

J. AMERYCKX

Centrum voor Bodemkartering IWONL

DE ONTSTAANSGESCHIEDENIS
VAN DE ZEEPOLDERS

J. AMERYCKX
Centrum voor Bodemkartering IWONL

**DE ONTSTAANSGESCHIEDENIS
VAN DE ZEEPOLDERS**

54950

Overdruk uit Bieckorf 60^e Jaar, 1959, n^o 11^B

DE ONTSTAANSGESCHIEDENIS VAN DE ZEEPOLDERS

In 1947 werd, onder leiding van Prof. Dr. R. Tavernier, van wal gestoken met de systematische opname van de bodemkaart van België ⁽¹⁾. De eerste streek die in detail werd gekarteerd was de Polderstreek. Van 1947 tot 1953 werden ruim 200 000 boringen uitgevoerd tot op ca. 1 m diepte; tientallen profielkuilen werden gegraven en nagenoeg alle ontsluitingen (kleigroeven e.d.) bestudeerd. Dank zij dit dicht waarnemingsnet (ca. 2 waarnemingen per ha) was het mogelijk een vrij nauwkeurig beeld te verkrijgen van de jongste geologische evolutie van de Zeepolders.

Het hoeft ons dus niet te verwonderen, dat tijdens de laatste 10 jaar grote vorderingen werden gemaakt op het gebied van de historisch-geografische ontwikkeling van de kustvlakte en dat sommige, tot dan toe algemeen geldende opvattingen grondig werden gewijzigd, waardoor de bodemkundigen wel eens de reputatie van « revolutionnair » verwierven. We beperken ons tot de vermelding van: het aantonen van 3 overstromingsfasen in de duinkerkieaanse transgressie, de evolutie van het Zwin, de geschiedenis van de polders rond Oostende, het ontstaan van de Moeren, de evolutie van het IJzerestuarium.

Van historische zijde werd, na verscheidene jaren van stilzwijgen, in 1957-1958 op deze nieuwe gezichtspunten gereageerd, zodat op voorstel van Prof. Dr. Dhondt op 14 januari 1958 te Gent een colloquium werd gehouden waaraan historici, archeologen, bodemkundigen, geologen en

(1) Onderzoek uitgevoerd onder de auspiciën van het *Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw* (IWONL - IRSIA).

toponymisten deelnamen. Een uitvoerig verslag van dit colloquium, dat in ruime mate bijdroeg tot het ophelderen van sommige problemen, werd gepubliceerd door J. Ameryckx en A. Verhulst.

In 1958-1959 zou Dr. A. Verhulst de ontstaansgeschiedenis van de Polders van historische zijde benaderen en tot prachtige resultaten komen. Niet alleen bevestigde hij de grote lijnen zoals deze door de bodemkundigen-geologen waren vastgelegd, maar hij kwam er ook toe verschillende data, o.a. van transgressiefasen, met grote nauwkeurigheid op te sporen. Met de hem eigen kritische geest kon hij zelfs enkele onnauwkeurigheden in de interpretatie van de bodemkundige waarnemingen achterhalen en aan de hand van historische bronnen volledig nieuwe gegevens aan het licht brengen, o.a. voor wat betreft de middeleeuwse inpolderingen en bedijkingen van het Zwin.

De samenwerking tussen bodemkundigen en geologen enerzijds, en historici, archeologen en toponymisten anderzijds — iets waar we reeds lang aandacht hadden voor gevraagd — bleek aldus na amper een paar jaar reeds zeer vruchtbaar te zijn.

In deze bijdrage willen we een overzicht geven van de ontstaansgeschiedenis van de Zeepolders, hierbij gebruik makend van de nieuwste gegevens die onlangs door Dr. A. Verhulst werden gepubliceerd. Details over bepaalde gebieden zal men hier niet vinden, zoniet ware dit niet een artikel maar wel een boek geworden. Het is echter onze bedoeling dergelijke detailstudies min of meer regelmatig te laten verschijnen, zoals we dit trouwens vroeger reeds konden doen in *Biekorf* over Meetkerke, Oostende, De Moeren, Zandvoorde, Lapscheure, enz.

Indien deze bijdrage voor sommigen op enkele plaatsen wat te technisch moge blijken, hopen we nochtans dat ze voor velen aan de basis moge liggen van vruchtbare, meer gedetailleerde, regionale studies.

I. HET ATLANTICUM EN HET SUBBOREAAL

Het belangrijkste feit uit de atlantische periode of Atlanticum (4500-2000 vóór J. C.) is de *flandriaanse transgressie*, waardoor het Nauw van Kales aanzienlijk verbreed en uitgediept werd. De atlantische afzettingen zijn gemiddeld 10 m dik en vormen het oppervlak van de Frans-Belgische Moeren.

Tijdens het Subboreaale (2000-200 vóór J. C.) was een groot gedeelte van het atlantisch waddenlandschap van de zee afgesloten door de zgn. oude duinen, waarvan ten zuidwesten van Adinkerke nog enkele resten te herkennen zijn (binnen-

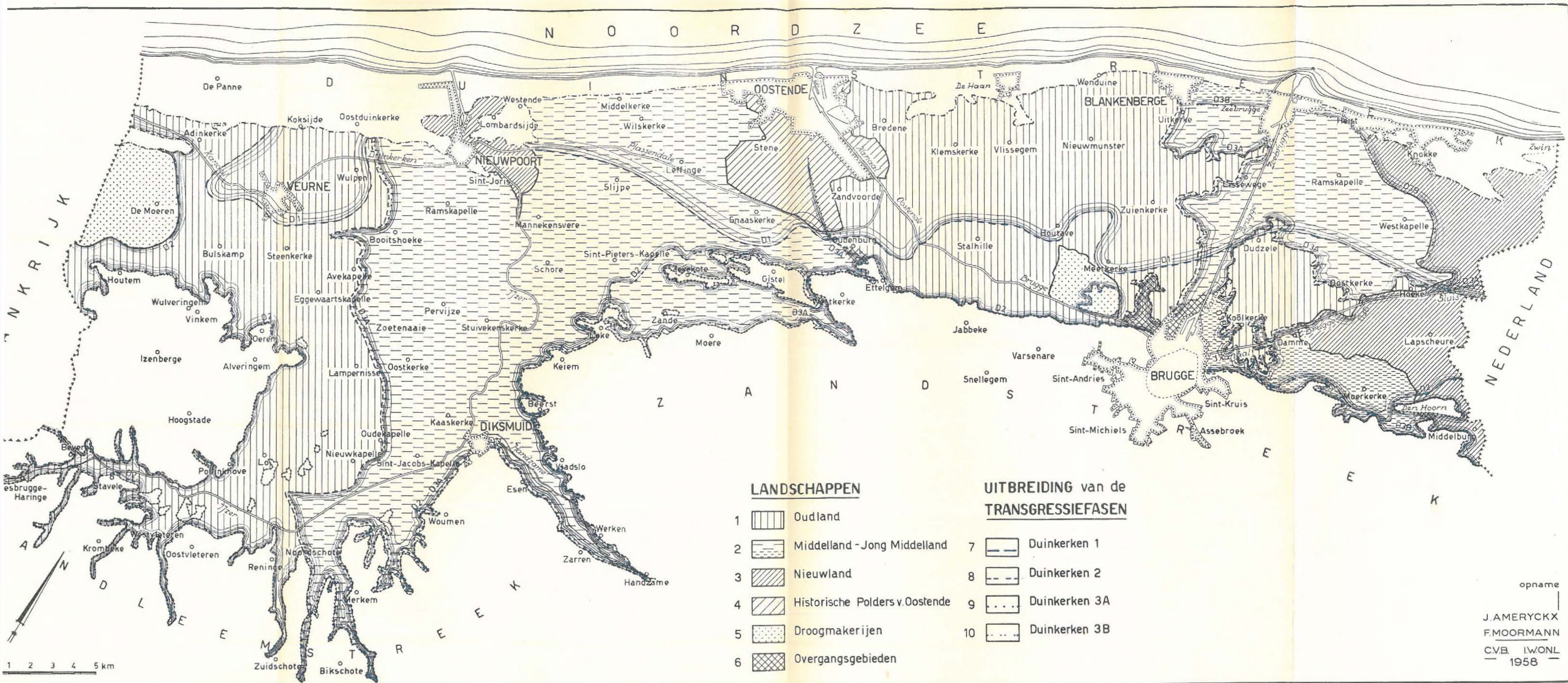


Fig. 1. Uitbreiding van de duinkerkiaanse transgressiefasen en landschappen in de Zeepolders.

duinen van Adinkerke-Ghijvelde, F. R. MOORMANN, 1951). Uit deze periode dateert het zgn. *oppervlakteveen*, dat enkele decimeters tot verschillende meters dik kan zijn. De basis ervan bestaat overwegend uit rietveen (brakwatermilieu), dat bedekt is met een pakket mosveen (voedselarm milieu); langs waterlopen vindt men gewoonlijk een strook bosveen (voedselrijk milieu). Het is het oppervlakteveen, dat men in de polders op een tot enkele meters diepte aantreft.

De praë-Romeinse transgressie, die in Engeland en Nederland wordt gesignaleerd, is in België weinig belangrijk geweest; F. R. MOORMANN kon een kleine oppervlakte afzettingen ervan lokaliseren in de Frans-Belgische Moeren.

