

cf. 1. 1. 1.
6. 7.

GESCHIEDENIS
DER
NOORDZEE-KUSTEN.

**NATUURKUNDIGE
GESCHIEDENIS
VAN DE
KUSTEN DER NOORDZEE,
EN VAN DE
VERANDERINGEN
WELKE ZIJ,
SEDERT DEN *Cymbrischen Vloed* TOT OP HEDEN,
DOOR
WATERVLOEDEN
ONDERGAAN HEBBEN.
UIT HET HOOGDUITSCH
VAN
*Fridrich Arends.***

Met eene VOORREDE en AANTEKENINGEN vermoorderd

DOOR

Dr. R. Westerhoff,

*Practiserend Geneesheer te Warfum, Visiteur der Quarantaine
voor het Uithuizerwad en de Zoutkamp, Honorair Lid van het
Genootschap ter Bevordering der Natuurkundige Weten-
schappen te Gröningen, Lid van het Provinciaal Utrechtsch
Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Lid van
het Groninger Genootschap Pro Excolendo Jure Patrio,
Corresponderend Lid van het Vriesch Genootschap
van Proefondervindelijken Landbouw te Leeuwar-
den en Lid der Commissie van Landbouw in de
Provincie Gröningen.*

EERSTE DEEL.

MET EENE KAAFT.



TE GRONINGEN BIJ

W. VAN BOEKEREN.

1835.

»Geen aandoening te hebben van 't geene voor onzen tijd geweest en geschied is, en geene begeerte te hebben, om des aangaande iets na te sporen, noch te onderzoeken, noch te leeren, is zich zelven gelijk te stellen met spraaklooze kinderen en redelooze dieren.»

P. VAN DER SCHELLING.

Hollands aloude vrijheid, staats-regering en eigene wel-
ten, enz.

GEDRUKT BIJ P. S. BARGHOORN TE GRONINGEN.

AAN

ONZEN BEROEMDEN OUDHEIDKUNDIGE ,

den Hoog Edelen, Wel Eerwaardigen en Zeer Geleerden Heer

NIKOLAAS WESTENDORP.

RIDDER DER ORDE VAN DEN NEDERLANDSCHEN LEEUW ,

LITT. HUM. DOCTOR ET PHILOS. MAGISTER,

PREDIKANT TE LOSDORP , LID DER PRO-

VINCIALE COMMISSIE VAN ONDERVWIJS

EN VAN VERSCHEIDENE BIN-

NEN EN BUITENLANDSCHE

GELEERDE GENOOT-

SCHAPPEN,

WORDT DEZE VERMEERDERDE VERTALING,
TEN BLIJKE DER LEVENDIGSTE VEREERING VAN
'S MANS UITSTEKENDE TALENTEN EN VERDIENSTEN
IN HET GEBIED DER WETENSCHAPPEN,
en tevens als een gering bewijs van ongeveinsde
hoogachting en vriendschap
OPGEDRAGEN

DOOR
Dr. R. Meesterhoff.

VOORBERIGT.



Evenmin als goede wijn een' krans behoeft, even zoo min behoeft, naar het ons toeschijnt, het werk, waarvan wij bij dezen onzen landgenooten eene Nederduitsche vertaling aanbieden, van onze hand eene aanprijzende *Voorrede*, om de aandacht van het lezend publiek op hetzelfde te vestigen en zoo doende eene meer algemeene verspreiding des werks te bevorderen. De titel toch alléén zal genoeg zijn, om elken Nederlander, dien het niet geheel onverschillig is, of hij iets nopens de vorming en vervorming van den grond zijner geboorte en inwoning wete dan niet, het boek met graagte en tevens met belangstelling in handen te doen nemen. Wij hadden deze vertaling dus, in zoo verre, door het overnemen van de *Voorrede* des Schrijvers zonder eenig Voorberigt in het licht kunnen zenden, ware het niet, dat

wij niet van het gewone en verjaarde gebruik wilden afwijken, en tevens geoordeeld hadden, dat hier een woord als *Foorberigt* tot den lezer te rigten, misschien niet als geheel ongepast en overtollig zoude worden aanemerkt.

1832 Het oorspronkelijke werk dan, geachte Lezer! van FRIDRICH ARENDS, waarvan dit eene vertaling is, verscheen het vorige jaar te Emden bij inteekening, in twee deelen, onder den titel: *Physische Geschichte der Nordsee. Küste und deren Veränderungen durch Sturmfluthen seit dem Cymbrischen Fluth bis jetzt* in het licht. Reeds dadelijk na de uitgave van hetzelfde deed men bij den uitgever te vergeefs aanzoek ter verkrijging van een exemplaar van hetzelfde, doordien het getal der gedrukte exemplaren dat der inteekenaren niet te boven ging. Slechts eenige weinige exemplaren kwamen dan ook, dien ten gevolge, in handen onzer landgenooten, als hebbende in ons land, blijkens de lijst der inteekenaren, slechts een elftal personen uit het naburige Assen en Leeuwarden de onderneming des Schrijvers begunstigd en de inteekenings-lijst door hunne naamteekeningen versierd. Ik had het geluk, al spoedig nadat het in het licht was verschenen, een exemplaar dezes werks in handen te krijgen en te lezen. De titel boezemde mij, als Noordnederlander, als bewoner van de kust der Noordzee, die reeds lang — voor zoo ver mij dit in mijne omstandigheden doenlijk is geweest — de vorming en gedaanteverwisselingen van onzen bodem met belangstelling heeft nagespoord en gadegeslagen, al aanstonds het hoogste belang in, terwijl de naam des

Schrijvers — die, naar wij vernemen, sedert de uitgave, met zijn gezin [naar het Eldorado der uitzinnige vrijheidschreeuwers, naar Amerika, verhuisd is, om aldaar misschien iets te zoeken, hetgeen hij in zijn Vaderland niet vond — mij geneegzaam tot waarborg verstrekte, dat ik hier iets goeds te wachten had en op 'iets voortreffelijks onthaald zonde worden. Niet alleen toch in zijn Vaderland, maar ook buiten hetzelfde en ook bij velen onzer is de naam van AREDS met roem bekend, hebbende hij zich reeds door vroeger uitgegeven werken — zoo als onder anderen: *Ostfriesland und Jever in Geograph. Statistischer und besonders Landwirthschaftlicher Hinsicht*, 3 deelen, Hannov. 1822 *); *Erdbeschreibung des Fürstenthums Ostfriesland und des Harlingerlandes*; Emden 1824; *Abhandlung vom Rasenbrennen und dem Moorbrennen*; Hannover 1826; *Gemälde der Sturmfluthen*; Bremen 1826 enz. — als een kundig, zelfdenkend, zeer bekwaam en onvermoeid werkzaam man van eene zeer gunstige zijde doen kennen. Ik nam het dan ook met gespannene verwachting in handen, las en herlas hetzelfde en leide het niet dan uiterst voldaan weder ter zijde; mij niet minder over zijne grootache, stoute en veel omvattende onderneming verwonderende, dan over de bijna op elke bladzijde ten toon gespreide vlijt, volharding, gelukkige en levendige verbeelding en het juiste en geoefende oordeel van een' man die, geene geleerde opvoeding hebbende genoten, bij zijne nasporingen bovendien met vele hinderpalen en moeilijkheden te kampen heeft

*) Dit is de tweede uitgave, de eerste is van 18—8.

gehad en zich toch desnietteenstaande in staat heeft weten te stellen tot het leveren van zulk een' degelijken letterarbeid. Het vele goede en schoone, dat wij in ARENDS werk aantreffen, gevoegd bij het gering getal exemplaren, die er van de oorspronkelijke uitgave gedrukt zijn, en bovendien de overtuiging, dat soortgelijke werken met graagte door velen mijner landgenooten worden opgenomen — en wie zou ook niet gaarne iets omtrent de lotgevallen van zijnen geboorte-grond willen weten *) — deed mij dus ook het plan van den uitgever, om er eene Nederduitsche vertaling van te bezorgen, al aanstonds goedkeuren en toejuichen, en wel te meer, daar er gezegd mag worden, dat wij aan zoodanig werk tot hier toe volstrekt behoefte hadden en er alzoo eene opene plaats in onze Vaderlandsche letterkunde door wordt aangevuld. Van dezen aard toch hebben wij om zoo te spreken nog niets, en het weinige, dat wij dan nog nopens de vorming, nopens de vermoedelijke oorspronkelijke en aloude gesteldheid en nopens de gedaanteveranderingen, welke onze Vaderlandsche bodem ondergaan heeft, hebben, bestaat enkel uit brokstukken, uit veelal korte en verspreide aanteekeningen, waarvan vele bovendien het merk van onnaauwkeurigheid en onbedrevenheid des waarnemers niet zelden op het voorhoofd dragen. Niemand nog heeft het ondernomen, om ons hieromtrent een eenigzins volledig geheel te leveren. En geen wonder voorwaar,

*) Te regt toch zegt CICERO, *de Oral.* »Nescire autem, quid antequam natus sis, acciderit, id est, semper esse puerum.»

daar dit voorzeker ook geene gemakkelijke taak is, vooral niet, omdat wij veelal te vergeefs naar berigten nopens de aloude gesteldheid der dingen rondzien, waarom JOST ergens te regt zegt: »*Die neidische Zeit hat uns Spätlingen manchen erwünschten Blick in die Vergangenheit entzogen, und das Ziel unserer Wissbegierde mit dichtem Nebel umhüllt.*» Doch wij hebben gelukkig, behalve eene beschrevene, ook nog eene onbeschrevene Geschiedenis, dat is met andere woorden, daár waar geschiedkundige berigten den natuuronderzoeker verlaten, daar blijven hem nog *en* de gedenkteeken van kunst *en* die der natuur overig, en vooral uit deze laatste kunnen wij voor de aloude gesteldheid en de veranderingen, die onze grond voormaals ondergaan heeft, indien wij namelijk met oordeel en kennis van zaken te werk gaan, nog veel, zeer veel putten! ARENDS nu heeft het gewaagd, de bestaande aantekeningen betreffende de catastrophen, die de kusten der Noordzee ondergaan hebben, vlijtig bij een te verzamelen, die bestaande bouwstoffen aan eene gestrengte kritiek te onderwerpen en het nog ontbrekende uit eigen aanschouwen van de gedenkteeken der natuur zoo veel mogelijk aan te vullen, om dasdoende zijn oogmerk, van een geheel te leveren, te bereiken; en naar het ons voorkomt, is hij in deze zijne poging niet ongelukkig geslaagd, en heeft hij inzonderheid veelal bij zijne navorschingen van de gedenkteeken der natuur een gelukkig en meesterlijk gebruik gemaakt. Men denke hier echter niet, dat wij geene gebreken en onvolkomenheden in 's mans werk hebben aangetroffen en het in alles en

overal met hem eens zijn. In geen en deele! De
 aard des onderwerps toch doet reeds *a priori* het
 tegengestelde vermoeden, en daar bovendien het on-
 volmaakte steeds al het menschelijke aankleeft en al
 ons streven slechts stukwerk moet genoemd worden,
 zoo zal men ook hier geen volmaakt werk te wach-
 ten hebben, en wel vooral niet, aangezien dit de eerste
 onderneming van dezen aard is. Dat de lezer dus
 even als wij gebreken in hetzelfde zal opmerken, en
 het in zijne beschouwingen niet overal eens met hem
 zal zijn, zulks gelooven wij gaarne, en houden ons
 daarvan overtuigd. De botsing van denkbeelden, de
 gedachtenwrijving echter, die hieruit ontstaan zal, kan
 dunkt mij, geen andere dan voor de wetenschap
 hoogst nuttige strekking hebben, terwijl wij ons
 vleijen dat zijne wijze van zien, zijne gedachten en
 inzichten nopens de voor ons gewigtigste en belang-
 rijkste natuurgebeurtenissen tevens ook de aandacht
 desgenen zullen gaande maken, die een vreemdeling in
 de natuurkundige wetenschappen kan gezegd worden
 te zijn, en ook zoo doende misschien tot menige nieuwe
 navorsching aanleiding geven. Vooral is het te be-
 jammeren, en het heeft ons leed gedaan, dat de Schrij-
 ver de Geologie en Geognosie niet beter en grondiger
 beoefend heeft en de belangrijkste werken dienaan-
 gaande zelfs niet eens heeft ingezien! Hoe veel stouter
 en grootscher zouden dan toch zijne grepen niet ge-
 weest zijn! Hoezeer zoude hij zijne nasporingen daaraan
 niet hebben getoetst of aangesloten! Met hoe veel
 meer nut zoude een Geoloog dit werk dan niet ge-
 lezen hebben! Hij had althans CUVIER, BROGNIARD,

VON HUMBOLDE, STEFFENS, BÜCKLAND en inzonderheid het voor hem zoo belangrijke werk van URE, hetwelk uit het Engelsch in het Hoogduitsch vertaald is, kunnen raadplegen. Doch dit alles neemt echter niet weg, dat er veel goeds en voortreffelijks in zijn werk wordt aangetroffen, hetwelk onze bijzondere en belangstellende overweging overwaardig is en waarom wij eene overbrenging in onze taal zeer nuttig hebben gekeurd. Zoo is in dit eerste deel, bij voorbeeld, het zoo hoogst belangrijke *) tafereel nopens de vorming der kleigronden of liever van den aangeslijkten grond, die, een zoo aanzienlijk en gewigtig deel van onzen Vaderlandschen bodem uitmakende, tot hiertoe — hoe onbegrijpelijk ook! — als geheel vergeten daarhenen lag †), en de eerste ontginning en bevolking van dezelve, meestal met fiksche en waarachtige trekken en

*) Te regt zegt STELTZNER in zijne verhandeling: *Die Marschgegenden im Königreiche Hannover; in de Mögl. Annal. der Landwirthschaft*, Band XX, Berlin 1327. S. 204: »Für den Beobachter der Natur, ihrer Begebenheiten, ihrer Einflüsse, ihres Schaffens und Zerstörens — ist dies Emporsteigen des culturfähigen Bodens aus der Tiefe des Meeres höchst interessant.«

†) Behalve de zoo even aangehaalde uitmuntende Verhandeling van STELTZNER, die ARENDS niet gekend schijnt te hebben, bezitten wij immers niets over de vorming der aangeslijkte gronden, dan hetgeende Schrijver daaromtrent in het 1ste deel van zijn werk *Ostfriesland und Jever* geleverd heeft. Het weinige en gebrekkige toch dat DE LUC, in zijne Brieven, en anderen daaromtrent hebben, kan hier niet wel in aanmerking komen.

met eene grondige kennis van zaken door hem geschilderd, en bevat veel, dat voor menigeen zeker geheel nieuw zal zijn; terwijl ook het stuk over de Veenen en de aankleve van dien, bij al het goede dat wij daaromtrent, ook in eenige onzer Vaderlandsche geschriften, reeds mogen hebben, over het geheel veel schoons behelst en menige belangrijke en nieuwe opmerking bevat, welke zeker tot nieuwe beschouwingen in dezen aanleiding zullen geven.

Wij hebben gemeend, het werk gevoegelijk in drie deelen te kunnen splitsen, deels om eene al te groote lijvigheid voor te komen, deels omdat nu ieder deel een op zich zelf staand bruikbaar geheel oplevert. De eerste afdeeling des Schrijvers — het meer bespiegeld gedeelte zijns werks uitmakende — biedt nu dit eerste deel aan en kan eigenlijk als inleiding voor het volgende beschouwd worden. Zijne tweede afdeeling, waarin hij meer in het gebied der geschiedenis treedt, en waarin hij ons den alouden toestand en de veranderingen aan de kusten der Noordzee van tijd tot tijd voorgevallen, meestal op geschiedkundige grondenstuksgewijze en zeergeleidelijk schetst, en waarin hij vooral eene groote belezenheid, ook in onze Vaderlandsche werken, ten toon spreidt, zal de inhoud van ons tweede deel uitmaken, terwijl zijne derde afdeeling, welke, ingeval de twee eerste afdeelingen een gunstig onthaal te beurt mag vallen, mede in onze taal overgebracht als een op zich zelf staand en afzonderlijk werk zal volgen, eene Geschiedenis der Watervloeden van de vroegste tijden tot en met het jaar 1830 behelst.

Op verzoek des uitgevers hebben wij de vertaling met eenige aantekeningen vermeerderd. De- zelve loopen echter eigenaardig hoofdzakelijk over dit eerste deel, daar het maken van aantekeningen op het tweede deel noodwendig eene vertrouwde be- kendheid met 'de plaatselijke gesteldheid der kuststreek op den voorgrond stelt, waarop wij het geluk niet hebben ons te kunnen beroemen. Sommige onzer aantekeningen zijn nog al wat uitvoerig geworden en mogelijk van eenig belang, anderen minder uitge- breid en misschien van geringe beteekenis; terwijl wij hier en daar, behalve om andere redenen, ook om eene al te groote uitvoerigheid te vermijden, geene aan- teekeningen gemaakt hebben, ofschoon de tekst daartoe dan ook overvloedige gelegenheid aanbood; zoo als onder anderen in het tweede hoofdstuk, waarin over den oorspronkelijken bodem gehandeld wordt en dat zeker het slechtst bewerkte gedeelte des werks uitmaakt.

Het heeft ons bij het maken dezer aantekeningen bij- zonder leed gedaan, geen gebruik van sommige bij dezen arbeid voor ons belangrijke werken te kunnen maken, en ook nu gevoelden wij weder levendig het onaangename, dat er in eene afgezonderde en van goede en uitgebreide bibliotheken verwijderde woon- plaats voor den beoefenaar der wetenschappen gelegen is. Vooral had ik hierbij gaarne het werk van BELFAIRE *Mémoire sur les changements que la côte d'Anvers à Boulogne a subis depuis la conquête de César*, voorkomende in de *Mémoires de l'Académie de Bruxelles* 1826, 1827, willen inzien, doch ook dit heeft mij niet mogen gebeuren. Ik heb mij dan in dezen met mijne eigene

boekverzameling moeten behelpen en gegeven, wat in mijn vermogen was. Misschien heeft het door ons aangestipte voor sommigen eenige waarde; voor anderen misschien minder of wel in het geheel niet. Het oorspronkelijk plan was om, de aantekeningen achter ieder deel te laten volgen, doch 'veelsoortige en daaronder — vooral gedurende de laatste helft dezes jaars — veelvuldige beroepsbezigheden, waaraan deze arbeid eigenaardig ondergeschikt was, verhinderden mij, *alle* aantekeningen tijdig genoeg af te werken, om met dit eerste deel uitgegeven te worden. Zij zullen nu met het tweede deel, dat reeds op een vijftal vellen na geheel is afgedrukt, spoedig volgen; terwijl dan tevens ook de voornaamste drukfouten die, zoowel in dit eerste als in het tweede deel ons mogten voorkomen, zullen worden aangewezen en verbeterd.

Wat de vertaling eindelijk aanbelangt, wij gelooven, dat die over het geheel getrouw is, misschien hier en daar in het oog van eenigen wel al te getrouw, zoodat sommigen, ook zonder de vermelding daarvan op het titelblad, bij het lezen des werks wel zullen kunnen ontwaren, dat het eene vrucht van Duitschen bodem is. Men bedenke echter, dat het geene proeve eener vertaling is, maar dat het hier om het getrouw wedergeven van het oorspronkelijke te doen was. Nopens de vertaling van enkele woorden hebben wij in de aantekeningen nader rekenschap gegeven.

Mogt ik in het vervolg ontwaren, dat deze mijne geringe pogingen misschien iets hebben bijgedragen tot de betere en meer grondige kennis van slechts eenigen mijner landgenooten nopens de

wording en de gedaanteverwisselingen van den grond hunner geboorte en inwoning — dat hierdoor sommen mogelijk opgewekt zijn geworden, om hunne opmerkingen en nasporingen te dezen aanzien te vermeerderen, voort te zetten en bekend te maken, en wij zoo doende door vereenigde pogingen*) in het vervolg eene volledige geschiedenis van onzen dierbaren Vaderlandschen grond en van hetgeen er op is mogten erlangen, en dat eindelijk de lezing dezes werks aan eenigen eene nuttige en aangename uitspanning mogt verschaft hebben, dan voorzeker zijn de oogenblikken door mij aan hetzelfde besteed niet geheel nutteloos doorgebracht, en zal ik mij misschien daardoor aangemoedigd gevoelen, om eenige eigene opmerkingen en beschouwingen nopens de oorspronkelijke gesteldheid en de vorming van onzen bodem, zoo als wij dien thans kennen, bewonen en bebouwen, eerlang door den druk algemeen bekend te maken.

Wafum den 22 Dec. 1834. **DR. R. WESTERHOFF.**

*) Is het toch in het algemeen waar hetgeen **MARTIN ULRICH** ergens zegt:

»Was der Einzelne nicht mit Riesenkräften erringet,
Selbst das Schwerste gelingt leicht der vereinigten Kraft.»
vooral op soortgelijken arbeid is dit van volle toepassing.

VOORREDE

VAN DEN

SCHRIJVER.



***H**et was mijn plan, dadelijk na de voltooiing van mijn werk over den Stormvloed van 1825, op hetzelfde, als aanhangsel, een tafereel der vroegere bekende stormvloeden te doen volgen. Veelvuldige bezigheden vertraagden de uitvoering. Inmiddels dacht ik verder over de zaak na. Eene bloote beschrijving der stormvloeden, kwam mij niet voldoende voor: bij al het belang toch, 't welk het verhaal van zulk eene gebeurtenis wekt, valt het evenwel niet te loochenen, dat de bijeenvoeging van zoo vele in den grond zich schier gelijk blijvende voorvallen iets droogs heeft, ten laatste vermoeit. Ik besloot*

dus mijn plan uit te breiden, en een omvattend, zoo veel mogelijk volledig tafereel der groote veranderingen, welke de kusten der Noordzee, gedurende een tijdvak van meer dan twee duizend jaren, door de zee ondergaan hebben, te doen voorafgaan, hetwelk mij des te wenschelijker toescheen, daar geen ander oord der aarde, zoo verre de geschiedenis reikt, zoodanige veranderingen in zulk eene uitgestrektheid geleden heeft. Ik heb mij daartoe van een groot aantal werken, waarin aanteekeningen aangaande dit onderwerp verstrooid voorkomen, bediend en daaruit een geheel zamengesteld, hetwelk, zoo als ik meen mij te mogen vleijen, eene niet geheel onbelangrijke bijdrage tot de natuurkundige geschiedenis onzer aarde oplevert. Wel is waar, de Heer von Hoff heeft, in zijn leerrijk werk over de natuurlijke veranderingen van de oppervlakte der aarde, een dergelijk overzicht gegeven, doch hetzelfde konde, overeenkomstig het doel des werks, in verhouding niet dan kort zijn; terwijl het daarenboven niet zeer volledig is, daar de schrijver geene gelegenheid zal gehad hebben, van de menigvuldige werken, waarin men berigten betreffende dit onderwerp hier en daar verspreid vindt, gebruik te maken. — Eene beschrijving van den grond der kusten in zijne verschillende gedaante, benevens beschouwingen over deszelfs ontstaan, te doen voorafgaan, kwam mij des te noodzakelijker voor, omdat ook daarover weinig en alleen in onderscheidene werken verstrooid voorhanden is. Reeds in mijn

vroeger werk: Ostfriesland und Jever, is dat onderwerp vrij uitvoerig behandeld; in het onderhavige heb ik getracht zulks verder uit te voeren, terwijl er tevens menige vroegere wijze van beschouwen verbeterd of gewijzigd, en meer acht op de afwijkende meeningen van anderen geslagen is. Op deze wijze zijn de beide eerste afdeelingen nu de voornaamste gedeelten van het geheel, en is de derde afdeeling aan dezen meer ondergeschikt geworden; evenwel durf ik hopen, dat mijn werk daardoor slechts gewonnen heeft.

Ik heb mij beijverd, uit zoo vele immer mogelijk en de beste bronnen te putten; dezelve zijn in de aanmerkingen aangeduid. Van groote dienst, ten opzichte der streken ten oosten en ten noorden van de Elbe, was mij daarbij het Jahrbuch denkwürdiger Naturereignisse van den Heer Kusz. De schrijver heeft zich daartoe van eene aanzienlijke menigte gedrukte werken en handschriften, rakende de Deensche hertogdommen, kunnen bedienen, welke voor het grootste gedeelte weinig of geheel niet bekend zijn, en uit dezelve, met groote vlijt, al datgene getrokken, wat voor zijn oogmerk geschikt was, doch slechts tot aan het einde der vorige eeuw. Ongeukkiglijk ontbreekt het aan berigten over de streken tusschen de Elbe en de Wezer, terwijl er tevens weinig bestaat over het groothertogdom Oldenburg gedurende de laatste honderd jaren. Ten opzichte van Oost-Friesland is het mij welwillend veroorloofd, van de daartoe betrekkelijke acten, in het

*oude vorstelijk archief en de regerings-registratuur
voorhanden, gebruik te maken, waardoor de berigten
nopens dit geweest nog wel de meeste volledigheid
verkregen hebben.*

HAYTUM,
den 10 Maart 1833.

Frid. Arends.

INHOUD VAN HET EERSTE DEEL.

EERSTE AFDEELING.

OORSPRONKELIJKE TOESTAND EN GEDAANTE- VERANDERING DER NOORDZEEKUSTEN.

- I. DE NOORDZEE. blz. 1.
Ligging en uitgestrektheid, blz. 1. - Kusten, 2. -
Diepte, 5. - Bodem, 7. - Zandbanken, 9. -
Gehalte des waters, 13. - Ebbe en vloed, 14. -
Zakken des waters, 16. - Straat van *Calais*;
doorbraak derzelve, 18. -
- II. OORSPRONKELIJKE BODEM, ZANDGROND (GEEST). blz. 23.
Oorspronkelijke toestand, 23. - Verheffing uit
de zee, 28. - Soort van grond, 32. - Ligging,
36. - Rivieren, 38. - Voorkomen van keistee-
nen, 40. -
- III. DE DUINEN. blz. 47.
Voorkomen, 47. - Oorsprong, 49. - Verstuiving
landwaarts in, 56. -
- IV. HET ONTSTAAN DER VEENEN. blz. 61.
Oorspronkelijke bodem, 61. - Hypothesen over
het ontstaan der veenen, 64. - Denkwijze van
den schrijver, 74. - Aantreffen van boomen,
79. - Ontstaan van het veen. 81. - Verdeeling,
88. - *Hooge veenen*, 89. - Ouderdom, 93. -
Zeegewassen in het veen, 97. - Meren, 98. -
Soorten van veen, 100. - Voortwassen, 105. -
Voormalige bebouwing van den ondergrond, 108. -

Lage of Baggerveenen, 112. - *Ontstaan*, 112. - *Gesteldheid*, 116. - *Ouderdom*, 127. -

- V. HET ONTSTAAN VAN DEN AANGESLIJKTEN GROND. blz. 129. Oorspronkelijke bodem, 129. - *Ontstaan der aangeslijkte gronden*, 130. - *Meeningen daarover*, 108. - *Denkbeeld van den schrijver*, 139. - *Slijkdeelen in het zee- en rivierwater*, 143. - *Verdeeling in het gebied van vier rivieren*, 153. - *Meren*, 157. - *Hoogten*, 160. - *Ouderdom*, 164. - *Groeikracht*, 165. - *Aanbouw*, 166. - *Indringen der zee*, 171. - *Beschrijving van het land der Cauchen door PLINIUS*, 172. - *Toelichting derzelve*, 175. - *Vlottende boomen*, 180. - *Wouden*, 181. - *Bodem*, 185. - *Verlies aan land*, 187. - *Bedijking*, 190. - *Derzelver voor- en nadeelen*, 198. - *Verzakking van den bodem*, 211. - *Voortgang der marschvorming*, 216. - *Indringen der zee*, 218. - *Aanslijken van nieuwen grond*, 220. - *Verlies en aanwinst van land sedert de 12de eeuw*, 221. - *Vermindering der eilanden*, 237. - *Riviermarschen*, 240. - *Overzicht der aangeslijkte landen*, 240. - *Vlakke inhoud*, 250. -
-

EERSTE AFDEELING.

OORSPRONKELIJKE TOESTAND EN GEDAANTE- VERANDERING DER NOORDZEEKUSTEN.

I.

DE NOORDZEE.

De *Noordzee*, ook wel de *Duitsche zee* en in Denemarken de *Westzee* genaamd, is eigenlijk een uitgestrekte, niet geheel gesloten zeeboezem, een bijna regelmatig vierkant vormende, met eenen kleineren boezem van dezelfde gedaante in het noordoosten en eenen tweeden, meer boogvormig, in het zuidwesten; aldaar door het Kanaal zich met den Atlantischen Oceaan vereenigende, terwijl de wijde noordelijke mond met de IJsee zamenvloeit, nadat dezelve eerst door het Kattegat en de Zond de Oostzee heeft opgenomen. In hare grootste uitgebreidheid strekt zij zich uit van 50° 57' tot 61° noorder-breedte of van *Calais*, het zuidelijkste punt, tot aan *Bergen* in Noorwegen en de Schellandsche eilanden, en van 14° 20'

tot 26° 20' oostelijke lengte, tusschen *Dungsby-Head* in Schotland tot aan de kust van Jutland bij *Thisted*. Hare grootste lengte, van *Calais* tot *Bergen* in Noorwegen, bedraagt 150 geogr. mijlen, de grootste breedte tusschen *Ringhiöping* in Jutland en *St. Abbs Kgap* in Schotland 96, bij de noordelijke uitwatering tusschen *Bergen* en de Shetlandsche eilanden 45, in het naauwe tusschen *Calais* en *Dover* echter slechts 5. De zuidelijke kleine boezem alleen heeft van *Calais* tot aan de lijn, welke van den noordwestelijken uithoek der Nederlanden tot aan *Cromnes* in de provincie Norfolk loopt, eene lengte van 30 mijlen, en in het noorden op gemelde lijn 41 mijlen breedte. De noordoostelijke boezem bij den ingang tusschen *Thisted* en *Mandal* heeft eene breedte van 17 en eene lengte van 21 mijlen. De geheele zee beslaat, volgens *Stevenson*, eene oppervlakte van 153,709 Engelsche of 7160 geogr. vierkante mijlen ¹⁾.

De Noordzee wordt ten westen begrensd door Groot-Brittanje; ten zuiden voor een klein gedeelte door Frankrijk, dan door België, verder door de Nederlanden, daarna door Duitschland tot aan de Elbe en eindelijk door Denemarken; ten oosten door de Nederlanden, Denemarken en Zweden, vervolgens door Noorwegen; door dit laatste ook ten noorden aan den noord-oostelijken boezem. Zeer verschillende is de kuststreek in het westen van die in het zuiden en

1) *Stevenson*, On the bed of the German Ocean, in het Edinburgh philos. Journal. Vol. III. p. 44, 46.

oosten. Gene is over het algemeen rotsig en hoog, deze daarentegen laag, aan den dagelijkschen zeevloed blootgesteld en op slechts weinige plaatsen hooger; gedeeltelijk zand, gedeeltelijk aangeslijkte grond, overal zonder eenig spoor van rotsen, behalve in Frankrijk en Noorwegen. Zoo wel de Shetlandsche en de Orkney-eilanden als de noordkust van Schotland bestaan voor het grootste gedeelte uit zandsteenrotsen; de oostelijke in *Aberdeen*- en *Banffshire*, daarentegen, deels uit uitgestrekte zandvlakten, deels uit rotsen van de oorspronkelijke vorming, als graniet, porfiet en serpentijnsteen; verder zuidwaarts heeft de zandsteen weder de overhand en ten zuiden van de Tyne voor een gedeelte fijne kalksteen; *Yorkshire* heeft op de 100 engl. mijlen lange kust weder zandsteen- en kalkheuvels, door welke laatsten ook de zeeboezem, de *Wash*, omzoomd wordt. Het zandige strand van Norfolk wordt aan de Theems vervangen door aangeslijkten kleigrond, welke men ook in de provincie Kent aantreft, waarop weder kalk- en krijtrotsen volgen, die tot aan *Dover* en verder voortloopen en zich ook aan de kust van het vaste land bij *Calais* vertoonen, doch slechts op eene kleine uitgestrektheid ¹⁾. Van daar tot aan Jutland bestaat het kustland uit eenen lagen, aangeslijkten grond, algemeen onder den naam van *Marsch* bekend, die zich in eene zeer ongelijke breedte van $\frac{1}{2}$ tot 10 en meer mijlen landwaarts in tot aan den hooger

1) *Stevenson*, Observ. upon the bed of the German Ocean, in Mem. of the Werner Society. II. 473-485.

zandgrond, de *Geest*, uitstrekt, welke laatste op eenige plaatsen, als een smal voorgebergte, zelfs tot aan de zee voortloopt en eenen tamelijk hoogen oever vormt. Gemelde lage kust wordt ten deele door hooge zandduinen tegen de zee beschermd, namelijk de geheele westzijde der Nederlanden en eene korte strook in het *Eiderstädtische*; voor het grootste gedeelte echter moeten hechte, door menschelijke kracht en inspanning opgeworpene dammen – dijken – den aandrang der zeevloed en breidelen. Jutland heeft eenen vrij hoogen zandigen oever, welke zich grootendeels boven de hoogste vloed verheft. De kust van Noorwegen daarentegen bestaat geheel uit rotsen van graniet, porfier en andere steensoorten, welke zich tot eene aanmerkelijke hoogte, meest steil uit de diepte der zee, verheffen.

Vele *rivieren*, groote en kleine, ontlasten zich in de Noordzee: van het vaste land de aanzienlijke Rijn met de Maas, de Elbe en de Wezer, van mindere beteekenis de Schelde, Eems en Eider; in Groot-Brittanje voornamelijk de Theems, verder de Humber, Tees, Tyne en Tay. Ook heeft de zee verscheidene *inhammen* gevormd, waaronder voornamelijk de Zuiderzee in de Nederlanden opmerking verdient; welker grootste lengte van af *Bunschoten* in het zuiden tot aan *Terschelling* ten noorden 21 uren, de grootste breedte van af *Genemuiden* tot aan *Schardam* 12 uren ¹⁾ bedraagt, beslaande

1) *Engelberts*, Aloude Staat der Vereen. Nederl. 1. D. blz. 97, bepaalt de breedte op 14, de lengte op 20 uren.

eenen omtrek van 50 en eene oppervlakte van 85 tot 90 vierkante mijlen ¹⁾, - voorts de Lauwerzee, de Dollart en de Ley in Oost-Friesland, de Jade in het Groothertogdom Oldenburg, de boezem voor de Eider en Hever in Denemarken; de bogt voor de Theems en de Wash in Engeland; de zeeboezems (friths) van Forth, Tay, Murray en Dornock in Schotland. De meesten bezit Noorwegen, welks kust overal van bogten doorsneden is, waaronder, voor zoo ver dezelve tot de Noordzee behooren de groote inham bij *Bergen* voornamelijk in aanmerking komt, met eene breedte van 6 mijlen, 12 mijlen diep landwaarts indringende, waarop onmiddelijk de eenigzins kleinere Tungefiord volgt, aan welks zuidzijde zich Stavanger verheft, beide vol rotseilanden en klippen. *Eilanden* vindt men vele langs de kust des vasten lands, enkele slechts aan die van Groot-Brittanje, geene in het midden der zee zelve. De grootsten liggen in den zeeboezem van *Bergen*, welke het eiland Sylt aan de kust van Sleeswijk evenaren zal, hetwelk 5 mijlen lang, doch nog geene mijl breed is. Het merkwaardigste is Helgoland voor den mond der Elbe, 6 mijlen van het naaste vaste land verwijderd, eene rots uit rooden, met leem vermengden zandsteen bestaande, welke zich tot eene hoogte van 206 voet uit zee verheft.

Door ontelbare peilingen heeft men de diepte der

1) *Martinet*, Vaderland. I. 32, bepaalt dit op slechts 60 Holl. vierk. mijlen of $33\frac{1}{4}$ geogr. mijlen; zoo veel bedraagt het noordelijke gedeelte alleen.

Noordzee en de gesteldheid van derzelver bodem meer naauwkeurig leeren kennen, dan bij eenige andere zee het geval is. Daaruit blijkt de bijzondere omstandigheid, dat de diepte niet overal, zoo als men gewoonlijk bij zeeboezems vindt, naar het midden en de uitwatering allengskens toeneemt, veel eer blijft zij zich in de westelijke helft voor $\frac{2}{3}$, in de oostelijke voor $\frac{1}{3}$ van hare lengte over het algemeen gelijk; terwijl zij zich eerst van daar af noordwaarts aanmerkelijk verdiept, zoo als ook de diepte in het midden geringer is dan aan de kanten, zelfs daar, waar geene zandbanken dezelve omgeven. In de straat van Dover heeft men tot 29 vademmen (174 voeten), 45 mijlen verder noordwaarts slechts 18 tot 28 vademmen diepte. Van hier af neemt de diepte aan de Engelsche zijde toe; aan de zijde van het vaste land eerst op de hoogte van *Ringkiöping* aan den Stavningfiord, 30 mijlen noordelijker, waar de grootste diepte 40 vademmen bedraagt; doch dan vermeerdert zij zich zoo snel, dat zij bij den ingang der Oostzee reeds tot 90 vademmen is toegenomen; verder noordwaarts naar de uitwatering vermeerdert zij zich, in het westen niet verder, in het oosten echter tot 140 vademmen (840 vt.) ¹⁾. De middelbare diepte der geheele zee kan op 31 vademmen geschat worden ²⁾. De ongelijke verhouding der

- 1) Uit de bij dit werk gevoegde kaart blijken de nadere opgaven der onderscheidene diepten.
- 2) *Stevenson*, On the bed of the German Ocean, p. 44. Geheel in tegenspraak met zijne eigene kaart voert hij aan, dat de diepte van het zuiden naar het noorden overal toeneemt.

verschillende diepten zal misschien door de stroomingen veroorzaakt zijn. De groote uit Amerika komende golfstroom wordt ten deele aan de Noorweegsche kust gebroken; hier verdeelt dezelve zich in twee armen: de oostelijke loopt naar de Oostzee, de westelijke vloeit de Engelsche kust langs tot aan de straat van Dover en nog 5 mijlen verder tot aan de straat van *Dungeness*, den zuidoostelijken uithoek van Engeland, alwaar de vloed uit den Atlantischen Oceaen denzelven tegenstroomt ¹⁾. —

De bodem der zee is aan dien van het vaste land schier gelijk. Dezelve bestaat over het algemeen uit zand, meest grofkorrelig, vermengd met vele schelpen, welke zich dikwijls tot geheele banken ophoopen; ook treft men klei, leem, modder en veen-aarde aan, de eerste en laatste zeer menigvuldig aan het strand onder het zand, voornamelijk langs de Nederlandsche westkust, waar dezelve overal op eene diepte van 2 tot 5 vt. liggen, leem (eigenlijk klei) het meest ²⁾. Het is de oude aangealkte grond des vasten lands, in vroegere tijden door de zee verzwolgen en met zand overdekt. Ook aan de Noorweegsche kust is de bodem zeer verschillend, nu rotsig, dan met leem, kalk en modder bedekt ³⁾. Onderscheidene soorten van zeegewassen verheffen zich op en uit den

1) *Löwenörn*, Beschreib. d. Charte v. Canal. — v. Hoff, Natürl. Veränderungen. I. 312.

2) *Berkhey*, Nat. Historie van Holland. I. dl.

3) *Pontoppidan*, Naturgeschichte von Norwegen. I. 121.

bodem, voornamelijk onderscheidene soorten van wier of zeegras, hetwelk hoofdzakelijk op rotsgrond in de diepte der zee groeit ¹⁾, dikwijls ter lengte van 10 ellen ²⁾, in het bijzonder in groote hoeveelheid in Schotland, welks bewoners daaruit door verbranding potasch of soda bereiden; voorts in de Zuiderzee, bij het eiland Wieringen, hetwelk daarvan deszelfs naam ontleent ³⁾. Merkwaardig is de suikerwier (*Fucus Saccharinum*), dikwijls ter lengte van 20 voeten, welke menigmaal aan de eilanden uitgeworpen wordt. Ook worden er vele koraalgewassen gevonden, voornamelijk aan de kust van Noorwegen, zelfs ter diepte van 200 vadem, waaronder vele soorten worden aangetroffen, welke volmaakt de gedaante hebben van ontbladerde boomen met derzelver dunne en dikke takken ⁴⁾. Daarentegen is het voor ons verborgen, wat onder de oppervlakte van den zeebodem zelven zich bevindt. Dat dezelve uit lagen van verschillende soorten van grond bestaat, gelijk het vaste land, is aan geenen twijfel onderhevig. Bijzonder opmerkelijk is de nog steeds raadselachtige barnsteen, welke overal aan de oostelijke en zuidelijke eilanden aanspoelt, ook aan het vaste land, voornamelijk aan het strand van Süderdithmarsen, meer nog aan dat van Jutland,

-
- 1) Zelfs op de granietsteen, waarmede de voet der dijken op de gevaarlijkste plaatsen belegd is, als ook aan de zoogenaamde hoofden of paalwanden voor dezelve.
 - 2) *Pontoppidan*, I. 268.
 - 3) Tegenw. Staat der Vereen. Nederl. VIII. 616.
 - 4) *Pontoppidan*, I. 271.

waar dezelve in zulke hoeveelheid wordt aangetroffen, dat daarmede een kleine handel gedreven wordt ¹⁾. Hoogst merkwaardig is het, dat de aan de Duitsche eilanden uitgeworpen barnsteen, dikwerf aan aardpekkig hout (bruinkool) vast zit, hetwelk zich in groote lagen ten noorden der eilanden bevinden moet; de daar voor anker gelegen hebbende schippers althans beweren, dat zij dikwijls met het anker groote stukken daarvan ophalen ²⁾.

Ontelbaar zijn de zandbanken, waarmede de zee opgevuld is, zoo wel aan de kusten als meer van dezelve verwijderd. Gene strekken zich van het Kanaal af tot aan het uiterste punt van Jutland in eene onafgebrokene rij uit, langs de oostkust van Holland tot op 10 uren breedte, verderop veel kleiner, doch van den mond der Elbe af weder grooter. Zij vormen het strand, hetwelk bij de ebbe op eene aanzienlijke breedte droog is, naar de zee toe zich langzamerhand verdiept en aan de oppervlakte uit zeezand bestaat, dat tusschen de eilanden — waar deze aanwezig zijn — en de kust, naar mate het nader aan den oever ligt meer fijn wordt, — een gevolg van de onophoudelijke schuring der golven, en zich aldaar ook met de slib vermengt, hetwelk in de bogten en in de Zuiderzee het meest en het diepst wordt gevonden. Aan de Britsche kust zijn de banken minder te zamen hangende, het strand veel smaller, dikwijls geheel ontbrekende, voornamelijk

1) *Tetens*, Reise. S. 39. 144.

2) *Wangerooge und das Seebad*. S. 71.

verder noordwaarts, waar de zee zelfs bij de laagste ebbe aan den rotsoever breekt, gelijk in Noorwegen. — Van af den zeeboezem van Forth in Schotland strekt zich een zeebank tot ten minste 100 eng. mijlen ver noordoostwaarts in zee uit, bij de zeelieden bekend onder den naam van *Long forties*; eene andere loopt van de regt tegenoverliggende kust van Jutland, het *Jutlandsche rif* genaamd, op 105 eng. mijlen in eene noordwestelijke rigting in zee ¹⁾ en bestaat gedeeltelijk uit steengrond, waarin zich versteende boomen bevinden ²⁾. Eene dergelijke, kleinere zandbank strekt zich van de westkust van Holland uit, onder den naam van de *bree* of *breede Veertien*. Midden in zee ligt de *Doggersbank*, eene bank van groote uitgestrektheid, welker noordelijk gedeelte den naam van *lange bank*, het zuidelijke dien van *wel-bank* draagt en het zuidoostelijk gedeelte de *witte bank* heet; in het geheel zich tot eene lengte van 354 eng. mijlen van het zuiden naar het noorden uitstrekkende. Derzelver bodem bestaat uit zand van verschillende soort, van het fijnste tot het grofst korrelige toe, vermengd met koralen en eene zeer groote menigte van verbrijzelde schelpen, welke, soortelijk ligter dan het zand, gewoonlijk de oppervlakte dezer banken uitmaken ³⁾. Vele kleinere banken, voornamelijk in het zuiden en westen, sluiten zich aan deze aan, waaronder de *Haaks* voor Texel

1) *Stevenson*, 46.

2) *Telens*, Reise, 134.

3) *Stevenson*, 46, 48.

boven anderen aan de zeelieden bekend en een schrik voor hen zijn. De gezamenlijke banken worden in het geheel op 27,443 eng. vierk. mijlen grootte geschat, dus op bijna het zaaide gedeelte (naauwkeuriger $5\frac{3}{4}$) van de geheele Noordzee of op ongeveer een derde van het geheele vaste land van Groot-Brittanje. Dierzelfer hoogte bedraagt in de doorsnede 78 voet boven den bodem der zee, hetwelk met 14 voet van de hoogte der geheele zee of met 28 voet van den omvang van Groot-Brittanje gelijk staat ¹⁾.

Stevenson denkt, dat al die zandbanken brokken des vasten lands zijn, althans door hetzelfde aangehoogd worden. Hij tracht in het breede te bewijzen ²⁾, dat de menigvuldige rivieren, voornamelijk die van het vaste land, eene buitengewone menigte zand en slijk met zich voeren, van hetwelk zij zich op den bodem der zee ontlasten; voorts dat de zee onophoudelijk de kusten, voornamelijk die van Engeland aangrijpt en van dezelve gedurig stukken afrukt en naar de zandbanken voert. Hij merkt aan, dat de hoeveelheid slijk en afgespoelde stukken gronds, welke zulk een uitgebreid strand in een enkel jaar oplevert, reeds invloed op de verhooging van de bedding der zee moet hebben, des te meer dus in een tijdsverloop van eeuwen. Hij haalt vele voor-

1) *Stevenson*, t. a. p. 47. De zandbanken aan de kust van het vaste land, alsmede die in de Zuiderzee, heeft hij denkelijk niet medegerekend.

2) T. a. p. 48 en volg. bl.

beelden aan van de sterke afbrokkeling der Britsche kust, waarvan wij in het vervolg gewag zullen maken. Hij stemt wel toe, dat terwijl er op eenige plaatsen land weggespoeld wordt, er op andere plaatsen weder nieuwen grond ontstaat, doch zulks komt hem voor in verhouding tot elkander te staan als een drop waters tot eenen emmer vol. Uit deze verhooging van den bodem der zee trekt hij tevens het besluit, dat de zee thans hooger stijgt en hare oevers vaker poogt te overstroomen en te verwoesten, dan voorheen ¹⁾. De hoeveelheid slijk en afgespoelde aardbrokken zoude inderdaad verbazend moeten zijn, om eenen zoo uitgebreiden waterplas als de Noordzee slechts eenigzins te verhoogen. Bovenal is het hoogst onwaarschijnlijk, dat de rivieren haar zand en slijk op eenen zoo verren afstand zouden ontlasten. Het zand zakt reeds vroeg, verre boven de uitwatering in zee, op den bodem neer, het slijk alleen blijft nog gedeeltelijk in het water hangende en gaat mede naar den zeeoever; daar zal hetzelfde zinken of misschien nog een eind zeewaarts medegevoerd worden; doch dat het honderden mijlen door het water voortgesleept worden en op zandbanken nederzinken zoude, en dat nog wel tegen den stroom op, mag men konduit voor onmogelijk verklaren. Ook spreekt de gesteldheid van bedoelde banken daartegen, welke, zoo als STEVENSON zelf aanvoert, op de oppervlakte uit zand en schelpen bestaan; zette de rivierslijk zich nu op dezelve neder, dan moest de oppervlakte ook slijkerig

1) T. a. p. 50.

zijn, daar het alijk soortelijk ligter is dan het zand. Dat daarentegen de brokken van rotsen, voornamelijk van de kalkachtigen van Engeland, daarheen gevoerd worden, kan men ligter toestemmen; evenwel zoude men het er voor moeten houden, dat dezelve niet zoo zeer naar het midden der zee voortdrijven, dan wel voor den stroom af naar het zuiden. Zelfs van het eiland Helgoland worden menigmaal steenbrokken, met zeegewassen bezet, bij de Oost-Friesche en Jever-sche eilanden aangespoeld. —

Het water der Noordzee is reeds op eenen kleinen afstand van de kust, zelfs voor de Elbe en den Rijn, geheel helder. Hetzelve bevat, zoo al niet zoo veel als dat van den Oceaan, evenwel eene aanmerkelijke hoeveelheid zout. *BERKHEY* verkreeg uit 1 $\mathfrak{A}$ 2 $\frac{1}{4}$ drachma zuiver zout, de aarddeelen niet medegerekend¹⁾, dus twee ten honderd. Water, dat bij het Oost-Friesche eiland Norderney geschept was geworden, leverde bij onderscheidene proeven uit 3 $\mathfrak{A}$, 522 greinen keukenzout op²⁾, hetwelk 2 $\frac{1}{4}$ ten honderd bedraagt, dus nog meer dan *BERKHEY* verkreeg, waarvan men de oorzaak vermoedelijk daarin moet zoeken, dat het zeewater bij genoemd eiland zuiverder, en aan de Hollandsche kust nog eenigzins met het Rijnwater vermengd is. De ontleding van 3 gewone ponden water van Norderney leverde in het geheel het volgende resultaat op:

1) *Berkhey*, Nat. Historie van Holland. I. dl.

2) *Van Halem*, Beschreibung der Insel Norderney. S. 34.

Zoutzuur natrum (keuken-zout)	522	grein
Zoutzure talkaarde	198 $\frac{1}{4}$	»
Zwavelzure kalk (seleniet)	23	»
Zwavelzure talkaarde	3 $\frac{1}{2}$	»
Hars of extractifstof (humus)	1 $\frac{1}{2}$	»

Te zamen 748 $\frac{1}{2}$ grein

of 249 $\frac{3}{4}$ grein = 4 $\frac{1}{6}$ drachma in 1 pond, hetwelk 3 $\frac{1}{4}$ ten honderd beloopt; juist dubbel zoo veel als het Oostzeewater bevat ¹⁾, maar minder dan het water der Middellandsche zee: ~~MARSIGLI~~ verkreeg uit 2 $\mathfrak{L}$ van hetzelfde 6 drachma zout of 2 $\frac{3}{4}$ ten honderd ²⁾. Nader bij de kust vermindert de klaarheid des zeewaters, het meest voor den mond der rivieren; hetwelk veroorzaakt wordt door de slib of het slijk, door de vermenging van het zee- en rivierwater, als ook van andere binnenwaters ontstaande. Deze hoeveelheid slijk neemt een eind wegs de rivier op gedurig toe, dan weder langzamerhand af, tot aan het punt waar de vloed ophoudt, wanneer het water weder helder wordt.

De ebbe en vloed wisselen in de Noordzee niet zoo spoedig af, als in den Oceaan. De vloed rijst regelmatig gedurende 6 uren, dan volgt er een stilstand van 12 minuten; de ebbe duurt even zoo lang, waarop een gelijke stilstand als bij den vloed volgt, zoodat de zee telkens na 12 uren en 24 minu-

1) T. a. p. — Ook *Vogel*, Seebad von *Doberan*. — Dergelijke proeven met het zeewater bij *Cuxhaven* leverden dezelfde uitkomst op.

2) *Berkhey*, Nat. Historie van Holland. I. dl.

ten wast en afloopt, voornamelijk aan de Nederland-
sche en Duitse kust. De tijd van vloed of hoog
water is in de verschillende oorden zeer ongelijk en
staat geenszins in verhouding met, derzelver onderlin-
gen afstand. Wij laten hier eene opgave van dien tijd
bij nieuwe en volle maan, van eenige plaatsen volgen.
De vloed is op het hoogste te *Dungsby-Head* (het
noordelijkste punt van Schotland) om 8 uur 30 mi-
nuten, te *Kinnardshead* 12 u., *Berwick* 2 u. 5',
Newcastle 4 u., *Yarmouth* 8 u. 45', *Dover* 11 u.
30', *Calais* 11 u. 45', *Ostende* 9 u. 15', voor de
Maas 3 u., bij Texel, aan den ingang, 6 u. 45',
te *Enkhuizen* 12 u., *Amsterdam* 3 u., voor het Vlie
7 u., voor de Wester-Eems 9 u., voor de Ooster-
Eems 10 u., *Emden* 12 u. 15', bij Wangerooge
11 u. 15', voor de Jade 11 u. 30', voor de Wezer,
Elbe en Eider, alsmede bij Helgoland 12 u., te
Brake en *Bremen* 6 u., te *Hamburg* 5 u., *Cuxhaven*
1 u., aan de Jutlandsche kust 12 u., te *Lindenäs*
(den zuidwestelijksten hoek van Noorwegen) 11 u.
15., te *Bergen* 1 u. 30', te *Drontheim* 2 u. 15'.
De gewone vloed stijgt aan de Duitse en Neder-
landsche kust 9 tot 10 voet boven de gewone ebbe,
bij storm uit het zuid- en noordwesten echter veel
hooger, voornamelijk wanneer de laatsten door de
eersten worden voorafgegaan, bij buitengewoon zware
stormen, zoo als op den 15den November 1824 en
3den Februarij 1825, van 20 tot 22½ voet; terwijl
aan de Engelsche kust noordooste stormwinden de
hoogste vloedten veroorzaken. De vloed stijgt dus hier

op verre na zoo hoog niet als in den Oceaan en voornamelijk in het Kanaal; te St. Malo b. v. rijst dezelve tot 45 en meer voeten. In de rivieren loopt de vloed ongelijk ver op: in de Maas tot 8 mijlen, in de Eems, van af de uitwatering van den Dollart, 5 mijlen, in de Wezer, van *Blexen* tot een weinig beneden *Bremen*, $7\frac{1}{2}$ mijlen, in de Elbe, van *Cuxhaven* af aan, 16 tot 17 mijlen, in de Eider 6 tot 7 mijlen, in de Theems 11 tot 12 mijlen; de sterkte van den vloed neemt natuurlijk af naar mate dezelve de rivier hooger opkomt, het water is evenwel, zoo ver de vloed loopt nog troebel, doch insgelijks in eenen steeds verminderenden graad, terwijl ook de vettingheid der slib allengs afneemt.

Of de stand van het water der Noordzee zich steeds gelijk blijft, dan wel langzamerhand af- of toeneemt, is dikwijls eene vraag geweest. De allervroegste tijd kan hierbij niet in aanmerking komen, - want dat toemaals zoo wel de Noord- als de Oostzee eenige honderden voeten hooger gestaan hebben dan thans, kan men als uitgemaakt zeker aannemen, - doch slechts de latere tijd, voor zoo ver de geschiedenis reikt, en dus een tijdvak van ongeveer twintig eeuwen. De verdedigers van het gedurig zakken der zee beroepen zich hoofdzakelijk op de verhandeling van den beroemden sterrekundige *Celsus* »over de vermindering van het water in de Oostzee,» waarmede zelfs *Linnaeus* instemde. Doch de daarvoor aangevoerde daadzaken bewijzen deels meer het aanspoelen van den grond, zoo als aan de Noord-

zeekust, dan wel een eigenlijk zakken der zee; deels zijn dezelve onzeker ¹⁾. Lijnregt strijdig met deze onderstelling (hypothese) is die van het langzamerhand rijzen der zee; welke voornamelijk door Nederlandsche geleerden ten opzichte der Noordzee beweerd geworden is. Hiervoor pleit schijnbaar meer. Het kan niet ontkend worden, dat er zich in de Nederlanden, zoo wel als langs de geheele streek der Noordzeekusten, vele en uitgebreide stukken lands bevinden, welke lager liggen dan de gewone vloed, en dus vroeger boven denzelfden moeten gelegen hebben, dewijl men ze anders niet zoude hebben kunnen indijken; zelfs treft men overblijfsels aan van gebouwen en bosschen aan het strand, ten deele diep beneden de oppervlakte der laagste ebbe. Even min kan het gelooschend worden, dat de stormvloedden thans hooger aan de kust opgestuwd worden, dan zulks in vroegere tijden het geval was. Beide echter laat zich natuurlijker door het langzaam zakken van den aangeslijkten grond verklaren, waarop wij later zullen terugkomen. Dit onderwerp is door eene commissie in de Nederlanden onderzocht, waardoor het gebleken is, dat, volgens waarnemingen van verscheidene eeuwen, de waterstand der Noordzee niet aanmerkelijk veranderd is ²⁾. Hetzelfde is met den Atlantischen Oceaan aan de Britsche kust het ge-

1) v. Hoff, (Natürl. Veränder. I. 407-448,) heeft alle daarvoor sprekende opgaven bijeen verzameld en grondig wederlegd.

2) Ostfr. Volksbuch von 1632. S. 16.

val, waarvan EVANS een merkwaardig voorval bijbrengt. In Wales, op de landtong van *Carnarvonshire* bevindt zich eene aan de maagd Maria gewijde bron, welke zoo laag ligt, dat dezelve bij den hoogsten vloed eenige voeten hoog door de zee bedolven wordt. Men weet uit oorkonden en andere geschiedkundige overleveringen, dat deze bron in de 11de, waarschijnlijk reeds in de 10de eeuw het deel eener bedevaart der naburige monniken en vrome zielen was, en dat deze toen reeds den tijd der laagste ebbe voor hunne bezoeken moesten kiezen. Hier heeft dus in 8 of 9 eeuwen geen merkbaar dalen van den waterstand der zee plaats gegrepen ¹⁾.

