel cultuurland verloren gegaan, wat des te meer van belang is, omdat het in de meeste gevallen goede geulruggronden betreft.

Een ander punt van belang vormt de oppervlakte grond die met slib bedekt is en de dikte van de sliblaag op deze grond. De percelen tussen de kreken gelegen zijn veelal van hun bouwvoor ontdaan, dit geldt speciaal voor de percelen die van tevoren geploegd waren. De percelen, waar de stoppel nog op stond, hebben van de afslag minder last gehad. De weilanden zijn natuurlijk geheel intact gebleven. Na de afslag zijn de meeste gebieden tussen de kreken overspoeld met zand. Een algemeen beeld van de dikte van de laag is moeilijk te geven, omdat op korte afstand zeer grote verschillen optreden.

Zo is achter heggen en andere stroombrekende objecten een zandlaag van een meter zeer gewoon, terwijl in een vlak gebied de zandafzettingen 30—50 cm dik zijn. Tevens zijn in dit gebied alle sloten met zand dicht gespoeld. Uit de ligging van de zandhoogten achter heggen e.d. is te constateren, dat de sedimentatie van het zand tijdens de vloedstroom plaatsvond.

Buiten deze rand van zand, die zich langs de kreken heeft afgezet, vindt men fijner materiaal. Het is nog wel fijnzandig, maar het gehalte aan afslibbare delen zal ongeveer 15 % bedragen. Dit komt voor in een laag van 10—15 cm dikte en strekt zich uit tot de boerderij Poppekinderenburg en aan de andere kant tot voorbij Hof te Gapinge.

In deze strook waren ook veel sloten geheel dichtgeslibd, zodat de stagnatie in de afwatering ernstig was. De dikte van de sliblaag in dit gebied is niet zo erg wisselend als vlak bij de kreken, de variatie die we kunnen waarnemen, is een gevolg van de ongelijke ligging van de ondergrond. Het zijn moerputten, die voor een deel volgelopen zijn, deels met zwaarder materiaal dan de omgeving, wegens de plotselinge afname van de stroomsnelheid in de putten. We hebben dus een egalisatie van de hobbelige weilanden gekregen, terwijl de sliblaag tevens grondverbeterend zal werken.

Hoe verder men van de kreken af komt, hoe dunner de sliblaag wordt en hoe groter

het gehalte aan afslibbare delen. Zo vinden we meer naar het midden van Walcheren in Schellach en ten oosten van Serooskerke veel minder slib en bovendien komt het nog maar plaatselijk voor, dus niet als een aaneengesloten dek. Voornamelijk de lage gedeelten van de percelen hebben daar op enkele plaatsen een dun laagje van hoogstens 5 cm slib gekregen.

In de weidegebieden van midden Walcheren is bijna geen slib te vinden. Als het wel gevonden wordt, dan is het slechts in dunne laagjes en steeds in de nabijheid van bouwland. Het bouwland op zo'n rug is meestal enkele centimeters afgeslagen, vooral als er pas geploegd is. In dergelijke gevallen krijgen we dus met een verspoelde bouwvoor te doen. Een reden, dat al het bouwland in het midden van Walcheren iets afgeslagen is, is te zoeken in het feit, dat er over het eiland een stroom stond van Vlissingen naar Veere; een groot gedeelte van het water dat met vloed naar binnen kwam bij Vlissingen, ging tijdens eb bij Veere naar buiten.

Een verspoelde bouwvoor is te herkennen, doordat in het slib nog een zekere structuur waar te nemen is, reductie practisch niet heeft plaatsgevonden, want er zijn geen sulfiden aanwezig, het slib is kalkloos en de haarworteltjes van de planten, die er in gegroeid hebben, zijn nog duidelijk te onderscheiden.

Voor bepaalde percelen bouwland is door een bijzondere reden geen afslag opgetreden, nl. op de wielsporen van zaaimachines of landbouwwagens. De wielsporen vormden een vaster in elkaar gedrukte grondmassa, die weerstand heeft kunnen bieden aan de werking van het water. Ze zijn te herkennen als ongeveer 5 cm brede grondrichels, die een paar cm hoger liggen dan de rest van het perceel.

Over het algemeen kan gezegd worden, dat het slib afkomstig van de krekken van Veere een lager gehalte aan afslibbare delen bevat dan het slib afkomstig van Westkapelle en Vlissingen.

2. OVERSLIBBINGSGEBIED RONDOM WESTKAPELLE

Bij Westkapelle vinden we een grote kreek, die een aantal zijkreekjes heeft. De hoofdkreek heeft prachtig de vorm van een getijde-geul. Uit het bodemkundig onderzoek is gebleken, dat deze kreek zich gevormd heeft in een veenloze rug die daar aanwezig was.

Aan het begin van de kreek heeft zich een wiel gevormd, dat echter vergroot is door het wegzuigen van zand ten behoeve van de nieuwe dijk. De sedimentatie heeft hier eenzelfde verloop gehad als bij Veere. Ook is natuurlijk afslag opgetreden, hoewel het niet in die mate te constateren valt als bij Veere. Op een perceel werd een merkwaardig beeld van afslag geconstateerd. Dit perceel was kort voor de inundatie gedraineerd. Door de eroderende werking van het water was de grond in de drainsleuven tot op de buizen weggeslagen. Een eigenaardig beeld ontstond ook op de ondermijnde percelen. De hoogten van deze percelen waren afgeslagen en in de mijngreppels was dit materiaal weer afgezet.

De totale hoeveelheid slib, die door de krekken bij Westkapelle is afgezet, is niet groot geweest. In hoofdzaak strekt het opgeslibde land zich uit in de richting van Zoutelande en Meliskerke, doch in de buurt van deze dorpen is geen slib meer te bekennen.

Bij Veere en Westkapelle hebben zich goed gevormde krekkenstelsels in het land gevormd, als gevolg van bodemkundige oorzaken. Bij Vlissingen daarentegen wordt vlak achter het dijkgat geen natuurlijke lage stroombedding of een veenloze rug aangetroffen. Hier heeft zich dan ook geen krekkenstelsel ontwikkeld, maar een wiel, van waaruit kleine kreekjes zich in de zware klei ingevreten hebben. Pas een heel eind achter het gat bereikte het water een natuurlijke laaggelegen bedding en heeft deze uitgeschuurd, zodat daar een kreek ontstaan is.

3. OVERSLIBBINGSGEBIED RONDOM DE NOLLEDIJK

Rond het wiel achter de Nolledijk, is zeer veel zand gesedimenteerd. Dit zal practisch allemaal afkomstig zijn van het opspuiten van zand voor het dijklichaam. Dit zand is zeer ver landinwaarts te vinden, wat gezocht moet worden in de doorgaande stroming, die er bestond van Vlissingen naar Veere. Het zand is te vinden tot voorbij de vluchtberg bij Pauwenburg. Verderop komt een dun en meestal niet aaneengesloten zaveldek voor, dat een gehalte heeft van 15—20% afslibbare delen. Men heeft in dit gebied te doen met een zeer onegaal gelegen landschap, hoofdzakelijk uit weiland bestaande. De moerputten zijn volgeslibd en de hoogten, alsmede de op ruggen gelegen bouwlanden zijn onveranderd, hoewel de laatste weleens iets afgeslagen zijn.

Ook ten oosten van de Koudekerkseweg ligt over het algemeen maar een dun slibdek, hoewel ook hier ten gevolge van de ongelijke ligging der percelen op korte afstand zich grote verschillen kunnen voordoen.

In de richting West-Souburg liggen weilanden, die voor de inundatie zeer laag gelegen waren. Hierop is een flinke laag slib afgezet, zodat het hoogteverschil met het naastliggende bouwland veel minder geworden is. De hier afgezette laag is ongeveer 30 cm dik.

De Houtenhondsche Sprink, die van de duinen in oostelijke richting naar Koudekerke loopt, was bijna geheel dichtgeslibd. Aan weerszijden van deze laag in het landschap liggende sprink lag een strook met ongeveer 20 cm slib bedekt. Het slib had een gehalte van ongeveer 25 % afslibbare delen.

Op een weiland langs de Biggekerkseweg was zeer duidelijk de gelaagdheid van de nieuwe sliblaag te constateren. Er is een afwisseling van kleig materiaal, dat nog gereduceerd is, met zandlaagjes die reeds geoxydeerd zijn en dus niet meer de blauwzwarte kleur der ferrosulfiden bezitten.

In het weidegebied van Hoogelande is zo goed als geen slib afgezet. In een enkele moerput is een dun laagje gesedimenteerd, doch dit is van geen betekenis.

Langs de Middelburgseweg in Koudekerke zijn enkele laaggelegen percelen veel opgeslibd. Door de huizen is de stroom daar gebroken, waardoor op de daarvoor gunstige plaatsen het slib werd afgezet.

4. OVERSLIBBING IN DE ZUID-WATERING (ZIE BIJLAGEN, KAART 5)

In de Zuid-Watering is de opslibbing veel sterker geweest, doordat het gebied veel langer onder water gestaan heeft en doordat er voor een betrekkelijk klein gebied een brede verbinding met de zee bestond. Evenals bij Vlissingen is achter het dijkgat bij Rammekens geen mooie kreekvorming opgetreden. Ook hier is meer een wiel ontstaan, van waaruit talrijke kleine kreekjes in de zware klei uitgeschuurd zijn. Opmerkelijk waren hier de grote hoeveelheden verslagen veen. Bij Veere en Vlissingen kwam dit ook voor, doch slechts in geringe hoeveelheden. De hoeveelheden verslagen veen in de Zuid-Watering waren zeer groot. Brokken van 1 m³ en groter lagen her en der over het land verspreid. De meesten echter op een afstand van enkele honderden meters vanaf het dijkgat.

De veranderingen aan de bodem, die hier door het water teweeggebracht zijn, zijn groot. De hooggelegen percelen bouwland zijn voor het grootste gedeelte aanmerkelijk afgespoeld en de lage weilanden hebben practisch allemaal een dikke sliblaag gekregen. De sterkste afslag is opgetreden bij de ruggen, die het dichtst bij het dijkgat lagen en waarbij de stroomrichting vrijwel loodrecht op de rug stond. Op zulke ruggen is overal

de bouwvoor in zijn geheel afgespoeld, terwijl op vele plaatsen nog veel meer is weggeslagen en hier en daar erosiegeulen van meer dan 1 m diepte voorkomen.

De ruggen in het gebied dicht bij de oude Middelburgse haven vertonen zo goed als geen afslag, zodat de cultuurtoestand van de grond daar wat gunstiger is.

In de omgeving van Ritthem is de opslibbing zo groot geweest, dat de oude perceelscheidingen niet meer te zien waren, waardoor de boeren hun eigen percelen niet meer terug konden vinden. In zeer sterke mate was dit het geval tussen Ritthem en Rammekens, waar een paar honderd ha grond onder het zand bedolven is. Buiten dit zandgebied vindt men slib, dat landbouwkundig van betere kwaliteit is. In het gebied van Westhoekweg en Gemaalwegeling ligt een laag slib van 20—70 cm dikte, met een gehalte van ongeveer 25 % afslibbare delen. Deze laag wordt aan de andere kant van de watergang geleidelijk zwaarder en iets dunner. De strook van de Ritthemseweg tot aan Vlissingen en Souburg is opgehoogd met zwaarzavelig slib ter dikte van ongeveer 30 cm.

Tussen de Oude Vlissingseweg en het Kanaal is slechts weinig gebeurd. Over het algemeen is hier maar een opslibbing van enkele cm te constateren. Dit is eveneens het geval in hetzelfde gebied ten noorden van Oost-Souburg. Ten oosten van de weg, waar het grote komgebied van de Zuid-Watering gelegen is, is de toestand geheel anders. In dit gebied is een dikke laag zwaar materiaal afgezet, dat plaatselijk ten gevolge van de stroomrichting weleens wat lichter kan zijn. De kwaliteit van de daar gelegen lage en onegale weilanden zal ongetwijfeld verbeterd zijn.

Langs de dijk der oude haven is weinig, doch zwaar slib terechtgekomen.

Langs de Zuidweg van de boerderij Waaienburg naar Weltevreden heeft tijdens de inundatie een stroomdraad gelopen, zodat hier zand is afgezet. Deze kreekbedding is niet als een aaneengesloten geheel te volgen. In de laagten is het zand duidelijk te vinden, maar de grotere of kleinere ruggen vormen telkens een onderbreking.

Tegen de dijk van het Nieuwland heeft opslibbing van zavelig materiaal plaatsgevonden, waarbij de dikte der afzetting nogal uiteenloopt.

In het geheel heeft de Zuid-Watering veel meer slib ontvangen dan de rest van het eiland. Hierdoor is het ook te begrijpen, dat de waterafvoer in nog veel sterkere mate gestagneerd was. Zonder bezwaar kon men van Middelburg naar Ritthem lopen over de landen, omdat de sloten geheel volgeslibd waren. Zelfs watergangen van 5—6 m breedte kon men ongehinderd oversteken. De breedste tankgrachten waren niet volgeslibd, omdat ze voor een deel door de stroom voor bedding gebruikt en hierdoor nog wat verbreed en uitgediept waren.

Door de indroging van het slib na het droogvallen van het eiland is het slib aanmerkelijk geklonken. Voor zwaar slib bedroeg dit ongeveer 30 %, voor zand niets. De in dit hoofdstuk genoemde cijfers gelden voor het verse slib. Voor de uiteindelijke dikte van de afgezette laag moet de klink dus in rekening worden gebracht.

Uit de slibkartering zijn de volgende conclusies te trekken:

- a. Het beeld van de opslibbing is zeer grillig, hoewel bij nadere beschouwing wel een zekere regelmaat te ontdekken valt.
- b. Voor het gebied ten westen van het kanaal is de opslibbing en afslag van zeer plaatselijke betekenis.
- c. In de Zuid-Watering heeft de opslibbing tot gevolg, dat plaatselijk de cultuurmogelijkheden in de toekomst groter zijn geworden.

X. HET SLEMPEN VAN DE GRONDEN

DE BAKKER schrijft, dat de gronden met zware lagen slempend zijn (DE BAKKER, 1950). Dit werd ook op Walcheren geconstateerd. Er bleek bovendien, dat ook vele andere gronden slempend zijn. De boeren is dit zeer goed bekend en bij de plaatselijke benamingen speelt het een belangrijke rol. Zo duiden de namen „loperige” en „pannige” grond op slempigheid, terwijl de „open” gronden in het geheel niet slempend zijn.

Vlak na de inundatie kon het verschil tussen slempige gronden en niet slempige gronden ook vaak door ons geconstateerd worden. De gronden van de eerste groep vormden vaak zeer snel korsten, die oppervlakkig sterk uitdroogden, terwijl de open gronden een iets zachtere bovengrond behielden. Enige tijd na de inundatie was het meeste NaCl verdwenen en toen begon onder invloed van het moeilijk te verwijderen geabsorbeerde Na-ion de slempigheid van de ontstane natriumkleien een belangrijke rol te spelen. Hierdoor werden de van nature niet slempige gronden ook tijdelijk slempend en verdwenen de verschillen.

Door navraag kon echter gemakkelijk nagegaan worden, welke gronden ook vóór de inundatie slempend waren en welke niet. Het bleek, dat vooral de oude kreekruggronden (MOk) en de rode oude kleiplaatgronden (MOar en MOarr) sterk slempend waren („loperige gronden”); bovendien zijn ook de jonge overgangsgronden (MMt3d) met een storende laag in de ondergrond en de jongere kalkhoudende kreekruggronden (MMr) iets slempend, evenals de poel- (MOp en MMP) en oude overgangsgronden (MOt) („pannige gronden”). Alleen de niet te lichte jonge kreekrug- (MMk) en Nieuwlandgronden (MN) vertonen het verschijnsel niet; dit zijn de zogenaamde open gronden, die een goede eigen drainage hebben.

Vele boeren is het bekend, dat ook vóór de inundatie vaak veel fijn materiaal in de sloot vloeyde. Bij sommige ruggen zijn de sloten op bepaalde punten, waar de ontwatering van het perceel uitkomt, na bepaalde tijd vol en na plensbuien was het water in de sloten ook vóór de inundatie vaak melkachtig.

Na het afsluiten van het manuscript kwam ons nog een artikel onder ogen van DE LEENHEER en DE BOODT (1950). Hierin wordt beschreven, dat door MOORMANN in het Belgische mariene district vele gronden werden gevonden, die aan structuurverval leden. De landbouwers hadden voor dit structuurverval de namen „zandblek” (glacage sablena) en „kleiblek” (glacage argilena). Bij de „zandblek” vindt men op de bovengrond een dun laagje. Bij de „kleiblek” vormen zich bij uitdrogen in de bovengrond scheurtjes. De „zandblek” is niet moeilijk te bewerken, de „kleiblek” wel. Dit verschil tussen zandblek en kleiblek is hetzelfde als dat tussen „loperige grond” en „pannige grond”.

DE LEENHEER en DE BOODT wijzen er op, dat er geen samenhang is tussen bodemtype en structuurverval, maar dat vooral de ontkalking het structuurverval teweegbrengt. In Walcheren, waar de kalkrijkdom van de gronden een veel grotere rol speelde bij het samenstellen van de legenda dan in Belgisch Vlaanderen, gaat dit zoals we zagen niet op. In Belgisch Vlaanderen treedt dit structuurverval vooral op bij gescheurde weilanden. Zodra bij gebruik als bouwland het humusgehalte minder dan 10 % van de fractie kleiner dan $20\ \mu$ wordt, begint het structuurverval op te treden. In tegenstelling tot Belgisch Vlaanderen vindt men op Walcheren het structuurverval ook op gronden, die vanouds als bouwland in gebruik zijn; de voorwaarde er voor is dan in de eerste plaats een ontkalkte bovengrond. Nu is in het algemeen in Belgisch Vlaanderen de kalk-

toestand beter en men vindt daar practisch alleen kalkloze profielen bij de gescheurde weilanden.

Door DE LEENHEER en DE BOODT wordt als remedie tegen het structuurverval opgegeven het verhogen van de kalktoestand en het verhogen van het gehalte aan organische stof. Het laatste kan volgens hen alleen goed gebeuren door de grond in grasland te leggen.