II. HET SUBATLANTICUM

Het Subatlanticum neemt een aanvang rond 200 vóór J. C. met een reeks eeuwenlange overstromingen, samengevat onder de naam *duinkerkiaanse transgressie* (fig. 1); de afzettingen, met een gemiddelde dikte van meer dan 1 m, vormen bijna overal de oppervlaktelaag van de zeepolders.

De stijging van de zeespiegel na de veenvorming was niet regelmatig, maar eerder schoksgewijze. Aldus kan men voor de Belgische kustvlakte 3 overstromingsfasen onderscheiden, die elk verschillende eeuwen duurden en gescheiden zijn door perioden van stilstand of van regressie. De kennis van de duinkerkiaanse transgressie ligt aan de basis van de studie van de jongste geologische ontwikkeling van de zeepolders.

1. De Duinkerken 1-transgressie (2^{de} eeuw vóór J. C. - 1^{ste} eeuw na J. C.)

Het begin van de eerste transgressiefase werd ingezet met de doorbraak en de opruiming van de oude duinengordel. Aan de hand van archeologische vondsten werd in Nederland, op Walcheren en in het Westland, de overstromingsperiode gesitueerd tussen de 2^{de} eeuw vóór J. C. en de 1^{ste} eeuw na J. C. (vroeg-Romeinse transgressie). De Duinkerken 1-transgressie is vooral van belang geweest voor het centraal en het oostelijk deel van de kustvlakte. Een belangrijk inbraakpunt lag ter hoogte van De Haan (badplaats van Klemskerke); men vindt er afzettingen van deze transgressiefase tot op max. 7 km achter de huidige kustlijn. In het westen had een kleine doorbraak plaats te Wulpen nabij Veurne. Er kwam dus slechts een tamelijk klein gedeelte van de kustvlakte onder water, terwijl de rest een veengebied bleef.

Daar de Duinkerken 1-afzettingen in de Belgische kustvlakte nergens aan de oppervlakte voorkomen, levert de studie van hun verspreiding moeilijkheden op. Het is dan

ook best mogelijk dat het overstromingsgebied groter is dan op fig. 1 is aangegeven.

2. De Romeinse regressie (1^{ste} - 4^{de} eeuw)

In de 1^{ste} eeuw van onze jaartelling hield de zeespiegelrijzing tijdelijk op. Het bestaan van deze zgn. Romeinse regressie wordt gestaafd door het voorkomen van een bewoningsoppervlak op de sedimenten van de Duinkerken 1-transgressie. Op enkele plaatsen (Klemskerke, Bredene) werden sporen van bewoning gevonden op het Duinkerken 1-oppervlak, dat zich daar op ongeveer 1 m onder het huidig oppervlak bevindt. Dikwijls treft men aan de top van de Duinkerken 1-sedimenten een begroeiingshorizont aan, die er kan op wijzen, dat deze sedimenten inderdaad droog lagen alvorens ze werden overdekt door jongere zeeafzettingen. In het inbraakgebied van Veurne-Wulpen werd tussen de sedimenten van de Duinkerken 1- en deze van de Duinkerken 2-transgressiefase soms een venig bandje van enkele cm dikte gevonden. Tijdens de Romeinse regressiefase vormde zich een duinengordel. Deze zgn. middeloude duinen werden plaatselijk door de latere transgressiefase gedeeltelijk gespaard en zijn nu nog zichtbaar in het gebied van Bredene, Klemskerke en Vlissegem.

3. De Duinkerken 2-transgressie (4^{de} - 8^{ste} eeuw)

De tweede transgressiefase (vroeg-middeleeuwse transgressie) is van veel groter belang voor het Belgisch kustgebied dan de eerste. Ook in andere gebieden rond de Noordzee werd tijdens deze transgressiefase veel land overstroomd.

De datering van het begin van deze transgressiefase kon vrij nauwkeurig geschieden aan de hand van Romeinse vondsten (vooral munten) op het veen. De oudste vondsten op het veen dateren van de eerste helft van de 4^{de} eeuw, zodat men mag aannemen dat deze transgressiefase begon rond 300 na J. C.

In 1899 werd, bij de graafwerken van het kanaal Brugge-Zeebrugge, 400 m ten noorden van Brugge, in Duinkerken 2-afzettingen een boot gevonden — de boot van Brugge — die dateert uit de 5^{de}-6^{de} eeuw. Ook de « boot van Oostende », eveneens gevonden in een Duinkerken 2-kreek op 8 m diepte, dateert waarschijnlijk uit die periode (J. AMERYCKX en A. NAGELMACKERS, 1956).

Niet alleen het veen maar ook een deel van het aangrenzend gebied werd overstroomd tot aan de hoogtelijn van ca. 4,5 m in het noordoosten en 5 m in het zuidwesten. Bovendien kwam het gehele sedimentatiegebied van de Duinkerken 1-transgressie onder water, alsook de niet met veen bedekte

sedimenten van de praec-Romeinse transgressie ten westen van Adinkerke. Met uitzondering van een aantal eilanden en een enkel randgebied, werd de huidige kustvlakte dagelijks tweemaal overstroomd. De voornaamste eilanden in deze kustzee waren :

- de oude duinen bij Adinkerke-De Panne,
- de middeloude duinen van Vlissegem, Bredene en Klemskerke,
- een aantal pleistocene eilanden of « donken »,
- een aantal hoog opgegroeide mosvenen : de Frans-Belgische Moeren, de Lage Moere van Meetkerke. Ook tussen Oostkerke en Kaaskerke kwamen enkele veeneilandjes voor die tijdens deze transgressiefase niet werden overstroomd (echter wel tijdens de volgende). Het veenachtig randgebied in en nabij de huidige Gistel-Moere bleef eveneens tijdens deze transgressiefase grotendeels van overstromingen gevrijwaard.

De eerste drie soorten eilanden vormn nu nog weinig uitgesproken verhevenheden in het polderlandschap. De hoog opgegroeide veengebieden ondergingen later belangrijke wijzigingen, zodat deze oorspronkelijk hooggelegen gebieden thans tot de laagste delen van de Polderstreek behoren.

De aantasting van het kustgebied door de zee geschiedde als volgt. De beschermende duinengordel werd op talrijke plaatsen doorbroken ; hij verbrokkelde snel en werd, met uitzondering van de bovengenoemde duineilanden, geheel opgeruimd. Het veen of de oudere zee-afzettingen werden nabij de zee meestal totaal weggeslagen. Vanuit de inbraakgebieden liepen krekken van variërende breedte en diepte, die hun bedding in het veen uitschuurden, tot ver in het binnenland. Door steeds voortgaande erosie ontstond een ingewikkeld, vertakt krekkencomplex ; het gehele veenlandschap werd als het ware versneden in steeds kleiner wordende veeneilandjes omsloten door krekken.

Na het eerste stadium, waarin de erosie overheerste, trad een tweede stadium op, dat veel langer duurde en dat gekenmerkt wordt door afzetting. Beide processen, uitschuring en afzetting, zijn echter steeds met elkaar verbonden en nooit scherp te scheiden. De wijze waarop het in het zeewater aanwezige slib werd afgezet is zeer belangrijk, omdat ze in grote mate bepalend is geweest voor de opbouw van de Polderstreek. De huidige topografie, alsook de bewoning, de landbouw, enz. van de Polders houden ten nauwste verband met de wijze van sedimentatie, die verder apart wordt beschreven.

Vermelden we hier slechts dat de afzetting selectief geschiedde, zodat kleiige en zandige formaties naast mekaar liggen. De dikte van deze afzettingen varieert van enkele centimeters tot enkele meters.

4. De Karolingische regressie (8^{ste}-11^{de} eeuw)

Rond de 8^{ste} eeuw trad een tweede regressieperiode in, die zou duren tot in het begin van de 11^{de} eeuw. Uit deze periode dateert de ontginning van de poldervlakte. De eerste sporen van menselijke activiteit vindt men terug in de 8^{ste} en vooral de 9^{de} eeuw, tijdens dewelke meer en meer *marisci* worden vermeld, dit zijn zoute schorren waarop schapen werden gekweekt, meestal door de abdijen. Lissewege, Dudzele (-sele toponiem) en waarschijnlijk Houtave dateren uit de 9^{de} eeuw; het zijn echter geen collectieve nederzettingen maar eerder centra van schapenteelt (A. VERHULST, 1959). De oudste eigenlijke nederzettingen worden vermeld in 988 (Leffinge en Vlissegem) en in 1003 (Klemskerke en Houtave).

Met de inzet van de regressie vormde zich een duinengordel (de jonge duinen) die meer en meer de toegang van de zee tot het nieuwe kustland afsloot.

5. De Duinkerken 3-transgressie (11^{de} eeuw)

Tijdens de Duinkerken 3-transgressie werd het schaars bewoonde kustland aangetast en overstroomd vanuit twee punten, waar de jonge duinen doorbroken waren: het IJzer-estuarium, ter hoogte van het huidige Nieuwpoort, en het Zwin, nabij de Belgisch-Nederlandse grens.

