

GEOLOGISCHE GISSINGEN

MET BETREKKING TOT DE GESTELDHEID VAN DEN BODEM IN
HET OOSTELIJK GEDEELTE VAN ONS VADERLAND,

DOOR

R. E. DE HAAN.

Zonder de lezers van dit Tijdschrift onder degenen te willen rangschikken, die naar het min of meer schitterende van den titel hunnen leeslust regelen, kon het toch zijn, dat de aan het hoofd van dit opstel geplaatste velen van de inzage daarvan afschrikt. Dit opschrift toch schijnt de meening te rechtvaardigen, als volgde heel wat geleerds, slechts genietbaar voor den man der wetenschap, — hier, den geoloog van beroep. Ik haast mij alzoo de verzekering af te leggen, dat onderstaande “geologische gissingen” volstrekt niet zulk een hooge vlucht zullen nemen.

Wel is waar, ik stel mij mijne lezers *niet* voor als volslagen onkundigen, — integendeel, ik verbeeld mij te staan tegenover een publiek, dat gerangschikt mag worden onder het denkende, meest ontwikkelde deel der natie, dat, zonder van natuurstudie een beroep, of zelfs zijn éenige studie te maken, met voorliefde voor deze is bezielde, gedurig geschriften leest, die het met den voornaamsten inhoud daarvan bekend maken en daardoor in die mate is ontwikkeld geworden, dat het, met eenige inspanning van zijnen kant, geleidelijk voorgedragen denkbeelden tot de zijne maakt, eenvoudige resultaten in zich vermag op te nemen.

Met te meer vertrouwen ga ik over tot de mededeeling mijner "gissingen," dewijl deze zijn ontleend aan een gebied, waarop de Album-lezer reeds meermalen zijne schreden heeft gezet. Ik neem zelfs de vrijheid het voorliggende te beschouwen als een niet overbodig toevoegsel aan een vroeger in dit tijdschrift verschenen opstel mijner hand "de steenkoolperiode" (Album der Natuur 1868).

"Maar waarom", zoo luidt wellicht de bedenking van sommigen, "waarom dan geen opschrift gekozen, minder afschrikkend dan dat, hetwelk aan 't hoofd dezes is geplaatst?" Omdat, waarde lezer! ik geen beter wist, en omdat m. i. een eerste vereischte van eenen titel bestaat in juistheid. Zoo beknopt mogelijk, maar ook zoo nauwkeurig mogelijk bepale de titel den inhoud van 't geschrevene. Vergun mij u thans eene nadere omschrijving te geven van dien inhoud, opdat het u blyke in hoeverre mijne meening juist is en tevens om u, zoo mogelijk, eenige belangstelling in te boezemen voor hetgeen volgt.

Zoo als gij reeds weet, bestaat een gedeelte van de oostelijke grens van ons vaderland uit een bodem, die kennelijk reeds duizendtallen van jaren bestond, vóór dat de kleilagen en veenen van Holland, Zeeland, Friesland, Groningen, die der Betuwe en van westelijk Utrecht enz., ja zelfs voor dat de griint- en zandgronden der Veluwe, van Drenthe, Overijssel enz. waren gevormd. Die oude gronden, bekend onder den naam van tertiaire en secundaire gronden van Twenthe en 't graafschap Zutphen, vormen eene smalle strook, langs de Nederlandsch-Pruisische grenzen gelegen. Winterswijk, Eibergen, Delden en Oldenzaal zijn op dien bodem gebouwd. Vooral de tertiaire vormingen maken hier de hoofdzaak uit. Zij bestaan uit leem, die de grondstof levert voor de talrijke steen- en panfabrieken dezer streek. Over groote uitgestrektheden breidt zich deze tertiaire leem, nu eens meer, dan eens minder diep onder de oppervlakte uit, in dezelfde mate nu eens meer, dan eens minder dik door eene laag diluvium overdekt. Hier en daar is zelfs die dekkende laag geheel weggenomen, zoodat de bruinroode leem alsdan aan de oppervlakte bloot ligt. Blijkens de versteeningen, hier en daar uit deze formatie opgedolven, is deze eene zeevorming. Hier bestond voor eeuwen een zeestrand, misschien een groote binnenzee, waarin groote stroomen mondden, welker slib het materiaal voor die leem heeft geleverd. Dat slib hoogde den zeebodem op, en langzame rijzingen brachten hem allengs op het droge, evenwel om later weder onder den zeespiegel te dalen en gelegenheid te geven om

overdekt te worden met het steengruis, van elders aangevoerd, en daarna als diluviaal land weer omhoog te rijzen.

Maar nog vóór dat deze tertiaire bezinksels zich hadden afgezet, waren nog andere vormingen ontstaan. Deze, bekend onder den naam van krijtformatie, treft men insgelijks — ofschoon minder overvloedig, d. i. minder overvloedig aan of nabij het oppervlak — hier en daar op dezen zoom aan. De Lossersche zandsteen, identisch met den Bentheimersteen, is daarvan een bewijs. Even over onze grens, te Oedink, maakt men van deze vorming, die hier uit witten kalksteen bestaat, gebruik tot het branden van metselspecie; in 't Graafschap en 't Overijselsche, zelfs tot Zwolle en Kampen, vervangt deze kalk de plaats der Luik-sche kluitkalk, of der Friesche en Hollandsche schelpenkalk.

De krijtperiode was evenwel slechts eene vernieuwde uiting der rusteloze, scheppende kracht, die nog vroeger de Jura- en Triaslagen had afgezet, waarvan wij óf binnen óf buiten onze grens de getuigen vinden in wat wij met den wetenschappelijken naam van *Wealden* en *Keuper* onderscheiden. De ondernemingsgeest zou in de nabijheid van Winterswijk uit de eerstgenoemde formatie, de Wealden, een kostbaar, marmeraardig bouw materiaal kunnen winnen. ¹ Tot nog toe was deze geest niet wakker te schudden en rust die schat renteloos in een renteloozen grond.

Indien wij zoo de reeks lagen, waaruit onze aarde is samengesteld, vervolgen, en wel in omgekeerd chronologische volgorde, dan komen wij van den Keuper in de Muschelkalk (Schelpenkalk), den Bonten Zandsteen en den Dias, om ten slotte af te dalen in de Steenkolen-vorming. Van deze alle is op onze grens bij Winterswijk geen spoor voorhanden — d. i. alweder aan, of dicht bij de oppervlakte. (Van deze beschouwingen, alsmede van die, welke volgen, blijven de Limburgsche tertiaire en oudere gronden steeds uitgesloten). Nu doet zich de vraag voor of deze, 't zij alle, 't zij gedeeltelijk, ook op bereikbare diepte voorkomen. Ten opzichte van den Trias (Keuper, Schelpenkalk

¹ Dr. Staring is bepaald van deze meening. Zoo ook de heer Bogaerts, Ing. van 't Mijnow. te Maastricht, die nog dezer dagen, in een particulier schrijven aan een der ingezetenen van Winterswijk, de aandacht op dit punt vestigde. Genoemde heer is in 't bezit van eenen uit den proefput van 't *Willink* gehaalden steen, dien hij ten zeerste roemt. Mocht de heer Bogaerts er toe kunnen besluiten, hem af te staan voor 't kabinet der Rijks hogere burgerschool alhier, alwaar zulk een steen eigenaardig thuis behoort, schrijver dezes zou als directeur dier inrichting hem daarvoor zeer erkentelijk zijn.

en Bonten Zandsteen) moge de beantwoording dezer vraag minder aan praktische nuttigheid verbonden zijn, ten opzichte der steenkolenvorming verandert dit gezichtspunt zeer zeker aanmerkelijk.