Het wordt vrij algemeen aangenomen, dat de Noordzee eenmaal werkelijk een zeeboezem geweest is en Engeland en Frankrijk tusschen *Calais* en *Dover* te zamen gehangen hebben, gelijk ook Zweden en Denemarken. Noch Grieksche noch Romeinsche schrijvers maken hiervan gewag; terwijl men ook te vergeefs eene *Sage* daaromtrent tracht op te sporen: vele gronden evenwel kunnen daarvoor worden bijgebracht. Von HOFF heeft in zijn leerrijk werk over de natuurlijke veranderingen van de oppervlakte der aarde ²⁾, de gronden voor de vereeniging in het zuiden aangevoerd en toegelicht. Het zijn hoofdzakelijk de volgende: 1) De sterke gelijkheid der wederzijdsche kusten in aard en gedaante, voornamelijk op de lijn tusschen *Dover* en *Folkstone*

1) Journ. de Physique. T. I. (1777). v. Hoff, I. 449.

2) I. Bd. S. 307. f.

in Engeland, en tusschen Kaap *Blancnez* en *Bisantz* in Frankrijk; hier is de naauwste plaats der tegenwoordige zeeëngte, en tevens zijn hier de hoogste rotsen van de beide oevers, welke naar het noorden en zuiden naar beide zijden lager worden; — 2) de afgebrokene steile gedhante van den rotssoever aan weerskanten; — 3) de geringe diepte des waters in de zeeëngte en het toenemen der diepte aan beide zijden ten noord- en zuidwesten; — 4) de gesteldheid van den bodem der zeeëngte, welke ten uiterste oneffen is en uit takkige of hoekige rotsbanken en brokken van rotsen bestaat; — 5) de geringe breedte der straat; — 6) het bestaan van wilde dieren, zoo als wolven en dergelyken, in Engeland in oude tijden; — 7) de benaming klif (*cliff*), welke men aan den rotsigen oever der straat geeft, van *to cleave*, splijten, afkomstig; — 8) de overeenkomst tusschen de aloude bewoners van Groot-Brittanje en van Gallië in taal, zeden, godsdienst enz., welke CAESAR, TACITUS, STRABO en anderen aanvoeren, hoewel er geene verbinding tusschen de beide volken plaats greep. Het is toch niet te denken, dat de ruwe Galliërs in vroegeren tijd zulk eene bekwaamheid in de scheepvaart bezeten hebben, dat zij het Kanaal konden oversteken, en reeds hierom moet men het voormatig bestaan van eene landengte, over welke het volk zich verspreid zal hebben, en de latere vernietiging derzelve aannemen.

Het komt ons voor, dat de laatste grond, waarop DESMAREST, die denzelven opgeworpen heeft, voorna-

melijk steunt, juist de zwakste van allen is. Het vooronderstelt wel geene groote kunst, een slechts weinige mijlen breed water over te steken. Indien een ruw volk daartoe niet in staat zoude zijn, van waar dan de bevolking der vele honderden eilanden, welke 50, 100 en meer mijlen van het vaste land en van elkander verwijderd zijn, welker bewoners vroeger en gedeeltelijk ook nog even ruw waren als de Celten? Even zoo zwak zijn de zesde en zevende gronden; de derde vervalt, als onjuist, zoo als boven aangevoerd is, geheel. De vierde zoude eerder als tegenbewijs bijgebracht kunnen worden, want bij eene doorbraak zoude de straat niet dadelijk de tegenwoordige diepte verkregen hebben, maar slechts allengskens, en zodoende de bodem door de aanhoudende strooming effen geworden zijn. Alleen de gronden wegens de gelijkheid der wederzijdsche kusten zouden in aanmerking kunnen komen; zij pleiten wezenlijk sterk voor derzelver voormalige verbinding. Heeft de doorbraak werkelijk plaats gevonden, dan moet dezelve evenwel in zeer vroegen tijd geschied zijn, niet door den Cimbrischen vloed, zoo als algemeen wordt aangenomen, al is deze ook reeds 350 jaren vóór onze tijdrekening voorgevallen; nog minder eerst 110 jaren vóór de geboorte van Jezus Christus, zoo als WIEBEKING beweert ¹⁾, daar PYTHEAS van *Marseille*, die de Noordzee in de vierde eeuw vóór

1) Vom Einfluss der Bauwissenschaft auf das allgem. Wohl und die Civilisation. 4 Abh. S. 1. Aangehaald door von Hoff t. a. p. S. 313.

Christus' geboorte bezocht, Engeland reeds als eiland aantrof.

VON HOFF vermoedt, dat de doorbraak niet op eens ontstaan, maar langzamerhand voorbereid geworden is, en dat dezelve niet van de zijde des Kanaals, maar van die der Duitsche zee heeft plaats gegrepen. Ook houdt hij het er voor, dat het water in den zeeboezem eenen aanmerkelijk hooger stand gehad heeft, dan in het Kanaal en den Atlantischen Oceaan; waarbij hij doet opmerken, dat zulk een hoogere stand van de eene zee tegen eene andere, door eene landēngte van dezelve gescheiden, niets onnatuurlijks bevat, zoo als zulks ook b. v. met de Roode zee het geval is, welke eenige vademen hooger ligt dan de Middellandsche. Dat dit ook met de Noordzee het geval geweest zij, schijnt daardoor bewezen te worden, dat de vaste stroomingen der Noordzee en van het Kanaal elkander tusschen *Dungeness* en *Ryebay* aan den zuidoostelijken uithoek van Engeland ontmoeten, en hier de vloed der Noordzee dien van den Oceaan overwint, een uur verder loopt en het water eenige voeten hooger opjaagt. — Dat de doorbraak van het noorden geschied zij, is zeer mogelijk; minder waarschijnlijk is het echter, dat de Noordzee aanmerkelijk hooger geweest is dan de Oceaan en eerst na de doorbraak gezakt zoude zijn. De vergelijking met de Roode zee is hier misschien niet gepast, daar deze bij eene oppervlakte van meer dan 8000 vierk. mijlen slechts eenen naauwelijks 9 mijlen breedten en bovendien door vele eilanden bezetten uitgang heeft, daarenboven

langs den weg ter zee eenige duizend mijlen van de Middellandsche zee verwijderd ligt; de Noordzee daarentegen door hare over de 60 mijlen breede, slechts door de Shetlandsche eilanden belemmerde opening onmiddelijk met den Oceaan verbonden is. Bij zulk eenen buitengewoon wijden mond kan het bezwaarlijk eenigen merkelyken invloed op den stand des waters hebben, of de boezem in de diepte geheel gesloten was, dan of dezelve aldaar door middel van eene slechts weinige mijlen breede straat eene uitwatering in den Oceaan had. Wel is waar is het eene daadzaak, dat de Noordzee in den alouden tijd eenen aanzienlijk hooger stand gehad heeft, dan in onzen tijd, maar even zeker is het, dat zulks met den Atlantischen Oceaan ook het geval was. Tot overtuigende bewijzen daarvan kunnen de menigvuldige schelpbanken van grooten omvang op het vaste land en op de eilanden van Noorwegen verstrekken, welke ver boven den tegenwoordigen waterstand der zee uitsteken, zoo als b. v. op het schiereiland Oereland bij *Drontheim*, op het eiland Luröe, 20 tot 30 voet boven den hoogsten stand der zee, bij *Bodö* aan den *Saltenfiord*, ter zelfde hoogte en eenen omvang van meer dan eene halve vierkante mijl hebbende, op *Tromsø* tot 20 voet, en dergelijke meer¹⁾. — alle plaatsen, ver aan gene zijde der uitwatering van de Noordzee gelegen. Zoude men niet eerder mogen aannemen, dat zoo wel de golven der Noordzee als

1) v. Buch, Reise durch Norwegen. I Bd. S. 307, 308, 327, 441.

die van het Kanaal of van den Oceaan de doorbraak der rots-keten bewerkt hebben? Men ziet aan de Britsche kust welk geweld de zee dagelijks op der-zelfver rots-oever uitoefent; hoe veel sterker moest zulks niet het geval zijn in de diepte van eenen inham, welke aan de eene zijde geheel aan de zware midweste stormen, aan de andere, hoewel zeldzamer, aan die uit het noordoosten bleet lag. De hoofd-aanval moest dan zekerlijk van den kant des Kanaals plaats gegrepen hebben. Door zulk een wederzijdsch aandringen zou zich ook het best de onaffenheid van den bodem der straat laten verklaren.

II.

OORSPRONKELIJKE BODEM, ZANDGROND (GEEST).

In den allervroegsten voertijd, waarvan zelfs niet het minste bericht tot ons gekomen is, moeten door eene dier geweldige omwentelingen, door welke onze aardbol toenmaals zoo dikwijls geschokt werd, de wateren der zee zoo laag gedaald zijn, dat zelfs de tegenwoordige bodem der Noord- en Oostzee, althans voor een gedeelte, droog werd. Daarvoor pleit de *barnsteen* en het verkoolde hout (bruinkool), welke in de diepte der beide zeeën worden

gevonden, en geene voortbrengselen der zee, maar van het land zijn, voornamelijk het verkoeld hout (aard-of bruinkool), hetwelk niet zelden, vooral in de Noordzee, tegelijk met den barnsteen door de zee wordt uitgeworpen. Niet door omkeeringen der aarde kan deze hars met geheele pijnboomwouden in de buiten hare oevers getredene zee neergestort zijn, zoo als eenige natuuronderzoekers denken. De bosschen moeten op den bodem zelven zijn gegroeid, waar het verkoelde hout wordt aangetroffen, en ook daar de barnsteen ontstaan zijn. Ook de bodem des vasten lands in den omtrek dier zeeën bevat barnsteen, nu eens op mindere, dan op meerdere diepte¹⁾.

Nieuwe omwentelingen stuwden de zee weder tot eene aanzienlijke hoogte op. Zij verspreidde zich over het grootste gedeelte der Nederlanden, over Noord-Duitschland, Denemarken, een gedeelte van Polen, Rusland en Zweden; eindelijk werd zij gestuit door het Reuzen- en Eertsgebergte, den Hartz en de bergketen in Opper-Westfalen, welke zich verder westwaarts door het zuiden der Nederlanden tot aan het Kanaal uitstrekt. De voet dier gebergten vormde den zeeoever; ten oosten de Carpathen en de hooge, groote stroomen naar het zuidoosten en noordwesten

1) Toen de golven bijden watervloed van den 3den Februarij 1825 niet verre van Emden den dijk doorbraken en in deszelfs voet een gat van 100 voet diepte woelden, kwam er eene buitengewone menigte barnsteen ten voorschijn, welke wijd en zijd over de vlakte verspreid werd.

opleverende, vlakten ¹⁾, tot aan het meer van Onega in Rusland. Eene verbazend uitgestrekte vlakte van het tegenwoordige vaste land werd toen zee, in Duitschland alleen bij de 2900 geogr. vierk. mijlen ¹⁾. Honderden, ja, misschien duizenden jaren lang wendden zich aldaar de golven.

Missen wij al geschiedkundige zekerheid voor den hoogen stand des zeewaters in den alouden tijd, de natuur zelve wijst ons zulks op vele plaatsen aan. Zoo treft men in de Nederlanden op den hoogen

- 1) De vlakte, waarop de Wolga ontspringt, verheft zich op hare hoogste plaats, niet ver van de bronnen van dien stroom, tusschen *Ostaschkow* en *Waldai*, volgens de waarnaeming van Dr. *Pansners*, 1051 Fransche voeten boven de oppervlakte der zee; terwijl zij naar het zuidoosten langzamerhand, noordwestwaarts sterker afdaalt. Het omliggende land is met fijn zeezand en menigvuldige keisteenen bedekt, en bevat vele versteeningen van voortbrengselen der zee (Verg. *Edinburgh philos. Journal* for 1820. vol. III. p. 408 en volg.). De grond bestaat van daar tot aan de Kaspische zee uit eene onafgebrokene vlakte, welke de duidelijkste sporen van eenen voormaligen zeebodem draagt; van daar dat de natuuronderzoekers het eens zijn, dat de Oost- en Noordzeeën met de Kaspische zee in verbinding gestaan hebben. Ondertusschen kan men bezwaarlijk aannemen, dat zulks nog het geval was in het tijdperk, waarvan wij spreken; de zee moest dan meer dan 1000 voet boven hare tegenwoordige oppervlakte gestaan, de bergen in Westfalen overstroomd en zich over geheel Zuid-Duitschland tot aan de Alpen uitgestrekt hebben, en hiervan is volgens alle geologische waarnemingen geen schijn, veeleer moeten die gewesten reeds tegen het einde van den Vlottijd droog geworden en gebleven zijn.
- 2) *Guthsmuth's deutsches Land*. I Bd. S. 205.

zandrug bij de stad *Groningen* vele zeevoortbrengselen aan, zoo als: terébratulën, sterresteenen (madreporen) en andere soorten van schelpdieren (conchyliën) in den zich aldaar bevindenden kalksteen ¹⁾; bij *Delden*, provincie Overijssel, vond de Luc ²⁾ in een nieuw gegraven kanaal van 15 tot 20 voet diepte, verscheidene soorten van schelpdieren (conchyliën), ook tanden van haaijen en dierenbeenderen, welke de beroemde CAMPER voor overblijfsels van visschen uit het geslacht der walvischen hield. In de krijtheuvels bij *Lunenburg* vertoonen zich vele soorten van zeeschelpen en kinkhorens ³⁾. Het gersaamte van eenen walvisch is in Schotland, niet ver van *Stirling* ontdekt, liggende $24\frac{3}{4}$ voet boven den hoogsten springvloed in den zeeboezem van Forth ⁴⁾. Bij het graven van het Holsteinsche Kanaal vond men eene geheele laag schelpen, 14 tot 16 voet diep onder den veengrond (Moorerde), en 12 tot 14 voet boven de oppervlakte der Oostzee ⁵⁾. Van de 20 tot 30 voeten boven de zee liggende schelpbanken in Noorwegen hebben wij reeds gewag gemaakt. Doch dergelijke, veel hooger liggende banken, of liever klei-mergel met eene groote menigte schelpen vermengd, treft men ook elders menigvuldig in Noorwegen aan; zoo als in de nabijheid van den zeeboezem van *Drontheim* aan de Figa Elf, van 400 tot 500 voet boven de

1) *De Luc*, Physikal. moral. Briefe, 2 Bd. S. 348.

2) *T*, a. p. S. 379.

3) *Ibid.* S. 267.

4) *Stevenson*, t. a. p. 51.

5) *Kurz*, Naturbeschr. von Schleswig u. Holstein: S. 24.

oppervlakte diens boezems; inagelijks in het zuiden van Noorwegen bij *Hafeland* aan den Glommen, nabij *Friedrichshall*, en aan den Dramme-stroom, alwaar de klei (Thon) 3 mijlen opwaarts, tot aan gemaakte zijde van *Eger*, geheel met schelpen en koralen door-mengd is ¹⁾. Zelfs een volledig walvischgeraamte werd in 1687 te *Tistedalen* bij *Friedrichshall* ontdekt; ter hoogte van 40 vademmen (240 voet) onder zand en aarde bedolven ²⁾. Ook pleit daarvoor sterk de ronde gedaante der steenen; welke overal in Noord-Duitschland, de Nederlanden en elders op en onder de oppervlakte des bodems in groote hoeveelheid worden aangetroffen, brok-stukken van grootere klompen, door de eene of andere geweldige omwenteling, gelijk men denkt, verbruisd en door den vloed verre landwaarts in voortgestuwd, welker ronding zich slechts door het afrollen en onophoudelijk afspoelen in het water laat verklaren ³⁾. Zij verstrekken tevens tot een bewijs, dat het land zeer lang de zeebodem geweest moet zijn, want om den harten graniet door den golfslag zoodanig af te ronden vereischt tijd. Het, wel is waar veel geringer, vermogen van lucht en regen heeft aan de zoodenaamde Hunnebedden nog geene merkbare verandering doen ondergaan, en dezen kan

1) v. Buch, Reise, I Bd. S. 251.

2) Pontoppidan, Naturgesch. v. Norwegen, I Bd. S. 72.

3) Dagelijks ziet men zulke aan de damseeringen van tichelsteenen, waarmede de voet der dijken op de gevaarlijkste plaatsen belegd is; bij derzelver geringe hardheid worden zij zeer spoedig afgerond.

men eenen ouderdom van 2000 en meer jaren toeschrijven.

Kindelijk trok de zee zich weder terug; eene uitgestrekte vlakte verhief zich, van af het Kanaal tot aan *St. Petersburg* meer dan 200 mijlen lang, in Duitschland 20 tot 30 mijlen breed, veel breeder nog in het oosten. Wanneer en hoedanig dit dalen der zee geschied zij, is voor ons verborgen; het moet echter in zeer vroegen tijd hebben plaats gegrepen, daar vóór 2200 jaren het nieuw verschenen land reeds sterk bewoond was en zelfs de aangeslijkte grond (Marsch); die hetzelfde omzoomt, toen reeds bestond. Algemeen neemt men aan, dat de zee door de eene of andere groote omkeering gedaald is. Zij moet de laatste op onzen aardbol geweest zijn, want de latere veranderingen des bodems ontstonden onloochenbaar minder door dergelijke geweldige voorvallen der natuur, dan wel in den gewonen loop derzelve; hoewel de gevolgen voor vele landstreken dezelfde waren als die, welke slechts door eene aardomwenteling konden veroorzaakt worden. Vele natuuronderzoekers, zoo als *DE LUG*¹⁾ en anderen, nemen eene algemeene omkeering aan, waardoor het vaste land aan de Noordzee eensklaps droog liep. *BONSTETTEN* daarentegen denkt, dat de zee niet op eens, maar trapsgewijze, doch in lange tusschenruimten en dan met geweld terug getreden is²⁾. Vroeger reeds uitte *VON HALEM* hetzelfde gevoelen ten opzichte van het Groothertogdom Oldenburg; hij houdt

1) T. a. p. en II. 378.

2) Scandinavien und die Alpen. S. 85. 86.

het er voor, dat daartoe ten minste twee hoofdomwentelingen noodig waren. Door de eerste werd het zuidelijk gedeelte des lands tot aan *Wardenburg* en *Dingstedt*, benevens de Bremer Geest droog, door de tweede het overige der Geest tot aan den aangeslijkten grond ¹⁾).

Indien, zoo' als men wel als zeker mag vooronderstellen, de zee in het begin eenige honderd voeten hooger stond dan thans, zoo zou men eerder mogen aannemen, dat zij plotseling tot aan den voet der bergen, misschien nog iets lager viel, zich daarna echter niet zoo zeer verder terug trok, dan wel hare bedding langzamerhand verhoogde, zoo als later het *Marschland*. Daarvoor pleit de in evenredigheid flauwe glooijing naar den zeekant; de bijzondere gedaante des lands, hetwelk over het algemeen naar de zee toe uit breede en smallere ruggen bestaat en in de nabijheid derzelve gewoonlijk nog eene aanzienlijke hoogte heeft, geheel onevenredig aan de hoogte bij den voet van het gebergte: de verschillende soorten van aardlagen, voornamelijk in den bovengrond, zelfs de afgerondheid der daarin menigvuldig voorkomende steenen, in het bijzonder van de granietblokken, hetwelk slechts door een dagelijks bespoelen der vloedén mogelijk is. De hoogte van den grond op den versten afstand der zee zal welligt niet veel meer dan 100 voeten belooopen. De Eems valt op haren loop van af de Pruissische grenzen tot aan die van Oost-

1) Oldenburgsche Geschichte. I. 32.

Friesland, ter lengte van 22 geogr. mijlen, slechts 79 rijnl. voeten ¹⁾. In de Wezer en de Elbe kan de val bezwaarlijk grooter zijn. Daarentegen stijgt de provincie Drenthe in de Nederlanden, liggende aan de Zuiderzee, en dus vóór de marshvorming aan de Noordzee, tot 50 voet boven deze ²⁾. De Oost-Friesche Geest verheft zich, $1 = 1\frac{1}{2}$ mjl van het noordelijk marschland, tot $42\frac{1}{2}$ voet boven de oppervlakte des waters in *Emden* ³⁾. Sleeswijk en Holstein zijn in derzelver aanzienlijkste hoogte 60 tot 70 voet boven de oppervlakte der Oostzee verheven ⁴⁾. Het voorkomen van den nieuw geschapen bodem was geenszins aantrekkelijk; eene woeste, onafzienbare zandvlakte, hier en daar met kleine gelijksoortige heuvels bezet, breidde zich tot aan het nieuwe strand der zee uit. Hier vormde hetzelfde eenen hoogen oever, welke tusschen de Wezer en de Elbe dikwijls tot 20, 30 en meer voeten hoogte zich verheft, zoo als voornamelijk

1) Ostfr. Volksbuch auf 1830. S. 8.

2) Tegenw. staat der Vereenigde Nederlanden. 23 dl. blz. 150.

3) Volgens in het jaar 1805 in het werk gestelde metingen ten oosten van de stad *Aurich*, zoo als *Freese* in zijne »Erläuterungen der Charte von Ostfriesland,» S. 29 opgeeft. De in 1829 in hetzelfde oord ondernomene metingen, welke nauwkeuriger heeten, geven de hoogte van het veen bij *Neupfalsdorf* op 31 voeten boven de oppervlakte des Kanaals bij *Aurich*, en het hoogste punt van den ondergrond aldaar op 31 voet 8 d. 8 str. aan. Naar deze metingen zoude de hoogte boven de oppervlakte des waters te *Emden* slechts $40\frac{1}{2}$ voet bedragen.

4) *Kurz*, Naturgesch. v. Schleswig und Holstein. S. 23.

bij *Blumenthal* aan de Wezer, in Gelderland en Utrecht, en lager tusschen de Wezer en de Zuiderzee, waar de hooge vloed en op vele plaatsen den rand overstreken. In tallooze bogten en tongen strekte deze nieuwe oever zich langs de zee uit. Heuvels verhieven zich op de vlakten; hier vele, ginds weinige, vooral in Gelderland, welks hooge zandvlakten aan den Rijn zoo wel als in het binnenland met ontelbare, zich tot 40, 50 en 60 voet hoog verheffende, heuvels als bezaaid zijn, gelijk ook die tusschen de Wezer en Elbe en op het Deensche schiereiland; minder daarentegen in Oldenburg, Oost-Friesland en Groningen, waar dezelve ook lager zijn. De bodem heeft eene geheel golvende gedaante, onophoudelijk wisselen hoogten en laagten elkander af, de eerstgenoemden over het algemeen van onbeduidende, meestal van slechts eenige voeten hoogte, doch van vrij grooten omvang, gewoonlijk uit onvruchtbaar, in den oorspronkelijken toestand slechts heide voortbrengend zand bestaande; terwijl de laagten in de oppervlakte humusachtig zand, ook wel alleen humus, doch meest van eene zure soort, bevatten, waaronder meestal of louter of meer mergelachtig leem ligt, hetwelk zich op gelijke hoogte onder de aangrenzende heuvels uitstrekt ¹⁾, — een bewijs dat het zand later aangespoeld is. Ook treft men hooge vlakten van aanzienlijken omvang aan; waaronder de *Hundling* bijzonder uitsteekt, van de zuidelijke

1) In Oost-Friesland althans is dit het geval, gelijk ook in Groningen en Drenthe.

grens van Oost-Friesland aan gene zijde van het veen tot aan de Hase zich uitstreckende ter breedte van 3 mijlen; en van de Eems tot aan of over de grens van Oldenburg ter zelfder breedte, uit het dorste zand bestaande, met duinen, groote granietblokken en onuitputtelijke lagen van keisteenen opgevuld, welke voorzeker nergens anders in zulke groote hoeveelheid worden aangetroffen. En evenwel is dezelve niets minder dan eene woestijn, in tegendeel, dezelve is bedekt met ontelbare kudden schapen en ook niet spaarzaam met dorpen en verspreid liggende huizen bezet, wier bewoners hunnen dorren akker eenen genoegzamen oogst weten te ontwoekeren.

Men noemt dezen grond op het Deensche schiereiland en voor het grootste gedeelte ook in Duitschland aan de westzijde der Elbe, *Geest*; in Oost-Friesland *Gastland*; in de Nederlanden gewoonlijk bloot *zandgrond*. Deszelfs oppervlakte bestaat over het algemeen uit zand van zeer verschillende soort en deugdelijkheid, van het fijne, rijkelijk met humus, ook wel met enkele kleideelen vermengde en daardoor vruchtbare, tot het onvruchtbaarste grove en fijne stuifzand toe, waarin niet eens heide wil groeijen. Menigmaal is de grond leemig, ook wel, doch meer zelden, kleiachtig, dan echter bijna altijd laag; men vindt schier nergens eene hoogere zandvlakte, welker bestanddeelen leem bevatten. Zeer verschillend is de dikte van den bovengrond; de leemachtige gaat gewoonlijk zeer diep, de zandachtige zeldzamer; onder dezen bevindt zich bijna overal, meest op

geringe diepte, eene dunne laag bruinrood, schier steenhard en sterk met ijzer bezwangerd zand, oer of roodoorn en in Oost-Friesland ook wel Ortstein en Ahlerde genaamd, hetwelk waarschijnlijk in den bodem zelven ontstaan is en, volgens onderscheidene waarnemingen, onder daarvoor gunstige omstandigheden nog steeds bij voortduring schijnt te ontstaan, menigmaal in werkelijken ijzersteen - zodenijzersteen of moeraserts, - overgaande, welke dikwijls op vele plaatsen in groote menigte wordt aangetroffen, zoo als voornamelijk in Overijssel niet ver van de stad *Deventer*, alwaar eene vóór bijna 80 jaren aangelegde groote ijzergieterij nog steeds aanhoudend zulken erts bezigt¹⁾. Voor het overige vertoont zich de ondergrond in de menigvuldigste verscheidenheid, men vindt er kleiaarde in ontelbare soorten, van de taaiste, bijna zuivere klei²⁾, tot het meest zandachtige leem; mergel, zoo wel zandachtig als kleiachtig, in eenige oorden, veelvuldig namelijk aan de oostzijde der Wezer, menigmaal in mijlen-lange lagen, zoo als voornamelijk in *Holstein*, veel zeldzamer aan de westzijde dier rivier; dikwijls aanzienlijke lagen van kiezelbeddingen en zelfs kalk bij *Steenwijk* in Overijssel en bij *Luneburg*. Steenen van allerlei soort en grootte, zoo als: graniet, kwarts, veekspaaht, keisteenen, treft men overal op meerdere of mindere diepte, hier en daar, voornamelijk op en in de meest zandige velden, in verbazende menigte aan; zandsteen evenwel nergens. Slechts zelden biedt

1) Tegenw. Staat. XVII. 36. *Martinet*, Vaderland. II. 246.

2) Zoodanige kleilaag bevindt zich onder anderen in Oost-Friesland in de gemeente *Middels*, bijna wit, veel met pijpjaarde overeenkomende, welke tot 40 voet, zoo diep als men gegraven heeft, zit.

zich de gelegenheid aan, om den bodem tot eenige diepte te onderzoeken; des te merkwaardiger is deswege de uitslag eener onlangs te *Lunenburg*, tot het daarstellen eener artesische bron, ondernomene boring. Op 35 voet diepte stiet men aldaar op eene laag van grof keiachtig zand (Grand), met kiezel vermengd. De onderscheidene lagen bestonden uit 8 vt. 6 d. tuinaarde, 3' 10" veenaarde, 3' 8" veenaarde met puin vermengd, 2' zwarte aarde met grof keiachtig zand, 3' welzand (Tribsand), 1' 6" welzand met keisteentjes, 3' scherp, vastzittend grof keiachtig zand, 2' 6" idem met kalk- en leemdeelen vermengd, 7' scherp, zuiver grofzand met keisteentjes; daarop het grof keiachtig zand. Op eene andere plaats, in eenen tuin voor de stad, alwaar men ter diepte van 256 voet boorde, vond men de volgende lagen, als: 30 vt. fijn, zuiver zand, tevens vermengd met grof keiachtig zand, een weinig okeraarde en klei, 10' zand met eenige kalkdeelen, 14' koolenzure kalk met flauwe aderen van gelen zandmergel, 26' witte en grijs-groene kalk, 30' blaauwe vaste slijk (Wasserthon), vervolgens donkere groenblaauwe slijk ¹⁾. Bij eene dergelijke boring te *Hildesheim* trof men daarentegen, tot op eene diepte van 148 voet, bloot eene buitengewoon digte, harde en schilferige soort van klei (Letten)

-
- 1) *Hannoversche Zeitung* auf 1832. No.95. Beilage. — De opgave der lagen is niet regt duidelijk, men schrijft immers: op 30 vt. zand, 40 vt. zand met kalk, 54 vt. kalk, 80 vt. witte kalk etc., 110 vt. blaauwe slijk (Wasserthon), 220 vt. tot op de diepte der boring donkerkleurige slijk. Hiernit zou men opmaken, dat men eerst van 30 voet onder de oppervlakte af gerekend heeft, anders toch moet er eene laag vergeten zijn.

aan, waarin eenige, water doorlatende, niet zeer zware beddingen van groote keisteenen voorkwamen ¹⁾. Nog belangrijker is de uitkomst geweest bij eene in 1605 te *Amsterdam* gegravene put, waarvan *Van Keros* een berigt heeft medegedeeld. Aldaar heeft men de volgende lagen aangetroffen: tuinaarde 7', darg en veenaarde 9', weeke klei 9', zand 8', aarde 4', tamelijk harde klei 10', aarde 4', zand (waarin de palen geheid worden, op welke de huizen rusten) 10', blaauwe klei 2', wit zand 4', zandachtige aarde 5', weeke aarde 1', zand 14', zand met eenige klei vermengd 5', zand met *vezelen* en *zeeschelpen* doormengd 4', harde klei met *dezelfde voorwerpen* vermengd 36', harde klei 66', zand, doormengd met kleine steentjes 5', zand 29'. De geheele diepte, zoo ver men geboord had, bedroeg 232 voet ²⁾. Hier bevonden zich dus op eene diepte van 130 voeten nog zee-

1) T. a. p. No. 122.

2) *Berkhey*, Naturgesch. v. Holland. II. 249. naar *Hartsoeker's* Natuurkunde. 71, en *Commelin*, Beschrijv. van Amsterdam. *De Luc*, Briefe, II. 367. — die insgelijks van deze put gewag maakt, zonder echter de schrijvers aan te halen, aan welke hij zijne berigten ontleend heeft, — geeft ook de diepte wel op 232 vt., doch de lagen geheel anders op. n. l. 51 vt. veenachtig zand, duinzand en klei door elkander, 22 vt. zuiver duinzand en klei, 14 vt. zuiver zand, 55 vt. zeezand en kleiaarde (Letten), beide met schelpen doormengd, 49 vt. harde klei zonder schelpen; 13 vt. zand met steenen vermengd, 23 vt. zuiver zand. *Varenius* meldt nog (Nederl. Oudb. 24. Aanm.), dat men ter diepte van 100 vt. op eene laag zeezand van 4 vt. dikte stiet, welke met eene soort van schelpen doormengd was, hoedanige thans niet meer aan het strand gevonden worden.

gewassen. Zoo diep en, ongetwijfeld nog veel dieper tot ten minste 200 vt., ging dus vroeger hier de zee; bij *Luneburg* moet eens de bodem der zee even zoo diep geweest zijn, gelijk uit de verschillende lagen en voornamelijk uit het vinden van keisteenen aldaar blijkt, welke zelfs in geheele beddingen gevonden worden in de klei bij *Hildesheim*. Het boven geopperde vermoeden dat de zee zich niet zoo zeer van den voet der bergen teruggetrokken, dan wel langzamerhand haar bed aangelijkt en opgespoeld heeft, zoude hierdoor nog meer versterkt kunnen worden.

De afhelling van den grond naar den kant der Noordzee is, zoo als hier boven werd gezegd, gering, sterker naar de hoofddivieren toe en in niets anders dan in ruggen en voorgebergten uitlopende. Zoo vindt men de hooge velden van de provincie Drenthe, welke, steeds smaller wordende, met verscheidene zijtakken, waarvan een in eene spits uitloopt, op welke zich *Groningen* verheft, tot dicht aan *Dokkum* loopen. In Oost-Friesland gaat een hooge rug, die uit Oldenburg komt, midden door de provincie tot aan de stad *Esens*, naauwelijks een uur van den zeeoever verwijderd. Verder nog strekt zich de hooge grond tusschen de Wezer en Elbe uit, welke in drie ruggen noordwaarts loopt, waarvan de grootste zich tot aan *Cuxhaven* uitstrekt en aldaar door de golven der zee bespoeld wordt; de tweede gaat tot nabij *Neuenhaus*; de derde loopt tusschen de Elbe en de Oste. De grootste dezer ruggen is die tusschen de Elbe en de Oder. Van de noordelijke grenzen van Bohemen komende, strekt dezelve zich tusschen de bronnen der Spree en

der Neisse uit, noordwaarts door Brandenburg, vervolgens noordwestelijk door Mecklenburg naar Holstein en verder op, tot dat de zee, bij het Schager-rak, denzelven palen stelt. Tusschen de Oder en Weichsel daarentegen schijnt zich eene hoogere vlakte van het oosten naar het westen, op eenen afstand van 8 tot 10 mijlen van de kust, uit te strekken, want er ontspringen rivieren op dezelve, die zoo wel naar het zuiden als naar het noorden stroomen.

Het merkwaardigste is het Deensche schiereiland. Van af *Schagen*, den noordelijksten oithoek van Jutland, strekt zich naar het zuidoosten, ongeveer door het midden van Jutland door de groote heidevelden, dus door het grootste gedeelte des lands, een *steengrond* uit. Verder zuidwaarts in Sleeswijk wordt deze wel niet opgemerkt, doch in *Eiderstädt* gaat door de Eider, tusschen *Friedrichstadt* en *Tönningen*, een smal rotsen-rit in eene rigting, waarin men hetzelfde nog op andere plaatsen in *Eiderstädt* en in *Dithmarsen* wil gevonden hebben; en daarnaar te oordeelen schijnt hetzelfde tot de zoo even bedoelde steen-bank in Jutland te behooren¹⁾. Waarschijnlijk strekt zich dus deze rotsbank door geheel Jutland en Sleeswijk en veelligt nog verder naar het zuiden uit. Ook op Fuurland in den Lijmfjord komt een kalk- en zandsteengrond voor²⁾, welke welligt verder westwaarts in zee op, tot aan het Jutlandsche rif gaat. Aan dit rif wierp de zee van beide zijden zand open zoo doende ontstond het schiereiland als zandbank midden in zee³⁾, hetwelk zich

1) *Tetens*, Reise. p. 170. *Dänischer Atlas IV: 24 V. 197.

2) *Tetens*, t. a. pl.

3) *Tetens*, ibid.

op dezelfs hoogste plaats, in den omtrek van het Holsteinsche kanaal, 60 tot 70 voet boven de zee verheft, en zoo wel naar het oosten als het westen afhelt, in het oosten tot aan de zee toe evenwel eene aanzienlijke hoogte blijft behouden, in het westen in tegendeel allengs afdaalt. De hoofdrug bezit in Holstein eene aanmerkelijke breedte en gaat bijna door het midden des lands, wendt zich in Sleeswijk daarentegen, smaller wordende, naar het oosten, digt bijlangs *Flensburg* loopende'), als ook in het zuidelijke gedeelte van Jutland, in het noordelijke weder meer naar het midden. Het opmerkelijkste daarbij is de ongelijkheid van den grond aan beide zijden der afhelling; want terwijl de westzijde in de beide Hertogdommen, gelijk ook het grootste gedeelte van Jutland, uit doren schraal zand bestaat, biedt de oostzijde eenen vruchtbaren, uit zand en klei te zamen gestelden, rijkelijk met tuinaarde vermengden bodem aan, welks ondergrond deels uit zand, veelvuldiger uit mergel, ook uit kalkaarde bestaat. Heuvelrijen van de meest onderscheidene gedaante strekken zich over denzelfen uit, uit welke zich vele enkele heuvels tot eene aanmerkelijke hoogte verheffen, het hoogste de zoogenaamde *groene hoed* bij *Weistrup* in Sleeswijk, tot 120 vaden, en in Holstein de 200 vt. hooge kalk- of liever gipsheuvels bij *Segeburg*²⁾).

Onzeker is het, of de rivieren reeds in de zee uitwaterden, toen deze het gebergte nog bespoelde, dan wel eerst na haar terugtreden zich eenen weg door hetzelfde gebaad hebben. Voor het laatste schijnt de

1) *Kusz*, p. 25.

2) *Kusz*, p. 27 verv. 37.

bijzondere gedaante des bodems, vooral aan de westzijde van de Oder, te pleiten, welke overal tusschen de grootere en eenige kleinere stroomen in breedte, allengs smaller wordende landtongen uitloopt, die tot digt aan zee of wel in dezelve uitloopen. Nadat de wateren des oceaans waren teruggetreden, verbraken — zoo kan men redeneren — de stroomen hunne kluisters, stortten zich met groot geweld op den nieuwen, nog lossen bodem, drongen denzelven hoe verder bruisende, des te krachtiger ter zijde en bewerkten zoo doende, dat het zand naar het midden geschoven werd en de bodem deszelfs tegenwoordige gedaante verkreeg ¹⁾. Waren de rivieren daarentegen reeds vóór het vallen der zee in dezelve gevloeid, dan zouden zij minder geweld op den bodem uitgeoefend hebben; zij zouden bedaard over denzelven zijn voortgerold, wel eene bedding in het strand gewoeld, doch den bodem aan beide zijden niet met geweld aangetast hebben, — zoo als thans nog aan de stroombeddingen en zoogenaamde balgen op het Wad te zien is, — en zich slechts hoe nader aan de diepe zeebedding des te meer hebben uitgebreid. De ligging van den grond pleit niet voor deze stelling. De hoogte is te groot, dan dat de stroomen dezelve hadden kunnen opwerpen; de velerhande lagen kunnen niet wel aan de rivieren worden toegeschreven, en, wat insgelijks in aanmerking komt, niet slechts eene enkele landtong strekt zich tusschen de hoofdstroomen uit, maar gewoonlijk meer. In Holstein loopen twee

1) *Gutschmuth's Deutsches Land. I. 287.*

ruggen zelfs van het zuiden naar het noorden naar de Eider, in plaats van westwaarts naar zee toe. Het zal dus het waarschijnlijkste zijn, dat de hoogten en ruggen door de zee zelve gevormd zijn, toen zij nog hare volle hoogte had, althans hoog genoeg was, om dezelve te bedekken. Daardoor laat het zich verklaren, hoe zij eene ten deele zoo aanzienlijke hoogte erlangen en uit de meest verschillende lagen bestaan konden, — beneden gewoonlijk klei en leem, van verschillende soorten, boven zand, voor het grootste gedeelte zonder humus, geschikt voor den groei van den heidestruik. Dergelijke gewrochten schept de zee thans nog in hare diepte, en op deze wijze ontstaan de zandbanken, welke voornamelijk in de Noordzee zoo menigvuldig worden aangetroffen. Dat de rivieren daarbij eene zeer voorname rol speelden kan niet geloofend worden; vermoedelijk wel legden zij zelve den eersten grond tot de vorming der ruggen. Wel is waar vooronderstelt zulks, dat de rivieren zich reeds vóór de terugtreding der zee in dezelve uitstortten, doch zulks is nog waarschijnlijker, dan dat zij zich eerst later door het gebergte eenen weg baanden.

Er verheffen zich wel menigvuldige heuvels op deze uitgestrekte vlakte, doch zij bestaan uit zand, klei of leem. Nergens treft men rotsen aan, behalve de kalk- of gipsheuvels bij *Luneburg* en *Segeburg* ¹⁾, en het eiland *Helgoland*, hetwelk geheel uit zandsteen bestaat. Des te opmerkelijker is het daarom, dat men

1) De rots, waarop de stad *Bentheim* ligt, schijnt nog tot de Westfaalsche bergketen te behooren.

aldaar steenen uit het geslacht der keijen aantreft, welke afzonderlijk en in geheele lagen, op eenige plaatsen minder, op andere meer, dikwijls in verba-zende menigte, zoo wel op de oppervlakte des bodems als onder dezelve, op mindere of meerdere, soms zeer aanzienlijke diepte worden gevonden; voornamelijc in het Bremensche en Luneburgsche, op den Humling en in Drenthe, minder op de overige plaatsen der Geest. Zij bestaan grootendeels uit graniet, in zeer verschillende grootte, van blokken van eenige honderden vierkante voeten tot het fijnste gruis, voorts veldspaaht, vuursteen, keijen, — deze in zeer groote menigte, — kwarts, gneis (Gneus) enz. Op de Luneburgsche heide en op die van Drenthe, bevinden zich granietblokken, van 8, 9, 10 en meer voeten lengte en van eene evenredige breedte en dikte. Alle, groot en klein, ook die in de diepte liggen, zijn aan alle zijden afgerond, een voldingend bewijs dat de zee dezelve oneindig lang bespoeld heeft. Het rijkste aan dezen steen, van de grootste soort, zijn de wijd uitgestrekte heidevelden der provincie Drenthe. Aldaar hebben de oorspronkelijke bewoners, waarschijnlijk de Cimbren ¹⁾, dezelve tot het oprigten van praalgraven van de ruwste, maar verhevenste soort, tot de *Hunnebedden* gebezigt ²⁾,

-
- 1) *Westendorp*, Verhandeling over de Hunnebedden. Blz. 297 en volg.
 - 2) *Lijkplaats*, van het oud-Friesche *hunne* — een *lijk*; niet van de Hunnen, zoo als vele geleerden, naar den overeenstemmenden klank, meenen. (*Wiarda*, Ostfriesisches Wörterbuch, onder *Hünne*).

welke men ook wel in andere oorden aantreft, doch nergens in zulk eene menigte en van zulke grootte ¹⁾; van daar dat **WESTENDORP** ²⁾ ze voor de *zuilen van*

- 1) Het grootste derzelve is op de heide nabij het dorp Borger, $5\frac{1}{2}$ mijl zuidwaarts van *Groningen*, te vinden. Hetzelve ligt op eenen lagen, zacht glooienden heuvel, waardoor het reeds op eenigen afstand zichtbaar is. Hetzelve verheft zich 8 tot 9 voet boven den grond en is (volgens mijne meting) 76 vt., aan de buitenzijde en van binnen 68 vt. lang, 12 vt. van buiten en $8-8\frac{1}{2}$ vt. van binnen breed, en bestaat, gelijk alle dergelijke begraafplaatsen, uit twee rijen regtopstaande, half in den grond zittende granietblokken, van welke er zich in de eene rij 13, in de andere 10 en nog eenige buitendien bevinden, van voren zoo wel als van achteren door eenen steen gesloten, ter grootte van de inwendige breedte, meer hoog dan dik en gedeeltelijk onregelmatig en ruw behouwen; zij steken 2 tot 3 voet boven den grond, 3 tot 4 vt. boven de inwendige ruimte, doch niet ter gelijke hoogte, uit; het hoogste zijn de sluitsteen. Het bovenste gewelf bestaat uit 9 steenen, waarvan de twee grootste, naast elkander liggende, 12 vt. lengte, 6-7 vt. breedte en 3-4 vt. dikte hebben, beide aan de breede zijde bijna geheel vlak en elkander zoo volmaakt gelijk, dat men bijna denken mag, dat zij éenen steen hebben uitgemaakt, welke door kunst gespleten is, hoe ongeloofbaar het ook wezen moge, dat een ruw en onbeschaafd volk daartoe in staat geweest zoude zijn. Een andere, even zoo lange deksteen heeft geheel de gedaante van een prisma; iedere zijde is 4 vt. breed. De kleur der steenen is meest wit en glinsterend even als glimmer, gedeeltelijk groen beloop. Rondom heeft eene rij van kleinere steenen gelegen, waarvan de overgeblevene holten nog te zien zijn.

- 2) Verhand. over de Hunnebedden. 3de Afd. 6de Hoofdst.

Heroules houdt, welke de Romeinen in het land der Friezen willen gevonden hebben ¹⁾).

In grooter getal, en dikwijls van meerdere grootte, bevinden zich de granietblokken in Zweden en Finland, als ook op de Deensche eilanden ²⁾, voornamelijk op Seeland ³⁾. De LUG en meer andere natuuronderzoekers gelooven, dat dezelve van het Hartzgebergte afkomstig zijn; von BUCH oppert intusschen de bedenking, dat, daar men in Seeland zelf geene granietbergen aantreft, de aldaar in zoo groote menigte voorhandene steenen langs de zee van het noorden daarheen gekomen moesten zijn, en indien de eene of andere oorzaak deze blokken naar Seeland had kunnen overslingeren, dan konden zij even zoo wel zelfs over de Oostzee naar Mecklenburg, Pommeren en Brandenburg gevoerd worden zijn ⁴⁾. Ware dit het geval, dan zou men mogen aannemen, dat ook de op de Geest, aan de westzijde der Elbe, zich bevindende steenen door de Noordzee daarheen geworpen zijn, hetwelk meer voor zich heeft, dan het afrollen van het Hartzgebergte, daar bovendien de plaats voor het grootste gedeelte nader aan de zee ligt dan aan den Hartz, voornamelijk eene der voor-

-
- 1) *Tacitus*, Germ. c. 34. Reeds Piccard gewaagt van deze door anderen geuite meening in zijne *Antiquiteiten van Drenthe*, biz. 27., doch houdt dezelve voor praatsjes. Men zou dezelve veeleer op Helgoland kunnen zoeken, dit komt beter met de woorden van *Tacitus* overeen.
 - 2) v. *Bonstetten*, Scandinaviën und die Alpen. S. 14.
 - 3) v. *Buch*, Reise. I. B. S. 29.
 - 4) *Reise durch Norwegen*. I. 5 enz.

naamste plaatsen, de provincie Drenthe, als ook de Humling; intusschen kan het niet ontkend worden, dat het afspoelen door de zee van de bergen van Zweden en Noorwegen, even zoo wel als hunne herkomst van den Hartz, veel tegen zich heeft. Wel kan de eene of andere aardomwenteling geheele bergen verbrijzeld en de brokken verre in de rondte geslingerd hebben, — hetwelk zonder twijfel met de gebergten op het Scandinavische schiereiland het geval geweest is, welker overblijfsels in Zweden, voornamelijk op Schonen en voorts in Seeland den grond bedekken en in denzelfden, tot eene aanmerkelijke diepte, verzonken liggen ¹⁾ — doch, zouden zij zich zoo ver, op eenen afstand van 100 en meer mijlen, kunnen verspreid hebben en dat zelfs over den bodem der zee, over hoogten en laagten! Stemde men hiervan ook al de mogelijkheid toe, dan moest men ook toestemmen, dat, — daar het voortrollen der steenen over den bodem der zee slechts door stormwinden bewerkt konde worden, welke tot zulk eene diepte doordrongen, en deze echter in onze oorden voornamelijk uit het westen en noord-westen waaijen, — de steenen voor het grootste gedeelte naar het zuidoosten, en dus het naast aan de westzijde van het Jutlandsche schiereiland, moesten gevoerd zijn. Waren zij evenwel door eene over den bodem der zee gaande strooming voortgestuwd, dan hadden zij zich niet op eene uitgestrektheid van meer dan 100 mijlen breedte kunnen verdeelen. Verder: vermogten de golven dezelve op 100 tot 150 mijlen

1) v. Bonstetten, Scandinaviën und die Alpen. S. 29. 37.

naar het zuiden, tot Drenthe, voort te rollen; op welken grond zou men haar dan de kracht ontzeggen, dezelve nog 10, 20 of meer mijlen verder voort te stuwen? Dit is evenwel niet het geval. Waarom, eindelijk, treft men juist de meeste en grootste steenen op hooge vlakten en wel van den slechtsten heidegrond aan, zoo als in Drenthe, op den Humling en in het Luneburgsche; waarom in evenredigheid oneindig minder (de oostzijde van Holstein uitgezonderd) in de lage en betere streken der Geest, zoo als in Friesland, Groningen en Oost-Friesland? — Aldaar mogen in vroegere tijden wel meer steenen gevonden zijn geworden, gelijk in Oost-Friesland zekerlijk het geval geweest is, — want men ziet daar vele kerken, waarvan de buitenmuren met zware vierkante, doorgezaagde of gespletene stukken graniet belegd zijn, — doch over het geheel genomen moet het aantal niet groot geweest zijn, daarerin den oorspronkelijken bodem, daar waar het veen is weggegraven geworden zelfs in dien van Drenthe en welke den Humling omringt, slechts weinige steenen worden gevonden; hetwelk wederom opmerkelijk is, omdat juist in de laagten de ophooping der steenen het sterkste, op de hoogten het minste zoude moeten zijn. Wanneer men dit alles te zamen vat en daarmede de omstandigheid in verband brengt, dat het zand van de Geest, vooral het onvruchtbaarste, uit verbrijzelden graniet, in stukken of korrels van de meest verschillende grootte, bestaat; zoude men dan niet eerder mogen aannemen, dat dezelfde omwenteling, welke den graniet tot

kleinezandkorrels en tot grof keiachtig zand verbrijzelde, denzelfden tevens tot grootere en kleinere stukken verbrokkeld en daar heeft laten liggen, waar dezelve nog op den huidigen dag ligt')! Hiertegen strijdt slechts, dat de bodem, zoo als bewezen is, door de zee opgespoeld is geworden, en de steenen zelfs ter diepte van 100 en meer voeten voorkomen. Aannemelijker zoude derhalve de door anderen gemaakte stelling zijn, dat de steenen in den grond zelven ontstaan waren; waarvoor ook nog pleit, dat ze alle, even als de grond, tot het geslacht der keisteenen behooren. Door het aannemen dezer stelling liet het zich het gemakkelijkste verklaren, hoe de verdeling der steenen zoo ten uiterste ongelijk konde geschieden²), en dat eenige soorten, zoo als de zoogenaamde koeijensteenen (Kuhsteine) vol gaten zijn, andere eene tweede steensoort, de poddingsteenen, in zich bevatten³), hetwelk beide slechts konde geschieden,

-
- 1) *De Luc*, (Briefe, I. 547 enz.) brengt vele voorbeelden van verbrijzelden graniet in de streek van *Delden* in Overijssel tot aan de *Wezer* bij.
 - 2) In het dorpschap *Steenfelde* in Oost-Friesland liggen vele keisteenen van de kleinere soort, overal in den bovengrond van het dorp zelf en een eind wegs aan de oostzijde van hetzelfde naar den kant van het *Flachmeer*. Er zullen zich, zoo als uit een in dit jaar bewerkstelligd onderzoek naar straatsteenen gebleken is, ongeveer 200 kassen (Kasten) van 16 kubiek voeten op deze kleine uitgestrektheid bevinden, waarbij het merkwaardigste is, dat er voor het overige in den geheelen omtrek geen spoor van dergelijke steenen is te ontdekken.
 - 3) *Löhr*, *Naturgeschichte*. V.

toen de kiezelmasa in den beginne nog week was. Steenen worden thans nog voortgebracht; bij den zandsteen heeft de Eug zulks bij *Harwich* waargenomen ¹⁾; zelfs de harde vuursteen ontstaat nog ten huidigen dage. Zoo heeft men nog te *Seppenrode*, nabij *Munster*, in 1782 eenen grooten vuursteen gevonden, uit welken, bij het aan stukken slaan, 19 of 20 kleine zilveren muntstukken, van de 16de eeuw, voor den dag kwamen ²⁾. Een in 1791, onmiddelijk bij *Hamburg*, gevonden vuursteenklomp bevatte eene geel koperen speld ³⁾. Daartoe behooren ook versteeningen, welke zelfs in zandgrond, hoewel niet dikwijls, worden aangetroffen.

III.

D E D U I N E N.

De zandige oorspronkelijke kust heeft tot aan Jutland een, ten deele verscheidene mijlen breed, voorland, den aangeelijken grond of het *Marschland* genaamd. Derand van hetzelfde wordt omzoomd door eene smalle sloop

1) Briefe. II. 6.

2) *Ballenstedt*, Archiv. II. 159. * *Trebra*, Mineralien - Cabinet. 64.

3) T. a. p. 160. * *Bakewell*, Geologie. 119.

zandgrond, welke zich boven de meeste hooge vloedten verheft, bezet met vele aan elkander hangende heuvels, — de *duinen* — welke zich onmiddellijk aan den zeeoever verheffen en, even als het geheele strand zelf, uit zuiver zeezand bestaan, zonder eenig spoor van humus, klei of kalk te bevatten. Van *Duinkerken* tot aan Texel maken zij thans den rand uit van het vaste land en de Zeeuwsche eilanden; voorts tot aan de noordpunt van Jutland deels dien der eilanden, deels des vasten lands, ofschoon met groote tusschenruimten. In twee of drie rijen, de eene heuvel naast den anderen, verheffen zij zich 20, 30 en meer, doch zelden tot 50 voeten boven het strand, nu van grooteren, dan van geringeren omvang, tusschen de rijen door lagchende dalen afgewisseld wordende. Dor, onvruchtbaar zand maakt hun bestanddeel uit, terwijl zij een spel van elken wind blijven zoo lang ze in hunnen oorspronkelijken staat daarheen liggen, en de nijvere hand van den mensch niet ook aan hen haar vermogen beproefd en de oppervlakte eenige vastheid gegeven heeft, door het beplanten met daarvoor geschikte gewassen, voornamelijk met den helm of zandhaver (*Elymus arenarius*) en het helmriet (*Arundo arenaria*); doch ook dan nog begroeijen hoofdzakelijk alleen de binnenrijen, daar de buiten-rij aan den zee kant zonder eenige groeikracht en alleen aan de binnenzijde hier en daar een weinig bewassen is. Op eenen verre afstand reeds, ziet men de duinen, met eene schitterende witheid, glinsterende als uit de zee verrijzen, terwijl zij een heerlijk contrast met de donkere door storm opgeruide baren opleveren. De zeewinden bestoken

dezelve onophoudelijk, jagen het ligte zand in de hoogte, voeren hetzelfde in draaikringen rond of werpen het landwaarts in, breken de duinen zelfs wel bij stormen door, en maken niet alleen enkele, maar zelfs geheele rijen met het strand gelijk en veranderen daardoor voormalige eilanden in kale en woeste zandplaten, zoo als zulks nog in latere tijden met het eiland *Grind* in de Zuiderzee, met *Bosch* voor de Groningsche kust, met *Band* en *Buise* voor die van Oost-Friesland, en met *Minserolde-Oog* voor de Jeversehe kust het geval is geweest.

Over den oorsprong der duinen is, voornamelijk in vroegere tijden, veel getwist. Dat zij niet altijd hunne tegenwoordige standplaats gehad, veeleer verder in zee op lagen, is ontegenzeggelijk. *HARKENROTH* ¹⁾ tracht door vele gronden te bewijzen, dat zij sedert de schepping aanwezig zijn en beroept zich voornamelijk op de plaats in den Bijbel, alwaar gezegd wordt, dat God aan de zee palen gesteld heeft, waaronder hij de duinen verstaat. Hij meent, dat, indien de duinen niet dadelijk in den beginne geschapen, maar eerst naderhand door de zee opgeworpen waren, dezelve alsdan niet zoo hoog konden zijn; dat wij dan nog dagelijks nieuwe duinen moesten zien ontstaan, gelijk zij ook nog telken dage zouden moeten aangroeijen, terwijl zij in tegendeel gedurig afnemen; en dat er ook niet een enkel geloofwaardig schrijver gevonden werd, die van het bijeenwaaijen der duinen gewag maakt,

1) Oostvriesche Oorspronkelijkheden. Blz. 474.

enz. OUTROF kleeft hetzelfde gevoelen aan ¹⁾, alsmede P. SJOERDS ²⁾ en ENGELBERTS ³⁾. DE LUC denkt anders over de zaak. Van de heuvels in de nabijheid van *Harwich* gewagende, welke naar de zee toe lager worden en zich ten laatste in het vlakke strand geheel verliezen, merkt hij aan, dat het vlakke strand zich aldaar allengskens zoo ver verhoogd heeft als de vloed reikt; »de winden hebben gedurende de ebbe het zand opgeworpen en daaruit eenen wal gevormd; welchen de zee slechts in buitengewone gevallen overstroomen kan. Deze wal wordt steeds hooger en ten laatste zullen daaruit ware *duinen* ontstaan.” — Hij vindt hierin een voorbeeld van hetgeen in *Holland*, *Languedoc* en over het algemeen aan elken vlakken oever geschiedt, zoodra de zee de bestanddeelen van denzelfven niet meer losspoelen en opnemen, maar slechts op- en afrollen kan ⁴⁾. Een gelijk denkbeeld werd reeds vroeger door LIPSIVS gekoesterd ⁵⁾. TETENS, die vrij breedvoerig over de zeeduinen handelt, helt tot het gevoelen over, dat zij zoo oud als de zandgrond (Geest) zijn, doch zich aanvankelijk niet in hunne tegenwoordige gedaante van dicht aan elkander sluitende heuvels en bergen, maar veelligt als een hoogzandrif vertoonden. Hij ontkent wel niet, dat de duinen door de winden bijeengewaaid kunnen wor-

1) Watervloeden, 2de Dr. p. 58.