De derde transgressiefase nam de eerste helft van de 11^{de} eeuw in beslag; inderdaad vindt men vermeldingen van geweldige zee-overstromingen in de *Annales Blandinienses* in 1014 en 1042, terwijl na 1060 reeds tal van nederzettingen in het uitbreidingsgebied van deze transgressie vermeld worden: Leffinge (1060/1070), Snaaskerke (1067), Pervijze (1089), Lissewege (1060/1070), Uitkerke (1060/1070). Bovendien is er een vermelding in 1041 van Meetkerke, dat zich buiten de overstromingsvlakte bevond. Merken we ten slotte op dat sommige nederzettingen, die reeds in de 9^{de}-10^{de} eeuw bestonden, in de eerste helft van de 11^{de} eeuw niet meer vermeld worden: Leffinge (van 988 tot 1060/1070), Testerep (van 992/994 tot 1065), beide in het overstromingsgebied gelegen. Al deze nauwkeurige data zijn te danken aan het minutieus opzoekingswerk van Dr. A. VERHULST (1959).

In het onderstaande zal de ontwikkeling van het westelijk en van het oostelijk overstromingsgebied tijdens en na de Duinkerken 3-transgressie afzonderlijk behandeld worden.

a. Het westelijk overstromingsgebied (IJzergebied)

Nabij Nieuwpoort werd in het begin van de 11^{de} eeuw een grote inham met krekensysteem gevormd. Het volledig krekensysteem was uitgebreider en meer vertakt dan staat aangegeven

in fig. 2, waarop slechts de hoofdkreken afgebeeld zijn. Vanuit de hoofdkreken werden talloze, soms niet meer dan 1 m brede en even diepe geultjes gevormd, die in veel gevallen bij het bodemkundig onderzoek werden teruggevonden.

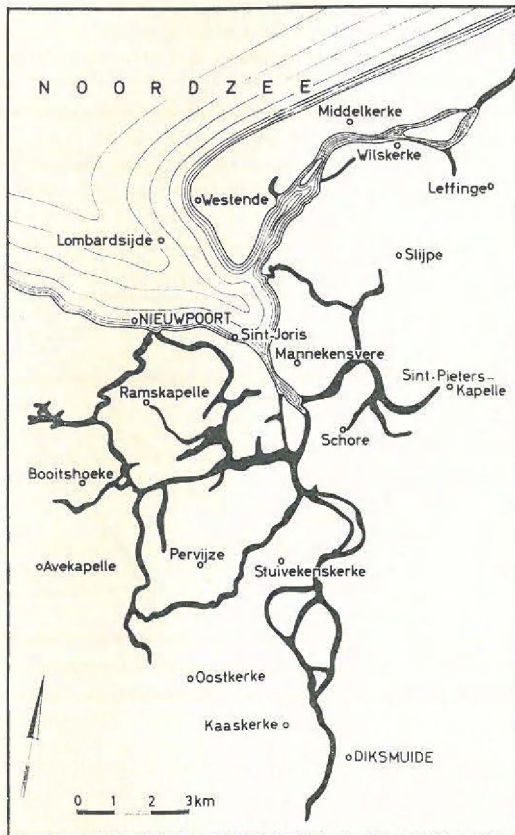


Fig. 2. — Het IJzerestuarium en zijn krekensysteem.

Door de steeds verdergaande overstromingen werd het reeds bewoonde schorgebied meer en meer in gevaar gebracht. Tegen de naar het westen en zuidwesten gaande overstromingen werd een dijk opgeworpen, die bekend staat onder de naam van Oude Zeedijk (fig. 3). Deze dijk werd niet aangelegd voor landwinning, maar wel als waterkering van een steeds meer in gevaar gebracht gebied. Hij loopt van Oostduinkerke tot

Fort Knoekehoek (dit stuk draagt nu ook de naam van Oude Zeedijk) en van daar naar de pleistocene opduiking ten zuiden van Lo, naar het gehucht Turkeyen (het grootste gedeelte van deze « verlenging » staat bekend onder de naam van Lostraat) (F. R. MOORMANN, 1951).

De overstromingen vanuit Nieuwpoort, die in het westen werden tegengehouden door de Oude Zeedijk, breidden zich uiteraard ook in oostelijke richting uit. De oostelijke tegenhanger van de Oude Zeedijk is de dijk van de Watering van Blankenberge (fig. 3), die gedeeltelijk de westgrens van deze watering vormt. Deze dijk loopt vanaf de duinen ongeveer 400 m ten westen van Bredene-dorp naar de Blauwe Sluis en vandaar naar Plassendale en Oudenburg. Hij heeft waar-

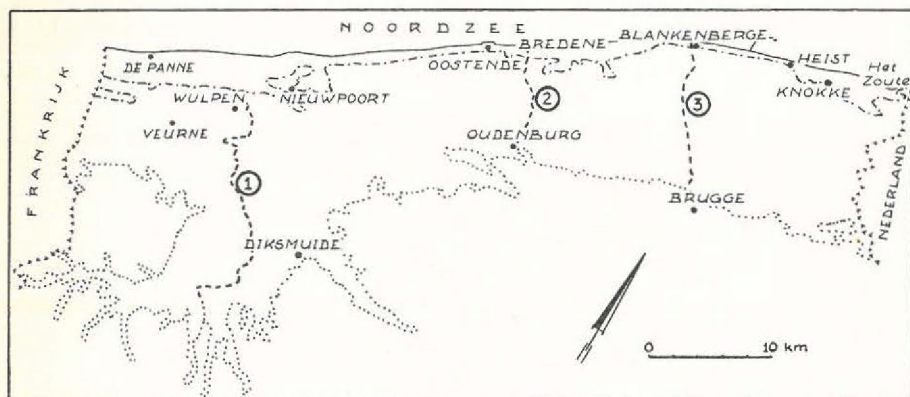


Fig. 3. — De oudste dijken in de Zeepolders.

1. Oude Zeedijk. — 2. Dijk van de Watering van Blankenberge. — 3. Blankenbergse dijk.

schijnlijk een geringe rol als zeewering gespeeld, daar de meeste overstromingen niet zo ver gereikt hebben. Inderdaad bereiken de Duinkerken 3 afzettingen in dit gebied ongeveer de lijn Oostende-Zandvoorde, waar de opbouw van het landschap een natuurlijke belemmering vormde voor verdere overstroming. Er ontstond hier een strandvlakte van enkele km breedte, die regelmatig door slechts een dunne waterlaag werd bedekt; noemenswaardige geulen werden er niet in gevormd.

Het gebied in en nabij de Moere bij Gistel, dat in de 4^{de} eeuw niet of nauwelijks overstroomd werd, kwam bij deze transgressie wel onder water.

Tijdens het sedimentatiestadium van deze transgressiefase werd hoofdzakelijk klei afgezet; slechts in de krekken kwam

plaatselijk een weinig zandig materiaal tot bezinking. Op de Duinkerken 2-afzettingen, die binnen het overstromingsgebied der 11^{de}-eeuwse transgressie gelegen waren, werd een nieuw kleidek van variërende dikte afgezet. In het strandvlaktegebied (Oostende-Zandvoorde-Oudenburg) bedraagt de dikte slechts enkele tientallen cm; het kleidek is er tamelijk zandhoudend. Ook in de getijdegeulen zelf had sedimentatie plaats, waardoor ze stilaan werden opgevuld.

In de 12^{de} eeuw werd rond het inbraakgebied bij Nieuwpoort een dijk opgeworpen, zodat het achterliggende schor-gebied in zijn geheel droog kwam. Het IJzerestuarium zelf

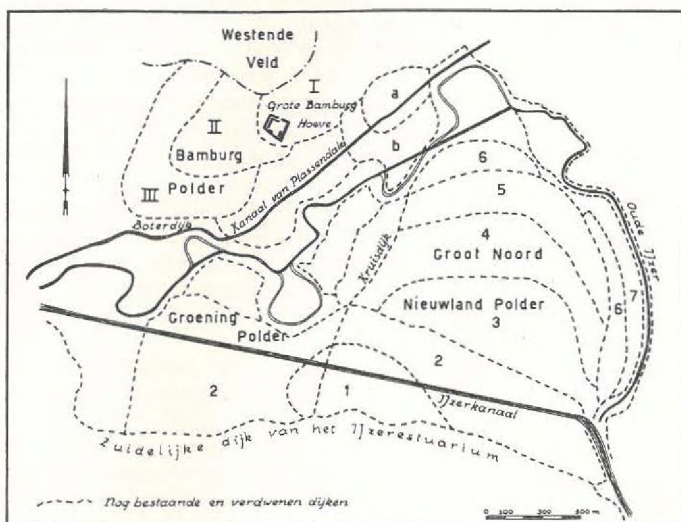


Fig. 4. — Polders en dijken in het IJzerestuarium.

werd geleidelijk aan ingepolderd door de aanleg van een tiental boogvormige dijkjes (fig. 4; J. AMERYCKX, 1950). Slijpe wordt vermeld rond 1115, Mannekensvere in 1171 en Schore in 1176.

b. Het oostelijk overstromingsgebied (Zwin)

In het oostelijk gebied worden twee subfasen onderscheiden: de Duinkerken 3A- en de Duinkerken 3B-transgressie, gescheiden door een korte rustperiode.