Is deze steenkolenvorming op bereikbare diepte op onze grens aanwezig, bevat zij bovendien eene voor ontginning vatbare hoeveelheid der kostbare stof, het zwarte erts, waaruit het leven der moderne maatschappij zijn energie put? Voorzeker! het bevestigend antwoord op deze vraag zou tevens den aanvang beteekenen van een nieuwen tijd, een tijd van ongekenden materiëlen bloei, van ongekenden vooruitgang eener kwalijk bedeelde streek.

Welnu, aan de beantwoording dier vraag zijn de volgende regelen gewijd. Men versta mij wel. Niet, dat ik gereed sta een voldingend ja of neen uit te brengen; ik stel mij alleen voor, *de mogelijkheid* van zulk een ja of neen te toetsen aan de gegevens, die ons daartoe ten dienste staan. Ik wil trachten tot het stellen van *mogelijkheden* te komen aangaande de gesteldheid van den ondergrond in de oostelijke grens van 't Zutfensche en Twenthe, om daaruit aanleiding te vinden tot het beantwoorden eener hoogst gewichtige vraag, t. w. deze: Is er op bereikbare diepte **STEENKOOI** aanwezig in den ondergrond van Winterswijk en omstreken? Zou men alzoo, in plaats van 't opschrift aan 't hoofd dezes gesteld, willen geplaatst zien: Onderzoek naar de mogelijkheid van 't vinden van steenkool op bereikbare diepte, op de oostelijke grenzen van 't Graafschap en Twenthe, mij is het wel, doch men gelieve daarbij in 't oog te houden, dat het eigenlijke doel dezer regelen minder omvattend, minder zeggend is, zoodat *ik* uit dien hoofde aan mijne "geologische gissingen enz." de voorkeur geef. Slechts in algemeene trekken wensch ik dit onderwerp te behandelen, in bijzonderheden te treden ligt buiten mijn bestek, boven mijne kracht.

Bergbouw is een bedrijf, in Nederland — altoos met uitzondering van Limburg — niet dan bij name bekend. Noch edele, noch onedele metalen worden uit dezen bodem opgedolven. Wij verkrijgen ze van elders, evenzeer als de thans onmisbaar geworden steenkool. Van daar, dat zelfs de wijze van gewinning den meesten eene geheel onbekende zaak is, eene zaak, waarvan zij zich de vreemdste en ongerijmdste voorstellingen vormen. Aan 't begrip delfstof verbindt men in zijne gedachte als een onmisbaar nevenbegrip een bergachtig landschap. In het vlakke Nederland naar mine-

ralen te zoeken schijnt dan ook bij den eersten oogopslag ongerijmd. Nu valt het, wel is waar, niet tegen te spreken, dat verreweg de meeste mineralen uit den rotsachtigen bodem van een bergachtige streek worden gehaald, maar het is er verre van af dat deze uitsluitend de bewaarplaatsen van mineralen zoude zijn. Komt niet het beste tin van het eiland Banka? Vindt men niet daar ter plaatse den tinsteen in zoogenaamde aangespoelde gronden, gronden overeenkomstig met die van ons land? Diamant en goud, om niet van andere te spreken, komen op dezelfde wijze voor. En onze turf dan? Het zijn uitsluitend de aard, samenstelling en geologische verhoudingen der gronden, niet de vertikale vorm van een land, die 't aanwezig zijn van erts bepalen. Moge het alzoo eenen Noord-Hollander dwaas voorkomen, de spade in zijn veenachtig weiland te steken met het voornemen naar mineralen te zoeken, hij geve zich eens de moeite van een enkelen dag sporens, en het vlakke land van Oberhausen zal hem overtuigen, dat zijn ongeloof op wankelbare gronden rust. Het is waar, het zou onzinnig zijn in ernst te Amsterdam, of Hoorn, nasporingen in 't werk te willen stellen naar steenkool, doch die waanzin zou uit geheel andere gronden moeten worden afgeleid dan hier boven werden bedoeld.

Ook de Winterswijkse bodem draagt noch bergen, noch heuvelen. Slechts eene zachte golving van den grond verlevendigt eenigszins de anders dorre eentonigheid van een vlak landschap. En hier, in dit vlakke land, dat er nagenoeg uitziet als de voormalige Bergumerheide in Friesland, hier droomt men sinds jaren van een onder den vorm van steenkolen in den grond verborgen schat. Meer dan eens werd zelfs de boor in den grond gedreven om eene eindelijke oplossing van dit raadsel te erlangen. In het jaar 1873 werden door een ondernemend industrieel te Dusseldorf, door den heer KOPPEL SIMONS, meer dan 15000 gulden te kosten gelegd aan een enkel boorgat, op een uur afstands van Winterswijk nog binnen de Nederlandsche grens gelegen. Meer dan 290 Meters diep werden de aardlagen ondervraagd — evenwel zonder te slagen. Tijdelijk werd sedert Febr. 1874 het werk gestaakt. En toch, de moed van enkelen bleef onverflauwd. Het negatieve resultaat der vermelde boring verlevendigde zelfs dien moed.

Naar allen schijn moet er dan wel eenige grond voor zulk eene verwachting bestaan. En zoo is het. 't Spreekt wel van zelf, dat die grond niet kan gelegen zijn in het verlangen zelf. Elders, op zedelijk gebied moge men verkrijgen wat men wenscht, — uitkomsten, enkel door

de stof bepaald en afhankelijk van zuiver natuurkundige wetten hebben met zoodanige verwachtingen niets te maken. Ondervragen wij alzoo de praktische en theoretische wetenschap ter beantwoording der gestelde vraag.

Zekerheid alleen verkrijgt men door eene boring, die de stof in kwestie uit de diepte te voorschijn haalt. *Waarschijnlijkheid* — en niet minder *onwaarschijnlijkheid* en zelfs *onmogelijkheid* — door twee zaken: de eerste is de geologische gesteldheid van den bodem der gegeven lokaliteit, tot welker kennis men geraakt door waarneming der oppervlakkige lagen en van die, welke in de diepte liggen; de tweede zaak is het verband van den bodem in kwestie met dien van aangrenzende landstreken.

Hierbij dienen echter de volgende grondregelen niet uit het oog te worden verloren:

1^o De aan- of afwezigheid eener vorming, hetzij aan 't oppervlak, hetzij op meerdere of geringere diepte gelegen, is op zich zelf nog geenszins een bewijs voor de aanwezigheid eener andere, oudere vorming te dier plaatse. Evenmin erlangt men daardoor eenige zekerheid aangaande de uitgestrektheid of dikte van zoodanige laag.

2^o Wanneer men over de aanwezigheid eener zekere vorming in de diepte zekerheid wil verkrijgen, dan geraakt men daartoe te eerder, naarmate de reeds bekende, jongere vormingen in de constante reeks ¹ dichter bij de gezochte gelegen zijn.

3^o De gegevens eener bepaalde plaats hebben voor eene andere plaats des te meer waarde, naarmate die plaatsen dichter bij elkander zijn gelegen en hoe regelmatig in 't algemeen de formaties ontwikkeld zijn.

Toelichtingen:

1 In den hoorput van Losser vond men tot 2 M. beneden den beganen grond diluviaal zand; inplaats van hieronder op tertiair te treffen, geraakte men van daar onmiddellijk in de *onderste* krijtvorming.

Te Mheer (Ned. Limburg), alwaar de bovenste krijtvorming aan de oppervlakte ligt, ontbreken de in de constante reeks onmiddellijk

¹ Onder constante reeks, verstaat men het geheel van sedimentaire formaties in chronologische volgorde. Zie de tabel op pag. 137.

daarop volgende Jura- Trias- en Diasformaties, zoodat men daar ter plaatse de gezegde krijtforming op de steenkoolforming ziet liggen.

In den straks vermelden 900 voet diepen boorput te Ratum onder Winterswijk heeft men kennelijk eenige honderden voeten de keuperformatie aangeboord. Nu liggen in de constante reeks nog andere Triaslagen (Muschelkalk en Bonte Zandsteen) onder de keupervorming. Het is evenwel volstrekt niet zeker, dat zij aanwezig zijn. Ontbreken zij, dan:

2° zal men te eerder de gezochte steenkoolforming, indien deze n. l. daar ter plaatse aanwezig is, hebben bereikt.