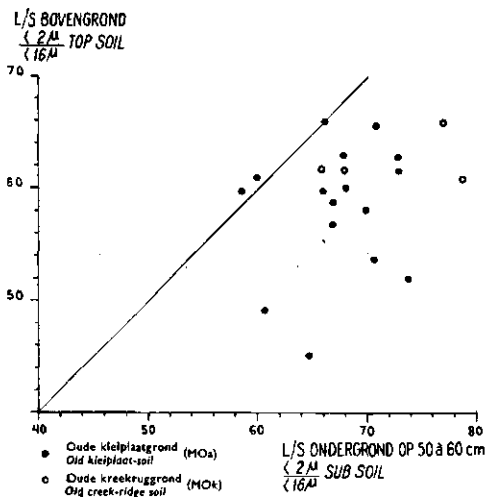
XI. DE LAGE LUTUM/SLIB-VERHOUDING VAN SOMMIGE BOVENGRONDEN

Door DE BAKKER (1950) is er op gewezen, dat vele bovengronden een lage lutum/slib-verhouding bezitten, naar beneden loopt deze verhouding meest op. (Het lutum/slib-quotiënt geeft aan, welk percentage van de deeltjes, kleiner dan $16\ \mu$, kleiner dan $2\ \mu$ is. In de zeekleigebieden is dit percentage meest vrij constant, ongeveer 66%.) Hij weet dit vooral aan de slempigheid na zoute overstromingen.

Op Walcheren komen in de bovengronden ook vaak lage L/S-quotiënten voor. Het blijkt echter, dat vooral de gronden, die reeds vóór de inundatie als slempend bekend stonden, deze lage quotiënten bezitten. De zware open gronden, die door zoute overstromingen toch ook tijdelijk zeer slempend werden, vertonen dit verschijnsel niet of slechts in geringe mate.

Op Walcheren is dus vooral de schifting der bodemdeeltjes bij normaal gebruik als bouwland (en in geringere mate als weiland) voor dit verschijnsel verantwoordelijk. Bij deze schifting verdwijnt een gedeelte der kleinere fracties naar beneden en ook naar de sloot. Daar de fractie $< 2\ \mu$ zich het gemakkelijkst beweegt, verdwijnt hiervan het meeste materiaal. Dit verdwijnen van de kleinere fracties heeft tot gevolg, dat de bovengrond lichter wordt en er in diepere lagen een verrijking van kleine gronddeeltjes plaatsvindt. Het komt dan ook bij zeer vele gronden voor, dat de bovenste laag van het profiel lichter is dan de laag onder de bouwvoor, ook bij gronden waar we dit aan de hand van de genese niet zouden verwachten.

Wil men dit verschijnsel bestuderen, dan moet men profielen die vergraven zijn en profielen, die bij de inundatie afgeslagen of opgeslibd zijn, buitensluiten. Daar echter ook bij het niet duidelijk vergraven bouwland de kans nog groot is, dat de bovenste 30



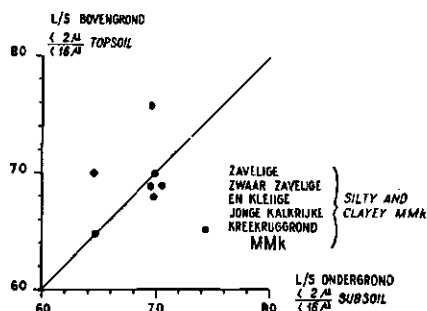
AFB. 50. Het verband tussen de verhouding lutum/slib in boven- en ondergrond bij oude kleiplaatgronden en oude kreekruggronden.

FIG. 50. The relation between the ratio of particles $< 2\ \mu$ and $< 16\ \mu$ in the top- and subsoils of old „kleiplaat” soils and old creek-ridge soils.

à 40 cm in de laatste eeuwen nog weleens omgezet is, kan men het beste de bovengrond vergelijken met de grond op een diepte beneden 30 à 40 cm onder het maaiveld.

In de grafiek (afb. 50) werd nu van de ons ter beschikking staande betrouwbare profielen van oude kleiplaatgronden en oude kreekruggronden het lutum/slib-quotiënt van

de bovengrond afgezet tegen dat van de ondergrond (op ± 50 cm). Bijna alle punten blijken onder de vergelijkinglijn terecht te komen, hetgeen betekent, dat in al die gevallen het L/S-quotiënt van de bovengrond kleiner is dan dat van de grond op 50 cm.



AFB. 51. Het verband tussen de verhouding lutum/slib in boven- en ondergrond bij jonge kalkrijke kreekruggronden.

FIG. 51. The relation between the ratio of particles $< 2 \mu$ and $< 16 \mu$ in the top- and sub-soil of young calcareous creek-ridge soils.

Bij de jonge kreekruggronden (open grond) treedt een heel ander beeld op (zie afb. 51). Hier verschillen de L/S-quotiënten van de bovengronden niet veel van die der ondergronden.

Indien de gronden een laag L/S-getal bezitten, dan is de aard van de bovengrond ook veranderd. De gronden voelen dan vaak iets „melig” aan. Dit verschijnsel van een laag L/S-gehalte der bovengronden wordt ons inziens op Walcheren in de eerste plaats veroorzaakt door het uitspoelen der bodemdeeltjes bij het normale cultuurgebruik. Bij inundatie vindt dit uitspoelen natuurlijk in versterkte mate plaats en dan ook bij gronden, die van nature niet slempend zijn. De inundaties zijn echter op Walcheren niet zo veelvuldig, dat deze uitspoeling opweegt tegen het uitspoelen bij van nature slempende gronden, tenzij men veronderstelt, dat dit van nature slempend zijn veroorzaakt wordt door inundaties van enige honderden jaren geleden.

Er moet nog op gewezen worden, dat behalve bouwlandgronden ook gronden, die van oudsher als weiland in gebruik waren, dit verschijnsel vertonen; zo vindt men het b.v. in het gebied van de oude kleiplaatgronden.

Na het afsluiten van het manuscript kwam ons een artikel onder de ogen van DE LEENHEER en DE BOODT (1950) (zie ook hoofdstuk X). Zij wijzen er op, hoe door het structuurverval, dat bij een slechte kalktoestand van de bovengrond optreedt, er een schifting van de bodemdeeltjes plaatsvindt, waarbij de lagen onder de bouwvoor zwaarder worden en de bovengrond lichter. Dit is hetzelfde verschijnsel als hierboven beschreven werd. DE LEENHEER en DE BOODT zijn van mening, dat bij normaal landbouwkundig gebruik dit verschijnsel reeds optreedt.

XII. DE RODE BOVENGRONDEN IN NOORD-WALCHEREN

In Noord-Walcheren komen veel gronden voor, die door de boeren rood genoemd worden, „rooie grond”. Ook zuidelijker komen ze wel voor. Zo zijn de oude poelgronden, als ze niet vergraven zijn, vaak rood. Daar de meeste poelgronden echter op de schop geweest zijn, is het verschijnsel daar niet zo duidelijk, zodat de rode poelgronden ook niet apart op de kaart werden aangegeven.

De rode bovengronden zijn altijd kalkloos. Bovengronden, die kalkhoudend of kalkrijk zijn, zijn niet rood, terwijl ook op gronden, waarin direct onder een kalkloze bouwvoor reeds kalkhoudende of kalkrijke grond voorkomt, geen rode bovengrond wordt aangetroffen. Ook in gebieden, die grenzen aan de gebieden met meer kalkrijke profielen, maar die zelf kalkloze bovengronden en kalkarme ondergronden hebben, komt deze rode bovengrond niet voor. Dit wijst er dus op, dat alleen de profielen met een lagere pH rode bovengronden bezitten. In verband met de invloed van de inundatie kon dit echter helaas niet verder onderzocht worden.

Verder blijkt dat de rode gronden altijd vrij hoog boven het grondwater liggen en meest uit oude weilandgronden bestaan. Waarschijnlijk waren in deze zuurdere, vaak gereduceerde gronden de voorwaarden gunstig voor een ijzertransport, ten gevolge waarvan het ijzer in de vorm van ijzerhumaten in de bovengrond opgehoopt werd. Dit verschijnsel is dus te vergelijken met de vorming van de rodoorngronden in Groningen, al speelt in Walcheren de veenlaag geen rol. Tussen de veenlaag in de diepere ondergrond en de kalkarme lagen van het profiel bevindt zich bij de oude kleiplaatgronden (MOa), bij welk bodemtype rode bovengrond veel voorkomt, immers een kalkrijke zavellaag.

Zoals hiervoor in deze publicatie reeds werd opgemerkt, hebben de rode gronden een slechte naam, dit betreft waarschijnlijk vooral de vruchtbaarheid. Een onderzoek naar kalktoestand en kalifixatie van deze gronden zou wel gewenst zijn.

Bij gebruik als bouwland zijn de rode gronden meest slempig. Ook vertonen zij vaak sterk het verschijnsel van uitspoeling van de kleinere deeltjes, waardoor de bovengrond lichter wordt. Zo vindt men dan ook bij de oude kleiplaatgronden de lichtste bovengronden.

XIII. PLAATSELIJKE BENAMINGEN BETREFFENDE DE GROND

Het Walcherse dialect heeft vele woorden, die op een of andere grondgesteldheid betrekking hebben. Ook zijn er speciale namen voor het ontwateringssysteem, bepaalde vormen van land enz. Enige van deze uitdrukkingen werden door ons verzameld.

In de eerste plaats zullen de namen, die betrekking hebben op de grond, zoals hij in het veld ligt, behandeld worden. Dus de bouwvoor met al de invloeden, die op haar ter plaatse inwerken.

Gronden, die moeilijk bewerkbaar zijn worden „kwaed” genoemd. Dit zijn steeds slibrijke gronden, bij de naam kwaed staat dit echter als zodanig niet op de voorgrond (evenals bij de Nederlandse benaming „lichte en zware grond” werd oorspronkelijk aan de bewerking gedacht en niet aan het slibgehalte). Vaak komt deze aanduiding voor met een aanduiding, die indirect betrekking heeft op de doorlatendheid van het profiel.

Heeft het profiel een goede eigen drainage en slempt de bovengrond ook nooit dicht, dan is het „opene grond”, is hij bovendien moeilijk te bewerken, dan is het dus „kwaed opene grond”, of anders gezegd de grond is „open kwaed”. Het tegenovergestelde van een opene grond is „pannige grond”. Dit is grond waarvan de natuurlijke drainage niet geheel in orde is, doordat de ondergrond iets te dicht is. Deze grond kan iets slempig zijn, doordat het water niet snel genoeg kan wegzakken. Is de grond pannig en ook moeilijk te bewerken, dan spreekt men van „kwaede panne”.

Naast dit „kwaede panne” komt ook de benaming „zure panne” voor, waarbij zuur dezelfde betekenis heeft als kwaed. Men moet dus niet denken, dat zuur iets zegt over de zuurgraad. Het heeft hier de oude betekenis van het woord welke men b.v. nog kent in „Het is een zure vent”. Hiertegenover staat „zoete panne”, dit zoet duidt op een gemakkelijker te bewerken bovengrond. Het heeft dezelfde betekenis als in „een zoet jongetje”, dus gemakkelijk te behandelen. Deze bovengrond is meest licht. Bij „zoete panne” is de bovengrond bovendien vaak slempend.

Het slempen van de grond wordt soms „lopen” genoemd. Men gebruikt deze uitdrukking vooral bij de slempige lichtere gronden, waar de grond duidelijk uit elkaar loopt. De oude kreekruggronden behoren meest tot de lopende gronden. Ook is de „zoete panne” veelal lopend.

Grond, die een vrij doodachtige indruk maakt (die wat vaal van kleur is), wordt „dooie grond” genoemd. Soms komt dit samen voor met open: „dood opene grond”.

Is de bouwvoor iets roodachtig (door ijzerhumaten)), dan spreekt men van „rooie grond”. Deze heeft over het algemeen een vrij slechte naam. Is deze rode grond erg slempig, dan is het „roodlopende grond”. Een enkele keer werd de term „moerige grond” gebruikt voor zeer laag gelegen poelgebieden. Deze zijn iets moerassig.

Thans de namen, die een grondsoort aangeven.

De humeuze bovengrond, de bouwvoor, wordt vrij algemeen „korengrond” genoemd. Ook wordt deze naam wel voor de bovengrond in een weiland gebruikt. De zode van het weiland wordt echter apart aangeduid met „vasse”.

De naam „zaevel” wordt het meest gebruikt in de betekenis van kalkrijke zavel. De beste kalkrijke zavel is die, welke zacht aanvoelt: „zachte zavel”. Het ondermijnen wordt ook wel „zaevelen” genoemd. Men heeft blijkbaar geen behoefte om de kalkarme zavel te benamen.

De naam klei is slechts weinig in gebruik. Men denkt bij klei het eerst aan de klei van de humusarme ondergrond en dan liefst in gereduceerde vorm. Ook spreekt men wel

van „kleiboom”, dat is een zware kleilaag. Eénmaal hoorden we zeggen „er zit een boom in de grond”, waarmede bedoeld werd dat de ondergrond zeer zwaar was. Boom is hier een samentrekking van bodem.

De naam zand komt in vele samenstellingen voor. Daar waar in de kreekruggronden het zand erg hoog zit, spreekt men van „zandbaai”. Wordt dit er uitgegraven, dan spreekt men wel van „zandschieten”. Verder kent men „kwielzand” en „plaetzand”. „Kwielzand” vloeit, in tegenstelling met „plaetzand”, bij graven gemakkelijk toe.

Bij het ontwateringssysteem zijn de volgende namen in gebruik. De greppels dwars op het land heten „grippen”, die in de lengte van het land (parallel met de ploegvoor) „reeën”. De sloten heten „dulven”. De dulven komen uit op de „sprinken” en deze ten slotte op de „watergangen” of leidingen.

XIV. ZEESPIEGELSCHOMMELINGEN TIJDENS HET SUBATLANTICUM IN WALCHEREN EN ELDERS LANGS DE NOORDZEE

1. DE OVERGANG VAN HET SUBBOREAAL NAAR HET SUBATLANTICUM OP WALCHEREN

Beschouwen we de klimaatsveranderingen na de ijstijd in West-Europa, dan zien we volgens de heersende opvattingen het volgende verloop. Na de Würm-ijstijd werd het eerst geleidelijk warmer. Aanvankelijk was het klimaat vrij continentaal (Praeboreaal en Boreaal), later kreeg West-Europa meer een zeeklimaat (Atlantisch). In deze tijd was het ook het warmst in West-Europa, daarna werd het geleidelijk iets koeler. Eerst heerste er een zeeklimaat, daarna weer meer een continentaal klimaat (Subboreaal), dat later overging in een koel zeeklimaat (Subatlanticum).

Over de datering van de grens tussen Subboreaale en Subatlanticum is nogal wat onenigheid. De meest gehuldigde mening is, dat deze op ongeveer 500 v. Chr. gesteld moet worden. In Engeland stelt GODWIN haar nog vroeger (GODWIN, 1949). Door VAN GIFFEN wordt echter $\pm$ 400 n. Chr. als grens aangenomen (VAN GIFFEN, 1947). Meestal hangt men deze grens op aan verschijnselen in het hoogveen. Hierin worden nl. in West-Europa onderscheiden jong en oud mosveen. Het oude sterk verteerde mosveen groeide in het Atlanticum en in het Subboreaale en het jonge slechts matig verteerde mosveen in het Subatlanticum. In het algemeen ziet men als oorzaak van het verschil tussen oud en jong mosveen een klimaatsverschil. WASSINK (1939), VAN GIFFEN (1950) e.a. denken echter vooral aan verschillen in de grondwaterspiegel, die zouden samenhangen met veranderingen in de zeespiegelstand. Daar echter het verschil in jong en oud mosveen ook in gebieden optreedt, waarvan de grondwaterstand onafhankelijk is van de zeespiegelstand, b.v. les Hautes Fagnes (FLORSCHÜTZ en VAN OYE, 1939) is het toch waarschijnlijker, dat klimaatsveranderingen primair zijn. Overigens is het niet te loochenen, dat aan de Noordzeekusten het Subatlanticum gekenmerkt is door transgressie van de zee, een transgressie, die door de Belgen de Duinkerke transgressie wordt genoemd. Waarschijnlijk echter zullen en de verandering in de veengroei en de veranderingen in de zeespiegelstand aan dezelfde oorzaak, de klimaatsverandering, moeten worden toegeschreven.

Deze veranderingen van veengroei, waarvan volgens ons het klimaat dus de eerste oorzaak is, zullen niet overal gelijktijdig zijn opgetreden; in de sterk oceanische gebieden kan men ze eerder verwachten dan elders. Het is dan ook wel begrijpelijk dat men voor de Somerset Levels (GODWIN, 1948) een heel andere datering vindt dan voor Drenthe.

We willen nu eerst nagaan, hoe en wanneer de veranderingen, die de overgang van Subboreaale naar Subatlanticum kenmerken, in Zeeland optreden en dan wat betreft de overstromingen een vergelijking maken met de andere gebieden langs de Noordzee.

In de Zuid-Watering begon tegen het einde van de veengroei een verandering in vegetatie op te treden. Op het oude mosveen ontstond een spalterveenlaagje, dat beschouwd moet worden als het begin van de vorming van het jonge mosveen. Spalterveen ontstaat onder natte omstandigheden.

Op dit spalterveenlaagje werd bij Ritthem een afvalhoop met Romeins schervenmateriaal uit de 2e of 3e eeuw gevonden. Het is dus zeker, dat het begin van de vorming van het jonge mosveen hier vóór de 3e eeuw viel. Hoeveel jaren dit tijdstip vóór de 3e eeuw viel, is niet met zekerheid te zeggen, daar we aannemen dat na de vorming van het spalterveen het hoogveenlandschap eerst overspoeld is, waarbij het hoogveen gedood werd en later pas weer werd bewoond (zie hoofdstuk II, § 8).

Tussen de bewoning en de vorming van het spalterveen kan dus een langere tijd hebben gelegen.

