

Maar wanneer dan de zon de grauwe wolken verdrijft, alles weer herleeft onder dien zacht-warmen drang, opnieuw doet opschitteren kleurenspeel en-geflonker, dan vergeten we spoedig zulke doodsche dagen van sombere gedachten, en in het innig genot, dat de herfst ons dan biedt, zijn we geneigd met den dichter mee te smeeken:

Verlaat ons, Herfst, niet al te snel,
Uw afscheid stemt ons bang.
Och toef wat met uw kleurenschat
Aan boom en struik, aan bloem en blad
De winter is zoo lang!

Arnhem.

H. F. D. MONNÉ

INVLOED VAN HET LANDIJS OP HET LANDSCHAP.

HEBBEN we ons tot nog toe bezig gehouden met den invloed van het water op den bodem, thans gaan we eens de vormen na, veroorzaakt onmiddellijk en middellijk door het landijs. Waar we bij het water steeds konden bouwen op waarnemingen, is het landijs niet meer onder ons bereik; we kunnen aanschouwingsmateriaal alleen verzamelen in gebieden, waar gletsjers en landijs zijn, en deze waarnemingen toepassen op de vormen, zooals die zich vooral in het Noorden van de hooge, diluviale helft van Nederland voordoen. Het is niet zoo heel gemakkelijk, de oorspronkelijke vormen te reconstrueeren, daar sedert den diluvialen tijd, toen het Noordsche Landijs een groot deel dezer streken een tijd lang bedekte, heel wat veranderingen aan het Landschap geschied zijn, vooral door den invloed van het water in vloeibaren vorm en den wind. Ook heeft de verweering er het noodige toe bijgedragen, om den oorspronkelijken toestand geheel te veranderen.

De tak der geologische wetenschap, die zich met de vormen, het uiterlijk van het landschap bezig houdt, en welke den naam draagt van physiografie of morphologie, is nog zeer jong; nog jonger dan alle andere takken der geologie. Het eerst werden natuurlijk waarnemingen verricht in de gematigde streken van het Noordelijk Halfrond en vooral in de lagere, vlakkere gedeelten. Daar leerde men den grooten invloed van het water kennen. Geen wonder, dat men aan het water invloeden toeschreef, die later bleken, onmogelijk daardoor verricht te kunnen zijn. Eerst de onderzoekingen in gebergten als de Alpen, in Skandinavië, in Groenland en op IJsland, ook in andere klimaatgebieden, als in de woestijnen en steppen, openden de oogen voor de inwerking van twee andere, eveneens machtige factoren: het ijs en de wind. Zoo heeft

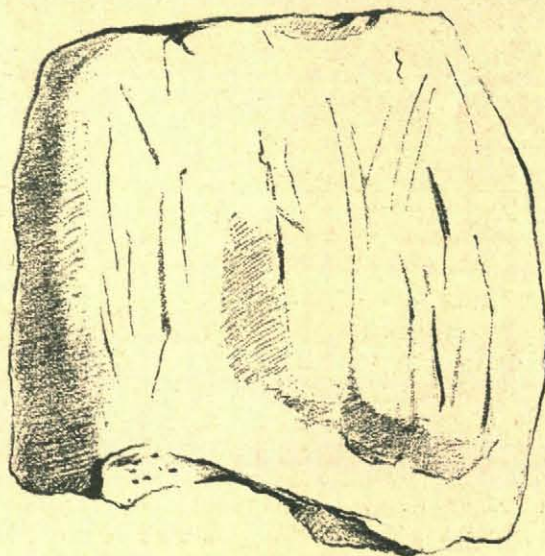


Fig. 1.
Steen met gletsjerkraassen en tevens gedeeltelijk gepolijst.

men langzamerhand leeren inzien, dat ook in onze streken met deze twee factoren men rekening moest houden.

De theorie, die men tegenwoordig ook in Nederland huldigt, namelijk het aannemen van een ijsdek, dat ook een gedeelte van ons land, 't zij één, 't zij meermalen bedekte in den diluvialen tijd, is het eerst verkondigd door den Zweedschen geoloog Otto Torell. In 1875 hield hij de gedenkwaardige lezing, waarin hij kwam, steunende op meerdere feiten, tot zijn landijshypothese, hoewel hij reeds in 1867 zich positief erover geuit heeft.

