

# WINDVORMINGEN ,

DOOR

W. C. H. STARING.

---

(*Vervolg en slot van blad. 19.*)

Een merkwaardig verschijnsel is het overstuiven van andere gronden door gewone zandstuivingen, omdat zij daardoor overeenstemmen met de zeeduinen en de zanden aan de oevers van onze groote rivieren, waarover ik zoo aanstonds nog het een en ander zal zeggen.

Zeer dikwijls worden bouwlanden door de zandstuivingen overstoven, en soms heeft men er weder voor den dag zien komen, die eeuwen lang onder het zand bedolven waren geweest, en waar dit dus over heen gewandeld heeft. Zoo vindt men de bewoners van de buurschap Beerse boven Ommen in Overijssel in eenen aanhoudenden strijd tegen het Beersche Zand; dat hier en daar tot eenen tien tot vijftien el hoogen heuvel is opgestoven, die beurtelings beplant en weder met stuifzand bedekt, eenen wonderlijk steil aflopenden wal om de bouwlanden vormt. Van den Ham noordwaarts gaande passeren wij dit zand. Na de gewone afwisseling van woeste heuvels en vlakten doorgewandeld te zijn, beklimmen wij eindelijk den hoogsten heuvel van allen en zien dan plotseling, van zijnen top, vlak voor onze voeten, de vruchtbare oevers van het riviertje de Vecht uitgestrekt liggen, met een roggeveld op een steenworp afstand, en de aan deze watertjes eigene vruchtbare weiden vlak in de nabijheid; terwijl ons, aan de overzijde van dit rivierdal, in het verre verschiet, de lange rij woningen, met kerken en scholen van



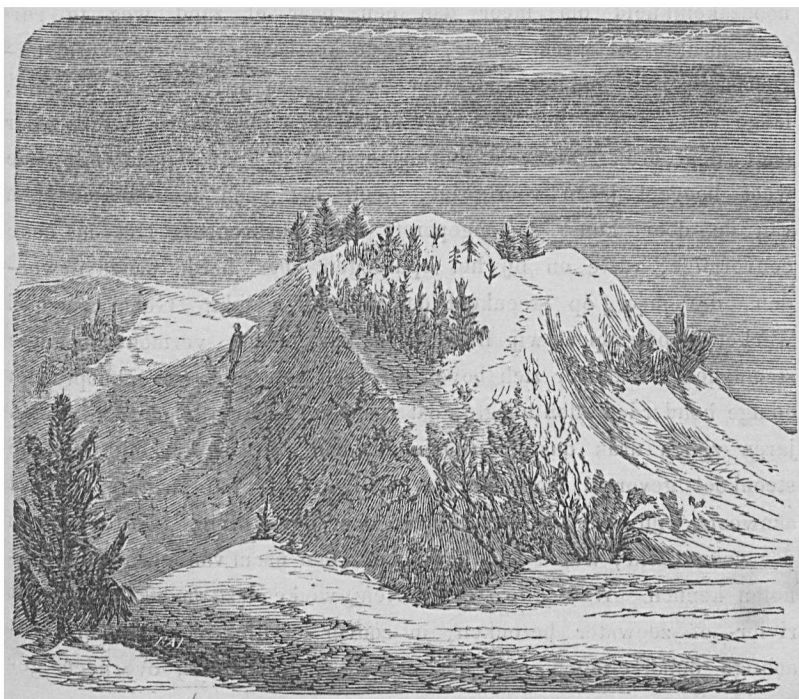
Grens van het Beersche Zand tegen de oeverlanden van de Vecht boven Ommen.

de Dedemsvaart en regts de torens van Hardenberg en Gramsbergen in de oogen vallen.

Dien zelfden plotseligen overgang van stuifbelten tot vruchtbaar land treffen wij menigvuldig aan langs den linker oever van dit zelfde riviertje, de Vecht; maar grootendeels valt dit weinig in het oog, omdat de ware natuur der zandstuivingen geheel onder de beplanting verborgen ligt.

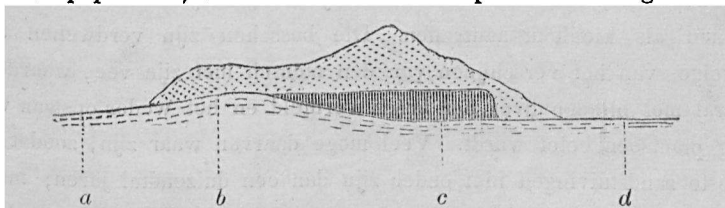
De Boschberg in het Appelsche Zand bij Oosterwolde levert een aardig voorbeeld op van overstuiving. De heuvel is twintig el hoog en thans door bepoting met dennen en berken voor verandering beschermd; maar het heugt nog oude lieden, dat, hier ter plaatse, een groote eikenboom stond, welke thans geheel door het zand bedolven is.

Het overstuiven van veeën is zeer algemeen. Niet ver van Bak-



De Boschberg, overstoven Eik, in het zand van Appelscha.

keveen in Friesland is, door de verveening van Haulerwijk, het hooge veen (bij *d*) verdwenen; maar het turfmaken vond ik, voor eenige jaren, met ijver onder de aangrenzende zandheuvels (bij *c*) voortgezet, op plekken, waar niet meer dan een paar el zand weg te ruimen



