

J. A. Battijn

Ir. T. Edelman.

Studierapport WWK. 62-2

Genese en ontwikkeling van het kustlandschap tussen
Duinkerken en de Jadeboezem.

§ 1. Inleiding en probleemstelling.

In deze studie willen wij de oostelijke kust van het zuidelijk bekken van de Noordzee, en wel ongeveer van Duinkerken tot de Jadeboezem, aan een nader onderzoek onderwerpen. Langs dit kustvak komen zeer verschillende kustlandschappen voor.

De Hollandse kust van Hoek van Holland tot Den Helder kent onmiddellijk langs de zee een zandige, ongebroken kustwal, bestaande uit een ouder complex van lage strandwallen en strandvlakten, dat aan de zeezijde door een jonger complex van hoge duinen wordt overdekt. Achter deze kustwal ligt een vlak gebied, dat eertijds een gesloten veendek heeft gekend, dat doorliep, en gedeeltelijk thans nog doorloopt tot aan de oudere gronden van het vasteland.

De Belgische kust, van Duinkerken tot Cadzand, vertoont een beeld, dat in grote trekken overeenkomt met het Hollandse landschap.

Het tussen deze beide inliggende kustvak vertoont echter een geheel ander beeld. Eilanden wisselen af met brede benedenrivieren. De eilanden liggen min of meer op rijen, waarvan de hoofdrichting haaks op de kustrichting staat. De lengte-as van de meeste eilanden staat eveneens haaks op de kustlijn. De eilanden bestaan vrijwel geheel uit Jonge Zeeklei, terwijl die eilanden, welke aan de Noordzee hun kopeinde hebben, aldaar duinen dragen.

Deze duinen zijn vrijwel overal Jonge Duinen; slechts op Schouwen ligt mogelijk onder deze Jonge Duinen nog een stuk kustwal van Oud Duinzand.

Een geheel ander beeld biedt het kustvak van Den Helder tot de Jadeboezem. Hier wordt een zandige Waddenzee van de Noordzee gescheiden door één rij Waddeneilanden, terwijl deze Waddenzee aan de binnenzijde begrensd wordt door een veen-kleilandschap, dat uitwigt tegen de achterliggende pleistocene gronden. De Waddeneilanden bestaan in hoofdzaak uit Jonge Duinen en Jong Zeezand; slechts Texel kent een pleistocene kern. Voor zover bekend, komt op de eilanden geen Oud-Duinzand of Oud-Zeezand voor.

De lange as van de eilanden ligt evenwijdig aan de kustlijn en zij bezitten meestal de bekende kikkervisjes-vorm, met een kopeinde in het westen en een staart in het oosten.

Het probleem, dat ons hier zal bezighouden, is, hoe deze landschappen zijn ontstaan en waardoor zich in de verschillende kustvakken zo totaal verschillende landschappen hebben ontwikkeld.

Behalve verschillen, merken we in deze landschappen ook wel gemeenschappelijke aspecten op. Het valt direct op, dat al deze kustvakken in een of andere vorm zoiets als een zandige kustwal bezitten. Wij zullen allereerst de genese van een dergelijke kustwal moeten onderzoeken.

§ 2. Genese van de kustwal.

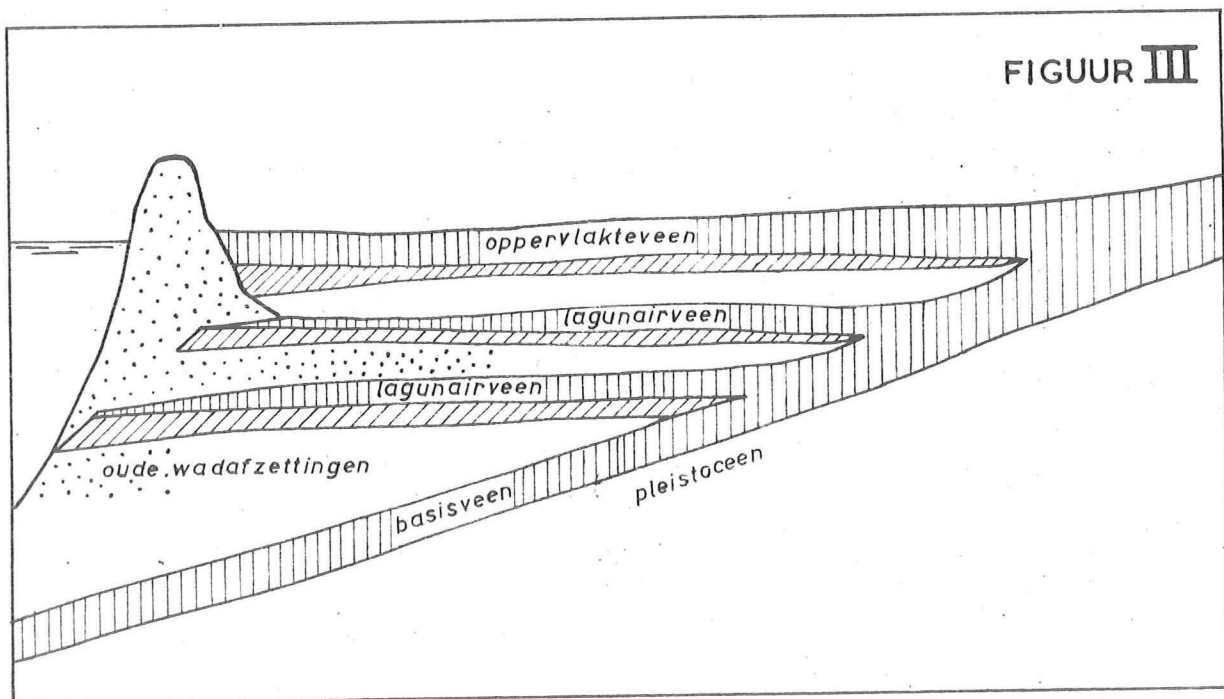
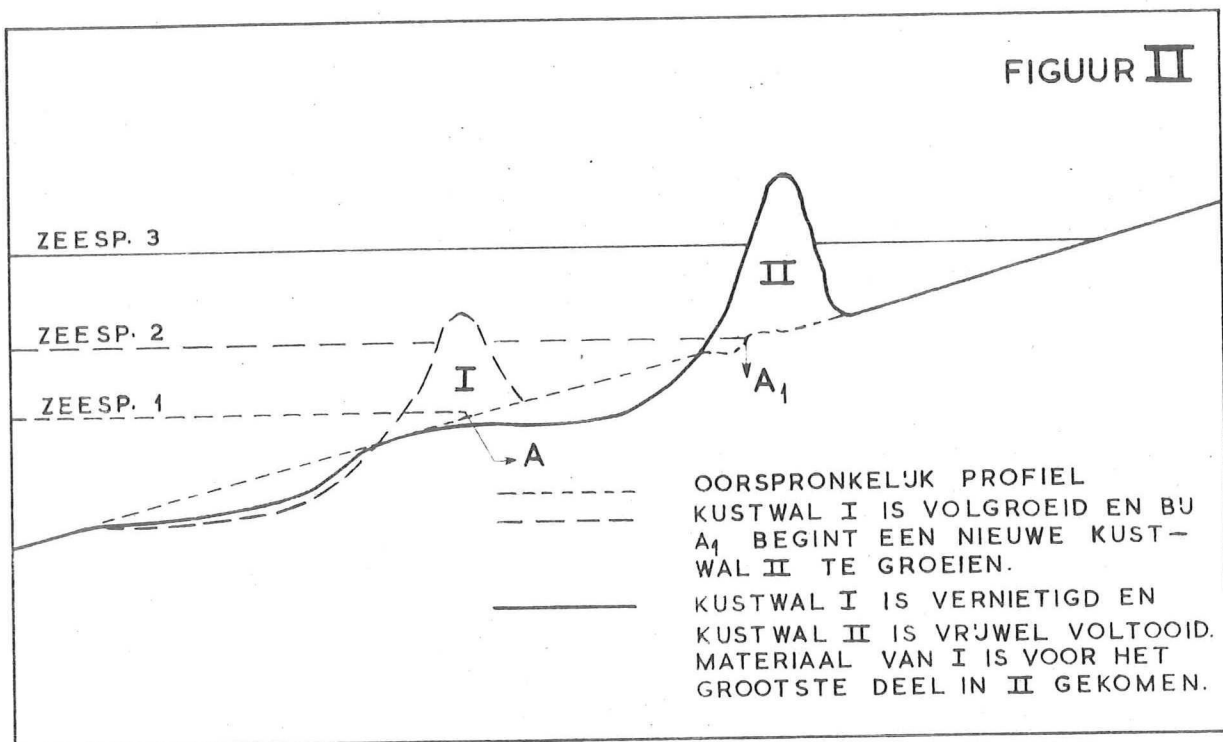
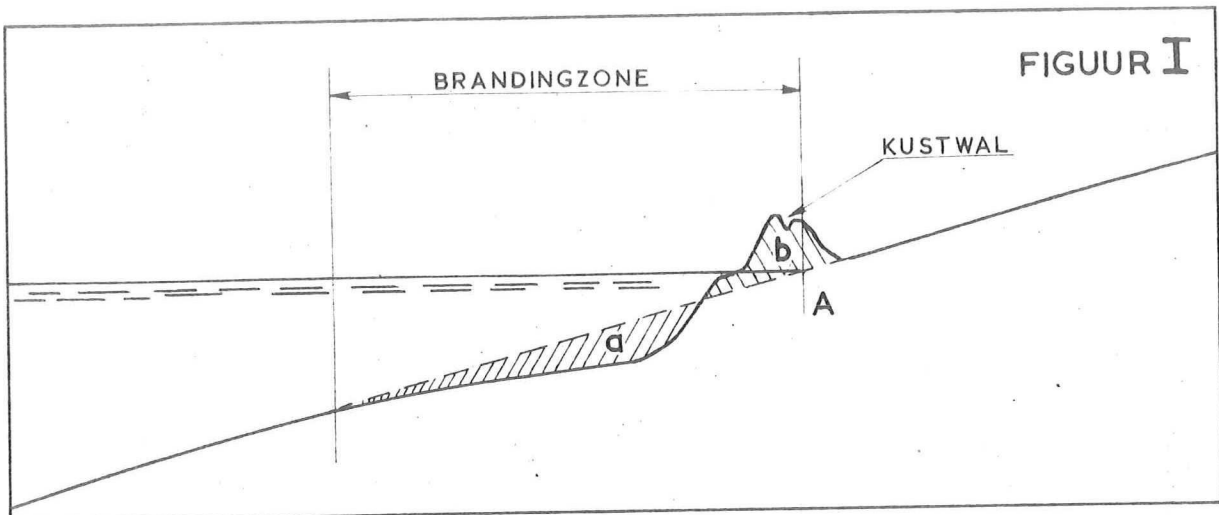
Voor zover wij weten bestaat de bodem van de Noordzee in hoofdzaak uit zand. Ook de kustwal bestaat uit zand, dat grote overeenkomst vertoont met het bodemmateriaal van de Noordzee. Het ligt dus voor de hand, dat de kustwal door de Noordzee zelve is gevormd.