Voor eenige jaren boorde men met hetzelfde doel op het goed *Buskers*, ongeveer een kwartieuruurs oostelijk van Winterswijk gelegen. Toen men ongeveer 44 Meters in tertiairen leem had geboord, trof men onmiddellijk hieronder de Weald-lagen. Na nog 68 Meters te hebben geboord brak het werktuig en staakte men de onderneming. De Wealden liggen in de constante reeks verder van de gezochte vorming dan de Keuper. Alles gelijk genomen, zou men dus te Ratum eerder zekerheid kunnen erlangen over de aanwezigheid of afwezigheid der gezochte formatie dan te Buskers. Zijn nu de overige Trias-lagen te Ratum ook nog aanwezig, dan moeten deze nog worden doorboord alvorens men de steenkoolforming bereikt. Te Ibbenbüren zijn behalve de drie onderafdeelingen van den Trias ook nog de lagen van de daaronderliggende Diasforming ontwikkeld, aan welke laatste de steenkolen tot steun verstrekken. Deze gegevens van Ibbenbüren hebben echter

3° slechts eene betrekkelijke waarde voor Winterswijk; betrekkelijk, omdat beide plaatsen dicht genoeg bij elkaar zijn gelegen om tot een zelfde geologisch terrein te behooren; ver genoeg van elkaar af om eene geheel verschillende opeenvolging van lagen en dikte er van mogelijk te maken.

Gesteld dat in Fig. 1 (Zie bladz. 136) de opeenvolging van terreinen voor zekere plaats A is, gelijk daar wordt aangegeven. Zij *a.* Diluvium, *b.* Tertiair, *c.* Jura, *d.* Trias, *e.* Steenkoolgebergte, dan is het duidelijk, dat op eene plaats B, dichter bij A gelegen dan E of D, de opeenvolging eensluidender met die van A zal zijn, dan die van laatstgenoemde plaatsen.

Eene vergelijking der plaatsen E en D, betrekkelijk even goed in elkanders nabijheid gelegen als E en A, doet ons zien, dat de gege-

vens der eene plaats altoos slechts van betrekkelijke waarde blijven voor eene andere plaats. Hoe onregelmatiger de ontwikkeling, hoe storender voor de conclusiën.

Fig. 1.

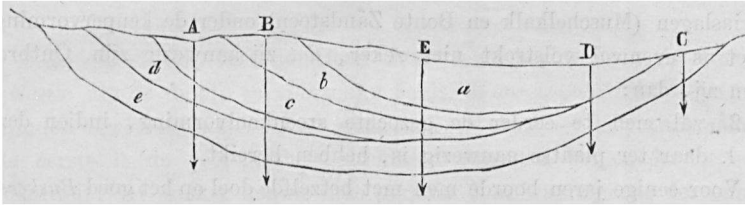
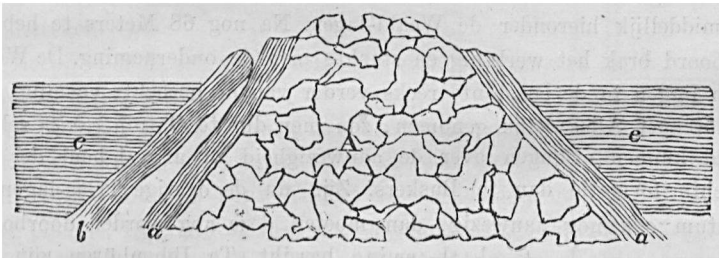
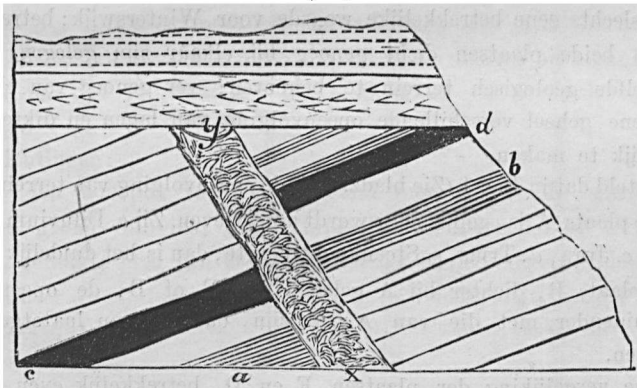


Fig. 2.



Ten einde te ontmoet te komen aan 't geheugen mijner lezers, acht ik het niet ondienstig de reeds meermalen genoemde constante reeks nog een-

Fig. 3.



maal hier te laten volgen, en wel met eenige uitbreiding, die zoo

TABEL AANWIJZENDE DE CONSTANCE REEKS VAN AARDLAGEN.

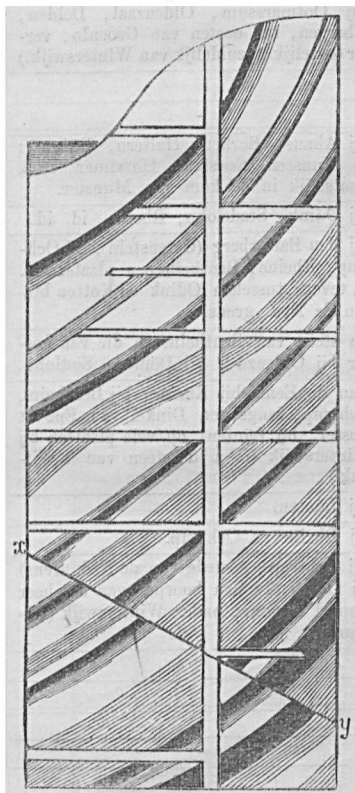
PERIODE.	TERREIN.	ONDERGROEPEN.	BIJZONDERHEDEN.
Quaternair	Alluvium.		Hiertoe behooren de zeeduinen, hooge en lage veenen, de zee-rivier- en beekbezingingen (o. a. de kleigronden.)
	Diluvium.		De grint- en zandgronden van 't Gooiland, oostelijk-Utrecht, de Veluwe, de Geldersche achterhoek, oostelijk-Overijsel, Drenthe, Z. O. Friesland en 't zuidelijk deel van Groningen, benevens een groot deel van N. Brabant.
Tertiair.	Tertiair.	Pliocéen.	Crag (zand m. schelp.) bij Hulst in Zeeuwsch Vlaanderen; boorput Utrecht, zie blz. 150.
		Mioceen.	De leem van Eibergen en Winterswijk (bij Ootmarssum, Oldenzaal, Delden, Eibergen, ten oosten van Groenlo, verder oostelijk en zuidelijk van Winterswijk.)
		Oligoceen.	
		Eoceen.	
Secundair.	Krijt.	Senonisch.	Bij Ahaus, Borken, Haltern, Dülmen; bij Munster, Koesfeld, Horstmar, e. a. plaatselijk in de kom van Munster.
		Turonisch.	Bij Odink, Stadtlohn, Rheine, id. id.
		Gault.	Bij den Barlerberg (Ottenstein), bij Ochtrup, Rheine, Bentheim e. a. plaatsen id. id. tussen tusschen Odink en Kettou binnen de Ned. grens.
		Neocomisch.	De steen van Bentheim en die van Lossers bij Oldenzaal, bij Dömers, Südlohn.
	Jura.	Wealden.	Aan de Eems bij Rheine; bij Bentheim, Ochtrup, langs den Dinkel van Epe tot Lossers, bij Lünten, op vele plaatsen bij Winterswijk (o. a. de steen van 't Wil-link.)
		Jura.	Bij Lünten.
		Lias.	Bij Rheine en Ochtrup.
	Trias.	Keuper.	Bij Ochtrup, Alstede (op de Ned. grens) bij Odink. In den boorput van den heer Koppel Simons, onder Winterswijk (Ratum.)
		Muschelkalk.	
		Bonte zandsteen.	
Primair.	Permsch		
	Steenkolen.		
	Devonisch.		
	Silurisch.		