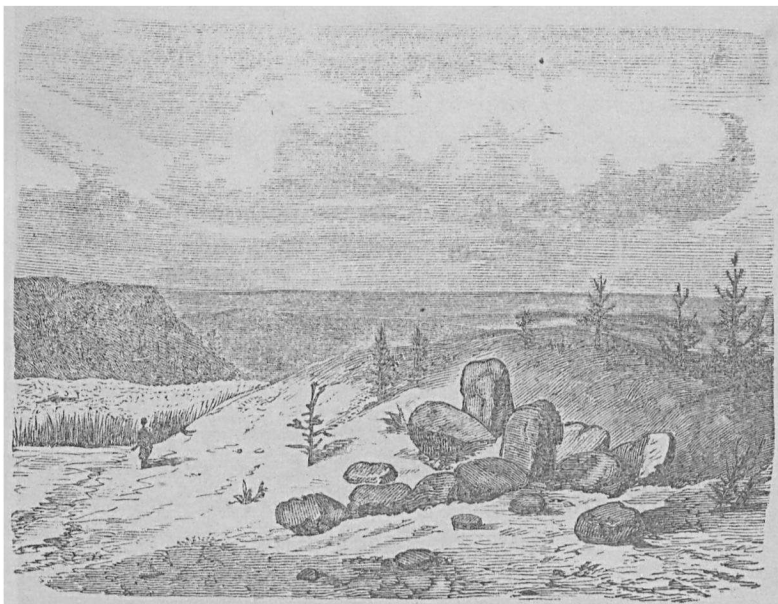
Overstoven hoogveen bij Bakkeveen.

viel. Een gedeelte van het veen, tegen den hoogen rug welke zich aan de noordzijde der haulerwijksche venen naar Allartsoog uitstrekt, is met stuifzand overdekt (bij *b* en *c*), dat zelfs gedeeltelijk den afgeveenden dalgrond (tusschen *c* en *d*) heeft overstoven. De

noodzakelijkheid om meer dan een paar el zand weg te ruimen maakte dit werk echter, om de kostbaarheid, niet overal uitvoerbaar; regt jammer voorzeker, want deze turf is geene gewone, lange turf, zooals het niet overstoven veen opgeleverd heeft, maar door den druk van vele duizenden ponden zand, gedurende wie weet hoeveel jaren voortgezet, heeft het veen de eigenschappen van de door kunst zamengeperste turf verkregen. Het is eene eenvormige, vaste en bij het opdroogen zeer harde massa geworden, die meer op steenkool dan op turf gelijk. Geen wonder! werkelijk betrappen wij hier de natuur in het vormen van echte steenkolen. Wanneer zich boven dit veen een gebergte ophoopte van eenige honderden ellen hoogte, dat gedurende eenige honderdduizenden jaren zijnen druk daarop uitoefende, dan zou er werkelijk gewone steenkool gevormd worden. Het eenige verschil bestaat in het niet aanwezig zijn van aardbedekkingen door overstuiving bij die veenen der voorwereld, welke wij thans onder den naam van steen- en bruinkolen kennen. Want alle steensoorten, welke deze bedekken, zijn uit rivier- of zee water bezonken, in zoover er niet hier en daar lavaachtige opborrelingen, uit het binnenste der aarde, overheen gevloeid zijn.

Hoe oud zijn onze zandstuivingen? Ik heb eens gemeend, dat de gewone zandstuivingen genoegzaam allen van lateren tijd waren, en eerst ontstaan nadat onze heidevelden de bosschen begonnen te verliezen, waarmede zij, tijdens deze streken het eerst bevolkt wierden, waren bedekt, van welke bosschen wij de overblijfsels in onze hooge veenen als kienhout aantreffen. Die bosschen zijn verdwenen ten gevolge van het verschijnen van den mensch met zijn vee, waardoor overal met blinden ijver het bosch vernield en het weder opslaan van jong plantsoen belet wordt. Veel moge daarvan waar zijn, zoodat de meeste zandstuivingen niet ouder zijn dan een duizendtal jaren; maar zoo even zagen wij een bewijs, dat er reeds zandstuivingen bestonden, voordat onze voorvaderen het verbranden van lijken gestaakt hebben. Nog een ander bewijs is mij daarvan voorgokomen. De Drenthsche Hunebedden zijn wel denkelyk vóór-Romeinsch en minstens een paar duizend jaren geleden opgerigt. Zulk een hunebed nu hebben onze

voorvaderen onder anderen ook in het Emmerbosch, bij Emmen in Drenthe, te zamen gerold. Zij hoopten hier een onvergankelijk gedenkteeken gesticht te hebben, ter eere waarschijnlijk van den eenen of anderen menschengeslacht, de personen, die men ten allen tijde en overal het meeste waardig heeft geacht om door monumenten aan de vergetelheid onttrokken te worden; maar die hoop was op eenen zandgrond gebouwd en is in één gestort, omdat de stichters tot grondslag van hun gebouw eene voormalige, doch weder vast gegroeide zandstuiving gekozen hadden. De hunebedden liggen meest op hooge punten en schijnen veelal door eenen hoogen aardheuvel overdekt te zijn geweest. Een hoog opgestoven zandheuvel biedt daartoe dus eene uitmuntende gelegenheid aan. Maar hier is het zand op nieuw aan het stuiven geraakt, de overdekkende zandheuvel is eerst weg gewaaid en daarna de geheele grondslag, zoodanig dat alles door



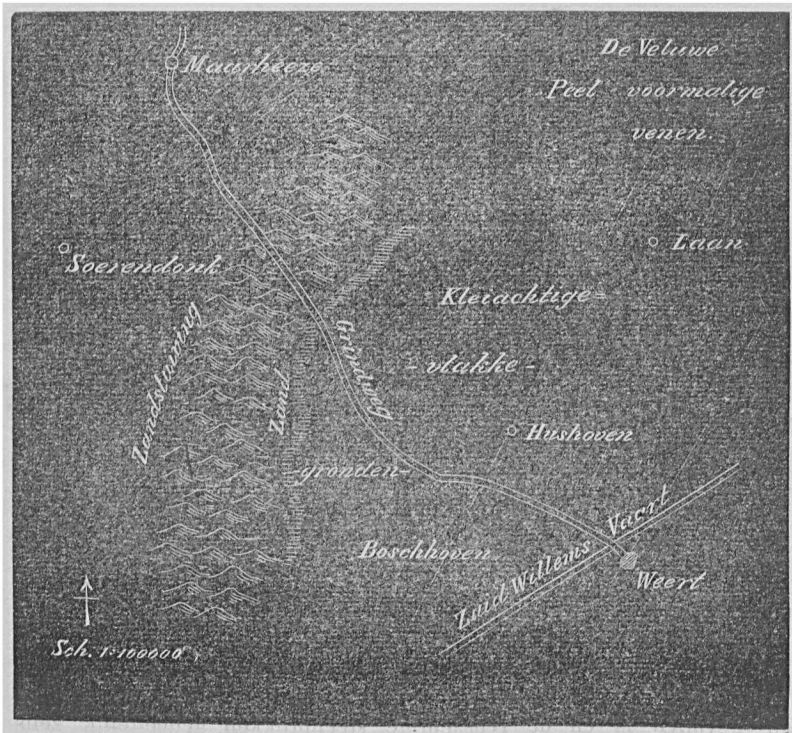
Dooreengevallen Hunebed in het Emmerzand.