Vroegere onderzoekers (ik noem hier slechts de naam Tesch) vatten de kustwal op als een "Nehrung", welke vanuit een vast punt (Calais) langzamerhand was uitgegroeid, waarbij het vooral, zo niet uitsluitend, de stroming vanuit het Kanaal was, die men voor de opbouw van deze Nehrung verantwoordelijk achtte. Latere onderzoekingen (VAN VEEN; C.H. EDELMAN, en anderen) hebben deze opvatting vrijwel onhoudbaar gemaakt. Ofschoon het mechanisme, waardoor de zee op een flauw hellende, zandige kust een kustwal opwerpt, zeker nog niet in alle details is onderkend, helt men tegenwoordig tot de mening over, dat het in hoofdzaak de golfslag (branding) is, welke een kustwal, althans tot op strandhoogte opbouwt, en dat de duinen een windvorming zijn uit door de zee (branding) op het strand gedeponeed en aldaar droog geworden zand. Het zand waaruit onze kustwal is samengesteld, komt dus volgens de huidige opvattingen niet meer uit de buurt van Calais, doch is in hoofdzaak afkomstig van de direct voor de kustwal liggende zeebodem. De aanvoerrichting staat dus dwars op de kust, al zal vanzelfsprekend zand langs de kust worden verplaatst door stroom en golf in het water en door wind langs het strand.

Gaan we gemakshalve eens uit van een rechtlijnig bodemprofiel (zie figuur 1). Ongeveer bij het punt A, waar de waterspiegel (we zien even af van eb en vloed) dit rechtlijnig bodemprofiel snijdt, zal een kustwal ontstaan. Dat wil zeggen, dat de zee bij punt A zand op het strand werpt, welk zand afkomstig is van de zeebodem en aangevoerd wordt door de branding. Aangezien de branding slechts optreedt in water tot een bepaalde diepte (en in het algemeen golven het bodemmateriaal slechts binnen een bepaalde diepte in beweging kunnen brengen) betekent dit, dat slechts een betrekkelijk smalle strook van de zeebodem (de eigenlijke brandingszone) zand afstaat aan het boven water liggende deel van de kust. De brandingszone wordt daardoor zandarm en de bodem in de brandingszone zal moeten dalen. Het oorspronkelijke rechtlijnige profiel wordt daardoor omgevormd in een gebogen profiel, dat naar het strand toe steeds steiler zal komen te staan. In de figuur 1 moet het gearceerde oppervlakje a gelijk zijn aan het gearceerde oppervlakje b.

Het is duidelijk, dat dit proces niet eindeloos voort kan gaan. De helling van de bodem vóór de kustwal wordt namelijk voortdurend steiler, en te eniger tijd zal deze helling zo steil worden, dat de zee er geen zand meer tegenop kan brengen. Er ontstaat dan een evenwichtstoestand, waarbij de kustwal niet verder groeit.

Wij namen tot dusverre aan, dat het zeeniveau een constante hoogte had. Wij weten echter, dat gedurende het Holoceen de zeespiegel voortdurend ten opzichte van het land is gestegen. Dat wil in onze figuur 1 zeggen, dat het punt A zich voortdurend naar rechts verplaatst. Gaat de kustwal nu ook geleidelijk mee naar rechts? Dit lijkt niet wel mogelijk, daar de achterzijde van een eenmaal gevormde kustwal door de zee niet meer wordt aangevallen en tevens geen zand meer door de zee toegevoerd krijgt. Daarentegen wordt voorlopig aan de zeezijde nog materiaal toegevoerd, waardoor de kustwal groeit in zeewaartse richting.



Door de stijging van de zeespiegel wordt de diepte voor de kustwal echter voortdurend groter. Omdat golven op het bodemmateriaal slechts tot een bepaalde diepte inwerken, wordt de breedte van de brandingszone steeds kleiner. Dus moet ook, bij stijgende zeespiegel, de aanvoer van zand, dus de voeding van de kustwal, steeds kleiner worden. Bovendien neemt de strandhelling onder water voortdurend toe, zodat het voor de zee steeds moeilijker wordt om materiaal daarlangs naar boven te brengen. Er moet derhalve een periode aanbreken, waarin de kustwal niet meer aangroeit, noch in de breedte, noch in de hoogte. Dit laatste is belangrijk. Immers, de zeespiegel blijft stijgen en dus moet na verloop van tijd de gehele kustwal onder water komen. Boven deze verdronken kustwal zal branding gaan optreden, welke de kustwal onder water afbreekt en het materiaal verspreidt. Tenslotte blijft er van de kustwal slechts een flauwe verheffing, een lage rug met zeer flauwe hellingen, op de zeebodem over.

Reeds voordat de kustwal onder water komt ontstaat, nabij het inmiddels naar rechts verschoven punt A een nieuwe kustwal, welke eerst goed tot ontwikkeling komt als de voorgaande kustwal aan het verdwijnen is. Bij een voortdurende zeespiegelrijzing zien we dus, dat de kustwal zich niet geleidelijk landinwaarts verplaatst, doch dat dit een schoksgewijs proces is. Op geruime afstand achter de oude kustwal vormt zich een nieuwe: zijn opvolger.

In figuur 2 is getracht, dit proces te schetsen.

De eerste kustwal zal in korte tijd zijn gevormd en zal weinig materiaal hebben bevat. Het grootste deel van dit materiaal zal in de tweede kustwal terecht zijn gekomen, zodat deze tweede kustwal reeds meer materiaal zal hebben bevat dan de eerste, en tevens een langere tijd nodig zal hebben gehad om tot stand te komen. Dit proces herhaalt zich: iedere volgende kustwal bevat steeds meer materiaal en zijn vorming duurt langer. Door de voortdurend rijzende zeespiegel wordt de zeebodem als het ware afgeschrapt en in een kustwal zit materiaal, dat oorspronkelijk afkomstig is van plaatsen op de zeebodem, die tijdens de vorming van de kustwal reeds niet meer door de golven worden bevoerd, omdat zij te diep zijn komen te liggen.

Uit recente onderzoekingen (BENNEMA; JELGERSMA), weten wij, dat in de laatste helft van het Holoceen de stijgsnelheid van de zee voortdurend geringer is geworden. De perioden tussen twee opeenvolgende kustwallen moeten dus, naarmate het Holoceen vorderde, steeds langer geworden zijn. Het ziet er naar uit, dat de stijgekromme van het zee-niveau als functie van de tijd ergens een asymptoot heeft. Dit houdt in, dat de totale, vanaf een bepaald tijdstip nog te verwachten stijging steeds kleiner zal worden, naarmate dit tijdstip later valt. Wordt echter op een bepaald tijdstip de totale nog te verwachten stijging belangrijk kleiner dan de hoogte van de dan aanwezige kustwal boven zeeniveau, dan zal dit de laatste kustwal in de reeks zijn. Deze "laatste kustwal" zal nimmer meer door de zee blijvend kunnen worden overdekt.