Onze eerste, groote geoloog W. C. H. Staring maakte bij zijn verklaring van ons noordelijk diluvium gebruik van de drift hypothese, het eerst verkondigd door den Engelschen geoloog Lyell. Het was in de jaren 1856 en 1860, dat de beide deelen van zijn »Bodem van Nederland« verschenen. Hij veronderstelde, dat het Noordsche diluvium hier gekomen was op ijsbergen, die vanuit Skandinavië naar het Zuiden dreven en hier of strandden of smolten, en zich dan

van hun puin ontlastten. Zoo verklaarde hij o.a. ook het hier aanwezig zijn dier groote steenblokken, die ieder, die Drente wel eens bezocht, gezien heeft.

Deze blokken dragen den naam van zwerfblokken of erratische blokken.

Twee vragen dringen zich reeds dadelijk bij ons op. Waar zouden die vaak reusachtige steenen vandaan komen en op welke wijze zijn ze hierheen gevoerd? Oude bewoners hebben de grootere brokken vaak gebruikt bij het bouwen van een hunnebed. Bij het hunnebed bij Eext, links van den straatweg Rolde-Gieten, liggen keitjes van 3 M. lengte en $1\frac{1}{2}$ M. breedte en dikte. Er zijn er, waarvan het gewicht op ± 45000 K.G. geschat wordt. De meeste gesteente-soorten, waartoe de erratische blokken behooren, komen niet voor in de nabijgelegen Deutsche middelgebergten. Het zicht-



Fig. 2. Schipborger Diepje.

baar afnemen van deze soorten verder zuidwaarts, duidt er reeds op, dat men als streek van afkomst het Noorden van Europa moet beschouwen.

De meeste blokken behooren tot de kristallijne gesteenten, d.w.z. gesteenten, die geheel of gedeeltelijk uit kristalkorrels opgebouwd zijn, zooals graniet in allerhande soorten, gneis (min of meer gelaagd), dioriet, syeniet. Reeds in de eerste helft der 19e eeuw verklaarde. Prof. Hausmann, dat er een zeer groote overeenkomst bestond tusschen de hier en in Noord-Duitschland gevonden steenen en de aan de oppervlakte tredende gesteenten in Skandinavië en Finland. Evenwel kan alleen het microscopische onderzoek uitmaken, waar de gesteenten ongeveer vandaan moeten gekomen zijn. Gemakkelijker en vaak ook zekerder middel geven andere, hier ook voorkomende gesteenten, aan de hand. Het zijn de sedimentaire gesteenten, waarvan de meest laagsgewijze structuur er op wijst, dat zij uit water bezonken zijn, en waarin zich vaak versteeningen bevinden, bijv. van zeeëgels, die in Drente in allerlei grootten voorkomen. Deze zijn afkomstig uit het krijt van het gebied ten Zuiden en westen der Oostzee.

Andere gesteenten wezen als land van afkomst o.a. op de Russische Oostzeeprovincies. In het mineralogische Museum te Groningen en ook in het Museum te Assen zijn talrijke kalksteenbrokken aanwezig, die men kan beschouwen als afkomstig te zijn uit de streek, waarvan nu Gotland zich nog boven den zeespiegel verheft, verder ook van Bornholm, Estland, Livland enz. Ook uit den ondergrond van Noord-Duitschland zijn er afkomstig.

Hoe zijn die steenen nu hier gekomen? De grootte van vele steenen maakte het onmogelijk, dat ze door water hierheen gevoerd konden worden (wat met de, tot andere gesteenten behorende, en van veel kleiner afmetingen zijnde, brokken in het zuidelijk deel van ons diluvium wel mogelijk was. Men wist ook, dat ijsbergen, afkomstig van groote gletsjers bijv. uit Groenland, vaak met grootere en kleinere steenbrokken naar zuidelijker streken afzakten en hun last bij het smelten verloren. Waarom heeft men nu deze theorie laten varen en is men tot een andere gekomen?

Op verschillende plekken in Drente komt meer of minder dicht aan de oppervlakte een leemlaag voor, die vele groote en kleine keien en keitjes bevat. Bij waterafzettingen is steeds een zekere gelaagdheid te bespeuren; verder is over eenigen afstand meest goed waar te nemen, dat de korrelgrootte van een bepaalde laag stroomafwaarts afneemt: er bestaat een schifting: de grootere worden eerst neergelegd, dan de fijnere en dan pas de allerfijnste.

