

DE GROND VAN NEDERLAND.

DOOR

Dr. T. C. WINKLER.

(Vervolg van blz. 290.)

Ons noorder-diluvium is dus zonder eenigen twijfel op drijvende ijsbergen uit het noorden en noordoosten gekomen, en ter plaatse nedergelegd waar wij het nu vinden. Wij moeten nu onderzoeken hoe het ooster- en het zuider-diluvium hier zijn gekomen, en als wij dat gedaan hebben, zal de afkomst van het gemengde diluvium ons meteen duidelijk zijn geworden. Volg mij daartoe weer naar het bergijs, weer naar de in zakkende beweging zijnde glaciers van de bergtoppen.

Straks hebben wij gezien, dat er onophoudelijk steenbrokken en gruis van de omringende hoogten op het bergijs vallen en medegevoerd worden naar beneden in het dal. Doch het bergijs is niet een enkele samenhangende massa, zooals het waterijs: ten gevolge van de onefenheden van de baan waarover het voortglijdt, wordt het hier en daar naar boven gedrongen of valt op andere plaatsen in kuilen en laagten. Zodoende wordt het vol barsten en spleten, spleten soms zoo wijd, dat reeds menig onvoorzichtig wandelaar op het bergijs zijn dood daarin heeft gevonden. In die barsten en spleten vallen ook de steenen, groot en klein, die op het ijs liggen, en zoo geraken zij onder het ijs. Daar gekomen, worden zij verbrijzeld en tot stof gewreven door de zware en harde ijsmassa die voortschuift. Die ijsmassa is te vergelijken bij een reusachtige vijl, een vijl die de oeverrotsen krast en groeft, een vijl die den bodem waarop zij ligt, afschraapt en glad maakt. Hoeken en kanten zijn hier nergens meer te vinden, de

hardste steenbrokken worden rond en glad geslepen, en al het afslijtsel van de duizende vergruisde en verbrijzelde steenbrokken vormt, met het smeltwater van het ijs, een verbazend groote hoeveelheid slijk, dat door de bergijsbeken naar beneden wordt gespoeld. Men zal zich een denkbeeld kunnen vormen van de ontzaglijke hoeveelheid slijk, zand en grint, die op deze wijze naar den voet van het gebergte zakt, als men weet dat er door het riviertje de Aar, in Zwitserland, dagelijks ongeveer 300 000 kilogram, of 155 kubiek meter of 300 wagenvrachten slijk wordt afgevoerd uit de gebergten, waaruit het zijnen oorsprong neemt.

Zooals het heden ten dage in Zwitserland gaat, ging het dáár ook in de ijsperiode, mits zeker in veel grootere mate, daar het bergijs toen in die streken veel uitgestrekter was dan tegenwoordig, zooals vele oude steendammen of morainen bewijzen, liggende op plaatsen die thans uren ver van het tegenwoordige bergijs zijn verwijderd. En zoo was het toen ook in de Vogezen, de Ardennen, het Juragebergte en vele andere gebergten meer: overal was het bergijs een groote kracht in de natuur, overal schraapte en sleepte het ijs groote massa's slijk en zand van de bergen af, en legde die neder aan den voet van het ijs. Doch dáár bleven die massa's niet liggen. Zooeven heb ik reeds gewezen op de rivier de Aar als een middel tot verder naar beneden voeren van de door het ijs losgemaakte stoffen. Bekend is het, welk een geweldig krachtig middel het water is, dat in den vorm van beken en rivieren van de bergen stroomt, hetzij het langzamerhand en bij kleine gedeelten slib, zand en grint afvoert, hetzij het in de gedaante van bruisende bergstroomen, door plasregens of smeltende ijsmassa's gevoed, met allesvernielende kracht heele rotsblokken voortstuwt, en in zeer korten tijd de overstroomde dalen met dikke lagen slijk en zand overdekt. Het is genoegzaam bekend, welke verwoestingen op dergelijke wijze zijn aangericht door het doorbreken van dammen, die de hoog opgestuwde wateren tegenhielden. In berglanden niet alleen vindt men daarvan de meest treffende voorbeelden, maar ook wij, Nederlanders, weten volkomen op hoedanige wijze groote hoeveelheden aarde, door stroomend water, in korten tijd verplaatst kunnen worden. Bij het doorbreken van den Wormerringdijk, in 1825, spoelde dáár, in den tijd van één uur, een wiel uit van een hectare oppervlakte en zes meters diepte, en met de duizenden kubiek-meters zand, hier losgewoeld, werden tot op vijf en meer minuten afstand de wei-

landen overdekt. Dit zelfde verschijnsel vindt men overal, langs onze groote rivieren en langs de zeedijken, herhaald. Elke dijkbreuk heeft zulk een wiel of waterkolk te voorschijn gebracht, en het daaruit losgewoelde zand in den omtrek neêrge worpen. Op die wijze nu, door Rijn en Maas, en waarschijnlijk ook door andere, nu niet meer bestaande rivieren aangevoerd, zijn de stoffen hier gekomen, die wij thans oosteren zuider-diluvium noemen. In het ooster-diluvium vinden wij — ik zeide het boven reeds met een enkel woord — stalen van de gesteenten die de Rijn oevers vormen, in het zuider-diluvium steensoorten uit de Ardennen en de bergen daaromheen.