Een analyse van de diverse thans beschikbare krommen van de zeespiegelrijzing als functie van de tijd leert, dat wij thans nog een totale stijging van de zee mogen verwachten, welke een bedrag van enkele meters niet te boven gaat. De thans langs het hier beschouwde kustvak aanwezige kustwal heeft overal een hoogte boven het huidige gemiddelde zeeniveau, welke vele malen het bedrag van de nog te verwachten totale zeespiegelrijzing overtreft. Hieruit volgt, dat de thans aanwezige kustwal inderdaad de "laatste kustwal" moet zijn in den zin

7/2
dat
kanmenkel
voor asympt
photonen
loop?

van het hierboven besprokene. Tevens moeten wij aannemen, dat zeewaarts van deze "laatste kustwal" eertijds een aantal oudere kustwallen te niet is gegaan.

§ 3. Geschiedenis van de "laatste kustwal".

Aangezien de zee het zand niet veel hoger kan opbrengen dan tot het niveau van hoogwater, zal de oervorm van deze "laatste kustwal", evenals van al zijn voorgangers, een steeds zeewaarts breder wordende zandplaat zijn geweest, welke naar binnen toe afhelde.

Op een dergelijke zandplaat kunnen zich slechts duinen vormen op de meest binnenwaartse rand. Op de meer zeewaarts gelegen delen van een dergelijke plaat kunnen, voornamelijk door het eeuwigdurende bombardement van door de wind voortgezweepte zandkorrels, kiemplantjes zich nauwelijks handhaven, zelfs al zouden hier zaden ontkiemen. Slechts langs de rand van de achterliggende lagune is een vochtige strook aanwezig, welke enerzijds het aanstuivende zand doet neerslaan en anderzijds plantenzaden doet ontkiemen.

Hier vormen zich derhalve organogene duinen. Indien dit resulteert in de vorming van een duinketen, zal deze duinketen de afwatering van de voorliggende plaat naar de lagune belemmeren. Zeewaarts van de duinketen ontstaat dan een drassige strook van vrij aanzienlijke breedte (de plaat helt zeer flauw af x), welke op zijn beurt weer een doorgaand zandtransport naar de duinketen onmogelijk maakt en waarin tevens weer gunstige voorwaarden voor begroeiing optreden. De achterliggende duinketen blijft van verdere zandtoevoer verstoken, zodat hij niet meer aangroeit. De afbrekende krachten blijven echter op deze duinregel hun werking uitoefenen. Derhalve zal deze eerste duinketen langzaam worden afgebroken, waarbij tenslotte een soort evenwichtstoestand zal ontstaan, welke het beste omschreven kan worden als een lage rug van duinen met flauwe hellingen. Kortom: de vorm, welke wij in het Oude Duinlandschap met het woord: strandwal plegen aan te duiden.

Het over de droge plaat stuivende zand wordt gevangen aan de zeevaartse rand van de drassige vlakte, welke ontstaan is zeewaarts van de eerste duinketen. Aan deze rand kan een tweede duinketen ontstaan, welke dezelfde werking op het voorland uitoefent als de eerste duinketen, en welke zelve een gelijksoortige ontwikkeling doormaakt tot het eindstadium: tweede strandwal.

Dit proces herhaalt zich een aantal malen, waardoor tenslotte de volledig uitgegroeide kustwal een oppervlaktereliëf verkrijgt van lage duinruggen met daartussen gelegen brede strandvlakten, in welke laatste veenvorming op kan treden en klei (vanuit de zeegaten) kan worden afgezet.

Naarmate een strandvlakte dichter bij zee ligt, ligt zijn oppervlak hoger. Ook de jongere duinketens liggen met hun basis hoger dan de oudere. De kustwal is namelijk een regressieve vorming bij voortdurend stijgende zeespiegel.

x) Voor de Hollandse kustwal is de helling van de zandplaat, welke er de basis van vormt, naar ruwe schatting zoiets als 1 : 300.

Indien tenslotte een evenwichtsprofiel is bereikt en de voorliggende, voorlaatste kustwal geheel is opgeruimd, is het eerste stadium, het stadium van de snelle groei door dwarstransport, geëindigd. Alsdan nemen secundaire factoren de overhand. Hiervan is het langstransport de belangrijkste. Neemt het langstransport in de transportrichting af, dan betekent dat een aangroei van het betrokken kustgedeelte; neemt het in de transportrichting toe, dan erodeert de kust. Ingevolge het verloop van het tijverschil en de vorm van de kustlijn (bol of hol) groeide de Hollandse kust na dit eerste stadium nog aan, terwijl de Nederlandse Waddenkust tengevolge van secundaire invloeden achteruitging.

In dit tweede stadium (dat overigens tot op heden voortduurt) wordt er alleen nog materiaal langs de kust verplaatst, terwijl geen nieuw materiaal meer uit zee wordt aangevoerd. De golfslag werpt voortdurend een gedeelte van het langs de kust getransporteerde materiaal op het strand. Dit zijn, vergeleken bij het eerste stadium, betrekkelijk kleine hoeveelheden, welke onvoldoende zijn om een nieuwe duinregel (zeereep) te vormen; althans meestal. Door de wind landwaarts verplaatst, komen deze relatief geringe hoeveelheden zand terecht op of tegen een volledig begroeide zeereep (Oude Duinen). Deze zeereep groeit daardoor landwaarts en tevens in de hoogte. Het resultaat is, dat op het Oude Duinlandschap een nieuw duinlandschap komt te liggen: het z.g Jonge Duinlandschap.

Bij de Hollandse kustwal is dit zeer duidelijk te onderkennen; de enorme breedte, welke de Jonge Duinen hier soms innemen zal mede veroorzaakt zijn door de mens, die de natuurlijke begroeiing van de duinen vernielde en zodoende de verstuving in de hand werkte.

De Waddenkust erodeerde, waarbij het Jonge Duinlandschap voortdurend verder over het Oude Duinlandschap in landwaartse richting werd verplaatst. Het aan de zeezijde blootkomende Oude Duinzand werd bij de erosie gedeeltelijk zijdelings langs de kust afgevoerd en gedeeltelijk landwaarts verplaatst ter voeding van het Jonge Duinlandschap. Thans is op de Waddeneilanden geen spoor meer over van het Oude Duinlandschap.

Onze zienswijze komt in het kort op het volgende neer.

In het eerste stadium werden in betrekkelijk korte tijd reusachtige hoeveelheden zand (accumulatie uit oudere kustwallen) in dwarsrichting aangevoerd; hieruit werd een brede, lage kustwal gevormd met door brede strandvlakten gescheiden, lage, als het ware onderontwikkelde strandwallen. In het tweede stadium was de zandtoevoer gering en hieruit ontstond het hoge Jonge Duinlandschap, dat het Oude Duinlandschap gedeeltelijk overdekt.

Aldus de ontwikkeling in grote lijnen, waarbij welbewust wordt afgezien van allerlei verstoringen en onregelmatigheden, veroorzaakt door de zeegaten, door stormvloed etc.

§ 4. De Lagune achter de kustwal.

Aangezien het achterland naar de zee moet afwateren, kan de kustwal niet volledig gesloten zijn. Er zitten openingen in de zeegaten en door deze zeegaten staat de Noordzee in verbinding met de achter de kustwal zich bevindende lagune.

Het vaste materiaal (zand en slib) dat in het zeewater aanwezig is, komt door de zeegaten de lagune binnen en zal, naarmate de stroomsnelheid afneemt, in deze lagune neerslaan. Het grofste materiaal sedimen-

teert reeds dicht bij de zeegaten, terwijl het fijnste materiaal wordt afgezet nabij de binnenwaartse kust der lagune en tevens op de wantijen.

Men kan algemeen stellen, dat de sedimentatie de gemiddelde diepte van de lagune doet afnemen. De stijging van het zeeniveau, echter, doet deze gemiddelde diepte toenemen. De gemiddelde snelheid van sedimentatie is vrijwel constant en hangt met name niet af van de stijgsnelheid van de zee. Indien de stijgsnelheid van de zee groter is dan de snelheid, waarmede de bodem van de lagune gemiddeld door sedimentatie wordt opgehoogd, blijft de lagune een waddenzee, welke nooit droogvalt. Is echter de stijgsnelheid van de zee kleiner dan de gemiddelde sedimentatiesnelheid, dan zal de bodem van de lagune te eniger tijd boven water moeten komen. Het eerste was vermoedelijk het geval met de lagunes, welke in het oud-Holoceen bestonden; het laatste geschiedde met de lagunes uit het jongste Holoceen. Met de lagune, welke bestaan heeft achter onze "laatste kustwal" was dit zeker het geval. Deze lagune veranderde op den duur in een soort Waddenzee, waarin zandige platen over grote uitgestrektheid tenminste bij laagwater droogvielen. Dergelijke platen worden nauwelijks meer door de zee verder opgehoogd bij normaal weer; dit geschiedt slechts nog bij hoge vloed en vooral bij stormvloed. De sedimentatie geschiedt dan bijvoorbeeld in de vorm van de bekende "Sturmflutschichtung" en het resultaat noemen wij een kwelder.