In Noord-Walcheren is de situatie anders. Hier ligt op het oppervlakteveen een zavel-laag, waarop de Romeinse bewoning uit de 2e en 3e eeuw gevestigd was. Hier kunnen we dus zeggen, dat de eerste mariene overstromingen reeds vóór de 2e eeuw n. Chr. plaatsvonden. Hoeveel jaren vóór deze tijd dit een aanvang nam, is weer niet met zekerheid te zeggen, daar het onder de zavel laag aanwezige schervenmateriaal moeilijk te dateren blijkt (zie VAN DER FEEN, hoofdstuk XV). Bovendien vragen we ons af, of deze bewoningsresten van onder de zavel (dus van op het veen) ook niet reeds uit de tijd stammen waarin de eerste overstromingen reeds een aanvang hadden genomen.

Met zekerheid staat dus wel vast, dat òf het begin van de jonge mosveengroei òf het begin van de mariene overstromingen enige tijd vóór de 2e eeuw n. Chr. vielen. Het Subatlanticum uitte zich hier dus reeds vóór de 2e eeuw.

Het is merkwaardig, dat Noord-Walcheren na eerst overstroomd te zijn geweest weer bewoond kon worden. Daar er geen enkele reden is om aan te nemen, dat men in die tijd het land reeds bedijkte moeten we wel veronderstellen, dat de zee in die tijd minder hoog opliep dan er voor. We komen dus tot de conclusie, dat hier na een aanvankelijke transgressie weer een kleine regressie van de zee is geweest in de 2e en 3e eeuw.

Na de 3e eeuw verdwijnt de bewoning weer en het eiland wordt opnieuw overstroomd.

2. DE OVERGANG VAN HET SUBBOREAAL NAAR HET SUBATLANTICUM ELDERS LANGS DE NOORDZEE

Aan de hand van literatuurgegevens zal nu eerst nagegaan worden, hoe de situatie in andere gebieden rond de Noordzee in die tijden was. GODWIN vermeldt uit de Fenlands in Oost-Engeland, dat er reeds vóór de Romeinse tijd afzetting van klei en zavel plaatsvond over een veenlandschap, dat in subboreale tijd gevormd was (GODWIN, 1940). Ook na de Romeinse tijd vond er nog zavelafzetting plaats. Bovendien vond hij in dit landschap ook veel bewoningsresten uit de Romeinse tijd. Naar aanleiding hiervan zegt hij, dat men mogelijk vóór de Romeinse tijd weer een kleine regressie moet aannemen.

In het Westland vond VAN LIERE (1948), dat reeds vóór de Romeinse tijd mariene overstromingen optraden. Hij stelt het begin van deze overstromingen reeds enige eeuwen vóór onze jaartelling. In de Romeinse tijd woonde men weer op de dan reeds verlande kreken, terwijl omstreeks 300 n. Chr. het land opnieuw overstroomd werd. Overeenkomstige verschijnselen werden door één van ons in de oude Rijnmond bij Katwijk aangetroffen (VAN DER MEER, 1949).

Bij Beverwijk werd door DE ROO bewoning uit de Romeinse tijd gevonden op verlande mariene kreekruggen (DE ROO, 1949). Hier had de zee dus ook reeds vóór het begin onzer jaartelling het landschap overstroomd. Deze bewoning werd later weer overdekt door een kleidekje, dat waarschijnlijk sedert de 4e of 5e eeuw gevormd werd. Ook werd in Geestmerambacht door DU BURCK een woonplaats uit de Romeinse tijd ontdekt, die op een oud kwelderoppervlak gelegen was. Na de 3e eeuw werd deze plek overstroomd (DU BURCK, 1949).

Door VAN DIEREN (1934) wordt een uitvoerige literatuurbespreking gewijd aan het ontstaan van Noord-Friesland. Hij komt tot de conclusie, dat dit landschap oorspronkelijk tot het oppervlakteveengebied moet hebben behoord. Reeds enige tijd vóór 300 v. Chr. was dit echter opgeruimd en reeds door zavel en klei vervangen. Op deze klei heeft men

zich later gevestigd, waarbij men echter al spoedig tot het opwerpen van terpen moest overgaan.

Door J. P. BAKKER (1948) wordt voor Friesland (en wel in het bijzonder voor Barra-deel) aangenomen, dat hier de transgressie van de zee omstreeks onze jaartelling begon. Hij laat de transgressie echter ook doorlopen in de Romeinse tijd en in de vroeg-middel-eeuwse tijd. Hij komt hierbij in conflict met de opvatting van VAN GIFFEN, die aanneemt dat er in de Romeinse tijd betrekkelijke rust geheerst heeft in de terpengebieden (VAN GIFFEN, 1948). Mogelijk heeft BAKKER hier 2 afzonderlijke kleine transgressies samen- genomen.

Door HAARNAGEL (1941) wordt ook bewoning uit de 2e en 3e eeuw beschreven, die gevestigd was op een dunne kleilaag op veen. Ook hier vond de eerste transgressie van de zee over het veenlandschap dus reeds vóór het begin onzer jaartelling plaats.

We zien dus, dat evenals in Walcheren ook in de Fenlands, het Westland, het gebied van de oude Rijnmond, bij Beverwijk, in Geestmerambacht, in Friesland en in Noord-Duitsland na een tijd van ongestoorde veengroei, enige eeuwen vóór en omstreeks Christus' geboorte het veenlandschap door de zee werd aangetast. De transgressie-periode, die kenmerkend is voor het Subatlanticum, begon dus in elk geval reeds in deze tijd. In de Romeinse tijd (in Friesland al eerder) kwam er een terugslag, de invloed van de zee werd geringer en op alle uit die tijd goed onderzochte jonge zeekleiland- schappen blijkt weer bewoning te zijn gekomen, een bewoning die meestal tot in de 3e eeuw doorging.

Binnen het Subatlanticum, welke tijd men in het groot als een transgressieperiode kan beschouwen, viel dus in de Romeinse tijd een kleinere regressieperiode, die op dit moment van vele punten langs de Noordzeekust bekend is.

3. KLEINE TRANS- EN REGRESSIEVERSCHIJNSELEN NA DE 3e EEUW OP WALCHEREN

Zoals hierboven reeds vermeld, werd Walcheren in de 3e eeuw in zijn geheel weer overstroomd door de zee, waarbij uitschuring van grote kreken plaatsvond, terwijl de er tussen liggende gebieden met klei bedekt werden.

Deze overstromingen duurden waarschijnlijk tot de 9e eeuw (vroeg-middeleeuwse transgressie. Zij verliepen in twee fasen, de overstromingen van de eerste fase kwamen uit het noorden, de overstromingen van de tweede fase vooral uit het westen.

In de 9e eeuw woonde men op verschillende plaatsen op de inmiddels verlande eb- en vloedkreken.

In de 10e of 11e eeuw werd het eiland opnieuw aan de randen overstroomd, waarbij op sommige plaatsen weer een nieuwe sedimentatielaag over oude afzettingen kwam te liggen. Ook moeten in deze tijd belangrijke gebieden opgeruimd zijn. De erosie is dus sterk geweest.

Aan deze overstromingen kwam in de 11e of 12e eeuw weer een eind door de eerste afdammingen van de kreken en door de aanleg van de bedijking, waarbij de oude kern van het tegenwoordige eiland door een waterkering werd omgeven.

In afb. 52 zijn de relatieve zeespiegelbewegingen t.o.v. het land in Walcheren schematisch aangegeven, zoals deze zich in het gebied tussen Veere en Serooskerke manifesteerden.

Hierbij is verder ook aangegeven welke veranderingen dit punt meemaakte, waarbij opslibbing en klinken betrokken worden.

AFB. 52. De relatieve zeespiegelbeweging, opslibbing en klink van een punt in het gebied ten westen van Veere.

LEGENDA

1 Oude blauwe zeeklei. 2 Veen. 3 Zavel. 4 Klei. — — — Lijn van de vloedhoogte. A Veen-groei. B Opslibbing van zavel in het noordelijk deel van Walcheren. C Bewoning van het noordelijk deel van Walcheren. D Opslibbing van klei over geheel Walcheren. E Bewoning van Walcheren. F Opslibbing aan de zuid- en ooststrand van Walcheren.

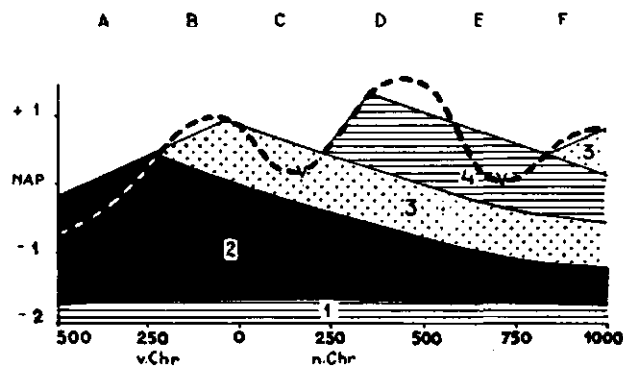


FIG. 52. Relative movements of the sea-level, silting up and shrinkage of a point in the area west of Veere.

LEGEND

1 Old blue sea-clay. 2 Peat. 3 Silt. 4 Clay. — — — Line of the flood altitude. A Peatgrowth. B Silting up in the northern part of Walcheren. C Inhabitation of the northern part of Walcheren. D Silting up over the whole of Walcheren. E Inhabitation of Walcheren. F Silting up on the south and east sides of Walcheren.

4. KLEINE TRANS- EN REGRESSIEVERSCHIJNSELEN NA DE 3e EEUW ELDERS LANGS DE NOORDZEEKUSTEN

Omstreeks 300 n. Chr. werden vele van de bovengenoemde reeds ontstane jonge zeekleigebieden overal weer overstroomd, de bewoningen verdwenen, of de woonplaatsen werden sterk opgehoogd. Ook grote veengebieden, die tot nog toe voor mariene overstromingen gevrijwaard waren, kregen nu een beurt, waarbij klei op het veen werd afgezet. In Vlaanderen noemt men deze vroeg-middeleeuwse transgressie de Duinkerke II transgressie (MOORMANN, 1949). Deze overstromingsperiode heeft o.a. grote invloed gehad in Belgisch Vlaanderen (MOORMANN, 1949), Zeeland (KUIPERS, 1949), het Westland (VAN LIERE, 1948), de Rijnmond bij Katwijk, Noordholland (DE ROO, 1949) en in de terpengebieden van Friesland, Groningen en Noord-Duitsland (VAN GIFFEN, 1948; HAARNAGEL, 1941).

In de vroeg-Karolingische periode is ook buiten Walcheren de invloed van de zee waarschijnlijk sterk verminderd, waardoor in Belgisch Vlaanderen, het Westland en elders in Zeeland weer opnieuw bewoning op onbedijkt marien land kon plaatsvinden. VEENENBOS deelt bovendien uit Friesland mede, dat men hier in deze tijd het land verkavelde, wat er ook op wijst, dat de invloed van de zee slechts gering was (VEENENBOS, 1950).

In de 10e en 11e eeuw werd de situatie aan de kusten weer ongunstiger. In Zeeland vond in deze tijd veel erosie plaats, waarbij de zeegaten sterk vergroot werden, terwijl

het land plaatselijk ook wel verder opslibde. In Belgisch Vlaanderen werden grote gebieden met jong sediment bedekt (RUTOT, 1903; MOORMANN, 1949); in Noordholland en Friesland vond in deze tijd of iets later ook veel erosie plaats (DE ROO, 1949; VEENENBOS, 1950), terwijl in Friesland bovendien de oude verkaveling dichtslibde. Bovendien ging men overal er toe over het Oude-Land met dijken te beschermen.

Deze post-Karolingische transgressie wordt in België de Duinkerke III transgressie genoemd.

In de 13e eeuw begon men nieuw land in te polderen aan de noordrand van Walcheren, wat op een vrij rustige periode wijst.

Door J. P. BAKKER (1948) wordt voor Barradeel aangenomen, dat er een transgressie is geweest omstreeks 900. De datering is echter nog niet duidelijk. Het is zeer goed mogelijk, dat ze òf samenvalt met de 2e phase der vroeg-middeleeuwse òf met de laat-middeleeuwse transgressie van Walcheren. Een andere transgressie wordt door hem aangenomen, die omstreeks 1300 begon. Deze laatste transgressie kon zich misschien niet meer bodemkundig uiten, doordat toen het eiland reeds bedijkt was. Mogelijk mag men de vele berichten van landverlies in de eerste eeuwen na 1300 (PIETERS, 1949) wel in dit verband zien.

De verdere historie van onze zeekusten werd door de bedijkingen meer van het terrein der archaeologie en bodemkunde verlegd naar het terrein der historie.

XV. GESCHIEDENIS VAN DE BEWONING VAN WALCHEREN TOT 1250

DOOR P. J. VAN DER FEEN

1. INLEIDING

In een groot deel van Walcheren kan men het landschap verdelen in ruggen en kommen (BEEKMAN, 1921, p. 30; VLAM, 1942; deze publicatie). De kommen bestaan uit poelgrond. In het profiel hiervan ligt veen (Zeeuws: darink of derrie), waarvan de bovenkant op 0,50 à 1,50 m onder het maaiveld gelegen is. Op vele plaatsen echter is dit veen in de middeleeuwen weggegraven of sterk gestoord (moerwerk; VLAM, 1942, p. 31; deze publicatie, hoofdstuk II, § 16). Ook in smalle ruggen is veelal veen aanwezig. In brede ruggen ontbreekt het; waarschijnlijk is het veen daar ter plaatse oorspronkelijk wel aanwezig geweest, maar is het weggeslepen door de eroderende werking van het water in de krekken, die later in ruggen veranderd zijn (VLAM, 1942, p. 33—35; deze publicatie, hoofdst. I).

De Geologische Kaart van Nederland vat de kreekruggronden, poelgronden en oude kleiplaatgronden van deze publicatie samen als I 10 k, jonge zeeklei, inclusief zandige klei. De Franse en Belgische geologen (BLANCHARD, BRIQUET) noemen dit Dunkerquien.

Het bovengenoemde veen wordt op de Geologische Kaart aangeduid als I 5 v, laagveen. In aansluiting aan de ligging van overeenkomstig veen elders in West-Nederland gebruikt deze publicatie hiervoor de naam „oppervlakteveen”, hoewel het op Walcheren nergens aan de oppervlakte ligt. Dit veen is eerder gevormd dan de jonge zeeklei.

De Walcherse duinen zijn, voor zover bekend, jonger dan dit veen en zelfs jonger dan een groot deel van de jonge zeeklei.

Het veen rust op de oude zeeklei I 3 k (Geologische Kaart en deze publicatie) of het Flandrien der Frans-Belgische terminologie.

2. ARCHAEOLOGISCHE VONDSTEN AAN HET STRAND

Onder archaeologen is Walcheren vooral bekend door vondsten aan het strand. Om deze vondsten naar waarde te schatten is het nodig aandacht te schenken aan de bijzonderheden van de ligging op of in het strand.

In het aanspoelsel, voornamelijk aan de hoogwaterlijnen, vindt men naast recente ook oude voorwerpen. Deze vertonen meestal sporen van slijtage door een verblijf in de branding: de breukranden van scherven zijn niet scherp, maar min of meer afgerond, de vlakken zijn enigszins afgeslepen. Men kan uit deze groep voorwerpen slechts concluderen, dat de zee ergens in de buurt op enkele honderden of wellicht duizenden meters afstand een laag aantast, die deze oudheden bevat heeft (bijv. op het strand te Vrouwenpolder, dat als zodanig na 1600 ontstaan is, spoelen geregeld Romeinse scherven aan).

Voorwerpen, die hoog op het strand liggen, kunnen afkomstig zijn uit zandlagen, die boven de vindplaats hebben gelegen, maar door de wind uiteengeblazen zijn.

Op een vlakte kan door de werking van wind en plantengroei een rij duinen ontstaan. Een eenmaal bestaande groep duinen kan, als de oppervlakte niet door vegetatie en vochtigheid vastgehouden wordt, al stuivend door de wind landwaarts verplaatst worden. In de loop der eeuwen heeft dit verschijnsel in Zeeland menigmaal een begroeide vlakte, een kreek of sloot, een woning of een begraafplaats onder duinzand doen verdwijnen en in vergetelheid doen geraken.

Bij bepaalde constellaties van stroom en branding, richting en kracht van de wind, gemiddelde hoogte van de zeespiegel en rijzing of daling van het land, kan de zee de duinen aan de strandzijde aantasten. Daarbij komt het vaak voor, dat de vroegere vlakte, die de duinen tot basis heeft gediend, aan de zeezijde weer bloot komt te liggen en de sporen van vroegere menselijke werkzaamheid onthult. Dit kan geschieden direct aan de buitenvoet van de duinen of halverwege het strand, even onder de lijn van normaal hoog water (naar mijn ervaring geschiedt dit laatste vaker dan ontbloting aan de duinvoet). De afvalkuilen, graven of substructies van woningen, die aldus op het strand zichtbaar worden, bevatten voorwerpen, die bij elkaar behoren en sedert de jaren van hun gebruik niet verplaatst zijn, hetgeen men in de archaeologie een gesloten vondst noemt. Voorbeelden van zulke vondsten worden besproken in § 7 en § 13. Archaeologisch onderzoek van de bodemstructuren wordt in zo'n geval door eb en vloed en door het grondwater ernstig belemmerd.

Op verschillende plaatsen aan het strand komen somtijds veenbankjes van onder het zand te voorschijn. Voor zover er scherven in deze veenbanken gevonden zijn, blijkt daaruit, dat dit veen pas in de middeleeuwen gevormd is en dus niet overeenkomt met het in § 1 genoemde veen. Hetzelfde blijkt ook uit de ligging, want het veen aan het strand rust op de jonge zeeklei.

3. OUDSTE BEWONING OP WALCHEREN

Naar analogie van vondsten elders in het W. van Nederland zouden in of onder het z.g. oppervlakteveen voorwerpen uit het Neolithicum of van de bronscultuur te verwachten zijn; zulke voorwerpen zijn op Walcheren echter nog nimmer gevonden.