En nu het gemengde diluvium? Zie, wij behoeven slechts weer het oog te vestigen op de versteeningen, die er in voorkomen, en de keien die er in gevonden worden, om in eens te zien dat het van alle drie bovengenoemde plaatsen van oorsprong afkomstig is. Hier vormt noorder-, dáár ooster-, dáár zuider-diluvium de hoofdzaak, ginds zijn zij alle drie zoo doorengemengd, dat zij niet meer te onderscheiden zijn. In de zee die tegen de kusten van België en Munsterland klotste, smolten de ijsbergen uit Gothland en Zweden, en hun vracht van slijk en zand en grint vormde banken in die zee. Maar de Rijn en de Maas, en misschien ook nog andere rivieren, brachten tevens aardmassa's aan uit Duitschland en België, en die stoffen werden door getijden en stroomen en golven hier en daar over elkander heen geworpen en met elkander vermengd; en toen die aanvoer van al die kanten lang had aangehouden, en de massa's zoo groot werden dat de diepe zee daardoor langs de kusten werd opgevuld, toen moesten de wateren wel wijken voor het land, en ongeveer de helft van ons vaderland, het diluvium van Nederland, was ontstaan. Zie, zoodanig is de oorsprong van onze heidevlakten met hunne zwerfblokken; van de leemlagen en leemklonters in het zand; van de zavelgronden van Gelderland en Utrecht; van de eilanden langs onze kust en in de Zuiderzee. Een hier en daar heuvelachtige zandvlakte, afgewisseld met kuilen en bedden van waterstroomen, ziedaar de aanblik van ons land in het tijdvak door de geologen het diluvium genoemd, het tijdvak dat aan het tegenwoordige of het alluvium onmiddellijk vooraf is gegaan. Ik hoop duidelijk te hebben gemaakt wat het diluvium is, waar het ligt en hoe het is ontstaan.

Hebben wij dus ons diluvium leeren kennen, wij kunnen dan nu overgaan tot het beschouwen van die gedeelten van ons land, die ge-

vormd zijn na het diluviale tijdvak, dat is in het tijdvak 't welk het tegenwoordige of dat van het alluvium wordt genoemd. Vooraf echter een enkel woord over het einde van het diluvium en het begin van het alluvium. Is er een oogenblik in den tijd geweest, waarvan men kan zeggen: toen eindigde het diluviale tijdvak, en toen begon het alluviale? Neen, beide tijdvakken zijn onmerkbaar in elkan- der overgegaan, de grenspunten kunnen door niemand worden aange- wezen: een groot geleerde heeft terecht gezegd: *Natura non facit sal- tum*, "de natuur maakt geen sprongen." De geologen hebben slechts zulk een afscheiding gemaakt, om de studie gemakkelijker te maken; zij hebben alluvium genoemd de stoffen, die afgezet of bezonken zijn nadat de aardlagen gevormd waren die van veel ouderen datum zijn. En zeer terecht: de jongere vormingen verschillen niet alleen in samen- stelling, in ligging en in aard, maar vooral ook in de voorwerpen die zij uit het dieren- en plantenrijk bevatten, zoo aanmerkelijk van de ouderen, dat zij ten duidelijkste blijken ontstaan te zijn onder geheel andere omstandigheden, in geheel andere toestanden van het klimaat en andere natuurwerkingen. Maar die andere omstandigheden zijn niet plotseling geboren; die andere toestanden zijn niet op eens ontstaan. Laat ons zien hoe het diluviale tijdvak is overgegaan in het tegenwoordige, het alluviale.