Tijdens dit gehele proces, en vooral als de lagune over grote uitgestrektheden droog gaat vallen, vermindert de "komberging" van dit waddegebied voortdurend. Er is dus steeds minder water nodig om deze kom bij eb te vullen en bij vloed te ledigen. Daardoor neemt het vermogen van de zeegaten, zowel als het vermogen van de geulen door het kweldergebied, voortdurend af.

In een latere periode, als reeds grote delen van het gebied blijvend droogvallen en de geulen en zeegaten in hun vermogen sterk achteruit zijn gegaan, zal het milieu achter de kustwal brak worden en uiteindelijk grotendeels overgaan in een zoetwatermilieu. Op de kwelders en langs de randen van de geulen gaat daardoor veen groeien. De eindtoestand van dit gebied wordt een met een veendek overdekte kwelder, dus een veenlandschap, doorsneden door de restanten van voormalige wadgeulen, die het karakter hebben aangenomen van veenrivieren. Het veenland ligt tenslotte op vele plaatsen zo hoog, dat de zee er vrijwel nimmer meer overheen komt. Aan de zeezijde wordt dit veenlandschap bovendien tegen de directe aanval van de zee beschermd door een zandige kustwal.

Het geologische profiel van een dergelijke, geheel verlandte lagune is betrekkelijk eenvoudig wat zijn bovenste lagen betreft. Onder het oppervlakteveen liggen kwelderachtige afzettingen (dus kleilige afzettingen van mariene oorsprong), welke weer liggen op zandige mariene afzettingen. Dit zandige pakket wordt aan de onderzijde begrensd, door hetgeen eenmaal de bodem was van de lagune. En hier wordt het profiel gecompliceerd.

Waaruit bestond namelijk die bodem van de lagune achter de "laatste kustwal"? Was dit nog het oorspronkelijke pleistocene oppervlak? Dit is nauwelijks denkbaar. Bij de aanvang van het Holoceen lag namelijk het Pleistocene oppervlak in de omgeving, die later de "laatste lagune" zou worden, zeer ver verwijderd van de kust. Het blijkt, dat reeds op de overgang van Pleistoceen naar Holoceen op dit laat-pleistocene, ver van de zee afliggende landoppervlak zich een veenlaag heeft ontwikkeld.

Deze veenlaag noemen wij het basisveen; hij moet zich eertijds hebben uitgestrekt tot nabij de toenmalige, veel verder dan thans westwaarts liggende kustlijn. Of, om nader te preciseren, tot in de nabijheid van de binnenwaartse kustlijn van de "eerste lagune", welke zich achter de "eerste kustwal" heeft gevormd. Deze kustlijn heeft zich voortdurend, landinwaarts verplaatst. Daarbij stierven voortdurend de onder deze kustlijn liggende delen van het basisveen af en zij werden bedekt door de sedimenten, die telkens in de elkaar opvolgende lagunes werden afgezet. Periodiek vormde zich op de binnenwaartse kustlijn van een lagune een nieuwe kustwal. In het algemeen zal een dergelijke nieuwe kustwal liggen op het verdrongen en misschien reeds met een laag mariene wadsedimenten bedekte basisveen. Zeewaarts van de kustwal zal echter door de branding het basisveen worden opgeruimd, opdat het onderliggende pleistocene zand gebruikt kan worden voor de opbouw van de nieuwe kustwal. In de lagune achter deze nieuwe kustwal zullen op het afgestorven basisveen mariene sedimenten worden afgezet. In het Oud-Holoceen zijn dit uitsluitend sedimenten, welke onder water worden afgezet, omdat de zeespiegel te snel stijgt om droogvallen van de bodem van de lagune mogelijk te doen zijn. Aan de randen, dus vooral ter plaatse waar in de toekomst de volgende kustwal zal ontstaan, zijn deze sedimenten kleiiger dan in het midden van de lagune. Dit wordt in het Jong-Holoceen anders. Dan wordt het namelijk mogelijk, dat in een lagune niet alleen onderwatersedimenten worden afgezet, doch dat ook kweldervorming optreedt en, vooral in de jongste periode van het Holoceen, kan deze kweldervorming ook nog gevolgd worden door veenvorming. Een nieuwe kustwal in deze periode kan dus komen te liggen op een pakket, dat van boven naar onderen bestaat uit veen, kwelder, kleiige wadafzettingen, zandige onderwater afgezette mariene sedimenten, basisveen, pleistoceen. Achter die kustwal vormt dit pakket de bodem van de zich vormende nieuwe lagune. In deze lagune kan weer een cyclus van mariene afzettingen met daarop veenvorming optreden. De volgende kustwal zal dan een lagune hebben, in welks bodem reeds drie veenlagen voorkomen (waartussen mariene sedimenten). Dit zijn twee in een lagune gevormde veenlagen en één laag basisveen. Stel dat de lagune met drie veenlagen in zijn bodem de "laatste lagune" is, dan zal op dit pakket nog eenmaal een cyclus van marien sediment, gevolgd door een veenlaag worden afgezet. Het profiel in de volledig verlande "laatste lagune" kan dan vier veenlagen vertonen, namelijk het oppervlakteveen, twee in vroegere lagunes gevormde en naderhand verdrongen veenlagen en één basisveen.

De veengroei in een verlandende of gedeeltelijk verlandende lagune gaat onder meer uit van het levende veenlandschap, dat op het vasteland aanwezig is. De lagunaire veenlagen zitten dus aan de landzijde verbonden aan het landveen, dat steeds ongestoord heeft kunnen doorgroeien. De tussen deze veenlagen aanwezige mariene lagen (wadafzettingen) wiggen dan aan de landzijde uit in het veen.

In figuur 3 is een dergelijk (theoretisch) profiel schematisch geschetst. Een zo volledig profiel vindt men echter in werkelijkheid bijna nooit terug. Meestal zijn er boven het basisveen nog slechts één of twee veenlagen aanwezig. Zoals bekend, heeft men lange tijd het ontstaan van meerdere veenlagen boven elkaar, waartussen mariene afzettingen voorkwamen, willen verklaren door grote schommelingen in de relatieve zeestand. De hier gegeven ontstaanswijze van een dergelijk profiel lijkt meer in overeenstemming met de moderne inzichten inzake de relatieve bewegingen van het zeeniveau.

Merken we nog slechts op, dat de veenlagen, welke onder het oppervlakteveen voorkomen, tijdens een mariene transgressie zijn verdronken en dat zij dientengevolge thans zout bevatten. Het zijn zouthoudende veenlagen, die later door de mens wel zijn ontgonnen (moertering).

§ 5. Volgroeid en onvolgroeid landschap.

In hoofdzaak doordat de stijging van de zeespiegel zich steeds langzamer heeft voltrokken, kon er langs de kust een landschap ontstaan, dat als een eindtoestand mag worden beschouwd. Langs de oudere gronden ligt een brede strook veenland, doorsneden door rivieren en riviértjes, terwijl dit veenland aan de buitenzijde door een zandige kustwal beschermd wordt tegen de directe aanval van de zee. Wij zullen dit landschap in het vervolg met de naam "volgroeid kustlandschap" aanduiden. Het is in hoofdzaak ontstaan in het Jong-Holoceen en heeft zijn beslag gekregen in het Sub-Boreaal en het Sub-Atlanticum.

Het blijkt, dat thans dit volgroeiende landschap langs grote gedeelten van het door ons beschouwde kustvak van de Noordzee niet aanwezig is. Men vindt het, hoewel niet ongeschonden, in hoofdzaak nog terug langs de Belgische kust en op het vasteland van de provincies Noord- en Zuidholland. Het is bewijsbaar, of althans aannemelijk te maken, dat het eenmaal in Zeeland aanwezig geweest moet zijn. ^{x)} In het huidige Waddengebied is er thans echter geen spoor meer van te ontdekken. Hier rijst de vraag, of het volgroeiende landschap eenmaal in het Waddengebied aanwezig was. Zo ja, dan moet het door menselijk ingrijpen vernietigd zijn. Zonoo, dan moet de ontwikkeling tot volgroeid landschap hier te eniger tijd sterk vertraagd of afgebroken geweest zijn.