een gevallen is en de reusachtige steenbrokken gedeeltelijk zelfs een eind ver van de heuvelhelling zijn afgerold.

Ik heb nu het een en ander verteld over veranderingen van den bodem, die alleen den wind tot oorzaak hebben; maar nog niet gesproken over de gronden, die door wind en water tevens tot hunne tegenwoordige uiterlijke gedaante gebragt zijn.

Vele onzer gewone zandstuivingen begrenzen, met eene langgerekte strook, uitgestrekte vlakke gronden, al dan niet met veen bedekt, doch welke, in vroegere tijden, zeer wel met water bedekt en alzoo meren hebben kunnen zijn. De zanden van de Vechtoevers in Overijssel liggen aldus, aan den noordelijken rand, deels van het Hammervliet en het Almlosche Veen, deels aan dien van het Dalmsholt.

Tusschen Weert en Maarheeze in Noordbrabant ligt eene soortgelijke, zeer in 'toog vallende duinenreeks, langs eene uitgebreide platte vlakte; en boven Nederweert wordt de Peel, het Eeuwige



Vermoedelijk voormalig meer bij Weert.

Leven, eene zeer uitgebreide geheel door hoogten omringde vlakke, eveneens door zulke zandduinen begrensd. Zou het nu niet mogelijk kunnen zijn, dat deze vlakten en duinen met elkander in verband stonden? Dat de vlakten eenmaal diep onder water hebben gestaan; dat zich hierop golven gevormd hebben, die zand opwelden en naar de oevers voerden, op dezelfde wijze als zulks nog tegenwoordig geschiedt bij de groote zoetwatermeren van Noordamerika; en dat een gedeelte onzer zandstuivingen aldus als ware meerduinen zijn te beschouwen? Is dit zoo, dan moeten de heerschende winden ook in de ligging dezer meerduinen te herkennen zijn. Zulks is mij evenwel nog niet mogen gelukken. Bij de zoo even opgenoemde voorbeelden liggen dé duinen aan de noord- en westzijden van de vermoedelijke meerbodems, en zouden aldus op heerschende zuidoostelijke winden duiden; elders daarentegen vindt men duinen aan de zuidzijde van zulke vlakten, als omstreeks Best en Oirschot en ten zuiden van Valkenswaard. Hoe dit ook zijn moge, het is wel de moeite waard om deze zaak niet uit het oog te verliezen, en te trachten om door nader onderzoek, en bestudering van nog bestaande meren met zandige oevers, achter de waarheid te komen.

Zijn deze meerduinen nog slechts gissingen, met zekerheid kan men daarentegen den oorsprong aanwijzen van sommige stuifzanden, die in de onmiddellijke nabijheid onzer groote rivieren voorkomen. De rivier zelve heeft die opgeworpen, gelijk zij nog heden ten dage, wanneer zij bij eenen hoogen waterstand de oevers diep overstroomt, verrigt. Eigenaars van uiterwaarden behoeft men slechts te vragen, of zij het verzanden wel ondervonden hebben van hunne kostbare weilanden, en men kan zich dan meestal voorbereiden op het aanhooren van een lang verhaal, hoeveel honderden guldens zij vaak hebben moeten uitgeven om de duizenden vrachten zand, die door eenen enkelen wintervloed over het weiland gestort waren, weg te voeren.

Zulke overstortingen van zand zijn de beginsels van Rivierduinen; want zoodra zij droog komen te liggen, maakt de wind er zich meester van en waait het vlakke zand tot heuveltjes te zamen, zooals men met eene menigte voorbeelden langs de rivieren kan aantoonen. Van

Nijmegen naar Arnhem varende, maakt men, niet ver boven eerstgenoemde stad, eene groote bogt om de Gentsche Waarden, wier zuidelijke uithoek in een rivierduin veranderd is, dat zich zeker nog verder zoude uitbreiden en tot een hooger heuvel zoude opwaaijen, wanneer men, door een ijverig beplanten met waardhout, het zand niet tot staan had gebragt. Verder varende ziet men aan de Pley, nabij den mond van den IJssel, weder hetzelfde verschijnsel. Dikwijls evenwel zijn dergelijke duinen slechts ten deele aan de rivier hunnen oorsprong verschuldigd, dàar namelijk waar hooge zandgronden eenen rivieroever vormen; zooals de Bronsbergen bij Zutphen en de Konijnenbelten bij Zwolle. Deels heeft men hier gewoon, niet van plaats veranderd zand, deels zandstuiving, deels rivierduin, dat rivierklei heeft overstoven.

Uit den aard der zaak zijn deze rivierduinen vruchtbaarder dan de gewone zandstuivingen; want met het zand is er tevens eene aanmerkelijke hoeveelheid klei aangevoerd, en vandaar zijn het voornamelijk deze gronden, welke, in de nabijheid der steden, zeer gezocht zijn door warmoeziers en kleine steedsche landbouwers. Bij Tiel is thans het voormalige, zandige exercitieveld, de Veluwe, in kleine akkers afgedeeld, waarop met den besten uitslag aardappelen en groenten geteeld worden. Dit heeft de stad verkregen in plaats van haar vroegere garnizoen, en ze heeft zeer zeker een goeden ruil gedaan. Land, dat rente afwerpt, dat aan eene menigte ingezetenen gelegenheid geeft om den kost te verdienen en dat daarenboven voor de verbruikers de voortbrengselen van den grond gemakkelijker te verkrijgen maakt, zal toch wel te verkiesen zijn boven een garnizoen, eenen niets voortbrengenden verbruiker, waaruit nog voor geene enkele plaats ware voorspoed is ontstaan. En toch zijn vele steden zoo verzot op hunne garnizoenen!