De Duinkerken 3A-transgressie (11^{de} eeuw)

De aanvang van de Duinkerken 3A-transgressie valt nage-noeg samen met deze van de doorbraak bij Nieuwpoort (begin

van de 11^{de} eeuw), zonder echter niet noodzakelijk volledig op hetzelfde ogenblik geschied te zijn. Het belangrijkste feit hierbij is de vorming of uitbreiding van het Zwin tot een zee-inham aan de Belgisch-Nederlandse grens. Vanuit het Zwin werd het oostelijk deel van de kustvlakte gedeeltelijk onder water gezet. Ten einde het overstromingsgebied in westelijke richting te beperken werd de Blankenbergse dijk opgeworpen (fig. 3). Deze dijk, die de oudste is van de dijken ten noorden van Brugge, loopt van Blankenberge tot Brugge over Sint-Jan-op-de-Dijk en Sint-Pieters-op-de-Dijk. Vanaf Sint-Pieters-op-de-Dijk zou de Blankenbergse dijk in Brugge als volgt lopen : Sint-Pieters Groenestraat, Vlamingdam, Sint-Jorisstraat, Vlamingbrug (J. DE SMET). De Blankenbergse dijk is nu volledig afgegraven ; men kan hem echter goed herkennen op de kadastrale kaarten van Popp. Hij vormt de grens tussen de wateringen van Blankenberge (ten westen) en deze van Groot Reigarsvliet en Eiensluis (ten oosten). Een weinig later werd een tweede dijk, de Dulle Weg, aangelegd op enkele honderden meters ten oosten van de Blankenbergse dijk. De Dulle Weg is grotendeels afgegraven ; de loop ervan is terug te vinden op de kadastrale kaarten.

Te Ramskapelle en Westkapelle werd een betrekkelijk dunne laag klei afgezet op de Duinkerken 2-sedimenten. Verder naar het westen lag een « strandvlakte » waar de D3-afzettingen (lichte klei) slechts 30 cm dik zijn.

De overstromingen duurden een 50-tal jaar, waarna een korte stilstand optrad. Uitkerke en Lissewege worden vermeld tussen 1060 en 1070, Westkapelle in 1100 ; Dudzele en Oostkerke, resp. in 1060/1070 en 1086 vermeld, moeder ouder zijn, wat zou blijken uit sommige meldingen tussen 1019 en 1030 (A. VERHULST, 1959). Merken we ten slotte op dat ook Lapscheure tussen 1019 en 1030 vermeld wordt en dus buiten de overstromingszone moest liggen, hetgeen reeds vroeger door de bodemkartering werd aangegeven (J. AMERYCKX, 1953).

De Duinkerken 3B-transgressie (12^{de} eeuw)

De Duinkerken 3B-transgressiefase begon rond 1130. Een bodemkundig argument voor deze datum is : in 1180, bij de stichting van Damme, na aanleg van een dwarsdijk door het Zwin aldaar, hadden de afzettingen tussen Damme en Brugge reeds een dikte van ca. 50 cm bereikt, waarvoor we een periode van ca. 50 jaar nodig achten. A. VERHULST plaatst, aan de hand van historische gegevens, de aanvang van deze fase ca. 1134. Hij vond dat een aantal plaatsen, die in het overstromingsgebied van de Duinkerken 3B-transgressie liggen, worden vermeld tussen 1110 en 1127 (Lapscheure : 1110,

1114, 1127; Moerkerke: 1110, 1114; Kadzand: 1111/1115; Wulpen: 1110, 1114), terwijl van 1127 tot 1163 geen enkele van deze plaatsen in de nochtans talrijke documenten wordt aangehaald; in verschillende annalen en kronieken daaren-

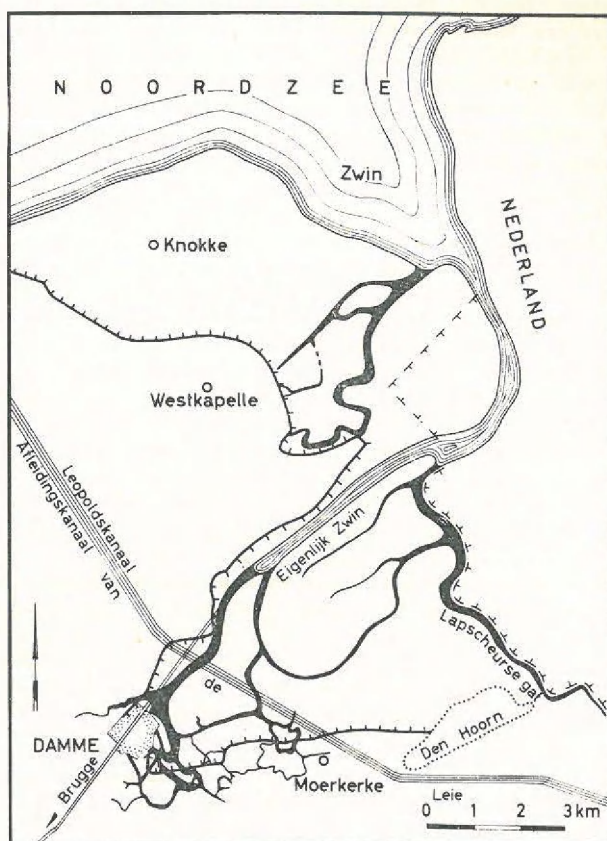


Fig. 5. — De Zwininham en zijn krekensysteem
(het Lapscheurse Gat werd gevormd in de 16^e eeuw).

tegen wordt van een grote overstroming in 1134 gewag gemaakt, die vooral het mondingsgebied van de Schelde zou geteisterd hebben (A. VERHULST, 1959).

De Zwininham bereikte zijn maximale uitbreiding, met een breedte van ongeveer 4 km bij de huidige Rijksgrens. De belangrijkste Zwinarm drong door tot Damme; tussen Damme

en Brugge strekte zich een strandvlakte uit, nagenoeg vrij van kreken (fig. 5).

In het noorden en het westen werd een lange dijk opgeworpen, om de uitbreiding van de overstromingsvlakte te beperken (fig. 6). Deze dijk is eveneens een zeeeringsdijk en niet een landwinningsdijk. Deze dijk loopt van Uitkerke naar Sint-Kruis over Heist, Knokke, Westkapelle, Hoeke, Oostkerke en Damme. Hij bestaat uit stukken, die elk een verschillende naam dragen, maar die toch ongeveer gelijktijdig werden gebouwd. Van Uitkerke, waar hij iets ten noorden van het dorp tegen de Blankenbergse dijk aanleunt, loopt de dijk in rechte lijn nagenoeg evenwijdig met de kust tot Heist; dit deel is de Evendijk. Van Heist wordt hij voortgezet door de Kalveketedijk; dit dijkstuk loopt in de richting van Westkapelle en beschrijft een boog op ongeveer 1,5 km ten noordoosten van Westkapelle-dorp. Vanaf de Schapenbrug wordt de dijk Bloedlozendijk genaamd. De loop van de Bloedlozendijk was goed gekend tot aan de grens tussen Hoeke en Westkapelle (J. DE LANGHE, 1939). Nauwkeurige terreinstudie liet toe de verdere loop van deze dijk terug te vinden. Vanaf het punt, waar de dijk de grens tussen genoemde gemeenten bereikt, volgt hij de grens over ongeveer 400 m in westelijke richting, om dan met een scherpe bocht naar het zuiden af te buigen en naar het oosten verder te lopen. Hij volgt dan de Nachtegaalstraat (ook Zuiddijk van de Greveningepolder genoemd) tot aan de hoeve « De Nachtegaal », waar hij scherp naar het zuidwesten ombuigt. Hij kruist de Hoekevaart ter hoogte van het Oud Fort Frederik en loopt dan gedurende verscheidene kilometers iets ten noorden van de vaart Brugge-Sluis. Van ongeveer Hoeke-brug tot ter hoogte van Oostkerke-dorp wordt hij de Krinkeldijk genaamd. Tussen kilometerpalen 8 en 7 kruist hij de vaart, vanwaar hij dijk van Rombautswerve heet.

De dijk van Rombautswerve bereikt de noordrand van de vestingen van Damme. Van hier af was het onmogelijk zijn verloop doorheen Damme terug te vinden; inisschien is de Burgstraat er een gedeelte van. Ten zuidwesten van Damme loopt nog een dijk, de Polderstraat, die mogelijk het vervolg is van de dijk van Rombautswerve. De Polderstraat is nu een brede landweg, die een paar honderd meters ten westen van de grens Damme-Sint-Kruis plots vernauwt. Het is op deze plaats dat de dijk ten einde loopt tegen hoger gelegen gronden van een zandige Duinkerken 2-kreekrug, die een natuurlijke zeekering vormde en die waarschijnlijk nooit overspoeld werd tijdens deze transgressiefase.