De oudste resten van bewoning op Walcheren liggen onder in de jonge zeeklei direct op de bovenkant van het veen (hoofdst. II, § 6). Deze resten bestaan in hoofdzaak uit scherven van onverglaasde potten, die zonder draaischijf met de hand gevormd waren. De hardheid der scherven bedraagt 2 tot 4 in de schaal van Mohs, welke in de mineralogie gebruikelijk is. Deze geringe hardheid bewijst, dat bij het bakken geen hoge temperatuur bereikt werd en dat dit aardewerk dus in een primitieve oven of in open vuur gebakken is. Gave of bijna gave potten zijn niet gevonden, uit de geringe kromming van de scherven blijkt, dat het vaatwerk groot van afmeting geweest is. Oren komen niet voor (dit in tegenstelling met vergelijkbaar aardewerk in de Fries-Groningse terpen).

Wat de behandeling der oppervlakte betreft, vertonen deze scherven grote verschillen. De oppervlakte is niet glad gepolijst, maar indruksels en ingekraste lijnen geven een indruk van versiering.

4. BENAMING

Deze scherven vat ik samen onder de naam „vroeg inheems aardewerk”. Toen dergelijke scherven het eerst op Walcheren verzameld waren (en wel uit aanspoelsel aan het strand), heeft HOLWERDA ze Fries-Bataafs genoemd, omdat hij enige overeenkomst zag met sommige typen uit de Friese terpen en uit de Betuwe. MARIE DE MAN (1916, p.V) heeft deze term overgenomen. Later heeft HOLWERDA (1923, p. 137) dergelijke ceramiek samengevat onder de term Germaans aardewerk. De laatste benaming heb ik sedert 1926 in Verslagen Zeeuwsch Genootschap gebruikt. Het is echter beter althans met betrekking tot Zeeland de term Germaans te vermijden, omdat het nog onbekend is, of de bevolking van Walcheren, die dit aardewerk gebruikte, Germaans of Keltisch genoemd moet worden en omdat dezelfde typen van aardewerk waarschijnlijk ook in niet-Germaans gebied vervaardigd en gebruikt zijn (vgl. RAHR, 1928 en 1930; BITTEL, 1934).

5. DATERING

De meningen over de datering van dergelijk materiaal van andere vindplaatsen in West-Europa ontlopen elkaar nog veel. Deze dateringen liggen tussen 100 vóór en 200 n. Chr. Om zich in deze een eigen oordeel te vormen, zou een vergelijking van vondsten uit een groot gebied nodig zijn en zulk een vergelijking ontbreekt nog. De datering van het Walcherse materiaal staat dan ook nog niet vast.

Op enige plaatsen in de noordelijke helft van Walcheren vindt men tussen deze scherven in het geheel geen geïmporteerd Romeins aardewerk. Het ligt dus voor de hand deze vindplaatsen te dateren vóór de jaren, waarin Romeinse handel zich tot deze streek uitstreckte. Als de vroegste mogelijkheid voor zulke handel kan men de komst der Romeinen in het N. van het tegenwoordige België aannemen, d.i. 50 v. Chr.

Op minstens twee plekken in de gemeente Koudekerke vonden wij scherven, die tot de vroeg-inheemse groep behoren, maar toch een eigen type vertonen, in de huishoudelijke afval der oude nederzetting gemengd met Romeinse ceramiek van omstreeks 70 n. Chr.

6. DE BEWONERS

Het gaat niet om de scherven maar om de mensen, die dit vaatwerk gebruikt hebben en om hun levensomstandigheden.

Van hun lichaamsbouw weet men niets; noch op Walcheren noch elders in Zeeland is enig skeletstuk van hen gevonden. Urnen, waarin zich lijkenas bevonden heeft, zijn hier nooit aangetroffen. Integendeel geven alle vondsten de indruk uit huishoudelijke afval te bestaan. Deskundige opgraving van de vindplaatsen en onderzoek van het vaatwerk zou gegevens over het leven en bedrijf dezer bewoners kunnen opleveren.

Over taal en godsdienst dezer mensen is ons niets bekend. Plaatsnamen kunnen geen opheldering geven, want de ontvolking van Walcheren tijdens de transgressie na de 3e eeuw n. Chr is oorzaak, dat de oorsprong der Walcherse plaatsnamen in veel latere tijd ligt dan de hier besproken periode.

Op betrekkelijk vele punten van Walcheren zijn sporen dezer bewoning gevonden (afb. 53). De mening van VLAM (1942, p. 38), dat het veengebied onbewoond was, kan dan ook niet gehandhaafd blijven (zie over de bewoonbaarheid overigens hoofdstuk II, § 6 slot).

Deze uithoek, ver van alle bestuurscentra in de mediterrane wereld, wordt in Griekse en Romeinse teksten niet met name genoemd. Hoogstens leest men daarin vage aanduidingen van de Noordzeekust of de Scheldedelta. De loop der wateren in die tijd is ons slecht bekend. Ook uit de schaarse mededelingen over de gebieden, die door bepaalde, met name genoemde volksstammen bewoond werden, kan men niet met zekerheid opmaken, tot welk volk de bewoners van het toenmalige Walcheren gerekend moeten worden.

7. ROMEINS HEILIGDOM

De meest sensationele ontdekking aan het strand had plaats op 5 Januari 1647. Een ooggetuige (SMALLEGANGE, 1696, p. 82) vertelt:

„Als op het einde des jaers 1646 de winden uit den Noord-Oosten en uit den Oosten langen tijt met harde stormen waeiden, wierden de Duinen van Domburg, door de golven van d'onstuimige en hoogopgedrevene zee geweldig afgegeten; zoo dat men eindelijk op den vijftden January 1647 aan de voet van de selvige Duinen verscheide Steenen van ongemeene oudheit met beeltenissen en opschriften van verscheide Afgoden des Heydendoms ontdekte..... Na dat men uit het liggen van de t'saemgevallen

steen kon afnemen, die seer vele eeuwen onder het Zand van de Duinen hadden begraven gelegen, soo had het als een ronde Kapelle geweest, waer in verscheide Altaren gestaen hadden."

AFB. 53. Vindplaatsen van vroeg-inheems en van Romeins aardewerk uit de eerste eeuw vóór tot de 3e eeuw na Chr. De toenmalige vorm van het eiland is onbekend. De kaart geeft daarom de tegenwoordige omtrek van Walcheren aan. Samengesteld door P. J. VAN DER FEEN.

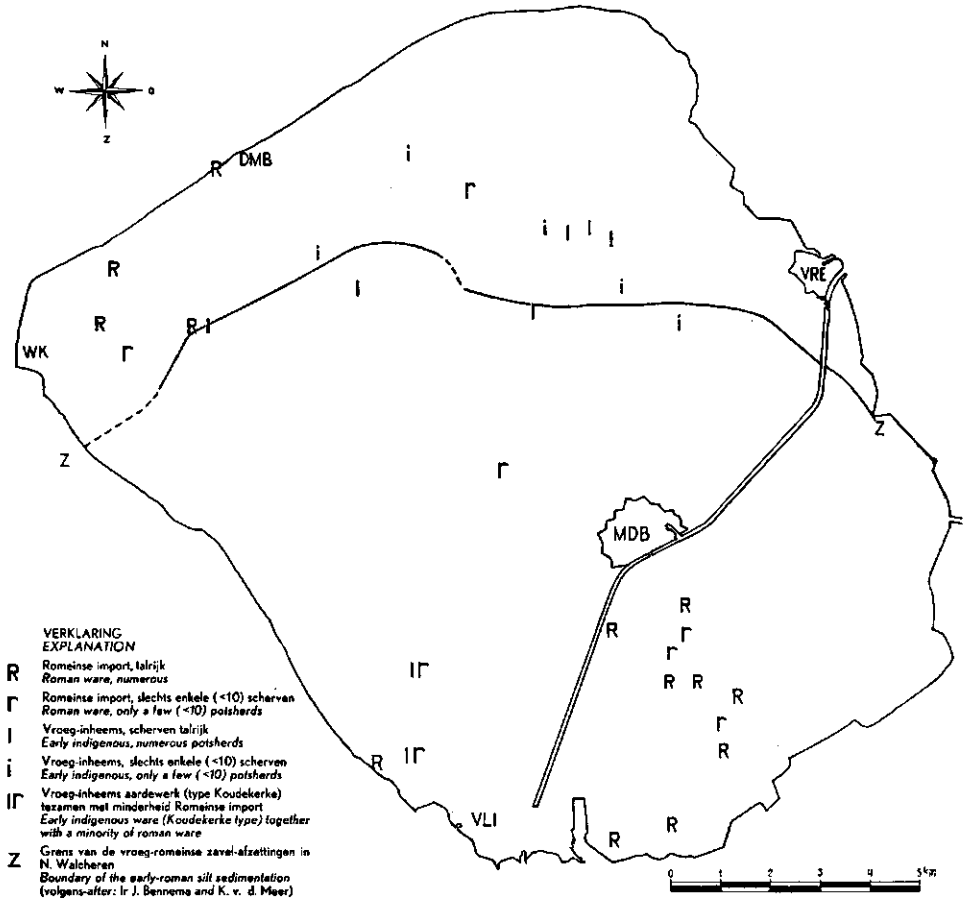


FIG. 53. Finds of early indigenous and of Roman ware, from the first century B.C. to the third century A.D. The form of the island of Walcheren at that time is unknown. Therefore the map shows the outline of the island at present. Compiled by P. J. VAN DER FEEN.

Een tijdgenoot voegt daar nog aan toe (zie KESTELOO, 1913, p. 25):

„Eenighe voeten onder het zant rontom de gemelde plaetse is 't op het strant vol stroncken van boomen en wortelen, soo dat daer voor desen een boschagie schijnt geweest te zijn."

De plaats aan het strand, waar deze ontdekking geschiedde, is niet nauwkeurig bekend, maar lag in de huidige gemeente (toenmalige ambachtsheerlijkheid) Domburg, dicht bij het dorp.

Doordat de afslag van de duinen ook na 1647 voortging, werden de grondslagen en de omgeving van dit heiligdom in de 2e helft van de 17e eeuw steeds meer ontbloot. De lijn van gemiddeld laag water kwam steeds meer landwaarts te liggen en geleidelijk vernielden de mensen en de zee de historische overblijfselen.

In 1731 waren van het heiligdom „nogh voorname gedenksteenen daghelijcks op Laeg water te sien” (VAN DER FEEN, 1927, p. 4). Omstreeks 1740 à 1750 waren zulke stenen nog somtijds zichtbaar, als de zee bijzonder laag afliep. Er zijn mij geen berichten bekend, dat daarna nog iets van het heiligdom aan het strand op de oorspronkelijke plaats te zien is geweest.

Thans ligt de plaats van het heiligdom zeker een eind buiten de lijn van het laagste laag water; hoe ver naar buiten is niet bekend.

8. DATERING

De hier gevonden altaarstenen dragen opschriften in het Latijn en zijn gewijd aan Nehalennia, Jupiter, Neptunus, Hercules of Victoria. De godin Nehalennia is slechts van deze vondsten en uit Keulen bekend. Deze altaren kunnen op grond van de stijl ongeveer tussen 190 en 240 n. Chr. gedateerd worden (HAHL, 1937). Aan het strand in deze omgeving gevonden Romeinse munten zijn merendeels geslagen tussen 80 en 192 n. Chr.; slechts weinige Romeinse munten van deze vindplaats zijn van een vroegere periode (134 vóór tot 79 n. Chr.) of van latere datum (192 tot 273 n. Chr.) (MARIE DE MAN, 1907, p. 213 en 1936, p. 2).

Romeins aardewerk, aangespoeld aan het strand gevonden, loopt, voor zover onderzocht, van 100 tot kort na 200 n. Chr.

Ook Romeinse broches en sieraden uit deze periode zijn aan het strand verzameld.

De meeste dezer Romeinse voorwerpen zijn verzameld van 1647 tot aan het einde van de 19e eeuw. Daarna zijn aan het strand slechts fragmenten van aardewerk gevonden en deze lagen altijd aangespoeld op het zand, doch waren niet in vaste grond ingebed. Men kan hieruit opmaken, dat de strook van de kustvlakte, die sedert 1900 onder het strand ligt, in de 2e en 3e eeuw n. Chr. niet bewoond was.

9. ANDERE VONDSTEN VAN ROMEINS AARDEWERK

Pas in de laatste 25 jaar is gebleken, dat ook binnensduins, in het polderland van Walcheren (afb. 53), vele scherven van Romeins importgoed uit de 2e eeuw n. Chr. te vinden zijn: lichtgekleurde amphorae, waarin wel wijn of olie zal zijn aangevoerd; witte wrijfschalen met een ruwe bodem, waarop brij werd aangemaakt, die men door een tuit aan de rand kon uitgieten; stevige, grijze kook- of voorraadpotjes met deksel; borden en kommen van fijne, rode aarde (terra sigillata), in een grote variatie van vormen, glad gepolijst of met speelse reliëfs versierd.

Al deze import uit de Romeinse provincie Gallia en het in omloop zijn van Romeins geld wijzen er op, dat het toenmalige Walcheren deel had aan het handelsverkeer in het Romeinse Rijk. Van enige militaire betekenis van Walcheren is niets gebleken, tenzij men 2 dakpannen met het stempel van de Romeinse vlootafdeling, die opereerde op de Beneden-Rijn en op de Noordzee, als zulk een bewijs wil beschouwen. Deze beide stukken zijn gevonden aan het strand resp. te Vrouwenpolder en Oostkapelle (KRUSEMAN, 1916, p. V; VAN DER FEEN, 1936, p. VIII).

10. DE WEG NAAR BRITANNIA?

Het opschrift op de basis van een aan het strand bij Domburg gevonden votiefsteen, waarvan de rest onbekend gebleven is, luidt in vertaling als volgt: Na verhoord gebed aan de Godin Nehalennia heeft Marcus Secundin(i)us Silvanus, handelaar in aardewerk op Britannia (Engeland), wegens richtig behoud van zijn koopwaar, gaarne zijn gelofte aan Haar vervuld. Uit dit ene opschrift (zonder begeleidend beeld) en uit het feit, dat Nehalennia in drie voorstellingen in staande houding de linker voet laat rusten op de steven van een schip (JANSSEN, no. 8, 18, 26; ESPÉRANDIEU, no. 6639, 6650, 6660; BYVANCK, no. 256, 239, 251) hebben sommigen geconcludeerd, dat de overtocht naar Engeland van hieruit plaats had. Een klassieke tekst geeft steun aan de opvatting, dat de scheepvaart-route van de Rijn naar Britannia door de Schelde-delta liep; daarbij wordt echter in één adem het veel zuidelijker gelegen Boulogne genoemd.

Duidelijk is de betekenis van Walcheren in verband met dit alles nog allerminst. Indien werkelijk Engelandvaarders en terugkerenden naar het continentale Romeinse gebied bij Domburg godsdienstige handelingen kwamen verrichten, dan moet er op niet meer dan een paar kilometer afstand van het heiligdom een veilige ligplaats voor zeeschepen geweest zijn.

11. LIGGING VAN DE ROMEINSE VONDSTEN IN HET PROFIEL

In de zuidelijke helft van Walcheren zijn vindplaatsen bekend, waar vroeg-inheems aardewerk, direct op het veen liggende, gemengd is met Romeinse import van omstreeks 70 n. Chr. (§ 5 slot). In dit deel van Walcheren is ook ongemengd Romeins materiaal gevonden, dat op het veen rust (hoofdstuk II, § 8); de datering dezer scherven is nog niet geheel zeker, maar waarschijnlijk, althans voor een deel ervan, in de 2de eeuw n. Chr. te stellen.

In de noordelijke helft van Walcheren zijn geen Romeinse scherven uit de 1ste eeuw n. Chr. gevonden, daarentegen vele uit de 2e eeuw n. Chr. Deze laatste zijn niet gemengd met inheemse waar en rusten niet direct op het veen, maar zijn ingebed in afzettingen, die tot de jonge zeeklei behoren. Hier heeft dus tussen de vroeg-inheemse bewoning (vgl. § 3—§ 6) en de 2e eeuw n. Chr. een transgressie met aanmerkelijke sedimentatie plaats gehad (hoofdst. II, § 8).

12. DE WATERSTAND KORT VOÓR 300 NA CHR.

Wij zagen in § 8 van dit hoofdstuk, dat aan het strand de votiefstenen tot ongeveer 240, het aardewerk bijna even ver en de munten tot 273 doorlopen.

In een redevoering, 1 Maart 297 n. Chr. te Rome gehouden, werd gesproken over een kort te voren (291?) gehouden veldtocht van het Romeinse leger in „het gebied, waardoor in schuine geulen de Schelde stroomt en dat door de Rijn met zijn twee armen omvangen wordt” (d.i. de gemeenschappelijke delta van Rijn, Maas en Schelde). „Dit gebied”, zegt de feestredenaar, „is bijna geen land; zozeer is het met water doordrenkt, dat de bodem niet alleen, waar ze duidelijk moerassig is, meegeeft en de voeten opzuigt, maar ook, waar ze iets vaster schijnt te zijn, door voetstappen in beweging wordt gezet.” (Panegyrici Latini VIII (V) 8).

Ofschoon een dergelijke feestrede niet tot de betrouwbaarste geschiedbronnen behoort, kan men in deze zinsneden toch een aanwijzing zien, dat de grondwaterstand

in het onderhavige gebied kort vóór 300 hoog was, hetzij door opstuwing van de zeezijde of door andere oorzaken.

Politieke en natuurlijke factoren kunnen hebben samengewerkt om de Romeinse invloed in deze streek te doen ophouden of sterk te verminderen.

Sporen van bewoning op Walcheren tijdens de 4e of het begin van de 5e eeuw kennen wij niet met zekerheid.

13. VROEG-MIDDELEEUWSE BEWONING BIJ DE N.W.KUST

Op het strand van de gemeente Oostkapelle (met het aangrenzende strand in de gemeente Domburg) zijn van 1647 tot 1900 talloze munten en andere metalen voorwerpen uit de vroege middeleeuwen verzameld. Deze zijn afkomstig uit begraafplaatsen, die daar te voorschijn kwamen, als de zee de duinen aantastte en waarschijnlijk ook uit de resten van woningen, die eveneens door de duinen overstoven waren geweest (vgl. § 2).