Even als bij de vermoedelijke meerduinen is ook de regte aard der rivierduinen nog niet grondig onderzocht, en het is in 't geheel niet onmogelijk, dat er hier te lande vrij wat meer aanwezig zijn dan men tot dusverre heeft meenen te herkennen. Merkwaardig blijven altijd de ver uitgestrekte zanden, welke sommige rivieren vergezellen, en wier ontstaan waarschijnlijk in verband staat met den



voormaligen loop van deze. Zoo wordt de Eems, van Rheine af aan tot Rhede toe, waar de getijden hunnen invloed beginnen uit te oefenen, ter weêrszijde onafgebroken begeleid door zandheuvels, die op vele plaatsen ware zandstuivingen vormen. De Vecht en de Dinkel hebben evenzeer zulke heuvels aan te wijzen; een gedeelte daarvan hebben wij reeds als vermoedelijke meerduinen leeren kennen. De Oude IJssel, voormaals zonder den minsten twijfel een Rijnarm, wordt van Isselborg af aan, langs Anholt, Genderingen, Terborg, Doetinchem en Keppel, tot vlak bij Doesborgh vergezeld door eene onafgebrokene aaneenschakeling van zandduinen, die thans, nu zij door eenen harden klinkerweg aaneen verbonden zijn, met het grootste genoegen bewonderd kunnen worden; en terecht bewonderd, want er zijn weinig plekken in Nederland, die zulk eene schilderachtige verscheidenheid opleveren van hoog en heuvelachtig liggend bouwland, met vruchtbare wijd uitgestrekte weilanden, en dit alles afgewisseld door eene groote hoeveelheid boomgewas. Voormaals was dat voorzeker minder aangenaam te aanschouwen, toen men, in eene koets- of huifkar, den zwaren zandweg, voetje voor voetje moest doorstappen, en de posthoorn van VAN GEND en LOOS daar toen even ongehoord was, als thans het fluitje van den stoomwagen.

Eene dergelijke zandmassa vinden wij ook tusschen Emmerik en s' Heerenberg. Een gedeelte daarvan ligt op klei en is dus zonder bedenken rivierduin; maar ook het overige zal wel denkelijk in verband staan met de splitsing van den grooten stroom, waarvan zich hier voormaals de eene arm naar het westen, de andere naar het noorden, naar Doetinchem, wendde.

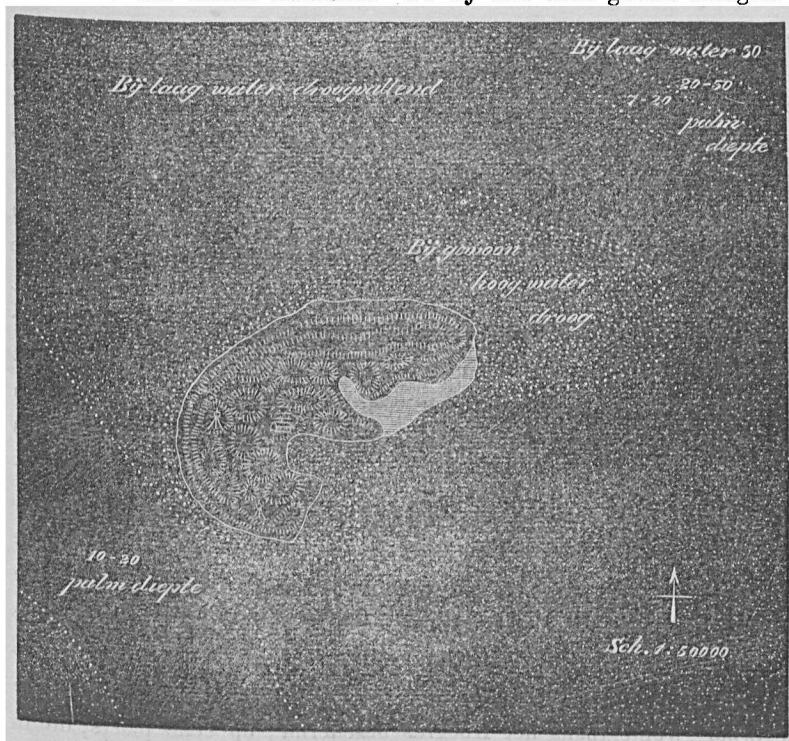
Eindelijk vertoont ook de Maas zulke heuvels. Langs den linker-oever vergezellen zij haar van Maaseyk in Belgisch Limburg tot Cuyk in Noordbrabant. Langs den rechteroever is 't eveneens gesteld, maar hier schieten zij veel verder noordwaarts op, tot voorbij Bergharen te midden der vette kleilanden van Maas-en-Waal. Hier en daar slechts vindt men de reeks afgebroken door de bedden van de Swalme en de Niers, de vooruitspringende kaap van de Mokerheide, juist het punt waar, 14 April 1575, LODEWIJK en HENDRIK van Nassau den heldendood vonden, en door het voormalige maas-

bedde, waarvan bij Malden en den Scheersdijk nog de overblijfsels te vinden zijn. Langs dien geheelen Maasoever vindt men zeer algemeen deze zandheuvelds op klei en grind liggen, die veelvuldig voor steenbakkerijen en het maken van wegen opgegraven worden; en daaruit blijkt het duidelijk, dat althans een gedeelte dezer zanden van elders aangevoerd is. Van waar? Wanneer? door welk eene reuzenrivier? en gedurende welk een verbaasend groot aantal jaren? vragen, waarop eerst zeker zal kunnen geantwoord worden door hem, die nauwkeurig hedendaagsche rivieren bestudeerd heeft, waar die bezig zijn om zulke zandoevers te vormen; en, ik twijfel er niet aan, of zulke zijn er te vinden, de Amur b. v. in Siberië, met zijn grootendeels door zandbanken versperd rivierbed.