Uitgestrekte vlakten, uit zand en grint bestaande, met groote keien bezaaid, hier en daar als heuvelruggen oprijzende, heuvelruggen afge- wisseld door kuilen en waterplassen, hier en daar een slijkgerige leem- bodem, gedeeltelijk steeds droog liggende en gedeeltelijk, bij hoogen vloed, door het zeewater overstroomd, zóó was het voorkomen van ons land in het laatst van den ijstijd. Door oorzaken die nog niet voldoende bekend zijn, werd nu het klimaat zachter; het ijs der bergen ging in ontwikkeling terug; de koesterende zonnestralen vielen bij dag op de dorre gronden. Maar overal waar warmte en vochtigheid is, laat de plantengroei niet op zich wachten; mossen en waterplanten ont- wikkelden zich in de kuilen en plassen; moerassen, met water- en oeverplanten bedekt, vertoonden zich, en in de door het afsterven dier planten gevormde teelaarde konden heesters en boomen wortelen, terwijl de zandvlakten met heideplanten, en de leemgronden met slijk- planten werden bedekt. Nu konden ook dieren leven in deze streken, dieren die thans uitgestorven zijn, en welker beenderen wij thans nog in ons diluvium bewaard vinden. Toen leefde in ons land de mammoet, de

ruigharige olifant, *Elephas primigenius*. Het zou te lang ophouden als ik de menigte plaatsen zou opsommen, waar men in ons land overblijfselen van den mammoet heeft gevonden. Toen leefde, nevens den mammoet, in ons land een neushoorn, *Rhinoceros tichorhinus*, waarvan men bekkenbeenderen bij Doesburg, en kiezen en andere overblijfselen bij Maastricht heeft gevonden; paarden en herten bewoonden toen ons land, en de grasvlakten werden verlevendigd door een groot rund, door den oeros of europeeschen bison, den *Bos priscus*, onderscheiden door zijn gewelfd voorhoofd van het andere rund der voorwereld, den aurochs, *Bos primigenius*.

Hoe lang die dieren in ons land geleefd hebben, weten wij niet; waarom zij hier uitgestorven zijn, of waarom zij vertrokken zijn naar andere landstreken, weten wij evenmin. Wel kunnen wij ter beantwoording van die vragen een menigte min of meer gegronde hypothesen vormen, doch daartoe is het hier de plaats niet. Genoeg, die toestand heeft zekerlijk duizenden en tienduizenden jaren geduurd. Doch in dat lange tijdsverloop stonden de veranderingen en omkeeringen in de natuur niet stil: winden en waterstroomden deden hun werk op de oppervlakte van het land; rivieren brachten nieuwe stoffen aan, en spoelden oude weg, en zoo ontstonden er geheel nieuwe toestanden. Toen vooral ontstonden er hier en daar in de zee, in de kuilen van het diluvium, groote ophooping van zand dat uit de reeds aanwezige gronden losgespoeld was. Nu liggen die zandhoopen en zandvlakten boven water: door STARRING zijn zij zand-diluvium genoemd. Zand-diluvium is dus niets anders als verplaatste massa's zand uit andere diluviale gronden, een mengsel van zand uit noorder- ooster- en zuiderdiluvium, losgespoeld, dooreengemengd en weer bezonken uit het water. Gelijk ik boven reeds zeide, stel ik voor om deze zoo verplaatste diluviale gronden den naam te geven van verplaatst diluvium, in plaats van dien van zand diluvium: men zal mij toestemmen dat de eerstgenoemde naam volkomen den aard en den oorsprong dier gronden uitdrukt, wat van den anderen volstrekt niet gezegd kan worden. Zulk losgespoeld zand bezonk nu niet slechts in de kuilen van de oudere diluviale gronden, maar werd ook ver westwaarts door de eb in zee gevoerd. Zeer waarschijnlijk werd het vervolgens, op zijn tocht westwaarts, gekeerd door een zeestroom, die evenwijdig met de kust liep, en daardoor moest het op die plaatsen tot rust komen en bezinken. In de zee, een groot eind van de diluviale kust verwijderd,

ontstonden nu zandbanken, banken van verplaatst diluvium die al hooger en hooger werden en eindelijk een dam vormden in zee, een duinenreeks, ongeveer parallel loopende met de kust, een duinenreeks, die een inham, een haf, een lagune, afscheidde van de zee, volkomen op de zelfde wijze als wij nu nog aan de Oostzee het Kurische en het Friesche Haf kennen. Zoodra op die wijze de zee met haar eb en vloed en hare stroomen belet werd, dagelijks haren invloed te doen gevoelen op het tusschen het land en de duinenreeks liggende gedeelte, en de stoffen, vroeger door de rivieren in zee gebracht, achter dien duindam bezonken, ontstond er weldra een uitgestrekt moerassig land waar vroeger zee was, en de op die wijze door rivieren en zee aangespoelde gronden noemen wij alluviale, d. i. aangespoelde gronden, en den tijd waarin dat gebeurde, het begin van den nog heden ten dage voortdurenden tijd, noemen wij het alluvium. Door het ontstaan van die duinenreeks werd dus de gelegenheid geboren tot het ontstaan van de alluviale gronden, dat is van bijna de helft van ons land. Zonder die duinenrij zou de zee nu nog de diluviale gronden van de oostelijke deelen van Nederland bespoelen; zonder die duinenrij zouden, zooals in den tijd van het diluvium, bruinvischen en walvischen zwemmen ter plaatse waar wij thans wonen; de helft van Groningen en Friesland, geheel Noord- en Zuid-Holland en Zeeland, zouden thans niet bestaan. Wij willen dus een vluchtigen blik slaan op die zoo hoogst belangrijke duinreeks, en die beschouwing zal ons, als een natuurlijke overgang, van onze diluviale gronden voeren tot een overzicht van ons alluvium.