2) Algem. Beschrijving van Vriesland. I. 96.

3) Aloude Staat der Vereenigde Nederlanden, I. 53.

4) Physical. moral. Briefe. II. 5.

5) In zijne aantekeningen op *Tacitus*.

den, zelfs vindt hij het waarschijnlijk, dat zij door den wind hunne tegenwoordige heuvelachtige gedaante hebben verkregen; doch hij trekt in twijfel of zij aan de zee, op een vlak strand, bij eenen horizontalen en sligten oever, waar het water steeds op het effenen en vlakmaken werkt, en wel daar opeengewaaijen kunnen, waar nog geene bestaan of waar niet reeds een hooge oever voorhanden is, waarop het zand steunen en zich vasthechten kan ¹⁾. Andere, zoowel vroegere als latere schrijvers, willen in het veelvuldig voorkomen van veen en klei onder de duinen een bewijs vinden voor het latere ontstaan van dezelve; zelfs eerst na de vorming van den aangeslijkten grond²⁾. Doch deze schijnbaar zonderlinge daadzaak wordt opgehelderd door hunne verplaatsing waarover wij in het vervolg nader zullen spreken.

Het is niet waarschijnlijk, dat de duinen reeds bij de schepping der wereld of, wat hetzelfde is, bij de laatste hoofdomwenteling — waartoe de verrijzing van Noord-Duitschland uit de zee wel niet gerekend kan worden — ontstaan zijn; maar nog minder mag men hunne wording aan late tijden toeschrijven, het allerminst eerst nadat de aangeslijkte grond reeds bestond, hoewel het opmerkelijk is, dat noch Grieken noch Romeinen gewag van dezelve maken, veeleer zich zoo uitdrukken alsof de zee onmiddellijk aan de lage kust paalde in deze bespoelde. Men zou zich de zaak min of meer op de volgende wijze kunnen voorstellen. Toen de zee

1) Briefe. S. 73. 78.

2) *Aeneas*, Hoek van Holland.

tot haren tegenwoordigen stand terug trad en de rand der Geest den nieuwen oever uitmaakte, wierp zij, welligt als een gevolg van hare plotselinge terug-treding en wederoprijzing, rondom de kust, op grooten afstand van dezelve, eene bank of een zand-rif op, hetwelk zich reeds toen of later boven den gewonen vloed verhief, ongeveer op dezelfde wijze als, volgens DE LUC, bij Harwich plaats had. Stroomen en winden voerden het rif steeds meer zand toe. Zoo doende vormde er zich een wal, welke ten laatste slechts nog bij de hoogste vloed door de golven bevochtigd werd. Het losse, alle groeikracht missende vlieg-zand, aan lucht en zon blootgesteld, droogde uit en werd, door den wind her- en derwaarts gejaagd, tot lange ruggen, hoogten en heuvels opgehoopt. Er was slechts een weinig beduidend voorwerp noodig om het zand vast te houden, even als in den winter de aneeuw; eene groote schelp, een stuk hout, een op het strand geworpen zeedier of iets dergelijks geeft de eerste aanleiding, het zand zet zich daaraan vast, hoopt zich op en zoo doende ontstaat er een heuvel, aan welken zich andere aansluiten. Een zoodanig ophoo-pen van zand tot duinen, hetwelk aan TETENS zoo onge-loofbaar voorkomt, kan op een effen strand zeer goed plaats grijpen. Hiervan ziet men een voorbeeld bij het eiland *Norderney*. Eenige honderd schreden ten oosten van het eiland hebben zich op het kale woeste Wad, sedert ongeveer 30 jaren eene rij duinen opgehoopt, welke reeds eenen aanzienlijken omvang heelaan en gedeeltelijk reeds bewassen zijn; het Wad

evenwel is aldaar niet eenmaal boven den gewonen vloed verheven.

Meer natuurlijk komt mij de volgende beschouwing voor. Toen de zee daalde, verliet zij niet slechts de tegenwoordige Geest, maar trad nog veel verder terug, tot zoo ver als de zandbanken aan gene zijde der kust en der eilanden zich uitstrekken; of, trok zij zich van den voet des zeeoefers niet eigenlijk terug, maar spoelde zij veeleer hare bedding allengskens tot dat punt op, zoo als wij hierboven als waarschijnlijk hebben voorgesteld, dan strekte die opspoeling of aanslijking zich tot aan den rand der banken uit. Deze thans verscheidene vadem en diep liggende rand maakte den oever uit. De golven der zee, de stroom en winden verhoogden denzelfden langzamerhand, zoo als zij met den rand der Geest gedaan hebben, welke over het algemeen naar den zee- en rivierkant steil afloopt, doch naar de landzijde op den afstand van $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{2}$ uur bijna onmerkbaar daalt en zich dan eerst weder verheft, — een verschijnsel, hetwelk ook dikwijls bij het Wad en het voorland, alsmede langs de rivieren wordt waargenomen. Deze rand nu stak boven de zee uit, werd slechts door middenmatig hooge vloed overstroomd en door het herhaald uitwerpen van zand uit de diepte der zee gedurig hooger. De wind wierp eerst hoogten, daarna heuvels en eindelijk geheele heuvelketens op, naar mate de aanvoer van zand zich vermeerderde, tot dat ten laatste de rand langs de geheele uitgestrektheid der kust van het vaste land eene aaneengeschaalde duinen-keten daarstelde. Eeuwen kunnen

hierover verlopen zijn, misschien ook wel slechts enkele tientallen van jaren. — Ons komt deze wijze van beschouwen daarom aannemelijker voor, omdat duidelijke sporen bewijzen, dat de ondergrond van den aangeslijkten bodem in alouden tijd boven de zee verheven lag; daarvoor pleiten ook de boomen, welke hier en daar in denzelfden worden aangetroffen. Zoo heeft men in Oost-Friesland de *grootte zee* (*das grosze Meer*); een meer van aanzienlijken omvang op zeer laag liggenden aangeslijkten grond, welke telken winter onder water staat, gedeeltelijk zelfs bij natte zomers, zoo als in 1828 en 1830. Deszelfs bodem, een vaste zandgrond, kan gerekend worden 4 voet lager te liggen; dan het omliggende land, dus ten minste 2 voet *beneden* de laagste ebbe. Evenwel vindt men daarin boomstammen, alsook wortelstobben, welke nog in den grond vastzitten en voor een gedeelte eene aanmerkelijke dikte hebben. In het water konden zij niet groeijen, en moeten dus reeds ontstaan zijn toen de bodem nog vast land was. Ook in Friesland treft men dezelve in eenige meren, zoo als in de *Fljuessen* en het *Sneeker* meer, tot groot verdriet der visschers, aan ¹⁾. Het *Fljuesser* meer zoude, naar men wil, voorheen een woud geweest zijn op veenachtigen grond, hetwelk in het begin der 13de eeuw in brand geraakte en zoo doende het meer deed ontstaan ²⁾; doch dan hadden ook de boomen tot aan het onderst gedeelte verteerd moeten worden.

1) Tegenw. Staat der Nederlanden. XIII. 68.

2) O. Scarles Kronijk. 110.

De stelling, dat de zee tot aan den buitensten rand der zeebanken teruggetreden is, bevat onzes bedunkens, zoo weinig onwaarschijns, dat het veel verwonderlijker moet voorkomen, indien de zee aan den rand der Geest staan bleef en het strand zich tot op 15 mijlen in zee uitstreckte, zoo als in het westelijk gedeelte van Holland. Men zoude dan alleenlijk moeten aannemen, dat de eene of andere gebeurtenis in de natuur de zee weder eenige vademmen had doen rijzen. — Evenwel laat het zich door dit alles niet wel verklaren, hoe zulk eene dubbele duinenketen zich gelijkmatig konde verheffen; waarom er niet op de eene plaats vele duinen, op eene andere weinige, ginds weder geheel geene ontstonden. Want dat zulk eene keten zich langs de geheele uitgestrektheid der kust verbief, valt niet te betwijfelen; hiervan zien wij nog het voorbeeld aan de westkust van Holland; ook zijn de lange smalle zandtongen aan de Oostzee, welke het *Frische-* en *Kurische-Haff* van de zee afscheiden, van denzelfden aard; gelijk ook die voor den *Stavnings-Fiord* in Jutland. Zelfs langs de kust van Noorwegen strekken zich dergelijke zandbanken, op eenige plaatsen 4 tot 6, op andere 12 tot 16 mijlen van het vaste land verwijderd, en 10 tot 15 vademmen onder de oppervlakte des waters liggende, uit, terwijl dezee aldaar 100 tot 200, ja, zelfs 300 tot 400 vademmen diepte heeft ¹⁾. — Voor het overige zijn onze duinen waarschijnlijk naar dezelfde wetten ontstaan,

1) *Pontoppidan*, Naturgesch. von Norwegen. B. I. S. 122.

als op grootere schaal de berggen, welke dikwijls even zulke zamenhangende ketenen vormen, die ook, althans gedeeltelijk, door de zee daargesteld of met nieuwe stoffen overdekt zijn.

De mogelijkheid, dat de duinen oorspronkelijk niet uit zand, maar uit gesteenten bestonden, is, zoo al niet groot, evenwel ook niet geheel te ontkennen. Trouwens, de Noorweegsche en het grootste gedeelte der Engelsche kust bestaat daaruit; *Helgoland*, het rotseiland, lag aanvankelijk misschien in de duinenketen, en aan het rotsenrif, hetwelk door het Jutlandsche schiereiland loopt, hebben wij nog een voorbeeld. De LUC vond, zoo als vroeger vermeld is, in den omtrek van *Harwich*, aan het strand en op de plaatsen, waar de heuvels aan de kust doorsneden waren, dikwijls eene zeer groote menigte van enkele *zandsteenen* of zamengepakte voorwerpen (concretiën), welke, zoo als hij zegt, zich in de weeke massa gevormd hebben. Zij werden voornamelijk tusschen de lagen aangetroffen, en aan eenige konde hij nog de doorlopende grenslijn van de beide lagen waarnemen ¹⁾. Het is derhalve niet onmogelijk, dat een rotsenrif de kusten omzoomde, hetwelk later in zand is opgelost. De zandsteen van *Helgoland* ondergaat dagelijks, door de zee, hetzelfde lot.

Een hoogst merkwaardig verschijnsel bij de duinen is het, dat zij zich allengs verder landwaarts in begeven. Zulks wordt door de winden veroorzaakt.

1) Phys. moral. Briefe. B. 2. S. 6.

De oostelijke en zuidelijke winden hebben daarop weinig invloed, dewijl zij van de landzijde komen en de duinen aan dien kant over het algemeen begroeid zijn, daarenboven zijn zij zelden hevig. Groot geweld daarentegen oefenen de weste- en noordewinden daarop uit. Zij tasten de duinen van den zeekant aan, waar deze voor het grootste gedeelte onbewaas- en zijn, jagen het zand naar den top en doen hetzelfde aan de binnenzijde weder afrollen. Op deze wijze worden de oude duinen voortgeschoven of verdwijnen allengs en maken plaats voor nieuwe. Nog grooter geweld oefenen de stormvloed en uit. Indien al niet reeds het aantreffen van aangeslijkten grond *onder* de duinen, zelfs aan gene zijde van dezelve aan het strand, en duidelijke sporen, dat de grond onder hen bebouwd geweest is, deze daadzaak voldoende bewezen, dan zoude de dagelijksche ervaring ons daarvan toch voldoende overtuigen.

TERENS brengt hiervan verscheidene voorbeelden bij. Hij zag in 1778 of 79 de overblijfselen der kerk van *Ordningen*, in Eiderstädt, midden in de duinen, welk gebouw, volgens de kaart van MEIJER van het jaar 1648, toenmaals nog binnen dezelve lag. In 1788 schoof de zee de duinen nog verder landwaarts in en bedekte de kerk met zand, terwijl zij thans aan strand onder hetzelfde bedolven ligt. Bij *St. Peter* trof hij andere plaatsen, aan den voet der duinen en gedeeltelijk reeds onder dezelve, aan, welke eenige jaren vroeger nog bebouwde akkers waren. Het verstuiven van het zand is aldaar reeds

op plaatsen merkbaar, welke meer dan $\frac{1}{4}$ mijl van de duinen verwijderd liggen ¹⁾. Van af *Westherred* in Jutland, ter plaatse alwaar de dijken ophouden, wordt het land aanhoudend door de duinen met zand bedekt. Niet alleen binnen dezelve is, voor een gedeelte nog bij menschen geheugen, veel voortreffelijk aangestijkt land onder het zand bedolven geworden, maar ook aan het vlakke breede strand vindt men goede vruchtbare aarde onder hetzelfde en graaft overblijfsels van boomen, hier en daar zelfs verzonkene en onder het zand bedolvene bosschen op ²⁾. De eilanden, van af *Texel* tot aan de *Elbe*, getuigen even zeer voor het langzamerhand verplaatsen der duinen. Men neemt algemeen waar, dat zij aan de west- en noordwestzijden gedurig afnemen, aan den oostkant daarentegen zich bestendig uitbreiden. Overleveringen gewagen van vele dorpen, welke om die reden van de west- naar de oostzijde moesten verplaatst worden. Na den Kersvloed van 1717 nog, zag men zich op het eiland *Juist* daartoe genoodzaakt ³⁾; zelfs wij beleefden een dergelijk geval op het eiland *Baltrum*, welks westkant door den vloed van 1825 zoo hevig geteisterd werd, dat de aldaar staande huizen benevens de kerk afgebroken en naar het midden des eilands verplaatst moesten worden ⁴⁾. De Nederlandsche geschiedschrijvers hebben vele voorbeelden van huizen en gebouwen

1) *Tetens*, Reise. S. 82.

2) T. a. p. S. 142.

3) *Erdbeschreibung von Ostfriesland*. S. 402.

4) *Sturmfluth von 1825*. S. 107.

dorpen opgeteekend, welke door het verstuiven der duinen in zee geraakt zijn. Men treft aldaar menigwerf onder de verwaaide duinen goed weideland, boomstammen, huisgeraad en andere voorwerpen aan ¹⁾). Het merkwaardigste hierbij is de ontdekking, op het eiland Walcheren, van de overblijfselen van eenen ouden heidenschen, aan de Godin Nebalennia gewijden tempel, onder de duinen, en van het Huis te Britten buiten de duinen bij Katwijk, alsook van den Calloostoren verder zeewaarts, waarover wij in eene volgende afdeeling nadere berigten zullen mededeelen.

Belangrijk is het onderzoek hoe ver wel de duinen jaarlijks landwaarts in verplaatst worden. Met juistheid laat zich zulks niet bepalen; nu eens gaat het spoediger, dan weder langzamer; één enkel jaar kan dikwijls meer schade veroorzaken, dan anders tien. Hevige stormen en hooge vloedén zijn een krachtig middel van bevordering daartoe. Een naauwkeuriger resultaat zou men uit de gemiddelde berekening van eenige tientallen jaren of eeuwen verkrijgen: jammer slechts, dat de vroegere berigten daarover dikwijls zoo onbepaald en gebrekkig zijn. De Raadsheer CHRISTIANI begroot de jaarlijksche verplaatsing in de doorsnede op eene roede ²⁾). TETENS, die ditaanhaalt, merkt hierbij aan, dat de tegen het midden der 17de eeuw 200 roeden verder oostwaarts verplaatste kerk van Ordingen, toen hij die plaats bezocht weder aan den voet

1) Sjoerds, Beschrijv. van Vriesland. I. 97. *Smits, Nederlandsche Oudheden. 69.

2) Tetens, Reise. 143. Noot.

der duinen lag, welke dus sedert dien tijd jaarlijks $1\frac{1}{2}$ roede moesten zijn voortgerukt ¹⁾. De stad *Wendingstedt* lag, volgens de overlevering, op de westzijde van het eiland Sylt, 600 roeden verder, dan de oever in 1657 strekte. Die stad zoude in 1300 door eenen watervloed verwoest zijn; de duinen waren dus in 350 jaren ongeveer 600 roeden verplaatst geworden, hetwelk $1\frac{2}{3}$ roede jaarlijks uitmaakt ²⁾. Deze overlevering is, wel is waar, niet geschiedkundig zeker, doch de waarnemingen in de Nederlanden gedaan komen daarmede vrij wel overeen. Volgens JULIUS CAESAR stortte de Rijn zich 80,000 schreden of 20 Holl. mijlen of uren, ieder op 4000 schreden gerekend, beneden zijne vereeniging met de Waal, in zee; de tegenwoordige afstand beloopt slechts 18 mijlen: de duinen zouden zich derhalve in een tijdvak van 1900 jaren 2 mijlen of 3000 roeden naar het oosten verplaatst hebben, hetwelk jaarlijks $1\frac{1}{2}$ roede bedraagt.

ENGELBERTS³⁾ gelooft zelfs, dat het vaste land der Nederlanden zich zoo verre in het westen heeft uitgestrekt, als de zandbanken loopen. Dit zoude van af de tegenwoordige kust bij de uitwatering der Maas een afstand van 6 uren, en verder noordwaarts bijna eens zoo veel zijn. Ware deze vooronderstelling, zoo als naauwelijks te betwijfelen valt, gegrond, en hadde de vermindering

1) T. a. p.

2) *Tetens*, 181. *Dankwerts*, Beschreibung von Schleswig und Holstein. 89.

3) *Aloude Staat der Vereen. Nederl.* I. 130.

aan den mond des Rijns steeds in gelijke mate plaats gegrepen, dan zouden daartoe ten minste 6000 jaren noodig geweest zijn. Voorwaar een lange tijd! Doch wij weten niet, sedert hoe lang de duinen bestaan, noch wanneer de laatste omwenteling, welke het water der zee zoo diep deed dalen, heeft plaats gehad. Zoo veel laat zich evenwel als zeker aannemen, dat de duinen onmiddellijk na hun ontstaan ook aanvingen over te stuiven en dus landwaartsin terug te wijken. In het noorden strekken de banken zich aan gene zijde der eilanden niet zoo ver uit, slechts 2 tot 4 uren; langs de westkust van het Deensche schiereiland daarentegen over het algemeen verder, slechts minder regelmatig dan aan de kust van Holland.

IV.

HET ONTSTAAN DER VEENEN.

De verbazend groote zandwoestijn, in hare grootste uitgestrektheid niet kleiner dan de Lybische, welke na de terugdeinzing der zee ten voorschijn trad, leverde in den beginne een ten uiterste woest en afzigtelijk tafereel op. Overal verblindend zand, gloeiende door de stralen der zon, of door den hevigen noordewind in draai-kringen rondgewarrelt; hooge vlakten, gedurig door

laagten, voornamelijk in het westen, afgewisseld; hier en daar groote waterplassen, in ontelbare menigte in het oosten; groote en kleinere heuvels en duinen over de uitgestrekte oppervlakte verspreid, afgewisseld door menigvuldige steensoorten, brokken van de verbrijzelde oorspronkelijke bergen of wel voortbrengselen van eigen' aard: — zie daar den toestand des nieuwen bodems, gedoemd, zoo het scheen, tot eeuwige onvruchtbaarheid. Doch niet lang bleef de grond in dezen staat. De natuur, immer werkzaam, verspreidde weldra groei en bloei over deze onmetelijke zandzee. Het dorre zand der hoogere streken tooide zij met den donkerkleurigen, doch liefelijk bloeienden heidestruik en menigvuldige soorten van mos, de lagere met allerlei gras- en bloemsoorten, of door hare scheppende kracht zelve, of zij deed door wind en dieren de zaden aanvoeren. Op dezelfde wijze schoten daarna de boomen op, de oude Deutsche eik, de beuk en de pijn; deze meer in het oosten, gene voornamelijk in het westen. Geheele wouden van onmetelijken omvang verrezen, vooral in de vruchtbare streken en in de laagten, minder op de hooge heidevelden; aldaar zullen misschien op vele plaatsen mijlen groote vlakten nooit den vruchtbaar makenden groei van boomen deelachtig geworden zijn, namelijk in Drenthe, op den Humling en andere plaatsen, welker zeer dunne aardkorst zelden eenig spoor van vergaen hout; bijna alleen van heide oplevert; vooral bewijzen de vele aldaar zich verheffende hupnebedden, dat ten minste sedert 2000 jaren

geene loover van boomen dezelve beschaduwden. Het grootste gedeelte evenwel, van den schraaksten bodem zelfs, was met ontoegankelijke, voor het daglicht ondoordringbare wouden bezet. Overblijfsels van zoodanige oorspronkelijke bosschen zoekt men in onze dagen in Duitschland te vergeefs; slechts de onbewoonde steppen van Polen en Rusland leveren nog aanzienlijke brokstukken daarvan op. Onder dezen is vooral de in den laatsten oorlog meer bekend geworden *Białowiezer heide* opmerkenswaardig; een ontzettend woud daarstellende, hetwelk $31\frac{1}{2}$ mijl lang en 27 mijlen breed is, beslaande eenen omtrek van 112 mijlen en eene oppervlakte van 502 vierk. mijlen innemende; bewoond door wilde runderen (Auerochsen), elanden, wilde zwijnen, beeren en wolven. Pijnboomen bereiken in hetzelfde eenen ouderdom van 300 jaren, dennen en beuken van 200, eiken van 600 jaar; 190jarige pijnboomen zijn 130 voet hoog, en 120jarige berken verheffen zich 110 voet; men treft lindestammen aan met 815 jaarringen.

Eene weelderige groeikracht bezielde de laagliggende streken. Niet slechts werd de planten-groei door de vochtigheid bevorderd, ook de bodem was van eenen milderen, meer vruchtbaren aard, meest leemig, ook wel mergelachtig. Binnen korten tijd ontstond er eene aanzienlijke laag van wegstervende planten en bladeren en van gestorvene en omgewaaide boomstammen, welke zich van jaar tot jaar meer ophoopte. In warmere oorden, onder eenen milden hemel, gaan de tot slooping overgaande planten in aarde, dikwijls van eene allervruchtbaarste soort, over, zoo als ook in Noord-

Amerika tot op eenen hoogen graad der breedte, alsmede in onze tijden in het noorden van Europa. Zulks was echter niet het geval in den alouden tijd. Toen gingen de wégstervende gewassen niet zoo zeer in eene algeheele verrotting over; er ontstond een zuur in dezelve, hetwelk den voortgang der ontbinding en slooping tegenhield of slechts gedeeltelijk toeliet, en de boomen met derzelve voortbrengselen geheel in hunnen vroegeren staat ~~med~~ blijven. Op deze wijze ontstond de veen- of turfgrond (Moor- oder Torferde), een voortbrengsel van koudere luchtstreken, hetwelk in heete landen geheel niet, in gematigde zelden en dan nog in eenen onvolmaakten staat voorkomt; doch in verbazende hoeveelheid, honderden vierkante mijlen omtreks beslaande, daarentegen in koudere en aan de vorst onderhevige gewesten wordt aangetroffen. De Nederlanden, Noord-Duitschland, Polen, Rusland, vooral Siberië, Zweden en Noorwegen, Groot-Brittanje, voornamelijk Schotland, zijn daarmede als opgevuld, zelfs de poolstreken van Noord-Amerika, alsmede Groenland.

Velerlei onderstellingen (hypothesen) zijn er over het ontstaan der veenen gemaakt. De oude schrijvers maakten zich deze zaak zeer gemakkelijk. GUICCIARDIN ¹⁾, Friesland beschrijvende, geloofst, dat de veengronden de natuurlijke bodem des lands uitmaken en reeds dadelijk bij de schepping van hetzelfde ontstaan zijn. Insgelijks

1) Beschrijving der Nederlanden. blz. 160.

SCHOOKIUS ¹⁾. **SJOERDS** schijnt hetzelfde gevoelen te koesteren ²⁾. **SCHOTANUS** van de bekende plaats uit **PLINIUS** over de drijvende boomeilanden in het land der Cauchen gewagende, neemt daaruit aanleiding om te beweren, dat de zeekusten ten tijde der Romeinen uit moerassen en wouden bestonden, de hoogere Geestlanden alleen uit de laatsten. Hooge vloedden zouden de moerassen of veeën van de kust opgeligt en naar de zandvlakten van Friesland, zelfs naar die van Drenthe voortgeschoven hebben, alwaar dezelve op de bosschen waren neergezakt, dezen omverre geworpen en op deze wijze de hooge veeën (Hochmoore) hadden doen ontstaan ³⁾. Dat zoodanige vloedden tot eene hoogte van 40 of 50 voet hadden moeten stijgen, om slechts den bodem te bedekken, en dubbel zoo hoog om de kruinen der boomen te bereiken, schijnt hem even min in de gedachte gekomen te zijn, als het hem bekend was, dat ook de hoogste bergen veeën bevatten. Volgens anderen zoude de beruchte Cimbrische vloed, — op welks rekening de Ouden gaarne alles schuiven, wat zich niet maar zoo zonder haapen naar hunnen zin laat verklaren, of aan tijden, vroeger dan de geschiedenis reikt, moet worden toegeschreven, — ook het ontstaan der veengronden hebben veroorzaakt. **PICCARD**, die in zijne »Antiquiteiten van Drenthe» zoo veel goeds en treffends bij veel belagchelijks en bijgeloovigs heeft te boek gesteld, beweert, dat

1) *De Turtis.

2) Beschrijving van Vriesland. I. p. 126.

3) *Schotanus*, Beschrijving van Vriesland. blz. 10 en ook 186.

alle oorden, waar thans veengrond gevonden wordt, voorheen deels digte en vochtige bosschen, deels lage beemden waren: De Cimbrische vloed, welken hij 340 jaar vóór Christus stelt, zoude de bosschen neergeworpen en den bodem met zeggras, bladeren, hooi, gras, stroo, riet, biezen en boomtakken bedekt hebben, al hetwelk na het afloopen des waters in veenaarde (Moorerde) veranderd zoude zijn ¹⁾. De goede PICCARD heeft daarbij slechts eene onbeduidende zaak vergeten, om namelijk op te geven, waar toch wel de vloed die verbazende hoeveelheid gewassen afgemaaid hadden, toereikende om daarmede eenige honderden vierkante mijlen, verscheidene voeten hoog te bedekken. Dit is des te meer van hem te verwonderen, daar hij even te voren de stelling van oude schrijvers, die de veenen van Noorwegen laten aandrijven, voor te onnoozel verklaart, om eene wederlegging waardig te zijn. Ook van de stelling van PICCARD behoefde men even min te gewagen als van de overigen, zoo niet behalve vele oudere, zelfs nieuwere Nederlandsche geleerden nog dergelijke meeningen waren toegedaan. Zoo zegt de schrijver van eene anders verdienstelijke, onlangs bekroonde Prijsverhandeling over de duinen in Holland ²⁾, dat het aan geenen twijfel onderhevig is, dat in vroegere tijden vreesselijke orkanen aan de Nederlandsche kust gewoed hebben, waarvan de uitwerkselen nog overal zichtbaar waren; Friesland zoude daardoor geheel veranderd, het hooge veen

1) Antiquit. van Drenthe, blz. 36 en volg.

2) Verhand. over de Duinvalleijen. blz. 16.

opgeworpen, de Zuiderzee ontstaan, en de uitgestrekte bosschen, welke die provincie, alsmede een groot gedeelte van het noordelijk Europa bedekten, omverre geworpen zijn; van daar ook de darg, waarin de overblijfselen van zekere boomen nog klaarblijkelijk te zien zouden zijn. — Bij den tegenwoordigen stand der wetenschappen zoude men dergelijke stellingen, vooral in eene Prijsverhandeling, niet verwachten.

De meeste oude en schier alle nieuwere schrijvers, die over het veen handelen, nemen als zeker aan, dat hetzelfde niet oorspronkelijk bestaan heeft noch aangedreven is, maar allengskens uit vergane plantgewassen op deszelfs plaats ontstaan zal zijn ¹⁾. Slechts over de wijze van dat ontstaan verschillen zij van elkander in gevoelen. **Dau**, die een schoon werk over het veen geschreven heeft, het eerste stelselmatige van dien aard, voert de meeste meeningen breedvoerig aan en licht dezelve toe ²⁾, waarheen ik den lezer dus verwijzen moet. **Benigen** schrijven deszelfs ontstaan aan vergane bosschen toe ³⁾, anderen laten hetzelfde in nieren en poelen ontstaan ⁴⁾, weder anderen door de zee ⁵⁾,

1) *Tegenw. Staat der Vereen. Nederlanden. XXII. 196 en volg. XXIII. 309-347, bevat veel goeds. — Abildgaard, vom Torf. 42. — Reusz, Über den Torf. 135. 181. — Visbek, Niederweser. 102. — Freese, Fehne, 12. en meer anderen.*

2) *Handbuch über den Torf. 62-101.*

3) *Andresen, Rennie. — Dau haalt ten onregte ook mij aan als die meening toegedaan.*

4) *Degner, Abildgaard, Olufsen, de Luc, van Marum, Crome, Einhof, Anderson.*

5) *Riem, Degner.*

nog anderen houden het veen zelfs voor een in en onder stilstaand water groeiend en bloeiend gewas ¹⁾, terwijl eenigen, eindelijk, den oorsprong des veens niet alleen in eene zekere slijmachtige grondstof, maar tevens in zekere minerale waters willen vinden ²⁾. Allen mogen gelijk hebben, doch daarin zijn zij het spoor bijster, dat ieder het ontstaan eenzijdig aan slechts ééne oorzaak toeschrijft en alleen eene enkele soort van veen aanneemt, daar er toch meer soorten zijn, die, al komen ze dan ook in de hoofdbestanddeelen, als voortbrangsels van het plantenrijk, overeen, voor het overige toch wezenlijk van elkander verschillen, zoo als zich ook velerhande oorzaken, welke tot het ontstaan des veens medewerken, laten opgeven.

Wij kunnen ons niet met de ontleding der onderscheidene stellingen over het ontstaan der veenen ophouden, slechts die van Prof. *Caome*, een' der meest ervarane natuuronderzoekers, en daarna die van *Daub* mogen hier eene plaats beslaan. — *Caome* zegt in den aanvang te regt: »men moet niet denken, dat het slechts eene of weinige planten zijn, welke het veen doen ontstaan; er bestaat eene aanzienlijke menigte, en zelfs in verschillende streken zijn ook de gewassen verschillend die tot dezelfs zamenstelling medewerken, hoewel ik niet wil ontkennen, dat er eenigen zijn, welke men op elken veengrond aantreft." Na deze inleiding, welke veel laat verwachten, beschrijft hij het ontstaan der veenaarde, zoo als hij zulks in

1) *von Wolters*.

2) *von Carlowitz, Zantkier*.

veenputten (Torfgruben) heeft waargenomen, welke deels slechts weinige, deels 5 - 10, andere 10 - 20 jaren en langer na het graven van den turf gelegen hadden, en past dit op het ontstaan van den veengrond in het groote toe. Te samengetrokken komt het hierop neer: Verscheidene soorten van *conserven* en *ulven* ¹⁾ vertoonen zich in eenen nieuw aangestoken veenput en vormen het groene slijm of de geleiachtige stof, welke dikwijls op de oppervlakte des waters in zulke veenputten wordt aangetroffen. Zij duren ten langste een jaar, doch vermeederen zich op eene verbazend snelle wijze: de gestorvene planten zinken op den bodem, verrotten daar en vormen de eerste modderlaag. Met hen tegelijk, somtijds ook eenige jaren later, laten zich grootere waterplanten zien, zoo als: vele soorten van fonteinkruid (*potamogeton*), waterweegbree (*alisma*), ranonkel (*ranunculus*), egelakop (*sparganium*) enz.; daarna andere soorten van moeras- en veenmos: deze vormen door hunne takkige en vooze lichamen een stevig plantaardig weefsel, hetwelk slechts op het water drijft en zich niet in den grond vastwortelt. Nu gaat het ontstaan van den veengrond reeds sneller voort, daar de planten zich voornamelijk door uitspruit-

- 1) Op stilstaand water ontstaat des zomers dikwijls een groen slijm, hetwelk, vooral in veenputten en veendobben, dikwerf in één jaar tot eene dikke massa aangroeit: dit slijm of deze huid is de *ulve*, welke vele soorten telt. *Conserven* bestaan uit draden met knobels of bladertjes, welke op het water drijven; zij worden menigvuldiger dan de *ulven*, meest in vlietend water, aangetroffen. — Voor menig' lezer zal deze opheldering misschien wel niet overtollig kunnen zijn.

sels zeer sterk vermenigvuldigen; met den tijd veranderen zij het voorheen vloeibare water in een vast plantenbed, waaraan weder andere gewassen ontspringen: de waterwilg, de Boheemsche rosmarijn (*ledum palustre*), de roode veenbes en meer andere; dan grassoorten, als: de eironde bies (*scirpus ovatus*), het tweehuizig rietgras (*carex dioica*) en dergelijke; eindelijk heide, varenkruid, mos, enz., waarmede de veenvorming voltooid is ¹⁾. — Bijna op dezelfde wijze beschrijft DE LUC ²⁾ den gang van het ontstaan des veens in de veenputten in het Bremensche, volgens de waarnemingen van den veenopzigter FUMORF, waarbij hij aanvoert, dat op die wijze de geheele 6 voet diepe greeve in 30 jaren met een' vooze sponsachtige stof (Schwamm) opgevuld is, op welke oppervlakte heide en heestergewassen groeijen; doch tevens doet hij opmerken, dat dit veen wel nimmer de vastheid van het oude zal erlangen; *hetzelfde was te snel ontstaan en er ontbraken vele planten aan, welke aan het oude veen dezelfde vastheid gegeven hebben.* DE LUC oordeelt hier zeer juist; daarentegen moet het ons bevreemden, dat een natuurkundige als CROMB, die bovendien, zoo als hij zelf opgeeft, de veengronden in Mecklenburg en in het Luneburgsche gedurende 10 jaren opmerkzaam heeft gadeslagen, en zelfs die op den Hartz, op het ten eenenmale onjuist denkbeeld konde komen, dat het oorspronkelijk ontstaan van de veenstof op dezelfde wijze heeft plaats gegrepen, zoo als zulks tegenwoordig in

1) *Hermstedt*, Archiv der Agriculturchemie. IV. 260.

2) *Phys. mor. Briefe*. II. 322.

de waterdobbten op het veen en in de uitgebaggerde veenputten geschiedt ¹⁾).

Nadat de Heer nu de verschillende onderstellingen (hypothesen) over het ontstaan der hooge veenen aangevoerd en toegelicht heeft, geeft hij aan diegene de voorkeur, welke door ~~herbegreen en menens~~ voortgedragen zijn ²⁾. Zij stellen zich de zaak op deze wijze voor. Er wordt daartoe een eenigzins, doch slechts weinig, laag liggende bodem vereischt, welke of uit zich zelve nat en vochthoudend is, zoo als b. v. klei of kleimergel, of zulks door de gesteldheid der plaats wordt; ingeval dese in eenen grooten omtrek geene afliëling heeft, De grond, waarop het veen rust, zal dus in het midden of op andere plaatsen eene eenigzins grootere diepte hebben, welke lage plaatsen als kleine ondiepe meren aangezien kunnen worden; en in zoo verre neemt de wording van het hooge veen ten deele in het water eenen aanvang. Op de hoogere plaatsen, echter, bevinden zich die planten, welke voor eenen zeer nat ten bodem geschikt zijn. Deze kunnen van verschillende soort zijn. Riet, biezen, rietgewassen en mossen leggen den grondslag; — hetwelk nu ook door waarnemingen op het Hemmelveen in Holstein bevestigd vindt, welks onderste groenzwarte veengrond hoofdzakelijk uit zulke gewassen bestaat. — Zoodra er echter, door de slooping van eenige geslachten dezer planten, eene reeds aanzienlijke modder- of veenmassa ontstaat

1) In *Reusz*, Beobachtungen über den Torf, N° 16. en 17.

2) *Das*, Handbuch. S. 101. f.

is, moeten deze gras- en biessoorten uitsterven, dewijl zij in geen en veengrond tieren, doch dan ontstaan er in hare plaats nevens het mos, dat altijd blijft, andere soorten van gras en vooral de heidesoorten, benevens (*vaccinium*) boschbessen, (*empetrum*) besheide, (*lichen*) mos en dergelijke. Inmiddels zal de veenlaag reeds de hoogte van die weinige voeten bereikt hebben, welke de veenbodem op de laagste plaatsen dieper was. De oppervlakte zal thans eene waterpasliggende vlakte vormen en begint nu, door het verder voortgroei en der thans onveranderlijk bestaan blijvende veengewassen, steeds hooger te worden en voornamelijk allengs in het midden veel sterker toe te nemen, dan aan den omringenden rand. — **DAU** voert wijders aan, dat in plaats van de gemelde rietaardige gewassen, misschien ook wel geheel andere plantensoorten hier en daar den eersten grondslag tot de veenvorming zullen gelegd hebben. Daartoe rekent hij met **CRONE** vooral de *ulven* en de daarmede overeenkomende *water-algen*. De *ulven* kunnen, naar zijne meening, onder zeer gunstige omstandigheden zelfs in groote menigte voorhanden zijn, en daar zij bij het sterven eene letterlijk geleachtige, kleverige massa achterlaten, kunnen zij de grondstof vormen, waaraan het veen zijnen oorsprong te danken heeft; men zal dezelve althans in die vëenen als den eersten plantengroei kunnen beschouwen, waarin onder op den bodem eene bijzonder gelijkaardige, vaste en zware en sterk met aarde vermengde veenstof, die evenwel zeer brandbaar is, gevonden wordt. — Overigens zouden zich na de *ulven* ook weldra conferven vertoonen,

welke de geheele watervlakte overdekken, schier geheel vullen en de ulven verdringen.

Ik heb deze wijze van zien in het breede aangevoerd, omdat zij veel waars bevat, althans meer voor zich heeft dan alle andere onderstellingen. Bij eenige kennis van de gesteldheid der *hooge veenen* zal men echter ontwaren, dat niet deze, maar veeleer de *lage veenen* op die wijze kunnen ontstaan zijn. Over het algemeen zoude ik het daarvoor houden, dat de Heer *DAV.*, terwijl hij aan schier alle over de veenen handelende schrijvers kennis der hooge veenen ontzegt, zelf geene omvattende kennis van dezelve bezit. Wel is waar beschrijft hij in zijn »*Handbuch*» eenige zulke veenen volgens eigene beschouwing, zoo als hij zegt, en meer nog in zijn later werk »*over de veenen van Seeland*,» maar dit zijn slechts kleine veenen van eenige morgens grootte, weinige slechts van beduidenden omvang; het *Dosenveen* beslaat niet meer dan $\frac{1}{10}$ vierkante mijl. Wie den aard en de gesteldheid der hooge veenen dieper doorgronden wil, moet dezelve op de voornaamste plaatsen van haar bestaan opzoeken en nasporen; voor Duitschland dus in de streek tusschen de Neder-Elbe en de Zuiderzee. Hier treft men op eene uitgestrektheid van weinige dagreizen hooge veenen van verbaazenden omvang aan. Het zoogenaamde *Bouwtanger Moeras* alleen, zal misschien meer dan 40 vierkante mijlen bestaan; Oost-Friesland, 52 $\frac{1}{2}$ vierkante mijlen groot, bestaat voor het vierde gedeelte uit veengrond, van zeer verschillende geaardheid, van het ligste, ter naauwer nood den sterken

wind weerstaande moesveen tot de zwaarste schier aan steenkolen gelijke veensoort; bovendien in alle graden van rijpheid en zoo wel in den volledigen oorspronkelijken toestand als in den hoogsten trap van bebotwing; veenen, welke door het vee nog in het geheel niet of slechts weinig betreden zijn tot die, welke dagelijks onder de grazende runderen en schapen schuuden. Tevens kan men in de veengraverijen zoo wel op de geheel of gedeeltelijk afgegravene plaatsen als gedurende derzelver vergraving, de gesteldheid der veengronden nader onderzoeken. Op zulke plaatsen heb ik in Oost-Friesland, Oldenburg, Groningen en Drentho mijne ervaring opgedaan.

Mijne denkwijze over het ontstaan der hooge veenen heb ik in een vroeger werk beknopt ontwikkeld ¹⁾. Dat haalt dezelve mede aan ²⁾, doch onder de rubriek van die stellingen, volgens welke de veengronden alleen uit vrborgne bosschen ontstaan zouden zijn, hetwelk toch geenszins mijne meening is en evenmin aldus door mij is voortgedragen. Gedurende 12 jaren, sedert de verschijning van boven bedoeld werk, heb ik ten deele bijna onmiddellijk aan eenen hoogen veengrond, ten deele op ten hoogste een half uur afstands van denzelfden gewoond; ik bezat en gebruikte zelf onderscheidene veenen, en ben dus nader met dezelve bekend geworden, evenwel heb ik geene reden gevonden om van mijne eerst aangenomene wijze van beschouwen af te wijken; deze is in den grond nog

1) Ostfriesland und Jever, I. 54. f.

2) Handbuch. 88.

dezelfde. De oorspronkelijke grond der veenen was vóór het ontstaan van dezen geene zee, zoo als ook nu op eene andere plaats toestemt ¹⁾, voor het grootste gedeelte zelfs niet eigenlijk moerassig, — want hoe hadden anders daarop pijn- en denneboomen kunnen groeijen? — echter wel vochtig, uit de boven opgegevene oorzaak, bijna zoo als de lage aangeslijkte grond. Dat zulke laag liggende gronden reeds door hare meerdere vochtigheid den plantengroei krachtadig bevorderen, is eene bekende daadzaak; meer nog moet zulke het geval wezen, wanneer de bodem tevens uit zich zelve vruchtbaarder is, dan de hoogere zandvlakten, zoo als dan ook inderdaad het geval is. De vooronderstelling, dat dergelijke bodem zich dadelijk met grassoorten en andere planten, boomen en struiken bedekte, ligt zo geheel in den aard der zaak, dat het beweren des tegendeels zonderling moet schijnen. Ook ziet men dit nog bij voortdurend onder alle luchtstrekken, behalve aan de polen, plaats vinden; overal zijn vochtige gronden het sterkste bewaas. Ik houd het er dus voor, dat uit de jaarlijks stervende grassoorten en andere plantgewassen, uit het loof der boomen, als mede uit de verstorven, of omgevallene boomen zelven, — geenszins echter uit de laatste *alleen* — de veenaarde ontstaan is; niet uit eigenlijke moerassgewassen en veenmos, het allerminste uit laatstgenoemde plant; dit ware oorzaak en uitwerksel te verwisselen. Veenmos en gelijksoortige gewassen kunnen eerst ontspre-

1) T. a. p. 107.

ten zijn, toen de veen- of turfgrond reeds daar was, doch niet omgekeerd. Over het algemeen tiert het mos niet op lagen grond, hetzij zand of kleigrond, beter op hooger bodem.

Het bewijs voor onze stelling geven de veengronden zelven. In schier allen vindt men, hier meer, daar minder, boomstammen, voornamelijk eiken, berken, elzen, pijnen en dennen, velen afgebroken, eenigen met den wortel daaraan, dikwerf ook het onderste gedeelte in den oorspronkelijken bodem of in den veengrond zelven vastgeworteld; voorts treft men overblijfselen aan van boomen, boomschors en takken, in alle toestanden, van dien der volste gaafheid tot dien eener algeheele verrotting toe, zelfs boomvruchten, zoo als: eikels, pijnappels, hazelnoten, — dezen menigmaal in groote hoeveelheid, — en meer dergelijke onwederlegbare bewijzen, dat de ondergrond en ook een' tijd lang de veengrond zelf met bosch bedekt is geweest. Zijn er al eenige, kleine zoo wel als meer uitgestrekte, veenlanden, waarin geene boomen worden aangetroffen; onze stelling wordt daardoor geenszins ontzenuwd, want de boomen kunnen zich geheel in aarde opgelost hebben, zoo als zulks met het grootste gedeelte in de oorspronkelijke bosschen het geval is; daarenboven vindt men dezelve niet alleen in de veengronden van Noord-Duitschland, maar zelfs overal, zoo wel op bergen als in dalen, op de Alpen als in Schotland, Siberië en Groenland. Slechts die veenen in Noorwegen, welke op schelpbeddingen rusten, schijnen geene te bevatten; v. ~~nuch~~ althans

maakt daarvan geen gewag. Ook geven de onderste lagen gewoonlijk duidelijk te kennen, dat zij voornamelijk uit grassoorten en andere planten, benevens uit het loof van boomen ontstaan zijn: kortom, derzelver gesteldheid komt in het algemeen overeen met die der plantenaarde in de bosschen, met dit onderscheid alleen, dat deze geheelijk tot verrotting is overgegaan en zich in wezenlijke aarde heeft opgelost, doch gene niet, aangezien de voortgang der verrotting daarbij veeleer door de eene of andere oorzaak is tegen gehouden. Wel is waar, men vindt in de meeste veenen ook overblijfsels van moeras- en waterplanten, voornamelijk van biezten van de grootste soort, riet, kalmus enz.; zij zullen evenwel nergens, behalve in kleine veenstukken van eenige morgens omtrek, het hoofdbestanddeel uitmaken. Daar de ondergrond eene golvende gedaante heeft, en daarbij waterhoudend is, moeten vele plaatsen voor dat de veenstof ontstaan is, in het regenachtig seizoen, voornamelijk nadat de bodem met bosch begroeid was, meer of minder drassig, ten deele zelfs met water opgevuld zijn geweest, en alzoo de daarvoor passende planten voortgebracht hebben; men treft dezen ook thans nog in de bosschen op daarvoor geschikte plaatsen aan. De zeer diep, 20, 30 en meer voeten dieper dan de oppervlakte der omliggende zandvlakten, gaande veengronden, welke oorspronkelijk poelen en meren geweest zullen zijn, kunnen ook wel ontstaan wezen op de wijze, zoo als CRONB stelt; evenwel komt het ons waarschijnlijker voor, dat de veenstof van den aangrenzenden; hooger

liggenden veengrond daarheen stroomde. De Luc is met die meening zoo zeer ingenomen, dat hij zelfs het veen hetwelk men onder den aangeslijkten grondaantrefte voor een afvloeisel der hooge veenen houdt ¹⁾, zonder daarvoor evenwel duchtige bewijzen bij te brengen, zoo als mij ook anders geene daarvoor pleitende voorbeelden bekend zijn, dan een, hetwelk vóór niet langen tijd, in 1793, Oost-Friesland opleverde. In het regtsgebied n. l. van *Norden*, bij de kolonie *Leezdorf*, geraakte eene gróóte uitgestrektheid hoog veen los en verschoof zich op het aangrenzende uitgegravene, ten deele reeds bebouwde, lage veenland in eene uitgebreidheid van meer dan 100 deimatten (van 400 rijnl. roeden), alwaar hetzelfde voor een gedeelte nog zit. Men schreef dit merkwaardig natuurverschijnsel aan den, gedurende den zomer van dat jaar, veelvuldig gevallen regen toe, waardoor de week en losgewordene veengrond zich mis-schien eerst opgeligt, en daarna verschoven zoude kunnen hebben ²⁾. Een dergelijk, nog zeldzamer voorval heeft in *Oldenburg* bij *Altendorf*, in het kerspel *Strückhausen*, plaats gevonden. In den nacht van den 8sten op den 9den November 1764 scheurden aldaar op de heide 20 en meer voeten diepe en 4 tot 6 voet breede spleten in den grond, terwijl het oostelijk gedeelte van het aldaar aanwezige roggeland (*Rockenmoor*) op eenige plaatsen 50 en meer schreden naar het zuidoosten voortgeschoven werd. De akkers, bene-

1) *Physical. moral. Briefe. II. 303.*

2) *Wiarda, Ostfr. Geschichte. B. 10. S. 126.*

vens de daarover loopende rijwegen en voetpaden werden niet slechts te zamen geschoven, maar ook uit hunne regte westwaarts gaande rigting naar het zuiden gedrongen en verloren voor een gedeelte bijna de helft hunner vorige breedte. De in die rigting liggende veengronden werden op eenige plaatsen hooger, op andere lager. De uitgegravene diepe veenputten, welke te voren vol water stonden, werden tot boven aan den rand toe met eenen witten vasten veengrond opgevuld. Dit natuurverschijnsel vertoonde zich op eene breedte van 200 roeden. Vermoedelijk was eene onderaardsche waterbeweging de oorzaak van hetzelfde¹⁾.

Het aantreffen van boomen in den veengrond wordt op verschillende wijzen verklaard. Eenige oudere schrijvers laten ze aandrijven, andere door watervloeden, voornamelijk door den Cimbrischen, omstorten. Nieuwere schrijvers intusschen, geven over het algemeen toe, dat dezelve in den grond zelve gegroeid zijn. De meeningen verschillen slechts over de wijze, waarop de boomen onder het veen zullen geraakt wezen. **Freesz** gist, dat de boomen door de Franken in hunne krijgstogten tegen de Friezen omvergehouden zijn, om deze, die hunne godsdienst-plegtigheden in geheiligde wouden en bosschen vierden, des te eerder tot de christelijke godsdienst te bekeeren. Voor geheele legers was het eene kleinigheid om wouden, zelfs van

1) *Kohl*, Beschreibung v. Oldenburg B. I. 76. Ook 'Oldenb. Oalender auf 1800. S. 158. noot. 44. — 'Oldenb. Blätter auf 1822. n°. 33.

aanzienlijken omvang, te vellen: de omgehouwene boomen bleven liggen en de veengrond groeide daarover heen¹⁾. Deze wijze van beschouwen heeft wel veel voor zich, maar hoe het dan te maken met de boomstammen, welke in de veengronden van Siberië, Groenland en van vele andere oorden gevonden worden, waar het Christendom niet met het zwaard is ingevoerd, en daarenboven niet in zulke vroege tijden. Bovendien stelt zulks op den voorgrond, dat die veenen eerst in de 8ste en 9de eeuw moeten ontstaan zijn. Zulk een laat tijdstip van derzelver wording strijdt tegen alle natuur- en geschiedkundige gronden.

Het is evenwel niet noodig, eene verwijderde oorzaak op te sporen, daar de meer natuurlijke voor de hand ligt. Waarom zal men niet aannemen, dat wind- en stormvlagen, zoo als nog dagelijks in de bosschen geschiedt, die boomen voor een gedeelte afgebroken en gedeeltelijk met den wortel uitgerukt hebben; terwijl ook velen door ouderdom en verval zullen zijn omgestort. Dit ziet men dikmaals nog duidelijk genoeg, zoo wel aan de gebrokene stammen als aan de nog in den bodem vastzittende stukken, — eene daadzaak, waartegen niets is in te brengen. Dat evenwel niet alle in den veengrond voorkomende boomstammen op deze wijze, maar ook vele door menschenhanden geveld zijn, is niet te ontkennen. Men kan dit echter niet van geheele wouden denken; zulks zal alleen met enkele boomen en kleine bosschen het geval zijn geweest

1) Fehne 63 f. voorn. 73-82.

ijna, en hierbij zal de stelling van *FRESE* van toepassing kunnen wezen. Op deze wijze zal het zich ook met eenen, vóór eenige jaren afgestoken' veengrond van geringen omvang bij *Blombarg*, tusschen *Essen* en *Aurich*, hebben toegedragen. Het veen op denzelfven zat 4 voet hoog. Bij het afsteken ontdekte men, dat de ondergrond bosch geweest was; de boomwortels zaten nog in den bodem vast; de stammen lagen er nevens, hard als steen en zwart als ehbenhout; zij waren niet afgeknakt, maar, zoo als duidelijk te zien was, met de bijl geveld. —

Maar hoe ontstond eigenlijk het veen? — De oudere schrijvers, die over hetzelfde handelen, gaan dit stilzwijgende voorbij, slechts een gedeelte der nieuwere gewagen daarvan en 'dan nog alleen oppervlakkig; zelfs *DAU*, die anders zoo volledig is, loopt over dit onderwerp met weinige regels heen. En evenwel is dit juist het merkwaardigste en gewichtigste bij de beschouwing der veenen. Al het overige ging bij het ontstaan van den veengrond den gewonen gang der natuur, zoo als wij zulks nog ten huidige dage in de bosschen, velden en moerassen kunnen waarnemen. De gestorvene planten hoopen zich jaarlijks op, hier minder, daar meer, naar mate de ligging en de grond daartoe geschikt is. Zij gaan over in aarde, doch nergens in veenstof, behalve op de veengronden of onder den invloed derzelve. Hierin juist ligt het wezenlijk onderscheid. Een onderscheidend kenteeken bij de veenstof bestaat in eene soort van olie en aardhars of pek, hetwelk dezelve in meerdere

of mindere mate bezit; van daar dat zij in den onbewerkten staat op het gevoel veel overeenkomst met zeep heeft, voornamelijk de zwarte turf, almede de beste bruine; terwijl de lichtbruine en gele daarentegen slechts een gering aandeel van bovenbedoelde bestanddeelen bevat. Volgens verscheidene ontledingën bevatten 100 deelen turf $2\frac{1}{2}$ tot 16 deelen zoodanige olie¹⁾; 3 pond van eene turfsoort in Frankrijk zelf 15 oncen harsachtige olie, gelijk aan die uit steenkolen, benevens $1\frac{1}{2}$ pond zavelzuurijzer²⁾. Dit laatste wordt in groote hoeveelheid in de veenstof aangetroffen; men ontdekt zulks reeds, wanneer men veenwater met een afkooksel van eikenschors vermengt, daar hetzelfde dan dadelijk de kleur van zwarten inkt aanneemt. Voorts bevat de turf vele zuren, voornamelijk phosphorzuur en azijnzuur, ook vlug loogzout, almede eene groote menigte onoplosbare extractifstof³⁾, dikmaals ook zwavel, het meest in de bovenste laag. De door het verbranden van den turf ontstaande asch, bestaat volgens *Wurzer's* ontleding uit klei, kalkaarde, kiezelaarde, phosphorzure kalk en ijzerorijde⁴⁾.

Groom verklaart de schei- en natuurkundige werking, welke bij het ontstaan van den turf plaats vindt, op de volgende wijze: De veenplanten en de daarop levende dieren maken, met hulp van het water, der warmte en des lichts den aanvang met de turfvorming. Wanneer de gestorvene planten en dieren door het stilstaand water als het ware week

1) *Bau*, Handbuch. 173.

2) *T. a. p.* — *Reuss*. S. 217.

3) *Thaer's Grundsätze des Ackerbaus*. II. 119.

4) *Hermstedt*, Archiv. I. 373. 377.

gemaakt zijn, geraken zij door den invloed van de zonnwarmte en het licht aan het gisten; hunne vlugtige deelen, voornamelijk de waterstof, ontsnappen; het grootste gedeelte echter van derzelver koolstof weerstaat de werking der gisting en zakt met de vezelen en eenige aardsoorten in de gedaante van zwarten modder op den bodem neer. Daarbij verbindt zich de onthondene zuurstof gedeeltelijk met koolstof tot koolstofzuur, gedeeltelijk met koolstof en waterstof tot azijnzuur, weldra ook met zwavel of phosphorus, waardoor het zwavel- en phosphorzuur ontstaan. Al deze zuren verbinden zich ten naauwste met den zinkenden modder en brengen den zoogenaamden zuren humus voort. Wanneer daarna het digte veenbekselsel - waaruit de turf voortgekomen is - de turf-groeve met een vast weefsel overtrokken heeft en andere planten, voornamelijk gras-soorten ontsproten zijn, gaat de veenwording misschien op eene eenigzins andere wijze voort. Het water, overvloedig met extractifstof van verrotte planten bezwangerd, van boven digt met een mos-bekselsel overdekt en van alle verbinding met den dampkring verstoken, wordt ontleed, deszelfs bestanddeelen worden evenwel niet vlugtig gemaakt, maar gaan in een vast ligchaam over. De warmte der zon bewerkt, dat de verrottende gisting van de ingeslotene voorwerpen tot eenen hoogen graad stijgt, zoodat alles in eenen halfverkoolden toestand overgaat. De waterstof verbindt zich daarbij met de koolstof tot die massa, welke het meest brandbare gedeelte in den

turf uitmaakt, of vormt met de koolstof aardhars, ook soms in plaats hiervan, door de sterke onderaardsche hitte, eene empyreumatische olie. De zuurstof van het water brengt tegelijk weder zuren voort, welke zich dan met aard- en metaalsoorten verbinden'). — Eenmaal is van eene andere meening. De planten, zegt hij, welke zich in de lage streken ophoopen, voornamelijk uit de klasse der onzichtbaar bloeienden (*cryptogamen*), sterven en gaan tot verrotting over. Gebrek aan vrijen toegang der lucht, een sterke graad van vochtigheid en de door deze vochtigheid veroorzaakte lage temperatuur, doen de ontbinding en slooping der planten op eene eigenaardige wijze plaats grijpen en onderhouden dezelve. In het eerste tijdperk der verrotting ontstaan er grondstoffen, welke den verderen voortgang der verrotting tegenhouden en het ontstaan van bijzondere voortbrengselen veroorzaken. Thans ontstaat er voor het eerst een zuur, hetwelk de planten tegen de schielijke vernietiging beschermt en, in verbinding met de overige, bij de verrotting plaats grijpende, omstandigheden, bewerkt, dat door eene langzame afscheiding der waterstof met een gering gedeelte koolstof, de plantaardige massa steeds meer den verkoolden toestand nadert; ja, somtijds veroorzaakt het zelfs eene geheel bijzondere vereeniging van koolstof, waterstof en zuurstof, en uit de vereeniging van deze grondstoffen ontstaat eene zelfstandigheid, welke vele overeenkomst met aardhars heeft. Hoe meer de veenstof tot den verkoolden toestand nadert,

1) *Hermbschädt*, Archiv. IV. B. 4. S. 268. f. — *Dau*, Handbuch. 98.

des te sterkeren weerstand biedt zij der verrotting; ten laatste schijnt zij in het geheel niet meer aan dezelve onderworpen te zijn, zoodat zij duizenden jaren lang zonder zichtbare verandering op hare plaats kan blijven rusten ¹⁾. — *Dau* tracht het beloop der zaak op deze wijze te verklaren: alle planten bevatten over het algemeen slechts weinige bestanddeelen, welke tot verrotting overhellen, waartoe voornamelijk de kleefstof en de stijfselstof behooren. Men ziet dit vooral aan het hooi en stroo, hetwelk zelfs in de mest zeer langzaam verrot. Bovendien sterven deze planten in het water, zoodat de, volgens de scheikundige wetten der doode natuur, bij dezelve noodzakelijke verandering reeds plaats grijpt, terwijl zij nog half levend en nog met de levende deelen vast verbonden zijn. Eindelijk vindt deze verandering plaats in een water, dat ten minste reeds eenigzins met plantaardige deelen bezwangerd is. Na dit alles schijnt de zaak een' zeer natuurlijken gang te gaan, wanneer de in deze, geen voedsel verkrijgende, gewassen voorhandene en met de daarin bevindelijke aardsoorten, gelijk het schijnt, vast verbondene koolstof, na het verdwijnen van de het ligst veranderde stof, in het water tot eene massa overgaat, welke aan geene verdere verandering onderworpen is. Ook zoude, gelijk *EINHOF* denkt, eene door de vochtigheid veroorzaakte koelere temperatuur de snelheid van den chemischen voortgang kunnen matigen ¹⁾.