Aanmerking. Tusschen Diluvium en Alluvium in meent de Hoogleraar HARTING eene nieuwe vorming te moeten plaatsen, door hem système Eénien genoemd, naardien deze vorming voor 't eerst door hem werd ontdekt en aangewezen in den bodem van het Eemdal (van Amersfoort naar Bunschoten). Dit steelsel is gekenmerkt door *Venus rotundata* en *Cerithium lima*.

aanstands niet van onpas zal komen. Ook bij deze uitbreiding is geene rekening gehouden met Limburg.

Werpen wij thans eenen blik op de gronden, die den zoom van het Graafschap en Twenthe begrenzen en daarmede in verband staan of kunnen staan. Wij treden alzoo op Westfaalsch gebied, en wel in Munsterland. Geologisch beschouwd hebben wij hier te doen met eene zoogenaamde *kom*, een *bekken* of *Mulde*. Ofschoon in 't algemeen aan elk geheel van gronden, die geologisch tot elkander behooren, de naam van kom wordt toegekend, verstaat men toch meer bijzonder onder deze benaming eene min of meer diepe holte met opstaande ran-

Fig. 4.



den. Zulk een kom is de kom van Munster. Laten wij dit begrip evenwel nog iets nader trachten uit te werken.

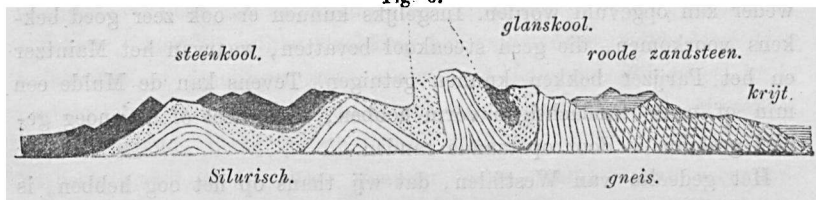
Alle sedimentaire d. i. in het water afgezette gesteenten zijn oorspronkelijk horizontaal gelegen. Verschillende omstandigheden, als opheffing, — ten gevolge van vulkanische en daarmede identische krachten, — instorting, — ten gevolge van uitspoeling van onderliggende lagen, of ook ten gevolge van opheffingen elders, — zijdelingsche druk en andere oorzaken kunnen dien oorspronkelijk horizontalen stand doen overgaan in een anderen. Op deze wijze ontstaan lagen als in figuren 2, 3, 4, 5, en 6 zijn afgebeeld.

De voorlaatste figuur biedt ons een voorbeeld aan van zoogenaamde *geplooid*e lagen, lagen die zoo menigvuldig bij de steenkolen voorkomen. Zulke geplooid e lagen zijn op bijzondere wijze eigen aan het Juragebergte, ten gevolge waarvan de parallel-ketens zijn gevormd, die dit gebergte kenmerken.

De lagen *a*, *b* en *c* zijn driemaal gebogen en vormen alzoo de lange *zadelruggen* A en B, benevens de daar tusschen liggende komdalen

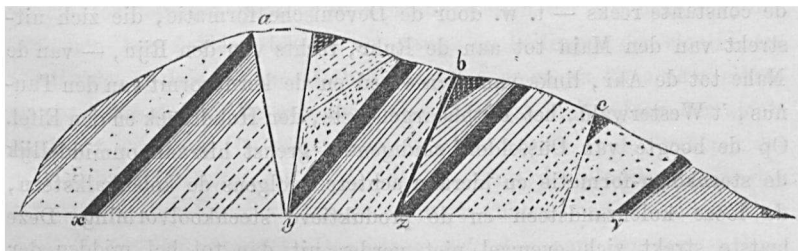
of Mulde-dalen. Bij C is de zadel gescheurd of uitgespoeld; het daar-

Fig. 5.



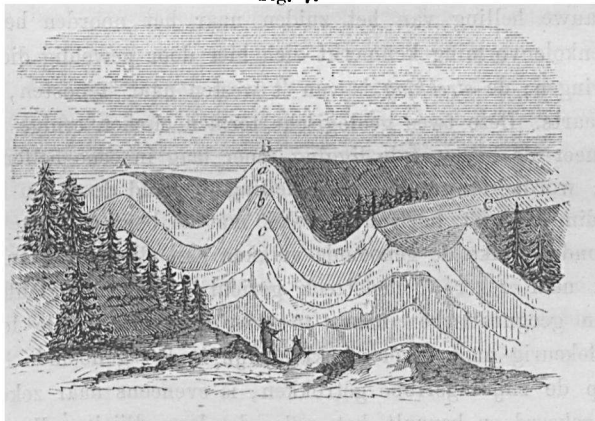
door ontstane komdal is dientengevolge iets anders gevormd. Bij C vallen de lagen *a* en *b* naar tegenovergestelde richtingen van elkander

Fig. 6.



af, in de dalen tusschen A en B, en tusschen B en C vallen diezelfde lagen van tegengestelde zijden naar elkander toe.

Fig. 7.



Gelijk gezegd is, in zulke bekkens, kommen of mulden komen bij voorkeur de steenkolen voor, waarvan fig. 5, zijnde eene doorsnede

van 't Alleghanygebergte ons een voorbeeld oplevert. Dit neemt evenwel niet weg, dat zulk een kom door later gevormde bezinksels weder kan opgevuld worden. Insgelijks kunnen er ook zeer goed bekens voorkomen, die geen steenkool bevatten, waarvan het Maintzer en het Parijzer bekken kunnen getuigen. Tevens kan de Mulde een min of meer rondachtigen vorm hebben, die geheel of nagenoeg geheel gesloten is door opstaande randen.

Het gedeelte van Westfalen, dat wij thans op het oog hebben, is eene Mulde of kom. Gaan wij de gesteldheid van dit bekken, de kom van Munster, in breede trekken na.

Een blik op VON DECHENS geologische kaart leert ons terstond, dat de zuidrand van de kom wordt gevormd door een der oudste vormingen — zie de constante reeks — t. w. door de Devonische formatie, die zich uitstrekt van den Main tot aan de Ruhr, rechts van den Rijn, — van de Nahe tot de Ahr, links van dien vloed en de kern vormt van den Taunus, 't Westerwald, het Rothhaargebergte, den Hundsrück en den Eifel. Op de hoogte van Düsseldorf eindigende, grenst hieraan onmiddellijk de steenkolen-formatie en hieraan achtereenvolgens de kolenkalksteen, de looze kolenzandsteen en de produktieve steenkoolvorming. Deze laatste strekt zich evenwel niet verder uit dan tot het midden der Ruhr; geheel het oostelijk deel wordt door het onproduktieve gebergte ingenomen. Daarop volgt — steeds van 't zuiden naar 't noorden gaande — de krijtvorming, waaronder de steenkoolvormingen met eene flauwe helling van het zuiden naar het noorden heenschieten. De steenkolenvorming kenmerkt zich hier door geweldig diepe plooiën of golvingen; de *strekking* is van 't westen naar 't oosten, het *vallen* noordwaarts. Deze twee geologische termen eischen eenige verklaring.