De begraafplaatsen met de vele gouden en zilveren munten en de talrijke zilveren en bronzen sieraden en toiletbenodigdheden doen een welvarende bevolking vermoeden, die op een klein gebied geconcentreerd was.

Over de lichamelijke bouw dezer bevolking weten wij iets, doordat J. C. DE MAN (1866 en 1885) een aantal maten van schedels uit deze begraafplaatsen gepubliceerd heeft (de schedels zelf zijn in 1940 door oorlogsgeweld vernietigd). Deze gegevens vereisen hernieuwde studie, maar zoveel is zeker, dat 90% der begravenen een lengte-breedte-index van de schedel van 78 of minder had en dat zij dus tot het Noordse of tot het Mediterrane ras behoorden, maar in geen geval tot het Alpine ras (let wel Noords heeft in deze betekenis *niets* met Noormannen te maken).

Welke middelen van bestaan deze bevolking had, blijkt niet. Zonder handel of scheepvaart echter kan een zo grote opeenhoping van munten uit geheel West-Europa wel niet tot stand zijn gekomen.

MARIE DE MAN (1899 en 1936) dateerde de hier gevonden munten van 500 tot 877; slechts weinige latere munten zijn gevonden. Onder latere numismatici bestaat de neiging sommige typen der hier gevonden munten (nl. sceatta's en nabootsingen van Byzantijnse munten) iets vroeger dan 500 te stellen. Munten, na 877 (dood van Karel de Kale) geslagen, zijn bij deze begraafplaatsen slechts in minimaal aantal gevonden. Hiervoor zijn verschillende verklaringen mogelijk. Het medegeven van geld in de kisten kan onder de invloed van een kerkelijk verbod in onbruik zijn geraakt, of wel men ging elders begraven (b.v. omdat de oude begraafplaats door duinzand overstoven werd), of gemunt geld werd schaars (dit laatste misschien als gevolg van actie der Noormannen of door economische veranderingen van veel meer dan plaatselijke betekenis). Indien de munten niet alle uit graven afkomstig zijn, maar wij ook te maken hebben met geld, dat voor de veiligheid weggestopt werd, dan kan ook het intreden van rustiger tijden het ophouden van muntvondsten veroorzaakt hebben. Kortom, het is vooralsnog gewaagd uit het feit, dat op deze vindplaats geen munten uit perioden na 877 gevonden worden, een bepaalde topographische conclusie te trekken.

Samenvattend kunnen wij zeggen, dat in het mondingsgebied van de kreek van Westhove (hoofdst. II, § 9 en bijlagen, kaart 6) van 500 (of eerder) n. Chr. tot 900 of later een begaanbaar gebied was. Van bodemkundige zijde heeft men mij geen verklaring kunnen geven van het feit, dat de bewoning hier zoveel eerder begon dan meer landinwaarts.

14. CHRISTELIJKE PREDIKING, CIRCA 700 EN 830

De oudste vermelding van de naam Walcheren vinden wij in een levensbeschrijving van WILLEBRORD (geb. 658, overl. 739). Deze bracht een kort bezoek aan Walcheren (in welk jaar is niet bekend) en predikte daar het Christendom in een oud heidens heiligdom (vermoedelijk is hiermede het in § 7 vermelde heiligdom bedoeld). Hij ontkwam daarbij ternauwernood aan een op hem gepleegde aanslag van de zijde der bevolking (VAN DER FEEN, 1935, p. IX). Van het stichten van een kerk blijkt niets. In dit bericht, dat vóór 800 op schrift gesteld is, wordt Walcheren een „villa” genoemd (in een variant op het handschrift echter „eiland”). De betekenis van het woord villa is oorspronkelijk een Romeins landbouwbedrijf, later, in de vroege middeleeuwen, betekende het een landgoed, dat een aantal hoeven omvatte.

Voor de latere overlevering, dat WILLEBRORD te Westkapelle gepredikt zou hebben, geven de schriftelijke bronnen geen enkele grond.

Toen FREDERIK, bisschop van Utrecht, omstreeks 827 als zodanig benoemd werd, verzocht keizer LODEWIJK DE VROME hem spoedig zijn aandacht te wijden aan de bewoners van Walcheren, onder wie vele huwelijken tussen bloedverwanten, in strijd met de kerkelijke wetten, voorkwamen. (Dit is begrijpelijk, indien onze veronderstelling van een door het water geïsoleerde bevolking juist is.) Bisschop FREDERIK gaf kort daarop aan dit verzoek gevolg en bracht een bezoek aan Walcheren. Hij liet daar na aankomst zijn tent opslaan „in de groene weiden”. De plaatselijke bevolking was aanvankelijk geneigd tot verzet tegen de bisschoppelijke vermaningen, maar kwam toch „uit de villa's in de omtrek” naar zijn prediking in de kerk luisteren. De bisschop stelde bij zijn vertrek vertrouwde priesters aan en reinigde op de terugweg hun parochies (Acta Sanctorum). Bisschop FREDERIK overleed waarschijnlijk in 838.

Bij dit bericht over het bezoek van Bisschop FREDERIK moet ik een voorbehoud maken. In de vorm, waarin wij het kennen is het tussen 1030 en 1050 op schrift gesteld. Het is dus mogelijk, dat de biograaf toestanden uit de 9e met die in de 11e eeuw verward heeft.

15. NOORMANNEN

Deense benden, de z.g. Noormannen, richtten in de 9e eeuw bij voorkeur hun aanvallen op centra van bewoning, waar snel buit te behalen was. De bevolking der onversterkte woonplaatsen kon hoogstens guerilla-strijders in het veld brengen en moest het overal tegen de goed geoefende Deense krijgslieden afleggen (LOT, 1946, p. 105).

Uit de begraafplaatsen (§ 13) blijkt de welstand, zo niet de rijkdom der toenmalige inwoners van Walcheren. Men kan zich er dan ook niet over verwonderen te lezen van Deense invallen („raids” in moderne terminologie) in Walcheren in 837 en 879.

Langer van duur was een andere betrekking van Denen met Walcheren. Uitgeweken leden van het Deense koningshuis zijn door LODEWIJK DE VROME en zijn opvolgers tot bondgenoten gemaakt en met gezag over Walcheren bekleed (GOSSES, 1923; DE MAN, 1936). Over de verhouding dezer Deense machthebbers tot de plaatselijke bevolking is niets bekend. Evenmin weten wij iets over de vestiging van Denen op Walcheren.

Archaeologica, die in Denemarken karakteristiek geacht worden voor de cultuur der Vikingen, zijn op Walcheren nooit gevonden. Aan het verhaal, dat de Westkappelaars van Noormannen zouden afstammen, geven noch schriftelijke berichten, noch archaeologische vondsten enige steun.

16. WAT BETEKENT DE NAAM WALCHEREN ?

Oudheidkundige vondsten en schriftelijke berichten stemmen dus daarin overeen, dat een plaats op ons eiland in de 8e en 9e eeuw economische betekenis had. Er woonde een eigengereide bevolking, die vóór 827 tot het Christendom overging.

Taalkundigen geven ons de keuze tussen twee afleidingen van de naam Walcheren: villa (of eiland) der vreemdelingen dan wel villa (of eiland) der moerassen (of wadden) (GUSSELING, 1946). Van historisch standpunt zijn beide betekenissen aannemelijk, maar het lijkt mij waarschijnlijker, dat een handelscentrum naar de bewoners dan naar naburige wadden of moerassen genaamd is.

Tot 1100 is Walcheren de enige plaatsnaam, die in verband met deze omgeving gebruikt wordt. Pas in 1100 (althans tussen 1083 en 1110, THIOFRIDUS) komen Middelburg en Westkapelle voor het eerst in een tekst voor. Andere plaatsnamen op Walcheren verschijnen pas later in de 12e en 13e eeuw.

Van de 5e tot de 8e eeuw is het begravingscentrum aan de N.W.-kust het enige bewijs van bewoning op Walcheren, dat wij kennen, terwijl er bodemkundige aanwijzingen zijn van een transgressie tenminste gedurende een deel dezer periode in de rest van het eiland (hoofdst. II, § 10). Naar mijn mening heeft dat centrum in de vroege middeleeuwen Walcheren geheten en is deze naam uitgebreid tot het aangrenzende complex van kreekruggen en oude kleiplaatgronden, toen deze in de 9e eeuw bewoonbaar werden.

17. DE NIEUWE BURGEN

De taktiek der Noormannen bestond in het snel verrassen en plunderen van open dorpen. Omstreeks 870 begon men in Frankrijk en Vlaanderen bewoonde plaatsen door permanente versterkingen tegen de Noormannen te beveiligen; men herstelde de vervallen Romeinse vestingwerken (LOT, l.c.) of de inwoners groeven een gracht en maakten een wal van „rijshout, aarde en zoden” (MIRACULA S. BERTINI, cap. 6).

Om een plaats door belegering in te nemen, hadden de Denen in de regel noch de middelen noch het geduld. Toen dan ook in 890 een grote troep Noormannen bij de belegering van een versterkte plaats aan de Yser niet snel succes behaalde, besloten zij „naar Zeeland te gaan en daar de onlangs gemaakte burgen te veroveren en alle inwoners te doden, indien dezen zich niet zouden overgeven” (ibidem). Het is niet te gewaagd dit bericht te betrekken op de ronde burgen, zoals er te Burgh op Schouwen nog een bestaat en zoals er te Middelburg en Oost-Souburg archaeologisch aangetoond zijn, terwijl te Oostburg duidelijke en ook te Domburg enkele gegevens op het bestaan van zulk een burg wijzen (HUIZINGA, 1935; BRAAT, 1941, 1942; VAN DER FEEN, 1948). Weliswaar wijzen te Middelburg en Oost-Souburg binnen de omwalling gevonden scherven reeds op bewoning in het begin van de 9e eeuw, maar de bewoning op deze plaatsen kan ouder dan de omwalling zijn, of de omwalling kan pas kort voor 890 effectief gemaakt zijn.

18. DORPEN EN VERSPREIDE HOEVEN, 800—1200

De vondsten in de burgen en op vele andere plaatsen op de kreekruggen en oude kleiplaatgronden verschillen ten enenmale van die in de omgeving der begraafplaatsen in het N.W. (§ 13). Bij deze begraafplaatsen zijn de gave, waardevolle munten en sieraden verzameld, die met de doden begraven waren. Elders op Walcheren echter vindt men als

enige gegevens huishoudelijke afval, zoals potscherven en afgekloven botten in de humus- en fosfaatrijke oude bewoningsgrond.

Het aardewerk der laatstbedoelde vindplaatsen begint omstreeks 800, wordt pas circa 1000 talrijk en gaat wellicht tot 1200 door. Kennelijk heeft de bewoning zich na 800 over de kreekruigten en oude kleiplaatgronden uitgebreid. Bewoonbaar en bruikbaar worden van het land moet samen zijn gegaan met toeneming van de bevolking, waarbij immigratie van betekenis kan zijn geweest.

De poelgronden waren voor bewoning ongeschikt, maar gedurende een deel van het jaar als weide- of hooiland bruikbaar. Feitelijk is dit zo gebleven, tot in de 20e eeuw bemaling van de polder ingevoerd werd.

Wij kunnen ons Walcheren in het tijdvak 800 tot 1200 voorstellen als bezet met een aantal villa's (vgl. § 14), tot elk waarvan een aantal verspreide hoeven behoorden. De burgen en de meeste villa's zijn in de latere dorps- en stadskernen overgegaan, de vroegere hoeven vinden wij nu als plekken oude bewoningsgrond met scherven terug.

De beenderen, die in de huishoudelijke afval gevonden zijn, bewijzen dat de toenmalige bewoners schapen, runderen, varkens en paarden hielden.

19. BERGJES

Aldus noemt men in Zeeland kunstmatig opgeworpen, met gras begroeide aardhopen. Zij hebben aan de basis een horizontale doorsnede van ongeveer 30 m en steken ongeveer 10 m boven het maaiveld uit. Dikwijls duidt men ze aan met het boekenwoord vluchtbergjes, maar het is nooit bewezen, dat zij gediend hebben om tijdens overstroming het water te ontvluchten. Het woord „hil” voor zulk een bergje komt waarschijnlijk wel in het Schouwse dialect, niet in het Walcherse voor.

De bergjes zijn van de 17e eeuw tot heden veelvuldig afgegraven. DE MAN (1898) telde er op Walcheren nog 25 van aanzienlijke hoogte en kon van 33 andere de plaats nog aanwijzen (kerken met verhoogde ligging niet meegerekend). BENNEMA meent op grond van terreinvorm en vondsten van nog enkele andere een spoor te hebben gevonden. Thans zijn er nog 10 van meer dan 5 m hoogte boven maaiveld, waarvan die bij St. Jan ten Heere volgens DE MAN (1898, p. 440) pas in de 19e eeuw opgeworpen is. Jaarlijks worden restanten van bergjes opgeruimd, zonder dat enige instantie afdoende maatregelen neemt om ze te onderzoeken.

De artefacten, die men in de bergjes gevonden heeft, zijn uit de 9e tot de 13e eeuw. Te Ritthem (REMOUCHAMPS, 1927) en te Biggekerke (VAN DER FEEN, 1950) is gebleken, dat de grondslag der daar onderzochte bergjes bewijzen van bewoning in die eeuwen bevatte. Het onderzoek van de bergjes is nog te weinig nauwkeurig en te onvolledig geweest om over doel en gebruik iets zekers te kunnen zeggen. Zij zijn zeker niet ineens tot de grootste hoogte opgeworpen. Er zijn aanwijzingen, dat op de top van sommige een stenen bouwsel gestaan heeft ('t Hooge Duvekot te Oostkapelle, Poppekinderendorp te Veere, verder de berg van Troje te Borssele en de berg van Westkerke te Scherpenisse). TACK (1938) heeft de opvatting verdedigd, dat de bergjes een defensief doel hebben gehad.

Bij Grijskerke en Poppekerke op Walcheren en te Duivendijke op Schouwen zijn op de plaats, waar een bergje lag, Romeinse scherven gevonden. Continuïteit van bewoning op zulk een plaats is niet aangetoond en niet waarschijnlijk. Er zijn zoveel Romeinse scherven en zoveel bergjes in Zeeland geweest, dat een bergje bij toeval weleens kan zijn terecht gekomen op een plaats, waar Romeinse scherven in de grond zaten.

In het onderzochte restant van een bergje te Biggekerke was de eerste bewoning

gevestigd op de grens van kreek en poelgrond. De basis dezer oudste bewoning ter plaatse lag nu op 0,25 à 1,00 m—N.A.P. en van enige ophoging boven het maaiveld tijdens de eerste bewoning was geen spoor te bekennen. Dit begin is nog niet nauwkeurig gedateerd, maar lag blijkens het gevonden aardewerk zeker na 800, misschien zelfs een paar eeuwen later. Pas daarna is het perceel om waterstaatkundige of strategische redenen tot minstens 8 m boven N.A.P. opgehoogd (VAN DER FEEN, 1950).

20. EEN TRANSGRESSIE TUSSEN 890 EN 976 ?

Een welvarende landstreek heeft meer kans in oorkonden en annalen genoemd te worden dan een nagenoeg onbewoonbaar moeras. Want een welvend gebied kan inzet zijn in politieke of militaire verwickelingen. Schriftelijke berichten zwijgen over Walcheren tussen 890 en 972. Hier is dus tijdsruimte om een transgressie aan te nemen, waartoe de bodemkundige waarnemingen inderdaad aanleiding geven (hoofdst. II, § 12). In hoeverre deze transgressie de economische ontwikkeling tussen 800 en 1200 (vgl. § 18) onderbroken heeft, is uit de vondsten nog niet gebleken.

21. WALCHEREN IN DE 11e EEUW

Uit oorkonden en kronieken van 972 (OBREEN, 1937, no. 44) en later blijkt, dat Walcheren staatkundig behoorde tot het gebied van de keizer en kerkelijk tot het bisdom Utrecht, terwijl de abdij van St. Bavo te Gent er eigendommen had en de graaf van Vlaanderen er invloed verwierf. Ook de abdij van Echternach had er waarschijnlijk toen reeds grote belangen. De Vlaamse penetratie gaf herhaaldelijk aanleiding tot gevechten op Walcheren tussen Vlamingen en inwoners (o.a. 995 en tegen 1100).

Hoezeer landbouw de mannen van Walcheren ter harte ging, blijkt uit het relaas, hoe een aantal hunner, kort vóór 1100, op 16 lange zeilschepen van een reis naar Antwerpen terugkeerde en tijdens de vaart om regen bad, omdat droog en schraal weer alles, wat zij gezaaid hadden, dreigde te vernielen.

Een andere tekst uit dezelfde tijd noemt Walcheren „een eiland overvol met een rijkdom aan goederen, met een menigte krachtige mensen, met sterke paarden en ander vee”.

Van kerkelijke zijde noemt men het Walcherse volk in deze tijd „hardnekkig, somber en ruw, wisselend als de zee, door geen heren en door geen wetten bedwongen; het vreest niets of niemand en gelooft slechts, wat het voor zijn ogen ziet” (THIOFRIDUS).

22. WALCHEREN IN DE 12e EEUW

Vele kerken op Walcheren dragen de naam van een wereldlijk persoon (Serooskerke, Poppekerke, Boudewijnskerke, Meliskerke, Biggekerke, Grijskerke). HUIZINGA (1935, p. 23) heeft betoogd, dat deze vóór 1175 gesticht moeten zijn. Enkele andere plaatsnamen op Walcheren verschijnen in de 12e eeuw in de oorkonden (b.v. Souburg, Zandijk, Hoogelande, Brigdamme). Het klooster (later abdij) te Middelburg werd in het begin van deze eeuw gesticht, tussen 1120 en 1130 (OBREEN, 1937a).

De abdij van Echternach had vele eigendommen op Walcheren (TACK, 1939).

23. WALCHEREN IN HET MIDDEN DER 13e EEUW

Een oorkonde van 1247 (FRUIN, 1900) bevat een onvolledige lijst van parochies op Walcheren. Deze en alle andere parochiekerken, die in oorkonden vóór 1250 genoemd worden, staan op de kaart (bijlagen, kaart 6). Deze geeft, met de bergjes en de verspreide vindplaatsen, een beeld van de verspreiding der toenmalige bevolking.