Duinen zijn zandhoopen op het strand. Zand is het dat de duinen vormt. Vanwaar is dat zand afkomstig? Het zand der duinen is volkomen gelijk aan dat van onze diluviale heuvels en vlakten, mits met dit verschil dat er geen keien en zwerfblokken, en geen versteeningen in gevonden worden. Zeer zeker is het duinzand niet in het tegenwoordige tijdvak der aardgeschiedenis, in het alluviale, hierheen gebracht; zeer zeker is dit in het voorgaande tijdvak, in het diluviale, geschied. Wij weten dat ijsbergen en rivieren toen het zand aanvoerden, waaruit de bodem van onze landprovinciën is gevormd. Dat zand, met keien en grint, viel op den bodem der zee, vormde daarin banken en ondiepten, en toen die banken boven water uitstaken, eilanden,

die eindelijk zich tot vast land vereenigden. Ik heb het zooeven reeds gezegd, toen ik de vorming van ons verplaatst diluvium verklaarde — doch men vergunne mij thans, nu wij meer opzettelijk over het ontstaan der duinen moeten spreken, nog even te herhalen wat ik straks kortelijk heb gezegd — onze duinen en ons zand- of verplaatst diluvium staan, naar mijne meening, zoo nauw met elkander in verband, beider oorsprong is, dunkt mij, zoo gelijk, dat het niet mogelijk is beiden in dit opzicht van elkander te scheiden. Het zeewater stond in dien tijd niet stil; eb en vloed, stroomen en winden hielden het in voortdurende beweging: door die beweging van het water werden zandmassa's van den zeebodem heen en weer geworpen en verplaatst, het water spoelde het lichtere zand weg, en liet de zwaardere keien en steenbrokken liggen; de in het water zwevende stoffen, de losgemaakte zandmassa's werden westwaarts, dat is zeewaarts, gevoerd, totdat zij gekeerd werden door een stroom in de Noordzee, een stroom die waarschijnlijk door het Kanaal liep en zoo, evenwijdig met onze diluviale kusten, naar het noorden vloeide. Door dien zeestroom werd het water gekeerd, dat zand losgewoeld had van de banken en kusten. Het kwam daardoor tot stilstand, en op die wijze bezonken dáár de zandmassa's, die niet verder zeewaarts konden gaan, en ontstonden er op die plaats zandbanken. Maar die zandbanken werden, door eeuwenlangen aanvoer van zand, al hooger en hooger, en eindelijk ontstond er op die plaats een steeds boven water liggende zandrug, een dam in zee, loopende ongeveer van zuid naar noord.

Zóó werd er dus een zanddam gevormd; laat ons nu zien hoe die zanddam tot onze duinreeks is geworden. De golven der zee, hetzij ze door den wind of door het getij of door zeestroomen worden voortgebracht, loopen bij een vlak, zandig strand, zooals het onze, op. Die oploopende golf bedekt, tot aan den uitersten zoom van haren loop, het zand van het strand, en verschuift daarbij een weinig de zandkorrels en de schelpen, steentjes en andere dingen, die op en in het zand liggen. Zij duwt het zand dus strandwaarts. Nu zou men kunnen meenen dat het terugvloeiende water ook de zandkorrels weder mede naar zee terugnam. Dit is echter zoo niet: de terugvloeiende golf neemt slechts weinig zand mede naar zee, daar geenszins dezelfde watermassa waarmede zij kwam aanrollen, langs denzelfden weg terugkeert, maar voor een gedeelte in het zand verzinkt, en eerst in de diepte naar zee terugsjijpelt. Belangrijk en aardig is het, dat spel der