Inderdaad treedt er in de volledige ontwikkelingslijn een moment op, waarin de voortzetting niet onder alle omstandigheden gewaarborgd schijnt. Dit is het moment, dat op de zandige platen in de tot Waddenzee geworden lagune kwelders moeten worden gevormd. Of dit al dan niet gebeurt hangt vermoedelijk af van de slibrijkdom van het water in de Waddenzee. Is er te weinig slib, dan zet de kweldervorming op de platen in het centrale deel van een Waddenzee niet door; het blijft dan bij een kweldervorming langs de randen, welke slechts zeer langzaam vordert (behalve in uitgesproken inhammen). Dit is eigenlijk hetgeen wij in de huidige Waddenzee waarnemen. De echte, slibrijke Wadden, waar men tot aan de knieën in kan wegzakken, liggen vrijwel uitsluitend langs de randen, dus vlak onder de eilanden en dicht langs de kust van het vasteland. En dat niet eens overal. Op de zandplaten in het centrale deel van de Wadden vindt men nauwelijks slib, ook niet op de platen, welke bij gewoon hoogwater droog blijven. Op enkele plaatsen tracht een mosselbank zich te handhaven en slib te vangen; doch een grote voortgang in dit proces is niet waarneembaar. Veelal worden dergelijke mosselbanken na verloop van tijd weer door een meanderende geul opgeruimd; het daarbij vrijkomende slib wordt in hoofdzaak in de richting van het vasteland verplaatst en komt daar tot afzetting.

^{x)} Hierop kan thans onmogelijk dieper worden ingegaan. Ik hoop nog eens een studie te kunnen laten verschijnen, welke ik over de historisch-geografische ontwikkeling van dit gebied heb gemaakt.

Ik ben geneigd als hypothese te stellen, dat in het huidige Waddengebied nooit een "volgroeid landschap" aanwezig is geweest. Het kon zich niet ontwikkelen tengevolge van een primaire slibarmoede van het water, dat in deze omgeving in de lagune circuleerde. Dit in tegenstelling met de meer zuidelijk gelegen lagune, waar voldoende slib in het water aanwezig was om het volgroeide landschap te doen ontstaan.

Vanwaar dit verschil in slibgehalte? Ik zou er op willen wijzen, dat in het zuidelijk deel van de kust een aantal grote rivieren uitmonden, de Schelde, de Maas en de Rijn, die grote hoeveelheden slib afvoeren. Vooral de Schelde, daar deze uit een lössgebied komt. In de noordelijke lagune monden vooreerst geen grote rivieren uit (de belangrijkste is de Eems), terwijl deze rivieren, men zou haast zeggen, uitmunten door hun armoede aan slib. Hun stroomgebieden bestaan in hoofdzaak uit zandgronden en veengronden en kunnen dan ook niet veel slib leveren. In en ter weerszijden van het mondingsgebied van Rijn, Maas en Schelde is in de lagune een volgroeid landschap ontstaan. In en ter weerszijden van de mondingsgebieden der slibarme, kleinere rivieren als Oude IJssel, Overijsselse Vecht, Linde, Marne, Lauwers, Hunze, Fivel, Eems en hoe ze meer mogen heten, is het volgroeide landschap niet aanwezig. Opmerkelijk in dit verband is de snelle regeneratie van het door moertering grondig verwoeste "voltooide landschap" van Zeeland; ongetwijfeld mogelijk geweest door de primaire slibrijkdom van het Scheldewater. Weliswaar heeft de mens deze aanslibbingen door indijkingen veilig gesteld, doch een dergelijke ontwikkeling is toch eigenlijk in het Waddengebied ondenkbaar. De landwinst is hier, ondanks intensieve landaanwinningswerken, toch altijd betrekkelijk gering. Aan de waddenkust van de Waddeneilanden hebben landaanwinningswerken heel weinig succes gehad. Men krijgt de indruk, dat de nog aldaar aanwezige kwelders eerder langzaam worden afgebroken dan dat zij aangroeien.

De door ons gestelde hypothese lijkt dus wel aannemelijk. Wij ontveinzen ons echter niet, dat zij omvergeworpen zou worden, indien bewezen kan worden, dat in het centrale deel van de Waddenzee eenmaal zoiets als een volgroeid landschap aanwezig geweest is.

Hoe zou men dit kunnen bewijzen? Vooreerst door geologische en archeologische feiten, dus: "vanuit de bodem". Ten tweede door historische feiten, dus: "vanuit boeken en kaarten".

Het lijkt niet aannemelijk dat men er ooit nog in zal slagen om "vanuit de bodem" voor het centrale deel van de Waddenzee aan te tonen, dat hier eenmaal een "volgroeid landschap" heeft bestaan. Indien het er eenmaal geweest is, is het immers volkomen verdwenen. Het zou echter denkbaar zijn, dat langs indirecte weg nog iets bewezen kan worden uit bepaalde afzettingen langs de randen van de Waddenzee. Wij zullen hierop niet dieper ingaan, doch wij vermelden slechts, dat het er, voorzover thans bekend, niet naar uitziet, dat op deze wijze ooit het bedoelde bewijs zal kunnen worden geleverd. Eerder het tegendeel. De vorming van een landschap als Barradeel, de aanwezigheid van een oude kustwal of iets dergelijks, dwars door Westergo, een vorming als de Middellzee, de voormalige aanwezigheid van een Fivelboezem, om slechts enkele dingen te noemen, wijzen bepaald niet op de aanwezigheid in vroeger tijd van een volgroeid landschap in het Waddenzeegebied.

Laat ons thans zien, hoever de historische gegevens ons brengen.

§ 6. Historische gegevens over het Waddengebied.

De historische gegevens over het Waddengebied zijn helaas zeer schaars en meestal vrij vaag. De vroegste berichten dateren uit de Romeinse tijd.

Tacitus beschrijft een tocht van Germanicus naar de Eems. De heenreis ging in drie partijen. Caecina gaat met 4 cohorten dwars door het gebied der Brukteren rechtstreeks naar de Eems. Pedro brengt de cavalerie door het grensgebied der Friezen, ook over land, naar de Eems. Germanicus zelf transporteert 4 legioenen met vaartuigen "over de meren" (Ann. I-60). De terugreis verloopt als volgt. Caecina ging langs dezelfde weg terug als hij gekomen was. Idem Germanicus. Een deel van de ruitery kreeg bevel, langs de kust van de Oceaan, naar de Rijn te trekken (Ann. I-63). Germanicus echter stelde van de 4 legioenen, die hij per schip had aangevoerd, twee stuks onder bevel van Vitellius, teneinde ze langs de weg over land te leiden, opdat zodoende de vloot met minder diepgang over de zee vol ondiepten kon varen, of bij eb minder vast zou komen te zitten (Ann. I-70). Men moet hieruit haast wel opmaken, dat de vloot werd vervoerd over de Waddenzee ("de zee vol ondiepten"). Vitellius had aanvankelijk een tocht, die op droge bodem of bij slechts matig opkomende vloed ongestoord verliep; maar weldra kreeg door het opsteken van de wind, in combinatie met het nachteveningsgesternte, waardoor de oceaan het meest pleegt te zwellen (blijkbaar is het springtij bedoeld), de colonne het zwaar te verantwoorden. Alle land werd overstroomd; één uniform aspect bodem zee, kust en velden Alles werd met gelijk geweld overspoeld. Eindelijk slaagde Vitellius erin, zich door te worstelen naar hoger gelegen terrein. Het daglicht schonk hun de vaste bodem weer en men drong door tot de rivier de Vidrus (in de tekst staat: Visurgis = de Wezer, maar dit kan niet juist zijn. Dit moet zijn: de Vidrus, welke inderdaad tussen Eems en Rijn lag en die bij Callantsoog in de Noordzee uitmondde) waarheen Germanicus met zijn vloot was gekoerst. Daarop werden de legioenen weer ingescheept.

Dit verhaal is ten aanzien van de vraag die ons hier bezighoudt, tamelijk vaag. Wij weten niet, langs welke weg Vitellius zijn troepen terugvoerde. Men zou kunnen veronderstellen, dat zij langs het strand, dus langs de kustwal liepen, omdat ze bij de Vidrus (mond?) uitkwamen. Anderzijds lijkt dit vreemd, omdat uit de vaartocht van Germanicus schijnt te volgen, dat er een Waddenzee bestond. Dan moet echter de kustwal doorbroken zijn geweest door zeegaten en het lijkt niet mogelijk, dat een leger deze zeegaten passeerde. Vitellius is dus waarschijnlijk langs de kust van het vasteland gegaan. Op de heenweg volgt de ruitery ook een weg over land, welke omschreven wordt als: "door het grensgebied der Friezen". De Vidrus, (waarvan bij andere schrijvers slechts de uitmonding in de Noordzee wordt genoemd) moet, wil de laatste opvatting juist zijn, dan ook ver landinwaarts nog zo geheten hebben; het is vermoedelijk de Overijsselse Vecht. Waarschijnlijk werden de twee legioenen van Vitellius dus ergens bezuiden Stavoren weer aan boord genomen, waarop de schepen "over de meren" en over de IJssel naar het kanaal van Drusus (IJssel tussen Doesburg en Westervoort) voeren naar de Rijn en terug naar hun uitgangspunt: het eiland der Bataven (Betuwe).