Na de aanleg van de bovenbeschreven dijk werden, na

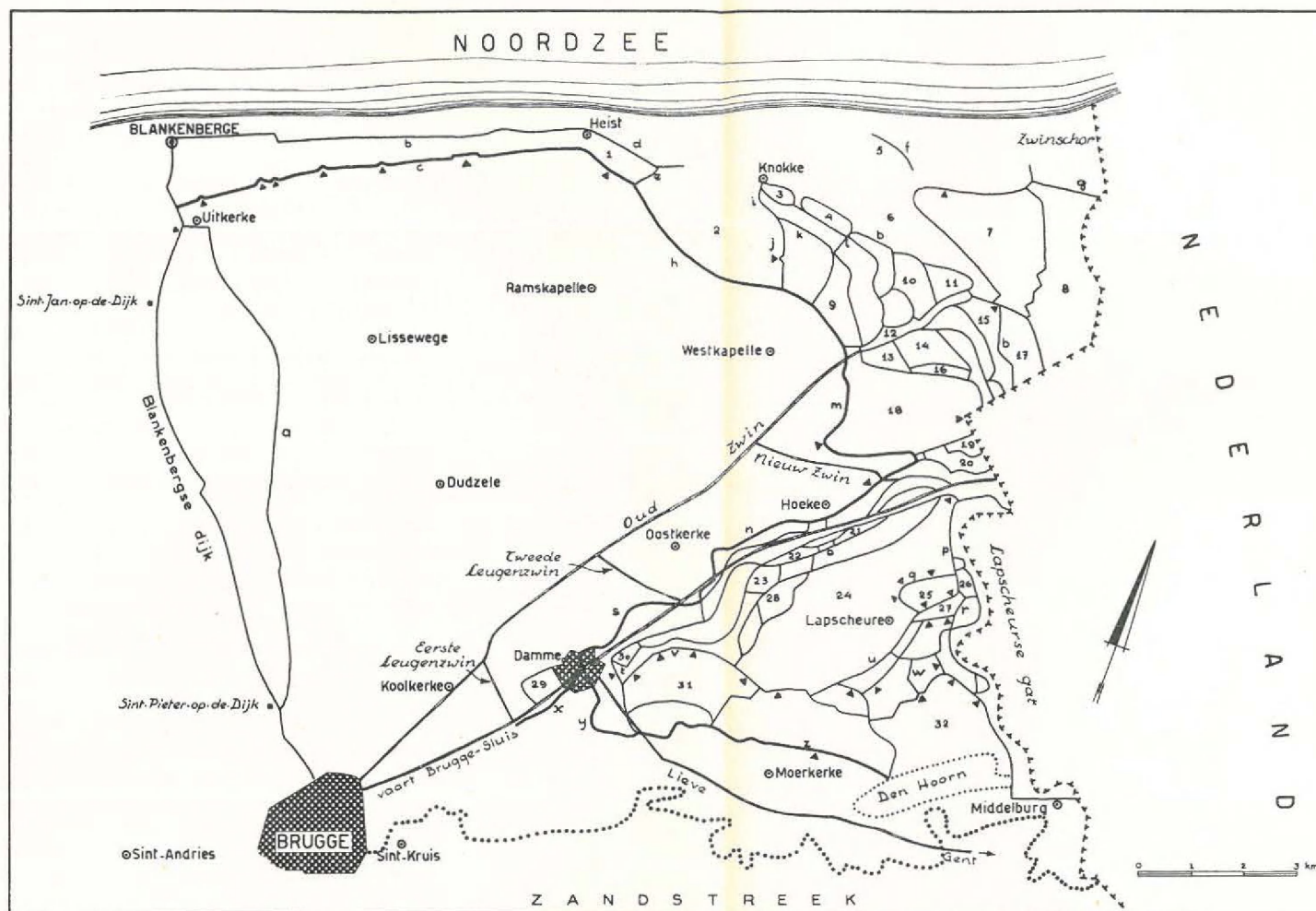


Fig. 6. — Polders en dijken ten noordoosten van Brugge.

POLDERS : 1. Pannepolder. — 2. Vardenaarspolder. — 3. Papenpolder. — 4. Mager Schorre. — 5. Zoute polder. — 6. Oude Hazegraspolder. — 7. Nieuwe Hazegraspolder. — 8. Willem-Leopoldpolder. — 9. Keuvelpolder. — 10. Butspolder. — 11. Vagevierspolder. — 12. Nieuwland. — 13. Baespolder. — 14. Polder van de kleine Keuvele. — 15. Noordpolder. — 16. Schellebankpolder. — 17. Godefroy-Beukelspolder. — 18. Greveningepolder. — 19. Zoute Pannepolder. — 20. Robbemoreelpolder. — 21. Polders van de vier Landsheren. — 22. Polder Lem. — 23. Polder van Namen. — 24. Sint-Jobspolder. — 25. Pannepolder. — 26. Zeepolder. — 27. Spermaliepolder. — 28. O.-L.-Vrouwepolder. — 29. Zeuge. — 30. Carbosadepolder. — 31. Stampaartshoekepolder. — 32. Maldegemse polder.

DIJKEN : a) Dulle weg. — b) Graaf Jansdijk. — c) Evendijk. — d) Pasteurdijk. — e) Pannedijk. — f) Zoute dijk. — g) Internationale dijk. — h) Kalveketedijk. — i) Knokkendijk. — j) Kragendijk. — k) Meunikendijk. — l) Kwaaddijksken. — m) Bloedlozendijk. — n) Krinkeldijk. — o) Landsdijk. — p) Groene zeedijk. — q) Groene dijk. — r) Nieuwe zeedijk (1650). — s) Dijk van Rombautswerve. — t) Krommendijk. — u) Sint-Pietersdijk. — v) Oude Sluisdijk. — w) Brolozendijk. — x) Polderstraat. — y) Branddijk. — z) Damweg.

1180, dijken opgeworpen met de bedoeling nieuw land in de overstromingsvlakte van het Zwin te winnen. De eerste, kleine dijken werden gebouwd te Damme en te Moerkerke ; hierdoor werden enkele kleine polders gewonnen. Deze dijken werden later nagenoeg geheel afgegraven. In 1228 had men de lijn Sluisse dijk-Polderdijk-Brolozendijk-Maldegemse dijk bereikt (A. VERHULST, 1959).

In het begin van de 13^{de} eeuw werden enkele belangrijke polders ingedijkt in het overstromingsgebied van het Zwin : talrijke polders te Damme en Lapscheure (A. VERHULST, 1959), de Greveningepolder (Westkapelle) en de Vardenaarspolder (Knokke) in het noorden. Het overstromingsgebied van het Zwin was, vooral in het zuiden, dus reeds in het begin van de 13^{de} eeuw aanzienlijk verminderd.

In het noorden werden een groot aantal polders strooks-gewijze ingedijkt. Heel typisch is, b.v. de aanwas van de Vardenaarspolder ten westen van het Oude Zwin, waar in de loop van de 13^{de}-14^{de} eeuw een reeks van acht polders werden gewonnen door de aanleg van boogvormige dijken (fig. 6).

Ten noorden van de Greveningepolder werd de strooks-gewijze inpoldering toegepast tot aan het begin van de 15^{de} eeuw. Toen werd het zeewerend gedeelte van de dijken der noordelijke aanwas-polders versterkt en opgehoogd, zodat een lange doorlopende dijk werd gevormd, de Graaf Jansdijk. De binnendijken van de aanwas-polders hadden geen nut meer en werden grotendeels afgegraven. Men kan echter de plaats van deze binnendijken tamelijk gemakkelijk terugvinden door de studie van de bodem en van de kadastrale kaarten.

In het zuiden werd in de 13^{de} en 14^{de} eeuw een reeks polders ingedijkt, waarvan het patroon door A. Verhulst in een recente studie werd meegedeeld. Na al deze inpolderingen langs het eigenlijke Zwin bleef na de 15^{de} eeuw niet veel meer over van het overstromingsgebied in de streek van Damme-Lapscheure. Tussen dijken, die slechts op enkele honderden meters van elkaar lagen, stroomde het bijna geheel verlande Zwin. In de loop van de 16^{de} eeuw was het eigenlijke Zwin niet meer bevaarbaar en werd een kanaal gegraven van Brugge naar Sluis. Op de kaart van Pourbus (1571) is het eigenlijke Zwin afgebeeld als een smalle kreek, die nauw afgezet is door dijken ; de schorren erlangs zijn bijna alle ingedijkt.

In de 16^{de} eeuw hadden, met strategische doeleinden, in de streek van Sluis grote overstromingen plaats, waardoor het Lapscheurse Gat gevormd werd, dat in de 17^{de} eeuw nog een grote kreek was, en waardoor het oorspronkelijke, middel-eeuwse polderpatroon totaal zou gewijzigd worden. Zo kwam

o.a. in 1650 de Sint-Jobspolder tot stand door de aanleg van een zeedijk in het noordoosten ⁽²⁾.

Alhoewel enkele kleine polders, nl. de Papenpolder en het Mager Schorre (beide ten oosten van Knokke), waarschijnlijk reeds in de 14^{de} eeuw werden ingedijkt (J. DE LANGHE, 1939), mag men zeggen dat de belangrijke landwinningen in het mondingsgebied van het Zwin (hierdoor verstaan we de indijkingen aan de zeezijde van de Graaf Jansdijk) slechts in de 17^{de} eeuw begonnen met het indijken van de Oude Hazegraspolder (1627), ook Prinsepolder genaamd. Vervolgens werden ingedijkt: de Beukels-Godefroy polder (1718), de (Nieuwe) Hazegraspolder (1784) en de Zoute Polder (1786). In 1872 werd de Internationale dijk dwars door de Zwinmonding aangelegd, waardoor de Willem-Leopoldpolder ontstond. Nu blijft er van het mondingsgebied nog een klein schor over, dat af en toe eens onder water komt.