Wanneer de horizontale ligging eener laag in eene hellende is veranderd, wordt de grootte dier helling bepaald door den hoek, dien de snijding van 't horizontale vlak met de bewuste laag vormt. De ribbe, onder welke de genoemde vlakken aan elkander grenzen, is natuurlijk naar zekere hemelstreek gericht; genoemde richting wordt met den geognostischen naam *strekking* bestempeld. De loodlijn uit een willekeurig punt dezer strekkingslijn, in het genoemde horizontale vlak op de snijdingsribbe getrokken, is eveneens naar zekere hemelstreek gekeerd en bepaalt het *vallen* der laag. Bij 't vallen komt dus tevens de *hoek* voor, dien de besproken laag maakt met het horizontale vlak. Men spreekt dus van vallen onder een hoek van b. v. 10

graden. Uit het voorenstaande volgt nog dat strekking en val loodrecht op elkaar staan. Het een is door 't ander volkomen bepaald. Evenwel verdient de aanwijzing der strekking in vele gevallen de voorkeur, daar bij gelijke strekking het vallen eener zelfde laag door knikkingen of plooiingen zeer afwisselend kan zijn. Bij geheel horizontale lagen is natuurlijk van strekken noch vallen sprake. Misschien is het volgende beeld in staat deze zaak ten volle op te helderen. Verbeelden wij ons een beek of ander water, welks niveau veranderlijk is, b. v. eene sloot, die tot afvoer verstrekt van 't polderwater. (In Friesland noemt men deze kanalen tochtslooten). Wanneer eene harde vorst daarover een tamelijk dikke ijsschors heeft gevormd en daarna de hoogtespiegel aanzienlijk vermindert, b. v. met de aangehaalde tochtslooten door 't in werking stellen der watermolens, dan ziet men het ijskleed breken en, langs de hellingen der slootkanten afvallende, op deze rusten. De beide lagen vormen nu twee naar elkander hellende daken. De nok van ieder dak ligt in 't beloop der sloot, en loopt deze van 't oosten naar 't westen, dan is de *strekking* der ijslaag insgelijks *oost* (of *west*). De glooiing der slootkanten is dan natuurlijk aan den eenen kant naar 't zuiden, aan de andere zijde naar 't noorden gekeerd. De ijslaag *valt* dan aan den eersten kant naar 't *zuiden*, aan de tegenovergestelde zijde naar 't *noorden*. De sloot is ons tevens een beeld eener kom of mulde, welker omtrek wij naar believen kunnen wijzigen. Tevens noemen wij zoodanige kom nu aan de beide tegenovergestelde zijden gesloten. Laten wij nu, om ons beeld te voltooiën, het eene uiteinde der sloot begrenzen door een dam; daar ter plaatse zal de ijslaag insgelijks naar 't midden der sloot hellen; onze mulde is dus ook van dien kant gesloten. Veranderen wij nu onze sloot in een vijver, en een geheel gesloten kom staat voor onze oogen.

Vervolgen wij na dit uitstapje onze beschrijving van de kom van Munster. Wij volgen hierin gedeeltelijk STARRING en diens *Bodem van Nederland*, gedeeltelijk eenige opgaven ons voor eenige maanden welwillend verstrekt door den te vroeg ontslapen Hoogleraar VOGELANG.¹

Het oosten der kom wordt begrensd door 't Eggegebergte en het

¹ Ook de schoone geologische kaart van de Rijnprovinciën en Westfalen van VON DECHEN, alsmede CARL VOGT'S Lehrbuch der Geologie und Petrefactenkunde hebben mij hierbij gewichtige diensten bewezen.

Teutoburgerwald. Het eerste heeft eene noordwaarts gerichte strekking, het laatste loopt noord-westwaarts.

Tegen het Eggegebergte palen westwaarts lagen uit de krijtgroep, die eene geringe helling naar het westen vertoonen, uitgezonderd bij Willibadessen, alwaar de krijtvorming even steil is opgeheven als de daar westwaarts aangrenzende muschelkalk. Ten oosten der zoo even genoemde krijtlagen, in 't oosten der kom, bevinden zich uitgebreide terreinen Trias, hoofdzakelijk Muschelkalk en Keuper; de laatste vorming neemt noordelijk steeds toe, terwijl in den zuidoosthoek der kom nog Bonte Zandsteen wordt aangetroffen. Nabij Horn begint het Teutoburgerwald, dat zich van hier in N. W. richting uitstrekt tot Ibbenbüren. Van af dit begin tot Bergholzhausen bevindt zich eene smalle strook Muschelkalk, die de nok van 't gebergte uitmaakt met n. o. en z. w. hellende lagen. Tegen deze z. w. helling liggen in opvolgende reeks smalle strooken Neocomisch, Gault, onder-Pläner, boven-Pläner en Diluvium. Al deze oudere vormingen, Neocomisch, Gault en Pläner, hebben steile hellingen, zoo zelfs dat de oudere lagen over de jongere heen liggen en hellingen naar 't N. O. vertoonen. Van af Bergholzhausen tot Ibbenbüren, vinden wij dezelfde schikking terug, evenwel met ontbreking der Gaultlagen, terwijl de Neocomische vorming noordwaarts rust tegen de Wealdvormingen, die op hare beurt in dezelfde richting worden begrensd door Muschelkalk en Bonten Zandsteen. Deze laatste vorming rust in 't n. w. van het Teutoburgerwald tegen Dias-lagen, die de begrenzing uitmaken van 't Ibbenbürensche steenkoolbekken.

Van Bergholzhausen af hebben de lagen Plänerkalk eene helling van 70° z. w., die allengs naar 't westen toe vermindert tot eene helling van slechts 35°.

Wat de krijtformatie betreft, ten opzichte van deze vorming is dus de kom van Munster in 't zuiden, oosten en noorden gesloten. Ten aanzien van den noordwest- en westrand is zulks evenzeer 't geval. Immers, vervolgen wij onzen tocht van Ibbenbüren in westelijke en daarna in zuidwestelijke richting, dan ontmoeten wij Turonische kalk (Pläner) bij Rheine, Ochtrup, Ahaus, Stadtlohn, Odink, Borken, waartegen aan oostwaarts veelal de jongere Senonische, westwaarts de oudere Gault en Neocomische lagen grenzen. Nog westelijker, binnen de Nederlandsche grenzen rusten de besproken krijtlagen tegen juravormingen. Zoo vindt men Wealdleem op vele plekken bij Winterswijk; verder bij Lütten, Epe, Groenow, Ochtrup, Oldenzaal, 't Bentheimerwald, Rheine.

Witte Jura bij Alstede, Lias bij Ochtrup en Rheine (dus meer aan den noordrand,) daarentegen de nog oudere Keuper dicht bij Odink en bij Alstede, terwijl het zeker is, dat dezelfde formatie reeds op betrekkelijk geringe diepte onder de oppervlakte voorkomt, in de buurtschap Ratum onder Winterswijk, alwaar men van 70 tot 280 meter in deze vorming is doorgedrongen zonder het eind er van bereikt te hebben.

Uit het voorgaande blijkt nu, dat, voor zoo verre de *Wealden* en *Keuperformatie* betreft, de kom van *Munster* ook in het noord-westen gesloten is. Zulks was ook het geval in 't Teutoburgerwald, dus aan den noordrand en aan den oostrand, evenwel niet aan den zuidrand, alwaar het krijt onmiddellijk rust op de steenkolenformatie, zoodat hier genoemde mezozoïsche vormingen ontbreken. Het midden der kom wordt ingenomen door uitgestrekte krijtterrèinen, voornamelijk van de Senonische afdeeling, verder door Diluvium en Alluvium. Het diluvium strekt tevens tot eene min of meer dikke deklaag voor de daaronder verscholen krijtgronden.

Wanneer wij nu in aanmerking nemen dat de helling der krijtlagen (Pläner) aan den zuidrand naar 't noorden is gericht, in 't oosten westwaarts, in 't n. o. zuidwestwaarts (zie achterstaande tabel) en in 't noordwesten naar 't zuiden en zuidoosten, dan komen wij tot het besluit, dat deze alle door een zelfde oorzaak uit de oorspronkelijke ligging zijn gerukt, even als zulks voor een gesloten kom behoort. Evenwel is niet te vergeten, dat, behalve ééne algemeene, voor de verschillende lokaliteiten nog bijzondere opheffingen hebben plaats gehad in verschillende richtingen, die onregelmatigheden in het vallen en strekken hebben veroorzaakt, gelijk b. v. het oostwaarts hellen der *Wealden* bij *Stadtlohn*, het verschillend hellen der *Gaultlagen* bij *Bentheim* en bij *Stadtlohn*, enz. De bovenste krijtvorming, het Senonisch krijt, dat het midden der kom inneemt, ligt genoegzaam waterpas, waaruit blijkt da na den tijd, dat deze vorming zich in den boezem afzette, geene lijnvormige opheffingen meer hebben plaats gehad. De onderste Senonische lagen hebben echter meer den invloed eener schommeling van de aardchors ondervonden; opmerkelijk is het hierbij dat van af *Haltern* zich weder eene noordelijke helling laat waarnemen, zoodat deze lagen betrekkelijk concordant zich verhouden tot de nog zuidelijker gelegen *Turonische* vorming.