Germanicus heeft nog een tweede expeditie naar de Eems gedaan. Daartoe werd een vloot van meer dan duizend schepen gebouwd. De heenreis gaat (weer) via de Drususgracht en "vandaar over de meren en de Oceaan naar de Eems". Mag men uit het gebruik van het woord "Oceaan" opmaken, dat de vloot ditmaal buitenom voer? Misschien had men uit de vorige expeditie geleerd, dat het varen over de Waddenzee door de ondiepten bezwaarlijk was (Ann. II-8).

Over de terugreis bericht Tacitus het volgende: Terwijl het nog hartje zomer was, werden enige van de legioenen over land naar de winterkwartieren gezonden; de meeste liet Caesar (d.i. Germanicus) scheep gaan op de vloot en voerde ze via de Eems de Oceaan op (wederom: Oceaan). Er steekt echter een storm op, welke deze vloot uit elkaar slaat. Een gedeelte der schepen werd verzwolgen, een groter deel strandde op afgelegen eilanden; en daar er ginds geen spoor was te vinden van de werken der mensen, zijn de soldaten er de hongerdood gestorven De enige driedekker, die landde aan het strand van de Chauken was die van Germanicus Eindelijk, bij ebbend getij, en gunstige wind, keerden de schepen, slagzij makend, weer. Germanicus liet ze in der haast kalifaten en zond ze uit om de eilanden af te zoeken (Ann. II-23 en 24).

Welke eilanden waren dat? Dit moeten haast wel de Duitse Waddeneilanden zijn, gelegen voor de kust der Chauken.

Uit de berichten van Tacitus zou ik willen opmaken, dat in Romeinse tijd de Waddenzee reeds aanwezig was, zeker over het gedeelte ten oosten van het Vlie. Het gedeelte ten westen van het Vlie lijkt aangeduid te zijn door het begrip: de meren.

De schrijver Strabo geeft enkele bijzonderheden. Hij zegt: in dezelfde richting als de Amisia (Eems) stromen de rivieren Bisurgis (Visurgis = Wezer) en Lupia. Deze laatste, stromend door het land der kleine Brukteren, is ongeveer 600 stadiën (d.i. ca. 110 km) van de Rijn verwijderd. Ook is er een rivier Salas, tussen welke en de Rijn Drusus Germanicus stierf, terwijl hij met goede uitslag oorlog voerde. Hij heeft niet alleen de meeste volkeren onderworpen, maar ook de eilanden, waar hij op zijn vaart langs de kust langs voer, tot welke ook behoort Burchanis, dat hij door een belegering nam.

Ook door Strabo schijnen dus de Waddeneilanden als zodanig te worden genoemd, waaronder Borkum. Wat de Lupia eigenlijk is, kan niet met zekerheid worden uitgemaakt. Het kan de Linde zijn. Rekent men van de Rijnmond van Katwijk af, dan komt de Lupia ergens in het Eyerlandse gat uit. Rekent men vanaf de Maasmond, dan is de mond van de Lupia met enige waarschijnlijkheid identiek te stellen met de mond van de Vidrus bij Callantsoog. Deze Vidrus is waarschijnlijk de Overijsselse Vecht, waarin de Linde vermoedelijk heeft uitgemondd.

Plinius vertelt, dat er vanaf het Cymbrische voorgebergte (mogelijk Jutland) 23 eilanden bekend zijn geworden. De voornaamste hiervan zijn: Burcana (vergelijk bij Strabo: Burchanis; toch wel: Borkum), Fabaria, door de onzen zo genoemd naar de menigte peulvruchten die daar van zelf opschieten. Eveneens Glaesaria, tijdens een oorlog aldus genoemd naar de barnsteen, door de barbaren evenwel Austeravia genoemd; en bovendien Actania.

Naar de eilanden Fabaria, Austeravia (is dit ooster-emisia, ooster Eems) en Actania kan men slechts gissen.

Uit het feit echter, dat o.a. bij Plinius blijkbaar Waddeneilanden worden genoemd, volgt ook reeds, dat er ten tijde der Romeinen een Waddenzee moet hebben bestaan. Dit mag haast wel als vaststaand worden aangenomen voor het gebied ten oosten van het Vlie. Indien daar ooit een "voltooid landschap" aanwezig is geweest, moet dit reeds ver voor het begin onzer jaartelling te niet zijn gegaan. Dit lijkt echter niet waarschijnlijk, omdat we geen aannemelijke oorzaak voor dat teniet gaan kunnen aanwijzen.

Ten westen (en zuiden) van het Vlie bestond echter mogelijk in Romeinse tijd zoiets als een voltooid landschap. Gaan wij bijvoorbeeld bij Romeinse schrijvers na, hoe de rivieren in dit gebied liepen, dan kan het volgende worden afgeleid.

1e. De Rijn had drie monden; de zuidelijkste mond viel (Helinium) samen met de mond van de Maas; de middelste mond lag bij Katwijk, terwijl de noordelijkste mond het Flevum, ergens bij Castricum of Velzen gelegen moet hebben. Het Vlie is geen Rijnmond geweest.

2e. Bij Callantsoog (Zijpe) mondde een rivier de Vidrus uit, mogelijk identiek met de Lupia. Het kan een gemeenschappelijke monding van Oude IJssel, Overijsselse Vecht en Linde geweest zijn.

3e. Aan de mond van het Vlie lag een haven, welke Mararmanum wordt genoemd. Indien dit een verbastering is van Marne-marum (dus: Marne-zee), zou daaruit volgen, dat het Vlie de monding was van het grensriviertje de Marne (thans nog van Bolsward tot Pingjum). Dit Marne-Vlie is vandoord een belangrijke grenslijn geweest in het land der Friezen.

Ten aanzien van het gebied der latere Zuiderzee merken we op, dat hier in Romeinse tijd een aantal afzonderlijke stroomgebieden moet hebben bestaan. Het zuidelijkste deel, gevormd door het meer Flevo (men kan hierbij denken aan een meer, dat zich uitstreckte van Muidentot bij Velsen, met zijn lange as ongeveer oost-west) behoorde tot het stroomgebied van de Rijn. Noordelijk hiervan lag het stroomgebied van de (Oude) IJssel, welke rivier men zich denken kan gelopen te hebben van Kampen naar Schellinkhout en verder over Wognum en Hoogwoud in de richting Schagen, waar hij vermoedelijk in de Vidrus uitkwam.

Noordelijk van dit stroomgebied lag vermoedelijk het stroomgebied van de Overijsselse Vecht of Vidrus. Deze rivier kan gelopen hebben langs Medemblik en tussen Schagen en Wieringen, om nabij Callantsoog in zee uit te monden. Deze uitmonding, de Zijpe (hogerop heette de rivier later ook wel Medemalacka; nog over in de naam Medemblik) was de grens (zijgrens, zij-eppe, zijpe) tussen de latere graafschappen Texel en Kennemerland.

Mogelijk waren Linde en Tjonger eenmaal zijrivieren van deze Vidrus.

Nog noordelijker zou een stroomgebied van de Marne (Vlie) kunnen worden onderscheiden. Het kan zijn, dat we hier reeds in het eigenlijke Waddengebied zitten, ofschoon dat niet zeker is. Bedenken we toch, dat Griend aan de rechteroever van het Vlie moet hebben gelegen en dat aan de linkeroever van het Vlie nog in de late Middeleeuwen een uitgestrekt veengebied aanwezig was (zie verderop in dit artikel).

De hier beschreven stroomgebieden moeten gescheiden zijn geweest door hoger liggende ruggen, waarbij we waarschijnlijk moeten denken aan veenruggen welke zich op een soort wantijen moeten hebben ontwikkeld. Het staat te bezien of deze veenruggen in Romeinse tijd een volledige waterscheiding vormden tussen de stroomgebieden. Blijkbaar kon de vloot van Germanicus, komend van de Oude IJssel, via een gebied, dat herhaaldelijk door diverse schrijvers als: de meren (altijd meervoud!) wordt aangeduid, in de Waddenzee komen. Hoe deze route eigenlijk liep, is thans onmogelijk meer uit te maken, doch er schijnt toch wel een communicatie tussen de

verschillende stroomgebieden (althans tussen de noordelijke stroomgebieden) via meren te hebben bestaan. Overigens vinden wij bij de Romeinse schrijvers geen enkele bevestiging, dat het meer Flevo in verbinding heeft gestaan met het stroomgebied van de Vidrus.