1) *Hermstädt*, Archiv. I. 358. — *Dau*. 95.

2) *Handbuch*. 143.

Deze verklaringen kunnen ons geenszins bevredigen, het minst die van CROMB. Men moet zich er over verwonderen, dat deze, anders zoo scherpzinnige, geleerde den loop der turfwording hoofdzakelijk in de sterke verhitting der stof onder de oppervlakte konde zoeken. Juist daardoor wordt veel eer de geheele verrotting *bevoorderd*. Hiervan had hij zich op de meest voldoende wijze bij de boeren in het Luneburgsche kunnen overtuigen. Deze moeten, gelijk de meeste boeren in de heidestrecken, bij gebrek aan genoegzamen veemest, het grootste gedeelte van hunne meststof uit heideplaggen bereiden. Zij steken deze zeer dun af en hoopen ze met mest te zamen, afwisselend eene of meer lagen plaggen en eene laag mest. Zijn de plaggen nu in den vereischten staat, d. i. noch te nat noch te droog, dan geraakt de hoop dadelijk in gisting of aan het broeijen, en wordt zeer heet; na verloop van eenige maanden zijn de graszoden geheel, de heide en veenplaggen meer dan voor de helft verrot en vallen in stukken uit elkander. Zijn daarentegen de plaggen te vochtig, dan vindt er geene broeijing of gisting plaats, zij komen weder in denzelfden staat uit den hoop ten voorschijn, als zij in denzelfden gelegd zijn, en men kan niet bespeuren, dat zij op den akker werken. EENHOR oordeelt dus meer juist, wanneer hij, lijnregt in tegenpraak met de meening van CROMB, eene lage temperatuur voor de turfvorming mede dienstig houdt; over het algemeen is zijne wijze van beschouwen misschien de beste van allen, en zonder bedenken zoude men dezelve durven aannemen, indien ook

nog in onze dagen de vorming van veenstof bestendig haren gang ging. Doch hierin ligt juist de zwaarigheid: er ontstaat geen veen meer, behalve daar, waar hetzelfde reeds aanwezig is, zelfs niet in moeraspoelen, hoewel aldaar nog juist die gewassen groeijen, waaruit het veen ontstaan zoude zijn. Zeer in het oog vallend vertoont zich zulk bij den heidestruik, een gewas, dat alleen op eenen onvruchtbaren zandbodem en den veengrond tiert. Wanneer het sterft, gaat het op den laatstgenoemden grond in veen, op eerstgenoemden in zwart-bruine aarde over. In het algemeen bepaalt zich de voortbrenging van den turf niet alleen tot die planten, welke moeilijk tot verrotting overgaan; zoo als in tegendeel ook dezen niet juist turf voortbrengen. Afgevallen eikenloof, b. v. kan een jaar lang in vochtige laagten liggen zonder tot aarde over te gaan, de kleur verandert zich in geelbruin; eerst door verloop van tijd verandert hetzelfde in aarde (humus), turf evenwel ontstaat daaruit thans nog niet.

Waren deze uitleggingen juist, waarom zoude men dan niet overal turf vinden; waarom ontstaat dezelve dan niet nog thans in de poelen, moerassen en wouden? — Men moet dus tot andere verklaringen zijne toevlugt nemen; of men evenwel voldoende opheldering omtrent dit punt zal kunnen geven, is zeer twijfelachtig. Zoude men als eersten grond niet mogen aannemen, dat er eenmaal de eene of andere stof in den dampkring aanwezig was, welke de algeheele onthinding en slooping der

teelaarde tegenhield en dezelve in veenstof veranderde, en die, eenmaal bestaande, bewerkte, dat de later op den veenbodem ontspruitende gewassen insgelijks hierin overgingen? Het komt mij voor, dat deze voorstelling nog de waarschijnlijkste is, en dat zich daardoor het best de zoo in het oog vallende omstandigheid laat verklaren, dat de thans buiten den invloed der veengronden ontstaande plantenaarde niet meer in veenstof overgaat, alsmede dat de moerassen zich in de noordelijke landen zoo ver hebben uitgebreid.

Dat tot de veenvorming koude of ten minste een zeer lage graad van warmte vereischt wordt, laat zich daaruit afleiden, dat de veengronden slechts onder de meest gematigde en onder de koude luchtstreek, als ook op bergen worden aangetroffen. Zelfs in die landen, welke het naast aan de noordpool gelegen zijn, bevinden zich veengronden van groote uitgestrektheid; zoo als in Siberië, Groenland, aan de noordelijkste kusten van Noord-Amerika, ja zelfs in Spitsbergen, terwijl er tevens dikwijls hooien in dezelve voorkomen, welke tegenwoordig in zoo hoog noordelijk liggende landen geheel niet meer tieren; vindende men daar slechts struiken en mossen: — een bewijs, dat het luchtgestel daar in den voortijd milder was, dan thans, iets, hetwelk ook uit oude schrijvers blijkt.

In het algemeen laten de veengronden zich in twee klassen of hoofdsorten verdeelen, in *hooge veenen* n. l. en in *lage* of *baggerveenen*, welke laatsten men in Duitschland, niet oneigenaardig, ook wel *Wiesen- of Grünlands-Moore* noemt. De eerste be-

vinden zich over het algemeen slechts in hoogere streken (zelfs op bergen), welke de vloedén thans niet meer bereiken, zoo als in Noord-Duitschland op de Geest; — de laatste ook wel eens op vrij hoogliggende vlakten, doch gewoonlijk in lager liggende oorden en wel hoofdzakelijk op den aangeslijkten grond of liever onder denzelven. Tot deze laatste soort behoort de *derrie* of *darg*. De Heer DAU¹⁾ neemt vier hoofdsoorten aan: *hooge veenen*, *groen- of hooilands veenen* (Grünlands- oder Wiesenmoore), *hout- of boschveenen* en *moeras- of meerveenen* of de zoogenaamde *darg*. De tweede en vierde soort kunnen intusschen gevoegelijk onder ééne klasse gebragt worden, zoo als ook de eerste en derde. Zelden vindt men veengronden, welke geheel alleen uit hout ontstaan zijn, alle hooge veenen leveren hetzelfde daarentegen op, vindende men het op sommige plaatsen in buitengewone hoeveelheid opgehoopt, terwijl het op andere geheel niet wordt aangetroffen. Er zijn verscheidene ondersoorten van veenen; wilde men ze naauwkeurig opgeven, dan zouden vier klassen nog te weinig zijn.

Hooge Veenen.

De hooge veenen liggen, gelijk zoo even gezegd is, over het algemeen hoog. De bodem, waarop zij rusten — de moeder- of ondergrond — is evenwel eenigzins lager dan de omliggende zandgronden, dikwijls naar het midden toe afdalende, veeltijds ook niet; schier altijd van eenen anderen aard, dan de

1) Handbuch, zweiter Abschnitt.

omringende grond, nu eens leemachtig, dan weder mergelachtig, dikwijls met verweerd zodenijzersteen (Urre), rodoorn (Oer), en moeraserts (Ortstein) vermengd, en steeds waterhoudend of door deszelfs bestanddeelen, of door deszelfs komvormige ligging. Zij vormen eene zeer onevenredige dikke bedding, van 2 tot 7, 8, 10 en menigmaal, voornamelijk naar het midden toe, van nog meer voeten dikte. In het midden zijn zij op sommige plaatsen zeer diep, soms, doch zelden, tot 30, 40, zelfs tot 60 vt. Zij verheffen zich, bijna zonder uitzondering, naar het midden toe, en vormen daardoor zeer vlakke, ronde of langwerpige hoogten of ruggen, eene rijzing welke slechts daardoor merkbaar wordt, dat men, aan de eene zijde van een veen staande, weinig of niets ziet van de huizen en boomen welke zich op de andere, tegenoverliggende zijde bevinden, wordende deze voorwerpen al meer en meer zichtbaar naar mate men het veen verder opgaat. Eenige veenen zijn er, welke zich in het midden 25 tot 30 voet boven den omringenden rand verheffen, — zoo als het *Dosenveen* bij *Neumunster* in Holstein ¹⁾, — bij de meeste daarentegen is deze verheffing slechts zeer gering, zoo als b. v. het veen tusschen *Fahne* en *Ihlo* in Oost-Friesland, hetwelk bijna $\frac{3}{4}$ uur breed is, doch waar men aan de noordzijde duidelijk de kleine huizen van de kolonie *Ludwigsdorf* ontwaart, welke aan de zuidzijde des veens gelegen zijn. — De bovenste veenmassa is zeer los, slorpt het water, even als eene

1) *Dau*, S. 37.

spens, op en laat het niet ligt weder varen; de onderste lagen zijn vast en meer zamengepakt. De oppervlakte is deels met heideplanten en mos, deels met verscheidene soorten van wolgras (*Eriophorum*) en eenige andere plantensoorten begroeid. Zij strekken zich in zeer ongelijke grootte, van eenige morgens tot op verscheidene vierkante mijlen, uit; tot de laatste behooren: het *Düvelveen* in het Bremensche, tusschen *Bremervörde* en de *Wumme*, hetwelk bijna 5 mijlen lengte en 1 tot 2 mijl breedte beslaat; het veen tusschen de *Ems* en de *Hunte*, hetwelk zich ter lengte van 7 mijlen uitstrekt, 2 tot 5 mijlen, van de *Leda* tot aan den Humling, breed is, en in het westen, ter breedte van 1 tot 2 mijlen, nog verder noordwaarts door het geheele oosten van Oost-Friesland, tot op eene mijl van de kust, voortloopt, alleen door een paar zeer smalle strepen zandgrond en een paar beekjes afgebroken wordende; voornamelijk het *Bourtanger veen*, hetwelk een uur ten noorden van *Bonde*, in Oost-Friesland, begint en onafgebroken 13 mijlen zuidwaarts, aan de oostzijde dicht bijlans de *Ems* en aan de westzijde tot na aan *Koovorden* in Drenthe, voortloopt en dan nog $4\frac{1}{2}$ mijl verder tot aan *Meppel* gaat, bestaande in het midden tot 4 mijlen en in het zuiden slechts 1 mijl breedte.

Het zonderlinge verschijnsel, dat de hooge veenen zich over het algemeen naar het midden toe verheffen, tracht men te verklaren door de gesteldheid van den ondergrond, welke gewoonlijk uit leem of dergelijke waterhoudende aardsoort bestaat, de naaste omtrek

der veenen echter uit zandgrond, die het water ligt tot zich trekt. De veengewassen, en door deze de veenstof zelve, kunnen deze grenzen niet alleen niet overschrijden, daar het losse zand hun het noodige water onttrekt, maar ook om diezelfde reden aan deze grens niet zoo welig tieren, terwijl bovendien de lucht en warmte hun van het water berooven, hetwelk daarentegen in het midden meer opgehoopt gehouden wordt. Ook wordt aan den buitensten omtrek van het veen de groei van hetzelfde nog door vee van allerlei soort sterk tegengehouden, hetwelk zich in het midden niet kan ophouden, dewijl het dan in het water zoude moeten staan niet alleen, maar zelfs moeten liggen (!). Ook de insekten uit de nabij gelegene zandstreken zullen tot dergelijke verwoesting der veenplanten mede bijdragen; eindelijk nog zal het veelvuldig betrappen door het groote vee eene aanmerkelijke samenpersing der veenmassa, en dus eene vermindering harer hoogte te weeg brengen ¹⁾. — Of de eerste grond voldoende en hevredigend is, moeten wij daarlaten; aan het vee echter kan men geenen invloed toeschrijven. De oorspronkelijke bewoners hadden voor hun vee genoegzame weide en waren niet genoodzaakt, om tot het veen hunne toevlugt te nemen; het allerminst kan zulks met veenen van eenige mijlen lengte en van zoo spaarzame bebouwing, als b. v. die van Drenthe, het geval geweest zijn.

1) Handbuch, 169.

Over den ouderdom der hooge veenen bestaan zeer verschillende meeningen. Terwijl eenigen aan dezelve eenen gelijken ouderdom als aan de wereld toeschrijven, zien anderen hen voor zeer jong aan; ja willen dezelve zelfs eerst als na den aanvang onzer tijdrekening ontstaan hebben. Men mag ongetwijfeld met zekerheid beweren, dat het ontstaan der veenen zich van het begin van den plantengroei dagteekent, *goesins* echter dadelijk als ware veenstof: ik houd het er veeleer voor, dat deze eerste later, welligt eerst na verloop van eenige honderden, misschien duizenden jaren, ontstond. Tot aan dien tijd zullen de gestorvene gewassen in denzelfden toestand verkeerd hebben, waarin dezelve zich in de bosschen en moerassen van onzen tijd bevinden. Het bewijs daarvoor ligt in de gesteldheid der veenen zelven. Derzelver onderste laag toont, voor zoo veel zich daarvan nog laat onderscheiden, dat derzelver bestanddeelen met de aarde in vochtige bosschen overeenkomen, alleen met dit onderscheid, dat zij vaster en schier verkoold, ja somwijlen bijna aan steenkool gelijk is. Daarenboven vindt men boomen en wortelen niet alleen op en in den ondergrond der veenen, maar ook tuschen de veenlagen zelven: boomen groeijen er echter, op weinige uitzonderingen na, op de hooge veenen niet; deswege zullen er geene meer opgeschoten zijn nadat de bodem zich in veen veranderd heeft, wel echter zoo lang de veenlaag meer aardachtig was. Bovendien bewijst de hoedanigheid der onderste veenlagen reeds dat deze, toen de natuur ze in veen

veranderde, bereids tot eenen hoogen graad van verrotting overgegaan en aan aarde of humus gelijk waren, dewijl men daarin slechts in eene geringe mate nog hare oorspronkelijke bestanddeelen ontwaart, welke zich in de bovenlagen daarentegen veel duidelijker vertoonen, — een verschijnsel, hetwelk men geheel ten onregte aan den hooger en onderdom en de sterke drukking der bovenlagen toeschrijft.

Veel pleit er buitendien voor den hoogen onderdom der veenen. Er ligt ook veen onder den aangestijkten grond, welke reeds ten tijde der Romeinsche krijgstogten in Duitschland aanwezig was; dezelve kan dus niet eerst toen ontstaan zijn, maar dit zal meer waarschijnlijk veel vroeger plaats gegrepen hebben. Het is evenwel natuurlijker aan te nemen, dat de veenen zich vroeger in de hoogere, dan in de lagere streken vormden, dan wel omgekeerd. Verder pleit hiervoor het aantreffen van Romeinsche munten, welke men soms in de veenen op onderscheidene diepte en ook op den oorspronkelijken bodem vindt ¹⁾, zoo als onlangs in het Bourtanger veen plaats vond; sterker bewijs hiervoor is nog de ontdekking van zeventien oude muntstukken met *Chaldeeuwische* en *Syrische* letterteekens, welke men in 1827 in een veen bij *Sönderkirkeby*, op het eiland Falster, gevonden heeft ²⁾, en die waarschijnlijk afkomstig zijn van PYTHIAS, die

1) Tegenw. Staat der Vereen. Nederlanden. XXIII. 337.

2) Hamburger Corresp. auf 1827. No. 114. — Bremer Zeitung. No. 202.

in de 4de eeuw vóór onze tijdrekening, op zijne scheepstogten, ook de Noordzee bevaren heeft. Als een groot bewijs voor de hooge oudheid der veenen kunnen nog worden bijgebragt de gereedschappen, welke men somtijds op den ondergrond derzelve, voornamelijk in Drenthe, aantreft, en die in eenen tijd vervaardigd moeten zijn, toen er nog geen ijzer bekend was, dus lang vóór de aankomst der Romeinen. — Zij, die de veenen eenen lateren oorsprong toeschrijven, voeren daarvoor daadzaken aan, welke hoofdzakelijk op enkele waarnemingen van het schielijk aangroeijen van het veen en op oude berigten van vroegere bosschen, die thans veenen zijn, berusten. Zoo denkt DAV ¹⁾, dat het Hemmelveen en anderen in Sleeswijk en Holstein in de 5de eeuw ontstaan, en dat die plaatsen bosch geweest zouden zijn, hetwelk de Angelsaksen geveld en daaruit hunne schepen voor den overtocht naar Engeland gebouwd zullen hebben! Sedert zouden die veenen ontstaan zijn; in Denemarken 400 jaren later, ten tijde der Deensche heerschappijvoering over Engeland. Verder voert hij uit ~~aan~~ nog vele voorbeelden van latere veenwording in Engeland aan. In de 12de eeuw bestond er bij *Paisley* een woud, voor welks onderhoud te zorgen, de bezitter van Dunsagwood in 1524 nog belast werd: thans is aldaar geen spoor van dat woud meer te vinden; daarentegen treft men er een uitgestrekt veen aan; dat vele voeten diepte heeft. Ingelijks bevond er zich in de 12de eeuw een bosch bij *Strathaven* en *Avondale*, dat thans met

1) Handbuch 123.

veen bedekt is¹⁾. Dergelijke voorbeelden bewijzen intusschen niets meer, dan dat de veenen aanhoudend voortwassen en zich verder uitbreiden. Hieromtrent heeft men veelvuldige waarnemingen. Zoo is de bedding der *Dornebbe*, zijnde een oude, thans toegeslijkte tak der Wezer tusschen de kerspelen *Strückhausen* en *Jahde*, geheel met veen overgroeid, waardoor de te voren aan de zuid- en noordzijde van dien riviertak gelegene hooge veenen vereenigd zijn. Zelfs geheele meren kunnen zich, dikwijls in eenen ongehoofelijk korten tijd, in veen veranderen, althans met eene dikke veenlaag overdekt worden. De Heer *DAU* brengt hiervan verscheidene voorbeelden bij: zoo rust het 3 mijlen lange veen bij *Oldenburg* in Holstein op den bodem van eenen voormaligen zecarm, welke, volgens *DANKWERTH*, nog in 1320 bestond²⁾. Op Langeland zijn vier voormalige meren geheel en al toegegroeid, en met veengrond opgevuld³⁾. Zoo bevond zich ook in Oost-Friesland, in de gemeente *Hatshausen*, een klein meer, waarin men, zoo als *FRESE*⁴⁾ berigt, in het midden der vorige eeuw nog sterk vischte en hetwelk ten zijnen tijde (hij schreef vóór ruim 40 jaren) zoodanig toegeslijkt en overgroeid was, dat men er des zomers met paard en wagen konde overrijden. Op eene kleinere schaal kan men nog dagelijks bij de veenputten in het veen dergelijke waarnemingen doen. *CROMS* heeft dezen veengroei zeer

1) T. a. p. 131.

2) T. a. p. 60.

3) T. a. p. 64.

4) *Fehne*. 58.

juist beschreven, en zich slechts daarin vergist, dat hij zulks op het ontstaan van alle veenen toepast.

Hoogst merkwaardig is het, dat men in de hooge veenen, hoewel zeer zelden, *zeegewassen* aantreft, zelfs op eenen aanzienlijken afstand van de zee. Von *humbold* vond in het veen bij *Linum*, 5 mijlen van *Berlijn* en zeer dicht bij *Fehrbellin*, zeeplanten, voornamelijk het suikerwier (*fucus saccharinum*), nog even frisch en onbedorven als men het bij Helgoland in zee vindt ¹⁾. Het geheel vlakke en effene schier-eiland Oereland, in de nabijheid van *Drontheim*, bestaat uit eene dikke veenbedding, welker onderste lagen schier alleen uit half vergane zeeplanten (de lange bladen der *zostera* — zeegras — en and.) bestaan en op schelpbanken rusten; terwijl de bovenlagen slechts moerasplanten en zoodanige, welke men op lage vochtige graslanden aantreft, bevatten ²⁾. Waarschijnlijk vormde het wier bij *Linum* insgelijks de onderste laag; doch hoe kwam hetzelfde daar? ten minste 16 mijlen van de Oostzee, meer dan tweemaal zoo ver van de Noordzee verwijderd en aanmerkelijk boven dezelve verheven. Die planten moeten dus van dien tijd zijn, toen de zee hare golven daar nog wentelde. Welligt ontstond ter dier plaatse na de terugtrekking der zee een ondiep meer, hetwelk nog eenigen tijd ziltig bleef en den groei der zeegewassen begunstigde. Toen het water eindelijk zoet werd,

1) v. *Buch*, Reise. I. 4. **Bergmännisches Journal* 1792, I. 551.

2) v. *Buch*. I. 5. 308. **Fabricius*, Reise nach Norwegen. 264.

kwanien er moerasplanten ten voorschijn, welke, even als bij de lage veenen, snel aangroeiden, de zeeplanten bedekten, en, al vroeg in veen overgaande, dezelve voor ontbinding en slooping bewaarden. Op Oereland zal haar groei misschien langzamer en daardoor het zeegras reeds voor het grootste gedeelte verrot geweest zijn. — Op deze wijze, meen ik mij de zaak het natuurlijkste te verklaren.

Een eigenaardig verschijnsel bij de hooge veenen is, dat men vele kleinere en grootere meren op dezelfde aantreft, voornamelijk in Oost-Friesland en het voormalig Munstersche, minder aan de oostzijde der Wezer, alsmede in Drenthe. Het grootste zal misschien het *Ewige-* of *Evers-meer* in Oost-Friesland zijn, hetwelk $\frac{3}{4}$ uur lang en half zoo breed is; de overigen zijn kleiner, tot op een paar morgens omvang. Zij bevatten altijd, zelfs in de droogste zomers, water en hebben over het algemeen eenen bodem van vast zand. Waarom ook zij niet tot veen overgegaan zijn, laat zich niet gemakkelijk verklaren. De hoofdman van FLENSBURG houdt het voor waarschijnlijk, dat men de oorzaak daarvan in het uit eenen diepen grond ontspringend bronwater moet zoeken, toen deszelfs afvloeiing door het rondom verdikte veen belemmerd werd, hetwelk eenen steeds aangroeienden trechter om hetzelfde vormde ¹⁾. Deze verplaatsing zoude misschien bij vijvers en zeer kleine meren van toepassing kunnen zijn, doch niet bij grootere van 50 en meer

1) Über Moore und deren Anbau in Norddeutschland; in *Mallinkrodt's Magazin*. L. 87.

morgens omvang, zoo als er vele zijn. Dertelver verschijning is des te merkwaardiger, daar zij, ten minste het grootste gedeelte, vóór het ontstaan der veenen nog geen meer zijn konden, dewijl hun bodem meestal niet dieper ligt, dan de ondergrond van het omringende veen; zoodat, wanneer het veen van dezelve afgestoken wordt, ook het meer vervloeijen en verdwijnen zal¹⁾; ook vindt men niet zelden overblijfsels van boomen in zoodanige meren²⁾).

- 1) Daartoe behoort het voormalige *Sappemeer* in de provincie Groningen, thans eene veenkolonie van denzelfden naam, prijkende met de schoonste huizen, welke voor het grootste gedeelte op den bodem des voormaligen meers zijn opgetrokken.
- 2) Merkwaardig in dit opzigt is boven anderen het *Nordmeer* in Oost-Friesland, 2 uren ten noordwesten van *Aurich*, en deszelfs omstreken. In het veen aldaar treft men onder het turfgraven vele boomstammen aan, voor een gedeelte afgeknakt, meest echter nog overeind staande en vastgeworteld, verscheidene voeten hoog, en voor het grootste gedeelte 1, ook soms 2 vt. dik. Het meer zelf, ruim $\frac{1}{2}$ uur lang en half zoo breed, is door middel van eene, vóór eenige jaren gegravene, waterleiding voor een gedeelte van deszelfs water ontlast, zoodat de zuidzijde van hetzelve des zomers ter lengte van eenige honderd schreden droog is. Alsdan ziet men eene zeer groote menigte van stukken houten boomwortelen, ook overblijfsels van geheele stammen van eenige voeten lengte, hier en daar ook vastgewortelde stobben, welke in getal toenemen, naar mate men verder het meer ingaat, het meest aan de westzijde, alwaar zij gemeenlijk $\frac{1}{2}$ tot 1 vt. boven den grond uitsteken. Ik vond een paar stammen in het veen, welke klaarblijkelijk afgehouden waren; bij de overigen waren de

De hooge veenen, zoo als zij zich thans voordoen, bestaan uit twee, dikwijls ook uit drie lagen veenaarde: de eerste is zwart of donkerbruin, meer of minder vast en hard; de tweede minder vast en van lichter bruine kleur; en de derde zeer ligt en sponsachtig, van eene meer heldere kleur, van het geelbruine tot het heldergele en bijna witte. Deze laatste soort maakt de bovenste laag uit en is voornamelijk met heide, dikwijls ook in eene uitgestrektheid van eenige uren lang in plaats daarvan met mos en grassoorten, vooral met het schedevoerend wollegras (*erriophorum vaginatum*) enz. bewassen. Als brandstof bezit zij geene waarde, weshalve men dezelve in geregelde turfgraverijen in groote hoeveelheid afsteekt en in de nabijgelegene uitgeveende putten kruit, alwaar zij vervolgens, met het onderliggende zand vermengd, den nieuwen bouwgrond uitmaakt. Ook de tweede laag doet, behalve wanneer zij met aardhars (*Torföhl*) doortrokken is, weinig nut op den haard, omdat zij zeer schielijk verteert; evenwel is zij zeer bruikbaar als brandstof in de glasfabrieken, kalkbranderijen en steenbakkerijen, en de eenigzins betere soort ook in de bierbrouwerijen en jeneverstokerijen; doch alleen de eerste, de onderste, laag is de eigenlijke haardturf, welke echter weder zeer verschillend uitvalt. Men treft daaronder eene soort aan, die zeer vast en bijna aan steenkool gelijk

stobben te zeer verweerd, om te kunnen onderscheiden of zij afgebroken, dan wel afgehakt waren.

is, en waarin zich naauwelijks eenig spoor van planteweesel laat bemerken. Op veengronden, welke slechts eenige voeten diep gaan, is gewoonlijk de derde soort geheel niet te vinden; zeer dikwijls bestaan zoodanige veenen slechts uit eene enkele laag van bruinen of zwarten turf, meestijds evenwel van de eerste soort; terwijl de laatste zelden dezelfde hardheid en deugdelijkheid bezit, als de onderste laag in de veenen, welke eene grootere diepte hebben. Ook in deze bestaat de bovenste laag meestal uit goeden bruinen turf.

Alle over het veen handelende schrijvers, geene uitgezonderd, schrijven deze ongelijkheid der lagen aan den ouderdom en de ongelijke graden van rijpheid der veengronden toe. THAER gelooft, dat dit zich zeer gemakkelijk laat verklaren: »Het veen ontstaat niet op eenmaal, maar allengskens vormt zich de eene laag op de andere. Eerst nadat er een geslacht van planten gestorven is, ontspruit er op derzelver overblijfsels een nieuw geslacht en zoo verheft zich langzamerhand de geheele veenbedding; de onderste lagen hebben dus eenen hooger en ouderdom en de verrotting is daarin reeds verder gevorderd, dan in de bovenste. Daar nu de slooping en ontbinding de overgeblevene deelen der planten, naar mate dat zij verder gaat, steeds in eenen meer verkoolden toestand doet overgaan, zoo zullen de onderste lagen ook meer ontbonden, zwarter en meer steenkoolachtig zijn »).

1) Rationelle Landwirtschaft. II. 118.

In bespiegeling is deze verklaring volkomen juist, doch in beoefening is zij, zoo als dit dikwijls het geval is, niet van toepassing. De onderscheidene lagen moesten, volgens deze theorie, langzamerhand in elkander overgaan. Dit is echter niet het geval; men beschouwe slechts een nieuw aangesneden veenstuk in doorsnede, en, op weinige uitzonderingen na, zal men de scheidingen tusschen de lagen duidelijk kunnen zien, de onderste laag alleen zal men onderaan gewoonlijk digter en zwaarder bevinden, somtijds zal dit ook bij de beide bovenste lagen waargenomen worden. Voorts gebeurt het niet zelden, dat het bruine veen tot aan den ondergrond reikt, en wel onmiddellijk naast het zwarte veen, zelfs in veenen van 8 tot 10 vt. hoogte; ook dringt zij zich, hoewel zelden, in de laag van het zwarte veen in, zoodat boven deze eene laag bruin veen komt, daarna weder zwart. Ook is de bruine turf in het algemeen niet, gelijk de zwarte, met die harsachtige olie doortrokken, welke aan den turf als brandstof voornamelijk zijne waarde geeft, daar zoodanige turf langzaam verbrandt, zeer lang kool houdt en daarentegen zeer weinig asch oplevert; waarom dan ook het bruine veen, wanneer hetzelfde met deze olie doortrokken is, zoo als dikwijls het geval is, eene voortreffelijke brandstof oplevert. Het voldoende bewijs echter, dat niet de onderdom en drukking het veen digt en zwart maakt, leveren die veenen op, welke op den aangeslijkten grond voorkomen. De aldaar, ter diepte van 4 tot 10 en meer voeten, onder den aangeslijkten grond liggende

veenstof bestaat gedeeltelijk slechts uit eene enkele laag en deze blijft zich overal, in de diepte zoo wel als bovenop, gelijk, bestaande uit eene zeer ligte en sponsachtige massa, die het midden houdt tusschen de beide bovenste lagen der hooge veenen. Wanneer men overweegt, dat een vierkante voet graauw en bruin veen 5 tot 12 $\mathcal{Q}$ weegt, een vierkante voet klei daarentegen 80 tot 100 $\mathcal{Q}$; voorts dat het zwarte veen der hooge veenen slechts door eene 3 tot 6 vt. dikke laag van bruin en graauwe veen wordt gedrukt, terwijl de veenstof op den aangeslijkten grond dikwijls het gewigt van eene nog dikkere laag, en dat wel van klei, die in hoogten (terpen of wierden) zelfs tot 40 vt. stijgt, en dus tot 4000 $\mathcal{Q}$ op de oppervlakte van éenen vierkanten voet, te dragen heeft: dan zal ook de ongeloofigste van de onjuistheid der aangevoerde stelling overtuigd worden. Nog meer: in Holland bestaat de veenstof, onder den aangeslijkten grond liggende, uit twee lagen, eene ligte van de opgegevene soort en eene zware zwarte, welke den zoogenaamden baggerturf oplevert, die de beste en zwaarste van alle turfsoorten is; deze maakt de *bovenste*, gene de *onderste* laag uit. Ook in de hooge veenen wordt in enkele gevallen eene laag ligte turf onder den zwaren aangetroffen ¹⁾, zoo als ik zelf eens in Oost-Friesland, bij het nasporen van eene veenbrug onder het veen, te *Wiesederfehn* heb waargenomen, alwaar onder eene laag van goed zwart veen, die de

1) Beckmann, Beiträge. IV. 24. - Tegenw. Staat van Drenthe. 321.

dikte van $3\frac{1}{2}$ tot $4\frac{1}{2}$ vt. had, eene andere laag lag, welke ligt en graauw van kleur en $1\frac{1}{2}$ vt. dik was. De graad der zwaarte ligt dus niet in den ouderdom, maar moet eeniglijk en alleen in de geaardheid der planten gezocht worden, welke den veengrond gevormd hebben.

Zoo als de hooge veenen thans bestaan zijn zij, behalve met eenige andere planten, ten deele geheel met heide bewassen, welke ontstaan zal zijn toen de veengrond eene bepaalde hoogte bereikt had en de boomen gestorven waren, waarop het, in verbinding met het veenmos, de grasplanten voor en na verdrong en voortaan geene andere gewassen in eenige hoeveelheid nevens zich liet gedijen; ten deele met heide en eenige zure grassoorten, vooral met het wollegras vermengd, of uitsluitend met laatstgenoemde en onderscheidene mossoorten, welke voornamelijk daar, waar de veengrond zeer vochtig is, in uren-lange uitgestrektheid voorkomen, zoo als in Oost-Friesland op het veen ten noordoosten van *Aurich*, bij de kolonie *Langefeld*, en op het uitgebreide veen tusschen de ambten Friedeburg en Stickhausen. De met heide begroeide veenen hebben eene vaste oppervlakte, zoodat zij met eenen wagen bevaren kunnen worden; die, welke met wollegras bedekt zijn, kunnen alleen des zomers menschen en ligt vee dragen, ofschoon zij in de boven-lagen beteren turf opleveren, dan die, welke met heide begroeid zijn, daar die turf van eene donkerder kleur, en meer vast is, en met verloop van tijd ongetwijfeld in den zwarten turf der onderste

laag overgaat. Menigmaal treft men plaatsen aan, waar het bloote veen voor den dag komt en geheel naakt is, dikwijls in zulk een' vasten staat, dat men daarover in het drooge jaargetijde gaan kan, meest echter als eigenlijk moeras, zelfs een ligt heideschaap den toegang weigerende. Zoodanige plaatsen noemt men in het Munstersche *Fladder*. Verloren, zegt *FLANDRUM*, is hij, die dezelve betreedt¹⁾. Ook is dergelijk vloeijend veen, gelijk men het noemen kan, wel eens met eene vaste viltachtige korst bedekt, welke menschen, zelfs zwaar vee draagt, zoo als b. v. de zoogenaamde *Jordan* op het *Rauder-veen* in Oost-Friesland, hetwelk, onder het bedeksel uit geheel vloeibaar moeras en water bestaande, gelijk is aan een onderaardsch meer van aanzienlijke diepte.

Wij hebben boven vermeld, dat de veenen bestendig voortwassen. Dit is eene daadzaak, voor zoo lang zij namelijk nog in den oorspronkelijken toestand verkeeren. De meeste schrijvers, die over het veen handelen, beweren, dat, wanneer een veenstuk met waterafleidingen voorzien en hebouwd geworden is, niet alleen alle verdere aangroeiing ophoudt, maar de massa tevens sterk ineenzakt. Niet in alle opzichten kan men hiermede instemmen. Slechts de meer vaste veenstof krimpt bij het droogen te zamen, doch de bovenste ligte niet; al verliest deze in den droogen toestand $\frac{1}{10}$ of meer van deszelfs gewigt, de omvang blijft zich echter, wegens hare sponsachtige gesteldheid,

1) *Müllerrodt, Magazin. 1. 39.*

vrij wel gelijk. Zonder moeite kan men een stak zoodanig ligt veen met de hand te zamen drukken, het zal zich evenwel bij het loslaten dadelijk weder tot deszelfs vorigen omvang uitzetten. Het nawassen houdt echter op, zoodra een veenland bestendig bebouwd wordt, doch bij de gewone wijze, waarop het veen eenige jaren met hoekweit bezaaid en daartoe gebrand wordt, vervolgens weder eene reeks van 15, 20 tot 30 jaren blijft liggen, wordt het weldra met heide en andere op den veengrond tierende gewassen bedekt, welke zich, wanneer zij gestorven zijn, te zamen weder in veen veranderen en het veenland tevens hooger maken.

Eene uiterst merkwaardige daadzaak is het, dat thans, en vermoedelijk reeds sedert eeuwen, daar geen veen meer ontstaat, *alwaar hetzelfde nog niet aanwezig is*, hoewel de grondstoffen tot deszelfs vorming schijnbaar nog dezelfde zijn als in den voortijd. Men ziet zich dus als het ware genoodzaakt, het oorspronkelijk ontstaan van het veen aan eene bijzondere tijdelijke eigenschap van den dampkrieg toe te schrijven, te meer omdat er zoo vele, voornamelijk kleinere, veenen door dikwijls aanzienlijke tusschenruimten van eenen hoogen vasten bodem van elkander gescheiden zijn. De beroemde natuuronderzoeker van *MARUM* te *Haarlem* wil, wel is waar, opgemerkt hebben, dat er nog tegenwoordig veengrond ontstaat op plaatsen, waar dezelve vroeger niet aanwezig was. In eene kom, welke hij 10 vt. diep, tot aan het zand toe, graven liet, ontstonden weldra waterplanten,

het flap of deken-vlag (*conserva rivularis*, eigenlijk *fuscescens*) en het aardragend vederkruid (*myriophyllum spicatum*), welke zich zoo sterk vermenigvuldigden, dat na verloop van 5 jaren de diepte der waterkom niet meer dan 6 vt. bedroeg; men groef dezelve weder tot op den ouden bodem uit en verkreeg zuiveren turf, welke even als ander turf brandde en ook zoodanige kolen opleverde. Hierna vertoonde zich weder het vederkruid, doch het deken-vlag bleef terug; bij eene herhaalde uitgraving kwam er geen turf, maar slechts slijk of modder ten voorschijn. VAN MARUM trekt daaruit het besluit, dat het flap of de beek-conserva de moerasplant is, waaruit het veen ontstaat¹⁾. Daarentegen wordt in de *Jenische allgem. Literatur-Zeitung v. Jahre 1804*, No. 118, zeer juist aangemerkt, dat de vezelachtige bestanddeelen van het veen over het algemeen van eenen anderen aard zijn, en het veen derhalve niet van deze conserva afkomstig kan zijn; terwijl men ook nergens heeft waargenomen, dat uit dezelve op anderen bodem, welke geen veenbodem is, veen is ontstaan, niettegenstaande zij overal veelvuldig wordt aangetroffen. Het spoedig ophoopen van de veenstof in gemelde waterkom, zoude zich beter en minder gedwongen uit het van alle kanten toeschieten van den bodem op eene natuurlijke wijze laten verklaren²⁾.

1) *Hermstädt*, Archiv. I. 419.

2) *T. a. p.* IV. 101.

Hier en daar ontwaart men bij de hooge veenen sporen, dat de ondergrond derzelve bewoond en bebouwd is geweest. In Drenthe vindt men overblijfsels van slooten, wallen, en zelfs van huis- en legerplaatsen; in derzelve nabijheid dikwijls houtskolen en uit klei gemaakt vaatwerk, naar het schijnt in de zon gedroogd, ook ronde doorboorde steenen, zelfs eene regtuiflopende doornheg en andere voorwerpen meer ¹⁾. Men wil, dat uit den ondergrond van een veen, liggende $6\frac{1}{2}$ mijl van *Oerebro* in Zweden, zelfs het onderste gedeelte van eene oude schuur opgegraven is, welker hoeken nog in derzelve vereischten staat schenen te zijn ²⁾. Ook ik heb dergelijke sporen gezien. Vóór eenige jaren wees een mijner arbeiders mij in een door hem gepacht stuk veen bij *Fahne*, $\frac{3}{4}$ uurs van *Aurich*, op den 9 voet diep liggenden ondergrond, geregeld liggende akkers aan, van het zuiden naar het noorden loopende, ter breedte van 3 tot 4 schreden, en behoorlijk gerond. Zij bestonden, eenen goeden steek diep, uit bijna zwart zand, even als gewone akkeraarde op de Geest, slechts eenigzins donkerder; onder hetzelfde werd verweerde oer (*Ortstein*) gevonden. In de akkeraarde ontdekte

1) Tegenw. staat. XXIII. 340. — *Van Lier* (Oudheidk. Brieven, p. 179 en volg.) houdt die steenen, waarvan er een 15-16 vt. diep onder het veen op den zandbodem gevonden was, voor werpschijven (*discus*) der oorspronkelijke bewoners, reeds aan de Grieken en Romeinen bij hunne spelen bekend.

2) *Reuss*, Sammlung. S. 2.

men nog vele geheel verkoelde planten, als ook in de oer, doch hierin beter bewaard, niet zoo murw en ook sterker. Dergelijke akkers bevonden zich ook onder de ten westen daaraan grenzende gedeelten van dat veen. Aan de tegenovergestelde zuidzijde van dit, een groot half uur breed veen, op het Ibloër veen, moeten zich ook dergelijke akkers op den ondergrond vertoonen, zoo als mij door een' geloofwaardig man aldaar verzekerd werd. Bij de akkers aan de noordelijke zijde is het bijzonder merkwaardig, dat zij zoo diep liggen, aanmerkelijk dieper dan de eenige honderd schreden van daar verwijderd liggende zandakkers van het dorp *Fahne*, voorts dat juist hier het veen bijzonder zwaar en deugdelijk is, voornamelijk de onderste, 2 tot 4 voet diep liggende; laag; hierin laat zich schier geen spoor van plantenvezelen ontdekken, de daaruit gestokene turf verteert onder het branden zeer langzaam; geeft eene sterke hitte en houdt bijzonder lang kool.

Hoe wonderlijk deze ontdekkingen ook mogen schijnen, de zaak laat zich evenwel op eene geheel natuurlijke wijze verklaren. De ondergrond der veenen is, wel is waar, lager dan de omliggende bodem, maar toch voor het grootste gedeelte hoog genoeg om bebouwd en bewoond te worden. De hoogere bodem omzoomt denzelfden slechts zelden aan alle zijden, ten minsteniet afgebroken; overal komen lagere plaatsen voor, waardoor het water van den ouden bodem der veenlanden in de beken en vlieten kan afstroomen, hoewel dan ook veeltijds langs omwegen, zoo als in

het veen achter *Fahne* het geval is. Er komen, wel is waar, vele uitgebreide streken voor, welke nog lager liggen en daardoor oorspronkelijk moerasig waren, zoo als wij ook bij onze stelling over het ontstaan der veenen hebben toegestemd; deze nu zullen ten deele misschien altijd, ten deele gedurende den winter een meer of minder ondiep moeras geweest zijn, dat wel voor den groei van hout, maar niet voor den akkerbouw geschikt was. Dergelijke plaatsen kunnen hier dus niet in aanmerking komen, doch alleen de hoogere. Dat ook deze slechts door geschikte waterafleidingen voor den akkerbouw bekwaam gemaakt waren, wordt bewezen door de slooten, welke men daar aangetroffen heeft, juist zoo als op de kleistreek. Ook zal dezelfde oorzaak, welke de bewoners naar de aangeslijkte streken lokte, hen tevens overgehaald hebben, zich op den lagen zandbodem neder te zetten, meerdere vruchtbaarheid namelijk, vooral daar de gerst, welke de oude Duitschers wel verbouwden, doch geene rogge, juist op zulke akkers het beste tiert, en op hoogen zandgrond niet voort wil. De in Drenthe opgedolvene voorwerpen moeten eenen overhoogen ouderdom bereiken; ver boven onze tijdrekening, zoo als de gereedschappen, voornamelijk de steenen wiggen, bewijzen, welke laatste de plaats van bijlen vervangen zullen hebben. Zoodanige wiggen treft men menigvuldig in de aldaar aanwezige Hunnebedden aan. De akkers bij *Fahne* en *Ihle* zullen misschien van latere dagteekening zijn. Reeds bij de komst der Romeinen

legden de Duitschers zich op den landbouw toe; of zij echter de kunst verstonden om regelmatige akkers en slooten, tot afleiding des waters, aan te leggen, kan men uit de Romeinsche berigten niet opmaken. De uitmuntende hoedanigheid van den over die akkers liggenden veengrond bewijst nog niet, dat dezelve zeer oud is, daar de deugdelijkheid van de veenstof, zoo als wij alrede bewezen hebben, niet uitsluitend een gevolg van den ouderdom is. Het kan zijn, dat de bedoelde akkers reeds vóór 1800 jaren met veenaarde bedekt werden, maar ook even zoo goed, dat zulks vóór 1000, of zelfs eerst voor 500 jaren plaats greep.

Veelvuldiger sporen van de vroegere en latere tegenwoordigheid van menschen worden er gevonden in de veenen zelve. Schier overal, hoewel zelden, en op onderscheidene diepte vindt men gereedschappen van verschillende soort, van ijzer, steen en hout, leëren schoenen van eene oude gedaante, zelfs tabakspijpen van de kleinste soort, munten, waaronder enkele oude Romeinsche, enz. In het jaar 1805 is op de Rahester veenakkers, niet verre van *Aurich*, eene groote, uit roode koeharen vervaardigde muts, gevonden, welke slechts een weinig boven den ouden ondergrond lag ¹⁾; eenige jaren vroeger eene soortgelijke, die wegens hare grootte voor geen menschelijk hoofd geschikt was, maar waarschijnlijk aan de oude Friezen voor een veldteeken diende ²⁾. Sporen van dieren, zoo als: koehaar, paar-

1) Gemeinn. Nachr. I. 263.

2) *Wiarda*, Altst. Wörterbuch, 193.

destaarten, klauwen en horens, — de laatste deels kleiner, deels grooter dan die van onze grootste ossen, — komen nog menigvuldiger voor; eene buitengewoon groote horen is vóór een paar jaren in het veen bij *Tannenhauseu*, ten noorden van *Aurich*, gevonden, welke denkelijk aan een wild koebest zal hebben toebehoord.

Lage of Bagger-veenen.

Zeer verschillend van de hooge veenen zijn de *lage veenen* of die, welke wij op den aangeslijkten grond (Marschmoore) aantreffen, en welke wij thans nader zullen beschouwen.

Nadat de duinen verzezen waren, ontstond er tusschen dezelve en den rand des vasten lands eene groote binnenzee, moeras of laagte, welke zich in zeer verschillende breedte, van weinige tot misschien 15 en meer mijlen, waarschijnlijk van het Kanaal tot aan de noordelijke punt van Jutland uitstreckte. De duinketen kan op de geheele linie onafgebroken voortge-
 loopen, doch ook hier en daar kleine openingen gehad hebben, gelijk die van het Frische- en Kurische Haff in de Oostzee en van den Stavningfiord in Jutland; doch dezelve waren te naauw om veel zeewater door te laten, waardoor deze binnenzee of Haff zoet, althans een slechts weinig zout of brak water bevatte, zoo als het eerste dan ook met de beide Haffs aan de Oostzee het geval is. Een gedeelte slechts zal geheel zee geweest zijn, een groot gedeelte was des zomers geheel droog of slechts drassig. Dit wordt bewezen

door de boomen, welker overblijfsels in eenige me-
ren op den aangeslijkten grond nog voorhanden zijn
en waarvan wij boven reeds gewag hebben gemaakt;
welligt zakte de bodem langzamerhand naar den
zeekant, of wel van de land- en duinenzijde tevens.
De landzijde ten minste stelde een groot dal daar,
hetwelk vochtig was en sterk bewaterd werd door de
stroomen en de ontelhare menigte van de Geest af-
vloeiende beken. Des winters zal misschien alles zee
geweest zijn. In zulk eenen toestand kwamen er
weinig grassoorten voort, doch het riet, biezen en
soortgelijke gewassen bevonden zich daar op hunne regte
standplaats en in hun waar element. Even als de
oppervlakte van de hoogere Geest, zoo had ook die
van dit dal eene golvende gedaante. Hier en daar
verhieven zich onderscheidene hoogten, allen uit het
zand van den oorspronkelijken grond bestaande, deels
van meerderen, deels van minderen omvang, eenige
van zoodanige hoogte, dat ze boven den nu aanwezi-
gen aangeslijkten grond nog uitsteken en zelfs door de
hoogste vloedden niet bedekt worden. Daaronder is
het aanzienlijkste de zandvlakte aan de Zuiderzee, nabij
de stad *Stavoren*, welke ter lengte van 2 uren den
zeeoever uitmaakt, en het merkwaardigste het digt
daarbij gelegen *roode klif*, een groote zandheuvel, die
insgelijks door de golven der zee bespoeld wordt en
door oude kronijken en *Sagen* beroemd is. De-
zelfde zoude in den voortijd onderscheidene malen
vlammen uitgebraakt hebben, zoo als in de jaren 4,
155 en 230 na de geboorte van *CHRISTUS*, de laatste

keer niet minder dan 11 dagen lang¹⁾, — opgaven, welke men niet maar zoo aanstonds vlak weg voor sprookjes mag verklaren; men wil immers dat de bodem inderdaad sporen van eenen voormaligen vulkaan oplevert²⁾. In Oost-Friesland bevindt zich de meer dan $\frac{1}{4}$ uurs lange en breede zandduin, waarop de oude stad *Norden* zich verheft, en de kleinere, welke het dorp *Roggenstede* draagt; in het Eiderstädtche de $\frac{1}{2}$ mijl lange, maar smalle zandrug met het vlek *Garding*. Hieronder moet ook gerekend worden de rots van *Helgoland*, die waarschijnlijk eenmaal eene schakel der duinenketen uitmaakte, zich 206 vt. boven de oppervlakte der Noordzee verheft en in den alouden tijd als *rots* eenen nog veel grooteren omtrek moet beslagen hebben, zoo als de brokken aan haren voet bewijzen, welke zich ver in zee uitstrekken. Al deze en andere hoogten moeten vóór en niet na de terug-treding der zee ontstaan zijn, daar derzelver bodem met dien der Geest overeenkomt en geen duinzand is. De uitgestrekte zandvlakte tusschen den Rijn en de Zuiderzee kan niet wel tot de afzonderlijk liggende hoogten gerekend worden; zij hing ongetwijfeld met de Geest aan gene zijde der IJssel en des Rijns, vóór dat deze rivieren haar doorbraken, te zamen.

Aan den voet van den hoogen oever der Geest zoo wel als der hoogten, en vermoedelijk ook aan dien van de duinenketen, ontwikkelde zich het eerst

1) *O. Scarles*, Chronyk, blz. 6. 11. 18. — *Schotanus*, Kron. 50. 51.

2) *Van Leeuwen*, Watervloed. 1nl, 16.

plantengroei. Het zoo vruchtbare rivierwater, voornamelijk dat der groote stroomen, veelligt reeds met eenig zeewater vermengd, was oorzaak van eenen zeer weelderigen plantengroei, en zoo op de meeste plaatsen al geene boomen en grassoorten mogen voorgelaten zijn, de overige water- en moerasplanten tierden des te beter. Zij vervulden eindelijk het geheele, verbazend uitgestrekte, dal en verhoogden den bodem door hare jaarlijks stervende stengels en bladeren zoo zeer, dat alles een moeras werd, met uitzondering alleen der rivierbeddingen en van de hoogere plaatsen van den oorspronkelijken bodem. Deze gestorvene deelen gingen evenwel niet geheel en al tot verrotting over, alles veranderde zich veeleer in eene soort van veen, in de Duitche en Deensche kleistreken gewoonlijk *darg* en in de Nederlanden *darris* geheeten, welke eene geelbruine kleur heeft en even sponsachtig is als de gehijkkleurige turf van de hooge veenen, zich echter hiervan daardoor wezenlijk onderscheidt, dat deze veenstof veel minder vergaan is, maar veeleer met de grootste duidelijkheid die planten vertoont, uit welke zij is ontstaan en die van eenen groveren aard zijn, dan die der hooge veenen. Onder deze nog kennelijke planten bevindt zich voornamelijk eene zeer groote soort van biezen, 1 tot 2 duim dik, welke thans nog aan den Rijn, de Waal en de Maas, op plaatsen, alwaar het water nog zoet is, in groote menigte groeijen, voornamelijk ook in het Biesbosch, niet ver van *Dordrecht*, hetwelk daarvan deszelfs naam ontleend heeft. Als brandstof

is deze derrie niet geschikt, daar dezelve eenen onaangenaamen en hinderlijken zwavelstank verspreidt en hem de hatsachtige olie van den turf der hooge veenen ontbreekt. Aan de werking der vrije lucht blootgesteld zijnde, gaat hij na verloop van eenige jaren in eene fijne zwarte aarde over, welke evenwel niet vruchtbaar is.

De darg of derrie, welke in alle Deensche en Duitsehe aangeslijkte gronden, alsmede in die van Gröningen gevonden wordt, is in het wezenlijke overal gelijk; over het algemeen maakt dezelve slechts eene enkele laag uit, welke evenmin boven als onder of in het midden eenig onderscheid van belang oplevert. Geheel anders is het daarmede gesteld in de Nederlandsche provinciën Friesland, Holland en Utrecht, die meer van denzelven bevatten, dan eene der overige streken. Daar bevindt zich ook wel derrie, doch slechts in eene dunne laag; *boven* denzelven treft men overal eene fijne zwarte turfaarde aan, welke de beste van alle turfsoorten — den zoogenaamden *baggerturf* — oplevert, die zich zoo wel door zijne buitengewone hardheid en zwaarte, als door het geven eener sterke hitte en een zeer langzaam verbranden, zelfs boven de beste soorten van turf uit de hooge veenen onderscheidt; voornamelijk die van Zuid-Holland en Utrecht. In de omstreken der stad *Utrecht* ligt deze aarde $1\frac{1}{2}$ tot 2 vt. diep onder den bovengrond, de beste soort gewoonlijk ter dikte van 2 vt., zwart van kleur, eenigzins donkerrood opschijnende en zoo week in het aantasten, dat men dezelve tusschen de vingers even

fijn wrijven kan als het fijnste meel. — Daarop volgt eene tweede laag, die insgelijks hard en eenigzins rooder van kleur en met vezelen doorweven is, welke zich evenwel met geringe moeite tot eene pap laten kneuzen, waarin zij niet meer te voelen zijn. De derde laag maakt aldaar de derrie uit, van eene meer roode kleur, sponsachtig en vol vezelen. Het geheel beslaat gewoonlijk eene diepte van 9 tot 10 en somtijds zelfs tot 15 vt. ¹⁾. Op andere plaatsen bestaat de veenstof zelfs uit vier soorten; zijnde de bovenste laag steeds de beste en hardste, de volgende lagen allengskens slechter wordende, zoodat de onderste sponsachtig en met riet doorgroeid is ²⁾. In Zuid-Holland, vooral in Rijnland, ligt de veenmodder gemeenlijk 9 tot 10 vt. diep, met 1 vt. tuinaarde bedekt; de onderste laag beschrijft BERKHOF ³⁾ als eene taaije, bruinroode en houtachtige turfspecie of derrie van 1 tot 2 vt. dikte, terwijl het overige uit zwarte veenaarde bestaat. In Noord-Holland is dit insgelijks het geval. Merkwaardig is het, dat men in die provincie hier en daar in de *onderste*, ook wel in de *tweede* laag, geheele boomstammen met derzelver takken, als ook boomwortels aantreft ⁴⁾.

Het opmerkelijk verschijnsel, dat de veenstof der kleistreken in de Nederlanden in de bovenste lagen vast en zwaar is, en verder naar onderen lichter en sponsachtiger wordt, dus in eene regtstreeks tegenovergestelde verhouding van de veenlagen van het

1) Degner, Vom Torf. 27. 2) T. a. p. 61.

3) Nat. Hist. van Holland. I. 4) T. a. p.

hooge veen, — levert het voldingendste bewijs op van de onjuistheid der stelling, dat de veenstof door den ouderdom en het zamendrukken digter en beter wordt. Daaruit blijkt veeleer op de overtuigendste wijze, dat, zoo als wij boven bij de beschrijving van het hooge veen ontwikkeld hebben, het verschil in dezen in de hoedanigheid der gewassen, welke het veen hebben daargesteld, zoo niet uitsluitend dan toch hoofdzakelijk, gezocht moet worden. De bodem moet daar ter plaatse drooger geweest zijn, dan in de oostelijke streken, zoodat op de derrie-laag grassoorten konden voortkomen, of de bies- en rietgewassen moeten, op eene voor ons onbegrijpelijke wijze, aldaar vroeg verkoold en in de zoo fijne aarde overgegaan zijn. De Heer *Dau* meent, wel is waar, — zich op mijne aanhaling beroepende, dat de derrie in de lucht allengs zwart wordt ¹⁾, — dat de vrije lucht het bovenste gedeelte van den darg in Holland in den tegenwoordigen voortreffelijken veengrond veranderd zal hebben, welke langzamerhand verder naar onderen in den nog onveranderden grond — den eigenlijken darg — overgaat, en met de toenemende diepte steeds meer en meer aan den invloed der lucht onttrokken wordt ²⁾; — maar ware dit het geval, waarom greep zulks dan niet insgelijks bij de overige veenen plaats, welke op den aangestijkten grond worden aangetroffen? Dezelfde oorzaak zoude onder gelijke omstandigheden overal dezelfde uitwerking moeten gehad hebben.