BARTHOLOMEUS ANGLICUS beschreef omstreeks 1240 Zeeland als

eilanden, die door sterke dijken rondom bevestigd zijn tegen het geweld van de zee; de bodem is er zeer vruchtbaar voor graan, maar bomen ontbreken er bijna geheel; want bomen kunnen met hun wortels niet diep in de grond dringen wegens de zouthed van de zee en verdorren dus spoedig nadat zij geplant zijn en gaan dood. Zeeland is dicht bevolkt en heeft vele rijkdommen. De bevolking is er groot van gestalte, sterk van lichaam en koen van geest, vroom in de godsdienst, vreedzaam en rustig onder elkander, voor velen weldadig, voor niemand lastig, behalve als zij genoodzaakt zijn weerstand te bieden aan een brutale vijand.

Wij zijn dan reeds in het laat-middeleeuwse Walcheren, waarvan de juridische, kerkelijke en economische structuur door FRUIN, GOSSES, UNGER, enz. in vele publicaties beschreven is.

24. SUMMARY: EARLY SITES IN THE ISLAND OF WALCHEREN FROM ABOUT 100 B.C. UNTIL 1250 A.D.

The oldest sites hitherto known in Walcheren lie on the upper side of the peat layer, and are now covered by about 1 metre of marine clay. The kitchen middens contain many, rather soft potsherds, without any glaze. Decoration is lacking or is very primitive. The pots are handmade, without the use of a potter's wheel. We call it early indigenous ware. These finds are marked I (many potsherds) or i (only a few sherds) on the map fig. 53. These sites can be dated between 100 B.C. and 200 A.D.

In two of these sites (marked Ir in fig. 53) the kitchen middens, equally resting on the peat, contained a peculiar kind of early indigenous ware and between it some remains of Roman pottery (terra sigillata, etc.) imported from Gallia about 70 A.D.

Numerous and important Roman remains from about the 2nd century of our era have been found in several localities (R and r on map fig. 53). In a few points, where their stratigraphical position is more or less clear, they are situated either directly on the peat (such is the case in the S. part of Walcheren) or between two layers of clay („oude kleiplaat”-soils in the N. part of the island) above a layer of peat (Chapter II). The latter situation leads to the conclusion of a transgression about 100 A.D.

Habitation between 300 and 500 A.D. is still problematic.

Near Domburg (on the N.W. coast, DMB in fig. 53) have been found numerous graves of a meso- and dolichocephalic population of men and women, between 500 and 900 A.D., maintaining commercial relations with many parts of Europe, and showing signs of prosperity, or even wealth, in their grave goods. The earliest written records of the island refer to this very restricted area. Here the first traces of Christianity have been found.

Meanwhile, the other parts of the island, during a transgression, have been silted up and the creek ridges (Chapter II) have been newly occupied from 800 A.D. onwards. The sites of 800—1200 A.D. (appendices, map 6) are characterized by a black humus, containing bones of sheep, cattle, pigs and horses, mill-stones of tuff and a lot of pot-

sherds of imported ware (Badorfer, Pingsdorfer, etc.). Many of these sites were the origin of the present towns, villages and hamlets.

Middelburg, Oost-Souburg (and perhaps also Domburg) have their origin in ring-forts, having circular ramparts and ditches, made shortly before 900 A.D. in defence against the Danes.

Spread over the whole island were more than sixty moated mounds (asteriform signs on map 6). They had a diameter of about 30 m and rised to 10 m above the level of the surrounding fields. Most of them were situated at the border of a creek-ridge and the adjacent "poel"-grounds. From the 16th century up to now most of them have been dug off. Some of them, in their basal parts, contained the remains of a farm (?) of the 9th century of our era or a few centuries later. They have been thrown up between 900 and 1300, but we don't know exactly when this happened, nor to what purpose it was done: to escape inundation or for some strategical reason. They never contain graves. Only a few of these mounds are left now. As yet not one has been examined thoroughly by means of modern archaeological methods.

The "poel" soils, from mediaeval times, were used for peat digging and as meadows. Really habitable during the whole year they became only in the 20th century when the polder could be drained artificially.

25. LITERATUUR

- | | | |
|------------------------|---------|--|
| Acta Sanctorum | | Julii t. IV die XVIII, Acta S. Frederici episc. et mart. |
| ALCUINUS | | Vita Willibrordi ed. A. PONCELET, 1910, <i>Acta Sanctorum, Novembris t. III</i> ; ed. W. LEVISON, 1920, <i>Monum. Germ. hist., Script. Merov.</i> 7. |
| ANGLICUS, BARTHOLOMEUS | | De proprietatibus rerum. <i>Lib. XV Cap. CXLIII.</i> |
| BEERMAN, A. A. | 1921 | Zeeland in 1300. Geschiedk. Atlas v. Ned. 's-Gravenhage. |
| BITTEL, K. | 1934 | Die Kelten in Württemberg. <i>Röm. Germ. Forschungen</i> 8. |
| BLANCHARD, R. | 1906 | La Flandre. Paris. |
| BRAAT, W. C. | 1941 | Souburg en Middelburg. <i>Oudheidk. Med. R. Mus. v. Oudh. Leiden</i> , (N.R.) 22, 52-69. |
| — | 1942 | Nieuwe vondsten te Middelburg. <i>Ibidem</i> (N.R.) 23, 15-29. |
| BRIQUET, A. | 1930 | Le littoral du Nord de la France. Paris. |
| BYVANCK, A. W. | 1931/47 | Excerpta Romana. R.G.P. 's-Gravenhage. |
| ESPÉRANDIEU, E. | 1925 | Recueil général des bas-reliefs, etc. 9. Paris. |
| FEEN, P. J. VAN DER | 1926/50 | Jaarverslag. <i>Archief uitg. d. Zeeuwsch Gen.</i> |
| — | 1927 | Aanteekeningen bij Nehalennia-literatuur. <i>Ibidem</i> , p. 1-6. |
| FRUIN, MR R. | 1900 | De parochies van Walcheren. <i>Ibidem</i> 8, 3, 99-108. |
| GOSSES, I. H. | 1923 | Deensche heerschappijen in Friesland gedurende den Noormannentijd. <i>Med. Kon. Ac. v. Wet., afd. Lett. (B)</i> , 56, 4. |
| GIJSSELING, M. | 1946 | Etymologie van Walcheren. <i>Handelingen toponymie en dialectologie. Brussel</i> , 20, 49-62. |
| HAHL, L. | 1937 | Zur Stilentwicklung der provinzialrömischen Plastik in Germanien und Gallien. Darmstadt. |
| HOLWERDA, J. H. | 1923 | Arendsburg. Leiden. |
| HUIZINGA, J. | 1935 | Burg en kerspel in Walcheren. <i>Med. Kon. Ac. v. Wet., afd. Lett. (B)</i> , 80, 2. |
| JANSSEN, L. J. F. | 1845 | De Romeinsche beelden en gedenksteen van Zeeland. Middelburg. |
| KESTELOO, H. M. | 1913 | Domburg in woord en beeld. Middelburg. |

- KRUSEMAN, W. POLMAN 1916 Jaarverslag. *Archief uitg. d. Zeeuwsch Gen.*
- LOT, F. 1946 L'art militaire et les armées au moyen-âge.
- MAN, J. C. DE 1866 Beschrijving van eenige in het strand van Walcheren gevonden schedels. *Archief uitg. d. Zeeuwsch Gen.*
- 1885 Bijdrage tot de kennis van den schedelvorm in Walcheren. *Ned. T. v. Geneesk.* 21, 2, 97-150.
- 1898 De vluchtbergen in Schouwen, de Bevelanden en Tholen. (Tabel: bergies op Walcheren p. 131-136). *Archief uitg. d. Zeeuwsch Gen.* 8, 2, 1-142.
- MAN, MARIE G. A. DE 1907 Catalogus der numismatische verzameling. *Zeeuwsch Gen. Middelburg.*
- 1916 Jaarverslag. *Archief uitg. d. Zeeuwsch Gen.*
- 1936 De munten op en in het strand bij Domburg gevonden. *Ibidem*, p. 1-13.
- Miracula S. Bertini ed. O. HOLDER-EGGER, 1887, *Mon. Germ. hist. Script*, 15, 1, 507-522.
- OBREEN, H. 1937 Oorkondenboek v. Holland en Zeeland, 2e dr. 's-Gravenhage.
- 1937a De oorsprong der Middelburgsche abdij. *Études dédiées à la mémoire de H. Pirenne*, p. 217. Brussel.
- Panegyrici Latini ed. W. BAEHKENS, 1911; het hier van belang zijnde citaat ook: BYVANCK, 1931, l. c. I, 372, 376.
- RAHIR, E. 1928 L'âge du fer à la Panne. *Bull. Soc. R. Belge d'Anthrop.*
- 1930 La Panne, fabrication de poteries. *Ibidem*.
- REMOUCHAMPS, A. E. 1927 De vluchtberg bij de hofstede „Berglust" te Ritthem op Walcheren. *Oudheidk. Med. R. Mus. v. Oudh. Leiden*, (N.R.), 8, 40-47.
- SMALLEGANGE, M. 1696 Nieuwe Cronyk van Zeeland. Middelburg.
- TACK, P. L. 1938 De Walcherse werven. *Archief uitg. d. Zeeuwsch Gen.*, p. 89-119.
- THIOFRIDUS Zie ALCUINUS l.c.
- VLAM, A. W. 1942 Historisch-morfologisch onderzoek van eenige Zeeuwsche eilanden. Diss. Leiden. Ook in *T. Kon. Ned. Aardr. Gen.* 60, 1, 1943.

SUMMARY¹

SOIL SURVEY OF THE ISLAND OF WALCHEREN

In the 12th century the island of Walcheren consisted of one large polder which had been enclosed as a whole. Later on new land was enclosed on the north-eastern and south-eastern side, the land being acquired from the sea (fig. 1).

By these enclosures adjoining the old centre, Walcheren acquired its present shape. The landscape of the younger polders differs in many respects from that of the original one. For instance the former are mainly arable areas, but arable land and grassland alternate in the old centre. Furthermore, before the now proceeding re-distribution of the land, the differences in allocation and road systems were very striking indeed. In the younger areas the blocks were always regular in shape with straight boundaries and also straight roads, in the older part the blocks were irregularly shaped often with straggling boundaries and very winding roads. For that reason re-allocation was so essential here.

There is also a difference in soil conditions. When digging ditches in the land of the old centre, peat is often brought up from the subsoil, a feature hardly ever experienced in the younger polders, as the subsoil there consists of sea-sand. The young polders vary greatly from the older parts and constitute their own peculiar landscape, indicated by us with the name „Nieuwland” (New-Land).

In the first place we will now deal with the old centre. This old centre is protected from the sea by a ridge of dunes in the west and north, which is very narrow at some places, but yet locally rather high. This ridge of dunes forms in several parts the background of the landscape. Leaving the dunes out of consideration there are no very large differences in elevation on the island. Walcheren consists of a sea-clay landscape which, of course, is rather flat.

When looking at this landscape more closely it is found that its flatness is only a relative feature after all. Next to lower lying areas there are higher parts in it, composing wide ridges. The lower parts are at 1 m below N.A.P. (New Amsterdam water mark, i.e. mean sea-level), the „ridges” at 1 m above N.A.P. This is clearly shown by an aerial photograph taken at the beginning of the inundation (fig. 2). It shows Oost-Souburg and the area east of this village. The lower parts have already been flooded, while the ridges are still above water. It is also striking that the inhabitation is mainly concentrated on the ridges, both the village of Oost-Souburg, with a typical Carolingian refuge citadel in its centre and the isolated farms being built on the ridges just like the main roads.

The structure of these wide ridges proves to be quite different from that of the lower areas. In the latter a very consolidated grey clay-layer, 60 to 120 cm in depth, is to be found overlying peat. Neither this grey clay nor the peat occurs in the ridges. Their subsoil is namely always sandy, the topsoil often consisting of silt. The profiles of these ridges show consequently more likeness to those of the New-Land than to those of the surrounding lower areas (fig. 3). During the work in connection with the re-allocation of the land, occasionally a section through such a ridge is met with (fig. 4). The peat has been eroded in most cases and has adopted the shape of a bank (fig. 5) and everything points to a former watercourse, many marine shells in the sand being evident of the influence of the sea just like the alternating shallow layers of sand and silt (fig. 6). We meet here with tidal creeks being worn out into an older peat layer.

The sea-water at high tides penetrated into the peat landscape along these narrow creeks and flooded the surrounding peat landscape, depositing clay on its top. Most of the material settled closely to the gullies resulting in the formation of shoals between the creeks with flat slopes as from the edges of the creeks. The sediments were a little more silty near the creeks than further away. Ultimately tidal marshes were formed between the creeks gradually accreting by deposition of clayey matter. These tidal marshes were rather elevated and grass-clad. This more elevated position, coupled with the vegetation of grasses and the high humus content that must have been a feature of these marshes, was the cause that already during the formation of these soils the just settled clay was decalcified to a considerable extent. After the marshes were utilized for husbandry, further decalcification ensued. As a matter of fact these old tidal marsh soils are always very low in lime.

Later on the creeks were silted up, accretion starting at the edges (fig. 8). This process went on until only a small creek-bed was left (fig. 9). In the material responsible for the silting up of the creeks decalcification, as referred to above, did not occur, to the contrary animal life (shells etc.) contributed to the enrichment of that soil with chalk. Consequently the creek soils are always much higher in lime than the „old tidal marsh” soils.

In the mean time the shrinkage of the peat started to interfere. In general peat is very soft and can easily be pressed together (shrinkage). Also clay shrinks to a certain extent, but less than peat.

¹ A special summary: „Early sites in the island of Walcheren” has been added to chapter XV, page 158—159.

In practice the shrinkage of sand can be ignored. The shrinkage of the peat proceeded after the creek soils emerged from the water and when after enclosure by dykes the water was discharged artificially, shrinkage started to play a prominent part. Shrinkage was of little effect in the soil of the silted up creeks, the peat being eroded during the silting-up process and being substituted by sand. The creek soils did not change after their formation. The soils between the creeks, the old tidal marsh soils overlying peat, however, shrunk considerably. The result was, that these soils subsided and finally their level was much below the level of the soil in the silted-up creeks. From this explanation it is easy to understand that the present ridges originate from the former creeks. Henceforth we shall call them *creek-ridges* and the old tidal marsh soils now presenting themselves as large basins in the terrain, will be called „*poel*” soils. Between the creek-ridges and the „*poels*” are an intermediate, taken up by *transitional soils*. VLAM in her thesis (1943) was the first to call the attention to the creek-ridges. Furthermore they were mapped out by her. She accomplished this by investigating by auger, where peat was present and where not. The areas where no peat occurred were the old creek courses and it became evident that these were always the high strips. The map originating from her records has been reproduced here (fig. 10).

The map shows clearly that the strips destitute of peat have the features of creeks. Her borings also showed that in the lower parts between the creek-ridges, where it had not been worn away, the peat had sometimes been excavated, only traces of it being noticeable in a disturbed profile. Actually it is known from historical sources that in the Middle Ages a great deal of peat was dug out from underneath the clay with the result that in these areas, already lying lower than the creek, soils due to shrinkage, were reduced to a still lower level. In the Middle Ages the peat was mainly excavated for the manufacture of salt. Naturally the peat had become saline by consecutive flooding with seawater. The saline peat was dried, burned and salt was made from the ashes. This craft was known as „*selnering*” or „*moernering*”, the excavation of peat being called „*moeren*”. With peat-winning thousands of hectares of land in Walcheren have been turned upside down, but they were not properly levelled again. Many blocks in these low areas were still in the same condition at the time of the inundation as they were left in by the peatdiggers some five or six hundred years ago.

The low lying, often excavated „*poel*” areas have frequently suffered from waterlogging. During winter and during spring these poel areas were frequently flooded and several fields even were troubled by rather high levels of the brackish ground water. Naturally these soils were in general only suitable for grassland. When a pumping station (Het Boreel) had been established on Walcheren in 1916, conditions improved a little. As it is impossible to reduce the level of the watertable very much in the poel areas owing to the fact that the higher creek-ridge soils which are dependent on the same polder water mark, would become too dry, the poel areas continued to be utilized mainly for grassland (fig. 11). Besides, the heavy soil which is difficult to work, is more suitable for grassland than for arable farming. At a low elevation this soil is rather impervious, if lying higher its permeability is better, due to cracking (fig. 12).

On the wider ridges the water never causes any trouble and this is one of the main reasons why the land here is generally used for arable crops. The ground water of the wider ridges is fresh contrary to the conditions prevailing in the poel areas. This explains why of old many wells and pumps are found on these ridges.

The location of arable land and grassland is well reflected on aerial photographs (fig. 13 and 14) taken in the neighbourhood of Poppendamme. On closer examination the poel areas still show relatively substantial differences in elevation. They are intersected by numerous smallish ridges lying approximately 1 m higher than the close surroundings (fig. 15). When boring into such a ridge, it is found that, though some peat is present in the subsoil, the layer is much shallower there than in the vicinity (fig. 16). We meet here with lateral creeks, which caused the peat to be only partly worn away. After shrinkage they showed themselves as smallish ridges in the landscape, as they subsided less than the adjoining land. Of course they also shrunk to a certain extent as is shown by the fact that they have a lower elevation than the larger peatless creek-ridges. Who ever has seen the natural creek complexes in vast mud flats, will know that they are very ramified. From one or from a few main gullies numerous smaller branches penetrate into the surrounding area. So it has also been on Walcheren. In the poel areas of to-day we consequently find very many smallish creek-ridges, which are linked up with the wider ridges. To exemplify this, an aerial picture is shown of the poel area the „*Pekelinge*”, north of Meliskerke (fig. 17). This photograph has been made at the beginning of the inundation. However, there is not yet so much water as can be seen on the photograph of Oost-Souburg (fig. 2). The light parts are still dry, but the dark parts are submerged. A considerable part of the high lying land represents the higher smallish ridges. The latter often turn sideways suddenly into lower land. This sudden transition is particularly a consequence of peat excavation from underneath the clay. Usually the people did not bother to take the peat away from underneath the ridges,

but they often came close to them. The result is a rather sudden transition from ridge to lower lying excavated land. However, the ridges were not approached to the same distance everywhere and therefore the edges look often somewhat crenated on an aerial photograph. At the sides of the ridges occasionally some areas are seen from where the peat has not been excavated and they are of course more elevated than the surroundings. It is well noticeable on the photograph that the excavation was done by digging peat pits. If it is intended to make these areas into good grassland (or arable land) than leveling will usually be necessary and then the opportunity offers itself to use the silt of the smallish ridges for amelioration of the topsoil.