Na deze noodzakelijke voorafgaande beschouwingen over den alge-

TABEL, aanwijzende de plaatsen van voorkomen der Meozoïsche vormingen, voornamelijk in 't westelijk en middelste gedeelte der kom, met aanwijzing tevens, voor zoo verre mij de gegevens bekend waren, van het vallen der lagen.

TERREIN.	ONDER-GROEPEN.	ÉTAGE	PLAATSEN VAN VOORKOMEN MET DE HELLINGEN.
Krijt.	Senonisch.	Bovenste Sen. of mergels van Koesfeld.	Schöppingen, Horstmar, Billerbeck, Darup, Koesfeld, ten noorden, westen en zuiden van Munster. De lagen liggen genoegzaam waterpas.
		Onderste Sen. of zand v. d. Haard.	Dülmen, Lüdinghausen, Haltern, gr. en kl. Recken, Ahans, Epe (45° N. W.) Ochtrup, Steinfurt, Altenberg, Baldern, Dorsten, Borken, Weseke, Stadtlohn (O) Fläamschen, Recklinghausen (iets N.) De helling is in 't algemeen waterpas. Zuidw. v. Haltern hellen zij iets naar 't N.
	Turonisch.	Bovenste en onderste Pläner.	Rheine (Z), Ahaus (O), Odink (Z. O), Stadtlohn, Graes (10° O) Weseke (20° N) Oberhausen, Bochem, Dortmund, Soest, Paderborn, Lippspringe, Halle, Tecklenburg.
	Gault.		Rheine (vertikaal) Ochtrup, Bentheim (Z. W.), ten W. v. Ahaus (N. O.) ten N. v. Stadtlohn (O). tusschen Stadtlohn, Südlohn, ten w. van Odink op en binnen de Ned. grens, ten w. van Weseke rusten deze gaultlagen tegen den plänerkalk.
	Neocomisch.		Ten N. v. Bevergern, Bentheim (Z. W. 25° W. 25°) Losser (iets N. O.), Dömern, Südlohn.
Wealden.			Rheine, Salzbergen (Z.) Schütterf. Benth. wald. Losser, Lutte, Glane, Groenow, Epe (Z.) Lünten (Z. W.) Dömern, Stadtlohn (O) op 't Willink onder Wint. Vossenveld, Kottensche beek, boorput Buskers bij Winterswijk.
Jura.			Lünten.
Lias.			Rheine, Ochtrup.
Keuper.			Ochtrup, watermolen v. Alstede, Odink, boorput Koppel Simons te Ratum. Volgens Römer hebben deze lagen een zuidelijke helling.

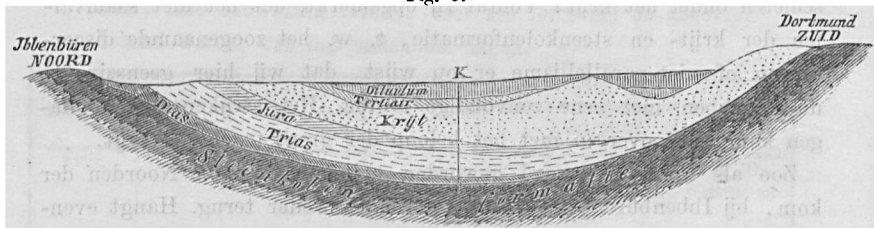
meenen toestand der kom, willen wij meer rechtstreeks overgaan tot de beantwoording der vraag: tot hoe ver strekken zich in de diepte de steenkolen-lagen uit, die in het Ruhrbekken noordwaarts weg-schieten onder het krijt? Vooraf zij opgemerkt, dat het niet saamval-len der krijt- en steenkolenformatie, t. w. het zoogenaamde discordeeren of niet-parallelisme er op wijst, dat wij hier geenszins te doen hebben met eene eenvoudige Mulde. Het strijken der koolla-gen komt niet overeen met het beloop der grens tegen het krijt.

Zoo als reeds is gezegd geworden, vindt men in 't Noorden der kom, bij Ibbenbüren, de steenkoolformatie weder terug. Hangt evenwel deze noordervleugel met den zuidervleugel samen? Zulks is niet zeker, maar toch hoogstwaarschijnlijk. ¹ Hoogstwaarschijnlijk vooral dewijl in de laatste jaren door tallooze boringen meer en meer het aanwezen van kolen naar 't noorden, dus naar 't midden der kom, is geconstateerd. Te Recklinghausen bijv. worden kolen van uitstekende kwaliteit en in overvloed gewonnen. In de Essener Zeitung (17 Dec. 1874) wordt vermeld, dat ook te *Datteln*, ten n. o. van Recklinghausen in de nabijheid der Lippe gelegen, op de diepte van circa 400 Meters eene steenkoolbedding is aangeboord. Het onderzoek naar dit erts wordt aan deze zijde der Lippe op onderscheidene plaatsen krachtig voortgezet. Ook de tegenovergestelde helling, die aan den noordvleugel zuidelijk, aan den zuidvleugel noordelijk is gericht, geeft aan de onderstelling geen onbelangrijken steun. Eene andere omstandigheid, evenwel schijnt weder tegen dit vermoeden in te druischen, n. l. deze, dat te Ibbenbüren de steenkolenlagen palen tegen de dias-, trias- en jura-vormingen, welke in 't Ruhrbekken totaal ontbreken, daar hier de krijtvorming onmiddellijk op de kolen-formatie rust. Deze bedenking wordt echter opgeheven, indien wij ons den onderaardschen samenhang voorstellen, als in fig. 8, zijnde eene schematische doorsnede van Ibbenbüren naar Dortmund, dus van 't noorden naar 't zuiden, is aangeduid. De horizontale projectie eener geologische kaart doet ons zien, dat wij op dien tocht achtereenvolgens ontmoeten: *a*, steenkoolvorming; *b*, dias; *c*, trias; *d*, jura; *e*, krijt; *f*, tertiair; *g*, diluvium; *h*, krijt; *i*, steenkoolvorming. In deze schematische doorsnede loopen de dias-, trias-, en jura-lagen ergens in 't midden der kom dood,

¹ CARL VOGT is ook van deze meening; zie diens *Lehrbuch der Geol. und Petrefactenk.* I. bl. 326.

d. i. zij worden daar afgebroken. Het eigenlijk beloop der lagen, — het strijken en vallen — kunnen wij hierbij voorloopig verwaar-

Fig. 8.



loozen. Slechts blijkt hieruit, dat er in dit geval eene komvormige afscheiding tusschen de steenkolenformatie en de jongere vormingen blijft bestaan. Hoe diep de kom in 't midden is (de lijn *k*) blijft evenwel onzeker. Evenmin weten wij nog tot hoe verre de dias-trias- en jura-vormingen zich naar 't midden der kom uitstrekken. Ik behoef mijne lezers hierbij niet opmerkzaam te maken, dat de voorstelling van fig. 8 slechts eene mogelijkheid blijft, en dat oneindig veel variaties op hetzelfde thema even goed mogelijk zijn. Golvingen, verschuivingen enz. kunnen op de aan- of afwezigheid en de diepte der kolenformatie grooten invloed uitgeoefend hebben. Boringen alleen kunnen deswege zekerheid verschaffen. Gelukkig, dat deze in onzen tijd aan de orde van den dag zijn. De groote winsten, die de kolenexploitatie voor de ondernemers oplevert, doet dezen met steeds aangroeienden ijver naar het kostbare erts zoeken. Merken wij hierbij op dat negatieve uitkomsten nog geenszins de afwezigheid van 't gezochte bewijzen. Immers te Recklinghausen kon een zadelrug van het kolengebergte zich bevinden, terwijl iets noordelijker of zuidelijker diezelfde vorming te zeer in de diepte wegzinkt, dan dat de boor haar bereikt. Boorondernemingen toch gaan uit van de mannen der industrie, die niet in het algemeen vragen naar de af- of aanwezigheid van het gezochte, maar slechts of dit laatste op eene diepte voorhanden zij, waarbij de exploitatie nog met voordeel gedreven kan worden. Wenschelijk ware het, dat van regeeringswege subsidiën werden verstrekt aan wetenschappelijke commissiën, bepaald met het doel om in 't belang der *wetenschap* ophelderingen te verkrijgen over betwiste punten.