1) Ostfriesland und Jever. I. 32.

2) *Dau*, Handbuch. 153.

Ook ontbreekt er veel aan, dat de aan de lucht blootgestelde derrie zich door bearbeiding in zware baggerturf-aarde zoude laten veranderen. Voor het overige zal de darg zich ook wel niet overal tot aan de oppervlakte gelijk blijven. In Oost-Friesland, in de gemeente Osteel, ambt Norden, vindt men eene vlakte op den aangeslijkten grond, welke in plaats van darg eenen zwart-bruinachtigen veengrond oplevert, die somtijds gestoken wordt en even goed is als de middelmatig goede turf van het hooge veen, doch op verre na niet de deugdelijkheid en hardheid van de beste soort van hetzelfde bezit, en veel minder met den baggerturf te vergelijken is.

De zoogenaamde groenlands-veenen komen in het wezenlijke volkomen met de marschveenen overeen, zoo als zij dan ook geheel op dezelfde wijze ontstaan zijn; de bodem was vroeger moeras, waterpoel of meer. Zij liggen even min als de marschveenen aan de oppervlakte bloot, maar zijn met eene laag, grootendeels ligte, aarde bedekt, van eene deels weinig, deels middelmatig en deels zeer vruchtbare soort, juist zoo als op de kleistreek. ABILDGAARD deelt zeer goede berigten omtrent dergelijke hooi- of groenlands-veenen mede. »Men vindt,” zegt hij, (in de Deensche staten) »vlietende beken of veenen, welke of geheel toegegroeid zijn, of vol van *mos*, *biezen*, *riet* en *lang gras* staan, behalve van vele andere planten, die tusschen de boven-lagen of op het water drijven of onder op den grond wassen, waardoor dan ten laatste zoodanige waterachtige en moerassige plaat-

sen binnen korten tijd geheel toegroeijen en tot vast land overgaan' ¹⁾. Overigens verschillen zij daardoor van de veenen op de klei en komen daarin meer met de hooge veenen overeen, dat de veenmassa beneden dikwijls beter en zwaarder is dan boven, voornamelijk op het eiland Seeland, alwaar men vele dergelijke hooilands-veenen aantreft, die evenwel slechts klein, ten hoogste van eenige honderden morgens omvang zijn. Dat denkt, dat die met gras begroeide veenen, bloot uit rijpen; zeer zwarten en aardachtig lossen veengrond bestaande, derzelver tegenwoordigen toestand wel het meest te danken zullen hebben aan eene plotselinge afvloeijing van het water van de reeds bestaande veenmassa; anders ware het schier onbegrijpelijk, hoe dezelve zich juist bovenop geheel rijp veen konde bevinden ²⁾. Waar echter zoodanige plotselinge afstroming des waters niet plaats greep, daar moest de waterplas door riet, biezten enz. toegroeijen, door welke gewassen het onrijpe veen ontstaat, hetwelk zich door deszelfs geel-bruinachtige of groenachtige kleur en door de blijkbare plantaardige vezelen, waaruit hetzelfde bestaat, van het rijpe veen onderscheidt ³⁾. Die verklaring zal welligt niemand bevredigen. Hoe kan eene plotselinge afstroming des waters zulk eene verandering te weeg brengen?

De diepte der veenen op den aangeslijkten grond is zeer verschillend. Zij gaan het diepste onder den

1) *Abildgaard*, Vom Torf. S. 54.

2) *Torfmoore Seelands*. S. 11.

3) *T. a.* p. 10.

bodem der slechte soort van marschgrond; aldaar gewoonlijk tot 8, 10, 12 vt., op enkele plaatsen nog dieper: bij *Brokdorf* in de Wilstermarsch zoude het veen zelfs 20 vt. diep gaan ¹⁾. In de beste kleistrekken, alwaar de kleilaag dikker is, heeft de veenlaag daarentegen mindere dikte, tot éénen voet en daar beneden. Het veen strekt zich, wel is waar, schier overal onder den kleigrond uit, doch men vindt ook plaatsen en zelfs geheele distrikten, waar hetzelfde niet aangetroffen wordt, zoo als b. v. in Dithmarsen, in Jever, en ook hier en daar aan de oevers der rivieren, alsmede in de meeste polders en greeden. Regelmaticheid treft men hierin over het algemeen niet aan; zulks werd door de rivieren en stroomen verhinderd, ook is de oude oorspronkelijke grond op vele plaatsen der kleistreek hoog, alwaar dien ten gevolge waarschijnlijk nooit veen outstaan is, zoo als zulks in Dithmarsen en voor een gedeelte ook in het Jeversche het geval zal geweest zijn. In enkele gevallen treft men zelfs veengrond *boven* de klei aan, onder anderen op verscheidene plaatsen in Holland. Ook onder het Wad, tusschen het tegenwoordige vaste land en de eilanden, kan men overal darg vinden, zelfs nog aan gene zijde der eilanden en aan het strand buiten de duinen, hetwelk zich evenwel door het verstuiven van dezen laat verklaren.

De veenen op den aangeslijkten grond zijn steeds met eene meer of minder dikke laag van klei of

1) *Kuss*, Naturbeschreibung. 36.

kleiachtige, ook soms veenachtige, aarde overdekt. Aan de Wezer en de Elbe, doch op eenen aanmerkelijken afstand van derzelver uitwatering, verheffen zich evenwel tusschen den aldaar aanwezigen lagen kleigrond en de Geest insgelijks veenen, welke ongetwijfeld eene voortzetting van genen zijn, hetwelk daaruit blijkt, dat zij onmiddellijk aan dezelve zijn verbonden en van daar af een eind wegs allengs hooger worden, zelfs hooger dan het hoogste gedeelte van den aangeslijkten grond en daardoor ook door de hoogste stormvloed niet worden bereikt. Zoodanige veenen vindt men in Oldenburg op de geheele uitgestrektheid van de Hunte tot aan de Jade, alsmede aan de oostzijde der Wezer, alwaar dezelve, zoo men beweert, 20 tot 30 vt. diep zullen zijn ¹⁾, voorts aan den westkant der Elbe. Haar ontstaan laat zich daardoor het gevoegelijkste verklaren, dat zij, daar de marschveenwording aan den voet der Geest begon, hier ook hooger en naar de kanten der rivieren toe langzamerhand lager werden. Toen eindelijk de zee de duinenketen verbrak en zich over deze veenen uitstortte, dezelve daarbij tevens met slijk overdekkende, hadden de veenen in de nabijheid van de Geest reeds eene hoogte bereikt, dat zij of in het geheel niet meer, of slechts bij buitengewoon hooge vloed door de zeegolven overstroomd werden; zij konden dus onbelemmerd voortgroeijen en hooger worden, en ten laatste de geaardheid der hooge veenen aannemen. Aan dezen zijn zij thans gelijk, even-

1) *Visch*, Niederweser. 101. f.

wel schijnen ze van eene betere hoedanigheid te woen; voor den landbouw althans zijn zij geschikter, zoo als zij dan ook overal bebouwd worden, en de nijvere vlijt des landmans niet karig beloonen: — rogge tiert er het weligst, zoo als ook boekweit en aardappelen. In Oost-Friesland bevindt zich een zoodanig veen in het Oberledingerland, voornamelijk in de gemeenten Steenfelde en Potshausen en in het aangrenzende Saterland, gelijk ook in Reiderland in de gemeente Wijmeer, alwaar de veenakkers slechts alle 2 of 3 jaren eene bemesting noodig hebben.

Men mag als uitgemaakt zeker aannemen, dat het veen in zeewater niet ontstaan kan; het is veeleer het geschiktste middel om de in het veen aanwezige zuren te neutraliseren en de veenstof zelve in vruchtbare aarde te veranderen. Deswege laat zich het ontstaan der verbazend uitgestrekte dargvelden aan de kust der Noordzee slechts daardoor verklaren, dat reeds vroeger de duinenketen aanwezig was, welke de zee verhinderde in de vlakte tusschen de duinen en de oude oorspronkelijke kust, de tegenwoordige Geest, te stroomen, of slechts eene geringe hoeveelheid zeewaters doorliet, zoodat de lage vlakte, zoo al niet geheel zoet, ten minste slechts brak water bevatte, hetwelk zelfs nog eenen tijdlang nadat er reeds grootere openingen in de duinen ontstaan waren, het geval zal geweest zijn. Zelfs het water der Zuiderzee is op verre na zoo ziltig niet als dat der Noordzee, hoewel het verscheidene mijlen-brede openingen of ingangen heeft. Wanneer men dus aan of onder het tegen-

woordige zeestrand veen aantreft, dan durven wij redelijkerwijze vooronderstellen, dat de vloedden hetzelfde van elders weggerukt en aangespoeld hebben, of dat hetzelfde, zoo als in de meeste gevallen plaats grijpt, op de plaats zelve ontstaan is; terwijl de zee aldaar echter later inbraken gemaakt en den bodem met zand bedekt heeft, of de duinen verder landwaarts ingestoven zijn. Zoo doende laat het zich verklaren, dat men in alle kuststreken onder het Wad niet alleen tusschen het vaste land en de eilanden, maar ook onder het strand aan gene zijde der eilanden en duinen, menigvuldige dargvelden van aanzienlijke uitgestrektheid, zelfs aan het strand des vasten lands van Holland, Zeeland en ook van Jutland, aantreft, welke gemeenlijk onder eene laag van klei liggen. Merkwaardig is intusschen de zoogenaamde *Martörv* of het *zeeveen*, waarvan ABILDGAARD in het »*Danske ökon. Magazin*» gewaagt, hetwelk aan de noordelijkste kust van Jutland aan den zeeoever onbedekt en bloot ligt en ook aldaar in het binnenland onder het zand wordt aangetroffen. Deze veensoort is digt, zwaar en zwart of zwartbruin, zonder vermenging van aarde of zand, verspreidt geen onaanagenamen reuk, laat slechts weinige asch achter en heeft op het uitwendig aanzien veel overeenkomst met steenkool. Men vindt dezelve aan de steile kust, die 2 tot 4 vadem hoog is. Hier, zegt ABILDGAARD, ziet men van boven af in het witte en losse zand verscheidene waterpasloopende lagen dezer veensoort, van welke eenige eene halve el en minder dik, doch anderen veel zwaarder

zijn, zoo zelfs dat zij eene dikte van 2 tot 3 ellen en daarboven hebben ¹⁾. Uit deze, hoezeer onvolledige, beschrijving volgt evenwel reeds als van zelf, dat het geene eigenlijk in zee gevormde veenstof, maar veel—eer, zoo als DAV te regt vooronderstelt, hoog veen is, hetwelk slechts daardoor aan de kust bloot ligt, omdat de zee de kust heeft afgespoeld en ingeslokt. Voor opmerkelijker mag men het houden, dat er in den derrie ook zeeplanten gevonden worden, hoezeer dan ook op zeer enkele plaatsen. DAV maakt gewag van zulk een, hoewel klein, veenland, hetwelk op het eiland Alsen dicht aan zee ligt, zijnde hetzelfde van deze slechts door eene smalle streep kustzand, waarover de zee door stormen dikwijls wordt heengejaagd, afgescheiden; de massa van dat veen bestaat hoofdzakelijk uit zeegras, met vele moerasplanten, vooral eenige soorten van paardenstaart (*equisetum*) en derg. vermengd. Hij merkt intusschen aan, dat de met gras begroeide oppervlakte niets hooger is dan de zee, en dat het zeegras ongetwijfeld door de golven daarheen gespoeld zal zijn, toen de zandstreek waarschijnlijk nog niet aanwezig was ²⁾. Bij *Galmsbüll* in Sleeswijk ligt onder het Wad veenaarde, waaruit men in vroegere jaren zout kookte; in dezelve bevonden zich vele zeegewassen ³⁾. Deze veenaarde zal gelijksoortig zijn met die, waarvan FABRICIUS in het 8ste deel der Werken van de Koninklijke Maatschappij van Wetenschappen te Koppenhagen, onder den

1) DAV, Handbuch, 145. 2) T. a. p. 72.

3) Tetens Reise. 166.

naam van strand- en zeeveen gewaagt, waaruit het Friesche keukenzout getrokken wordt, en welk veen vrij wat zeggras en andere, grootendeels vergane, zeegewassen bevat; terwijl men er tevens stengels en wortelen van heide in aantreft. Dit laatste houdt *SABICUS* voor een bewijs, dat de grond in vroegere tijden, toen dezelve nog niet door de zee overstroemd werd, wezenlijk veen geweest zal zijn ¹⁾, iets waarin hij zeer juist oordeelt. Andere voorbeelden van dien aard zijn mij niet bekend. Alleen uit het niet-aantreffen van zeegewassen zoude men het overtuigendste bewijs kunnen opmaken, dat de veenen der kleistreek buiten den invloed der zee ontstaan zijn. Men zou, wel is waar, daartegen kunnen inbrengen, dat de darg soms ziltig is, zoo als vooral in de Nederlandsche provincie Zeeland plaats vindt, alwaar men in vroegere tijden insgelijks zout uit denzelven bereidde, en wel in zoo groote hoeveelheid, dat geheel Holland daarmede verzorgd konde worden. Men groef den derrie zoo wel binnen als buiten de duinen van onder de kleilaag op, verbrandde denzelven en vermengde de asch met zeewater. De stad *Zierikzee* voornamelijk, bezat vele zulke zoutkeeten, reeds in de 13de eeuw ²⁾. Insgelijks had men dezelve op het eiland *Galmshill* aan de kust van Sleeswijk, alwaar men den darg uit het Wad groef en de asch eenige malen met zeewater overgoot ³⁾. Dit begieten met

1) *Dau.* 74.

2) *Tegenw. Staat.* IX. 156. vooral 371 en volg.

3) *Tetens*, t. a. p.

zeewater maakte zeker de hoofdzak uit, en daardoor zal de asch aanmerkelijk vele zoutdeelen meer verkregen hebben. Dat de darg ook uit zich zelve zoutachtig was, kan veroorzaakt zijn doordien dezelve dikwijls door het zeewater overspoeld werd en zoo doende veel zout opgeslorpt had, gelijk reeds uit zijne ligging, grootendeels aan het strand, volgt; buitendien moet dezelve, als dicht aan zee gelegen, bij het doorbreken der duinen, veelvuldiger door het zeewater overstroomd zijn, dan de meer verwijderd liggende derriegronden, en hierin moet de voornaamste oorzaak van deszelfs ziltigheid gezocht worden. Daarenboven bevat de turf asch reeds uit zich zelve zout, zelfs de asch van turf uit de hooge veenen.

Het tijdstip, waarop de wording der veenen van den aangealkten grond begonnen zal zijn, is even min te bepalen als zulks van het ontstaan der hooge veenen het geval is. Het laat zich vooronderstellen, dat de veenen der kleistreek later dan de hooge ontstaan zijn, evenwel misschien ook niet veel later. Zoodra toch de zee de Geest verlaten en tot buiten de duinen teruggetreden was, zal ook de plantengroei in het moerassige dal begonnen zijn, dat is: zoodra het zeewater door het rivier- en regenwater teruggedrongen of overtroffen en van deszelfs zoutdeelen beroofd geworden was, — en ook niet eerder, want anders zouden er immers eerst zeegewassen, vooral zeegras, ontstaan zijn en de grondslag van het veen gelegd hebben, zoo als op Oereland in Noorwegen, waarvan zich echter, behalve deze weinige uitzonde-

ringen, nergens eenig spoor vertoont, veeleer bestaan alle gewassen, die men in deze veensoort aantreft, uit moeras- en zoetwater-planten. Even min laat het zich beslissen, of de stervende planten dadelijk of eerst na verloop van eenigen tijd in veenaarde overgingen. Daarentegen kan men met grond aannemen, dat de wording der klei-veenen sneller voortging, dan die van het hooge veen, zoo als buitendien ook reeds uit de aanzienlijke menigte der jaarlijks stervende planten, 5 tot 10 maal grooter dan op de hooge veenen, moet voortspuiten. Hoe buitengemeen spoedig zulke geschieden kan, heeft men in Friesland waargenomen. Naar aloud gebruik stak men aldaar den turf uit lange groeven en liet tusschen ieder derzelve eene strook van den veengrond zitten, waarop men den gestoken turf te droogen legde. In de uitgestokene groeven ontsproten dadelijk riet- en dergelijke, watergewassen, die zich zoo sterk vermeerderden, dat, zoo als door vele voorbeelden bewezen werd, het uitgegraven veld na verloop van 100 jaren weder in goed grasland herschapen was ¹⁾.

Ook ontstaan de klei- of hooilands-veenen heden ten dage even min als de hooge veenen. Dezelfde water- en andere gewassen, waaraan zij hun bestaan verschuldigd zijn, komen nog steeds in de lage landen, moerassen en stroomende en stilstaande, zoo wel geheel zoete als brakke, waters voort; menigmaal vullen zij kleine meren geheel op en maken den

1) *Vegelin van Claerbergen, Veengraverijen*, bl. 85.

bodem allengskens hooger, doch nergens gaan zij in veen of derrie over; uit de jaarlijks stervende deelen ontstaat veeleer eene fijne, bruinachtige aardsoort, die wel is waar ligt, doch over het algemeen vruchtbaar van aard is. In de Nederlanden en in Oost-Friesland treft men vele zulke voormalige meren aan, welke thans uitgedroogd en geheel met zoodanige aarde opgevuld zijn, hoewel onmiddelijk onder dezelve darg ligt. Ook de weder toegegroeide veenputten in Friesland, waarvan wij zoo even melding gemaakt hebben, bestaan niet uit veen, maar uit goede vruchtbare aarde. Bij de slooten, waarmede op de klei de stukken land omringd zijn, is zulks insgelijks het geval; zij groeijen wel spoedig dicht, zoodat zij zeer dikwijls, gemeenlijk alle 6 jaar, schoongemaakt moeten worden, doch de nieuwe aarde is even zoo min veen als die in de meren, om het even of de oude bodem uit vasten grond of uit darg bestaat. Misschien zullen er uitzonderingen zijn, bij welke de oude veenaarde op het nieuwe voortbrengsel zulk eenen grooten invloed uitoefende, dat er insgelijks veenstof ontstond, doch dit kan niet als regel worden aangenomen.

V.

HET ONTSTAAN VAN DEN AANGESLIJKTEN GROND.

Het groote, welligt 900 tot 1000 vierkante mijlen bealaande dal, was dat nu in een verbazend uit-

gestrekt veenveld herschappen, slechts door de rivieren en beken in vele grootere en kleinere velden verdeeld, en afgewisseld door lage zandvlakten en verspreid liggende zandheuvelds van geringe hoogte. Het zoude misschien reeds geheel of voor het grootste gedeelte boven den gewonen winterstand der vloedén verheven zijn geweest, slechts door hooge vloedén overstromd worden en ongetwijfeld ten laatste de eigenschappen des hoogén veens hebben aangenomen, — zoo als zulks ook hier en daar aan den voet der Geest, in den omtrek der Wezer en Elbe, werkelijk heeft plaats gegrepen, — ware het niet, dat een voorval in de natuur denzelfs verdere voortgroeiing paal en perk had gesteld.

De groote rivieren, welke veel slijk met zich voeren, zullen reeds gedurende of zelfs nog vóór het ontstaan van den darg begonnen zijn, zich van hetzelfde te ontlasten; en wel het eerst ver landwaarts in, op plaatsen, welke sedert den vlottijd nooit door de zee bespoeld zijn geworden, doch later verder beneden in het land. Hier ontstonden daardoor onder anderen de Oder- en Netze-meeden, de kleilanden aan de Elbe tot ongeveer aan de grenzen des gebieds van *Hamburg*, de kleilanden der Wezer boven *Bremen*, die aan den Rijn van af *Coblentz*, gelijk ook verder aan de Waal en voornamelijk een gedeelte van het eiland tusschen Rijn en Waal. In deze aangestijpte gronden bevindt zich onder de klei voor een gedeelte geheel geen, voor een gedeelte slechts weinig veen, en ook toont hunne gesteldheid aan, dat zij niet onder den vrijen toegang van het zee-water

ontstaan zijn. De grenzen tusschen hen en de uit zee aangeslijkte gronden laten zich niet naauwkeurig aanwijzen, gewoonlijk loopen beide zonder eenen zichtbaren overgang in een.

In het begin konden de stroomten en rivieren hun overtollig water heinde en verre verspreiden; zoodra echter de oppervlakte des veens hooger werd, werden zij in een steeds naauwer bed terug gedrongen, waarvan het gevolg was, dat hun water hoe langer zoo hooger steeg. Volgens de wetten der zwaartekracht werd hetzelfde, naar mate het zich verder van deszelfs bron verwijderde, met des te meer geweld naar de kust voortgestuwd. Eindelijk moest het de duinenketen doorbreken of, indien er reeds openingen in dezelve waren, deze al meer en meer verwijderen. Nu konden de rivieren zich dan van haar overtollig water ontdoen; een natuurlijk gevolg echter hiervan was, dat thans ook de zee, bij eenen lagen stand van het binnenwater en bij stormen, door die openingen naar binnen drong, in het eerst wel niet sterk, doch vervolgens, naar evenredigheid dat de openingen in de duinen wijder werden, in steeds ruimere mate. De in het zee-, rivier- en veenwater voorhanden zijnde aardsoorten en zouten werden, na de vermenging dezer wateren, tot een geheel verbonden en daaruit ontstond een fijn, vet kleiachtig bezinksel (slijk of slib), — de klei, welke zich eerst nederzette aan de oovers der stroomten en rivieren op de aldaar aanwezige dunne darglaag of wel onmiddellijk op den oorspronkelijken grond, alwaar wegens de hoogere ligging geen veen

voorhanden of, zoo het er vroeger bestond, weggespoeld was. Verre konde het zeewater zich nog niet verspreiden; het rees niet hoog genoeg om de geheele veenvlakte te overstroomen; slechts de oevers der stroomen en rivieren zullen misschien aan den dagelijkschen vloed blootgesteld zijn geweest, alsmede de binnenzijde der duinen, alwaar het veen eene geringere hoogte bereikte, dan verder landwaarts in. Deze streken besloegen eene meerdere of mindere breedte, menigmaal van eenige uren. Op die plaatsen zette het slijk, dat over het algemeen kalkhoudend of mergelachtig en met zeeschelpen vermengd was, zich neder; terwijl verder landwaarts in, of liever hooger op, langs den rivieroever andere kleisoorten, die geenen kalk bevatteden, zich vastzetteden, gelijk zich ook verder naar zee toe dergelijke, geen' kalk houdende klei, hoewel in geringere hoeveelheid, neerliet.

De duin-openingen verwijdden zich, het zeewater steeg hooger, stortte zich nu over de onmetelijke veenvlakte uit en verspreidde zijn slijk over dezelve. De bestanddeelen echter van dit slijk waren onderscheiden van die van het vroeger nedergeploste; n. l. eene ten uiterste vast, dikwijls schier steenharde, ijzerhoudende en zure kleiaarde, die zich overal, zoo verre het zeewater stroomde, nederliet, zoo wel op de veenvlakte als op de reeds gevormde, meer edele, kleilaag; naar den zeekant toe is zij zandig, doch daardoor niets beter noch milder, naar de landzijde zonder zand. Het is de in Oost-Friesland en andere streken maar al te wel bekende *Knik*, ook wel *Dwer* of *Dwo* genaamd, die in Holstein ook wel

roode Vos, *Stört* of *Biet* geheeten wordt. Men treft denzelven overal op de geheele uitgestrektheid van den aangeslijkten grond aan, voornamelijk in de Deensche hertogdommen, in Duitschland en in de Nederlandsche provincie Groningen, doch verder westelijk in geringere hoeveelheid; daar ligt het overal onder den bovengrond, gemeentlijk in dunne lagen van een paar duimen tot 1 vt., doch nader bij de kust en de rivieren somtijds tot 2, zelden tot 3 vt. dikte; op plaatsen, alwaar hetzelfde niet gevonden wordt, is de zee in latere tijden doorgedrongen en heeft, na eerst den grond weggenomen te hebben, eenen nieuwen bodem geschapen, of zij stroomde daar niet zoo ver landwaarts in, zoo als in de nabijheid der Geest, ver van de kust, alwaar slechts eene ligte, weinig vruchtbare aarde boven op den darg ligt of alwaar beide deze grondsoorten met elkander vermengd zijn, die verder naar de kust toe allengskens in knik overgaan. —

Gelijk schier over elk onderwerp, zoo heerschen er ook verschillende meeningen over het ontstaan en de vorming der aangeslijkte gronden. Eenige oudere, en ook nieuwere, zelfs uitstekende geleerden ¹⁾ meenen, dat de aangeslijkte grond niet door aanslijking ontstaan, maar even oud als de overige bodem des vasten lands is. Hierbij zullen wij ons niet ophouden. Het langzaam ontstaan der aangeslijkte gronden door nederzetting of bezinking van slib is te dui-

1) B. v. F. Sjoerds in zijne Beschrijving van Friesland I. Engelberts, Aloude Staat. Berkley, Naturgeschichte von Holland.

delijk, dan dat zulks nog eenigen twijfel zoude overlaten; nog dagelijks zelfs heeft het voor onze oogen plaats. Hierover zijn ook schier allen, die over dit onderwerp geschreven hebben, het eens, slechts niet over de wijze, waarop hetzelfde geschiedt.

De algemeen heerschende meening is, dat de stroomen en rivieren het slijk met zich voeren en aan de kust laten vallen, waardoor de bodem allengs hooger en eindelijk voor de bebouwing geschikt wordt. Velen schrijven aan het zeewater ook eenig aandeel daarin toe. De LUC stelt, dat de vorming van den aangeslijkten grond uitsluitend aan de rivieren, welke de aarde en de klei van de velden en bergen der hoogere streken wegvoeren en als slijk aan haren mond laten vallen, moet worden toegeschreven ¹⁾. Hij ontwikkelt deze meening naderhand nog breeder en strekt dezelve ook tot het ontstaan der duinen uit ²⁾. Zeer juist merkt hij daarbij aan, dat de rivieren in het begin nog veel meer slijk en slijbdeelen in zee moesten voeren dan thans ³⁾. TERRENS, die anders zoo veel goeds en leerrijks over de aangeslijkte gronden bijbrengt, is met die meening zoo zeer ingenomen, dat hij zelfs berekeningen maakt over de hoeveelheid van het slijk, dat door de Elbe wordt afgevoerd ⁴⁾. Het verst in dezen gaat STEVENSON, die zelfs al de in de Noordzee aanwezige zandbanken aan de slijk-

1) Phys. moral. Briefe. I. 180 en op meer andere plaatsen.

2) T. a. p. 533. 3) T. a. p. II. 458.

4) Briefe. 45. 158 en elders.

ontlasting der rivieren toeschrijft ¹⁾): deze zouden dus, volgens die stelling, in een tijdsverloop van eenige duizenden jaren eene massa van meer dan 1700 vierk. geogr. mijlen, in de doorsnede 78 vt. hoog, aan het vaste land ontrukkt en in de zee ontlast moeten hebben, de aangeslijkte grond zelf dan nog niet eens medegerekend! Eene stelling, welke met de verouderde theorie der aarde ²⁾ van DE LUC overeenkomt, die een langzaam veranderen van het vaste land in zee en van de zee in land vooronderstelt.

De rivieren voeren klaarblijkelijk slijk, dikwijls in aanzienlijke hoeveelheid, met zich. Bij eene naauwkeurige beschouwing der aangeslijkte gronden zal zich intusschen aan iederen onbevooroordeelden beschouwer, de overtuiging als het ware opdringen, dat zij niet aan de rivieren alleen hun ontstaan te danken hebben, maar veeleer dat er nog eene andere oorzaak moet bestaan, welke daartoe, en wel in geenen geringen graad, zal hebben medegewerkt. Duchtige gronden pleiten daarvoor. Indien de rivieren door haar slijk alleen het ontstaan van den nieuwen bodem konden te weeg brengen, wat was dan de reden, dat zij vóór en gedurende den tijd, dat de veenen op den aangeslijkten grond ontstonden, geen slijk ontlasteden, althans niet dáár, waar de veenaarde (darg) zich bevindt? Inderdaad een hoogst merkwaardig natuurverschijnsel, des te merkwaardiger nog doordien de veenen der kleistreek zich, zoo al niet

1) Zie boven blz. 11.

2) Briefe. II. XIde Afd. voornamelijk in den 138sten Brief.

veral, dan toch over het algemeen, tot onmiddelijk aan den oever der rivieren, zelfs van groote stroomen, zoo als de Elbe, de Wezer en de Rijn, uitstrekken. De toevloed van slijk was in den overouden tijd veel aanzienlijker, dan in onze dagen, en moest zulks ook zijn, doordien men zich thans op het zorgvuldigste beijvert, om den aangebouwden grond tegen den aandrang der rivieren te beschutten, en zelfs voorzorgen neemt, om de door stortregens wegspoelende fijne aarddeeltjes op te vangen en daarna aan den akker terug te geven ¹⁾. De stroomen konden zich aanvankelijk in de uitgestrekte moerassen en meren, tusschen de duinen en den oorspronkelijken oever, onbelemmerd uitstorten, en moesten juist daar, en ook daar alleen, hun slijk laten vallen, het naast aan den voet der hooge Geest en der duinen, minder in de nabijheid van hun bed, alwaar de aanhoudende strooming geen bezinken toeliet. Geen spoor daarvan is er evenwel onder den darg te vinden, maar alleen zand, hetwelk van eenige duimen tot op 1 vt. diepte wel is waar met zwartachtige aarde, echter met geene klei vermengd is. Wel is waar ligt er in de oude rivierbeddingen zelve en in hare nabijheid, zoo als in Noord- en Zuid-Holland, in de Wezer- en Elbestreken, dikwijls klei onder het veen, doch dezelve is blijkbaar niet uit het bezinksel der rivieren alleen ontstaan, maar, gelijk de overige aangeslijkte grond, in vereeniging daarvan met de zee; iets hetwelk insgelijks

1) De Luc handelt hierover breedvoerig in de 4de afd. van het 1ste dl. zijner Brieven.

het geval is met die klei, welke, afwisselend met veenlagen, somtijds voorkomt. Waar bleef dan gedurende al den tijd, waarin de veenen op den aangeslijkten grond gevormd werden, — hetwelk vermoedelijk eenige eeuwen geduurd heeft, — het rivierslijk? In de zee konde het niet afvloeijen, of althans in zeer geringe hoeveelheid. Eerst nadat het veen zijne hoogte bereikt en de zee de duinenketen doorgedrongen was, begon het slijk zich op deze veenen neder te laten. Voorts, van waar de groote verscheidenheid van den aangeslijkten grond; waardoor is de ondergrond van denzelfden naar den zeekant gemeenlijk kalkachtig, en meer verwijderd, al is het ook aan den oever der rivieren, evenwel niet; uit welke oorzaak bevat de oppervlakte van het, na de indijking der aangeslijkte gronden gevormde, nieuwe land — de polders, greeden en kwelders — over het algemeen kalk, en die van den ouden, verder binnenwaarts liggenden kleigrond niet? — Maar vooral, op welke wijze konden de rivieren den knik doen ontstaan, eene kleisoort, welke voorheen niet aanwezig was, later nimmer weder ontstaan is en zich ook niet in de door de rivieren gevormde kleilanden bevindt? — Het ontstaan van den knik is een even merkwaardig verschijnsel als dat van den darg, zoo wel wegens deszelfs bijzondere eigenschap, als ook, en wel voornamelijk, doordien dezelve over de geheele, meer dan 100 mijlen beslaande, kleivlakte verspreid en, zoo als zijne ligging duidelijk bewijst, overal ten gelijken tijde ontstaan is. Zouden dan alle rivieren op eenen en denzelfden tijd deze knikstof mede-

gevoerd en ontlast, en naderhand wederom alle daarmede op hetzelfde oogenblik opgehouden hebben? De waarschijnlijkheid althans pleit daarvoor niet. — Eindelijk, waardoor bevindt er zich zoo veel aangeslijkte grond in het gebied der Eems, d. i. in de uitgestrektheid tusschen de stad *Groningen* en *Esens* of *Norden*; en waarom, naar evenredigheid, zoo weinig in het stroomgebied der veel grootere Wezer en bovendien nog der Elbe? De Eems is naauwelijks meer dan eene kustrivier, en stroomt van hare bron af tot aan de Oost-Friesche grenzen schier alleen door zandgronden, meestal van de schraalste en slechtste soort, terwijl ook hare zijtakken gedeeltelijk door zandgrond, gedeeltelijk door veen loopen: hoe kan dus aan deze eenig aandeel aan de vorming van den aangeslijkten grond, hoe gering dan ook, worden toegeschreven? —

De overleden kamerraad *FRESE* leverde eene nieuwe theorie over het ontstaan der aangeslijkte gronden ¹⁾, die wel niet door hem zelven, maar door den Kammer-Direktor *HERING* (overleden in 1759) ontworpen was. Zijn zoon deelde dezelve aan den Heer *FRESE* mede en door dezen werd zij daarop voor het eerst openlijk bekend gemaakt. Volgens deze theorie zoude voornamelijk het veenwater in vereeniging met het zeewater de klei voortbrengen. Hij grondt zulks op de waarneming, dat een weinig veenstof (Murt), met zeewater overgoten wordende, een bezinksel achterlaat, hetwelk met klei overeenkomt, en dat wanneer men veen- en zeewater te zamen in een glas

1) Ueber die Fehne. 51. Ostfries- und Harlingerland, 349.

Ook 'Hannoversches Magazin auf 1793, No 4 en 5.

doet, ook daaruit een bezinksel ontstaat, dat, op het gezigt en den reuk volmaakt aan kleiaarde gelijk is. De daadzaak is juist ¹⁾, doch niet de gevolgtrekking. Enkel humus of plantenaarde, waaruit het veen bestaat, kan zich onmogelijk in klei veranderen, daar de bestanddeelen van beide die aardsoorten geheel verschillend zijn: eenig aandeel aan de vorming van den aangeslijkten grond mag men evenwel gerust aan het veenwater toeschrijven.

Het onvoldoende der opgegevene theorie heeft mij op een ander denkbeeld gebragt, hetwelk mij meer natuurlijk voorkwam en in mijn werk: »*Ostfriesland und Jever*'' ²⁾, onder aanvoering der gronden, welke daarvoor pleiten, nader ontwikkeld is. Ik geloof namelijk, *dat de zee zelve het voornaamste aandeel aan de vorming van den aangeslijkten grond heeft.* Mijne gronden daarvoor zijn deze:

1) De bodem der zeeën is alleen eene voortzetting van het vaste land, inzonderheid die der Noord- en Oostzee. Gelijk in den grond des vasten lands de menigvuldigste verscheidenheid heerscht, daar men nu zand, dan klei, leem, mergel, kalk enz., dan weder rotsen aantreft, moet zulks inagelijks met den bodem der zee het geval zijn. Het tegendeel te vooronderstellen zoude opzienbarend en onnatuurlijk voorkomen, ja volkomen ongegrond zijn, daar het tegenwoordige

1) Althans wat de vermenging van het zee- en veenwater aangaat. Enkel turfmoelm met zeewater overgoten, bleef bij de proeven, welke ik genomen heb, onveranderd.

2) I. 62 en volg. voornamelijk 70.

vaste land van Noord - Duitschland en verder oostwaarts tot aan de Kaspische zee, voorheen insgelijks zeebodem geweest zijnde, hoewel gedeeltelijk slechts aan de oppervlakte, doch meest onder dezelve, juist dezelfde verscheidenheid van grondsoorten als de zeebodem oplevert; van daar ook, dat wij door de omstandigheid, dat de oppervlakte van den bodem der zee voor het grootste gedeelte uit zand bestaat, niet in de war gebragt kunnen worden, daar hetzelfde geval met de oppervlakte des vasten lands in de zoo even genoemde streek plaats grijpt. —

2) Het bezinken van slijk aan de kust der Noord-zee, hetwelk in den voortijd naar het schijnt zeer sterk plaats vond, beteekende in de middeleeuwen weinig, ja hield nu en dan misschien wel geheel op, doch is sedert de laatstverloopeue vijf eeuwen weder aanzienlijk vermeerderd. Hadden nu de rivieren de aangeslijkte gronden doen ontstaan, dan moest de verhouding geheel anders zijn: in de middeleeuwen zoude er nog veel land ontstaan zijn, doch sedert dien tijd reeds minder, dewijl de geheele landstreek, welke de rivieren van Duitschland doorstroomen, bebouwd is en de bebouwer vlijtig zorg draagt, dat er niets aan zijnen akker ontruikt worde.

3) De aanslijking is geenszins dan het sterkste, wanneer de rivieren en andere waters het meest opgezwollen zijn, — dus des winters en des voorjaars, — maar veelmeer bij den laagsten stand van het binnenwater, in den zomer en het eerste gedeelte van den herfst.

4) Het meeste aangeslijkte land ontstaat overal niet steeds in de nabijheid van groote stroomen, maar dikwijls meer aan de kleine rivieren, zoo als aan de Eems.

5) De aangeslijkte grond is, zoo wel in den boven- als ondergrond, van de meest verschillende soort, van de hoogst onvruchtbare, zoogenaamde pulveraarde tot den vetsten poldergrond toe, welke nimmer bemesting noodig heeft. — Bij deze, in opgemeld werk breedvoeriger voorgedragene gronden, voegen wij nog de volgende: a) de bovengemelde aangevoerde daadzaak, dat de veenen der kleistreek onmiddellijk op den ouden oorspronkelijken grond rusten. b) Het water is in de rivieren, *boven* het punt, tot waartoe het aan den invloed van ebbe en vloed onderhevig is, over het algemeen in mindere of meerdere mate helder; eerst van dat punt af en verder beneden- of zeewaarts begint het troebel, d. i. met slijk vermengd, te worden en wel te meer naar mate de zoutdeelen toenemen; daarna wordt hetzelfde langzamerhand weder helderder en het slijk verdwijnt tot dat ten laatste alles klaar zeewater is. c) Hoe heviger de weste- en noordewinden woeden, hoe meer troebel en slijkerig het zeewater is; in mindere mate is het zulks naar evenredigheid dat de wind zwak is, en zelfs bij eenen aanhoudenden oostewind, waarbij de zee zeer laag blijft en het rivierwater zich daarentegen verder verspreiden kan. Eindelijk, d) bestaat er een wezenlijk onderscheid tusschen de gronden, welke door de zee en die, welke door de rivieren gevormd zijn geworden; hetwelk steeds duidelijker in het oog valt, naar mate

men de rivieren verder opgaat, tot zoo ver als de ebbe en vloed reiken. De grond, zelfs die, welke in onze dagen ontstaat, wordt steeds ligter, minder vruchtbaar en meer tot het voortbrengen van gras, dan wel tot het verbouwen van granen geschikt. De door de zee gevormde landen, vooral zoo ver het zeewater nog zout is, hebben gewoonlijk eenen zwaren bodem, welke slechts verder naar de kust toe, door vermenging met het zeezand, ligter wordt, maar toch nog zeer vruchtbaar blijft; terwijl dezelve ook kalk bevat, hetwelk met de door de rivieren gevormde gronden niet het geval is. Men vergelijke slechts den zwaren bodem der Zeeuwsche eilanden met dien, welke verder landwaarts in aan dezelfde rivieren, de Maas en de Waal, ligt en — welk verschil!

Al deze gronden en bewijzen, welker getal men nog zou kunnen vermeerderen, geven de overtuiging aan de hand, dat het *aan de Noordzeekust* voornamelijk de zee is, waaraan men het ontstaan van den aangeslijkten grond moet toeschrijven, doch geenszins daaraan alleen, maar onder medewerking van de rivieren en kleine binnenwaters, vooral van die, welke van de veenen afstroomen. De zee is nooit in rust, zelfs niet in de diepte. Het geweld van den wind dringt tot op den diepsten bodem der zee door: het bewijs hiervoor levert de barnsteen, welke juist bij stormen het meest wordt uitgeworpen. Dergelijke voorbeelden ontdekken wij ook aan het strand des vasten lands en der eilanden. Niet zelden bedekt de zee aldaar bij storm aanzienlijke streken, ver-

scheidene voeten hoog, met haar zand; terwijl zij op andere plaatsen even hooge zandbanken in een oogenblik geheel wegspoelt. Er ligt dus niets onnatuurlijks in de voorstelling, dat de golven bij wijlen, nu hier, dan daar, nu eens aanzienlijke kleibeddingen voor eenige tientallen of honderden jaren, dan weder kleinere voor korteren tijd, ontblooten, losspoelen en zich door middel harer zouten ten naauwste met de fijnste deelen vereenigen; — even zoo als zulks met de opgeloste schelpen, welke aan het zeewater de kalkstof mededeelen, en zelfs met het zand het geval is, — vervolgens alles tot eene bijzondere massa omwerken en omzetten en bij daarvoor gunstige gelegenheid als slib of slijk op het strand nederwerpen. Het bewijs daarvoor ligt in de bestanddeelen van het zeewater zelf. Boven reeds ¹⁾ hebben wij zulks opgegeven. Het water der Noordzee bij Norderney bevat in 1 $\frac{1}{2}$ drachma of $3\frac{1}{4}$ ten honderd vaste deelen, welke uit ongeveer 3 drachma keukenzout en gevolgelijk uit $1\frac{1}{2}$ drachma of omstreeks 1 deel ten honderd talkaarde, kalk en humus, de hoofdbestanddeelen der klei, bestaan. Hoe gering daarentegen is niet in evenredigheid de hoeveelheid van slijk in het rivierwater. Het ontbreekt daaromtrent nog aan een naauwkeurig onderzoek; de opgaven dienaangaande loopen verbazend wijd uit een; van HOFF heeft eenigen aangehaald ²⁾. MANFREDI neemt $\frac{1}{175}$ aarddeelen in

1) Blz. 13 en 14.

2) Veränderungen der Erdoberfläche. I. 232.

het rivierwater aan ¹⁾, MAILLET slechts $\frac{1}{1700}$; HARTSOEKER vond in het water van den Rijn (waar?) $\frac{1}{100}$ aarddeelen ²⁾; STAUNTON berekent $\frac{1}{200}$ deelen in de zoo slibrijke Hoangho (Gele rivier) in China. Een ander schrijver daarentegen zegt, dat het troebelste rivierwater op 120 $\mathfrak{L}$ niet meer dan ongeveer 60 grein ($\frac{1}{4}$ lood) aarddeelen bevat. Dat zoude dus naar de onderscheidene schrijvers $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{17}$, 1, $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{154}$ ten honderd uitmaken. HARTSOEKER zal waarschijnlijk Rijnwater onderzocht hebben, dat reeds aan den invloed van den vloed onderworpen was, anders zeker had hij er niet zoo vele aarddeelen uit verkregen, daar de oneindig meer slijk houdende Gele rivier — die zelfs aan haar geelachtig slijk haren naam ontleent — slechts $\frac{1}{2}$ ten honderd zoude bevatten. Ook heb ik in den zachten winter van 1811-12 het Rijnwater bij *Arnhem*, *Nijmegen* en *Keulen* op het uitwendig aanzien zoo helder bevonden, dat men het zonder eenig bezwaar konde drinken; bij *Dordrecht* was het reeds zeer slijkerig. SHAW bepaalt de hoeveelheid slijk in den zoo uiterst slijkachtigen Nijl slechts op $\frac{1}{100}$ of $\frac{1}{4}$ ten honderd ³⁾; TETENS, eindelijk, dat van het Elbewater op $\frac{1}{1000}$ of op $\frac{1}{10}$ ten honderd ⁴⁾. Wij willen van deze zeven opgaven de hoogste

1) Evenwel op een tijdstip, toen de rivier — de Reno in Italië — opgeswollen en het meest troebel was. Tetens, 47. naar: *Raccolta d' Autori del Morimento dell' acqui*. VII. 40.

2) Doch, volgens een ander berigt, slechts wanneer de rivier opgezwollen en troebel was, en dan zelfs aarde en zand te zamen. Tetens, t. a. p.

3) Tetens, 47. Shaw. Voyage. II. 168 4) T. a. p. 161.

aannemen, dus van 1 ten 100, en hiernaar berekenen hoeveel aardeelen het water der Elbe bevat. . . Laet de breedte van deze rivier bij *Geesthacht*, tot aan welke plaats ongeveer de vloed oploopt, 150 roeden, de diepte 8 voet en de snelheid van het afstroomend water $1\frac{1}{2}$ vt. in eene seconde zijn. . . Volgens dezen maatstaf zoude de rivier in ieder uur 77,760,000 teerling voeten water in zee uitstorten, of 1,866,240,000 teerling voeten dagelijks, en alzoo $18\frac{3}{4}$ millioen teerling voeten aarde¹⁾. Even zooveel zullen misschien de Wezer, de Eems, de Eider en de overige rivieren, tusschen de Eider en de Lauwerzee, te zamen afvoeren, in het geheel dus $37\frac{1}{2}$ mill. teerling voeten. Men wil, dat de zee langs deze uitgestrektheid van 30 mijlen bij elken vloed 8 voet rijst, de rivieren en inhammen vult en zich aan de kust tot eene halve mijl breedte uitstrekt; dit zoude te zamen ongeveer 60 □ mijlen bedragen: ingevolge deze berekening zoude de zee bij elken vloed 276,480 mill. cubieke voeten water aanvoeren, dus het dubbele in

1) *Tetens* ¹⁾ maakt insgelijks eene berekening van de hoeveelheid aardeelen, welke de Elbe, benevens de Stör, de Eider en de overige nevenrivieren jaarlijks in zee afvoeren, doch hij verkrijgt niet meer dan $50\frac{1}{2}$ mill. teerling voeten in een geheel jaar. Zijne berekening bevat evenwel eene zeldzame fout; hij bepaalt, namelijk, de breedte der Elbe bij *Geesthacht* en van de overige rivieren te zamen op slechts 200 voet, hoewel de Eider alleen bijna deze breedte zal hebben. De snelheid van den stroom bepaalt hij op slechts éenen voet in iedere seconde en de diepte des waters op 8 vt.

¹⁾ *Reise*, 161.

24 uren, en derhalve bijna 4950 mill. teerlingvoeten klei-aarde; hetwelk $132\frac{1}{2}$ maal meer wordt, dan van de opgenoemde rivieren.

Deze berekening is eenig en alleen ontworpen om eene vergelijking te maken. Het zoude ten hoogste onjuist zijn, indien men daaruit een resultaat aangaande de werkelijke hoeveelheid van slijk, welke er wordt aangespoeld, wilde opmaken, hoezeer ook misschien de waarnemingen omtrent de hoeveelheid slijk, die de rivieren en de zee bevatten, naauwkeurig mogen zijn. »De ondervinding leert veeleer,» zegt de Heer von Hoff te regt¹⁾, »dat de werking der zee bij het aanspoelen van zand en slijk veel geringer is, en het ontstaan van nieuw land daardoor veel langzamer gaat, dan zulks door de meeste berekeningen gesteld wordt. Indien men, b. v., de berekening van STAUNTON op den Nijl toepassen wilde, dan zoude men tot het belagchelike resultaat komen, dat het Delta van den Nijl, hetwelk eene oppervlakte van ongeveer 100 geogr. □ mijlen beslaat, in weinig meer dan 306 jaren ontstaan ware.» Intusschen laat zich daaruit het verschijnsel verklaren, dat de aanslijking van nieuw land somwijlen zeer snel, doch, omgekeerd op andere tijden ook weder zeer langzaam plaats kan grijpen.

Het zout moge al een oorspronkelijk bestanddeel van het zeewater zijn, de klei-aarde, den kalk en de extractifstof mag men aan den bodem zelve, aan de schelpdieren, alsmede aan de verrottende gewassen en

1) T. a. p. 234.

zeebewoners toeschrijven. Zij schijnen echter, op eene voor ons onverklaarbare wijze, zeer naauw met het zeewater verbonden te zijn; en van daar ook dat zij bij eenen kalmen toestand des waters niet op den bodem neerzinken, maar het water veeleer zoo helder blijft, dat daarin geheel geene vreemdsoortige stoffen schijnen opgehouden te worden. Het is daarom dus geheel anders gesteld, dan met het rivierwater: dit neemt de genoemde stoffen slechts werktuigelijk op en laat de fijnste deeltjes eerst dan vallen, wanneer het in rust komt, de grovere reeds terwijl het nog stroomt. In dit opzigt komen de minerale waters meer met het zeewater overeen: ook die vertoonen zich helder en klaar, en er ontstaat geen bezinksel wanneer men dezelve in rust laat, doch door scheikundige middelen laten de verschillende bestanddeelen zich afscheiden. Dezelfde eigenschap neemt men bij het veenwater waar; hierbij duidt reeds de bruinachtige kleur en de eigenaardige, hoewel niet onaangename, smaak het aanwezen van vreemdsoortige bestanddeelen aan, welke zich even min werktuigelijk, maar slechts op eene scheikundige wijze of wel door uitdamping laten afscheiden. In deze naauwe vereeniging van de vaste bestanddeelen met het zeewater moet ook de oorzaak liggen van de, anders zoo wonderlijk voorkomende, daadzaak, dat er geene klei ontstaat aan de zeezijde der eilanden, noch aan het strand, alwaar de binnenwateren geenen invloed op het zeewater uitoefenen, en in het algemeen niet op die plaatsen, alwaar het laatstgenoemde alleen heerscht. In het

kleine laat zich de afscheiding door gepaste scheikundige proef- of tegenwerkende middelen (reagentia) zonder moeite bewerkstelligen, in het groote slechts gedeeltelijk. Het rivier- en overige binnenwater, voornamelijk het veenwater, schijnt hier de oorzaak te wezen, waardoor zulks bewerkt wordt; wanneer deze zich met het zeewater vermengen, wordt het water troebel en deze troebelheid wordt door een gering bezinksel opgevolgd. Dat hierbij het zeewater alleen niet bedoeld wordt, maar ook alle andere tegenwerkende middelen (reagentia) haar aandeel daartoe bijdragen, volgt van zelf. Dienaangaande oordeelt STEFFENS zeer juist, wanneer hij zegt: »in de veenen ontstaat, door het verrotten van de stervende planten in het water, eene olie, die insgelijks uit water en koolstof zamengesteld is. Olie en zoutstoffen zijn er (blijkbaar in de vette klei voorhanden: zij vereenigen zich tot eene zeep" enz. ¹⁾). De overleden Dr. IHERING, een grondig kenner van het veenwezen, zeide mij, daarmede instemmende: »uit het veen- en zeewater wordt eene derde grondstof — de klei — afgescheiden. Niet de fijne veenstof zal de stof opleveren, maar de stofdeeltjes van al het veen- en zeewater te zamen zullen elkander doordringen, de verwante deelen zich vereenigen en zoo de klei vormen. Het zout van het zeewater, deszelfs kalk, de talk, de extractifstof uit beide, de zuren en oliën van het veenwater, de aardeelen daarin vervat, zullen zich te zamen ver-

1) *Schelling's Zeitschrift für specul. Physik. I. 161.

eenigen en elkander bezwangeren en doordringen. In de klei worden die stoffen aangetroffen." Hij had nog slechts van het rivierwater als medewerkende oorzaak melding behooren te maken. — Het vroeger door mij bloot als een vermoeden geopperd denkbeeld van de scheikundige vermenging en afscheiding, heb ik later bewaarheid bevonden. Terwijl namelijk, zeewater, bij de eilanden geschept, door vermenging met veenwater een kleiachtig bezinksel opleverde, ontstond bij vermenging van het laatste met zeewater, dat in de bogt van de Ley, waar het zeer slijkhoudend is, geschept was, noch eenige troebelheid noch bezinksel. Dit water werd bij de ebbe uit killen genomen, waarin hetzelfde eenige uren stil had gestaan, en daardoor even zoo helder en even zoo zout was als zeewater; doch de klei- en aarddeelen hadden zich reeds van hetzelfde afgescheiden en nu konde er verder geen bezinksel uit ontstaan. De Heer von Hoff heeft over deze stelling in het breede uitgeweid. Het komt hem voor, dat de aangevoerde gronden eer bewijzen, dat de rivieren, zoo zij al de stof tot het nieuwe land voor het geheel of voor een gedeelte opleveren, evenwel tot het aanslijken van hetzelfde weinig toebrengen, maar haar slijk alleenlijk aan de zee overgeven, en dat er dan nog andere werkingen der natuur moeten bijkomen, om hetzelfde te bewerken, om te zetten en te verdeelen¹⁾. De ontwikkeling van de scheikundige werking bij de slijkbezinking is hem ook

1) Natürl. Veränder. I. 221.

niet duidelijk genoeg; men zoude daarvoor, zegt hij, in allen gevalle een meer afdoend bewijs mogen vragen; want wilde men ook al aan het in zee stroomend rivierwater het vermogen toekennen, om eene scheikundige scheiding der bestanddeelen te bewerken, dan zoude daarbij toch een nederploffen van het rivierslijk te gelijk met de in het zeewater bevatte bestanddeelen, plaats grijpen en zoo doende de vorming van de afzonderlijke onderlagen van het vruchtbare nieuwe land nog niet verklaard en opgehelderd zijn. Hij stelt zich de zaak liever op de volgende wijze voor: de rivieren, het veepwater en over het algemeen alle in zee stortende afstromingen van het land leveren, tegelijk met de door de zee zelve, werktuigelijk en mogelijk ook scheikundig, opgeloste deelen van den vasten zeebodem, — welks bestanddeelen met die van het vaste land overeenkomen, — de stof op tot de vorming van het nieuwe land. De zee echter werkt door hare bewegingen, zoo niet alleen, dan toch voor het grootste gedeelte, op den vorm, welken deze opgeloste deelen op haren bodem en aan hare oevers aannemen. Men zou kunnen toestemmen, dat ten minste op vele plaatsen, alwaar welligt geene stroomen van de eerste grootte in zee vallen — zoo als juist aan de noordwestkusten van Duitschland het geval is — en waar welligt de zeebodem uit ligt oplosbare en gemakkelijk te ontbindene lagen bestaat, het materieel, dat van den bodem der zee losgespoeld wordt, het door de rivieren aangevoerd slijk in hoeveelheid kan overtreffen. Daarentegen kan in andere oorden,

zoo als b. v. aan de monden van den Ganges of van den Nijl; omgekeerd het rivierstijk weder de overhand hebben. Bij het op den bodem der zee nedergevallen vast, maar sijn verdeeld slijk zal ongetwijfeld eene deels werktuigelijke, deels scheikundige afscheiding plaats hebben. Het zwaardere zand zal bij de landwaartsche beweging der zee, dus bij den vloed, die natuurlijkerwijze de werkdadigste is, reeds aan de buitenste keten der eilanden, alwaar de zee steeds in beweging is en aan de fijne deeltjes het bezinken niet toelaat, nedervallen. Deze laatste zullen tot aan de kust van het vaste land voortgestuwd en daar steeds op die wijze aangespoeld worden, dat de lichtste deeltjes den fijnen poldergrond of de bovenste laag vormen¹⁾.

- 1) T. a. p. 223 en volg. + In tegenspraak met deze stelling ontwerpt de Schrijver later (bl. 310 en volg.), bij de vermelding van eene vermoedelijke doorbraak der Noordzee tusschen *Calais* en *Dover*, eene geheele andere stelling. Hij houdt het er voor, dat zoo lang de aangenomene landengte bestond, de zeevloten al het zand, dat de rivieren met zich voerden, bij elkander hielden en tegen de kusten aanspoelden. Door deze aanspoeling ontstond het lage land, zoo wel aan de Nederlandsche of Duitsche als aan de Engelsche zijde. Zoo vormden zich Holland, Friesland enz. als eene groote zandbank, welke gedurende den loop der tijden steeds hooger werd. Toen de doorbraak der bedoelde landengte plaats greep en de stand der zee lager werd, vloeide zij van de Nederlanden af en liet datgene, wat tot dien tijd slechts zandbank en ondiepte was, als droog land achter. Wij kunnen aan deze wijze van beschouwen onzen bijval niet schenken, ofschoon de Schrijver het er voor houdt, dat dezelve schier geene hypothese is, maar veel eer zelfs als eene

In den grond komt deze verklaring met mijne wijze van zien overeen, dezelve is slechts in andere woorden uitgedrukt. Ik erken gaarne, in mijn boven aangehaald werk aan de rivieren van Noord-Duitschland veel te weinig invloed op de vorming van het marschland te hebben toegekend; zij dragen daartoe ongetwijfeld meer bij, al is het dan ook niet ten allen tijde. Bij die ontwikkeling had ik de kusten der Noordzee slechts in het algemeen, en bepaaldelijk die van Oost-Friesland en Jever in het oog. Dat er zich in vele andere oorden aan de monden van groote stroomen, inzonderheid van den Ganges, van den Nijl, van de Amazonen-rivier, van den Mississippi en anderen, insgelijks wijd uitgestrekte aangeslijkte landstreken bevinden, was mij wel bekend; doch van de gesteldheid derzelve, als ook van de bestanddeelen van het zeewater aldaar, had ik geene kennis, hoewel het hoogst geloofelijk voorkomt, dat op *die plaatsen* de rivieren het voornaamste aandeel aan de vorming des lands zullen hebben. Alleen moet ik nog aanmerken, dat, wanneer de Heer von Norr zegt, dat het betoog van de scheikundige wer-

daadzaak, als eene stellige waarheid kan worden aangenomen; hij stelt immers op den voorgrond dat er vóór het ontstaan van den aangeslijkten grond geene duinen bestonden, en dat de *zoetwaterplanten*, waaruit de veenen op den aangeslijkten grond, of de darg, bestaan; gelijk ook de daarin voorkomende *boomen* zich 20 en meer voeten diep uit den bodem der zee verhieven en in het *zoetwater* groeiden. Het eerste is onwaarschijnlijk, en het laatste mag men ronduit voor onmogelijk verklaren.

king bij de slijkbezinking meer afdoende bewijzen vordert, mij die stelling niet regt duidelijk is. Het veen- en zeewater zijn beide op het gezigt helder, en in een' onbewogen' toestand levert hetzelfde geen bezinksel op; maar mengt men dezelve ondereen, dan ontstaat er eerst eene troebelheid; daarna eene afscheiding der vaste bestanddeelen en eindelijk zettten deze zich op den bodem neer, waarna het vermengde water weder helder wordt. Heeft de afscheiding hier nu niet op eene scheikundige wijze plaats gegrepen, op welke wijze geschiedde dezelve dan? — Nog duidelijker blijkt zulks uit de waarneming dat zeewater, hetwelk, eenmaal met rivier- en veenwater vermengd, reeds een bezinksel heeft laten vallen, geene verdere verandering ondergaat wanneer het andermaal daarmede vermengd wordt.