The disparity in the landscape shown by creek-ridges and the poel areas is not equally evident all over the old centre of Walcheren. In the northern and north-eastern part the difference in elevation between creek-ridges and the intermediate areas is only a slight one. Here we have a landscape showing much less relief than those more to the south. This is due to the fact that the areas between the ridges are higher here than elsewhere on Walcheren. This becomes the more evident if we indicate which of the areas between the creek-ridges lie above N.A.P. (fig. 18).

North Walcheren is almost entirely above N.A.P. but the poel areas more to the south are below N.A.P. The ridges of North or South Walcheren show no variation in elevation to be worth mentioning.

By considering the soil profiles of the areas between the creek-ridges in the north of Walcheren, it becomes evident that they differ to some extent from those we were accustomed to in the ordinary poel areas. In the latter we find sticky clay, poor in lime, overlying peat. Both the non-calcareous clay and the peat are also found in the north of Walcheren, but between the clay and the peat is often a layer of calcareous silt. The profile is often as the one shown in fig. 19. As the topsoil is frequently a little lighter than the underlying clay, the latter often shows itself as a heavier layer. We call these soils „oude kleiplaatgronden” (old „kleiplaat” soils). The topsoil in these areas is often ameliorated, particularly in the vicinity of Westkapelle, by bringing the calcareous silt from the subsoil to the top. This is usually done during winter. The soils of rather large areas in the north of Walcheren can be improved in this way. A handicap is, however, the high labour costs incurred by this work.

It has been proved by archaeological discoveries that the calcareous silt overlying the peat was deposited shortly before the Roman era, i.e. during the Early Roman transgression period. The clay layer overlying this silt in North Walcheren and lying in South Walcheren immediately upon the peat, was deposited between 300 and 800 A.D., i.e. in the Early Medieval transgression period. The total quantity of sediments (silt and clay) upon the peat is considerably larger in North than in South Walcheren. They have more accreted and consequently the slightly higher elevation of the old „kleiplaat” soils as compared with the poel soils, can be explained thereby. Yet, other causes can be traced. The peat layer here is much more shallow than in the south and therefore did not shrink so much. Furthermore, no peat has been excavated here. This more shallow peat layer was not worth-while to exploit and moreover, much more earth had to be shifted as the peat layer was overlain by deeper layers of silt and clay. For the absence of excavated peat blocks, the land is much less rugged than in many poel areas.

Before the inundation the disparity between the landscapes of the old kleiplaat soils and the poel soils was not very conspicuous. In North Walcheren the ditches round the pastures always dried up and were of no use anymore to restrain livestock. For that reason it was already an old custom to plant hawthorn hedges, affording good fences for livestock. In the poel areas such hedges were not essential and, moreover, they did not thrive so well on account of the brackish ground water. They may have been planted occasionally along often shallow ditches crossing a smallish ridge. Another characteristic difference is that useful drinking-water wells for livestock are available in North Walcheren. Often suitable fresh water wells are available there in the pastures. In the southern part the cows usually drink from ditches (often brackish) and only at a few spots (mostly on the smallish ridges) it was possible to dig a well supplying proper drinking water for livestock. By establishing public water works, endeavours are made to improve these conditions.

As has already been pointed out above, the toplayer of the old kleiplaat soils is often a little lighter again than the soil in the layer just under the tilth. This toplayer shows in North Walcheren often a slightly red colour. The soils with a rusty toplayer are often acid and sterile.

The old kleiplaat soils are utilized both for grassland and arable farming. They also are at least partly suitable for fruit farming. Yet not many orchards had been planted. One of the reasons was certainly that the climate was not favourable for trees. Particularly the corner near Westkapelle is known for very powerful winds and in addition the rainwater contains much salt. The foliage of trees is occasionally blown to pieces and dries out very quickly.

If we consider the wider creek-ridges already briefly dealt with above (i.e. the creek-ridges according to VLAM) more closely, then we find that great differences are noticeable in the soil profiles. All show a sandy subsoil and no peat. The toplayer of 1.50 metres, however, can vary considerably.

Along the „Noordweg” (North road) from Serooskerke to Middelburg we find a ridge with only a very shallow silt layer overlying a sandy subsoil. The shallow silt layer is always destitute of lime and no concentrations of chalk can be determined above 40–50 cm under the surface. In summer the soil on this ridge soon shows that it is too dry for agricultural purposes particularly at spots where the sand occurs high in the profile. At several spots these „zandbaaien”, as they are called by the farmers, have been excavated. The sand was sold and the level of the watertable in relation to the surface was improved. At many more spots the soil can be improved by sand excavation. At some places the soil is a little poachy. This soil is rather sought after by market gardeners as it grows early crops, but the drawback of desiccation during summer also counts here.

This ridge along the „Noordweg” with its decalcified silty topsoil belongs to the oldest types of creek-ridge soils. It has been proved namely that not all creeks were formed at the same time, but that several periods of creek formation can be distinguished. The oldest type of creek-ridge soils are called *old creek-ridge soils*. They originate from shortly after 300 A.D.

Another type of creek-ridge soils is found near Biggekerke. The topsoil of this type is silty, destitute of lime and often red and it overlies a more heavy clay layer, finally underlain by a light silty to sandy subsoil. Its profile greatly resembles the one of the old kleiplaat soils of North Walcheren and we call it the *creek-ridges of the old kleiplaat type*. These ridges are very poachy by nature just like the old creek-ridge soils and the old kleiplaat soils of North Walcheren. Due to its poachiness some of the smaller soil particles disappear from the topsoil as is evident from the ratio of particles $< 2 \mu$ and those $< 16 \mu$. Amongst the particles smaller than 16μ the rate of particles smaller than 2μ in those poachy soils is less than normal but in the subsoil this rate is above normal. This phenomenon has been stressed for the first time by DE BAKKER (1950). He attributed this phenomenon exclusively to poachiness brought about by floods with sea-water but, in our opinion, wrongly. In origin this ridge is also an „old” formation, but when it had already completely emerged and had attained an elevation equal or even slightly exceeding the one of the surrounding tidal marshes, it was once more covered with a fresh layer of clay (fig. 50 and 51).

There are also ridges of old creeks which after emergence had attained a level slightly lower than the surrounding tidal marshes and then already were supplied with this younger cap. Here the top layer of the profile is much better. It consists of silt, the tilth or the layer just underneath containing some lime and being less consolidated than the old kleiplaat soils. We call these soils *slightly calcareous younger creek-ridge soils*.

A fourth type of creek-ridge soils is found e.g. near Poppendamme and St. Janskerke. They are heavier and become sandy at a greater depth, the upper part of the profile showing calcareous silt or calcareous light clay. Though these soils are heavier their permeability is satisfactory. They are called „open soils” in the farmers parlance. This type of soils we call *calcareous young creek-ridge soils*.

The formation of these young creek-ridge soils has been dated between 500 and 800 A.D. Their elevation is a little less than the one of the old creek-ridges and, where they touch an older creek-ridge, this difference is quite noticeable. So we see that the creek-ridge entering the island, just a little to the south of Zoutelande, crosses the older ridge of Biggekerke as a depression (north of Biggekerke). Further on this creek is entirely enclosed by thoroughly overturned older ridges and here the soil is a lower creek-bed soil in comparison with the close surroundings, i.e. it is a shallow depression in the older and wider ridge though its elevation is higher than the one of the poel soils, a little further away. Somewhat different is the creek-(ridge) of Westkapelle. This one gives of a branch to the north, that is to the region of the rather elevated older kleiplaat soils and another one to the south where low lying pools are found in the neighbourhood. The first branch shows itself as a shallow gully in relation to the surroundings, the second one looks like a faint ridge.

The serious floods to which the island has been exposed between 200 and 800 A.D., i.e. during the so called Early Medieval transgression period, belong to two phases. In the first phase were formed the old creek-ridges of to-day, the ridges of the old kleiplaat type and the ridges rejuvenated later on and in the second phase, the young creek-ridges were formed. The first group of creek-ridges originate from creeks discharging their water in the north of the island, the second group (young creek-ridges) from creeks discharging in the west.

Also in the poel soils these phases occurred. The profiles of the poel soils, formed during the second phase of floods, consequently mainly under the influence of the creek complexes from the west, are often slightly calcareous. The topsoil, however, is usually decalcified. We call them *young poel soils* whilst the profiles of the poel soils formed during the first phase are always destitute of lime. These we call *old poel soils*. With the *old kleiplaat soils* this difference is not so apparent.

Consequently it is possible to distinguish a number of areas in these parts of the old centre of the island, where the creek-ridges are to be found, i.e. 1. areas with non-calcareous poel soils and old kleiplaat soils and the accessory old creek-ridge soils, 2. the areas with calcareous poel soils with

the accessory young calcareous and younger calcareous creek-ridge soils particularly occurring in West Walcheren. We call the former areas the *Old-Land* and the second ones the *Middle-Land*. The term „Middle-Land” was introduced by KUIPERS in the case of the island Tholen and indicates that according to its profiles the nature of this landscape is intermediary to the one of the calcareous New-Land and the one of the Old-Land, destitute of lime. Accordingly there are in the Middle-Land of Walcheren also some creek-ridges and pools, but there are also Middle-Lands, as will be shown later, having a different structure. The type of the western edge is, as a matter of fact, an older type of Middle-Land (*Old Middle-Land*).

In the vicinity of Veere and also along the southern edge of the island are here and there smallish creeks, still traceable as depressions in the terrain of the old centre of Walcheren. One can plainly be recognized i.e. to the west of Veere, the „Veerse Watergang” (Veere Watercourse). Close to that city are, however, many of such smallish creeks, substituted by new creek complexes during the latest inundation.

These low creek-beds are found in areas where older deposits of the Old-Land and the older Middle-Land have been covered once more with a layer of sediments. The profiles of these soils are also calcareous or even high in lime and often resemble the profiles of the older Middle-Land, but the young creek-ridges have not developed as such as man already dammed the creeks before they were silted up. This landscape where the inversion of the relief had no effect we call the *Younger Middle-Land*. It must originate from the 10th or 11th century, the so called Post-Carolingian transgression period. After the floods between 300—800 A.D. (consequently during the Early Medieval transgression) the island was inhabited at many places, also probably in the corner near Veere. Also near Kleverskerke an inhabitation was discovered, dating from the 9th or 10th century. It was covered by sediments, bestowing on it the features of younger Middle-Land.

A very recent change in the soil profiles of the sea clay landscape originates from the inundation during the war 1940—1945 in the vicinity of the dyke breaches. Here new small inundation creeks were formed, the surrounding land being covered with sand or a layer of silt. The largest quantities of deposits were found round the new creeks (mostly sand). At a little further distance from these creeks the soil of the covering layer becomes heavier but the cover is more shallow (fig. 20). The area of the fresh sedimentations is not very vast, only near the „Zuid-Watering” (Southern Watercourse) they are of more than local importance. After the land emerged, a start has been made to remove the fresh sediments as far as they are too sandy in nature.

Up till now our attention has been particularly concentrated upon the old centre. We will proceed now by considering the *New-Land* i.e. the younger polders, which were enclosed later. The topsoils in these polders are high in lime everywhere and are either light silt, silt or clay, but further down in the subsoil they are always sandy. The sand or clay layer may either be shallow and only comprise the topsoil or be deeper. If the soils consist of a rather deep layer of silt or clay overlying coarser sand, then it is worth-while to take notice of the elevation of these soils, viz. to consider whether they belong to the most elevated or to the lower soils of a polder. The most elevated soils often suffer from drought, but soils with thick layers of silt or clay are not much susceptible to damage by drought, as the topsoil retains adequate quantities of water.

The New-Land of Walcheren originates mainly from large elevated sand flats (so called „plaat”), accreted by some silt along the edges. The nuclei of the old sand flats belong to the most elevated parts, the so called *high „plaat” soils*. The soils silted up against them and lying in between, we call „*schor*” soils and the lowest parts, not having accreted so much yet are called „*slik*” soils (mud-flats). The names have been derived from those being customary for foreshores.

Quite another type of its own has the landscape of the dunes on Walcheren. The dunes are almost without any exception overlying young sea clay. If the dunes are being bored through this young sea clay is usually found to be a blocking layer. The dunes have been drifted up by wind upon this subsoil, at many places showing the tendency to move landward and accruing from this, large parts of the hinterland were overblown with dunesand. The progress of this action was such that at present at many spots on the beach the former land is re-appearing with the remains of medieval inhabitations, in those days behind the dunes.

To sum up, we can distinguish the following landscapes on Walcheren :

1. the Old-Land
2. the Middle-Land
3. the New-Land
4. the Dunes.

On the map (fig. 21) the occurrence of these landscapes are roughly sketched, but the boundaries are much more straggling than is shown. In scheming the designations, the division in the main types: Old-Land, Middle-Land, New-Land and Dunes will be pursued.

Before discussing the various landscape briefly, we shall first give a detailed explanation of the terms used to indicate the nature of the soils:

sandy — less than 10 % of the soil particles smaller than 16 μ
 very light silty — 10—15 % of the soil particles smaller than 16 μ
 light silty — 15—25 % of the soil particles smaller than 16 μ
 silty — 35—45 % of the soil particles smaller than 16 μ
 clayey — more than 45 % of the soil particles smaller than 16 μ .

THE OLD-LAND (MO)

The topsoil of all Old-Land is destitute of lime, contrary to the Middle- and New-Land, which usually contain a little to rather much lime in the topsoil. In the Old-Land we find the following ranges of soils:

Old creek-ridge soils (MOk)

Old poel-soils (MOp)

Old transitional soils (MOt)

Old kleiplaat-soils (MOa).

The range of the old creek-ridge soils (MOk) shows a light silty to silty topsoil and a sandy or light silty subsoil. The layer immediately underlying the tilth is usually slightly heavier. These soils present themselves as high ridges in the landscape. If their area is not too restricted, they are utilized for arable farming and horticulture. Often they suffer a little from droughts, particularly if the sand occurs high up in the profile but frequently they are poachy. The ridge Serooskerke—Middelburg and the ridges of the Zuid-Watering are the most prominent representatives of this type.

The range of the old poel-soils (MOp) shows rather homogeneous clay profiles formed on the top of peat. The peat, however, has in most cases been excavated during the Middle Ages. The old poel-soils lie low to very low and before the re-allocation was taken in hand they had a very rugged surface. These soils were mainly used for grassland. If they are deeply drained, they crack badly (fig. 12). At the lowest spots they suffer from the brackish groundwater. Typical old poel areas are to be found e.g. to the north of Middelburg (Schellach, St. Laurenshoek), to the west of Grijskerke (Pekelinge and a part of the Plomperd) and to the south-east of Middelburg (e.g. part of the Zuid-Watering).

The range of old transitional soils (MOt) is situated between old creek-ridge and old poel-soils and is also in structure and characteristics intermediary of these. Their profiles are rather homogeneously silty to light clayey overlying saline peat. Sometimes this peat has been excavated. The soils were utilized formerly for grass and arable crops.

The range of the old kleiplaat-soils (MOa) occurs mainly in North Walcheren and it is also represented e.g. near Biggekerke. These soils have a silty calcareous subsoil overlain by an often heavy clay layer, the topsoil being silty to light silty. The clay layer impedes the percolation of water. These soils are being used both for grassland and arable farming.

THE MIDDLE-LAND (MM)

In the Middle-Land are, as compared with the Old-Land, more calcareous soils and soils rich in lime. Five ranges of soils can be distinguished, viz.:

Younger creek-ridge soils (MMr)

Young creek-ridge soils (MMk)

Young poel-soils (MMp)

Young transitional soils (MMt)

Creek-bed soils (MMb).

The range of the younger creek-ridge soils (MMr), containing a little lime in the toplayer, is sub-classified, according to constitution of the topmost layers of the profile, in light silty, silty, light clayey and clayey soils.

The range of the young creek-ridge soils (MMk) with a calcareous topsoil is sub-classified in the same way. With all these classes the deeper subsoil is lighter. The soils present themselves as rather conspicuous elevations in the landscape and are being utilized for arable farming. The slightly heavier types have a high yielding capacity, comparable to the slightly heavier well yielding soils in the New-Land. They are, if the climate is not an impediment, very suitable for top-fruit farming. As an example of a younger creek-ridge, the ridge between Westhove and Westkapelle can be quoted and also large parts of the ridge from Grijskerke to Middelburg belong to this range.

The most important young ridges with young creek-ridge soils rich in lime occur on the ridge bending to the south at Westkapelle, on the ridge penetrating into the island south of Zoutelande and stretching to Grijskerke, and on the ridge rising west of Biggekerke.

The range of the young poel-soils (MMp) consists of calcareous clay profiles, but the topsoil has, in many cases, been decalcified. The clay profiles were sedimented upon peat that, however, at many spots has been excavated. The young poel-soils resemble the old poel-soils, they have a low elevation and often show a rugged surface. They used to be mainly under grass. Yet, there was a little more arable land than on the old poel-soils. Young poel-soils are mainly found at the south-western edge of the island, e.g. in the vicinity of Hoogelande and north of Meliskerke.

The range of young transitional soils (MMt) shows silty to light clayey profiles being calcareous to rather high in lime. Consequently they contain more chalk than the young poel-soils. A heavier layer (the old poel-soil) is often present in the subsoil. On these transitional soils mainly arable crops are grown, but in the parts where the peat has been excavated, some grassland is to be found. The soils are mainly on the east edge of the old centre, i.e. the edge of Veere, Arnemuiden, Ritthem and Flushing (Vlissingen). They also occur near Biggekerke.