Eene nieuwe vraag doet zich thans aan ons op: op welke wijze hangen de besproken vleugels samen met het oostelijk gedeelte der

kom? Is zij, t. w. de steenkolenvorming, ook daar aanwezig, of wordt zij reeds vroeger afgebroken? Ik kan mij voorstellen dat die der Ruhr slechts in oostelijke richting zich uitstrekt — hoe ver is ons hier onverschillig; — ik kan mij evenwel ook voorstellen, dat zij zich als 't ware ombuigt en aansluit aan de Ibbenburensche lagen. Is dan de geheele kom van Munster een geheele schotel, dan zal dit oostelijk gedeelte een halven voorstellen. Denken wij ons van dien halven schotel het bovenste, noordelijk en oostelijk gedeelte weggebroken, daar in het n. o. gedeelte der kom de steenkolenformatie niet op gelijk niveau als aan den zuidrand wordt aangetroffen. Over dien gebroken rand heen worde de schotel met vierde gedeelten Dias, Trias en Jura overdekt, daarna door vlakke, halve schotels jongere formaties, dan hebben wij eene voorstelling van wat de toestand zou *kunnen* zijn. Het spreekt van zelf, dat ook andere mogelijkheden even goed zouden kunnen worden aangenomen. B. v. midden onder de kom kan de kolenformatie zijn afgebroken en tusschen de beide stukken van 't kolengebergte kan de oudere devonische vorming, die ten zuiden der Ruhr aan den dag komt, weder meer naar boven komen.

Wij hebben ons evenwel reeds te lang bezig gehouden met de gesteldheid van de oostelijke helft der kom. Gaan wij thans na hoedanig deze is, of waarschijnlijk is, of kan zijn aan de tegengestelde zijde.

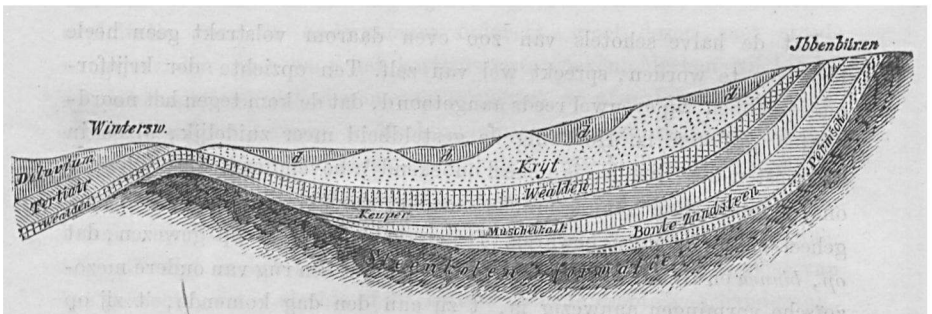
Dat de halve schotels van zoo even daarom volstrekt geen heele behoeven te worden, spreekt wel van zelf. Ten opzichte der krijtformatie hebben wij evenwel reeds aangetoond, dat de kom tegen het noordwesten gesloten is. Hoedanig de gesteldheid meer zuidelijk, alzoo in het westen der kom is, is geheel onbekend¹; bovendien hebben wij voor ons oogmerk deze kennis minder noodig, zoodat wij hierover dan ook geheel het stilzwijgen bewaren. Tevens hebben wij er op gewezen, dat *op, binnen* en even *buiten* de Nederlandsche grens een rug van oudere mezozoïsche vormingen aanwezig is, 't zij aan den dag komende, 't zij op geringe diepte onder tertiair en diluvium verborgen. Het zijn de heuveltoppen der wealden en keuperformatie; wat deze vorming betreft

¹ Volgens STARING in diens *Bodem van Nederland* zou de ondergrond der stad Wezel uit den mergel van Koesfeld bestaan, zoodat zulks op eene sluiting ook te dezer plaatse duidt.

is de kom in het noordwesten gesloten. Dat zulks nu ook het geval zal zijn met de steenkolenformatie is hiermede volstrekt niet bewezen, maar niettemin mogelijk. In den boorput van den heer KOPPEL SIMONS te Ratum onder Winterswijk, heeft men kennelijk de onderste keuper of bovenste muschelkalk bereikt; het werk, sedert ongeveer 10 maanden gestaakt, is nu onlangs weder voortgezet. Misschien brengt deze boring, zoo geen steenkolenvorming, althans dezelfde vormingen aan den dag, die te Ibbenbüren nog worden gevonden en zal deze vondst meerdere ophelderingen omtrent het terrein alhier verschaffen. Voor 's hands blijft het nog bij gissingen. Gissingen evenwel, waarbij de onderstelling, dat de steenkolenformatie in den Winterwijkschen bodem verscholen ligt — misschien wel op bereikbare diepte — geenszins als geheel uit de lucht gegrepen mag beschouwd worden. Volgens de algemeene geologische gesteldheid van Winterswijk is de *mogelijkheid*, de *waarschijnlijkheid* zelfs niet te ontkennen, dat aldaar de kolenformatie op bereikbare diepte begraven ligt. Wat wij weten aangaande het strijken en vallen der mezozoïsche lagen, van af het Turonisch krijt tot de Wealden, leidt tot de onderstelling van een samenhang dezer gronden in alle deelen der komranden, waar zij voorkomen.

Fig. 9 stelt ons eene schematische vertikale doorsnede voor van oost naar west, van Ibbenbüren naar Winterswijk. Het is slechts de

Fig. 9.

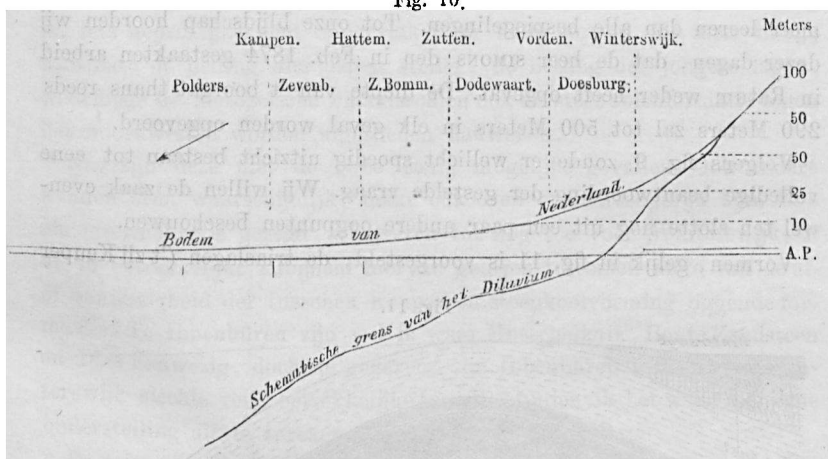


voorstelling eener *mogelijkheid*. Wie b. v. verzekert ons, dat slechts de Wealden alhier een zadelrug vormen en niet ook andere Jura- of Triaslagen; of worden ook niet de Wealden b. v. hier afgesneden door de jongere formaties? enz. enz. Des niet te min blijft het waar, dat zoo de gesteldheid *kan* zijn. Wij hebben den diluviaalbodem doen hellen in westelijke richting. Immers wanneer wij ons van Winterswijk in

westelijke richting verwijderen, nemen de jongere en jongste vormingen aan uitgestrektheid *en dikte* toe, zoo zelfs dat wij al spoedig geen tertiaire gronden meer aan het oppervlak aantreffen. Zelfs kunnen ze niet eens meer met gewone putten bereikt worden. Hieruit volgt dat de oude diluviale bodem in genoemde richting helt. Volgens eene mededeeling van den Hoogleeraar HARTING, heeft men evenwel bij eene diepe boring te Utrecht, op 265 meters diepte het systeem scaldisien van DUMONT (= Pliocéen) bereikt. Hieruit schijnt te volgen, dat de bedoelde helling minder sterk is, tenzij men hier te doen heeft met een heuveltop van den ouden tertiairen bodem.