Uit de beschrijving welke Pomponius Mela geeft van dit meer Flevo, zou men eerder het tegendeel opmaken.

Berichten uit de tijd na de Romeinen, waarin iets te vinden is over een landoppervlak in de huidige Waddenzee, zijn buitengewoon schaars. Voor het gebied ten oosten van het Vlie ontbreken ze, voorzover mij bekend, zelfs geheel, behalve een aantal gegevens over Griend. In de dertiende eeuw was in "Grijn, oppidulo ad ostiae Flevi fluminis" een filiaal gevestigd van het klooster Mariengaard te Hallum, waartoe ook een kloosterschool op Griend behoorde. Het moet een stadje geweest zijn, door wallen omringd. In 1287 werd het door een stormvloed geteisterd, waarna nog slechts tien huizen en het koor van de kerk overbleven. Of Griend al voor 1287 een eiland was, blijkt niet. In 1318 was het dit wel; de omschrijving in een schenkingsakte op dat jaar luidt: "een eylant gheleghen in der zee, gheheten die Scellinghe, ende een ander cleyn eylandchyn dair by in der zee gheleghen, gheheten die Grint, ende hout omtrent 200 morgen", etc. Tweehonderd morgen komt overeen met circa 165 ha.

Uit 1611 wordt nog bericht: "hoog van stoel, onbedyct, wesende een dorre, magere grondt met seer veel groote caele sandvlecken ende de reste seer sobere weyde ende mede sandtgrondt..... Vier huysen, 25 hoornbeesten ende omtrent 300 schapen, wordt ooc 't voirsz. eylandt van de see merckelyck affgespoelt". Van de aanwezigheid van veen of een kleiige kwelder blijkt niets.

Griend was eertijds beroemd om zijn kaas. Een eiland van 165 ha groot zal daarvan echter niet veel geleverd kunnen hebben. Men zou kunnen veronderstellen dat het vroeger (dus vóór 1318) veel groter is geweest en misschien aan Terschelling heeft vastgezeten. Lag het op een soort oeverwal van het Vlie?

De naam geeft ook al niet veel houvast. De Friese naam is Gryn of Grin. Staat dit in verband met greide = weiland? Is er verband met grind? Met ons woord griend?

Wat betreft het gebied ten westen van het Vlie beschikken we over iets meer gegevens; de betrouwbaarheid van deze gegevens is echter twijfelachtig.

Uit oude Friese kronieken (zie: Acker-Strating. Aloude Staat I; vermoedelijk zijn de kronieken van Ocko Scharlensis en van Winsemius daar aangehaald) het volgende:

"Anno 1222 was het noch van 't Vlie tot aen die Suyder-zee geheel Landt; dan, vermits die groote vaerten, die daerinne gegraven worden, heeft die Noort-zee zijn ganck ende inbraek daerin ghenomen ende ghecreghen".

Op 't jaar 1234: "Daer ginck van dit Stedeken (Harlingen) eenen schoonen diepen Vaart tot aan Vlieland, rechts voor Dixhorne door, ende vandaer voort aen het Texsel, 't welck die Luynkercksche Conversen met hulp van d'inwoonders van Dixhorne ghemaect hadden, opdat se des te gerieffelicker tot malcanderen conden comen, ende hier van hiet noch een diepte omtrent Vlieland Monckesloot. Want die van Luynkerck dese tijt een cleyn cloosterken ofte uithof op Vlielant hadden staan,

daeromme deze Vaert principalick ghemaect worde, hoewel nochtans het Gerbrando, de abt van Luynkerck, seer mishaechede, vermits sij so naby de Noortsee gheleghen was, want dese Gerbrandus doen ter tijt al vreesde, dat naemaels nae ghecomen is" (namelijk inbraak van de zee). Op 't jaar 1395: "Oirsaecke van desen (doorbraken tussen Enkhuizen en Stavoren) sijn geweest die van Enckelhuisen, Medemblick, ende principalick die Sint Olofsche ende Luynkercksche Conversen, die op Wieringen ende Tessel ende opt Landt tussen beyden woonden, want die veel slooten en diepe vaerten omtrent die Eylanden ghemaect hadden, terwijl zij die Landen in haer macht ende ghewelt pleghen te hebben, waardoor die Noortsee zijn inganck ende cracht heeft ghecreghen".

Ofschoon deze teksten nu niet bepaald door duidelijkheid uitmunten, mag men er toch wel uit opmaken, dat de huidige Waddenzee ten westen van het Vlie in de 13e en 14e eeuw nog grotendeels land was, waarin, in hoofdzaak door kloosterlingen, vele sloten en vaarten werden gegraven. Dit duidt op één of andere ontginning van dit gebied, daar het niet is aan te nemen, dat vele sloten en vaarten werden gegraven met het allenige doel om betere scheepvaartverbindingen te verkrijgen. Over de aard van deze ontginning kunnen we een nadere precisering verkrijgen uit de vroegste kaart, welke van dit gebied bewaard is gebleven. Op deze kaart van Christaen 's Grooten is namelijk het wantij van Vlieland aangegeven als een zeer breed en ver naar het zuidoosten doorlopend landgebied, waarin de naam "Moerwart" staat geschreven. Dit is de enige kaart, waarop dit gebied Moerwaard heet; op alle latere kaarten heet het zonder meer De Waard. Men kan moeilijk aannemen, dat 's Grooten deze naam Moerwaard (en speciaal deze naam) uit zijn duim gezogen heeft. De naam zegt, dat in dit gebied hoogstwaarschijnlijk moertering bedreven is. En speciaal hiervoor zullen door de kloosterlingen, die dat gebied in bezit hadden, vele sloten en vaarten zijn gegraven.

Uit de archeologische gegevens van de Wieringermeer (zie hiervoor de dissertatie van Braat) blijkt, dat er aldaar vroeger een veenland-schap aanwezig geweest is, dat mogelijk door moertering verwoest werd.

Al deze gegevens, welke onafhankelijk van elkaar werden verkregen, en welke elkaar aanvullen en zelfs gedeeltelijk verklaren, stellen het mijns inziens toch wel buiten twijfel, dat ten westen van het Vlie vroeger eenmaal een landoppervlak aanwezig is geweest. De oude verhalen over een landbrug tussen Enkhuizen en Stavoren blijken dus toch wel juist te zijn. Deze verbinding dient men zich echter niet voor te stellen als een smalle landrug, doch als een vooral naar het noorden zich over grote oppervlakte uitstrekkend veenlandschap. Het is echter niet gezegd, dat dat landschap in zijn geheel een "voltooid landschap" was in de zin, die wij in het voorgaande daaraan geven.

Bij de historische gegevens over het onderhavige gebied moeten wij nog bespreken de oorkonde van 29 September 1314: (VAN MIERIS. II, blz. 144). Bij deze oorkonde schenkt de graaf van Holland aan zijn broeder Jan van Beaumont: " onse lant, dat geheeten es Tessel, alsoe wij 't hebben liggende tusschen dat Zie ende Maersdiepe ende den Vlie, ende dat voirsz. goet binnen deze palen voirsz. sal hy" etc.

In deze oorkonde wordt het Marsdiep genoemd en gewoonlijk verbindt men aan deze oorkonde de conclusie, dat het Marsdiep als zeegat in 1314 reeds bestond. Geheel ten onrechte. Er werden namelijk in deze oorkonde de grenzen genoemd van een kustgouw (in casu het oude graafschap Tessel). Een gouw heeft gemeenlijk vier grenzen, namelijk twee zijgrenzen, een voorgrens en een achtergrens. De voorgrens is hier de Noordzee en deze grens wordt in grensomschrijvingen van een kustgouw

meestal weggelaten, omdat deze grens voor zichzelf spreekt. Er blijven dan drie grenzen over, waarvan 2 zijgrenzen en 1 achtergrens. De zijgrenzen zijn hier zonder twijfel het Zie (ofte wel: Zijpe) en het Vlie. Het Marsdiep is hier dus de achtergrens van de gouw en moet dus ongeveer evenwijdig aan de kust hebben gelopen, vermoedelijk ongeveer van het Zijpe naar het Vlie, ten noordwesten van Wieringen met een strekking zuidwest-noordoost. Het was in geen geval een zeegat. Men kan uit deze oorkonde dus in het geheel niets afleiden over het al dan niet bestaan van een zeegat ten zuiden van de diluviale kern van Tessel. Indien in 1314 al een dergelijk zeegat bestond, heeft het vermoedelijk niet Marsdiep geheten. Deze naam moet dat zeegat eerst gekregen hebben nadat door landverwoesting het zeegat in verbinding kwam met het achterliggende grenswater van deze naam.

Het Marsdiep wordt ook genoemd in de Traditiones Fuldensis en wel als de rivier Maresdeop. Ook hier zal niet anders bedoeld zijn dan de achtergrens van Tessel. Dus ook uit dit gegeven kan men de aanwezigheid van een zeegat tussen Tessel en Huisduinen niet bewijzen.