Tijdens de Duinkerken 3B-transgressie werden klei en, in mindere mate, zand afgezet op het ouder oppervlak. In de regel was het zo, dat eerst zand werd afgezet dat nadien bedekt werd door een kleilaag. Op sommige plaatsen, nl. daar waar dijkbreuken plaats hadden, werd op het kleioppervlak een nieuwe zandlaag afgezet. De totale dikte van deze jonge Zwinafzettingen is voornamelijk afhankelijk van de duur van de overstromingsperiode. In de eerst ingedijkte polders, dus de oudste, is de laag het dunst (minder dan 100 cm); hier zijn ook de krekten onvolledig opgevuld en liggen dus nog open. Naarmate de polders later werden ingedijkt is de jonge laag er dikker: zij bereikt in de jongste verschillende meters. In de polders, die als rijp schor werden ingepolderd, zijn de krekten volledig dichtgeslibd; meestal geeft een gracht nog hun vroegere loop aan. In de laatst gewonnen polders liggen de hoofdkrekken nog open (b.v. Hazegraspolder, Willem-Leopoldpolder).

6. *De overstromingen in de streek van Oostende in de 17^{de} en 18^{de} eeuw*

Deze overstromingen zijn hoofdzakelijk te wijten aan menselijke invloed en kunnen dan ook niet als een eigenlijke transgressiefase beschouwd worden.

Op het einde van de 16^{de} eeuw werd, tijdens de godsdienstoorlogen, Oostende in staat van beleg gebracht. De stad werd versterkt en de duinen ten oosten ervan werden afgegraven om de streek rond Oostende onder water te zetten. Weldra vormde zich een geul, de Oostgeul, die door het in- en uittrekkende zeewater meer en meer werd uitgeschuurd en die

(2) Fig. 6 geeft de « moderne » en niet de middeleeuwse toestand weer voor het gebied van Lapscheure.

met, voor sommige, de periode(n) tijdens dewelke ze als spoelpolder dienst deden (fig. 7) :

— de Keignaardpolder (Zandvoorde) : 1664-1700, 1721-1803,

— de Grote polder (Bredene),

— de Saspolder (Bredene),

— de Gauweloze polder (Zandvoorde, Stene),

— de Sint-Katharinapolder (Stene, Oostende) : 1627-1744,

— de Nieuwe polder van Zandvoorde (Zandvoorde, Oudenburg) : 1664-1700,

— de Snaaskerkepolder (Snaaskerke, Stene, Leffinge) : 1721-1803.

In de spoelpolders heeft zich niet alleen een nieuw krekensysteem gevormd, maar werd ook een nieuwe laag alluvium afgezet. Dit alluvium bestaat hoofdzakelijk uit kalkrijke, bruinachtige, zware klei ; slechts in de grote krekens treft men zandig materiaal aan. De dikte van het jonge kleidek is afhankelijk van de duur tijdens dewelke een bepaalde polder als spoeldok heeft gediend. Ze is van de grootte-orde van 1 cm per jaar ; in de Nieuwe polder van Zandvoorde bedraagt ze gemiddeld minder dan 50 cm, in de Keignaardpolder ca. 100 cm en in de Snaaskerkepolder ca. 80 cm.

Gemiddeld liggen de polders van Oostende aldus bijna 1 m hoger dan het omliggende poldergebied. Ook het uitzicht van de krekens verschilt van polder tot polder ; naarmate de polder langer dreef zijn de krekens er verder dichtgeslibd. Zo ligt b.v. de Keignaardkreek in de Nieuwe polder van Zandvoorde nog open, terwijl ze in de Keignaardpolder bijna volledig gecolmateerd is en slechts een weinig uitgesproken depressie vormt.

III. ENKELE BELANGRIJKE GENETISCHE PROCESSEN

Het huidig aspect van de Zeepolders wordt in de eerste plaats bepaald door de afzettingen van het Subatlanticum (duinkerksaans transgressie).

Enkele processen, meestal te wijten aan menselijke tussenkomst, hebben nochtans op vele plaatsen uiteindelijk hun stempel gedrukt op de morfologie van de zeepolders. De voornaamste hiervan worden hier kort beschreven.

1. *Selectieve sedimentatie.*

Bij elke transgressiefase ontstaat vanaf de verschillende inbraakpunten een uitgebreid krekensysteem. De krekens vormen zich door uitschuring in het overstroomde substraat — veelal dus in veen. Gezien de stroomsnelheid van het water in de krekens zullen daar slechts grove korrels kunnen bezinken,

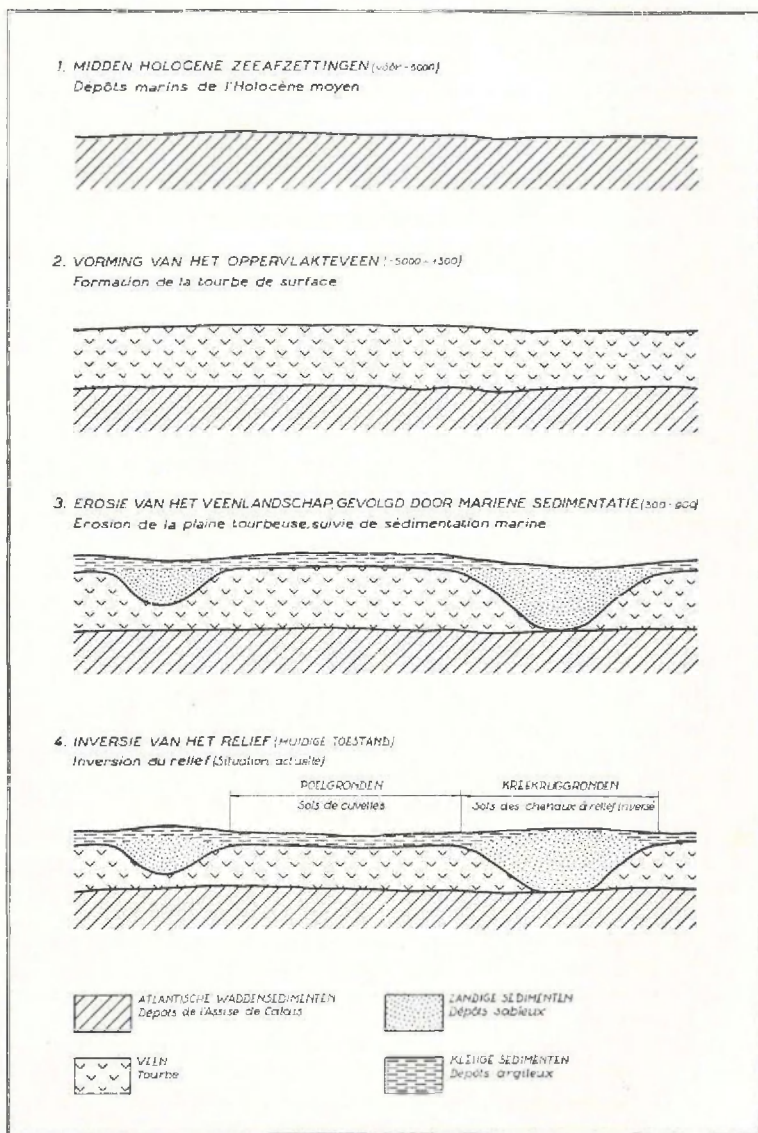


Fig. 8. — Ontstaan van het Oudland (naar R. Tavernier, 1947).

nl. zandkorrels ($> 50 \mu$). Het water dat buiten de krekten treedt is dan nog slechts beladen met fijne bestanddelen, vnl. klei ($< 2 \mu$) en slib ($2-20 \mu$), die uit het stagnerend water neerslaan. Ten gevolge van deze selektieve sedimentatie krijgt men na enkele eeuwen volgend patroon : een vertakt systeem van ondiepe beddingen (opgevolde krekten) waar de bodem tot op grote diepte uit zeezand bestaat en waar het veen ontbreekt, en uitgestrekte gebieden waar de bodem bestaat uit een zware kleilaag, rustend op veen.

2. *Inversie van het reliëf*

Na een transgressiefase bestaat het drooggekomen schor-gebied uit ondiepe kreekbeddingen met daartussen hoger liggende klei-op-veenplaten. Bij de ontwatering verliezen de sedimenten een groot gedeelte van hun water en krimpen daardoor in. Deze inkrimping hangt af van de aard van het materiaal : zand krimpt weinig of niet, klei matig en veen zeer sterk. Het gevolg van deze selektieve inkrimping is dat de opgevolde kreekbeddingen (zandig) op hun oorspronkelijk niveau blijven liggen, terwijl de oorspronkelijk hooggelegen klei-op-veengebieden sterk inklinken, zodat ze nu op een lager niveau liggen dan de krekten. Men spreekt van kreek-ruggen (langgerekte hoogten van wisselende breedte met zandige ondergrond) en van poelen of kommen (zwakke depressies met venige ondergrond) (fig. 8).