In fig. 10 heb ik getracht zulks schematisch voor te stellen in ver-

Fig. 10.



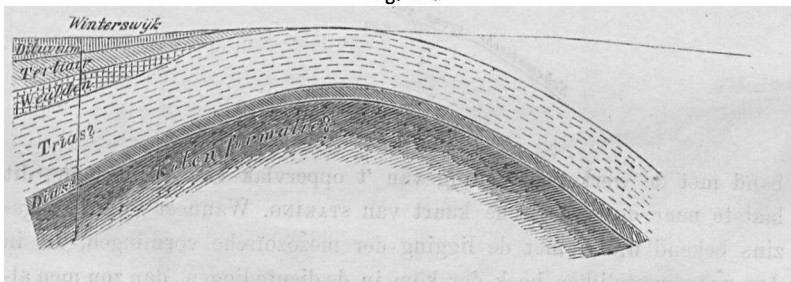
band met de werkelijke helling van 't oppervlak van den bodem, dit laatste naar de geologische kaart van STARING. Wanneer wij nu eenigszins bekend waren met de ligging der mezozoïsche vormingen, die in den noordwestelijken hoek der kom in de diepte liggen, dan zou men allicht de geschiktste plek kunnen aanwijzen, alwaar men het spoedigst de steenkolenformatie, indien deze daar bestaat, zou bereiken. Onze kennis dienaangaande is evenwel nog hoogst gering. Wat wij weten is dit: onder het diluvium ligt in Twenthe en 't graafschap Zutfen, langs den bedoelden zoom, westwaarts schier overal tertiair; hieronder op vele plaatsen krijtforming, die evenwel ook als onmiddellijk onder 't Diluvium liggend, voorkomt; op andere plaatsen daarentegen keuper, waarop dezelfde aanmerking van toepassing is. Voor

Winterswijk kunnen wij aannemen de volgorde: Diluvium, Tertiair, Wealden, Keuper, waarvan er leden lokaal kunnen ontbreken. De boring door den heer KOPPEL SIMONS uit Dusseldorf in den loop van het jaar 1873 in de buurtschap Ratum onder Winterswijk bewerkstelligd, heeft kennelijk tot het besluit geleid, dat de Wealden hier rusten tegen de keuperlagen. Bevinden zich nu ook hier ter plaatse nog de overige Triaslagen, ook Dias, gelijk te Ibbenbüren? Het bevestigend antwoord op deze vraag zou zeker niet in 't belang der industrie zijn. Doch voor 'shands is op deze vraag geen enkel antwoord met voldoende zekerheid te geven. "Laat ze maar boren!" schreef mij voor eenige dagen de grijze, maar in wetenschappelijken ijver nog onvergrijsde DR. STARING. En zoo is het! Laat ze maar boren en het boorgat zal ons spoedig meer leeren dan alle bespiegelingen. Tot onze blijdschap hoorden wij dezer dagen, dat de heer SIMONS den in Feb. 1874 gestaakten arbeid in Ratum weder heeft opgevat. De diepte van 't boorgat thans reeds 290 Meters zal tot 500 Meters in elk geval worden opgevoerd.¹

Volgens fig. 9 zoude er wellicht spoedig uitzicht bestaan tot eene volledige beantwoording der gestelde vraag. Wij willen de zaak evenwel ten slotte nog uit een paar andere oogpunten beschouwen.

Vormen, gelijk in fig. 11 is voorgesteld, de triaslagen ('t zij Keuper

Fig. 11.

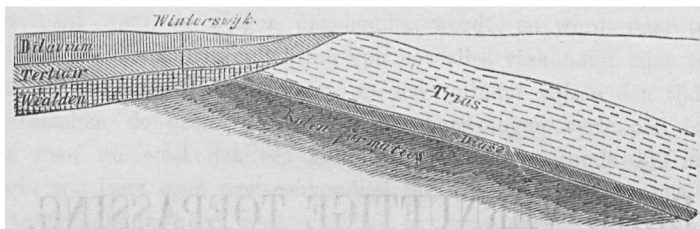


alleen, 't zij verbonden met Muschelkalk en Bonten Zandsteen) ter plaatse, waar zij aan den dag komen, een zadelrug, dan zouden de kolen, indien zij aanwezig zijn, ook onder dien zadel het meest naar boven komen. Wij zouden dus aan de Kottensche beek b. v. een boorput aanleggen.

¹ Naar men mij voor eenige dagen (30 Jan.) verzekerde, was men toen reeds gekomen tot eene diepte van p. m. 380 Meters. De laatste 30 Meters zouden hoofdzakelijk bestaan uit roode en witte gipslagen. De onderstelling, dat men alsdan in den muschelkalk is doorgedrongen, is dunkt mij, niet te gewaagd.

Hebben de keuperlagen daarentegen eene éézijdige zuidelijke helling, gelijk in fig. 12 is aangetoond, en hebben wij met een concor-

Fig. 12.



dant systeem te doen, dan zal de kolenformatie, indien zij aanwezig is, iets noordelijker het oppervlak meer nabij komen. Te meer nabij, naarmate de helling dier lagen steiler, de helling der jongere lagen, waarmede de mezozoïsche en misschien ook de steenkolenformatie tegen het noordwesten worden afgesneden flauwer is.

Nog zijn deze niet de twee eenig mogelijke gevallen. Ook andere kunnen even waarschijnlijk, maar ook even onwaarschijnlijk zijn. Zoo als meermalen is gezegd, wij weten tot nog toe voor Winterswijk, of de in betrekkelijke nabijheid hiervan gelegen terreinen niets van de af- of aanwezigheid der tusschen Keuper en steenkoolvorming liggende formaties. Te Ibbenbüren zijn wel is waar Musschelkalk, Bonte Zandsteen en Dias aanwezig, doch de gegevens van Ibbenbüren hebben voor Winterswijk slechts eene betrekkelijke waarde. Indien ik het waag hier eene onderstelling uit te spreken, dan is het de volgende:

De trias- en diaslagen worden in de omstreok van Winterswijk afgesneden door de jongere vormingen (fig. 12), omdat ik meen, dat wij eenigszins gerechtigd zijn tot het aannemen eener afgesloten kom. Is de éézijdige helling van den keuper nu zeer steil, dan zal, als de kolenformatie aanwezig is, deze op niet te groote diepte voorhanden zijn. Is zij aanwezig? Er pleiten meer gronden vóór dan tegen. Waar dan geboord met hoop op den gunstigsten uitslag? Misschien juist daar, waar de heer KOPPEL SIMONS de boor heeft ingedreven, of iets meer naar 't noordwesten. Is deze gissing onjuist, men rekene haar schrijver dezes niet als eene doodzonde toe.

Winterswijk, Dec. 1874.