De wind alléén vormt Zandstuivingen; de wind en stilstaand water vormen Meerduinen; de wind en de rivieren vormen Rivierduinen; de wind en de zee, eindelijk, hebben ons de Zeedduinen gegeven en zijn nog voortdurend ijverig bezig met die te vormen en te vervormen. Langs de Hollandsche kust schijnt de zee ons wel is waar meer af te nemen dan aan te brengen; maar de nauwkeurige waarnemingen der laatste jaren hebben toch doen zien, dat wij, noch onze kinderen, noch onze achterkleinkinderen in het wie weet hoeveelste geslacht vrees behoeven te hebben voor het geheel wegslaan van den dijk, welken de zee ons gegeven heeft; onder beding evenwel, dat wij ze ons niet *laten* afnemen, maar ons ijverig bevljtigen op het bewaren wat ons eenmaal gegeven is. Wij behoeven geene andere moeite te nemen dan de zeer aangename van een bezoek te brengen aan onze badhuizen Scheveningen, Katwijk en Zandvoort, om te zien, hoe de zee neemt, maar ook weder terug geeft. Wel hebben wij nu en dan *gehoord* van een geweldig verlies van duin; door den storm, onder anderen, van 26 September 1853 was er gemiddeld zes el van de Noordhollandsche duinen weggeslagen; maar wij kunnen daarentegen *zien*, dat te Scheveningen de steenen trap van het badhuis, die vroeger tegen den buitenrand van het duin lag, nu geheel in eene diepe gleuf als verscholen ligt en, hield men er de hand niet aan, binnen weinig weken geheel onder het zand bedolven zoude geraken.

Datzelfde kunnen wij eveneens bij de andere badhuizen zien. Het

leerzaamste is zeker de vervorming van het merkwaardige vogeleiland Rottum; want hier is nog meer op te merken, dan te zien hoe het huishouden van den voogd, met vrouw en zonen, vrede en orde bewaart onder zijn wel gedisciplineerden troep meeuwen, zeezwaluwen, lieuwen, bergeenden en koeijen, die te zamen een welvarend bestaan voor deze kluzenaars opleveren. Langen tijd is op Rottum, langs het vlak aflopende, noordwestelijke strand, het duin toegenomen, terwijl het zich tevens, als eene gewone zandstuiving, aanhoudend meer naar het oosten uitstrekte. De bij elke ebbe geheel droogval-



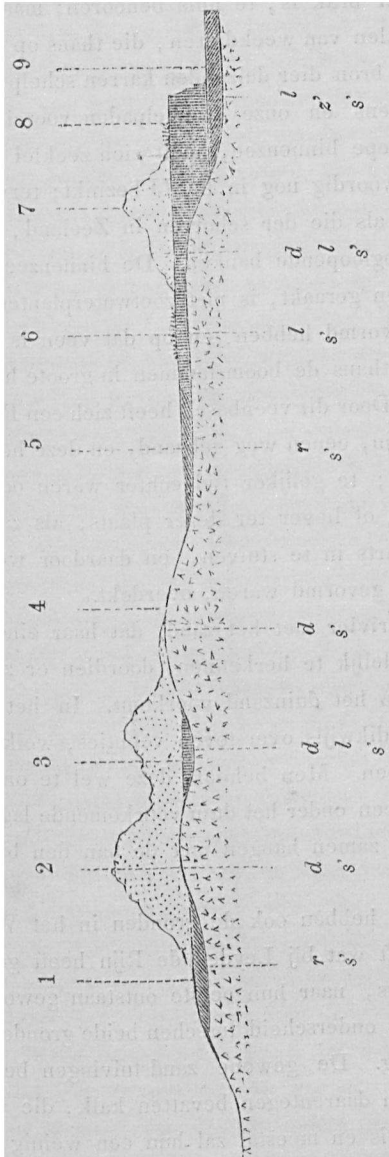
Rottum, met de woning en het tuintje van den voogd, den aangeslibden kleigrond en de beide kappen.

lende plaat, langs het Huberts gat hoogt zich, door het stuivende zand, al meer en meer op; daarachter, aan de zuidzijde, bezinkt klei, en Rottum zal hierdoor langzamerhand nog meer bewoners voeden kunnen dan een enkel huisgezin. Met groote zorg wordt de

helmbeplanting onderhouden, en daardoor blijft steeds het zand bewaard, dat de wind van het strand opwerpt. Sedert eenige jaren echter had zich, langs de noordwestzijde, een geul gevormd, waardoor het strand steil begon te worden en het duin hier meer afsloeg dan toenam; maar thans weder daagt de redding uit zee op. De zoogenoemde Schildgronden, in het noordwesten, verhoogden zich al meer en meer, gaan onafgebroken zuidoostwaarts voort, vernaauwen reeds aanmerkelijk de geul, die zich gevormd heeft, en binnen korten tijd zullen zij zich met het eiland vereenigen en weder een vlak, zandopwerpend strand vormen.