golven met het zand van het strand waar te nemen. De golf die tot aan uwe voeten bij het vlakke strand is opgeschoven, keert nauwelijks half als golf weder terug: het grootste gedeelte verzinkt schuimend in het zand, dat door vorige golven reeds natgemaakt is. Waarschijnlijk wordt door de opkomende golf de lucht uit de natte zandlaag gedreven, en het indringen der weggaande golf in het zand veroorzaakt dat sissen en schuimen 't welk nooit ontbreekt; want altijd wordt op dat oogenblik het zand met luchtbellen bedekt. Doch niet slechts schuiven de golven het zand van den zeebodem strandwaarts, ook de vloedgolf brengt zand aan uit de diepten, losgewoeld door stormen en zeestroomen. De vloedgolf loopt sneller, en dus is zijne stoffenvervoerende kracht grooter dan die van de eb. De beweging, die de zanddeeltjes verkrijgen door den drang van het water, voert ze zelfs verder dan de golf vloeit, en bij het kenteren van het getij is het water lang genoeg in rust, om toe te staan dat de meeste daarin zwevende vaste stoffen bezinken. Daarom vindt men op alle vlakke, aan het getij onderworpen stranden van zeeën met een zandbodem duinen en zandheuvels boven hoogwaterpeil. Als de landwinden menigvuldiger, langduriger en sterker zijn dan de zeewinden, dan wordt het zand dat door de terugvloeiende golf achtergelaten is, steeds op nieuw in het water teruggewaaid; doch als het geval andersom is, dat is, als zeewinden den boventoon voeren, dan is het zand weldra buiten het bereik van de hoogste golven, en wordt het onophoudelijk al verder en verder binnenwaarts gevoerd. Weldra overdekt het al het achtergelegene land, tenzij het daarin verhinderd wordt door den plantengroei, hoogere gronden of andere beletselen.

Ofschoon de eigenlijke duinen slechts gevonden worden op het droge, (boven gewoon hoog-waterpeil, en zij hunne opstapeling en structuur aan den wind verschuldigd zijn, vindt men toch op vele stranden ophooping van zand onder water, zoogenoemde zandbanken, eigenlijk dus duinen die op eenigen afstand van de kust door de schommelingen van het water gevormd zijn. Zulke zandbanken liggen veelal als lange strooken langs de kust: zij verschillen slechts daarin van de duinen, in zoover zij lager en niet zoo afgebroken zijn. In gewone omstandigheden verplaatsen zulke zandbanken zich steeds landwaarts in: zij zijn de voorraadschuren waaruit de grondstof voor de duinen afkomstig is. Werkelijk zijn de duinen niets anders dan zandbanken die op het droge geraakt zijn.

Water en wind zijn het dus die ons zand en duinen leveren. Maar die aanvoer van zand door het water en dat opstapelen van zand door den wind geschiedt niet zonder orde en regel. De vorming der duinen wordt, gelijk alles in de natuur, door wetten beheerscht. Wij hebben gezien dat onder zekere omstandigheden zand opgehoopt wordt boven hoogwaterpeil op het strand. Zoo lang het zand nat gehouden wordt door het er over heen vloeiende water en door de capillairwerking der massa, wordt het niet door den wind aangetast, maar zoodra de golven zich ver genoeg terugtrekken om het zand gelegenheid te geven tot drogen, wordt het ten speelbal van den wind en bij het zacht hellende strand opgejaagd, totdat het tegengehouden wordt door steenen, planten of andere hindernissen. Zodoende ontstaat er eene ophooping, die de grondslag van een duin zal worden. Hoe klein het zoo gevormde zandhoopje ook zijn mag, het dient toch om den voortgang te keeren of te vertragen van de zandkorrels, die tegen zijn naar de zee gerichte zijde aangedreven worden, en om tegen den verderen invloed van den wind de korreltjes te beschermen, die zijne naar het land gerichte zijde vormen, of die er over heen rollen en achter nedervallen. Als het strand boven de kustlijn volkomen recht en vlak was; als het gras of de heesters die er op groeien overal even hoog waren; als de korreltjes van het zand dat door de golven opgeworpen wordt, allen even groot en zwaar waren; en als de kracht van den wind altijd even gestadig en regelmatig was, dan zou er een onafgebroken zandrichel gevormd worden, overal even hoog en breed. Maar nergens op de geheele aarde bestaat een dergelijke standvastige toestand. De duinen zijn gebogen, gebroken, ongelijk van hoogte; soms zijn zij dor en kaal, soms met verschillende planten bedekt; het opgeworpen zand is verschillend van hoedanigheid en van aard, en de winden zijn nu eens hevig en met rukken, dan weder flauw en aanhoudend. Door al die oorzaken ontstaan er, in plaats van eenvormige heuvels, ongeregelde rijen zandhoopen, en deze zijn van een kegelvormige of min of meer ronde gedaante en onderling door zandhoogten en dalen met elkander verbonden. Op een kust die voor de zee wijkt, zullen de duinen niet zoo hoog worden als op een meer standvastige kust, omdat zij ondermijnd en weggevoerd worden voordat zij tijd hebben om groot te worden. Vandaar vindt men op beschutte plaatsen in het zuidwesten van Frankrijk duinen van honderd meter en hooger, terwijl die van de friesche eilanden en van de

sleeswijk-holsteinsche kusten slechts eene hoogte van zeven tot hoogstens dertig meters boven den waterspiegel der zee bereiken.