Nog een grond voor den overwegenden invloed der zee ligt er in de ongelijke verdeeling van den aangeslijkten grond aan de noordzeekust opgesloten. Er zijn aan dezelve vier hoofdstreken, die ieder een riviergebied uitmaken, namelijk: dat van den Rijn en Maas, van de Eems, van de Wezer en dat van de Elbe. De grenzen tusschen dezelve laten zich het natuurlijkste door de vooruitspringende tongen der Geest bepalen. Het gebied van den Rijn zoude zich dus van de Wester-Schelde in het zuiden tot aan de stad *Groningen* noordelijk uitstrekken; dat van de Eems van genoemde stad tot aan *Esens*; dat van de Wezer van *Esens* tot aan *Cuxhaven*, en dat van de Elbe van daar tot aan Jutland. Rekenen wij nu alles zoo

goed mogelijk te zamen, dan bevinden wij, dat de *tegenwoordige* uitgestrektheid der aangeslijkte gronden op de aangeduide streck ongeveer $390\frac{1}{2}$ □ geogr.-mijlen bedraagt ¹⁾; daarvan beslaat:

het gebied van den Rijn 240 □ mijlen,

der Eems $48\frac{1}{2}$ □

der Wezer $28\frac{1}{2}$ □

der Elbe $64\frac{1}{2}$ □

Welke eene verbazende onevenredige verhouding!

De Rijn en de Maas, welke te zamen toch niet grooter zijn dan de Elbe en de Wezer, hebben bijna viermaal zoveel aangeslijkten grond als deze; de kleine Eems heeft slechts $\frac{1}{2}$ minder dan de Elbe, hoewel vele van de talloze rivieren, welke zich in deze uitstorten, voor zich alleen grooter zijn, dan de Eems en ook meer vruchtbare aarde moeten afstroomen. Van nog merkt over deze, voor zoo ver ik weet, het eerst door mij vermeld en in het oog vallende daadzaak aan: dat alleen op zekere daartoe geschikte plaatsen van den zeebodem en der kusten, afgespoelde brokken, zand en slijk worden te zamen gehouden en zich ophoopen en dat van andere plaatsen hetzelfde steeds weder zal worden weggespoeld. Het aanslijken van

I) In mijn tafereel van den stormvloed van 1925 heb ik getracht, de hoegrootheid der aangeslijkte gronden in elke provincie naar de voorhandene kaarten en eenige kennis van de plaatselijke gesteldheid te berekenen, en daarop zijn mijne opgaven gegrond. De kleigronden aan de Elbe zijn slechts tot daar, waar deze rivier de Labe opneemt, berekend.

Jand geschiedt daarom slechts op eenige plaatsen; op andere bespoot men zulke niet, maar wel het tegen-deel - verwoesting en afspoeling der kusten. Zee bewerkt b. v. de in de Noordzee heerschende, van het noorden naar het zuiden gerigte, golvende beweging des waters, dat alle zeearmen, welke door de uitwatering van meren en stroomen in die zee gevormd zijn, steeds meer en meer naar het zuiden verplaatst worden door de zandbanken, die zich vormen, en dat op plaatsen, alwaar zij meer dan eenen zeearm gevormd hebben, de zuidelyksten de diepten zijn en de meer noordelyken hunne diepte verliezen. Dit verschijnsel verklaart zich daardoor, dat daar, waar hetzelfde zich opdoet, de noordelyke oevers der rivieren aan hare uitwateringen eenen schutsmuur tegen de sterke, uit het noorden komende, strooming opwerpen en het rustig neervallen en vastzetten van het rivierzand¹⁾ veroorlooven; terwijl de zuidelyke oevers daarentegen aan de bespoeling van deze heerschende strooming zijn blootgesteld, waardoor het nedervallende zand steeds van dezelve wordt weggedreven, zij zelven uitgespoeld en verdiept worden en zoo doende de mond allengakens eene verplaatsing naar het zuiden moet ondergaan.²⁾ Moge deze wijze van beschouwen ook al in bespiegeling waar en in eenige gevallen van toepassing zijn, over het algemeen leert evenwel

1) Eigenlijk *rivierstijk*. Op meer plaatsen nog zegt de schrijver gemeenlijk *zand* in plaats van *stijk*; beide zijn evenwel zeer verschillend.

2) T. a. p. 225.

de ondervinding aan onze kusten het tegendeel; ja zelfs, dat de schijnbaar het meest voor winden en stroomingen beschutte plaatsen weinig, en daarentegen die, welke aan beiden blootgesteld zijn, sterk aangroeijen. Zoo is de, vóór 400 jaar ontstane, Biesbosch bij *Dordrecht* eeuwen lang open gebleven en slijkt eerst nu dicht. De Jade is nog open. Daarentegen zijn de voormalige groote zeeboezems in het *noorden* van de provinciën Friesland en Groningen, alsmede die tusschen Oost-Friesland en Jever in een paar eeuwen geheel toegeslikt; de noordelijke oever der Elbe is van *Cuxhaven* tot *Freiburg* met eenen breedten zoom van nieuw aangeslijkten grond omgeven en het eiland *Dijkzand*, aan den tegenover liggenden oever, met het vaste land verbonden. De zee valt bij stormen regt op deze beide laatste streken ongehinderd en met hare volle kracht aan, daar niet eens eilanden het geweld der golven eenigermate verzwakken, zoo als aan de westkusten. In de Zuiderzee, alwaar volgens deze stelling, veel land zoude moeten ontstaan en waarin bovendien een arm van den Rijn uitwatert, vertoont zich integendeel weinig nieuw aangewassen land, zelfs de meer dan vijf eeuwen bestaande zeeboezem het IJ is nog water en begint eerst sedert ettelijke jaren toe te slijken. STRYKERSON meent, wel is waar, en velen geven hem hunnen bijval, dat al het slijk, hetwelk door de rivieren wordt aangevoerd, zich door de geheele zee zal verspreiden. Volgens die meening zoude men kunnen aannemen, dat b. v. het slijk der Elbe en der Wezer naar de streken der

Rems trok en zich daar nederliet. Intusschen is zulks niet zeer waarschijnlijk. De strooming loopt, wel is waar, gedurende de ebbe aan de noordkust, van het oosten naar het westen, maar in het begin bestaat alles uit zeewater, later bij ebbe, wanneer het rivierwater de overhand krijgt, is het Wad tusschen de kust en de eilanden reeds droog; hierdoor moet de ebbestroom meer noordelijk vloeijen, zoo als dan ook over het algemeen de strooming, van de Elbe af aan, zich reeds dadelijk meer daarheen wendt, bijlangs de Sleeswijk - Holsteinsche kust. - Wij keeren thans tot ons onderwerp terug.

De aangeslijkte grond was alzoo gevormd geworden; doch zeer waarschijnlijk niet in deszelfs tegenwoordige gedaante. Verreweg het grootste gedeelte bestond uit veen, met slechts een weinig aangeslijkten grond overdekt, meestal slechts ter dikte van een paar duim tot 1, ten hoogste $1\frac{1}{2}$ vt., bestaande gedeeltelijk uit knik, gedeeltelijk uit vermengde klei-aarde; alleen aan de rivieren lag er meer en eene betere soort van klei, minder veen. Deze bodem bedekte de ruimte tusschen de oorspronkelijke kust en de duinen geheel en al; dezelve hing niet te zamen, maar werd door vele, op de Geest en het hooge veen ontspringende, beken, welke hier en daar in elkander vloeiden, in ontelbare grootere en kleinere eilanden en schiereilanden verdeeld en was ook met vele meren voorzien, waaronder vooral in aanmerking komen: het zuidelijk gedeelte der Zuiderzee, hetwelk ongetwijfeld uit verscheidene kleine meren ontstaan

is, zoo als later het Haarlemmermeer; vervolgens vele in de Nederlanden en Oost-Friesland, en zonder twijfel ook in de noordelijke helft der Zuiderzee, toenmaals nog land, alsmede op het tegenwoordige Wad. Dezelve zullen te samen eenen omvang van vele vierkante mijlen beslagen hebben.

Dergelijke meren vindt men alleen in de lage, met darg opgevulde, kleistreken, doch niet in den hooger liggenden kleibodem; op de geheele uitgestrektheid der kust is er geen voorbeeld van dien aard bekend: zeker eene merkwaardige omstandigheid! — Hoe en wanneer ontstonden deze meren? Reeds dadelijk bij het ontstaan van de darggronden? Maar waarom slijkten zij dan niet dicht, toen de vorming van den aangeslijkten grond begon? — in hien toch moest het vloeibare slijk zich het eerst nederlaten en dezelve weldra geheel vullen, zoo als zulks nog ten huidigen dage overal geschiedt op plaatsen, alwaar de zee vrijen toegang heeft. De zoogenaamde spitdobben (hier petgaten genoemd) — kuilen, door het uitgraven van aarde tot herstelling der dijken ontstaan — zijn dikwijls in een paar jaren weder met slijk aangevuld. — Ontstonden zij eerst gedurende de vorming van den aangeslijkten grond, welke kracht vermogt dan zoo vele en zoo groote kuilen in het veen te woelen, en waar bleef de uitgewoelde aarde? De lagen van den aangeslijkten grond toonen aan, dat de vorming van denzelven, behalve in de nabijheid der rivieren, op eene rustige wijze plaats greep, zelfs de stroomingen oefenden daarop eenen geringen invloed uit;

daarom is het voorkomen van meren des te onbegrijpelijker en vooral dat dezelve in zulk eene buitengewoon groote menigte worden aangetroffen ¹⁾. Ik kan mij deze zaak niet verklaren. De zeevloedden hebben zeker kracht genoeg om groote gaten in den grond te woelen, zelfs tot eene ongemeene diepte ²⁾. Men vindt dergelijke gaten niet zelden in de nieuw aangewassen gronden aan de binnenzijde der dijken; zij heeten kolken, ook wielen en braken, en ontstaan wanneer de vloedden over de dijken storten, doch menigvuldiger bij het doorbreken van dezen, als wanneer er gewoonlijk op de doorgebrokene plaats een diep gat ontstaat. **TETENS** voert bij het vermelden der hoofden en van het paalwerk der Elbe nog eene andere wijze van het ontstaan der kolken aan. »Dergelijke hoofden en paalwerken veroorzaken eene rond-draaijende beweging in het water, waardoor in de Elbe de groote diepten veroorzaakt worden. Het water, in eenen maastroom rondgevoerd, boort in den grond door en maakt gaten — kolken-, vooral daar, waar de grond teenachtig is, zoo als daar ter plaatse in de Elbe boven *Bransbüttel* het geval is. Verder op, tegenover de *Wilstermarsch*, zijn er plaatsen in die rivier, op welke men eerst op eene diepte

- 1) In Oost-Friesland alleen telt men 119 van dezelve, waarvan zich ongeveer de helft op den aangeslijkten grond bevindt.
- 2) Bij den stormvloed van 1825 woelden zij niet verre van Emden, bij de Larrelter kolk, een gat in den voet des dijks ter diepte van 100 vt.

van 20 tot 24 vademmen grond aantreft. Waarschijnlijk is uit deze gaten het veen weggespoeld. In de haven van *Kiel* is ook zulk een diep gat, niet ver van het land, alwaar de grond insgelijks veenachtig is" ¹⁾. — Maar tusschen zulke kolken en de meren bestaat een groot onderscheid. De zee woelt op eene effene vlakte, waar zij zich ongehinderd verspreiden kan, niet diep in den grond, en ook zullen daarbij bezwaarlijk maalstroomen kunnen ontstaan; veeleer zoude de veenbodem door de vloed en opgeligt en weggespoeld kunnen zijn, doch ook dit is bij meren van 100 morgens omvang naauwelijks te denken, veel minder nog bij grootere, welke eenen omtrek van eenige uren beslaan.

Hoogten of heuvelen worden er op de aangeslijkte gronden in groote menigte aangetroffen. De meeste dorpen zijn op zoodanige hoogten gebouwd, zelfs geheele steden, zoo als: *Emden*, *Dokkum*, *Glückstadt*, *Tönningen* en meer andere; men noemt dezelve *Warfen*, *Wehrden*, *Würden*, *Wurth*, in Friesland *Terpen* en ook wel *Vlishergen*. Zij verheffen zich slechts tot eene geringe hoogte van 6, 8 tot 10 v. boven het omliggende land, zelden hooger, doch beslaan voor een gedeelte eenen aanzienlijken omtrek, daar velen uitgebreidheid genoeg hebben voor 40 tot 100 huizen met de daarbij behoorende tuinen. Vele, in Groningen en Oost-Friesland misschien alle, glooijen aan alle zijden zeer flauw af, zoodat men somtijds

1) Reisen. 231.

ter naauwernood bemerkt waar zij eenen aanvang nemen. Eenigen zijn schier rond, anderen langwerpig, zelfs tot eene lengte van een paar honderd roeden, bij eene zeer geringe breedte. In Oost-Friesland vindt men vele zoodanige heuvelen (Warfen) aan de oevers der Eems en van eenen vermoedelijken ouden arm van dezelve, als ook aan haren tegenoverliggenden oever in Groningen, alwaar men tevens de grootsten aantreft: insgelijks worden dezelve aan de beide kanten van de Wezer en aan den westelijken oever der Elbe gevonden. De meeste geleerden zijn van oordeel, dat deze heuvels door de vroegste bewoners der klei-streek opgeworpen zijn, om daarop bij hooge vloedden met hun vee eene schuilplaats te vinden; zelfs de geleerde oudheidkundige WESTENDORP, zelf bewoner van dusdanige terp aan de Eems, is die meening toegedaan¹⁾. Ongetwijfeld is zulks het geval met de kleineren, of voornamelijk met die groote menigte, welke slechts ruimte voor een enkel of een paar huizen aanbieden: het meerendeel echter zal door de natuur geschapen zijn, hoofdzakelijk door de stroomen en, zoo dan ook al niet regtstreeks in de rivierbedding zelve, dan toch na aan dezelve, zoo als door de diepte van den bodem wordt bewezen. Zoo gaat in de terpen aan de Eems, gelijk bij het graven van putten blijkt, de klei 22 tot 44 vt. diep, daaronder dan begrepen de 8 of 9 voet van de hoogte des heuvels; in sommigen gaat dezelve nog wel dieper:

1) Hunnebedden.

zoo heeft men te *Loppersum* (in Oost-Friesland) en wel nabij den voet des heuvels op de diepte van 50 voet nog klei gevonden. Juist deze ligging levert het sterkste bewijs voor den natuurlijke oorsprong dier heuvels op. Indien de natuur deze verblijfplaatsen niet aan de eerste bewoners dier streken had aangeboden, zouden zij het zeker niet gewaagd hebben zich zoo na aan den oever der zee neder te zetten; en bovendien was de veefokkerij, en niet de visscherij hun hoofdbedrijf. Daarvoor pleit ook de ten uiterste ongelijke verdeeling dezer heuvels: zoo treft men in Oost Friesland, aan de beide oevers van de Eems, van af den mond der Leda tot aan de Leij, en aan den vermoedelijken oostelijken Eemsarm, 50 van dezelve aan, waarop zich geheele dorpen verheffen; in de vier noordelijke ambten op eene *gelijke* lengte slechts 15, doch daarentegen vele lage heuveltjes van eenen omvang, waarop slechts 1 of 2 huizen staan kunnen; voorts pleit daarvoor de gesteldheid der onderscheidene aardlagen, daar er zich *boven* de kniklaag, welke op eene gelijke hoogte met die in het omliggende land ligt, overal zuivere klei van de beste en zwaarste soort bevindt, die daar niet konde zijn, indien de heuvels door kunst waren opgeworpen, de aardsoorten zouden alsdan veel meer vermengd door elkander heen liggen; — eindelijk wordt derzelver natuurlijke oorsprong bewezen door hunnen grooten omvang. Men moge het ronduit onmogelijk noemen, dat de vroegste bewoners, die buitendien, even als ieder ruw volk, van allen aanhoudenden arbeid afkeerig waren, heuvels

ter grootte van 5, 10 tot 20 duizend vierkante roeden verscheidene voeten hoog zouden hebben opgehoopt; zij zullen zich veeleer vergenoegd hebben om daar, waar er geene bestonden of slechts een gering aantal van dezelve voorhanden was, kleine hoogten op te werpen, die slechts ruimte hadden om hunne hutten en vee te kunnen dragen, zoo als men dergelijke op den aangeslijkten grond en op de daar aanwezige onbedijkte eilanden overal in menigte vindt. Daaronder zullen misschien ook enkele van grooteren omvang geweest zijn, wanneer eenige huisgezinnen zich vereenigden; daartoe kunnen die gerekend worden, van welke HUNRICHS melding maakt en die hij in het Stadt- en Butjadingerland onderzocht heeft. Dezelve bestaan, volgens zijne opgave, uit afwisselende lagen van slijk en veenplaggen, rustende op eenen bodem van afgebakende, met *stroo aangevulde*, vierkanten, welke ongeveer vier voet onder het tegenwoordig maaiveld liggen. Hieruit volgt reeds, dat zoodanige hoogten niet zeer groot konden zijn, want welk eene verbazende hoeveelheid stroo zoude er toe vereischt worden, om slechts den omtrek van het kleinste dorp daarmee te bedekken! HUNRICHS geeft niet bepaaldelijk de plaats op, alwaar dergelijke heuvelen gevonden worden; zij zullen denkelijk weinig in getal en verder landwaarts in op den lagen grond voorkomen. Die, welke aan den westelijken oever der Wezer gevonden worden, bestaan niet uit zoodanige lagen, maar uit klei²⁾, hetwelk mede met

1) Deich-, Siel- und Schlengenbau. I. 81.

2) Volgens bijzondere berigten.

die aan den oostelijken oever het geval is ¹⁾. **FAHSE** dwaalt dus zeer, wanneer hij de opgave van **HUNRICHS** op alle terpen toepast ²⁾. Het grootste gedeelte der kleinere hoogten daarentegen draagt zichtbare blijken, dat zij door kunst opgeworpen zijn; de aardsoorten zijn meer vermengd en zelden gaan zij zoo regelmatig in de hoogte als de grootere. Men moet echter toestemmen, dat vele dezer laatsten, hoewel dan oorspronkelijk door de natuur gewrocht, niettemin door derzelver bewoners van tijd tot tijd, naar mate de vloedden zich meer verhieven, zijn aangehoogd; in eenigen vindt men zelfs sporen van vroegere bebouwing; ook zal deze bebouwing en de naar evenredigheid sterke bemesting geen onbeduidend aandeel aan die verhooging gehad hebben. Enkele groote terpen zijn er zelfs, die voor een gedeelte ook bij de hoogste bekende vloedden niet door het water overstroemd worden, zoo als een klein gedeelte van *Emden* op de oude stad (Altstadt), *Tönningen* ³⁾, *Büttel*, *Offenwarden* en anderen aan de *Wezer* ⁴⁾.

T. Wie is er die vermag te bepalen, wanneer de wording van den aangeslijkten grond eenen aanvang nam, en wanneer dezelve de opgegevene uitgestrektheid heeft verkregen? De veenen der kleistreek zijn niet jong, doch bezwaarlijk zoo oud als de hooge veenen. Het aangeslijkte land moet dus nog jonger zijn.

1) *Visbek*, *Niederweser*. 107.

2) *Ostfries- und Harlingerland*. 229.

3) *Dankwerth*. 148. *Tetens*. 195.

4) *Visbek*. I, 3.

Indien de darg op eene kleilaag rustte, dan kon men met zekerheid aannemen, dat de wording van den aangelijkten grond onmiddellijk na het terugtreden der zee van de Geest en na de verspreiding der rivieren over den achtergelaten' zeebodem eenen aanvang nam; doch daar zulks niet het geval is, behalve in oude rivierbeddingen, zoo moet het tijdstip van deszelfs ontstaan in latere tijden gesteld worden. Tot de vorming der kleilagen, welke den ondergrond van het betere gedeelte van den aangelijkten grond, vooral in de nabijheid der vlietende waters en der kust, uitmaken, zullen welligt duizend en meer jaren noodig geweest zijn, iets hetwelk vooral begrijpelijk wordt wanneer men in overweging neemt, dat de zee slechts eenen geringen toegang tot het land had; met de kniklaag echter, welke het veen of den darg bedekt, moet de geheele vlakte tegelijk en in eenen zeer korten tijd overdekt zijn geworden, iets hetwelk hare doorgaande gelijke gesteldheid en hare geringe, slechts hier en daar door de plaatselijke gesteldheid veroorzaakte meer aanzienlijke, dikte aantoonen. Het is zeer ligt mogelijk, dat er zelfs geen eeuwkring vereischt werd, om de ruimte van 900 tot 1000 □ mijlen aan te vullen. Waarschijnlijk bestond de aangelijkte grond in zulk eenen toestand reeds vóór 3000 jaren.

Weldra werd de nieuwe bodem, welke nu niet meer dagelijks, maar slechts bij hooge vloed overstroomd werd, met groen bedekt. Daarna verhieven zich boomen, voornamelijk de eik; zij vereenigden zich

tot boschaadjes en grootere en kleinere wouden, doch niet van die uitgebreidheid en digtheid als de wouden op de Geest, terwijl zij overal door onafzienbare weidewakten waren afgewisseld. Het frissche groen lokte de dieren tot zich, die bij het rijkelijk voedsel snel vermenigvuldigden, de beer, de eland en het wilde rundvee vervulden wouden en beemden en nog heden ten dage worden in het veen de duidelijkste sporen dezer dieren aangetroffen ¹⁾. Eindelijk verstoutte zich ook de bewoner van den ouderen bodem, van de Geest, zich daarheen te begeven. Reeds vroeger had zich alles naar den rand der oude oorspronkelijke kust begeven. Hier ontstonden dorpen

1) Bij den stormvloed van 1825 kwam er, niet ver van de stad Genemuiden in Overijssel, uit een door de zee in den voet des dijks aldaar, ter diepte van $4\frac{1}{2}$ voet, gewoeld gat het bovenste gedeelte van den kop met de kern der horens van een dier uit het runderengeslacht ten voorschijn, althans vond men zulks eenigen tijd daarna in de nabijheid van die plaats, tusschen den uitgespoelden derrie en het welzand, met beide welke stoffen al de holigheden opgevuld waren. Deze kop was volmaakt gelijk aan dien, welke in 1816 in eene turfgraverij bij *Arpajon* gevonden en door *CUVIER* (*Recherches sur les ossements fossiles*. IV. 151.) beschreven en afgebeeld is, naar wiens meening dezelve van een uitgestorven diergeslacht afkomstig was, van hetwelk ons rundvee afstamt¹⁾. In hetzelfde jaar vond men in het wad bij *Neuhartlingersiel* in Oost-Friesland, op eene diepte van 7 voet, de helft van eene groote hertenkroon.

¹⁾ *Pelkwich*, Overijssel's Watersnood. 141. *Mijne Stormvloed-gemälden*. 361.

of liever rijen van huizen, dikwijls een half uur en meer lang; de bewoners namen het nieuwe land, dat aan den voet hunner woonplaatsen ontstaan was, in bezit, lieten hun vee daarop grazen en wonnen hooi van hetzelfde. Doch er was te veel land voor hunne kudden. Enkele huisgezinnen waagden het om zich midden in de nieuwe schepping neder te zetten; weldra werden zij door anderen gevolgd, iets hetwelk van tijd tot tijd toenam. Even als overal op eenen nieuw ontgonnen' grond, zoo vermenigvuldigden ook hier de aankomelingen zich sterk; ten laatste bezetteden zij de geheele streek tusschen het oude land en de duinen, hoewel dezelve zeker niet even sterk als thans bevolkt zal zijn geweest. Zij sloegen hunne woningen op lage heuvels op, welke zij of zelve opwierpen of voor het grootste gedeelte reeds door de natuur gevormd, voornamelijk in de nabijheid der rivieren, aantroffen. Velen zullen zich misschien ook op den vlakken bodem hebben nedergezet, — eene daadzaak, welke, hoe onwaarschijnlijk dezelve ook moge voorkomen, evenwel door sporen, die men niet zelden in en onder de heuvelen aantreft, klaarblijkelijk bewaarheid wordt. In het bijzonder levert Jever daarvan sprekende voorbeelden op. Aldaar heeft men in de terpen van de dorpen *Hohenkirchen*, *Wiarden*, bij *Tralens*, enz., op de hoogte van het daaraan grenzende maaiveld, menigmaal mestvaalten, asch, stroo, beenderen van schapen van de kleinere soort (het heideschaap) en dergelijke gevonden').

D) Uitvoeriger hierover *Ostfriesland und Jever*. II. 190. f.

Deze ontdekkingen bewijzen voldoende, dat de kleibewoners in den overouden tijd door de zee niet verontrust geworden zijn, alsmede dat zij zich op den akkerbouw toelagden, zoo als het stroo en de daarmede vermengde mesthoopen aantoonen. Men zoude zulks misschien op het natuurlijkste kunnen verklaren door te stellen, dat de openingen in de duinenketen zich na de wording van den aangeslijkten grond weder vernaauwden en daardoor de zee verbinderden, om zich even verre als te voren over het land te verspreiden. Anders zoude men moeten aannemen, dat zoodanige plaatsen eerst na de bedijking der kleistreek bebouwd geworden zijn, doch hiermede strookt weder niet, dat men slechts beenderen en mest van schapen, althans in de terp van *Tralens*, gevonden heeft, daar immers de bewoners zich reeds ten tijde der Romeinen met de rundveeteelt onledig hielden.

Keuwen lang leefde de herder en visscher gerust en veilig op zijn nieuw verworven eigendom. Veeteelt was wel de hoofdbezigheid van den eersten, doch hij beoefende tevens den akkerbouw, hoezeer zich dit veelligt alleen bij de teelt van zomervruchten bepaald zal hebben; de zeevloeden stegen niet hoog, slechts zelden zullen misschien alle velden overstroomd zijn geworden, en dan nog tot eene geringe hoogte. Ook was daarenboven het overstromende water niet zeer zout, — een gevolg van de geringe hoeveelheid zeewater in evenredigheid tot het binnenwater. Maar nog niet geheel gesloten, begonnen de openingen in de duinen zich reeds weder te verwijden, zij lieten meer zeewa-

ter door en de vlooden kwamen veelvuldiger en rezen hooger. Menigmaal zullen misschien bijzonder hooge, door zware stormen opgestuwde vlooden de velden bedolven hebben; veelligt verzonk ook toenmaals het Jutlandsche rif, zoo het namelijk eenmaal land geweest is, in den afgrond en baande der zee eenen buitengewoon grooten en steeds geopenden toegang tot het land. Vele streken, welke nu aan de zee en de stroomen lagen, werden zelfs door niet zeer hooge vlooden overstroomd. Dikwijls vond het vee geen voedsel en zelfs de mensch moest gebrek lijden; menigmaal rukte de zee aanzienlijke gedeelten zijner velden weg, ja somtijds geheele dorpen. Bij hooge vlooden boden nu zelfs de hoogten (Warfen) geene veilige toevlugtsoorden meer aan. Velen kwamen in de golven om, en die gespaard bleven, werden door vertwijfeling aangegrepen. Zij verlieten het erf hunner vaderen, om in ver verwijderde en vreemde oorden een nieuw vaderland te zoeken. Nergens echter waren vaste verblijfplaatsen te vinden; langen tijd dus doolten zij rond, tot dat eindelijk het zwaard der Romeinen hen in de vlakten van Italië verdelgde. Die volksverhuizing moet reeds in de 4de of 5de eeuw vóór de geboorte van CHRISTUS begonnen zijn, daar reeds ARISTOTELES en ERATOSTHENES daarvan gewag maken ¹⁾. Missen wij ook al in dezen bepaalde en

1) In het kanton Schwyz, vooral in Oberhastthal, houdt zich nog steeds de door den vader aan den zoon overgeleverde *Sage* levendig, dat n. l. hunne voorvaderen uit het land der *Friszen* derwaarts verhuisd zijn. Er zou een

zekere geschiedkundige berigten, de toespelingen daarop bij de oude schrijvers ¹⁾ laten deswege evenwel geenen twijfel meer over. Alle inwoners echter zullen hun land niet verlaten hebben, velen zullen misschien zijn achtergebleven, vooral zij, die verder van de kust verwijderd woonden. Ook de verlatene streken zullen wel niet lang onbewoond gebleven zijn. Trouwens, de Teutonen of Germanen, zoo als zij door de Romeinen genoemd werden, van het oosten komende, overstroomden Duitschland en namen ook de streken langs de kust in bezit. Alle van éénen stam zijnde, verdeelden zij zich in meerdere takken, zoo als de Jutten en Sassen op het Cimbrische schiereiland, de Gauchen tusschen de Elbe en Eems, en de Friezen van dáár tot aan den Rijn. Zij vermengden zich met de achtergeblevene oorspronkelijke bewoners dier streken en niet lang zeker duurde het nu of het land was weder bevolkt. Door de rampen hunner voorgangers gewaarschuwd zijnde, verhoogden zij hunne woonplaatsen tot boven

dure tijd over Friesland gekomen zijn, waarop men besloten had, dat de tiende man het land zoude verlaten. In drie hoopen, onder drie aanvoerders, 6000 strijdbare mannen sterk, trokken zij op, enz. ¹⁾ Volgens *Honstetten* (Chron. Helv. 1481) heetten twee der hoofdlieden *Suiter* en *Suey*, welke aan de nog dikwijls voorkomende namen van *Switert* en *Swenne* doen denken. — Zouden, echter, niet veeleer de boven vermelde vlooden aanleiding tot deze volksverhuizing gegeven hebben?

1) *Florus*. III. 3. *Strabo*. II. VII.

¹⁾ *Müller*, *Schweizer Geschichte*. I. 417. Uitg. van 1806.

het bereik der toenmalige hoogste vloed, en voeren daarmede voort naar mate de vloed en heviger aandrongen en hooger stegen. Ook is het zelfs wel mogelijk, dat zij dijken of waterkeeringen (Dämme) tegen de zeevloed opwierpen. Insgelijks hielden zij zich met den akkerbouw onledig, doch waarschijnlijk verbouwden zij alleen zomergewassen; wintervruchten waren niet tegen de herfstvloed bestand. De zee, die nu eenmaal eenen meer gehaanden weg door de duinen verkregen had, drong, daarmede nog niet tevreden, intusschen op verscheidene plaatsen zelfs tusschen dezen en den ligten, schier alleen uit veen bestaanden, bodem door, spoelde hier geheele plekken los en bedekte elders andere, van meerderen omvang, met haar zand; misschien zullen er ook reeds vroegere vereenigings-kanalen tusschen de grootere rivieren, aan deze zijde der duinenketen, voorhanden geweest zijn, waardoor de zee zich nu des te gemakkelijker konde verspreiden. Alles werd met zand overdekt, herkomstig zoo wel van de weggespoelde duinen als uit de zee zelve. Een of meer buitengewoon zware stormen spoelden vermoedelijk eene verbaasend groote hoeveelheid zand op eenmaal aan, en overdekten daarmede aanzienlijke streken van verscheidene mijlen omvang. Op deze wijze ontstonden de eilanden uit de verbroke duinenketen; zij waren van het tegenwoordige vaste land afgescheiden door aanvankelijk slechts smalle kanalen en rivieren en door onoverzienbare zandwoestijnen, welke bij de ebbe droog, doch bij den vloed aan eene zee gelijk waren, de zoogenaamde

wadden, welke zich thans nog van Texel tot aan de Rيدر en gedeeltelijk, doch hier en daar afgebroken, langs de kust van Sleeswijk en Jutland uitstrekken. Deze streken (de wadden) bestaan bij de eilanden enkel uit grof zand, hetwelk naar de kust toe allengskens met slijk vermengd en tevens door de aanhoudende schuring fijner wordt; terwijl er onmiddellijk aan de kust, hier in grootere, daar in geringere breedte, zuiver slijk voorkomt.

Zoodanig was de toestand van het kustland ten tijde van CHRISTUS' geboorte, toen de Romeinen deszelfs bewoners bezochten. CAESAR, PLINIUS en TACITUS deelen vrij uitvoerige berigten van het land en deszelfs bewoners mede, hoewel dezelve over het geheel genomen slechts schraal zijn en liever als in het voorbijgaan gemaakte aanslippingen mogen genoemd worden. Bij PLINIUS vindt men deze berigten door zijne geheele Natuurlijke Historie verspreid. Bovenal merkwaardig zijn daarin twee geheel strijdige berigten: zijne beknopte schildering namelijk van het land der Cauchen en de vermelding van de boschrijkheid hunner kusten. Beide plaatsen zijn oneindige malen in geschriften aangehaald en derhalve genoegzaam bekend; de volledigheid echter vordert, dat ook wij dezelve hier vertaald inlasschen. De beschrijving der Cauchen vinde hier eerst eene plaats. »In het noorden hebben wij de Cauchen gezien, die in groote en in kleine verdeeld worden. Hier rijst en daalt de oceaan tweemaal in ieder etmaal, eene onmetelijke landstreek overstromende, zoodat men bij dezen eeuwigen strijd der natuur er over in twijfel

staat, of dat oord tot het vaste land, dan wel tot de zee behoort. Hier bewoont het armzalige volk hutten, die op natuurlijke of door hen zelven opgeworpene heuvels, welke zich boven den hoogsten vloed verheffen, gebouwd zijn. Aan zeevarenden gelijk wanneer de vloed alles rondom hen bedekt, schijnen zij bij de ebbe schipbreukelingen te zijn en maken jagt op de visschen, welke met de terugtrekkende zee voorbijtrekken. Zij hebben geen vee en geene melk, zoo als hunne naburen, niet eens de jagt verschaft hun onderhoud, want nergens wordt bosch gevonden. Uit zeewier en biezen vlechten zij garen of touwwerk tot netten, waarmee zij de visschen pogen te vangen. Het met de handen opgezamelde slijk droogen zij meer in den wind, dan wel in de zon. Deze aarde gebruiken zij om hunne spijsen te koken en hunne door den guren noordewind verstijfde leden te verwarmen. Regenwater, dat zij bij hunne hutten in groeven of kuilen opvangen, maakt hun eenigste drank uit¹⁾. — In het volgende hoofdstuk leest men: »de grootste wouden vindt men in de nabijheid der genoemde Cauchen, voornamelijk aan twee meren, welker oevers met eiken van den weligsten groei geheel bezet zijn. Menigmaal gebeurt het, dat zij door de golven ondermijnd en door stormen omgewaaid worden; dikwijls nemen zij dan geheele stukken gronds, waarin hunne wortels vastgegroeid zijn, mede, waardoor zij in evenwigt worden gehouden en, met hunne verbazend groote takken als opgetuigd, overeind staande daarhenen drijven. Dik-

1) *Plinius*, Hist. nat. XVI. 1.

wijls hebben zoodanige eiken onze vloot eenen schrik aangejaagd, wanneer zij bij nacht op onze voor anker liggende schepen kwamen aandrijven, die dan geenen anderen raad wisten, dan aan die boomen eenen zee-slag te leveren" ¹⁾).

Indien vele, voorzeker verre van de kust verwijderde en met de plaatselijke gesteldheid onbekende, geleerden het bericht van *Plinius* omtrent de drijvende boomen in twijfel trekken, dan laat zich zulks door hunne onbekendheid met de gesteldheid van den aangeslijkten grond verontschuldigen, als ook dat zij omgekeerd, de schildering, die *Plinius* van de *Cauchen* ophangt, voor geheel waar en volkomen juist aannemen; maar het moet bevreemding baren, dat zelfs inlandsche geleerden, bewoners van het kustland, daaromtrent geen' den minsten twijfel koesteren, ja, daarin veeleer een aanschouwelijk tafereel van den vroegeren beklagenswaardigen toestand van ons vaderland vinden ²⁾. Wij zullen daarom deze zaak eenigzins nader dienen toe te lichten.

1) T. a p. c. 2.

2) Zoo noemt nog de nieuwste daarover handelende schrijver — *Michelsen*, Nordfriesland im Mittelalter. S. 39. — de schildering van *Plinius* als geheel naar het leven geteekend en zegt, dat zij ons min of meer dien toestand voor oogen stelt, waarin wij de Halligen, d. i. de kleine onbedijkte eilanden aan de kust van Sleeswijk, aanschouwen. Zonderling is het, dat de schrijver niet ontwaart, in welke tegenstrijdigheid hij vervalt. De Halligen liggen eenige voeten boven den gewonen dagelijkschen vloed verheven, worden dus alleen door stormvloed overstroomd, zijn met groen bewassen en voeden veel vee;

Plinius zegt, dat de oceaen tweemaal in ieder etmaal de woningen der Cauchen omringde, dat zij geen vee hadden en de, bij het afstroomen des waters, hunne hutten voorbij snellende visschen met netten vingen. Deze beschrijving doelt op eene van alle groeikracht verstokene zand- of slijkbank op een *dor en schraal wad*. Met groen bewassen voorland wordt niet door den gewonen vloed overstroomd, daarop komen geené visschen, maar het vee vindt er weide in overvloed; bij hooge vloed en bieden de hoogten zich als een toevlugtsoord voor hetzelve aan. Op *het dor en schraal wad* dus woonden de Cauchen! en dáár zouden zij hoogten opgeworpen hebben?! – Was zulks wel mogelijk? – Zekerlijk zullen er natuurlijke, door de stroomingen gevormde, heuvels bestaan hebben; doch zouden deze, midden in het bare slijk gelegen, al waren zij dan ook al met groen bewassen, wel eenen enkelen bewoner, laat staan een geheel volk van het vaste land kunnen uitlokken, om zich aldaar nederte zetten? Is er in de geheele wereld wel een dergelijk voorbeeld bekend? Wat konde het volk overhalen om hunne veilige woningen op het hooge zand, waar de akkers hun volop voedsel, de weidelanden aan hunne kudden voeder en het woud allerlei wild in overvloed opleverde, – wat toch konde hen overhalen, om deze woningen vrijwillig te verlaten en zich weer neder te zetten in het midden der zee, waar zij dagelijks met de grootste ontberingen te worstelen had-

zij leveren dus een aanschouwelijk tafereel voor ons op van den toestand van het kustland vóór de bedijking zoo als het *werkelijk* was, maar niet zoo als *Plinius* zulks beschrijft.

den en des winters gevaar liepen, om van honger te sterven of, door gebrek aan brandstof ter verwarming, dood te vriezen? Liefde voor het vaderland kon hen daartoe toch wel niet nopen? Hun vaderland immers was, zoo als de naam reeds aanduidt, het *land*, en niet de *zee*.

Men leze slechts de Romeinsche schrijvers, die berigten omtrent de krijgstogten van hun volk naar de Noordzee hebben nagelaten, en treft men dan niet overal de overtuigendste bewijzen aan, dat de grond, welken de Romeinen zoo wel in het land der Cauchen als in dat der Friezen en Batavieren betraden, hoofdzakelijk uit eenen, wel is waar aan-

bestond? GERMANICUS, de Eems opgevaren zijnde had, bij het oversteken dier rivier, met den *opkomenden vloed* te kampen, en de hulptroepen kwamen daarbij in gevaar ¹⁾. Op den terugtocht trok VITELLIVS met zijne legioenen langs de Eems en de zeekust; een storm joeg eenen hoogen vloed op, waaraan het leger ter naauwernood ontsnapte ²⁾. Het eiland *Borkum* wordt door PLINIUS zelfs als zeer groot, als het *grootste* van alle eilanden in de Noordzee beschreven. DRAUSUS veroverde hetzelfde stormenderhand ³⁾. Het moet dus ongetwijfeld sterk bevolkt zijn geweest; immers hoe had het anders aan de geheele Romeinschemagt weerstand kunnen bieden? — Waren echter, zoo als WIARDA meent ⁴⁾, de bewoners van het vaste land tot hulp

1) Tacitus, Annales. II. 8.

2) T. a. p. I. 70. 3) Strabo. VII.

4) Ostfr. Geschichte. I. 8.

toegeschoten, dan moest het eiland zich of tot digt aan de Geest uitgestrekt hebben of er moet ander aangeslijkt land tusschen dezelve en het eiland aanwezig zijn geweest. Dat destijds evenwel dat eiland, waarschijnlijk meer dan 20 vierkante mijlen beslaande, geheel uit aangeslijkten grond bestond, is aan niet den minsten twijfel onderhevig; want men vindt nog dergelijken grond, alsmede darg, niet slechts op het kleine overblijfsel van genoemd eiland, alwaar het deels bloot ligt, deels door zeezand bedekt is; maar ook onder het wad, tusschen het eiland en de kust, worden beide stoffen nog aangetroffen. Als een hooge, vaste zandbodem had de zee de verbazend groote massa niet kunnen wegspoelen, in allen gevalle zoude dan het tegenwoordige wad uit zoodanig zand moeten bestaan en kende in dat geval geene klei en darg onder de oppervlakte bevatten. Eindelijk, indien het grootste gedeelte van het land der Cauchen een bloot wad geweest ware, dan volgt het als van zelf, dat het overige aangeslijkte land, aan de oost- en westzijde, van denzelfden aard moest zijn, en zoo doende zoude dan alles, wat de Romeinsche schrijvers daaromtrent berigten, loutere verdichting wezen! Zoude men niet ieder, die zulks beweerde, voor dwaas houden, al ware hij ook een der geleerdste oudheidkundigen? De bodem zelf, immers, heeft de onwederlegbaarste bewijzen van het handelen en werken der Romeinen aldaar in zijnen schoot bewaard. Men vindt nog gedenkteekenen en gereedschappen van allerlei soort, zelfs de grondvesten van geheele gebouwen, alle van

Romeinschen oorsprong, op vele plaatsen langs den tegenwoordigen Rijn en deszelfs voormaligen ouden arm, van *Utrecht* over *Leyden* tot aan *Katwijk*, in den *aangeslijkten grond*, ja, zelfs nog aan gene zijde van *Katwijk*, buiten de duinen: een bewijs, dat de vaste kleibodem niet slechts reeds vóór achttienhonderd jaren aanwezig was, maar tevens dat dezelve toenmaals eene grootere uitgestrektheid besloeg, dan thans.

Niettegenstaande dat alles, mag men de berigten van *Plinius* niet ronduit onwaar noemen. Hij deelt dezelve als ooggetuige mede, en indien ook al vele zijner opgaven, welke hij, even als het grootste gedeelte zijner *Natuurlijke Historie* uit andere geschriften of van mondelinge verhalen heeft overgenomen, onjuist bevonden worden, dan levert zulks evenwel nog geen genoezamen grond op, om aan de waarheid van datgene, wat hij volgens eigene waarneming mededeelt, te twijfelen. Daarin slechts zal hij misschien gedwaald hebben, dat hij of tooneelen, welke zich alleen bij hooge vloedden vertoonden, als elken dage gebeurende voorstelt, of — en dit is nog waarschijnlijker dat hij de toestand van enkele *strandbewoners* op het geheele volk toepast. — Wij stellen ons de zaak op de volgende wijze voor. Ten tijde van *Plinius* had de zee reeds aanzienlijke inbraken in het land gemaakt; zij rukte geheele streken weg en bedekte andere met zand. De bewoners, aan zulke tooneelen gewoon, bleven in het eerst gerust op hunne heuvels, want niet eensklaps ging het land ten gronde,

maar slechts langzamerhand, en hun vee behield dus vooreerst nog genoegzame weide; doch ten laatste vertween ook het gras, het schrale wad slechts omringde kunne alleen nog groene heuvels en het vee vond geen voedsel meer. Nu zal misschien een gedeelte der bevolking verder landwaarts in nieuwe woonplaatsen gezocht hebben, terwijl de overigen uit gehechtheid aan den grond hunner geboorte achterbleven. Deze laatsten verwisselden de veefokkerij met de vischvangst, en al verschaftte dit dan ook een kommerlijk leven en uiterst schraal bestaan, zij leefden toch in het gevoel hunner vrijheid vergenoegd daarenen; tot dat eindelijk de zee ook zelfs hunne woonplaatsen aantastte en verzwoeg. — Indien men de zaak zoodanig verklaart, dan blijft de eer van PLINIUS ongeschonden. Latere tijden leveren dergelijke voorbeelden op. Toen de uitgebreide landstreek aan de Eems, ter plaatse alwaar thans de Dollart woedt, door de zee in bezit genomen werd, bleven, zoo als geschiedkundig bewezen is, vele van de op hooge terpen liggende dorpen nog langen tijd bewoond, hoewel de zee dezelve in den beginne alleen bij elken hoogen, daarna bij elken gewonen vloed bespoelde; den grond rondom allengskens van zijn graskleed beroofde en in een naakt en schraal wad herschiep. Men vond dorpen, welke eerst 200 jaren na de eerste doorbraak en de daarop gevolgde buitendijking geheel verlaten werden. *Torum*, eene stad, hoewel dicht aan den oever gelegen, was na 230 jaar zelfs nog bewoond. De stad *Roemerswaal* op Zuid-Bevelaud werd, na

den ondergang van het oostelijk gedeelte van dit eiland, met een paar duizend morgens land tot een afzonderlijk eiland; allengskens spoelde de zee al het land om hetzelfde weg, eindelijk ook de stad zelve. Dergelijke voorbeelden van afzonderlijke dorpen kan men uit nog latere tijden aanvoeren, zoo als zelfs van een geheel distrikt: Nordstrand. Wij zelve zijn ooggetuigen, hoe de zee op Nesserland de afzonderlijk liggende heuvels, den eenen voor, den anderen na, verzwelgt, gelijk ook de Halligen. —

Het tweede berigt van PLINIUS betreft de door de zee losgespoelde drijvende boomen. De beide meren, met derzelver dicht met bosch bezette oevers, kennen wij niet. Men wil, dat dezelve in de nabijheid van het land der Cauchen gelegen hebben; dus kan daarmee het meer Flevo — het zuidelijkste gedeelte der Zuiderzee — niet bedoeld wezen, dewijl hetzelfde bijna twee dagreizen van daar verwijderd ligt. Het blijkt, wel is waar, niet bepaald, doch het schijnt echter ontwijfelbaar, dat de op de Romeinsche vloot aandrijvende boomen uit die meren kwamen afzakken. Is zulks waar, dan moeten deze meren op den aangeslikten grond gelegen en zich later met de zee vereenigd hebben of tot land geworden zijn. Ook is het ligt mogelijk, ja zelfs zeer waarschijnlijk, dat men dezelve niet voor eigenlijke meren, maar voor bogten, inhammen of boezems te houden hebbe. In allen gevalle schoten die boomen uit eenen op veen rustenden kleigrond op, — zand immers hangt niet vast genoeg te zamen en is te los, — ook steeg de zee

niet tot op den hoogen Geestgrond. Het voormalig bestaan van wouden op den aangeslijkten grond, wordt door het berigt van PLINIUS dus nog meer bevestigd; buitendien zoude ook de benaming van verscheidene klei-dorpen daarvoor pleiten ¹⁾, maar hoofdzakelijk de overblijfselen van bosschen onder het tegenwoordige zeestrand, zoo als niet verre van *Kat-*

-
- 1) Vele dorpen op de geheele kleistreek, alsook op de Geest hebben het woord *wold* en ook wel *holt* als eerste of laatste lettergreep, zoo als, b.v. in Oost-Friesland: *Wolthusen*, *Woltseten*, *Holtgast*; in Groningen: *Noorden Zuidwolde*; op Nordstrand: *Ooster- en Westervold* en meer derg. -*Wold* beteekent in het Engelsch *vlak*, *effen land*, dus eene *vlakte*; het zoude echter zeldzaam zijn, dat de oorspronkelijke bewoners daarnaar hunne woonplaatsen genaamd hadden, vooral daar hunne taal daarvoor een ander woord — *wet* bezat ¹⁾; *Michelsen*, die van de wouden op den aangeslijkten grond niets wil hooren, wil dien naam liever van *wall* afleiden ²⁾, waarvoor echter nog minder pleit. De meest waarschijnlijke afleiding zal dus misschien die van *woud* (*Waldung*) zijn; daar ook vele plaatsen op de Geest de lettergreep *woud* en *holt* hebben, ja, zelfs geheele gewesten, zoo wordt b. v. het Oldambt in Groningen verdeeld in het *Woud-* en in het *Klei- Oldambt* of de *Woudstreek* en de *Klei*, waarvan gene de streek der Geest uitmaakt. In het ambt Esens, in Oost-Friesland, heet de zandstreek *holtrieme* en de kleistreek *seerrieme*.

-
- 1) *Wede*, een stuk hooiland (Wiese), van *wet*, nat of vochtig, omdat het hooiland of de maden doorgaans laag zijn. (Alfr. Wörterb. 400.)
- 2) Nordfriesland. 32. *Wat* heet in de Oud-Friesche taal *Walla*, hetwelk ook eene *bron* of *wel* beteekent; een *woud* of *bosch* heet echter *Wald*. (Alfr. Wörterb. 391. 390. 389.)

zyk ver in zee op ¹⁾, op de zandbanken de Haaks voor *Texel* ²⁾, aan het strand van het eiland Borkum ³⁾, in Jutland dicht aan de kust en aan derzelver buitenzijde ⁴⁾, en elders. Bij den stormvloed van 1825 nog, zag men, als een bewijs daarvoor, in de weinige heel gebleven klompen klei-aarde, uit de groote kolk bij *Emden* opgespoeld, takken van boomen ⁵⁾, en onder den afgespoelden oever bij *Aalum*, in Jutland, zelfs geheele, zeer zware stammen ⁶⁾. De Duitsche geleerden kunnen er zich geen denkbeeld van vormen, hoe eiken met den aardbodem kunnen rondrijven, daar de eerste even zoo wel als de aarde zelve in het water zinken ⁷⁾. Den kleibewoner komt dat natuurverschijnsel in het geheel niet ongelooflijk voor. Het was zeker geene eigenlijke aarde of klei, maar veenaarde (darg) met eene dunne laag van aangeliikten grond overdekt. Zoodanige grond, door de golven ondermijnd en losgerukt, drijft in grootere of kleinere brokken ⁸⁾ rond, terwijl het veen, door des-

1) *Pars*, Catwijksche Oudheden. 102.

2) *Engelberts*, Aloude Staat. I. 85.

3) *Ostfr. Monatschrift*. 6. St. — *Ostfriesland und Jever*. I. 84.

4) *Tetens*, Reise. 80. 142. **Dänischer Atlas*. V. 228.

5) *Sturmfluthgemälde*. 68.

6) *T. a.* p. 305.

7) Zoo als b. v. de overzetter van de *Natuurlijke Historie van Plinius*. Frankf. 1783. IV. 279. Aanm.

8) Bij den stormvloed van 1825 hebben wij zulks gezien. Overal waar de vloed kolken in den darg woelde, hield zich de uitgespoelde darg in groote stukken bijeen. Van de ontelbare menigte stukken, welke uit de kolk

zelfs vezelachtig weefsel te zamen gehouden, in het water niet, zoo als andere aarde en klei, dadelijk, maar slechts langzamerhand onthouden en opgelost wordt. De Friesche jaarboeken leveren daarvan menig voorbeeld op. In Groningerland werd aan den Dollart, door den storm van 1500, eene groote streek van zoodanig land losgespoeld en met huizen, menschen en vee over den Dollart naar de tegenoverliggende kust van Oost-Friesland gedreven¹⁾. Nog bij den Kersvloed van 1717 greep er een dergelijk geval in Oost-Friesland plaats. Drijvende eilanden van zoodanigen aard, met boomen bezet, treft men ook in Noorwegen in de meren aan²⁾. Het moet intusschen opmerkelijk schijnen, dat er boomen in eenen met zeewater doortrokken bodem groeiden, iets hetwelk tegenwoordig zoo weinig het geval meer is, dat ze veeleer dadelijk wegwijnen zoodra het zeewater hunne standplaats overstroomt, waarvan weder de stormvloed van 1825 ons van nieuws op eene onaangename wijze overtuigd heeft. Het bestaan van boomen aan het tegenwoordig zee-strand is evenwel te zeker, dan dat wij zulks mogen betwijfelen, en de inworteling van de meeste stabben

bij *Larrell* gespoeld werden, had een derzelve eene lengte van 24 voet en eene hoogte van 6 voet.

- 1) *Ostfr. Mannigfaltigkeiten*. I. 114. *Freese*, Fehne. 45. alwaar meer dergelijke voorbeelden uit Oost-Friesland aangevoerd worden. In het tweede deel van dit werk zullen wij insgelijks van dezelve gewag maken.
- 2) *Postoppidan*, *Naturgesch. v. Norwegen*. I. 166.

in den grond bewijzen, dat zij aldaar gegroeid en niet aangespoeld zijn, welk laatste alleen met de, in het Jutlandsche rif liggende, versteende boomen het geval zoude kunnen zijn¹⁾. Wij kunnen evenwel niet weten, hoe het zeewater vóór 2000 jaren gesteld was. Het is mogelijk, dat hetzelfde toen minder zout bevatte dan thans, ten minste laat zich zulks vooronderstellen van het water, dat binnen de duinen vloeide, daar er toenmaals, wegens de naauwere openingen in de duinen, minder zeewater binnendrong, waardoor dus het rivier- en binnenwater de overhand behield, zoo als zulks thans nog in het Frische- en Kurische Haff aan de Oostzee het geval is. Daarenboven is de eik het best van alle boomen tegen de werking van het zeewater bestand.

De beide berigten van PLINUS zijn dus wel met elkander overeen te brengen, zoo men dezelve slechts niet al te letterlijk uitlegt. Zoo gebeurde het zeker niet, dat de boomen *dikwijls* op de Romeinsche vloot aandreven, zulks zal slechts somtijds voorgevallen zijn. Zijne door de zee omgevene heuvels vinden wij ook thans nog, wanneer wij bij eenen stormvloed, het zij in den zomer of in den winter, naar de onbedijkte eilanden varen, welke hier en daar worden aange troffen en die niet spaarzaam bevolkt zijn. Het onderscheid bestaat alleen daarin, dat de zee dezelve niet dagelijks, maar slechts wanneer zij door storm beroerd is, overstroomt, ten gevolge waarvan

1) Tetens, Reise. 184.

ook de grond groen bewassen is en het vee in genoegzaam getal voedsel verschaft.