The creek-bed soils (MMb) are lying a little lower than the soils around them. They are found in a large area.

THE NEW-LAND (MN)

The New-Land soils are to be found in the polders adjoining Walcheren, which were enclosed at a later date (in the N.E. and S.E.). The profiles of these soils are always rich in lime with some chalk stored in the topsoil. The deeper subsoil consists of sea sand.

They are sub-classified in the following ranges:

High plaat-soils (MNk)

Schor-soils (MNs)

Slik-soils (MNI)

Creek-bed soils (MNb).

The high plaat-soils (MNk) occur at the highest spots in the young polders. They have a sandy subsoil and a light silty to light clayey topsoil. A further stressed sub-classification of these ranges has been based upon the heaviness and depth of the covering layer. Partly due to their higher elevation these soils are in general very susceptible to droughts, particularly if the covering layer is shallow and not exceedingly heavy. They are found both in the N.E. and S.E.

The schor-soils (MNs) have an intermediate elevation and show a silty to clayey topsoil. The subsoil usually consists of either light silt or silt. Sand is only found at still greater depths. This range includes the best yielding arable soils in the Netherlands. A further stressed sub-classification is particularly based upon the constitution of the topsoil.

The slik-soils (MNI) show almost the same profile as the high plaat-soils and are similarly sub-classified. They are the lowest lying soils in the young polders and accordingly the level of the water-table is closest to the surface. The supply of water to crops is therefore usually better than at the high plaat-soils. On the other hand these are the soils most suffering from waterlogging. The soils in the young polders of Walcheren are, as is shown on the survey map, for the greater part schor-soils and high plaat-soils.

The creek-bed soils (MNb) are not very important because they are only found in a small area.

THE DUNES (Dv)

The dunesand soils are situated along the north-western and south-western coast of Walcheren in a narrow strip behind the natural dune landscape. The dunesand here overlies the sea clay as a cap of varying thickness. This dunesand has often been mixed with the underlying clay or silt by ploughing. Here we find a mixed soil (skimmed soil). This skirted soil is mainly used for arable land. If covered with a deep sand layer they are under grass, but they are very dry in summer. Here and there the sand profiles show the presence of rather large quantities of organic matter (e.g. locally near Domburg). These soils are particularly suitable for early market-garden crops.

LITERATUUR¹

- | | | |
|--|------|---|
| ANDREE, K. | 1917 | Ueber Sedimentbildung am Meeresboden. <i>Geol. Rundschau</i> 7. |
| — | 1920 | Geologie des Meeresbodens. Bnd II. |
| ADRIANI, M. J. | 1945 | Sur la phytosociologie, la synoecologie et le bilan d'eau de Halophytes. Diss. Amsterdam. |
| BAAK, J. A. | 1936 | Regional petrology of the southern North Sea. Diss. Leiden. |
| BAKKER, J. P. | 1948 | Morphologisch onderzoek van Barradeel en zijn betekenis voor het inzicht in de subatlantische transgressie en het verspreidingsbeeld der terpen. <i>Kon. Akad. Wet., Akademiedagen</i> II. |
| BAKKER, G. DE | 1947 | De inundaties in Nederland in 1944 en 1945 en de gevolgen daarvan. <i>T. Kon. Ned. Aardr. Gen.</i> 64, 1. |
| — | 1950 | De bodemgesteldheid van enkele Zuidbevelandse polders en hun geschiktheid voor de fruitteelt. Diss. Wageningen. <i>Versl. Landbouwk. Onderz.</i> 56. 14, serie: De bodemkartering van Nederland, dl. VI. 's-Gravenhage. |
| BEEKMAN, A. A. | 1921 | Zeeland in 1300. (Tekst bij kaart V, 3 van den Gesch. Atlas v. Ned.). 's-Gravenhage. |
| — | 1932 | Nederland als polderland. 3e druk. Zutphen. |
| BELPAIRE, ANT. | 1855 | De la plaine maritime depuis Boulogne jusqu'au Danemark. Anvers. |
| BENNEMA, J. | 1948 | De bodemkartering op Walcheren. <i>Boor en Spade</i> II, 43—46. |
| — | 1949 | Het oppervlakteveen in West-Nederland. <i>Boor en Spade</i> III, 139—149. |
| BENNEMA, J. en
K. VAN DER MEER | 1948 | De bodemkartering van Walcheren. <i>Boor en Spade</i> I, 47—50. |
| — | 1950 | De genese van Walcheren. <i>T. Kon. Ned. Aardr. Gen.</i> 67, 3. Herdrukt in <i>Boor en Spade</i> IV, 1951. |
| BERG, C. VAN DEN | 1950 | The influence of salt in the soil on the yield of agricultural crops. <i>Fourth International Congress of Soil Science, Amsterdam</i> . Transactions, Vol. I. Groningen. |
| BLANCHARD, R. | 1906 | La Flandre. Paris. |
| BOERENDONK, M. J. | 1935 | Historische studie over den Zeeuwschen Landbouw. Diss. Wageningen. |
| BOXHORN, M. Z. VAN | 1644 | Croniick van Zeelandt. Middelburg. |
| BRAAT, W. C. | 1941 | Souburg en Middelburg. <i>Oudh. Med. Rijksm. Oudh.</i> , N.R. XXII. |
| — | 1942 | Nieuwe vondsten te Middelburg. <i>Oudh. Med. Rijksm. Oudh.</i> , N.R. XXIII. |
| BURCK, P. DU | 1949 | Bodemkartering van Geestmerambacht. <i>Boor en Spade</i> III, 152—167. |
| BUTIJN, J. | 1946 | Rapport betreffende de agrarische toestand van Walcheren omstreeks het jaar 1940. Uitgebracht aan de agr. commissie voor Zeeland. |
| DALY, R. A. | 1935 | The changing world of the Ice Age. New Haven. |
| DIEREN, J. W. VAN | 1934 | Organogene Dünenbildung. Diss. Amsterdam. |
| DOGLAS, D. J. en
W. C. BREZESINSKA—
SMITHUYZEN | 1941 | De interpretatie van de resultaten van korrelgrootte analyses. <i>Geol. en Mijnb.</i> 3, 8. |
| DOMISSE, P. K. | 1910 | Onderzoek naar de eerste omwalling en omgeving der stad Middelburg. <i>Arch. Zeeuwsch Gen. Wet.</i> |

¹ Literatuur over de geschiedenis van de bewoning is afzonderlijk opgenomen aan het eind van hoofdstuk XV, blz. 159—160.

- EDELMAN, C. H. 1946 Over knipgronden en bodemkartering. *Frysk Lanboublêd* no. 34, 12 April. Herdrukt in *Boor en Spade* I, 1948, 176—189.
- 1947 Over de betrekking tussen oudheidkunde en bodemkunde. In: „Een kwart eeuw oudheidkundig bodemonderzoek in Nederland”. *Gedenkboek A. E. van Giffen*. Meppel.
- 1947a Over de bodemgesteldheid van Midden-Nederland. Utrecht.
- 1948 Landclassificatie. *Landbouwk. T.* 60, 11/12.
- 1950 Soils of the Netherlands. Amsterdam.
- EMPEL, M. VAN en H. PIETERS 1935 Zeeland door de eeuwen heen. Dl I. Middelburg.
- FABER, F. J. 1947 Geologie van Nederland. 3e druk, dl III: Nederlandsche landschappen. Gorinchem.
- FLORSCHÜTZ, F. 1941 Wordingswijze en samenstelling van eenige Nederlandsche veensoorten. Het veen en zijn ontginning, p. 11—21. *Voordrachten gehouden op de 11de wetenschappelijke bijeenkomst van de sectie Nederland der internationale bodemkundige vereeniging op 24 en 25 October te Utrecht*. Uitg. Ned. Heide Mij., Arnhem, 1942.
- FLORSCHÜTZ, F. en E. L. VAN OYE 1939 Recherches analytiques dans la région des Hautes Fagnes belges. *Biol. Jaarb. Kon. Nat. Wet. Gen. Dodonaë* 6, 227—234.
- FOWLER, G. 1932 Old river-beds in the Fenlands. *Geogr. Journ.*, Mrt.
- 1933 Shrinkage of the peat-covered Fenlands. *Geogr. Journ.*, Febr.
- 1933a Fenland Waterways, past and present. Part I. *Proc. Cambr. Antiq. Soc.* 33.
- 1934 Fenland Waterways, past and present. Part II. *Proc. Cambr. Antiq. Soc.* 34.
- 1934a The extinct waterways of the Fens. *Geogr. Journ.*, Jan.
- 1947 Fenland soils and sub soils. Their origin and nature. *British Sugar beet review*, Sept.
- GIFFEN, A. E. VAN 1947 Oudheidkundige perspectieven. In: „Een kwart eeuw oudheidkundig bodemonderzoek in Nederland”. *Gedenkboek A. E. van Giffen*. Meppel.
- 1948 Inheemse en Romeinse Terpen. Opgravingen in de dorpswierde te Exinge en de Romeinse terpen van Utrecht, Valkenburg, Z.H. en Vechten. *Kon. Ned. Akad. Wet., Akademiedagen* II.
- GODWIN, H. 1938 The origin of roodons. *Geogr. Journ.*, Mrt.
- 1940 Studies of the post-glacial history of British vegetation III. IV. *Philos Transact. Royal Soc. London, Ser. B*, 229, 562, 323—406.
- 1941 Studies of the post-glacial history of British vegetation VI. Correlations in the Somerset levels. *The new phytologist* 40, 108.
- 1945 Coastal peatbeds of the North Sea region as indices of land and sea level changes. *The new phytologist* 44, 1, 29—69.
- 1948 Studies of the post-glacial history of British vegetation, X. Correlations between climate, forest, composition, prehistoric agriculture, and peat stratigraphy in sub-boreal and sub-atlantic peats of the Somerset levels. *Philos-Transact. Royal. Soc. London, Ser.B.*, 233, 600.
- GOSSES, I. H. 1946 De vorming van het Graafschap Holland. In: *Verspreide Geschriften*. Oorspr. 1915.
- HAARNAGEL, W. 1941 Die Hebung III nach Schütte und ihr Ausmasz. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet.
- HETTEMER JR., H. 1938 De Nederlandsche Wateren en plaatsen in den Romeinschen tijd. Den Haag.

- HISSINK, D. J. en JAC. VAN DER SPEK 1938 Bijdrage tot de kennis van knikgrond. *Versl. Landbouwk. Onderz.* 44 (17) B. 's-Gravenhage.
- HUIZINGA, J. Burg en Kerspel in Walcheren. *Med. Kon. Acad. Wet., Afd. Lett.* 80, 2.
- KUIPERS, S. F. 1948 Enkele luchtfoto-aspecten van Schouwen en Duiveland. *T. Kon. Ned. Aardr. Gen.* 65, 4/5.
- 1950 Gley phenomena in marine clay soils with a saltish subsoil. *Fourth International Congress of Soil Science, Amsterdam Transactions*, Vol. II. Groningen.
- LEENHEER, L. DE en M. DE BOODT 1950 La dégradation de la structure des polders marins belges, son évaluation et ses causes. *Fourth International Congress of Soil Science, Amsterdam. Transactions*, Vol. I, Groningen.
- LIERE, W. J. VAN 1948 De Romeinse bewoning van het Westland. In: „Een kwart eeuw oudheidkundig bodemonderzoek in Nederland”. *Gedenkboek A. E. van Giffen*. Meppel.
- 1948a De bodemgesteldheid van het Westland. Diss. Wageningen. *Versl. Landbouwk. Onderz.* 54. 6, serie: De bodemkartering van Nederland, dl. II, 's-Gravenhage.
- LINKE, OTTO 1939 Die Biota des Jadebusen wattes. *Helgol. Wissensch. Meeresunt.*, Band I.
- LÜDI, W. 1939 Die Signaturen für Sedimente und Torfe. *Ber. Geol. Forsch. inst. Rübel*, Zürich 1938, 87—91.
- MASCHHAUPT, J. G. 1948 Bodemkundige onderzoekingen in het Dollardgebied. *Versl. Landbouwk. Onderz.* 54. 4. 's-Gravenhage.
- MEER, K. VAN DER 1949 De vorming der duinen. *Boor en Spade III*, 149—152.
- 1949a Opbouw en gebruik van de bodem in het zuidwestelijk zeeleigebied. *Geografisch T.*, 2, 6.
- MODDERMAN, P. J. R. 1949 Enkele aantekeningen over de bewoningsgeschiedenis van het Westland. *Boor en Spade III*, 201—212.
- MOORMANN, F. R. 1949 Over het ontstaan van het Veurne Ambachtse poldergebied. *Bie-korf* 50, 2.
- MULLER, J. en B. VAN RAADSHOVEN 1947 Het Holoceen in de Noordoostpolder. *T. Kon. Ned. Aardr. Gen.* 64, 2.
- PIETERS, H. 1949 Streekplannenrapport Walcheren. Hoofdstuk I. Geschiedenis (manuscript).
- POLAK, B. 1929 Een onderzoek naar de botanische samenstelling van het Hollandsche veen. Diss. Amsterdam.
- REYGEERSBERG VAN CORTGENE, J. VAN 1551 Dije Cronycke van Zeelandt. Antwerpen.
- ROO, H. C. DE 1949 De bodemkartering van Kennemerland-Noord. *Boor en Spade III*, 167—179.
- RUTOT, A. 1903 Sur les Antiquités découvertes dans la partie belge, de la plaine maritime. *Mém. Soc. d'Anthr. de Bruxelles*.
- SCHÜTTE, H. 1939 Sinkendes Land an der Nordsee? Zur Küstensenkungsgeschichte Nordwest Deutschlands. *Deutsche Naturk. Ver.*, N.F., Bd 9.
- STEENHUIS, J. F. 1919 Rapport betreffende een centrale drinkwatervoorziening van het eiland Walcheren. Dl. II, bijlage 11. De geologische bouw en geschiedenis van de ondergrond van het eiland Walcheren. 's-Gravenhage.
- 1940 Een geo-hydrologisch onderzoek te Vlissingen. *Versl. en meded. betreffende de volksgezondheid*, 521.
- STOCKMANS, F., C. VAN DEN BERGHEN en R. VAN HOORNE 1948 Het veenonderzoek in de streek van Lamparnisse-Pervijze. *Natuurwet. Tijdschr.* 31, Gent.

- | | | |
|----------------------------------|------|---|
| TACK, P. L. | 1932 | Walcherse plaatsnamen. <i>Nom. Geogr. Neerl.</i> VIII. |
| — | 1936 | Walcherse plaatsnamen. <i>Nom. Geogr. Neerl.</i> X. |
| — | 1942 | Hayman. <i>Archief Zeeuws Gen.</i> |
| TESCH, P. | 1935 | De vorming van de Nederlandsche duinkust. <i>Bibl. Nat. Ver.</i> 4. |
| — | 1947 | De niveauverandering en de oudheidkundige verschijnselen. In: „Een kwart eeuw oudheidkundig bodemonderzoek in Nederland”. <i>Gedenkboek A. E. van Giffen</i> . Meppel. |
| UMBROGROVE, J. H. F. | 1947 | Origin of the Dutch coast. <i>Kon. Ned. Akad. Wet., Proc. sect. sci.</i> 1, 3. |
| UTRECHT DRESSSELHUIS, J. AB. | 1836 | De provincie Zeeland in hare aloude gesteldheid en geregelde vorming beschouwd. <i>Nieuwe werken Zeeuwsch Gen. Wet.</i> I. |
| VEEN, J. VAN | 1937 | Onderzoekingen in de hoofden in verband met de gesteldheid van de Nederlandsche kust. Diss. Leiden. |
| VEENENBOS, J. S. | 1949 | De bodemkartering van de Friese knipgronden. <i>Boor en Spade</i> III, 76—86. |
| — | 1950 | De bodemgesteldheid van het gebied tussen Lemmer en Blokzijl in het randgebied van de Noordoos:polder. Diss. Wageningen. <i>Versl. Landbouwk. Onderz.</i> 55, 12, serie: De bodemkartering van Nederland, dl. V. 's-Gravenhage. |
| VERHEY VAN CITTERS, JAC. | 1813 | Memorie over de Vroon-, Leen-, Hayman-, en Vrijlanden in Zeeland. <i>Gedr. in Algem. Zeeuwsch Gen. Wet.</i> II, 6e st. |
| VERSLUYS, J. | 1919 | De duinwatertheorie. <i>Maandbl. „Water”</i> . |
| VLAM, A. W. | 1942 | Historisch-morfologisch onderzoek van enige Zeeuwsche eilanden. Diss. Utrecht. Ook in <i>T. Kon. Ned. Aardr. Gen.</i> 60, 1. |
| — | 1946 | Bijdragen tot de geschiedenis van de Schelde. <i>Arch. Zeeuwsch Gen. Wet.</i> |
| — | 1947 | Aardrijkskunde uit de lucht. <i>T. Kon. Ned. Aardr. Gen.</i> 64, 2. |
| WALRAVEN, A. en F. P. POLDERDIJK | 1894 | De kuststrook van het zuid-oostelijk deel van Walcheren in vroegere tijden. <i>Arch. Zeeuwsch Gen. Wet.</i> VII. |
| WASSINK, E. C. | 1939 | Ueber der Grenzhorizont in Niederländische Hochmooren. <i>Rec. trav. Bot. Neerl.</i> , Vol. XXXVI. |
| WATERBOLK, H. TJ. | 1947 | De oudheidkundige verschijnselen in verband met de ontwikkeling van plantengroei en klimaat. In: „Een kwart eeuw oudheidkundig bodemonderzoek in Nederland”. <i>Gedenkboek A. E. van Giffen</i> . Meppel. |
| WERFF, W. A. VAN DE | 1949 | Herverkaveling van Walcheren. <i>Geografisch T.</i> , 2, 6. |
| WESTERHOFF, J. J. | 1950 | Restoration of the structure of inundated areas in the Netherlands. <i>Fourth International Congress of Soil Science, Amsterdam</i> . Transactions, Vol. I, Groningen. |
| ZUUR, A. J. | 1936 | Over de bodemkundige gesteldheid van de Wieringermeer. Diss. Wageningen. |