Zijn de duinheuvelds eenmaal gevormd, dan blijven zij eenigen tijd bestaan, zoowel door de zwaarte der deeltjes als door de geringe aan-eenlijming, die door den kalk, het leem en de bewerkte stoffen die met het zand vermengd zijn, daaraan gegeven wordt. Men heeft waargenomen dat zij, door capillaire aantrekking, uitdamping van lager liggende aardlagen en door het regenwater dat er op valt, altijd een weinig beneden de oppervlakte vochtig zijn. Zelfs op de toppen behoeft men slechts een voet diep te graven om het zand vochtig te vinden, en in vele duinpannen vindt men zoetwater zelfs aan de oppervlakte.

Door steeds voortgaanden aanvoer van zand rijzen de duinen tot de hoogte van tien, twintig of dertig meter en soms zelfs hooger. Sterke windvlagen, in plaats van de duinen hooger te maken, doen losse deeltjes van de oppervlakte afstuiven, en deze, met andere zandkorrels die over de duintoppen heen of tusschen de duinen door waaien, bouwen een tweede duinenrij op, en zoo vervolgens een derde, al naar den aard van den wind, den aanvoer van zand en het voorkomen van de landstreek. Op die wijze ontstaat er eene verzameling van zandduinen, een duinketen, uit heuvelds bestaande, die ongeregeld verspreid zijn en onderling zeer veel in hoogte en afmetingen verschillen, een duinketen die somtijds uren gaans breed is. Op het eiland Sylt in de Noordzee is de duinketen, uit verscheidene rijen bestaande, van een uur tot bijna twee uren gaans breed. Ook de duinen van onze hollandsche kusten zijn op sommige plaatsen meer dan een uur gaans breed, en aan den mond van den Nijl vormen de duinen een strook van niet minder dan vijf uren gaans breedte.

Zóó zijn dus onze duinen ontstaan. Onze tegenwoordige duinen zijn evenwel niet oorspronkelijk nedergelegd ter plaatse waar wij ze nu vinden. Onze duinen verplaatsen zich onophoudelijk oostwaarts, als er geen maatregelen door den mensch genomen worden, om dat landwaarts trekken der duinen te beletten. Verstuiven noemt men de oorzaak, waardoor de duinen in den loop der eeuwen een paar uren gaans landwaarts ingedrongen zijn, en waarom zij nu niet meer op de plaatsen liggen waar zij eens waren. Verstuiven is het rechte woord,

om het zich verplaatsen der duinen uit te drukken; immers zandwolken stuiven er over de duinen en over het land daarachter gelegen, zoodra slechts een frissche bries uit zee opsteekt; de duinen stuiven over velden en akkers heen en bedekken alles met eene laag van zand, van onvruchtbaar zand. Overal op de westkust van Europa zijn de duinen aan verstuiwing onderworpen, overal trekken zij zoodoende oostwaarts.

Landwaarts in verplaatsen de kale duinen zich, en hoe meer zij zich verplaatsen, des te grooter zijn de veroveringen die de zee op het land maakt. Daar is geen kust van de Noordzee, die geen bewijzen levert voor het gezegde. In den aanvang der vorige eeuw begonnen de duinen op de westelijke kust van het eiland Sylt naar het oosten te rollen, en de zee volgde hen als op den voet. In 1757 moest de kerk van Rantum, een dorp op dat eiland, verplaatst worden, zou zij niet onder het duinzand bedolven worden. In 1791 waren de duinen reeds voorbij hare oude standplaats getrokken, de golven hadden hare fondamenteu verzwolgen, en de zee maakte zulke snelle vorderingen, dat vijftig jaar later de plaats, waar voorheen de kerk stond, ruim twee honderd meters ver van de kust in zee lag. Wie weet niet dat het zelfde 't geval is geweest met de kerk van Scheveningen en vele andere plaatsen op onze kust? De overblijfselen van het Huis te Britten, *Arx Britannica*, werden voor het laatst in 1562 bij een zeer lage eb een kwartier uur ver in zee gezien. Dit gebouw is door de Romeinen ten tijde van Caligula aan den mond van den Rijn opgericht. Nu is het waarschijnlijk dat de Romeinen die sterkte gebouwd hebben aan den binnenvoet der duinen, althans zeker niet aan den buitenvoet, en als de fondamenteu daarvan thans ver in zee liggen, dan mag men gelooven dat de geheele duinenreeks sedert den tijd der Romeinen zich ten minste twee uur verder binnenwaarts heeft verplaatst. Ook weet men dat in het laatst der zeventiende eeuw de zee die fondamenteu reeds zestien honderd schreden ver overtrokken had.