De omkering van het reliëf — en dus ook het onderscheid in de twee bijzonderste morfogenetische eenheden, kreekruggen en poelen of kommen — is het meest uitgesproken in gebieden waar slechts één afzetting aanwezig is. Een tweede of een derde afzetting hebben het inversiereliëf in min of meer grote mate vervlakt.

In grote gebieden van de Polderstreek, o.a. in gans het Oudland, worden landbouw en bewoning beheerst door het kreekruggen-kommenpatroon. De kreekruggen liggen overwegend onder akkerland ; het zijn inderdaad relatief droge gronden die zich goed lenen tot de akkerteelten. De kommen daarentegen bestaan uit lage, natte, zware gronden, die dan ook overwegend onder weiland liggen. De bewoning, zowel de hoeven als de dorpskernen, is bijna uitsluitend op de kreekruggen gevestigd om volgende redenen (F. R. MOORMANN en J. AMERYCKX, 1954 ; J. AMERYCKX, 1958) :

— de kreekruggen zijn de « hoogten » van de polders en bieden daardoor een droge bouwplaats,

— ze hebben een bouwvaste zandondergrond, dit in tegenstelling met de komgronden, die met hun veenondergrond ongeschikt zijn voor huizenbouw,

— de zandondergrond van de kreekkruggen houdt drinkbaar grondwater in, terwijl het water van de komgronden ten gevolge van een te hoog gehalte aan organische stoffen (veen) ongeschikt is voor menselijk gebruik.

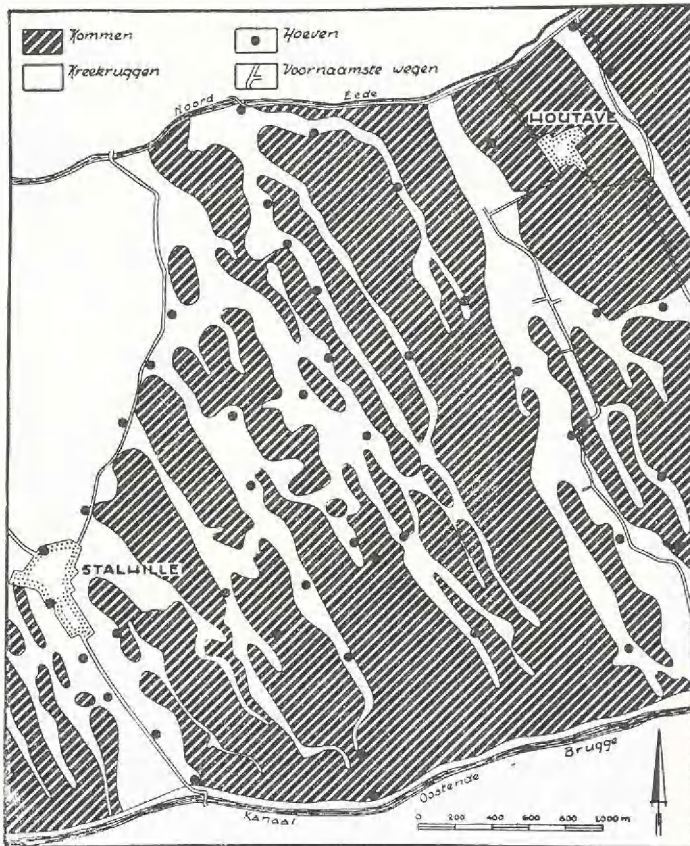


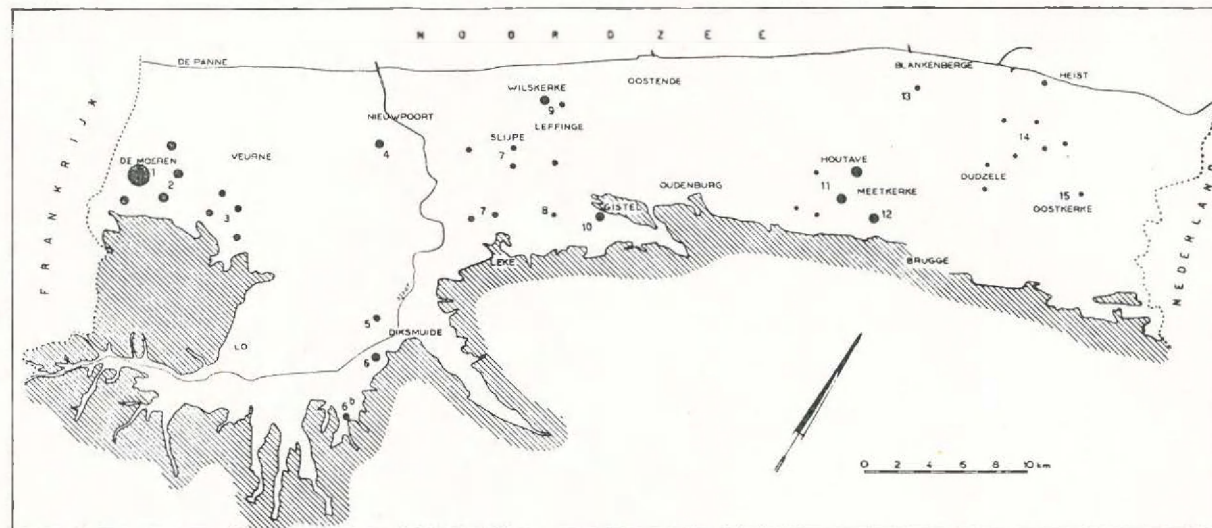
Fig. 9. — Verband tussen bodem en bewoning in de streek van Houtave-Stalhille.

Dit verband tussen bodem en bewoning is bijzonder duidelijk in het Oudland van Stalhille-Houtave (fig. 9).

3. Vorming van kunstmatige depressies

Het veen was in vroeger tijden een belangrijke delfstof van de Polderstreek ; tot in de tweede helft van de 19^{de} eeuw werd het als brandstof ontgonnen (J. AMERYCKX, 1956). De

FIG. 10. — VEENDELVERIJEN IN DE ZEEPOLDERS



1. De Moeren. — 2. De Buitenmoeren. — 3. Zuiden van Veurne. — 4. Ramskapelle-bij-Nieuwpoort. — 5. Nieuwkapelle, Oudekapelle. — 6. De Broeken van Woumen. — 7. Slipe, Leffinge, Mannekensvere, Schore, St.-Pieters-Kapelle, Leke. — 8. Zevekote. — 9. Wilskerke. — 10. Zuiden van Gistel. — 11. Houtave. — 12. De Lage Moere van Meetkerke. — 13. Uitkerke, Nieuwmunster, Zuikenkerke. — 14. Gebied tussen Dudzele en Heist. — 15. Oostkerke-bij-Brugge.

plaatsen, waar de veenlaag geheel of gedeeltelijk werd uitgegraven, tekenen zich in het landschap af als meestal rechtlijnig begrensde laagten, die zowel een perceel van enkele aren als uitgestrekte blokken van 100 ha en meer kunnen

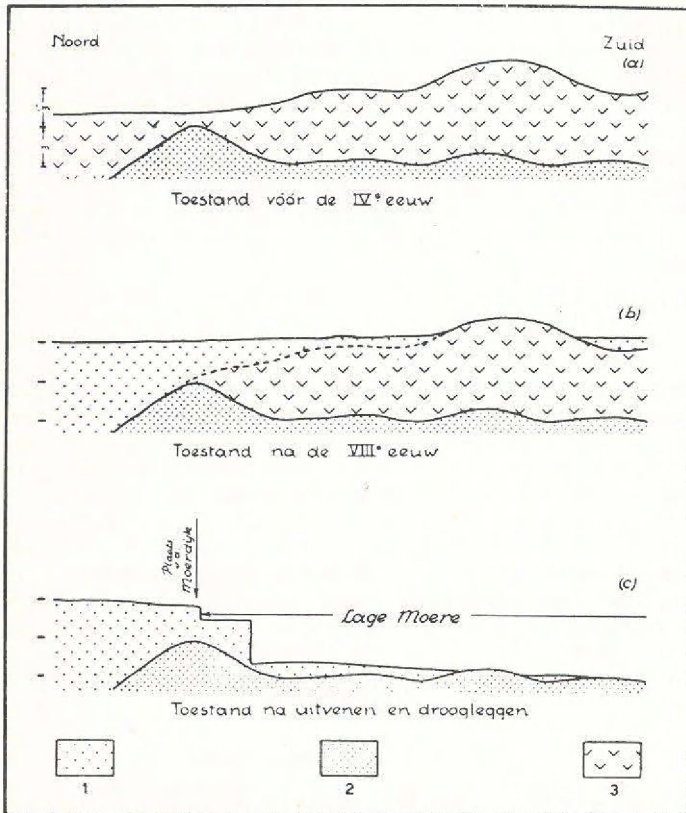


Fig. 11. — Ontstaan van de Lage Moere te Meetkerke (zonder lengteschaal).

1. Afzettingen van de Duinkerken 2-transgressie (4^{de} - 8^{ste} eeuw). —
2. Pleistoceen zand. — 3. Veen.

omvatten. De totale uitgeveende oppervlakte bedraagt verschillende duizenden hektaren (fig. 10).