§ 7. Conclusies en Samenvatting.

Op grond van het voorgaande zou ik de genese van het huidige kustlandschap tussen Duinkerken en de Jadeboezem in grote lijnen als volgt willen beschrijven.

De huidige zandige kustwal, welke langs het gehele kustvak aanwezig is, moet opgevat worden als de "laatste" kustwal. Hij is de laatste in een reeks van kustwallen; zijn voorgangers, welke meer zee- waarts hebben gelegen, zijn allemaal door de zee overspoeld en afgebroken. Mogelijk zijn de resten daarvan nog als flauwe ruggen op de zeebodem aanwezig.

Achter deze laatste kustwal is oorspronkelijk een lagune aanwezig geweest. De bodem van deze lagune bestond niet alleen uit zand, doch daarop kwamen ook verdronken afzettingen voor, (klei en veen) welke gevormd zijn aan de binnenrand van een waddenzee, welke achter een vroegere kustwal heeft bestaan, alsmede op het vasteland, dat vroegere lagunes heeft begrensd.

In de lagune achter de laatste kustwal werden door de zee, binnendringend voor zeegaten, in hoofdzaak zandige lagen afgezet, de zogenaamde wadafzettingen. Hierdoor werd de lagune steeds ondieper, zodat tenslotte een waddenzee ontstond, waarin zandplaten bij laagwater droog vielen. Langs de randen begon reeds de kweldervorming.

In het zuidelijk deel van deze lagune mondden rivieren uit (Schelde, Maas en Rijn), welke veel slib afvoerden. In het noordelijk deel kwamen vrijwel geen slibafvoerende rivieren uit. In het zuidelijk deel werden daardoor al spoedig en in sterke mate kleilagen in de vorm van kleiige kwelders op de zandplaten van de Waddenzee afgezet. In het noordelijk deel was dit nauwelijks het geval. Door de kwelderafzettingen verminderde de komberging van de lagune, zodat het vermogen van de zeegaten en van de walgeulen voortdurend afnam. Tenslotte verzoette het milieu en trad veenvorming op. Een eindstadium werd in het zuidelijk deel der lagune bereikt in de vorm van een gesloten veendek, doorstroomd door veenrivieren, welk landschap door een tamelijk gesloten kustwal (minimaal vermogen bij de zeegaten) tegen de directe aantasting door de zee werd beschermd. Overigens lag over grote delen het veendek zo hoog, dat het niet meer door de zee kon worden overstroomd.

Deze volledige ontwikkeling, zoals zij beschreven werd voor het zuidelijk deel van de lagune, trad niet op in het noordelijk deel. Ten gevolge van een primaire armoede aan r'ï vierslib bleef daar de ontwikkeling steken in het stadium van de kweldervorming aan de randen, en kwam eigenlijk nooit veel verder dan een "echte" waddenzee van zandige platen tussen wadgeulen. Aan de binnenwaartse kant van deze Waddenzee trad nog een soort secundaire kustwalvorming op. Deze kwelderwallen bestaan niet uit zuiver zand, doch uit een soort zavel, in ieder geval uit een materiaal waaruit door de wind geen duinen werden gevormd. Wij vinden ze in Groningen en Friesland terug als lage ruggen, waarop bij voorkeur de terpen schijnen te zijn aangelegd, en welke het oudere veenlandschap aldaar dikwijls overdekken.

De slibrijkdom van de grote rivieren moet zich oorspronkelijk vrij ver noordwaarts hebben doen gevoelen. Zij moet nog ter hoogte van het Vlie goed merkbaar geweest zijn. De overgang tussen "volgroeid landschap" en Waddenzee is vermoedelijk zeer geleidelijk geweest. Tot hoever noordwaarts het oppervlakteveen zich heeft ontwikkeld is moeilijk meer na te gaan; het is waarschijnlijk langs de randen verder noordwaarts opgerukt dan in het midden, zodat een soort Zuiderzee als restinham tussen een westelijk en een oostelijk veenlandschap primair aanwezig geweest kan zijn.

In verband met hetgeen Romeinse schrijvers mededelen kan deze primaire Zuiderzee moeilijk veel zuidelijker hebben bereikt dan tot de hoogte van Stavoren. Van zuid naar noord moet men zich de overgang van het landschap waarschijnlijk aldus denken, dat het volgroeide landschap langzamerhand overging in een landschap waarin veenvlakken en meren afwisselden met kwelders, terwijl, verder noordwaarts gaande de kwelders steeds groter en het veen steeds geringer werd. Uiteindelijk blijft een kwelderlandschap over dat verder noordwaarts weer geleidelijk overgaat in een zandige Waddenzee. De gehele overgangszone kan in het centrale deel der oude lagune ongeveer bereikt hebben van de lijn Stavoren-Medemblik tot een lijn ten oosten van het Vlie.

Het oppervlakteveen is door de mens ontgonnen en wel in hoofdzaak ten behoeve van akkerbouw en tevens ten behoeve van brandstofwinning. Zoals ik elders uiteengezet heb, leidde deze ontginningsactiviteit tot vernietiging van het oppervlakteveen voorzover boven water gelegen. Er ontstonden drassige vlakken achter de kustwal, waarop de zee in de loop der eeuwen de Jonge Zeeklei deponeerde. Deze ontginningsactiviteit, echter, heeft in het algemeen niet geleid tot een zodanige landverwoesting, dat het land tot zee werd.

Waar onder het jongste dek van veen op kwelder nog oudere veenlagen op bereikbare diepte voorkwamen, welke door een voorafgaande mariene transgressie werden verdronken en waarin tengevolge daarvan zout voorkwam, zijn deze oudere veenlagen ontgonnen ter winning van dit zout. Deze exploitatie heeft wél geleid tot een zodanige landvernieling, dat het land tot zee werd. Wij weten, dat deze moertering intensief bedreven werd in Zeeland en in het gebied tussen de lijn Stavoren-Medemblik-Schagen en het Vlie. In beide gevallen werd het land vrijwel in een volslagen zeegebied herschapen. Zeeland stond onder invloed van de slibrijkdom van de grote rivieren, voornamelijk de Schelde. Dit gebied kon dan ook betrekkelijk snel regenereren, waarbij indijkingen de hoog genoeg opgeslibde delen veilig stelden.

Het noordelijke moerteringsgebied was echter, doordat de grote rivieren hier geen slib meer konden brengen, voor zijn regeneratie vrijwel uitsluitend aangewezen op de geringe hoeveelheden slib van het zeewater. Ofschoon hierdoor enkele der door moertering verwoeste

gebieden weer opgeslibd zijn tot indijkbaar land, bleef het grootste deel van dit noordelijke moerneringsgebied tot op heden een Waddenzee. De landvernieling door moernering in het noorden heeft voorts geleid tot een afbraak op grote schaal van het zuidelijk daarvan gelegen veenlandschap, waardoor de Zuiderzee in zijn huidige vorm is ontstaan. Dit voormalige veenlandschap van de Zuiderzee kende geen "gesloten" veendek, doch daarin kwamen vele grote meren voor, zoals de Romeinse schrijvers ons berichten. Hoogstwaarschijnlijk waren dit veenmeren.

Dat het Hollandse (en ook het Belgische) veenlandschap niet door moernering verwoest werd, kan niet worden toegeschreven aan het ontbreken van zouthoudende veenlagen in de ondergrond van deze gebieden. Dergelijke lagen zijn daar thans nog aanwezig; zij moeten echter op voor de middeleeuwen onontginbare diepte hebben gelegen.

In het voorgaande is getracht, de genese en de ontwikkeling van het kustlandschap tussen Duinkerken en de Jade in grote lijnen te schetsen, waarbij de nadruk wil zijn gelegd op de grote lijnen. Tal van bijkomende factoren, complicaties en bijzondere omstandigheden zijn onbesproken gelaten. In details kan het allemaal wel heel anders geweest zijn.

De vorming van een kustwal kan ook op andere wijze worden verklaard; de hoofdvorm van onze kustlijn zal zeker beïnvloed zijn door het bodemreliëf, dat voor de aanwezigheid van de "laatste" kustwal aanwezig was; de aanwezigheid van een diluviale kern van Texel zal ongetwijfeld zijn invloed hebben uitgeoefend; de vorming van de Zuiderzee is wellicht anders in zijn werk gegaan, dan hier (overigens terloops) werd aangegeven. En zo is er meer.

Dit alles neemt echter niet weg, dat er enkele grote lijnen zijn aan te geven, welke als richtlijnen voor de discussie inzake het hier aangesneden probleem kunnen dienen. Het was slechts de bedoeling van dit artikel, enkele van deze richtlijnen uit te stippelen, waarbij het bleek, dat ook wel enkele min of meer vaststaande feiten konden worden afgezonderd.