Onze oude kronijken spreken dikwijls over inbraken van de zee. Maar hoewel het feit, dat de zee herhaaldelijk overwinningen op het land behaald heeft, zonder twijfel zeker is, weet men toch niet juist hoe groot het verlies van land aan de zeezijde is. Dr. STARING rekende dat er een strook van een uur gaans breedte en vijftig uur gaans lengte, van Cadzand in Zeeuwsch Vlaanderen tot Ameland en Schiermonnikoog, of ruim 150.000 hectaren duingrond door de zee van ons land afge-

geknaagd is. Maar hoe dit ook zij, dit is zeker, dat, als onze vaders geen weerstand geboden hadden aan de kracht der golven, door het aanleggen van dijken en het bevestigen der duinen, er thans van geheel Nederland weinig meer over zou zijn dan de naam.

En dat het vrij schielijk gaat, dat verstuiven der duinen, leert ons onder anderen een groote duinheuvel bij Schoorl in Noordholland. Bekend is het dat tijdens de landing der Engelschen en Russen, in 1799, dáár, tusschen die troepen en de Franschen, die toen ons land in bezit hadden, een veldslag geleverd is. De gesneuvelde strijders werden begraven in een duinpan aan den binnenvoet van een hooge duin. Eenige jaren geleden werd toevallig juist die plaats uitgekozen tot het nemen van eene proef om de duinen met dennen te beplanten, onder het opzicht van Dr. STARING. En wat vond men nu? De geheele duin was in den tijd van ruim zestig jaren over het groote graf heen gewandeld: aan den buitenvoet liggen nu de overblijfselen die aan den binnenvoet begraven zijn: schedels met zwart haar van fransche soldaten, met rosse baarden van Russen en Engelschen, stukken van monteerings, wapenen en andere oorlogstuigen.

Zóó zijn dus door water en wind onze duinen gekomen ter plaatse waar wij hen nu zien. Zij hebben eenmaal een bijna onafgebroken reeks gevormd van Frankrijk tot Sylt, en eerst later zijn er openingen in gekomen, de zoogenoemde zeegaten, want als er, ten minste van den Hoek van Holland tot Schiermonnikoog, niet een onafgebroken dam bestaan had, kon er zich geen veen achter gevormd hebben, zoo als wij straks zullen zien dat het geval is geweest. Eerst later, zeide ik zoo even, zijn de zeegaten tusschen Tessel, Terschelling en Ameland ontstaan, en zeker zouden er thans nog zulke openingen door de zee gemaakt worden, als de mensch er niet voor zorgde. Ware de mensch niet tusschenbeiden gekomen, dan zou het eiland Ameland reeds vóór dertig jaren in tweeën gedeeld zijn, dan zouden in vorige eeuwen Eierland van Tessel, Huisduinen van Callantsoog, Callantsoog van Petten, en Petten van Camperduin afgesneden zijn geworden; want klaarblijkelijk was de zee toenmaals voornemens om in de duinreeks tusschen Eierland en Camperduin vier nieuwe zeegaten te boren, zoo als zij reeds een paar honderd jaar geleden het Tesselsche gat tot een diepe gleuf heeft uitgeknaagd. Maar onze voorvaderen hebben daarvoor gezorgd door het maken van den Hondsboschen zeedijk, den Zijperdijk en andere doeltreffende inrichtingen, gelijk er in onze dagen

voor gezorgd is om het eiland Ameland voor in tweeën scheuren te behoeden, door het leggen van een zwaren stroomleidenden dam in de geul de Balg.

En hier is het de plaats om te spreken over eene opmerkelijke omstandigheid, namelijk dat wij het in onze macht hebben om onze duinenrij te versterken, te verbreed en te verhoogen. In het begin der vijftiende eeuw was er tusschen Petten en Callantsog een vlak zeestrand, waarover de zee heenstroomde als het vloed was, en bijna de geheele Zijpe tweemaal daags onder water zette. Tot in 1610 overstroomde de zee dagelijks tweemaal het geheele Koe gras tusschen Callantsog en Huisduinen, want ook dáár was een vlak strand zonder duinen. Maar toen men den Zijperringdijk en den Zanddijk langs het Koe gras had opgeworpen, kwam er niet slechts een einde aan dat onder water loopen, maar is er ook tegen deze dijken op het strand een hooge duinreeks ontstaan: meer dan duizend hectaren hooge duinen, die ons de zee met hulp van den wind en de golven geschonken heeft. En zooals het op de hollandsche kust gegaan is, zoo ook op de eilanden. Door den in 1823 tusschen Eierland en Tessel aangelegden zanddijk is er een hooge duinenrij ontstaan; door den dijk, in 1851 op het eiland Ameland opgeworpen, was er weinige jaren later reeds een niet onaanzienlijke duin ontstaan, zoo hoog dat de hoogste vloed er thans niet meer overheen slaan.