In sommige gebieden, waar het veen zo hoog was opgegroeid (gebombeerd mosveen), dat het weinig of niet door het zeewater werd overstroomd, lag deze waardevolle brandstof aan het oppervlak en kon ze volledig afgegraven worden.

Dit gaf het ontstaan aan grote plassen, zoals de Frans-Belgische Moeren en de Lage Moere te Meetkerke (fig. 11). Deze plassen werden uitgedroogd en drooggelegd in de 17^{de} eeuw (J. AMERYCKX, 1953 ; F. R. MOORMANN, 1955) en gaven het ontstaan aan de zgn. *droogmakerijen*. Kleine gelijk-aardige gebieden liggen te Zevekote (de depressies van de Bazelaar en het Rietbos). Het oppervlak van de Frans-Belgische Moeren bestaat uit afzettingen uit het Atlanticum (flandriaanse waddensedimenten), dit van de Lage Moere te Meetkerke grotendeels uit pleistoceen zand (Würm).

Het afgraven van de polderklei voor het maken van baksteen heeft ook kunstmatige laagten doen ontstaan. De oppervlakte door deze zgn. uitgedroogde gronden ingenomen is echter veel geringer dan deze van de uitgeveende gronden, alhoewel toch zeker nog belangrijk.

4. Dijkbreuken

De binnendijken uit de kustvlakte zijn op talrijke plaatsen doorbroken. Op de plaats van de dijkbreuk vormt zich een diepe put, *wiel* genaamd, waaruit materiaal wordt opgewaarreld en samen met door de zee aangebracht materiaal in een kring aan de landzijde van het wiel wordt afgezet. Deze meestal zandige afzetting wordt *overslag* genoemd. De plaatsen van vroegere dijkbreuken zijn dus te herkennen aan de aanwezigheid van een wiel of/en van een overslag. In de Zeepolders zijn de wielen zeldzaam ; men vindt er enkele — nu reeds grotendeels opgevuld — langs de Evendijk tussen Blankenberghe en Heist. Overslagen komen echter talrijk voor. Langs de oudste dijken, de Oude Zeedijk in Veurne-Ambacht en de Blankenbergse dijk ten noorden van Brugge, vindt men er enkele ; het grootste aantal ligt echter in het gebied van het Zwin (de driehoekjes op fig. 6).

IV. DE LANDSCHAPPEN

Volgens hun geologische opbouw onderscheidt men in de Polderstreek vijf landschappen (fig. 1).

Oudland

Oppervlaktelaag : Duinkerken 2.
Ontginning : 8^{de}-9^{de} eeuw.
Gebieden : in Veurne-Ambacht en in het Brugse.
Reliëf : uitgesproken inversiereliëf.
Gemiddelde hoogte : 3-4 m.

Middelland

Oppervlaktelaag : Duinkerken 3A en B.
Ontginning : 11^{de}-12^{de} eeuw.

Gebieden : een westelijk en een oostelijk deel (+ Jong Middelland).

Reliëf : matig uitgesproken inversiereliëf.

Gemiddelde hoogte : 3-4 m.

Nieuwland

Oppervlaktelaag : post-Duinkerken 3.

Ontginning : na de 12^{de} eeuw.

Gebieden : IJzerestuarius en het Zwin.

Reliëf : zeer vlak, met enkele open kreken.

Gemiddelde hoogte : 4 m.

Historische Polders van Oostende

Oppervlaktelaag : klei van Oostende (17^{de}-18^{de} eeuw).

Ontginning : 18^{de} eeuw.

Ligging : bij Oostende.

Reliëf : zeer vlak, met enkele open kreken.

Gemiddelde hoogte : 4-5 m.

Droogmakerijen

Oppervlaktelaag : Atlanticum (Frans-Belgische Moeren) en Pleistoceen (Lage Moere van Meetkerke) ; het bedekkende mosveen werd afgegraven.

Ontginning : 17^{de} eeuw.

Gebieden : Frans-Belgische Moeren en Lage Moere van Meetkerke.

Reliëf : zeer vlak.

Gemiddelde hoogte : 1-2 m.

J. AMERYCKX.

Centrum voor Bodemkartering IWONL.

BIBLIOGRAFIE

- AMERYCKX, J. — De Historische Polders van Oostende. *Natuurwet. Tijdschr.*, 31, blz. 142-150, 1 fig. Gent, 1949.
- Over de indijking van enkele polders in het IJzerestuarius. *Natuurw. Tijdschr.*, 32, blz. 99-103, 2 fig., pl. I. Gent, 1950.
 - Bodemkaart en verklarende tekst van de kaartbladen Middelland 21W — Oostende 21E (1952), De Haan 10W — Blankenberge 10E (1953), Westkapelle 11E — Het Zwin (1953), Heist 11W (1953), Bredene (1954), Brugge 23W (1958), Houtave 23E (1958), Leke 36E (1958), Gistel 37W (1959).
 - Ontstaan en evolutie van het Zwin in België. *Natuurwet. Tijdschr.*, 34, blz. 99-110, 6 fig. Gent, 1953.
 - De Lage Moere van Meetkerke. *Biekorf*, 54, nrs. 7-8, blz. 153-157, 1 fig. Brugge, 1953.
 - Nieuwe aspecten en problemen over de geschiedenis van Lapscheure. *Biekorf*, 54, nr. 11, blz. 248-254, 1 fig. Brugge, 1953.
 - Het Oud Zwin. *Biekorf*, 55, nr. 4, blz. 81-87. Brugge, 1954.
 - Zandvoorde-bij-Oostende. *Biekorf*, 56, nr. 6, blz. 161-167. Brugge, 1955.

- Nieuwe gegevens over Ter Streep. *Biekerf*, 56, nr. 10, blz. 267-270. Brugge, 1955.
- De Polders van Oostende. *Biekerf*, 58, nrs. 2-3-4. Brugge, 1957.
- Bodem en bewoning in de Zeepolders. *Natuurwet. Tijdschr.*, 40 (1958), blz. 176-193, 6 fig., pl. XI-XVIII. Gent, 1958.
- AMERYCKX, J. & NACELMACKERS, A. — De boot van Oostende. *Biekerf*, 57, nr. 5, blz. 135-138. Brugge, 1956.
- AMERYCKX, J. & MOORMANN, F. R. — Daringdelven in de Polders. *Biekerf*, 57, nr. 8, blz. 225-230. Brugge, 1956.
- AMERYCKX, J. & VERHULST, A. — Enkele historisch-geografische problemen in verband met de oudste geschiedenis van de Vlaamse Kustvlakte. *Handel. Maatsch. Gesch. en Oudheidk. Gent*. Nieuwe reeks, deel XII, blz. 3-26. Gent, 1958.
- BELPAIRE, Ant. & Alph. — De la plaine maritime depuis Boulogne jusqu'au Danemark. Anvers, 1855.
- BLANCHARD, R. — La Flandre. Paris, 1906.
- DE LANGHE, J. — De oorsprong der Vlaamsche kustvlakte. Knokke, 1939.
- DE SMET, A. — Het waterwegennet ten noordoosten van Brugge in de XIII^e eeuw. *Revue belge de Phil. et d'Histoire*, t. XII, 1933, pp. 1023-1059, en t. XIII, 1934, pp. 83-121. Bruxelles, 1933.
- De geschiedenis van het Zwin. Antwerpen, 1933.
- DE SMET, J. — Het Vlaams polderland en de kust. Uitgave Gidsenbond. Brugge.
- MOORMANN, F. R. — De bodemgesteldheid van het Oudland van Veurne-Ambacht. *Natuurwet. Tijdschr.*, 33, blz. 1-124, 27 fig., pl. I-III. Gent, 1951.
- Bodemkaart en verklarende tekst van de kaartbladen Lampernisse 15W (1951), Oostduinkerke 35E (1951).
- MOORMANN, F. R. & AMERYCKX, J. — De bodemgesteldheid van de Zeepolders. *Versl. over navorsingen van het IWONL.*, nr. 4, blz. 36-60, 3 fig., 3 krt. Brussel, 1950.
- Bodemkaart en verklarende tekst van het kaartblad Nieuwpoort 36W. Gent, 1951.
- Het verband tussen bodem en bewoning in de Polderstreek. *Biekerf*, 55, nr. 9, blz. 201-208. Brugge, 1954.
- TAVERNIER, R. — De geologische ontwikkeling van de Vlaamsche kust. *Wetenschap in Vlaanderen*, 4, blz. 22-27, 4 fig. en blz. 41-48, 3 fig. Gent, 1938.
- L'évolution de la plaine maritime belge. *Bull. Soc. Belge de Géol.*, LVI-3, pp. 332-343, 2 fig. Bruxelles, 1947.
- Le Quaternaire. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 555-589. Liège, 1954.
- VERHULST, A. — Historische geografie van de Vlaamse kustvlakte tot omstreeks 1200. *Bijdragen voor de Geschiedenis der Nederlanden*, d. XIV, nr. 1. Den Haag-Antwerpen, 1959.
- Middeleeuwse inpolderingen en bedijkingen van het Zwin. *Bull. Soc. Belge Et. Géogr.*, t. XXVIII, n° 1, pp. 21-54. Leuven, 1959.