Vóór 1800 jaren was dus de kleistreek reeds sterk aan het afnemen. De zee maakte van tijd tot tijd steeds meer aanzienlijke inbrenken; zij rukte den ouden aangeslijkten kleigrond weg, ontbond denzelfden of speelde hem, vermengd met het nieuwe vruchtbare slijk, naar andere oorden; met den darg handelde zij gedeeltelijk op gelijke wijze, voor het grootste gedeelte echter bleef dezelve liggen en werd naderhand met zeezand bedekt. De weggespoelde grond werd hier en daar nedergeworpen, ook wel verdeeld en opgelost en met kleiaarde vermengd. Op deze wijze laat zich het best de anders zeldzame omstandigheid verklaren, dat men soms afwisselende lagen van kleiaarde en darg aantreft, vooral in de nabijheid der rivieren, want hier was de bodem nog lager dan verder landwaarts in, zoodat zich aldaar thans het nieuwe zeeslijk en de opgeligte darg het eerst moesten nederzetten. De oevers der grootere rivieren en de dikwijls diep in het land indringende zeeëngten (balgen) slijkten dicht, even als de oevers der kleinere rivieren en beken, ja menigmaal ook deze zelve; van daar dat men dikwijls op uren verren afstand van de kust en de stroomen eenen voortreffelijken, vetten kleigrond midden in gemeen land aantreft. De zee wierp bij stormen in eens verbazend groote hoeveelheden zand, vermengd met dat van de verstovene duinen, over de velden uit, waardoor de zoogenaamde wadden ontstonden; zelfs ver in het land op werd het zeezand

hier en daar opgejaagd, hetwelk men somtijds onder de klei vindt, zoo als in Oost-Friesland onder het Escherland, in het ambt Greetsiel. Over het algemeen moet de zee, na de voltooiing van de eerste marschvorming, bij den overgang tot de tweede den bodem groot geweld hebben aangedaan; onophoudelijk rukte zij op de eene plaats land weg en spoelde het op eene andere plaats weder aan. Tot een bewijs daarvoor dient de dikwijls zonderlinge vermenging der aardlagen, vooral der onderste. Somtijds geven boringen daaromtrent zekerheid en leveren merkwaardige uitkomsten op. Zoo vond men dicht bij *Emden*, bij de groote kolk van 1825, ongeveer 200 roeden van den ouden Eems-dijk verwijderd, van boven af gerekend: 2 voet knik- en kleiachtige aarde, 1 vt. darg; vervolgens $\frac{1}{2}$ vt. klei, 1 vt. darg, daarna weder eene dunne laag klei en eindelijk weder darg tot aan den ouden oorspronkelijken zandbodem. Nader bij den ouden dijk: $2\frac{1}{2}$ vt. klei, $2\frac{1}{2}$ vt. darg, $\frac{1}{2}$ vt. klei en dan weder darg; — en aan den ouden Eems-dijk: 4 vt. taaije klei en even zoo veel met rietwortelen vermengden darg. In de bogt van *Wieselsum*, 2 uur ten westen van *Emden*, vond men bij de in den herfst van 1820, ten gevolge van de onverwacht in den dijk ontstane groote verzakkingen, bewerkstelligde boringen, de volgende lagen: 14 vt. meest vaste klei, 2 vt. slijk, 5 vt. darg, 2 vt. klei met slijk, 1 vt. darg met slijk, 1 vt. slijk, 1 vt. darg met slijk en $1\frac{1}{2}$ vt. darg. Op eene andere plaats aldaar vond men: 8 vt. klei, 5 vt. slijk, 4 vt.

darg, 1 vt. darg met slijk, 1 vt. slijk, 2 vt. darg, 1 vt. darg met slijk, 1 vt. klei met slijk, 1 vt. darg, 2 vt. slijk, 3 vt. darg en 1 vt. darg met wit zand; dus op eene diepte van 30 voeten niet minder dan 12 afwisselende aardlagen. Tegenover deze plaats op het wad lag: 8 vt. slijk, 1 vt. slijk met zand, 4 vt. darg, 1 vt. slijk met darg, 1 vt. slijk, 3 vt. darg, 2 vt. zandig slijk met darg, 3 vt. slijk, 1 vt. slijk met darg, 2 vt. darg, 1 vt. zand en $\frac{1}{2}$ vt. darg. Bij de Borgeran, welke door den Kùhdensee in Dithmarsen loopt, bevond zich, niet ver van de Elbe, bovenop eene goede laag veen van 2 vt., daaronder 8 vt. darg, dan 2 vt. klei en onder deze geheel week en vloeibaar veen; op de diepte van 14 vt. weder zuivere, vette klei, die nog 1 vt. dieper met zand vermengd was. Op andere plaatsen ontbrak het vloeibaar veen ¹⁾. Dat deze lagen door de opgegevene oorzaken ontstaan zijn, wordt door nog eene andere plaats in die streek bewezen, alwaar over de bovenste veenaarde eene slechts 2 dm. dikke kleilaag lag, die weder met 2 vt. veenaarde overdekt was. Op die plaats had de Elbe in 1717 eene inbraak gespoeld en eenen tijd lang vrijen in- en uitgang gehad, waardoor de dunne kleilaag ontstaan was ²⁾.

Zeer groot moet de uitgestrektheid van het land geweest zijn, dat op deze wijze, in den loop van eenige eeuwen, door de zee verzwolgen is, voornamelijk voor de Elbe en Wezer, alwaar in de eerste duizend

1) *Tetens*, Reise. 175. 2) T. a. p. 176.

jaren van onze tijdrekening, en welligt reeds vroeger, het meeste aangeslijkte land weder weggespoeld is geworden. Dat hier evenwel vóór 1800 jaren de uitgestrektheid van het aangeslijkte land kleiner was dan thans, zoo als eenige schrijvers beweren, is misschien te veel gezegd. Zoo meent de schrijver van een anders zeer belangrijk werkje¹⁾, dat de Cimbrische vloed, welken hij ongeveer 120 jaren vóór de geboorte van CHRISTUS stelt, de duinen zal hebben vernietigd; dat de zee de aarde met zich voortgerukt hebben en tot aan den alouden zeeoever – de Geestdeorgedrongen zal zijn; dat men bij ebbe, in plaats van land, slechts zandplaten zag, met eenige hoogten bezet, waarop de weinige niet uitgewekene bewoners een kommerlijk leven leidden. Zoo zou de geheele uitgestrektheid van den aangeslijkten grond aan de Noordzee toenmaals bewoond en met water bedekt zijn geweest, toen PLINUS dezelve zag. Eerst *van toen af aan* zoude de zee begonnen zijn haren roof, voor en na, terug te geven, enz. Zelfs KOHL, die anders veel goeds en waars betrekkelijk de physische geschiedenis van het land zegt, kleeft dat gevoelen aan. Hij gelooft, opzigtelijk het oudere deel van het groot-hertogdom Oldenburg, dat het geheele geweest tusschen de Jade en de Wezer, tot dicht aan de Hunte, tot aan de zesde of zevende eeuw voor het grootste gedeelte onder water lag, en dat het boven hetzelfde uitstekende gedeelte meest uit modder-

1) Wangeroog und das Seebad. 5. f.

poelen, moerassen en kleinere eilanden bestond, welke slechts op de hoogste plaatsen bewoond waren. Na dien tijd zoude men door het aanleggen van dijken (Dämmen) van tijd tot tijd steeds meer land aan de zee ontwoekerd hebben, zoodat het tegenwoordige Batjadingerland zich tot aan de 11de eeuw eenige mijlen verder naar het noorden uitstreckte. Van toen af aan zoude het land weder afgenomen zijn, enz. 1). — Na al hetgeen, wat wij over de beschrijving van *Alunus* gezegd hebben, is het zeker noodeloos om het onjuiste van deze wijze van zien nader aan te wijzen. Het kan hier alleen de vraag zijn: of de *geheele* kleistreek eenige eeuwen *vóór* onze tijdrekening zoo geheel en al verwoest en ontbonden en in een, bij iederen vloed onderlopend, wad veranderd was, als zulks in die geschriften wordt voorgesteld. Men mag zulks ten eenen male ontkennen. Al het aangeslijkte land van de ligste soort, alsmede datgene, hetwelk knik bevat, voornamelijk hetgeen in dien staat op eene diepe laag van darg rust, is onloochenbaar de oude of oorspronkelijke kleibodem. Alleen de zwaardere bodem, de *eigenlijke klei*, gedeeltelijk zuiver, gedeeltelijk met zand vermengd, is van lateren oorsprong; in allen gevalle zal hetzelfde eerst in het begin van onze tijdrekening en gedurende dezelve allengakens, even als later het nieuwe aangeslijkte land, ontstaan zijn. De rivieren droegen veel tot de verwoesting van den ouden kleibodem bij. Zij voornamelijk baanden voor

1) Beschreib. v. Oldenburg. I. 63.

de zee den weg tot het land. Gedurende den vloed stortte deze zich door derzelver monden het hevigste op het land uit; bij de ebbe bruiste zij, vermeerderd door het rivierwater, dikwijls met nog meer hevigheid terug, dan waarmede zij bij den vloed opkwam. Tegen dit onophoudelijk heen- en weerstroomen was de ligte bodem niet bestand: bij de Elbe en de Wezer kwam daarbij nog de ongunstige omstandigheid, dat hare monden elkander raakten, hetwelk vermoedelijk de voornaamste oorzaak van den ondergang der in haar gebied eenmaal aanwezig geweest zijnde kleilanden geweest zal zijn. — Maar, waar bleef het verzwolgene land? Zeer veel, misschien wel het meeste, ligt nog op dezelfde oude plaats, onder het zand van het wad bedolven, hetwelk tevens den lossen darg digt in een geperst heeft. Het overige werd gedeeltelijk weder aangespoeld, voor het grootste gedeelte rust het echter in den schoot der zee. Hetzelve bedroeg in vergelijking met het verzwolgene land zoo bijzonder veel niet, daar dit slechts eene dunne kleilaag had, zoodat 5, 10 en meer vierkante mijlen van hetzelfde misschien niet meer vaste stof zullen bevat hebben, dan ééne vierkante mijl van het nieuwe.

Een geruimen tijd lag het aangeslijkte land alzoo aan de aanvallen der zee blootgesteld. Eindelijk ondernamen de bewoners het, om daaraan door het opwerpen van dijken een einde te maken. De tijd van de eerste bedijking van het vaste land is niet bekend; vandaar dat de meeningen daaromtrent zoo zeer uit een loopen. Velen stellen dezelve in zeer

laten tijd, zich daarbij beroepende op de indijking van enkele streken, waarvan oude kronijken gewagen. Zoo wil men, dat het aangeslijkte land in Sleeswijk en Holstein in de 10de eeuw door de Friezen bedijkt zoude zijn¹⁾, Osterstade aan de Wezer in 1020²⁾, het Alte Land in 1106³⁾. De luc leert zelfs dat de kleistreken van de provinciën Groningen en Friesland eerst in 1570, door bemoeijng van den Spaanschen stadhouder CASPAR ROBLES, ingedijkt zijn geworden⁴⁾. HARKENRÖTH schrijft, op het voetspoor van SOET, de eerste indijking van geheel Friesland aan den Koning ADGILLUS toe⁵⁾, die tegen het midden der 7de eeuw leefde; VON WICHT gelooft, dat de Noormannen den dijkbouw ingevoerd hebben⁶⁾; ofschoon hij op eené andere plaats den naam van *Cauchen* van de *kaaijen* of *kaaidijken* afleidt, waarmede zij hunne woningen, tot beveiliging tegen de vloedén, zouden omgeven hebben⁷⁾. — De dijkbouw is zonder twijfel zeer oud. Het woord *dic*, *dike* (uitgesproken *dijk*) komt reeds in de Angelsaksische

1) *Kusz.* 14. *Tetens* (Reise 103.) gelooft, dat zulks nog vroeger plaats greep; *Dankwerth* haalt drie polders (Köge) aan, die reeds in die eeuw ingedijkt waren. *Landbeschr.* von Schleswig. 148.

2) *Viebek.* 28. 3) *De Luc.* II. 291. 4) *Briefe.* II. 346. 358.

5) Oorspronkelijkheden. 431. 890. **Soet*, Stavoren B. 3. p. 80. Volgens *Winsemius* (Chron. 54.) leerde *Adgillus* aan de Friezen om hoogten — *terpen* — op te werpen, ten einde zich daarop bij de nadering en opstuwing der zee te redden, geene *dijken*.

6) *Ostfriesisches Landrecht.* 872. 7) T. a. p. Vorber. II. Aanm.

taal voor. Was nu de naam reeds in de 5de eeuw bekend, dan moet het voorwerp zelf toen ook reeds bekend zijn geweest. De Nederlanden zullen met het bedijken voorgegaan zijn. Dausus wierp reeds negen jaren vóór CHRISTUS' geboorte dijken aan den Rijn op ¹⁾.

De Romeinen maken, wel is waar, geen gewag van dijken, doch dit zoude ook niet tot een bewijs voor het al of niet bestaan daarvan kunnen strekken, daar zij even min van de duinen gewagen. Veelligt maakte men in de eerste eeuw van onze tijdrekening met den dijkbouw in de Nederlanden eenen aanvang en ging vervolgens verder oost- en noordwaarts tot aan Jutland. Bezwaarlijk zal de geheele kustnstreek ten zelfden tijde ingedijkt zijn, zelfs niet eene geheele provincie. Hier en daar zullen in den beginne misschien enkele of meerdere dorpen gemeenschappelijk hunne landerijen of grenzen (Feldmark) met eenen dijk omgeven hebben, waarvan, zoo wel als van de latere bedijking, op eenige plaatsen nog sporen schijnen overgebleven te zijn, voornamelijk in Friesland, Jever en aan gene zijde der Elbe ²⁾. Vervolgens

1) Tacitus, Histor. V. 19.

2) Zulks schijnt het geval te zijn met den *Korendijk* bij de stad *Norden*. Eene hoogte of rug, welken men op eenige plaatsen schier voor eene natuurlijke verhevenheid zoude aanzien, loopt onder dien naam, ongeveer $\frac{1}{4}$ uur van *Norden*, aan de westzijde aanvangende, bijna in eenen halven cirkel ten noorden der stad, hier en daar iets verder verwijderd, tot ongeveer $\frac{1}{4}$ uur in het noordoosten om de stad toe. Aan de buitenzijde dezer hoogte, in het

zullen zich denklijk de gezamenlijke inwoners van een geheel gewest of landstreek (Gau) tot de gemeenschappelijke bedijking vereenigd hebben. Eerst werdende dijken in de nabijheid van de Geest opgeworpen. Vervolgens naderde men al meer en meer de zee, ieder gewest wel voor zich zelf, doch tevens met eenstemmig besluit van eene geheele provincie, zoodat de dijken van naburige gewesten aan elkander sloten, zoo als de gelijkheid van den grond bewijst ¹⁾. De rivieren en stroomen werden, zoo ver het zeewater eenen beduidenden invloed uitoefende, tevens ingedijkt, verder bovenwaarts eerst later, zoo als het Stadland aan de Wezer, het Alte Land en anderen.

De eerste dijken zullen zeer klein geweest zijn, misschien niet grooter dan de zoogenaamde zomer-dijken, waarmede men somtijds de kwelders omgeeft, om de hoogere vloeden, die er mogelijk gedurende

oosten, aan den zuidkant van den *Ekeler* weg, ligt eenige voeten diep onder den grond eene laag van kleine zeeschelpen (Nünen).

1) Ik heb, wel is waar, in mijn werk: »Ostfriesland und Jever» [I. 79] de stelling ontwikkeld, dat de dijken reeds in zeer vroegen tijd, zelfs nog vóór de aankomst der Romeinen, opgeworpen zijn geworden. Hiertoe werd ik gebragt door de zonderlinge ligging van het oude aangeslijkte land — naar de kust toe rijzende en beter, doch naar de landzijde lager en slechter wordende — en door de omstandigheid, dat deszelfs bewoners reeds akkerbouw moeten gedreven hebben: het eerste evenwel, laat zich op eene andere wijze verklaren, zoo als wij hierna zullen trachten te doen; het laatste door de mindere ziltigheid van het zeewater in die tijden.

den hooioogst zouden kunnen komen, af te weren; hunne hoogte beliep slechts eenige weinige voeten, terwijl zij tevens eene geringe breedte hadden; vooreerst toch had men geene grootere noodig, daar zij eeniglijk dienden om de zee in den zomer, en niet om de hooge stormvloed in den winter te keer te gaan. Voor en na zal men dezelve hebben aangehoogd, doch nog in de laatste helft der 13de eeuw zullen zij misschien naauwelijks de hoogte van de zoogenaamde kaaidijken bereikt hebben. Men wil, dat die van den Dollart vóór deszelfs doorbraak zoo laag geweest zijn, dat men over dezelve konde heen zien, — dus wel niet hooger dan 6 voet, of 9 tot 10 voet boven den gewonen vloed, — en dat toenmaals aan de Zuiderzee slechts nog zomerdijken gelegen hebben¹⁾. De kust-rivieren en beken, als ook de rillen of rijten en kleinere stroomen, zullen insgelijks door dergelijke dijken een eind opwaarts beperkt zijn geworden; boven wierp men dezelve vermoedelijk gedurende den zomer met eenen dam dicht, nam dien in den herfst weder weg of liet er dadelijk eene smalle opening in, tot het afloopen des binnenwaters, en sloot die toe met planken, welke opgetrokken konden worden; later bediende men zich daartoe van pompen, hetwelk aanleiding gaf tot het bouwen van zijlen of sluizen, waarvan de uitvinding reeds zeer oud moet zijn.

Men houdt het er gemeenlijk voor, dat de eerste dijken te na aan de kust en aan de oevers der rivieren

1) Tegenwoordige Staat der Nederlanden. IV. 12.

opgeworpen zijn, ten deele zelfs daár, waar de grond nog in het geheel niet of slechts weinig met groenbewassen was. Ons is zulks niet regt duidelijk; wij houden het er veeleer voor, dat er ten minste twee, veelligt drie hoofdbedijkingen hebben plaats gegrepen. Door de eerste en oudste werd het ligte marschland, en door de tweede de betere kleibodem tegen het zeewater en tegen de overstromingen der rivieren beveiligd. Er zijn, wel is waar, velen, die slechts ééne hoofdbedijking aannemen; doch het is veel aannemelijker, dat zulks tweemalen heeft plaats gevonden. De ligte en lage aangeslijkte grond en de klei zijn te zeer onderscheiden. Lag de eerste steeds ver in het land op, dan liet zich zulks eerder verklaren, maar dezelve loopt meestal tot dicht aan de kust. Nadat de aanslijking van knikgrond opgehouden had en de klei zich begon neder te zetten, had deze zich landwaarts in even zoo wel op den knikgrond moeten nederzetten en bezinken als aan de kusten en de oevers der rivieren; slechts zoude het kleibezinksel hoe verder van de zee verwijderd des te geringer hebben kunnen worden. Dit is evenwel het geval niet. De klei van het oude aangeslijkte land beslaat over het algemeen slechts eene zeer geringe breedte, daarop volgt of de knikachtige grond of eerst nog eene tussenboort; geene dezer drie soorten versmelt in eene andere, veeleer zijn zij zeer zichtbaar van elkander afgescheiden, hoewel dan ook de overgang niet plotseling plaats grijpt. Zulks laat zich niet anders verklaren, dan door aan te nemen, dat de ligte marschgrond door de dijken

ingesloten is geworden, reeds vóór of kort nadat de zee begonnen was, in plaats van knik, klei uit te werpen. Indien toch geene dijken deze terug gehouden hadden, om welke reden verspreidde de klei zich dan niet verder; waarom vormde dezelve slechts eene smalle streep, van dikwijls niet meer dan 100 tot 200 roeden breedte; daar toch de kwelders of aanwassen (Polder), die na de laatste hoofdbedijking ontstaan zijn, geheel uit klei bestaan, welke aan de landzijde zelfs beter is dan aan de zeezijde, zelfs op eene breedte van meer dan een uur gaans. Deze daadzaak is beslissend en wordt het nog te meer, wanneer men in aanmerking neemt, dat de ondergrond van het ligte aangeslijkte land veelal, en dikwijls op eenen aanzienlijken afstand van de kust, uit klei, van dezelfde soort bestaat als die, welke den ondergrond uitmaakt van den beteren en eigenlijken kleibodem. Men mag dus met grond aannemen, dat er overal, waar drie soorten van aangeslijkten grond op elkander volgen, ook drie onderscheidene binnendijkingen hebben plaats gevonden, en twee ter plaatse alwaar men twee soorten van grond aantreft. Bij de geringe hoogte en vastheid der dijken moesten de ingedijkte landen in vroegere tijden dikwijls overstroomd worden; alsdan liet het in het water aanwezige slijk zich, onmiddellijk aan de binnenzijde der dijken, op eene geringe breedte vallen, en hieraan kan men het toeschrijven, dat de onderscheidene soorten niet zoo scherp van elkander gescheiden zijn als twee op elkander volgende polders.

Men heeft op velerlei wijzen trachten te betoogen dat het beter zoude geweest zijn, dat de bedijking eenige eeuwen later geschied ware. Alsdan zoude het schrale en slechte land, waaruit toch het grootste gedeelte van den aangeslijkten grond bestaat, door de meer langdurige overstroming van het zeewater vruchtbaarder, zelfs wel aan den goeden kleigrond gelijk, en tevens ook hooger zijn geworden, daar hetzelfde thans meer dan de helft lager ligt dan de gewone dagelijksche vloed. Deze aanmerking is, wel is waar, juist; doch hoe konden de vroegere bewoners weten, dat hun land in het vervolg zoo verzakken zoude. Ten tijde van de eerste bedijking was dat land, hetwelk slechts eene dunne kleilaag over den darg heeft, stellig even zoo hoog als het overige land, tot aan den oever der stroomen en der zee; daarvoor pleit de kniklaag, welke in die kleilanden, waar dezelve voorhanden is, niet hooger ligt dan in den aardachtigen bodem, van eene ligte soort, welke slechts weinig darg bevat. Niet de dagelijksche, maar alleen de hooge vloed stroomden daarover. Het was aan de inwoners onbekend, dat de zee in het vervolg weder vette klei zoude aanspoelen, zoo als zulks vroeger geschied was, alsmede dat de vloed hooger stijgen, en hun land daarentegen lager zoude worden; ook konden zij er geen voorgevoel van hebben, dat zij, met het doel om hun land tegen den nadeeligen invloed van de hooger stijgende zeevloed te beschermen, hetzelfde juist daardoor van derzelver weldadigen invloed beroofden en voor altijd tot eene

middelmatige vruchtbaarheid veroordeelden; terwijl zij door het opschorten der bedijking naderhand eenen voortreffelijken kleibodem zouden verkregen hebben, en tevens hoog land, welks afwatering ten allen tijde gemakkelijk te bewerkstelligen zoude zijn, terwijl daardoor thans voor hunne nakomelingen een hoe langer zoo drukkender last ontstaat.

Eene andere niet onbelangrijke vraag is het: of de bedijking den welstand des lands bevordert hebbe of niet. Oppervlakkig beschouwd, schijnt zoodanige vraag geheel onnoodig en zelfs ongerijmd. Welke gevolgen eene overstroming des lands met zeewater heeft, ligt bij de meeste onzer lezers nog versch in het geheugen; de vroegere bewoners ondervonden nog veelvuldiger de treurige gevolgen daarvan. Er zijn intusschen gewichtige gronden tegen eene bedijking aan te voeren. Vooreerst toch is het aan geenen twijfel onderhevig, dat de zee op het land, in onbedijkten staat, niet zoo sterk zoude aangevallen zijn als zij zulks vroeger gedaan heeft en nog doet, en waarvan juist hoofdzakelijk het verlies van vele en aanzienlijke landstroken het gevolg is geweest. Immers, wanneer het water zich ongehinderd overal verspreiden kan, dan vloeit hetzelfde bedaarder over de vlakte heen, en grijpt dus het land minder hevig aan, dan wanneer het door belemmeringen in zijnen loop wordt opgehouden. Ook is het eene daadzaak, dat de vloed voor het met dijken omringde land hooger stijgt, dan voor het onbedijkte. Men ziet zulks op het duidelijkste aan de in de opene zee en niet ver van de kust liggende

landen. Het verschil kan zelfs 5 tot 6 voet bij de hoogste stormvloeden bedragen. Daardoor blijven de kleine onbedijkte eilanden aan de Eiderstädtische kust (de Halligen), ofschoon slechts 4 tot 5 voet boven den gewonen vloed verheven, bij matig hoge vloeden, die aan de kust van het 1 tot 2 mijlen verwijderde vaste land 7 tot 8 voet stijgen, van overstromingen bevrijd ¹⁾. Ten tweede: men zoude alsdan geen ligt en middelmatig en laag land op den aangeslijkten grond meer kennen, alles zoude uit den vetsten kleibodem, van dezelfde soort, waaruit de rand der kust en de polders of het nieuwe aangeslijkte land zamengesteld zijn, bestaan en zich geheel tot aan den rand van den hoogen zandgrond uitstrekken, hetwelk 5 tot 10maal meer waardig zoude zijn, dan het tegenwoordige ligte of dunbodemige land. Ten derde: het kostbare onderhoud der dijken. Men treft plaatsen aan, alwaar dat onderhoud weinig of niets kost, indien de dijken n. l. op goeden wind liggen en er voorland of kwelder aanwezig is; maar ook vindt men streken, alwaar de kosten de opbrengst van de daardoor beschutte landen, althans bij middelmatige prijzen der voortbrengselen, nabij komen of zelfs wel te boven gaan; plaatsen, alwaar men de uit zich zelve reeds zware dijken nog door groote, aan den voet derzelve ingeheide, palen — zoo als in vroegere tijden geschiedde — of, zoo als men thans doet, door lagen van groote graniet-steenen (vlinten) op mijlen

1) *Tetens*, Reise. 189.

lange streken tegen de woede der zee beschermen moet. Vandaar dat men er meermalen toe is overgegaan, om van den drukkenden last der kosten van onderhoud ontslagen te zijn, zulke gevaarlijk liggende dijken te verlaten, groote uitgestrektheden lands aan de golven prijs te geven en geheel nieuwe dijken verder landwaarts in op te werpen. Ja, men heeft voorbeelden, dat zelfs in latere tijden binnengedijkte polders, in geval derzelver dijken door zware stormvloeden beschadigd waren geworden, geheel opgegeven zijn, zoo als zulks nog na den stormvloed van 1825 met den *Vinckepolder* en den *Schwerinsgroden* (346 deimatten groot) in Oost-Friesland het geval is geweest, die thans weder groene kwelder zijn ¹⁾. In vroegere tijden was het geheel niet zeldzaam, dat het gewone onderhoud van enkele dijkpanden tegen de opbrengst van het daarmede bezwaarde land opwoog en derzelver bezitters zich genoodzaakt zagen om, wilden zij van dien last bevrijd zijn, hun land voor niet af te staan, hetwelk, wanneer er niemand gevonden werd, die hetzelfde tegen het onderhoud van den dijk wilde overnemen, aan het geheele dijkverbond verviel. Dergelijke voorbeelden levert tegenwoordig het ambt *Norden* in Oost-Friesland op, alwaar geheele landhoeven, met goed, ja ten deele zelfs voortreffelijk land, daardoor slechts eene negatieve waarde hebben, en niet verpacht kunnen worden, zoo de pachter tevens

1) Een gedeelte van den laatsten polder wordt evenwel in dezen zomer (1833) weder binnengedijkt.

het onderhoud van den dijk ten zijnen laste moet nemen. Eindelijk, ten vierde: de *zuivere* opbrengst van eene kwelder staat veelal met die van het binnengedijkte land, door elkander gerekend, gelijk, bij gunstige omstandigheden zelfs met de *zuivere* pacht-opbrengst van den besten kleibodem ¹⁾).

Indien dus de kleistreek niet bedijkt ware, dan zoude dezelve het tooneel van eene enkele, verbazend uitgestrekte kwelder opleveren, bedekt met het voedsaamste gras en hoog genoeg boven den gewonen vloed verheven; slechts bij springvloeden in den zomer en bij andere hooge vloeden gedurende den herfst en den winter zoude de zee zich daarover verspreiden, doch niet, zoo als thans bij doorbraken, weken of maanden lang het land blijven bedekken, maar dadelijk met de ebbe weder afzakken. Deze overstromingen zouden aan het land geen nadeel toebrengen, want de grasgroei zoude zich daarnaar wijzigen; in plaats van het tegenwoordige voor het zeewater niet geschikte

1) In Oost-Friesland ligt, voor den *Heinitzpolder* aan den Dollart, een Domein-aanwas, dat een weinig meer dan 300 deimatten groot is; het gras daarvan wordt jaarlijks op wortel verkocht en brengt door elkander over 7 Rthlr. per deimat (van 400 Rijnlandsche roeden) op, (in 1827 zelfs 11 Rthlr.). De pacht van het Domein-polderland in het ambt Greetsiel, hetwelk in deugdelijkheid slechts weinig voor dat aan den Dollart onderdoet, belooft daarentegen door elkander 9 Rthlr. waarvan voor renten van de kosten, tot het aanleggen van den dijk gemaakt, ten minste 3 Rthlr. behooren afgerekend te worden, behalve de kosten van het jaarlijksch onderhoud, indien die dijk tevens zeedijk ware.

gras, zoude er kwelder en andere soortgelijke grassoorten voortkomen, die, hoezeer ze ook in voedzaamheid met die van de tegenwoordige vette klei-graslanden niet gelijk gesteld kunnen worden, daarin toch die van den ligten dunbodemigen kleigrond verre zouden overtreffen, en in hoeveelheid ook de eersten. De menschen en het vee zouden zich des zomers, bij eenigzins hoog stijgende vloed, tijdig genoeg op de hoogten of terpen kunnen redden, en des winters is het vee buitendien onder dak. Wintergewassen konden, wel is waar, niet verbouwd worden, en de zomer-vruchten zouden op de kuststreek, wegens den ziltigen bodem, welligt slechts middelmatig gedijen, beter zouden deze verder landwaarts in voort willen. Veefokkerij moest het hoofdbestaan uit maken, gelijk zij zulks in vroegere tijden, en zelfs nog in de vorige eeuw was. Zij levert eene goede winst op en vereischt geene hooge uitgaven, die bij den akkerbouw daarentegen aanzienlijk zijn.

De hier ontwikkelde stelling is niet bloot denkbeeldig. De onbedijkte marsch-eilanden, die in de zee en voor de monden der rivieren gelegen zijn, leveren daarvoor het doorslaandst bewijs op. Hieruit blijkt overtuigend, dat een voor de zeevloed openliggend land zeer wel en zelfs sterk bewoond kan zijn, en zulks niet juist uitsluitend door visschers. Zoodanige eilanden zijn Marken, Urk en Schokland in de Zuyderzee, Nesserland voor Emden, Krautsand in de Elbe, niet ver van Glückstadt, en de Halligen aan de Sleeswijksche kust. Hier heeft ieder huisgezin zijne

eigene hoogte of terp, op welke deszelfs woning staat, hoog boven de vloed en verheven, uitgenomen alleen dezulke als die van 1825, welke intusschen zeer zelden voorkomen. Eeuwen lang reeds woont men daar rustig en tevreden, wel is waar niet geheel zonder overlast van de zee, die menigmaal schrede veroorzaakt en de kleinste der eilanden, de Halligen, zelfs geheel dreigt te verslinden, doch dit is iets, hetwelk bij het vaste land even eens het geval is. Op Krautsand drijft men zelfs eenen niet onbeduidenden akkerbouw, hoewel alleen met zomervruchten.

De nadeelen en onaangenaamheden, welke eene onbedijkte, lage en aan zee gelegene landstreek steeds vergezellen, zijn echter ook niet te ontkennen. De akkerbouw zoude alsdan slechts onvolkomen gedreven kunnen worden, en zich alleen tot zomergewassen bepalen, en ook deze nog niet andersdan in ver van den zeeoever verwijderde streken; zelfs dáár zoude het nog zeer onzeker zijn en zelden eene goede winst opleveren, daar de jaarlijks meermalen met het zoute water doortrokken grond voor geen graan, van welke soort ook, geschikt is; een enkele hoge zomervloed daarenboven zoude den geheelen oogst kunnen verwoesten. De akkerbouw echter is over het algemeen op den daartoe geschikten bodem, d. i. op den zwaren en zandigen kleigrond, meer winstgevend dan de veeteelt; bij deze gaat een groot gedeelte der winst door het onderhoud gedurende den winter verloren, of, wat hetzelfde is, het melkvee, hetwelk toch steeds het meerendeel uitmaakt, behoeft tot deszelfs onder-

houd dubbel zoo veel land, als het, gedurende den tijd dat hetzelfde winst geeft noodig heeft; behalve dat wordt er nog veel land vereischt tot de aankweeking van het jaarlijks tot voltallig-making noodige jonge vee. Voordeel levert, wel is waar, de akkerbouw slechts dan op, wanneer de voortbrengselen op eenen tamelijk hoogen prijs staan, niet bij zulke lage prijzen als er gedurende het derde tiental jaren onzer eeuw schier aanhoudend geheerscht hebben; maar ook de voortbrengselen van de veeteelt zijn ten aanzien van den prijs aan dezelfde wisselvalligheid onderhevig. De hoeveelheid van granen en raapzaad, welke de klei-streek thans oplevert, is buitengewoon groot; vele duizenden lasten van het laatste, van tarwe en vooral ook van haver worden jaarlijks naar buitenlands verzonden en brengen gelijkelijk met de voordeelen, die de veeteelt aanbrengt, zeer aanmerkelijke sommen aan, meer dan in eenige andere provinciën van dezelfde grootte het geval is ¹⁾; hierbij dient men nog op te merken, dat de akkerbouw, niet te sterk gedreven wordende, aan de veefokkerij weinig of geen nadeel toebrengt. Al wie b. v. drie vierde gedeelten van zijn land als grasland en een vierde als bouwland gebruikt, — eene verhouding, welke gewoonlijk, uitgezonderd op den zwaren kleigrond en

1) Men kan aannemen, dat alleen uit de provinciën Oost-Friesland en Jever, welke gezamenlijk bijna 26 vierk. mijlen aangeslijkt land bezitten, waarvan 17 vierk. mijlen van de ligte dunbodemige soort, jaarlijks 17, 000 last granen en raapzaaduitgevoerd worden. Vergel. Ostfriesl. u. Jever. III. 449, f.

op de nieuwere aangewassen landen plaats vindt, - kan even zoo veel vee houden als of hij in het geheel geen akkerbouw dreef, doordien hij in het stroo der granen voor een groot gedeelte het wintervoer erlangt, ten gevolge waarvan hij dan slechts $\frac{1}{4}$ van zijn land behoeft te hooijen, in plaats van, zoo als anders geschiedt, de helft.

Voor den bewoner van het platte land zoude het ontbreken der dijken zeer vele onaangenaamheden en ongemakken opleveren. Hij mogt al op zijne terp zeker zijn, op reizen zoude hem evenwel menigmaal een plotseling opkomende hooge vloed kunnen verrassen, vóórdat het hem mogelijk ware eene hoogte te bereiken. Vooral in het ruwe jaargetijde zoude het onderling verkeer tusschen de onderscheidene plaatsen moeijelijk, menigmaal zelfs onmogelijk zijn; bruggen en vondels zouden dikwijls door de vloed en weggespoeld en daardoor het onderling verkeer voor geruimen tijd gestremd worden. Bij stormachtig weder, hetwelk dikwijls dagen lang aanhoudt, zoude niemand het durven wagen, zijne woonplaats te verlaten. Zelfs zouden de springvloed in den zomer het vee, vooral des nachts, aan gevaar blootstellen, daar hetzelfde, verre van de dorpen grazende, niet altijd tijdig genoeg naar huis zoude kunnen gedreven worden. Tevens zoude het gras door de bezoedeling met slijk voor het vee onbruikbaar, en bovendien jaarlijks groote hoeveelheden van het hooi weggespoeld, bedorven en, met slijk doortrokken, voor het vee ongeschikt of nadeelig worden. Vereenigingen te water zouden

naauwelijks mogelijk zijn, daar het slijk de gemaakte kanalen onophoudelijk weder vullen en verstoppert zoude; het vervoer te land zoude alleen des zomers plaats kunnen vinden. Boomen zouden niet kunnen tieren, een gemis echter, dat in de minste kleistreken wel is waar gevoeld zoude worden, in eenige evenwel, zoo als op de Jeversche kleistreek en op die van Groningen, als ook op de Oost-Friesche polders, zoude men derzelver gemis des te meer gevoelen, dewijl deze thans door heerlijke boom-groepen rondom de huizen zoo zeer verfraaid worden. Of, eindelijk, het aangeslijkte land in den onbedijkten toestand minder afbreuk van de zee te lijden zoude hebben, dan wel in den bedijkten staat, zoude nog eene vraag zijn. Het is hoogst mogelijk, dat het voornaamste verlies aan grond reeds vóór de bedijking plaats gegrepen heeft, en daaruit zoude men het gevoelen kunnen trekken, dat, de duinen-keten eenmaal doorgebroken zijnde, de verwoestingen ook verder doorgedrongen zouden zijn en de streek bijlangs de kust dikwijls ook, in plaats van met vette slob, met het zand der zee bedekt en daardoor in een strand of wad veranderd zoude worden.

Wanneer men al het aangevoerde tegen elkander in de weegschaal legt, dan zal misschien de evenaar naar de zijde der bedijking overslaan. Voor het geheel althans zoude zij het voordeeligste zijn, al is het dan ook dat enkelen en zelfs geheele gewesten daardoor benadeeld mogten worden, en ook voor dezen zoude het misschien goenszins nadeelig bevonden worden,

wanneer men eenige jaren te zamen rekende. Voor de aangewassen landen bijlangs de rivieren daarentegen, zoude het misschien voordeliger wezen, dat zij onbedijkt bleven. Hier vallen alle door het zeewater veroorzaakte bezwaren en ongemakken geheel en al weg: wintergranen zouden alsdan, wel is waar, ook niet verbouwd kunnen worden, doch de zomervruchten zouden in den door de wintervloeden vruchtbaar gemaakten bodem welig tieren. Daardoor zoude tevens het gevaar van den ijsgang uit den weg geruimd, althans zeer verminderd worden, welke, voornamelijk aan den Rijn, dikwijls zulke ontzettende verwoestingen aanrigt, dewijl het ijs bij den opdooi zich menigmaal vastzet, waardoor het water, aan weerskanten door de dijken beknelde, tegen den ijssdam opstuwt tot dat hetzelfde, tot eene vreesselijke hoogte gestegen, over de dijken heenstroomt of dezelve doorbreekt, op de lage landen nederstort en met onweerstaanbaar geweld alles met zich voortsleept en menschen en dieren onder zijne golven begraaft. — Wij hebben ons bij dit onderwerp eenen geruimen tijd opgehouden, dewijl hetzelfde juist thans onder de voor den landman, sedert eene reeks van jaren, zoo ongunstige omstandigheden een groot belang inboezemt, en men zoo dikmaals over het kostbare onderhoud der dijken hoort klagen; zoodat eene nauwkeurige overweging van het voor en tegen daarvan misschien wel niet geheel doelloos zoude kunnen zijn.

Tegenwoordig is al het aangeslijkte land op het vaste land door dijken omgeven, zoo wel aan de zee-kust

als aan die rivieren, welker monden door geene sluizen gesloten zijn, als ook langs de stroomen; aan dezen ten deele zelfs nog verderop; dan de vloed reikt, vooral aan den Rijn en de Elbe. Ook de Zeeuwsche eilanden en verscheidene der overigen zijn door dijken ingesloten. Slechts dáár ontbreken zij, waar de natuur zelve door de duinen of eenen hoogen zandoever reeds eenen schutsmuur heeft opgetrokken; zoo als aan de westelijke kust der Nederlanden, alwaar overal eene duinenketen van meerdere rijen aan de zee perk en paal stelt, eene streek tegenover *Alkmaar*, het *Hondsbosch*, uitgezonderd; vervolgens de hooge, tot aan den zeeoever voortlopende, zandvlakten bij *Naarden* en *Stavoren*, aan de zuiderzee; die bij *Leer*, bij *Dangast* aan de Jade; bij *Ritzbüttel*, aan den westelijken, en tusschen *Hamburg* en *Wedel*, aan den oostelijken oever der Elbe; de duinenketen bij *St. Peter* en *Ordingen*, in het Eiderstädtsche, en de zandvlakte tusschen *Husum* en *Schobüll*. Eerst bij *Hoyer* in Jutland nemen de dijken een einde. Van dáár tot aan *Vardø* strekt zich, wel is waar, nog aangeslijkt land in eene tamelijke breedte uit, doch dit is onbedijkt, hetzelfde vormt eenen hoogen steilen oever, *Overn* genaamd, die zoo hoog is, dat dezelve slechts bij buitengewoon hooge vloed overstroemd wordt ¹⁾, — het eenigste voorbeeld van dien aard aan de Noordzee. Dezelve is zelfs door den hoogen vloed van 1634 niet overstroemd geworden. *Tetens* schat deszelfs hoogte op 8 tot 10 voet boven den gewonen

1) *Tetens*, Reise. 146. 194.

vloed ¹⁾. Dit is eene hoogst merkwaardige omstandigheid. Men kan zich naauwelijks voorstellen, hoe het mogelijk is, dat de zee den bodem tot zulk eene hoogte konde opslijken, en dat alléén hier, op eene streek van 10 mijlen lengte. De meening van **DANKWERTH**, dat dezelve sedert de schepping of liever zoolang als de Geest aanwezig geweest is, bestaan heeft ²⁾, is dus te verschoonen. **TETENS** tracht dit verschijnsel duidelijk en verklaarbaar te maken door aan te nemen, dat in vroegere tijden, toen nog het Jutlandsche rif hooger uitstak, de vloed destijds aldaar hooger stegen, terwijl zij thans op die plaatsen en verder noordwaarts niet zoo hoog rijzen, wel zuidwaarts naar de Hever, de Eider en de Elbe toe ³⁾. Dergelijke hooge plaatsen, welke insgelijks bij den vloed van 1634 van overstroming vrij gebleven zijn, worden intusschen ook verder naar het zuiden bij *Hatstedt*, alsmede bij *Tönningen* aangetroffen. Geheel onwaarschijnlijk is het niet, dat deze hooge vlakten reeds ontstaan zijn, toen zoo wel de Geest als de kleiachtige bodem aan de tegenoverliggende afhelling van het schiereiland nog onder het water bedolven lagen. Waren dezelve eerst later, staande het tijdperk der aanslijking, ontstaan, dan is het onbegrijpelijk, hoe zulk eene buitengewoon hooge opslijking alleen daár en nergens elders konde plaats grijpen, daar men bezwaar-

1) T. a. p.

2) Landesbeschreibung v. Schleswig. 148.

3) Tetens, Reise. 194.

lijk op eenige andere plaatsaangeslijkt land zal vinden, hetwelk zich meer dan 4 tot 6 voet boven den gewonen vloed verheft.

De geheele lengte van de gezamenlijke zeedijken bĳlangs de kust en de stroomen, zoo verre de vloed in dezen nog tot eenige aanmerkelijke hoogte stijgt, kan men in een rond getal op ten minste 330 mijlen rekenen. Om dezelve onder de tegenwoordige omstandigheden en in hunne tegenwoordige sterkte aan te leggen, zouden men tot elke roede wel niet minder dan 144 gulden (80 Rthlr.) en dus voor het geheel ongeveer 104½ millioenen gulden (58 millioen Thaler) moeten besteden ¹⁾, waar dan nog de paalwerken en steen-dosseringen langs de buitenzijde der dijken en andere versterkingen aan den oever, welke men in vele streken, vooral aan de Zuiderzee, aantreft, en eindelijk nog de sluizen bĳkomen; al hetwelk te zamen de kosten ten minste met een vierde gedeelte zal vermeerderen.

Na het aanleggen der dijken stroomden de zeevloedden niet meer zoo dikwijls over het land en wel te zeldzamer, naar gelang men de dijken van tijd tot tijd verzwaarde en verhoogde. Hoewel nu de bewoner daardoor meer veiligheid verkreeg, werd het land zelf daarentegen van de vruchtbaarmakende werking

1) v. Meleren reeds begrootte in 1590 de kosten tot het aanleggen der dijken in Zeeland, welke toen nog overal veel zwakker waren dan thans, op 60 gld. holl. elke roede: de lengte derzelve berekende hij op 40 uren').

1) Tegenw. staat. IX. 13.

van het zeewater verstoken, ten gevolge waarvan de ligte bodem veel verloor en allengskens tot deszelfs oorspronkelijken staat van geringe vruchtbaarheid teragtonk. Ook deed er zich, doch misschien eerst later, eene merkwaardige omstandigheid op. De bodem, in den beginne zoo hoog, dat slechts hooge vloedden daarover heenrolden, begon langzaam te zakken, — vooral op die plaatsch, alwaar dezelve meest uit darg, met eene dunne laag van knik of kleiaarde overdekt, zamengesteld was, — en wel zoo sterk, dat de gewone vloed vele streken overstroombd zoude hebben, ware dezelve niet door dijken afgeweerd. Vele plaatsen zonken zelfs beneden het peil van den dagelijkschen vloed, verscheidene tot zulk eene laagte, dat bij de ebbe zelfs het regenwater niet meer afloopen konde, zoodat men dit ten laatste door watermolens moest uitmalen, zoo als in Noord-en Zuid-Holland, de Wiltstermarsch en elders. Die landen, waarin slechts weinig darg, maar daarentegen dikke lagen klei voorhanden waren, verzakten weinig of niet, uitgezonderd in Noord-Holland. De oorzaak van dit natuurverschijnsel is niet regt duidelijk. Eenigen schrijven deze verzakking aan de slooten toe, met welke de aangelijke landen in ontelbare menigte doorsneden zijn. Eer deze bestonden bleef, naar hunne meening, het regenwater in het veen, doch nadat de slooten gegraven waren liep het water voor een gedeelte af en daardoor zakte de veenmassa ineen. Anderen meenen de oorzaak in de drukking van de bovenste klei- of kniklaag op den darg te moeten zoeken. — Het eerste

konde slechts dan plaats grijpen , wanneer de darg zoo hoog lag als op de hooge veenen ; doch bij hare lage ligging , waarbij de slooten , behalve in drooge zomers , steeds veel water bevatten , konde er slechts weinig water en dan alleen nog uit de bovenste laag afvloeijen en derhalve geen verzakken ten gevolge hebben ; iets hetwelk over het algemeen bij de ligte veenstof , zoolang dezelve niet door bearbeiding fijn gemaakt is , niet geschiedt ; een stuk droog ligt veen zet zich veeleer , hoe sterk ook zamengedrukt , dadelijk weder uit , gelijk eene spons ; vandaar ook , dat de ligte turf gedroogd zijnde slechts weinig , de zwarte vaste daarentegen veel van zijnen omtrek verliest . Het samenpersen door de bovenste kleilaag is nog minder waarschijnlijk , daar deze over het algemeen in het lage land te dun is om eene sterke drukking te kunnen veroorzaken , menigmaal beloopt hare dikte slechts weinige duimen ; ook vertoont zich de darg onder dezelve zoo los en hol , dat er aan geen zamendrukken te denken valt . Er moet nog een ander vermogen bestaan hebben , hetwelk , ten minste als voornaamste oorzaak , het zakken van den bodem bewerkte , waartoe de opgegevene oorzaken mogelijk wel iets , doch niet veel kunnen hebben bijgedragen . **TERENS** , die in het eerst , bij het gewag maken van de laag liggende polders (Köge) in Eiderstädt , ontkent dat dezelve gezakt zijn , en veeleer beweert , dat zij reeds ten tijde der indijking even zoo laag geweest en te vroeg binnengedijkt zijn geworden ¹⁾ , vindt even-

1) Reise. 99.

wel bij de beschouwing der Wilstermarsch, welke op eene zware dargbedding rust, het zakken derzelve niet alleen zeer mogelijk, maar zelfs geheel eigenaardig en brengt tot staving daarvan het zakken der zich aldaar bevindende dijken bij ¹⁾. Het maakt evenwel een groot verschil of een last slechts op eene enkele plaats, dan wel op eene uitgestrektheid van eenige mijlen drukt, weshalve dit voorbeeld hier van geene toepassing kan zijn.

In vele streken der Nederlanden is zoodanig verzakken van den grond nog duidelijker en meer in het oog vallend, voornamelijk in Noord-Holland en zelfs in Drechterland, den noordoostelijken hoek van deze provincie, hoewel daar slechts weinig veen onder de klei en dan nog wel in dunne lagen gelegen is. L'ÉPRIE heeft daaromtrent zeer merkwaardige nasporingen in het werk gesteld, en deelt ons ook zijne meening over de oorzaak hiervan mede. Toen namelijk de noordelijke armen des Rijns nog door Noord-Holland stroomden, verhoogden zij aanhoudend den bodem door hun slijk; doch nadat het IJ, vroeger een meer, zich eenen uitgang in de Zuiderzee had gebaad, hetwelk volgens hem tegen het midden der 13de eeuw zal hebben plaats gegrepen, wendden die armen hunnen loop derwaarts, hunne oude bedding slibde toe en sedert dien tijd begon het land te zakken, zoodat hetzelfde zich 200 jaren later (1450) slechts nog op de hoogte van den gewonen vloed

1) T a. p. 298.

bevond; iets, hetwelk hij daaruit afleidt, dat in het jaar 1452 de eerste watermolens bij Enkhuizen zijn aangelegd geworden. Van af dien tijd moest de zomerpogel aldaar van tijd tot tijd verlaagd worden; alleen van 1616 tot 1732 omtrent 15 dm. In November van het laatstgenoemde jaar peilde hij de hoogte van het binnenwater bij Enkhuizen ten tijde van den hoogsten vloed, en bevond dat de stand des waters 6 voet $5\frac{1}{4}$ dm. (Amsterdamsche maat) lager was, dan het buitenwater, hetwelk wegens den oostelijken wind nog 7 duim onder het peil van den gewonen vloed stond. Hiernaar en naar het bij herhaling lager stellen van den pegel berekende hij, dat het land van af 1451 tot 1616, en dus in 164 jaren, ten minste 5 voet $4\frac{1}{4}$ duim lager was geworden, doch gedurende de volgende 116 jaren, tot 1732, niet meer dan 1 voet 1 duim¹⁾. In andere streken van het Drechtland was deze verhouding evenwel geringer, en beliep slechts $2\frac{1}{2}$ tot $3\frac{1}{4}$ voet beneden den gewonen vloed. De Wieringerwaard, in 1608 ingedijkt, en toen reeds zoo laag, dat dezelve door watermolens moest droog gehouden worden, zakte sedert dien tijd zoo zeer, dat men zich in 1731 genoodzaakt zag eene tweede rij molens op te rigten²⁾.

Dit zakken van den bodem is zeker hoogst merkwaardig. Daar dezelve meestal uit klei bestaat, is hier aan eene samenpersing, gelijk bij den veen- of darg-

1) *L'Espe*, Natuurl. Gesteldh. v. Noordholland. 9de Hoofdst.

2) T. a. p. 68.

achtigen grond niet te denken. Men moet dus wel eene andere oorzaak voor deze verzakking aannemen, en zulks te meer, omdat er in de zee, niet ver van de kust op verscheidene plaatsen overblijfselen van bosschen worden aangetroffen, op zulk eene diepte dat ze zelfs bij de laagste ebbe niet ten voorschijn komen. Zulks is het geval op 1 tot 1½ uur afstands ten noorden van het eiland Texel, ten westen van hetzelfde op de Haaks, bij *Katwijk*, en aan de Engelsche kust bij *Sutton* ter lengte van eenige Eng. mijlen. Zelfs de grondvesten van eenen toren liggen een uur westwaarts van *Katwijk* eenige vademmen diep in zee.)

Neemt men hier geen zakken van den bodem aan, dan zoude de zee moeten gerezen zijn, en dat wel eerst gedurende onze tijdrekening. De vermelde toren toch, welks stichting men aan den keizer CALIGULA toeschrijft, — weshalve dezelve ook door de zeevaarders Calloos-toren genaamd wordt, — moet door de Romeinen of later door de Batavieren zelven opgetrokken zijn; de oorspronkelijke bewoners waren niet in staat, zulk een werk tot stand te brengen. Het rijzen der zee kan evenwel in zulk een laat tijdvak niet geschied zijn, aangezien het land ten tijde van de aanwezigheid der Romeinen aldaar en zelfs reeds 3 tot 4 eeuwen vroeger door stormvloed overstromd werd. Eene zakking van den aangeslijkten bodem tegelijk met deszelfs vasten ondergrond, moet derhalve in eenige streken ongetwijfeld hebben plaats gegrepen.

Of het zakken van het aangeslijkte land, vooral van het lage, nog steeds voortduurt of wel reeds lang

opgehouden heeft, laat zich niet stellig beslissen. Velen beweren het eerste, daar het eene daadzaak is, dat het lage land steeds meer en meer overlast van het binnenwater krijgt, en zelfs hoogere landen, welke vroeger daarvan bevrijd waren, thans ook beginnen daardoor benadeeld te worden. De Nederlanden lijden daardoor het meeste nadeel, Oost-Friesland ook veel, alsmede de overige kleistreken, hoewel deze in geringeren graad. Zulks zoude intusschen, althans vooreen gedeelte, eerder aan de steeds toenemende bebouwing der Geest geweten kunnen worden, omdat daardoor de toevloed van het water van de hoogere streken, voornamelijk van het veen, aanzienlijk vermeerderd wordt; terwijl, van eenen anderen kant bij deschier overal plaats grijpende en dagelijks meer en meer toenemende toeslibbing der rivieren en stroomen, het binnenwater niet meer zoo gemakkelijk en snel wordt afgevoerd als zulks voorheen plaats vond.

Na de beveiliging van het land door de dijken kan de bodem der tweede klasse ontstaan zijn, welke op vele plaatsen tusschen den kleigrond en het ligte aan de Geest palende land in ligt, zijnde gemeenlijk van eene zeer geringe breedte en rustende op knik, doch met eene korst van teelaarde ter dikte, van 4 tot 6 en soms meer duimen, bedekt, bestaande uit vruchtbare, met klei vermengde aarde, een gevolg namelijk doordien het bij de hooge vloed en achterblijvende slijk zich meer en meer in de nabijheid van den dijk ophoopte; of, wat even zoo mogelijk is, deze streek lag buiten de oudste dijken en werd later, nadat zij

door opslijking iets hooger geworden was, insgelijks door éenen dijk omringd. Eindelijk werd de laatste indijking van het aangeslijkte land bewerkstelligd, waardoor de eigenlijke kleibodem welke zich van het overige aangeslijkte land door deszelfs groote vruchtbaarheid, hooge ligging en zwaarte onderscheidt, gewonnen werd: deze laatste kleisoort vindt men meest aan de oevers der rivieren, op eenigen afstand van de zeekust, terwijl de klei nader aan de kust, hoezeer niet overal, in meerdere of mindere mate met het allerfijnste zeezand vermengd is, doch desniettemin staande nog altijd zeer vruchtbaar blijft. Deze is de indijking, van welke men gewoonlijk de bedijking des land dagteekent; zij kan echter niet de eenige zijn, maar er zijn, zoo als wij boven reeds hebben aangetoond, twee indijkingen of ten minste ééne vóór haar bewerkstelligd geworden. Wanneer deze indijking plaats gegrepen heeft en hoeveel tijds er tusschen deze en de eerste verlopen is, laat zich met geene mogelijkheid bepalen; doch deze tusschenruimte zal misschien niet groot zijn geweest, daar de kleilaag op die plaatsen, alwaar knik onder dezelve ligt, gewoonlijk slechts 6 tot 12, veeltijds wel is waar ook meer duimen dikte heeft. Zulk eene laag kan in eenige tientallen jaren ontstaan, doch er kunnen ook eeuwen over verlopen, dewijl het nederzetten van klei, zoo wel met betrekking tot tijd als plaats, ten uiterste ongelijk is. Alle daarover gemaakte berekeningen leveren geene vaste resultaten op en loopen op niets uit¹⁾.

1) Zoo berekent *Tetens* (Reise, 161.) dat de Elbe, de Elder

Zij zullen misschien op de eene of andere streek van toepassing kunnen zijn, doch ook daar slechts zóólang, als al de vereischten ter slijkaanzetting steeds onveranderd blijven, iets hetwelk dikwijls aan groote en menigvuldige veranderingen onderhevig is; men mag daaruit derhalve geen algemeen besluit opmaken. Het laat zich daarom ook niet beslissen, of de kleibodem reeds ten tijde der Romeinen voorhanden was, dan wel of dezelve eerst later ontstaan zal zijn. Even min kan het bepaald worden, wanneer de zee met het aanslijken van nieuw land ophield, of wanneer zij daarmee weder begon, hoewel het uitgemaakt zeker is, dat er gedurende een lang tijdvak, misschien in 1000 jaren, geen nieuw land aangeslijkt is; slechts zoo veel kan men met eenige zekerheid aannemen, dat eerst sedert de 14de of 13de eeuw het aanwassen van nieuw land weder begonnen is.

In plaats van na de bedijking van het oude, weder nieuw land te doen ontstaan, spoelde de zee integendeel van het eerste, voor en na, weder aanzien-

en de Stör te zamen jaarlijks 50, 527 millioenen cubieke voeten water in de zee nitstorten. Bestond nu slechts het 1000ste gedeelte daarvan uit aarde, dan leverde zulks 50, 527,000 cub. vt. aarde op, waardoor in den tijd van $11\frac{1}{2}$ jaar eene genoegzame hoeveelheid slijk zoude ontstaan, om daarmee eene vierkante mijl 1 voet hoog te bedekken. *Visbek* (Niederweser. 100.) berekent, dat de aangeslijkte grond in Osterstade jaarlijks omstreeks 9 dm. hooger geworden is, en besluit op deze wijze, dat dezelve 800 jaar oud is; waarom hij dan ook de bedijking van dien aanwas in het jaar 1020 stelt.

lijke streken weg; en hozeer zij ook later weder zeer mild werd en voor het verlorene, dat meest weinig waarde hebbend land was, eenen ten hoogste vruchtbaren bodem wedergaf, werd het geleden verlies daardoor evenwel op verre na niet vergoed. Eenigen gelooven, wel is waar, dat het verlies en de aanwinst na de bedijking tegen elkander opwegen, en zelfs de laatste het eerste overtreft, — eene meening die vooral door ~~verre~~ ijverig verdedigd wordt¹⁾, — doch zulks zoude alleen met enkele streken, mogelijk met het Deensche schiereiland, het geval kunnen zijn, en ook slechts dan nog alleen, wanneer de bedijking aldaar eerst na de tien eerste eeuwen onzer tijdrekening tot stand gebragt, en het vele, aldaar vroeger voorhanden geweest zijnde, land vooraf reeds verloren gegaan ware. In andere streken is er na de bedijking oneindig veel meer land verloren, dan aangewonnen. Het zakken van den bodem zal daartoe veel hebben bijgedragen. De zee verkreeg bij hooge vloedden gemakkelijk toegang tot het lage land. De hooge vaste bodem aan de buitenzijde bood, wel is waar, tegenstand, doch eenmaal doorgebroken zijnde, stroomde het water onophoudelijk af en aan; er ontstonden kleine en grootere binnenwateren of meren, welke den buitenrand des lands aan de binnenzijde aanvielen, terwijl de zee denzelven van buiten bestookte, ten laatste overweldigde en met deszelfs zand alles bedekte.