Hiermede zou ik onze beschouwing van de duinen gevoegelijk kunnen eindigen. Doch de lezer veroorlove mij hem nog even te brengen op onze tegenwoordige duinen. Wij hebben ze niet zien worden, wij hebben niet gezien hoe zij opgekomen zijn uit de wateren. Wij waren er niet bij tegenwoordig toen zij opgeworpen en al grooter en hooger en breeder werden, en geworden zijn tot de indrukwekkende zandheuvellijken die wij nu kennen. Maar allen die nabij de duinen wonen, kennen de duinen, zooals zij nu zijn. Wie de duinen bezocht hebben, weten hoeveel schoons zij bevatten voor hem, die gevoel heeft voor de schoonheden der natuur. Beklim een der hoogste toppen, en zie westwaarts den onafzienbaren waterplas die de Noordzee heet. Met statige kalmte stuwt hij zijne breede golven met een krans van schuim getooid voorwaarts. Oostwaarts valt het oog des wandelaars op lachende

dreven, fraaie buitenverblijven, op schoone steden, op den Haag, Leiden, Haarlem. Beklim een duintop gedurende een storm, en gij staat versteld over de vreeselijke beweging der wateren in het verschiet; angstig vestigt gij uw oog op het zeekasteel dat te midden van het oorverdoovend geraas der golven als een kurk her- en derwaarts wordt geslingerd. Beklim een duintop gedurende een onweder op een zomernamiddag, als de zwarte wolkenzee, die aan den hemel golft, hare vurige stralen uitzendt naar de aarde, die dreunt door het rollen der donderslagen. Beklim een duintop als de volle maan aan het heldere uitspansel drijft en haren zilvergans trillen doet op de kabbelende wateren der zee, terwijl het glinsterende witte zand zonderling afsteekt bij de slagschaduw in de duinpannen en laagten. Beklim een duintop na een brandend heeten zomerdag bij het vallen van den avond, en zie den gloeienden bol der zon verkoeling zoeken in het uitgebreide golvenbad — telkens, waar ook en wanneer, zult gij voedsel vinden voor uwe fantasie, voor uw hart, voor uw schoonheidsgevoel. Krachtig is de werking dier natuurtafereelen in de duinen op het gemoed des menschen; en hij die de duinen eens gezien heeft, maar vooral hij wien het voorrecht te beurt viel, hetzij als kind op de duinen te klauteren, hetzij als jongeling op de duinen de natuur te bestudeeren, of als man op de duinen verademing te zoeken van de zorgen des levens — hij kan door een onweerstaanbaar verlangen, door een soort van heimwee om in de duinen te zijn, worden aangegrepen; hij kan zijn lichamelijke oogen sluiten en met het oog zijner ziel ziet hij zich verplaatst op het liefkoosde tooneel. De viooltjes lachen hem tegen, en de helm en de zandhaver ruischen om hem heen; de wilde thym en de duinroos wuiven hem hare zoete geuren toe; hij ziet het konijn springen en zich koesteren in den zonneschijn; hij hoort het gekweel van gorssen en vinken, het gegous van duizende insekten; hij ziet kleurige vlinders fladderen rondom de bloemen van berberis en ligustea; de frissche adem van het zomerkoeltje waait hem te gemoet. Wie zou niet dwepen met de duinen? Wie zou niet met Vader Cats instemmen, als hij zegt:

Stuivend duin, onvruchtbaar zand,
 Waar geen els is in geplant,
 Waar geen kerseboom in groeit,
 Waar nooit perzik heeft gebloeid,
 Schoon dat gij geen vruchten draagt,
 Toch hebt ge iets dat mij behaagt.
 'k Houd u voor een wonderwerk,

Gij zijt zwak en echter sterk ,
Schoon uw stof niet zamen kleeft ,
Maar met alle winden zweeft ,
Dwingt gij toch den oceaen
Voor uw zwakheid stil te staan ;
Daarom, tot een kort besluit ,
Rijst er deze leering uit :
Dat ge niet en zijt geplant
Door des menschen hoog verstand ,
Niet door kracht , vernuft of kunst ,
Maar door Godes eigen gunst ;
Hem zij dan en lof en dank ,
Ons geheele zeestrand lank .

(Slot volgt.)