Alle zeeduinën ontstaan op gelijke wijze als de rivierduinen. Op zandige kusten als de onze verloopende de banken aanhoudend. Het bekende schip de Lutine is den 7 October 1799 nabij Terschelling vergaan op eene plek, waar een vaarwater van vijf tot zeven el diepte was; in 1853 stond hier, bij ebbe, slechts een half el water, en thans ligt het schip weder in diep water bloot. Vroeger voer men van Goeree dwars over naar Helvoet, door het zoogenoemde Hillegat. Dit is thans geheel verzand en men moet eenen langen omweg, door het Aardappelgat, nemen; maar plotseling, in 1856, scheurde het Hillegat weder open tot een vaarwater van vijf ellen diepte, dat zich echter, helaas, weder binnen weinige weken sloot. Dit zijn slechts een paar voorbeelden uit de duizenden, die de zoo uiterst merkwaardige, maar nog zoo weinig bestudeerde geschiedenis onzer zeegaten oplevert. Zoodra er zich een bank zoo hoog verheft, dat zij bij ebbe droog valt, neemt de wind het zand op en waait dit tot een duin te zamen, dat, bij elke ebbe nieuw voedsel ontvangende, zich, soms binnen weinige jaren, boven de hoogste springvloeden verheft. Zoo is de hooge duinenrij van een half uur breedte en drie uur lengte gevormd, welke thans het Koegras beschermt, op eene plaats, die in het begin der zeventiende eeuw bij elken vloed overstromd werd.

Zijn nu eenmaal de duinen ontstaan, dan regeert de wind daarover uitsluitend; ze vervallen in de klasse der gewone zandstuivingen en vertoonen alle die verschijnselen, waarover ik zoo even gehandeld heb. Eene denkbeeldige doorsnede van de gronden tusschen Katwijk-op-Zee en het Haarlemmermeer zal dit aanschouwelijk maken.



Doorsnede van Katwijk naar den Haarlemmermeerpolder.

1. Zeestrand bij Katwijk. 2. Zeeduin, voorlooper. 3. Duinpan. 4. Het erva Rijnmond bij Noordwijk. 5. Hoornes-  
polder. 6. Morsebelpolder. 7. Binnenduin van Berg-en-Dal. 8. Floris Schouten en Hellegatspolder. 9. Voorma-  
lige, drooge Kagermeer.

*d.* Duinzand. *r.* Rivierklei uit den Rijn bezonken. *l.* Veen. *z'* Voormalige kleibodem der binnensee. *s'* Voormalige  
zeebodem, zand met schelpen, onder *r*, *d*, *l* en *z'*.

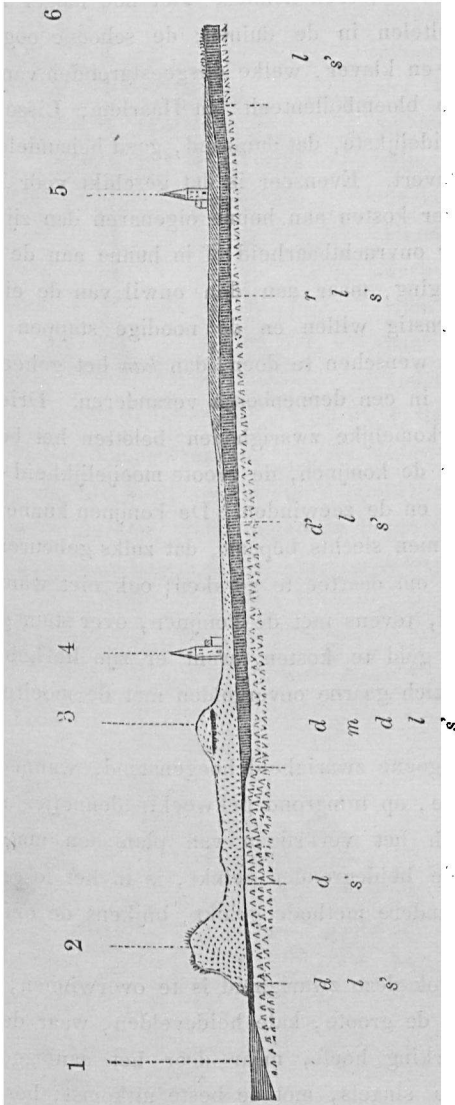
Eerst hebben wij hier den zeebodem (*s'*), zand met zeeschelpen: in  
het Haarlemmermeer, met schelpsoorten, die in eene binnensee, waar-

van 't water min of meer brak is, te huis behooren; maar onder de duinen met dezelfde schalen van weekdieren, die thans op onze kusten leven, de onuitputtelijke bron dier duizenden karren schelp, waarmede aanhoudend onze kalkovens en onze wandelpaden voorzien worden. Op dit zeezand, in de diepe binnensee, heeft zich zeeklei ( $z'$ ) nedergelegd, zooals die tegenwoordig nog in het IJ bezinkt; terwijl wij aan onze kusten klei vinden, als die der schorren in Zeeland, welke bezinkt op de bij ebbe droogloopende banken. De binnensee is vervolgens van de zee afgesloten geraakt, is met zoetwaterplanten begroeid die zich tot veen ( $z$ ) vervormd hebben, en op dat veen is een bosch opgegroeid, waarvan wij thans de boomstammen in groote hoeveelheid in deze veenen aantreffen. Door dit veenbosch heeft zich een Rijnarm, de tegenwoordige Kromme Rijn, eenen weg gebaad, en deze heeft daarop zijne slibbe ( $r$ ) uitgebreid; te gelijker tijd echter waren ook de duinen ( $d$ ) bezig te ontstaan, of liever ter dezer plaats, als zandstuivingen, bezig met landwaarts in te stuiven, en daardoor werden alle gronden, die tot dusverre gevormd waren, overdekt.

Het kampen van de rivier met het zand, dat haar eindelijk den mond stopte, is hier duidelijk te herkennen, doordien er zoowel rivierklei onder als ook op het duinzand voorkomt. In het duin zelf vindt men eindelijk zeer dikwijls overstoven veentjes, welke zich in duinpannen gevormd hebben. Men behoort deze wel te onderscheiden van de gewone algemeen onder het duin voorkomende lage venen, die zeer dikwijls nog te zamen hangen met de aan den binnenvoet der duinen liggende venen.

Eene dergelijke ligging hebben ook de gronden in het Westland, waar de Maas verrigt heeft wat bij Leyden de Rijn heeft gedaan.