In de 13de, wellicht nog in de 14de eeuw leverde de kuststrook een treurig tafereel op. De voormalige

1) T. a. p. 161.

groote eilanden waren verkleind, uiteen gerukt, en door wijde openingen van elkander en van het vaste land afgescheiden; die voor de Elbe, Wezer en Eems gedeeltelijk geheel verzwolgen, gedeeltelijk tot niets beduidende eilandjes versmolten. Groote brokken van het vaste land waren eilanden, en de kusten door boezems, die mijlen ver landwaarts indrongen, onderbroken. Overal moesten nieuwe dijken aangelegd worden, hooger en hechter dan de ouden, om de woede der steeds met meer geweld aandringende zeegolven weerstand te kunnen bieden. — Eindelijk nam dit droevig tijdvak van onophoudelijken aanval en verwoesting een einde; behalve de vergrooting van den Dollart en der Jade, en den ondergang van Nordstrand, kent men in de laatstverloopen 4 eeuwen alleen in Zeeland landverliezen van eenigen omvang, alhoewel het aan kleinere verliezen niet ontbroken heeft.

Mild daarentegen was de zee met hare gaven in het laatstgenoemde tijdvak, — in geringere mate ook reeds gedurende de beide vorige eeuwen. — Schier overal slijkte zij nieuw land aan; de geheele noordkust van af de Zuiderzee tot aan de de Elbe levert daarvan de sprekendste bewijzen op; verscheidene zeeboezems schiep zij geheel of gedeeltelijk weder tot land om. Daardoor ontstond het nieuwe aangeslijkte land, de zoogenaamde *Nieuwe landen*, ook wel *Waarden*, *Polders*, *Greeden* en *Kogen* geheeten, welke bijna zonder uitzondering eene uitstekende vruchtbaarheid bezitten en tot den akkerbouw uitnemend geschikt zijn; terwijl daarentegen het oude

aangeslijkte land, ja zelfs de klei, meer geschikt is om geweid te worden. Hetzelve bestaat uit klei, ten deele, en dat wel het oudste, van de zwaarste soort, het nieuwere is meestal van eene lichtere soort, doch even zoo vruchtbaar; veel van hetzelve is zandig, doch het daarin voorhandene zand is zoo ten uiterste fijn verdeeld en zoo innig met de klei verbonden, dat een gedeelte van hetzelve zich slechts langs den scheikundigen weg laat afzonderen. Daarenboven is het, op weinige uitzonderingen na, kalkhoudend, iets waardoor hetzelve zich alleen reeds van het oude aangeslijkte land onderscheidt, daar dit in den bovengrond geenen kalk bezit, doch wel in den ondergrond, — eene zeer merkwaardige daadzaak, welke zich alleen verklaren laat, door aan te nemen, dat de zee bij de vorming van nieuw land de hoofdrol speelt. Er ligt niets onwaarschijns opgesloten in de stelling, dat er in het zeewater, nu eens meerdere, dan weder mindere kalkdeelen opgelost zijn.

Een overzicht van het verlies en de aanwinst van land kan zeker niet onbelangrijk zijn. Zulks laat zich slechts sedert de 16de eeuw met eenige geschiedkundige zekerheid bepalen, daar vroeger niet overal de tijdperken, en nog minder de juiste omvang van den verloren en aangewonnen grond, naauwkeurig bekend zijn. Ik heb mij intusschen de wezenlijk niet geringe moeite getroost, om, op grond der voorhandene bouwstoffen en kaarten, alsmede volgens eenige, doch zich slechts tot Oost — Friesland, Jever en een gedeelte van Groningen bepalende, kennis der plaatselijke gesteldheid, daarover berekeningen te maken,

welker uitkomsten in de volgende tabellen vervat zijn. Zij beginnen met de 13de eeuw en betreffen de streek tusschen West-Vlaanderen en Jutland: de plaats gehad hebbende veranderingen aan gene zijde dezer eindpunten zijn niet dan onvolkomen bekend. Niemand zal in deze berekeningen eene volmaakte nauwkeurigheid verwachten, de onmogelijkheid daarvan springt te zeer in het oog; zij kunnen slechts tot een overzicht van de min of meer juiste verhouding dienen. Intusschen durf ik beweren, dat de hoeveelheid van het verloren gegane land, de Zuiderzee misschien mitgenomen, niet te hoog, maar veeleer, wat het tijdvak tusschen de jaren 1200 en 1500 aangaat, te laag opgegeven is; want, zondert men de hoofdpunten: den Biesbosch, den Dollart, de Jade en het Nordstrand mit, dan schijnt er toen zelfs minder land verloren te zijn gegaan, dan in de beide volgende eeuwen, hetwelk toch waarschijnlijk niet het geval zal geweest zijn. De onbepaalde oude berigten nopens het landverlies in het gemelde tijdvak konden evenwel niet in aanmerking genomen worden. De aanwinst van land daarentegen, althans tot aan de Wezer, zal misschien niet grooter zijn, dan zulks opgegeven is; aan de oostzijde van deze rivier is evenwel waarschijnlijk meer aangewonnen, doch hieromtrent is intusschen niets stellig bekend.

Overzicht van het Verlies van aangelsijkt land. 1).

PLAATSEN.	In de 13 eeuw.	In de 14 eeuw.	In de 15 eeuw.	In de 16 eeuw.	In de 17 eeuw.	In de 18 eeuw.	In de 19 eeuw.	In het geheel.
Staats - Vlaan- deren . .	,	1,5	1,8	,7	,	,3	,	4,3
Noord-Brabant .	,	,7	,5	,	,1	.	,	1,3
Zeeland en de Eilanden tot aan de Maas .	,21	,37	,75	2,63	,66	,05	,	4,67
De Biesbosch .	,	,	9,5	,	,	,	,	9,5
De Zuiderzee 1)	47,	,	,	,	,	,	,	47,
Friesland .	,	,	,	,	,	,	,	,
Groningen .	,1	,	,	,	,	,	,	,1
De Dollart .	3,5	,	,84	2,66	,	,	,	7,
Oost-Friesland .	,14	,25	,45	,43	,1	,05	,02	1,44
Jeverland .	,	,	,	,07	,06	,02	,	,15
De Jade .	3,5	,5	,25	1,4	,15	,1	,	5,9
Oldenburg .	,	,	,07	,57	,2	,	,	,84
Het Hertogdom Bremen . .	,	,	,17	,41	,08	,18	,	,84
Holstein .	,	,	,	,1	,12	,1	,	,32
Sleeswijk 2)	1,3	2,54	,46	,65	3,35	,1	,	8,41
	55,75	5,86	14,79	9,62	4,82	,9	,02	91,70

1) Naar geogr. vierk. mijlen berekend. Daar niet alle lezers met de decimaal-rekening bekend zullen zijn, zoo doet men hier opmerken, dat de cijfers achter de komma's tien-deelen, honderddeelen en duizenddeelen van eene mijl bedragen; zoo is b. v. ,9 = $\frac{9}{10}$ vierk. mijl, ,02 = $\frac{2}{100}$ vierk. mijl, de totale som echter $91\frac{7}{100}$ vierk. mijlen.

2) Men heeft aangenomen, dat het vaste land zich tot het begin der 13de eeuw nog zoo ver uitstreckte, dat de eilanden Urk en Schokland daaronder begrepen waren, alsmede dat de zee in het westen, van Texel tot aan Wieringen, nog niet was doorgebroken.

3) De omtrek van Nordstrand in het begin der 13de eeuw is gerekend op $7\frac{1}{4}$ vierk. mijlen, hetwelk veelligt te ge-

Overzicht van de Aanwinst aan nieuw aangeslijkt land.

PLAATSEN.	In de 13 eeuw.	In de 14 eeuw.	In de 15 eeuw.	In de 16 eeuw.	In de 17 eeuw.	In de 18 eeuw.	In de 19 eeuw.	In het geheel.
Staats - Vlaanderen . . .	,	,	,	,	3,6	1,4	,	5,
Noord-Brabant . . .	,	,	,	,	,8	,5	,	1,3
Zeeland en de Eilanden tot aan de Maas . . .	,	,19	,45	1,19	2,16	1,59	,7	6,28
De Biesbosch. . .	,	,	,	2,35	3,68	,	,	6,03
De Zuiderzee'). . .	,	,	,	1,8	,78	,4	,	2,98
Friesland . . .	,48	1,25	,292	1,3	,14	,24	,	3,702
Groningen . . .	1,	,	,14	1,475	,16	,145	,25	3,17
De Dollart . . .	,	,	,	1,151	1,195	1,475	,2	4,021
Oost-Friest.'). . .	,61	,	,07	1,23	,752	,246	,053	2,961
Jeverland . . .	,	,	,	,783	,46	,22	,087	1,55
De Jade . . .	,	,	,3	,995	,935	,11	,097	2,467
Oldenburg . . .	,	,	,	1,865	,	,12	,	1,985
Het Hertogdom Bremen . . .	,	,	,	,	,24	,185	,	,425
Holstein . . .	,	,	,	,	,18	,48	,	,66
Sleewijk . . .	,03	,16	,198	2,106	,788	,625	,	3,907
	2,12	1,6	1,450	16,245	15,87	7,766	1,387	46,438

ring zal zijn, ten minste wanneer men in aanmerking neemt, dat het land toenmaals, zoo al geene 69, dan toch 54 kerspelen bezat, en tegen het einde der 16de eeuw niet meer dan 21, bijeenen omvang van bijna 4 vierk. mijlen.

1) Hieronder is de Zijpe begrepen, welke eene oppervlakte van $1\frac{1}{2}$ vierk. mijl. beslaat, doch eigenlijk niet tot de Zuiderzee behoort; bij de opgave van het verlies aan het daarin gelegen land is dezelve ook niet mede gerekend, daar zij tot Noord-Holland behoort. Het overige is aan de IJssel aangeslijkt.

2) De landaanwinst in de 13de eeuw bestaat uit het zoogenaamde Escherland, hetwelk ten dien tijde ingedijkt zal zijn, even als het daartegenover in Groningen gelegen land van dezelfde soort.

Het reeds op zich zelf aanzienlijk verlies van bijna 92 vierkante mijlen land, wordt nog aanmerkelijk vergroot door het langzamerhand verstuiven der duinen landwaarts in. Dit vindt vooral zeer sterk plaats aan de westkust der Nederlanden, zoo als wij in de volgende afdeeling nader zullen aantoonen. Het verlies kan op niet minder dan $1\frac{1}{2}$, roede jaarlijks berekend worden, en dus op 900 roeden gedurende de laatstverloopene 600 jaren, hetwelk voor de streek van af de Helder tot aan het Zwin, na aftrek der riviermonden ongeveer 24 mijlen lang, meer dan 10 vierkante mijlen bedraagt. Voegt men hier nu bij het op gelijke wijze veroorzaakte landverlies op de streek van af den Helder tot aan Jutland en het andere niet naauwkeurig bekend verlies, in de 13de en 14de eeuw geleden, dan mag het verlies aan aangeslijkt land sedert den aanvang der 13de eeuw tot op den tegenwoordigen tijd misschien wel tot 110 vierk. mijlen opklimmen. Tot de aanwinst van land moet men daarentegen billijk ook de zee-aanwassen of de buitenkwelders rekenen, daar deze, hoezeer onbedijkt, toch alleziens als bruikbaar land te beschouwen zijn. Zeer vele van dezelve vindt men aan den noordelijken oever der Elbe tusschen *Freiburg* en *Cuxhaven*, in den Bieschbosch en overal elders, ten deele zelfs van aanzienlijke uitgebreidheid. Rekent men deze nu bij de aanwinst, dan zal dezelve misschien niet minder dan 50 vierk. mijlen beloopt. Het verlies zoude, volgens deze berekening, de aanwinst gedurende de laatstverloopene 600 jaren op zijn minst 60 vierk.

mijlen te boven gaan: voorzeker een beduidend verliest en opzigte der uitgebreidheid, doch met betrekking tot de waarde zal misschien de winst het verlies overtreffen; want mogt al het weggespoelde kustland uit vruchtbare klei bestaan, het binnenland was toch grootendeels slechts van middelmatige soort, waarvan 4, 5 en meer morgens nog niet eens hetzelfde zuivere voordeel opleveren, als een enkel morgen van het nieuwe land opbrengt.

Deze overzigten leveren eene zeer merkwaardige daadzaak op. De aanwas van land, in de 13de, 14de en 15de eeuw zeer gering, was in de beide volgende eeuwen in evenredigheid zeer sterk, maar in de 18de verminderde dezelve weder tot op de helft en schijnt in de tegenwoordige eeuw, waarvan bijna een derde gedeelte verstreken is, nog geringer te zullen uitvallen. Reeds vroeger viel mij deze, tusschen de Eems en de Jade bestaande, verhouding in het oog¹⁾, zonder te weten, dat zulks zich niet alleen tot die streek bepaalt, maar ook langs de geheele kuststreek het geval is. Deze hoogst opmerkelijke daadzaak levert het voldingendste bewijs op, dat de zee bij de vorming van het aangeslijkte land de hoofdrol speelt. Hoe ware het anders toch mogelijk, dat de rivieren eeuwen lang geen slijk, en toen op eenmaal zulk eene groote hoeveelheid daarvan met zich voerden, en zulks, wat nog het merkwaardigste is, ten gelijken tijde langs de geheele kuststreek? Men heeft, wel is waar, de stelling verdedigd, dat het slijk, 't welk

1) Zie: Ostfriesland und Jever. II. 94.

de rivieren naar zee afvoeren, niet in de nabijheid was blijven liggen, maar zich overal verbreid zoude hebben, terwijl men den overgrootten aanwas van land in de 16de en 17de eeuw daardoor heeft trachten te verklaren, dat de aarddeelen van het menigvuldig afgespoeld en opgelost oude land tot de vorming van het nieuwe zullen hebben bijgedragen¹⁾. Het eerste evenwel wordt te sterk door de ondervinding tegengesproken, en wat het laatste betreft, men schijnt daarbij niet in het oog gehouden te hebben, dat het verloren gegane land voor het grootste gedeelte uit eene dunne laag van ligte kleiachtige *aarde*, van zeer middelmatige soort, bestond, terwijl daarentegen het nieuwe land onder het meest vruchtbare der wereld behoort gerangschikt te worden en uit *klei* bestaat: bovendien is ja ook het oude land niet eigenlijk weggespoeld en opgelost, het ligt voor het grootste gedeelte nog ongestoord op deszelfs oorspronkelijke plaats, is slechts van zijn graskleed beroofd en ten deele met nieuw slijk, grootendeels echter met zeezand overdekt. Ware de opgegevene onderstelling juist, dan moest de landaanwas in de 14de eeuw bovenmate sterk geweest zijn, daar de zee korten tijd te voren de meer dan 40 vierk. mijlen groote grondvlakte tusschen Friesland en Noord-Holland had verzwolgen, eene vlakte, waarbij kleinere deelen, zoo als de Jade, de Dollart, enz. geheel niet in aanmerking komen. Een ander denkbeeld vatte de beoordeelaar van mijn werk: » *Ost-*

1) Oldenb. Blätter auf 1829, S. 119. 120.

friesland und Jever" op, bij het vermelden van deze daadzaak. Volgens zijne meening zoude men daaruit het besluit, dat de aanwas van land geringer werd, niet eerder kunnen trekken, dan nadat het bewezen ware, dat er in de 16de en 17de eeuw niet veel land mede binnengedijkt was geworden, hetwelk niet reeds veel vroeger bestaan had¹⁾. Het bewijs daartegen is niet moeilijk bij te brengen. Er mogen welligt enkele gevallen zijn, dat een ingedijkte polder of greede reeds eeuwen lang als kwelder of voorland gelegen heeft, doch de zoodanigen kunnen alleen als uitzonderingen gelden. Van de meeste streken laat het zich bepaald aantoonen, dat zulks niet het geval is geweest. Zoo is b. v. de boezem der Jade grootendeels reeds in den aanvang der 13de eeuw ontstaan, eerst tegen het einde der 15de eeuw konde daaraan de eerste, niet zeer groote, indijking in het oosten bewerkstelligd worden, doch toen volgden er gedurende een tijdvak van niet veel meer dan eene eeuw onderscheidene binnendijkingen aan dezelfde zijde elkander op, te zamen bijna 1½ vierkante mijlen beslaande. Indien nu de aanwas reeds dadelijk grooter ware geweest, dan zoude men denzelven natuurlijk niet voor en na, maar op eens binnendijks gebragt hebben. Een nog meer doorslaand bewijs leveren de Harlebogt en de Dollart op; doch wel in 't bijzonder de laatste. Hoewel voor het grootste gedeelte in den aanvang van het laatste vierde gedeelte

1) Göttinger gelehrte Anzeigen vom Jahre 1820. S. 474.

der 13de eeuw ontstaan, konde men toch niet eerder dan ongeveer 300 jaren daarna in deszelfs zuidelijksten hoek eenen polder indijken, welke op zijn hoogst een vierendeel uurs breedte besloeg; terwijl er daarentegen in deszelfs westelijken boezem, die niet vóór het eerste vierde gedeelte der 18de eeuw ontstaan is, reeds na verloop van eenige tientallen jaren een polder van 1 vierk. mijl binnengedijkt konde worden; 52 jaar daarna een tweede vóór denzelven en 29 jaar later een derde vóór dezen, waarop nog meer indijkingen volgden. Men zoude dus eerder met den Heer KOLLI kunnen aannemen, dat, even zoo als er in de meeste zeeën regelmatige ebbe en vloed plaats vindt, er ook veel-licht eene naar zekere eeuwkringen ingedeelde periodieke ebbe en vloed bij de landaanslijking en afspoeling van hetzelfde plaats grijpt, d. i. dat er op zekere tijdstippen door de Noordzee land aangeslijkt en op andere tijden weder afgespoeld wordt, waarvan wij de tijdkringen nog niet naauwkeurig kennen¹⁾.

Dezelfde of liever eene nog grootere ongelijkheid, als er zich ten opzichte der onderscheidene tijdperken, in eenen zoo hoogen graad, bij den landaanwas vertoonde, heerschte er ook ten aanzien van deszelfs verdeeling. Terwijl het eene gedeelte land door de aanslijking bij uitstek ruim bedeed werd, ontving een ander slechts een zeer gering aandeel, terwijl een derde gedeelte zelfs geheel voorbijgezien werd. In de eerste plaats mogten zich juist die streken over de

1) *Kolli, Beschreibung von Oldenburg. I. 77.*

weldaden der nu weder bevredeigde zee verheugen, die te voren zoo zeer door haar geteisterd waren, — de streken, namelijk, tusschen de Zuiderzee en de Wezer. Langs deze streek vertoont zich de nieuwe schepping in al hare grootheid en, wat het merkwaardigste is, juist aan de noordelijke en noordwestelijke kusten, welke boven allen het sterkst aan den aandrang der zeevloeden zijn blootgesteld en zulks ook reeds vroeger waren, toen zij nog meer door de eilanden beschut werden. Zoo is er zelfs in 1504 in den noordwestelijken uithoek van Friesland, regt tegenover de opening tusschen de eilanden Terschelling en Ameland, een polder ontstaan en wel, na de Zijpe, de grootste van allen, die men uit den nieuweren tijd kent, namelijk het Bildt, ter grootte van $\frac{1}{2}$ vierk. mijl; in het jaar 1600 ontstond er voorlangs dezen polder een tweede, welke een derde van deszelfs omtrek besloeg. Zoo bestaat ook de geheele noordelijke en westelijke rand van Groningen uit nieuwen aangeslijkten grond, ter breedte van $\frac{1}{2}$ tot 1 uur; insgelijks die van Oost-Friesland en Jever, doch deze streep is veel smaller. De geheele oostelijke oever der Wezer zelfs, van af het punt, waar de westelijke ophoudt, tot aan de uitwatering der Elbe toe, levert op eene lengte van $1\frac{1}{2}$ mijlen eene strook nieuw land op, van $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{2}$ uur breedte, ofschoon de zee juist hier, zelfs niet door het kleinste eiland in hare vaart gestuit worden, met hare volle kracht het hevigst op het land aanvalt. Hetzelfde geval vindt plaats aan den noordelijken oever der Elbe tot aan *Freiburg*, alsmede

aan de westkust van Dithmarsen, alwaar nog vóór weinige tientallen jaren, het eiland Dijksand zich met het vaste land vereenigd heeft.

Zulke onwederlegbare daadzaken leveren door- slaande bewijzen op voor de onjuistheid der stelling, dat de aanwas van land niet anders dan op eene tegen den aanval der zee beschermde plaats ontstaan kan, zoo als velen, zelfs deskundigen, beweren. **TETENS**, die deze daadzaken niet loochenen kan, wil de oor- zaak van dit zonderlinge verschijnsel daarin gevonden hebben, dat er zich op die plaatsen, alwaar de zee- kust, op het noordwesten liggende, aanwaast, verder in zee op of eilanden, of hooge breede zandbanken, of hooge wadden van zand en klei, of zelfs duinen verheffen zullen, welke de golven breken en de kracht van de beweging des waters in zoo verre verzwakken, dat het zijn zand en slijk tusschen de banken en de kust kan laten vallen¹⁾. De Heer von **HOF** is van de- zelfde meening²⁾. Hij gelooft alleen daarin den grond voor dat gevoelen te vinden, dat er zich voor vele, zelfs groote stroomen, zoo als de *Ob*, *Jenisei*, *St. Lorenzo*, *Columbia* en meer anderen, geene zooge- naamde *delta*-vorming vertoont³⁾, d. i. dat de wijde monden van dezelve niet in land veranderen. Deze

1) Reise, 37. 130.

2) Natürliche Veränderungen. I. 280.

3) Gewoonlijk verwijden de rivieren zich sterk bij hare uitwateringen, meestal in de gedaante van eenen driehoek, waarvan de breede zijde naar de zee gekeerd is, gelijk aan de Grieksche letter D (Δ , Delta), van waar ook de naam.

rivieren wateren in den ruimen oceaan uit, alwaar de zee, zoo als hij aanneemt, het door haar medege-deelde slijk verdeelt. Wij kunnen ons met deze wijze van zien niet vereenigen. Er bestaan rivieren, welke zich in den wijden oceaan uitstorten, zonder ergens door landtongen of ketens van eilanden of dergelijke beschut te zijn, wier delta tot aan zee toe geheel, of althans voor het grootste gedeelte, volgeslikt is, zoo als de *Amazonen-rivier*; welke verbazend uitgebreide plek van aangeslibden grond ligt niet voor haren mond! — Even zoo is het gesteld met de *Benin* of *Formosa*, de waarschijnlijke uitwatering van den *Niger*. — Onzes bedunkens, — om op de kusten der Noordzee terug te komen, — laat zich de zaak wel verklaren. De noord- en westewinden heerschen in onze streken het meest en tevens zijn ze de hevigsten, zoodat zij meer zeewater naar de kust jagen, dan de andere winden; door hunne meerdere hevigheid woe-len zij den bodem der zee meer los dan gene en het water der vloed en moet dus bij het waaijen van deze winden meer met slijk bezwangerd zijn, dan anders, — eene waarheid, welke reeds bij de bloote beschouwing des waters in het oog valt en waarvan men door nader onderzoek van hetzelfde steeds meer overtuigd wordt. Naauwkeurige nasporingen omtrent de hoeveelheid slijk, welke het zee- en rivierwater bevatten, bij *Brunsbüttel* aan de Elbe, niet verre van haren mond, in het werk gesteld, leverden de volgende uitkomsten op. Men vond, namelijk, in 1049 teerling duimen water:

bijhevigen Z. W. wind, 2 u. n. d. vloed, $5\frac{1}{4}$ trl. dm. aarde;
 » » » » » 3 » » » ebbe, 5 » » »
 » storm uit het Z. W., 5 » » » vloed, $6\frac{1}{4}$ » » »
 » stillen Z. W. wind, 3 » » » vloed, (veel ijs
 in het water) $1\frac{1}{4}$ » » »

» » » » » » 3 » » » ebbe, 1 » » »

» » O. wind, vorst, 5 » » » ebbe, $1\frac{3}{4}$ » » »

dus een verschil tusschen zwakken en hevigen wind, gelijkstaande met 1 tot $3\frac{1}{2}$ à 5. Dit is eene zeer merkwaardige daadzaak en een nieuw bewijs voor den invloed van de zee bij de vorming van den aangestijgten grond; anders toch zoude het water der rivieren bij stil weder, inzonderheid bij oostewind, reeds gedurende den vloed, meer met slijk vermengd moeten zijn, dan bij westewinden, maar bovenal echter bij de ebbe. Het rivierwater kan dan immers des te langer en sterker afstroomen, en zoo veel te meer aardeelen zoude het dus met zich moeten voeren: het tegendeel hiervan blijkt echter zoo zeer, dat de stormwinden de hoeveelheid slijk vijfmaal vermeederen. Dat evenwel het zeewater, zelfs wanneer het door den hevigsten storm in beweging gebragt is, bij het afloopen veel slijk achterlaat, is, hoe onwaarschijnlijk dit in bespiegeling ook moge voorkomen, echter eene daadzaak waarvan een ieder zich gemakkelijk overtuigen kan, die na het afloopen van eenen stormvloed de buitenzijde der dijken en het voorland betreedt. De landman weet zulks uit eene nog nadere, hem niets minder dan aangename, ondervinding: wanneer, namelijk, een hooge vloed in den zomer zijn buiten-

dijksland overstroomt , dan wordt het gras door het slijk vuil gemaakt , zoodat het vee hetzelfde eerst 2 of 3 weken daarna weder eten kan , tenzij er vroeger regen valt , waardoor het slijk wordt afgespoeld ; heeft men het gras op die landen reeds gemaaid , dan wordt het hooi zoodanig met slijk doordrongen , dat het in de meeste gevallen als voeder weinig waarde meer heeft , terwijl daarentegen het gras en het hooi op de hooger liggende rivierstreken , welke door den vloed niet bereikt worden , bij eene mogelijke overstrooming zuiver blijven.

Een tweede , schier nog meer in het oog vallend verschijnsel is dit , dat de landaanwas aan de plaatsen en bogten , welke het meest beschut liggen , zoo ten uiterste ongelijk , en voor een gedeelte zelfs niet of slechts spaarzaam plaats vindt , iets hetwelk tegen alle theorie en schijnbaar ook tegen de wetten der natuur strijdt. Ten deele laat zich zulks door het boven aangevoerde verklaren ; door dezelfde oorzaak bevindt er zich ook zoo weinig aangeslijkt land aan de oostkust van Engeland. Het moet echter in het oog vallen , dat het groote delta der Theems , reeds sedert duizenden jaren bestaande , nog steeds zoo wijd open is ; hoewel het door de Nederlandsche rivieren aan de zee toegevoerde slijk daár vooral heengespoeld zoude moeten worden. Het sterkst vertoont zich deze onevenredige verhouding in de Zuiderzee. Hoezeer dezelve reeds sedert een tijdvak van 600 jaren een' boezem van de Noordzee uitmaakt , is daarin evenwel nog geen land aangewassen , even min aan de op goeden wind

liggende oostkust, als aan de schijnbaar zoo wél beschermde zuidkust van *Stavoren* tot aan *de Kuinder*; het IJ zelfs is nog open. Ook aan de IJssel is slechts weinig aanwas; de zich daar bevindende polders zullen te zamen misschien ter naauwernood 1 vierkante mijl groot zijn, terwijl de *Mastenbroeker* polder daarvoor niet gehouden kan worden, aangezien dezelve veeleer uit middelmatig oud marschland bestaat. Hoe verwonderlijk schielijk zijn niet daarentegen de drie groote boezems aan de Noordzee in land veranderd. In den Dollart, voor het grootste gedeelte reeds in 1277 ontstaan, slijkte gedurende de eerste 200 tot 250 jaren geen land aan; doch toen begon de aanwas en nam met zulk eene verrassende snelheid toe, dat er in den loop van 200 jaren bijna 4 vierkante mijlen ingedijkt konden worden, — het eenige voorbeeld van deze soort aan de geheele kust. In den nog ouderen boezem der Jade, met eene aanvankelijk zoo naauwe opening, dat men, gelijk sommigen willen, elkander nog in het derde vierde gedeelte der 16de eeuw van beide oevers konde toeroepen¹⁾, en ook thans niet ten volle $\frac{3}{4}$ mijl breed, was 300 jaar na deszelfs ontstaan nog geen derde gedeelte van eene mijl nieuw land aangeslijkt; en zelfs de aanwas gedurende de 16de en 17de eeuw overtrof het verlies slechts zeer weinig. In de Eider-bogt wast weinig land aan, meer, evenwel ook niet veel, in de bogt voor de Hever, welke niettemin door vele

1) v. *Halem*, Oldenburg. Geschichte. II. 515.

en groote daar vóór liggende eilanden beschut wordt¹⁾.

Men heeft de zoo ten hoogste onevenredige aanslijking in de openliggende en beschermde bogten daardoor trachten te verklaren, dat in vele derzelven, zoo als b. v. in die der Jade, eene sterke strooming heerscht, welke van de uitwatering af rondom de kust heenloopen en daardoor het vastzetten van slijk aldaar verhinderen zoude. Deze verklaring heeft wel eenigen schijn van waarheid, maar meer zeker ook niets. Indien er werkelijk zulk eene strooming plaats greep, dan moest dezelve even zoo goed in den eenen boezem heerschen als in den anderen, en vooral in diegenen het sterkste zijn, welke eene wijde opening hebben, aangezien het water hier in grootere hoeveelheid binnendringt; terwijl er, daarentegen, in de bogten met eenen naauwen ingang eene in evenredigheid veel geringere hoeveelheid water op eenmaal naar binnen kan vloeijen, hetwelk, wel is waar, in den ingang zelven eene sterke strooming moet veroorzaken, welke echter binnen in den boezem zelven zeer zwak zal zijn, aangezien het indringende water zich slechts langzaam over de vlakte verspreiden kan. Bovendien strookt de onderstelling, dat de stroomingen het vastzetten van slijk verhinderen, niet met de ondervinding: hoe zoude anders in de rivieren, waar toch de strooming het sterkste is, land kunnen aanwassen, en wel in zoodanige mate, dat de bedding daardoor vernauwd

1) De in de tabel opgegevene aanzienlijke aanwinst in de 16de eeuw komt aan Eiderstädt te goede.

wordt, zoo als zulks aan den Rijn, de Waal en de Maas het geval is? De natuur moet veeleer het aanzetten van slijk langs eenen weg bewerken, welken wij nog niet kennen en die zich thans ook nog niet verklaren laat. Zoo veel weten wij intusschen, dat het aanwassen van land aan de Noordzee tegenwoordig volgens andere wetten plaats grijpt, dan in den voortijd; toen toch was de vlakte tusschen de duinenketen en de oorspronkelijke kust niet meer beschut, zelfs nog minder, dan thans de Zuiderzee en de Jade; en niettemin slijkte dezelve overal en voor het grootste gedeelte schier gelijktijdig digt.

Heeft de zee intusschen, sedert eenige eeuwen, weder veel nieuw land geschapen, en is het oude door stevige dijken meer tegen haren aanval beveiligd geworden; de voor de kust liggende eilanden greep zij, daarentegen, met eene rustelooze woede aan, ontbond eenigen tot op geringe overblijfselen en verzwolg anderen geheel en al. Het groote Nordstrand, vóór 200 jaren nog 21 kerspelen met 8 tot 9000 inwoners bevattende, is thans tot op eenige duizenden deimatten versmolten. Borkum is in eene zandvlakte herschapen met slechts een paar honderd deimatten aangeslijkt land. De zee bekwam dus eenen steeds meer vrijen toegang naar de kust en drong, hoe langer zoo heviger, tegen deze aan, zoodat de inwoners zich genoodzaakt zagen om hunne dijken te vernieuwvuldigen, dezelve vooral na zware vloedten te verhoogen en te versterken en tevens op vele plaatsen, waar ze bijzonder hevig door de zee bestookt werden,

door stevige, ten deele twee- en drievoudige, paalwanden tegen haar te beschutten, voornamelijk aan de Zuiderzee, later door steendosseringen van groote granietblokken vervangen. De meeste zeedijken hebben thans zulk eene zwaarte en hechtheid verkregen, dat, indien zij op eenmaal in dien staat gebragt waren geworden, de bouwkosten in vele gevallen tegen de waarde van de door dezelve beschermde landstreek zouden opwegen en zelfs te boven gaan, met name op die plaatsen, alwaar de omvang der schotpligtige gemeente of van het geheele dijkverbond met de lengte van den dijk niet in verhouding staat, zoo als zulks b. v. in Oost-Friesland bij het dijk-distrikt of den dijkstoel (Deichacht) van de Beneden-Eems in het ambt Emden, en vooral bij het dijk-distrikt van de Wester- en Lintlermarsch, in het ambt Norden, het geval is ¹⁾. En evenwel mag men nog

-
- 1) De herstellingskosten van den tot dit dijk-distrikt behorenden stroodijk, ter lengte van 4132 $\frac{1}{2}$ roeden, in het jaar 1825, en de kosten wegens het verhoogen en versterken van denzelven, daaronder begrepen de kosten van het aanleggen van nieuwe steenglooijingen en hoofden (Bühnen oder Schlengen), beliepen alleen ongeveer f 382,860 (212,700 Rthlr.), hetwelk voor ieder der 4668 deimatten (naar 400 roeden), welke tot de kosten van onderhoud moeten bijdragen f 81-90 (45 $\frac{1}{2}$ Rthlr.) uitmaakt; zoo veel is dat, grootendeels voortreffelijk, land, na aftrek der lasten en kosten van onderhoud des dijks, thans niet waardig. De nieuwe dijk, welken men om de in het jaar 1825 ontstane groote grondbreuk in het dijk-distrikt van de Beneden-Eems bij Emden gelegd heeft, is 345 roeden lang, aan den voet 120 voet en op de kruin 12 voet breed,

niet beweren, dat zij eene geheel veilige schutsweer opleveren. In die meening verkeerde men vroeger, wanneer na bijzonder zware vloed en, zoo als in 1570, 1725 en 1756, de dijken telkens aanmerkelijk versterkt en verhoogd werden. De vreeselijke stormvloed van 1825, die zich zoo algemeen over de Noordzeekusten verbreidde, als sedert 250 jaren het geval niet geweest was, bewees het ijdele dezer hoop. Soortgelijke vloed en kunnen ons weder komen bezoeken en nog hooger stijgen, hoewel misschien na langen tijd. Hoedanig het dan met de veiligheid des lands gesteld zal zijn, zulks kan alleen de toekomst ont-raadselen. De dijken zijn reeds tot zulk eene zwaarte en hoogte gebracht, dat ze niet zonder nadeel voor hunne eigene veiligheid en slechts met verbazend groote kosten nog meer versterkt en verhoogd kunnen worden. De hier en daar, bij hunne herstelling na 1825, onstane aanzienlijke verzakkingen, nog het laatst in 1830 in Oost-Friesland, leveren eene bedroevende bevestiging daarvan op.

terwijl dezelve van 12½ tot 14 voet boven den gewonen vloed verheven is: deze dijk kwam op meer dan f234,000 (180,000 Rthlr.) te staan. De geheele dijk van dit dijk-distrikt, 6240 roeden lang, tot eene gelijke zwaarte en onder gelijke omstandigheden thans nieuw aangelegd wordende, zoude, hiernaar gerekend, op meer dan f4,230,000 (2,350,000 Rthlr.) te staan komen; de waarde, daarentegen, van de tot het onderhoud van dezen dijk bijdragende 30,841½ grazen lands, zoude onder de tegenwoordige omstandigheden misschien nauwelijks de som van f2,700,000 (1½ millioenen Rthlr.) te boven gaan.

Ben ander gevaar bedreigt de aangeslijkte landen langs de rivieren, voornamelijk die aan den Rijn en deszelfs armen. Het slijk, dat deze stroom met zich voert, wil zich niet aan de Zeeuwsche eilanden vastzetten en ook niet in de zee vloeijen; een gedeelte van hetzelfde zakt dus vroeger naar den bodem, vergroot zoo doende het aan deszelfs oevers gevormde land en vernaauwt in dezelfde evenredigheid zijn eigene bedding, deze tevens van tijd tot tijd steeds verhoogende. Als een natuurlijk gevolg daarvan wordt de waterstand in die rivier steeds hooger, belemmert de afwatering van het vroeger aangeslijkte, door dijken omringde, land, — dat bovendien over het algemeen laag is, zoodat een groot gedeelte van hetzelfde slechts door middel van watermolens droog gehouden kan worden, — en dringt des winters en des voorjaars met eenen steeds sterker wordenden aandrang op de dijken aan, welke menigmaal bezwijken en mijlen groote streken in een meer veranderen. Dit gevaar neemt hoe langer zoo meer toe; het is te duchten, dat het land aldaar eindelijk eene prooi van het water zal worden. Der zake kundige mannen hebben sedert jaren voorstellen gedaan, om het kwaad af te weren, doch de uitvoering derzelve zoude buitensporige kosten veroorzaken. Ook het aangeslijkte land aan de rivieren de Wezer en de Elbe lijdt, thans meer dan voorheen, door de vermeerdering van het bovenwater en de toeslibbing van de bedding der genoemde rivieren, hoewel in geringeren graad.

Laat ons, ten slotte, nog eenen blik op die nieuwe schepping werpen, zoo als zij zich thans

aan ons voordoet. — De marsch of het aangeslijkte land ligt, zoo als wij gezien hebben, laag, voor het grootste gedeelte nog beneden gewone vloed-hoogte; gedeeltelijk zelfs beneden het peil der ebbe. Dit laatste moet door watermolens droog gehouden worden; het overige ontlast zich van het binnenwater gedurende de ebbe door middel der in de dijken liggende zijlen of sluizen, waarvan er eene ontelbare menigte gevonden wordt, zijnde dit een noodwendig gevolg der bedijking, hetwelk intusschen de kosten derzelve aanmerkelijk hooger maakt. Doch slechts gedurende het drooge jaargetijde heeft het water langs dezen weg eenen geregelten afloop; in den winter hoopt hetzelve zich in zulk eene groote hoeveelheid op, dat de sluizen niet alles terstond kunnen doorlaten, waarvan het gevolg is, dat dan een gedeelte van het aangeslijkte land, dikwijls wel de helft, in eene zee veranderd wordt, waaruit de dorpen en verspreid liggende huizen op hunne heuvels zich als eilanden verheffen. Eerst in het voorjaar begint het water af te loopen, doch het duurt menigmaal tot diep in April, zelfs wel tot Mei, vóór dat al het land droog is. In regenachtige jaren, zoo als 1828, 29 en 30, kan zelfs in den zomer al het water niet afloopen; vele velden leveren dan zeer schrale inkomsten op, ook wel in het geheel geene; het vee vertrappelt den weeken bodem en vindt met moeite een weinig voeder. Zulk eene overstroming brengt aan den grond geen bijzonder voordeel toe, nog minder wordt deze er door opgehoogd; het water is helder en klaar, en laat geen slijk vallen; slechts in zoo verre bewerkt het voordeel, dat er geen mos en ander

onkruid, maar veel eer gezond gras opechiet, hetwelk echter in voedzaamheid dat van hoogeren, hoewel dan ook schralleren, grond niet evenaart. Deze lage bodem ligt steeds aan de landzijde, de hoogere naar den kant der zee en der rivieren. Dit is een algemeene regel, waarop slechts op die plaatsen eene uitzondering bestaat, waarlangs rivieren gestroomd hebben, welke naderhand toegeslibd zijn, of waar de zee in latere tijden doorgebroken is, dewijl dan de nieuwe hoogekleibodem zich somtijds tot aan den rand der Geest of, indien er geen nieuwe bodem ontstaan is, de ligte lage grond zich tot aan de kust uitstrekt. Over het algemeen laat de aangeslijkte grond zich in twee hoofdklassen verdeelen: in klei- en aardachtigen grond. De laatste komt het menigvuldigste voor en maakt veeltigt $\frac{3}{4}$ van het geheel uit. Beiden zijn zeer dikwijls met zeer fijn zeezand vermengd, hoofdzakelijk digter naar zee toe, minder landwaarts in en hooger op bijlangs de rivieren. De aardachtige bodem vormt verscheidene overgangen, is deels meer en minder met klei en knik vermengd, deels aan twaande gelijk, ook wel eens aan fijne veenaarde, of bestaat uit deze met zachte, zwarte aarde, dikwijls ook met zand vermengd. Gemeenlijk ligt dit laatste aan den ouden rand der Geest, verre van de zeekust verwijderd, of er ligt wezenlijke veengrond tusschen beiden, zoo als aan de Elbe en de Wezer. Somtijds loopen de Geest en de aangeslijkte grond ineen, en wel in geval de eerste allengskens afdaalt; doch meer algemeen vormt dezelve eenen hoogen rand, welke

zich gewoonlijk boven de hoogste vloedten verheft, voornamelijk verder landwaarts in; nader aan de zee is zij over het algemeen lager, evenwel altijd hooger, dan de hoogste gedeelten van den aangeslijkten grond. Deze loopt gemeenlijk van den voet der Geest af naar den kant der rivieren of der zee toe, een weinig naar beneden, terwijl zij vervolgens weder rijst, zoodat de aangeslijkte grond daardoor eene molvormige gedaante verkrijgt; gewoonlijk is dezelve in den winter, zoo als wij boven hebben aangehaald, in het midden tot meestal geheel aan de Geest toe in een meer veranderd, evenwel nooit over de geheele oppervlakte; ook daár is op vele plaatsen de bodem zoo hoog, dat dezelve niet door het winter-water kan bedolven worden.

Na deze beschrijving in het algemeen, zullen wij nog kortelijks de provinciën afzonderlijk beschouwen, en daartoe met de Wester-Schelde eenen aanvang maken; — er bestaat, wel is waar, verder naar het zuiden, in Vlaanderen, ook aangeslijkt land, doch deszelfs ligging en gesteldheid is niet genoegzaam bekend, behalve van dat van Staats-Vlaanderen, hetwelk meestal uit vette klei bestaat. Zeeland en de overige eilanden tot aan de Maas bezitten over het algemeen eenen voortreffelijken zwaren kleibodem; op het eiland Schouwen ligt dezelve 4 tot 5 voet diep, rustende op eene kiezelbedding van 1 tot 3 voet dikte, op welke stuifzand volgt; op andere plaatsen zit slechts 2 voet klei¹⁾, dikwijls ligt er ook

1) Berkhey. II. 168.

derrie onder dezelve. Aan de oevers der Maas treft men doorgaans even zulke vette klei aan, gewoonlijk met eene dunne laag zwarte tuinaarde bedekt, onder de klei eene laag van minder vruchtbare klei, dan zand, daarna somtijds weder klei en eindelijk veen-aarde. De groote vlakten tusschen de Maas, de Waal en den Rijn bevatten, tot aan de grenzen, insgelijks meestal klei, doch van eene lichtere soort, gedeeltelijk op darg, gedeeltelijk, en wel in het bijzonder verder opwaarts, op zand rustende; ook komt er menigmaal onder den darg weder klei voor, en is de bovenste kleilaag ook wel eens met zand overdekt¹⁾. Zuid-Holland is een laagliggend veenland, welks veenbedding, 9 tot 10 en zelfs 15 voeten diep gaande, met eene 1 tot 2 voet dikke laag zwarte, vruchtbare aarde overdekt is en op klei of op den zandachtigen oorspronkelijken grond rust. Eene uitzondering hierop maakt de streek van den Binnen-Rijn, d. i. de streek tusschen *Utrecht* en *Leyden*, alwaar men weder klei en eenen hooger bodem aantreft. De oppervlakte bestaat aldaar uit eene $\frac{1}{2}$ tot ten hoogste $1\frac{1}{2}$ voet dikke laag zwarte, vruchtbare aarde, daarop volgt eene laag licht-blaauwe klei, van 3 tot 5 en meer, ten hoogste 10 voet dikte, dikwijls naar onderen in eene grovere, donkerblauwe kleisoort overgaande, welke op zand rust, ook wel op veen, doch dit laatste vindt slechts plaats op eenigen afstand van de oude rivier-bedding. Het zand bestaat gemeenlijk, vooral in de nabijheid van *Leyden* en verder westwaarts, uit

1) T. a. p. 171. f.

stuif- of welzand, hetwelk weder op klei ligt; ook bevindt er zich dikwijls mergelachtige (kalkachtige) klei onder de bovenste klellaag¹⁾. Bij *Vianen* en *IJsselstein*, aan de IJssel, vindt men uiterst zware klei ter diepte van 6 tot 10 voet; even zoo bij *Ulrecht*, doch niet ter zelfde diepte, in de doorsnede van 5 voet, daaronder 2 voet witte kalkachtige klei, dan weder 2 voet van dezelfde soort als de bovenste klei, daarop 5 voet van eene slechtere soort en dan zand²⁾. De grond van Noord-Holland is over het geheel van gelijken aard, bestaande voor het grootste gedeelte uit veenaarde, met eene dikke laag van vruchtbare milde aarde bedekt. In het westen aldaar, tusschen *Beverwijk* en *Alkmaar* is de grond meer kleiachtig. Ook *Drechterland*, de noord-oostelijke hoek van deze provincie bestaat daaruit, voornamelijk in de nabijheid van sommige plaatsen, alwaar vermoedelijk eenige oude takken des Rijns geloopen hebben; aldaar wordt de zandachtige ondergrond bedekt met zand, vermengd met blaauwe klei, welke verder naar boven steeds meer en meer de overhand krijgt en ten laatste schier geheel zonder zand, maar dan met schelpen vermengd is, waarover eene fijne witachtige klei ligt, die eindelijk door zwarte tuinaarde bedekt wordt. Niet zelden ook gebeurt het, dat er darg op de kleibedding rust en dat deze dan door de zwarte tuinaarde, als bovenste laag, wordt opgevolgd³⁾. Langs de zuidelijke kust der Zuiderzee loopt slechts eene smalle strook klei van middelmatige soort. Aan

1) *Berkhey*. II. 174.

2) T. a. p. 176.

3) *L'Epée*. 46.

de oevers der IJssel, echter, ligt weder betere klei. Bij *Zwolle* begint de veengrond weder, bedekt met eene dunne laag aarde, welke op verre na zoo goed niet is, als die in Zuid- en Noord-Holland, hoewel dezelve voor het overige even laag ligt als daar, en in Overijssel 1 — 1½ mijl, tot aan den hoogen zandgrond, breed is. Het zuidwestelijk gedeelte van Friesland bestaat uit eenen gelijksoortigen, met vele meren doorsneden', bodem ter breedte van 3 tot 5 mijlen; de geheele noordelijke rand van deze provincie en een gedeelte in het westen tot op bijna eene mijl ten zuiden van *Franeker* en *Harlingen* echter, heeft, op eene breedte van 1 tot 4 mijlen, voortreffelijke klei, welke heerlijke weidelanden oplevert, alsmede veel polderland, in het noord-westen en in het oosten aan de Lauwerzee. Groningen is in het noorden met eenen, ten minste 2 mijlen breeden, rand van de beste klei bedeed, die zoo wel geschikt is om bebouwd als om geweid te worden; ook bezit deze provincie in het noorden en aan de Lauwerzee veel polderland. Het overige, ongeveer ⅔ van het geheel, bestaat uit gemeen laag land, uitgezonderd in het oosten, alwaar de schoone, aan den Dollart ontwoekerde polders liggen. Oost-Friesland en de heerlijkheid Jever bezitten aan de beide oevers der Eems, langs de zeekust en aan de Jade eenen voortreffelijken kleigrond, welke intusschen slechts de geringe breedte van 5 tot 30 minuten beslaat; ook midden in het land bevinden zich smalle strepen van denzelfden grond, welke van ½ tot 10 en meer voeten diep gaan en meest

kalkachtige klei onder de bovenlaag hebben; voorts vindt men hier overal veel polderland, daarna breedere strepen van ligteren grond, en dan de geringere, dikwijls vermelde grondsoort, die in Oost-Friesland meestal op darg, in Jever meer algemeen op klei of op het oorspronkelijke zand ligt. In Oldenburg is het vrij wel op dezelfde wijze gesteld, alleen vindt men hier in het midden des lands, noordwaarts van de Hunte af aan, veel polder- of greedeland, hetwelk de plaats van de toegeslijkte Wezertakken heeft ingenomen; ook bestaat hetzelfde aan de Jade. Zelfs aan den oever der Wezer liggen tamelijk breede strepen van greede land, daar de Wezer sedert verscheidene eeuwen hare bedding verder naar het oosten verlegd heeft. Andere soorten van kleigrond treft men aldaar in evenredigheid minder aan, in grootere hoeveelheid eenen bodem van eene lichtere aardsoort, Hamland genaamd, en eene nog lichtere soort van grond, wit veen, zand en aarde, meestendeels uit het eerste, bestaande, welke, zoo als voor het grootste gedeelte ook de vorige, zeer laag is en eindelijk in hoog veen overgaat tot aan de Geest toe¹⁾. Het hertogdom Bremen heeft, zoo wel aan de Wezer als aan de Elbe, eenen in evenredigheid slechts smallen rand van aangeslijkt land, van $\frac{1}{4}$ tot $1\frac{1}{2}$ en in het noorden van 2 tot 3 mijlen breedte, met eene nog smallere strook oude, over het algemeen zeer zware, klei, welke aan de Wezer 5 tot 6 voet diep zit en op darg

1) Kôhli, Beschreib. v. Oldenburg, I. 105. 112. 156. f.

ligt¹⁾, aan de Beneden-Elbe, van *Cuxhaven* tot *Freiburg* meest op zand²⁾, en verder de rivier op weder op darg; deze gaat in het *Alte Land* 20 tot 24 voet diep, met eene 6 tot 8 voet dikke kleilaag. Nieuw aangeslijkt land vindt men aldaar zeer weinig, het meest in het land Wursten aan de Wezer; daarentegen zeer veel laag, ligtaardig land, hetwelk hoe verder van de oevers der rivieren verwijderd, des te meer met veenaarde vermengd wordt en ten laatste, zoo als aan de westzijde der Wezer, in zuiveren veengrond, welke naar de Geest toe hooger wordt, overgaat. De eilanden tusschen *Hamburg* en *Harburg* hebben eenen meer kleiachtigen bodem, gelijk ook het *Alte Land*, doch van eene meer ligte soort, dan verder naar het noorden. In het hertogdom Holstein begint de aangeslijkte grond, van *Wedel* afaan, weder breeder te worden, van $\frac{1}{2}$ tot $1\frac{1}{2}$ mijl, in Dithmarsen van 2 tot 3 mijlen. Dithmarsen bezit over het algemeen eenen goeden, doch zandachtigen kleibodem, ter dikte van ongeveer 3 voet, welke onmiddelijk op zand ligt, maar dikwijls knik onder de korst teelaarde heeft; het overige aangeslijkte land rust meest op darg. De Wilstermarsch is zeer laag en kan alleen door behulp van watermolens droog worden gehouden³⁾. Eiderstädt in het hertogdom Sleeswijk

1) *Visbek*, Niederweser. 29. 98. f.

2) Uit de in den dijk van het kerspel *Balje* in 1825 gescheurde grondbreuk kwam, behalve de klei, slechts zand en onvruchtbare aarde, *droog* genaamd, ten voorschijn.

3) *Kusz*, Beschreib. v. Schleswig. 10. f. 34. *Tetens*, Reise. 14.

is een, 5 tot 6 mijlen lang en 3 mijlen breed, schiereiland, hetwelk geheel uit aangeslijkt land bestaat, voor het grootste gedeelte zware klei, waaronder zich veel bevindt, dat in latere tijden is ingedijkt, ten deele midden in het land, doordien twee armen der Eider daar doorgelopen hebben en naderhand toegeslibd zijn. De klei, welke men aldaar aantreft, wordt, voor de beste en vruchtbaarste in de beide hertogdommen gehouden; dezelve gaat van 7 tot 10 voet diepte, de mindere soort is meer met zand vermengd en ligt op veengrond, terwijl zij tevens knik bevat. Het laagste en minder deugdzaam is de bodem in het westelijk gedeelte van dit schiereiland, in het kerspel *Poppenbull*¹⁾. Verder naar het noorden zijn slechts smalle strepen aangeslijkt land, dikwijls door hoogen, tot aan de kust loopenden, zandgrond gebroken wordende. Men vindt aldaar evenwel onderscheidene polders; ook is de Tondernsche marsch breeder en aan de Eiderstädsche gelijk. Van den hoogen, uit aangeslijkten grond bestaanden oever ter dier plaatse hebben wij reeds melding gemaakt. De Sleeswijksche eilanden bestaan, eenigen geheel, anderen voor een gedeelte, uit aangeslijkten grond; de laatsten hebben aan den zeekant duinen. *Röm* echter, bestaat uit eenen langen zandrug, die rondom door aangeslijkten grond omgeven is. *Föhr* heeft in het oosten eenen matig hoogen zandbodem, in het westen aangeslijkten grond.

1) *Kuss* 13. 34. *Tetens*. 96.

Ten besdulte volgt hier nog een overzicht van den vlakken inhoud der uit zee aangeslijkte landen in iedere provincie, zoo goed als zich zulks naar de kaarten heeft laten berekenen. Op eene in allen deele juiste naauwkeurigheid maakt hetzelfde geene aanspraak; het geheel kan eenige vierkante mijlen meer, en even zoo goed ook minder belopen. De door de rivieren aangeslibde gronden, welke daar beginnen, waar de werking van den vloed ophoudt, zijn natuurlijk niet medegerekend, maar wel al het lage, tot aan de Geest of het veen loopende land, zoo ver als de zeevloed doorvdngen; hetzelfde heeft, wel is waar, voor een gedeelte in 't geheel geenen aangeslijkten, maar wel anderen zwarten, ook veenachtigen bodem, doch bij de berekening zoude eene afscheiding van den werkelijk aangeslijkten grond bezwaarlijk bewerkstelligd kunnen worden. De inhoud van de oppervlakte der onderscheidene zeemarschen is dus als volgt:

1) De Nederlanden.

Provincie West-Vlaanderen 15,500. □ M.

» Oost-Vlaanderen 14,000 —

» Antwerpen¹⁾ . . 6,000 —

* Noord-Brabant . 20,390 —

Transporteer 55,890 □ M.

1) De omvang van het aangeslijkte land in deze drie provinciën laat zich zelfs niet slechts eenigermate nabijkomend bepalen. Oost- en West-Vlaanderen liggen even zoo laag als het ander aangeslijkte land, voor het grootste gedeelte zelfs nog onder het peil van vloed of hoog water: het is dus aan geenen twijfel onderhevig, dat deze

Transport 55,890 □ M.

Provincie Zeeland met Staats-

Vlaanderen ¹⁾	33,000 —	
» Zuid-Holland	55,815 —	
» Noord-Holland	43,864 —	
» Utrecht	19,593 —	
» Gelderland	6,905 —	
» Overijssel	15,012 —	
» Drenthe	2,710 —	
» Friesland	37,741 —	
» Groningen	32,620 —	
		303,150 □ M.

II) *Hanover.*

Oost-Friesland	23,397 □ M.	
Bremen ²⁾	24,650 —	
Luneburg	3,685 —	
		51,732 —
Transporteer	354,882 □ M.	

provinciën insgelijks haar bestaan aan de zee te danken hebben, hetwelk nog meer bevestigd wordt door de schel-
pen, welke men in de bovenste laag van den grond aan-
treft; de oppervlakte bestaat evenwel voor het grootste
gedeelte uit zand. Men neemt aan, dat $\frac{1}{4}$ gedeelten van
Oost-Vlaanderen eenen zandbodem hebben. Zelfs bij
Brugge is de grond zandig. ¹⁾

1) In mijnen Sturmfluth von 1825 (S. 430) is de vlakke in-
houd van den aangeslijkten grond in deze provincie ver-
keerdelijk op 39,86 vierk. mijlen opgegeven.

2) Daaronder begrepen het gebied der stad *Bremen*.

¹⁾ *Schwerz*, Belgische Landwirthschaft I. 14. 27. I. III. 124

Transport 354,882 □ M.

III) *Oldenburg.*

Jever en Kniphausen . . . 5,880 □ M.

Oldenburg en Varel . . . 13,680 —

19,560 —IV) *Hamburg.*

Het ambt Ritzebüttel, de Elbe-eilan-

den en Vierlande . . . 3,710 —

V) *Denemarken.*

Het hertogdom Holstein . . 21,360 □ M.

» » » Sleeswijk. . . 20,000 —

Jutland. 5,000 —

46,360 —

In het geheel 424,512 □ M.



BINDER VAN HET EERSTE DEEL.