De zeeduinen worden dus, naar hun eerste ontstaan gewone zandstuivingen, maar een groot onderscheid tusschen beide gronden bestaat er in hunne samenstelling. De gewone zandstuivingen bestaan uit zuiver zand, de zeeduinen daarentegen bevatten kalk, die van vergruisde schelpen afkomstig is en meestal zal hun een weinig keukenzout niet ontbreken. Zooveel ijzer als het zand der zandstuivingen of der heidevelden, waarop deze ontstaan zijn, bevat, buitendien, het duinzand niet; en vandaar dat men hier, bij ontginning, veel minder



Doorsnede bij Loosduinen naar Wateringen: 1. Noordzee. 2. Smalduin. 3. Duin bezuiden Rusthoek. 4. Loosduinen. 4—5. Uithof- en Wippolder. 5. Wateringen. 6. Wateringveldpolder.

De letters duiden dezelfde gronden aan als bij de vorige figuur. *m.* is moerasveen in een voormalige, later overstoven duinpan gevormd. *d'*. geestgrond, effen duinzand.

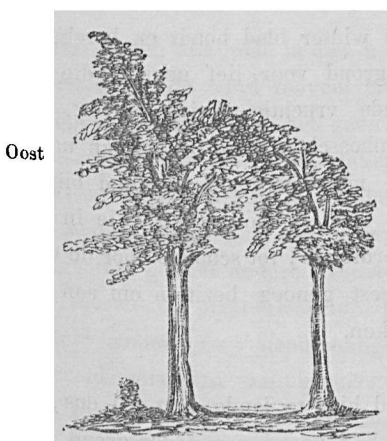
met oerbanken, dat groote kwaad onzer zandgronden, te worstelen heeft. De duinen zijn daardoor veel vruchtbaarder dan de zandstuivingen; de plantengroei ontwikkelt zich daarop spoediger en forscher; de flora der duinen is rijk, terwijl wij die der zandstuivingen als

ellendig armoedig hebben leeren kennen. Het hoe langer zoo meer veldwinnende aardappeltelen in de duinen; de schoone oogsten van rogge, erwten, boonen en klaver, welke de geestgronden van Kennerland opleveren; de bloembollenteelt om Haarlem, Lisse en Sasenheim, toonen ten duidelijkste, dat duinzand, goed behandeld, eenen goeden bouwgrond oplevert. Evenzeer is dat geschikt voor houtteelt en dat onze duinen meer kosten aan hunne eigenaren dan zij opbrengen, ligt niet in hunne onvruchtbaarheid of in hunne aan de zeewinden bloot gestelde ligging, maar aan den onwil van de eigenaars. Wanneer deze toch ernstig willen en de noodige stappen op den thans welbekenden weg wenschen te doen, dan *kan* het geheele duin, tot vlak aan zee toe, in een dennenbosch veranderen. Drie groote in hunne oogen onoverkomelijke zwarigheden beletten het beplanten der duinen met dennen: de konijnen, de groote moeilijkheid en kostbaarheid van aanplanten en de zeewinden. De konijnen kunnen uitgeroeid worden, wanneer men slechts bepaalt, dat zulks gebeuren zal en geene middelen ontziet om daartoe te geraken; ook niet wanneer er welligt eenig ander wild, tevens met de konijnen, over stuur geraakt. Dit behoeft zelfs geen geld te kosten, want er zijn liefhebbers in menigte te vinden, die zich gaarne onvergolden met de moeite zullen belasten.

Het aanplanten heeft geene zwarigheid hoegenaamd, wanneer men slechts kleine, tweejarige, op tuingrond gekweekte dennetjes uitpoot. Noch het zaaijen, noch het verkrijgen van plantsoen met kluitjes, dat zoo wel op de heidegronden gelukt, is in het losse duinzand doenlijk; maar de andere methode gelukt, blijkens de ondervinding, best.

Maar nu de wind? Ook deze zwarigheid is te overwinnen, evenzeer in de duinen als op de groote, kale heidevelden, waar de wind volmaakt dezelfde uitwerking heeft, maar door het aanleggen van bosschen of zeer breede singels, met de beste uitkomst, bestreden wordt. De uiterste, naar den wind gekeerde boomen worden door hem onderdrukt; maar zij beschermen de daaropvolgende en, weinig roeden verder, schieten de toppen op. Men kan zich overal daarvan vergewissen, waar bosschen aan door den wind beheerschte vlakten





Laan bij Heemstede.

palen; langs den geheelen duinkant bij Haarlem onder anderen, waar de beplantingen der buitenplaatsen zeewaarts ophoudt. Een sprekend bewijs is daarvoor te zien in de laan, die van Haarlem naar Heemstede leidt, vlak bij dit dorp, waar, bij slechts twee rijen boomen, diegene welke aan de windzijde staat, de andere voldoende bescherming verleent om eenen redelijk

goeden top te kunnen maken. Op de Veluwe, in Utrecht, in Noordbrabant, in Limburg, overal is datzelfde verschijnsel bij de bosschen op te merken, welke tegen de heide grenzen.



Dennenbosschen aan den heikant bij Wolfheeze.

Dennenbosschen echter moeten het zijn en geen ander houtgewas, 1861.

omdat deze boomsoort ook in den winter blad houdt en beschutting tegen den wind geeft, en eenen grond voor lief neemt, die voor andere boomsoorten geene voldoende vruchtbaarheid oplevert. Zoo lang men het aanleggen van dennenbosschen in de zeeduinen nalaat, zoolang zullen zij in haren kalen, nietswaardigen toestand blijven, tot schade of althans winstderving voor de honderden, die in deze bosschen den kost zouden kunnen verdienen, tot schande voor de eigenaars, welke geen ondernemingsgeest genoeg bezitten om aan dien droevigen toestand een einde te maken.

Uit de gewrochten van den wind hier te lande zien wij dus, dat hij een groot aandeel gehad heeft in de vorming van den grond, dien wij bewonen. Geheel Nederland is 3 260 000 bunder groot. Wanneer wij rekenen, dat er omstreeks 30 000 bunders voormalige en nog bestaande zandstuivingen aanwezig zijn, met even zooveel zeeduinen, dan zullen wij zeker niet te veel rekenen, en alzoo kunnen aannemen, dat ongeveer één vijfzigste gedeelte van het vaderland door den wind gevormd is, en dat slechts een vierde minder door zulk zand dan door water wordt ingenomen. Men rekent toch, dat er ruim 100 000 bunders hier te lande uit water bestaan. Buitenslands hebben soortgelijke gronden als degene, welke het grootste gedeelte van ons vaderland zamenstellen, ook soortgelijke door den wind gevormde zandstuivingen, en op de kusten soortgelijke zeeduinen. De geologische kaart van Europa leert ons, dat het geheele noordelijke Duitschland met Polen en een gedeelte van het westelijke Rusland uit dergelijke gronden bestaat, en dus omstreeks het vijftiende gedeelte van het geheele werelddeel. Europa is 180 000 vierkante mijlen groot, Nederland 600 zulke mijlen. Is nu dààr de verhouding van stuifduinen tot zandgrond gelijk met die van Nederland, dan bestaat er in Europa eene door den wind gevormde oppervlakte, die in grootte overeenkomt met de helft van het koninkrijk België. Wij behoeven ons dus geenszins naar Perzië, Woest Arabië, de Afrikaansche Sahara of naar Nieuw-holland te wenden, om ons een begrip te vormen van den geweldigen invloed, dien de betrekkelijk zoo geringe kracht van den wind op de vervorming der oppervlakte van onze aarde heeft uitgeoefend.

Wanneer men ziet, dat in het hedendaagsche tijdvak der geschiedenis onzer aarde de wind zooveel heeft bijgedragen tot de vervorming harer oppervlakte, dan is het geen wonder, dat men met ijver gezocht heeft naar teekenen, waaruit blijken kan, dat deze zelfde kracht ook gewerkt heeft in vroegere tijdvakken, in de voorwereld, toen er eene geheel andere verdeling van de warmte op aarde bestond dan tegenwoordig, met geheel andere grenzen van zee en land en eene geheel andere dieren- en plantenwereld. Men heeft echter slechts een enkel voorbeeld onder de menigvuldige thans bekende vormen der voorwereld gevonden van gronden, die door den wind schijnen gevormd te zijn. In België en Engeland treft men eene reeks roode zanden aan, welke daar de hoogste heuveltoppen bedekken, en ongetwijfeld voormaals eene samenhangende reeks hebben uitgemaakt, op gelijke wijze als thans onze zeeduinen langs de Noordzee een aaneengeschaald geheel vormen. Het zijn losse zanden, waarin geene overblijfsels van planten of dieren voorkomen, dan alleen op enkele plekken in de alleronderste lagen; maar de hier gevonden schelpen zijn volkomen voldoende om den tijd te bepalen, wanneer deze zanden ontstaan zijn. Ze zijn ouder dan de Nederlandsche zand- en grindgronden, gedurende welker ontstaan hier te lande olifanten, neushoorns en dergelijke dieren vertoefden, en de keijen onzer heidevelden herwaarts gekomen zijn. Ze zijn daarentegen jonger dan de leem met zeeschelpen, welke men, onder anderen in de omstreken van Eibergen, aantreft; maar ze zijn klaarblijkelijk lang na hun ontstaan uit de diepte opgeheven en vertoonen thans slechts een zeer klein overblijfsel van den omvang, dien zij vroeger gehad moeten hebben. En dit is zeer natuurlijk. De Belgische gronden, en tegelijk met deze die van geheel Nederland, hebben, nadat deze roode duinen opgewaaid waren, zulke geweldige omwentelingen ondergaan; zeeën, zout- en zoetwaterstroomen hebben hier zoolang na dien tijd den bodem bedekt en dooreen gewoeld, dat het meer verwondering verwekken moet, dat er nog eenige overblijfsels dezer voorwereldlijke duinen zijn blijven bestaan, dan dat ze niet allen spoorloos verdwenen zijn.

Deze zelfde redenering is ook volkomen toepasselijk op hetgeen er nog vroeger van duinen gevormd mogt zijn. Het gedeelte der

aardschors, hetwelk wij kennen, is, in zoover het niet uit granieten, basalten en dergelijke steensoorten bestaat, onder water gevormd en later daaruit opgeheven, terwijl alles, wat de wind boven water te zamen gehoopt mogt hebben, daarbij geen stand zal hebben kunnen houden; en het niet vinden van voorwereldlijke duinen en zandstuivingen bewijst dus nog in het minste niet, dat ze niet aanwezig geweest zijn of niet hier of daar eenmaal gevonden zullen worden.

Ik heb getracht den wind te doen kennen als een der natuurkrachten, waaraan de aarde den vorm van hare oppervlakte te danken heeft, maar ik heb dien alleen voorgesteld in zijnen gewonen vorm, hoe hij door *»patience et longueur de temps»*, gelijk de fabeldichter zegt, beetje bij beetje, ligte zandkorreltjes en stofjes opnemende of voortrollende, gewrochten vormt, wier gezamenlijke uitgebreidheid die van koninkrijken evenaart.

Wanneer de wind, met *»force en rage»* werkt, wanneer hij in den vorm van hozen of typhons en orkanen, alles wat onder zijn bereik komt, in zijnen grooten walsdans, met omdraaijingen van soms honderd uren middellijn, medesleurt; of wanneer hij, de zee tot zijn werktuig uitkiezende, hemelhooge golven bezigt om stranden uit te groeven of rotsen af te breken, dan evenwel blijven de uitwerkselen nog steeds in grootte en uitgestrektheid verre beneden de zoo even genoemde.

Zoo is 't met de geheele vorming en vervorming van de gronden, die de buitenkorst onzer aarde zamenstellen. De hiertoe gebezigde middelen zijn meestal geringe krachten, maar die, gedurende langen tijd en over grooté ruimten werkende, de grootste gewrochten te voorschijn brengen.

---