Niets van dit alles bij onze lemlagen, die uit zogenoemd keileem bestaan. Hier liggen alle grootten van

steen naast elkaar en van echte laagsgewijze structuur is niets te zien. Komen in onze keilagen, hier en daar overblijfselen van plantaardig of dierlijk leven voor, in het keileem vindt men geen fossielen, wanneer men namelijk die in de steenen uitzondert. Daarin vindt men ze vaak zeer fraai, maar ze geven dan ons geen inzicht over den tijd, dat ze hier gekomen, maar over den tijd, dat ze op geheel andere plaatsen gevormd zijn. Zooals men dit wel uitdrukt, men vindt de fossielen dan niet *in situ*. Ook de gesteenten zelf wijzen op geheel andere werkingen. Velen ervan zijn wat glad geschuurd en vertoonen strepen aan hun opper-

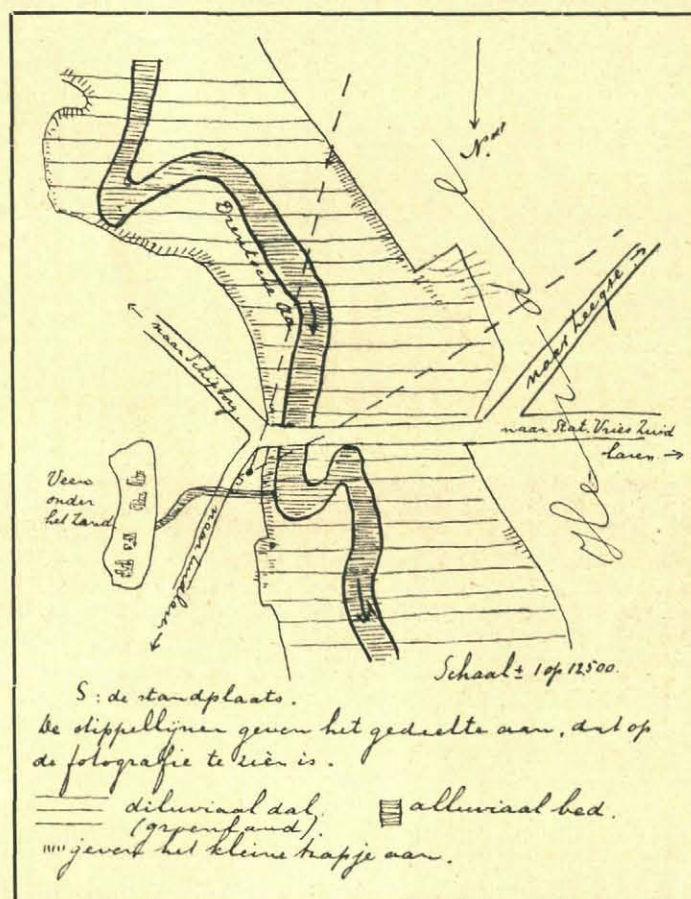


Fig. 3.

vlakke; ze zijn niet geheel afgerold en rond geworden, zooals de steenen, die langen tijd door water in beweging gehouden zijn. De steenen van Noordelijke afkomst zijn meer van hun scherpe kanten ontdaan, kantengerundet, zooals de Duitschers zeggen: ze hebben hun meer of minder hoekigen vorm in zijn geheel nog wel, maar de scherpe kanten zijn er af. Zoo'n steen, bij Hooghalen in het keileem gevonden, geeft fig. 1. Een zelfde habitus hebben de steenen, die men aan den voet der Alpengletsjers vindt.

Al deze feiten pleiten voor een ijswerking, maar behoeven nog niet te bewijzen, dat het ijs deze streken een tijdlang bedekt heeft. Het is mogelijk, zooals Lyell en Staring nog aannemen, dat drijvende ijsbergen dit puin aangebracht hebben. Bewijzen, dat ook dit onmogelijk overal kan plaats gehad hebben, leverde het onderzoek van den ondergrond. Jammer, dat we in Nederland van een bepaalde categorie dezer werkingen geen voorbeelden aantreffen. Vandaar, dat ik voorbeelden aanhaal uit het buitenland. Van Bornholm, dat voor een groot gedeelte uit graniet bestaat, was het reeds lang bekend, dat dit gesteente ronde koppen vertoont en

hier en daar duidelijk van krassen voorzien is, en dus hetzelfde uiterlijk had als men aan den ondergrond van Alpengletsjers kan opmerken. Toch bewees dit nog niet veel: daarvoor lag Bornholm te ver noordelijk, dus nog te dicht bij het centrale gebied, terwijl zuidwaarts van het eiland de Oostzee zich uitbreidt.

Veel verder zuidwaarts, in de omgeving van Berlijn, merkte Torell op de oppervlakte van de schelpenkalk dezelfde gladheid en dezelfde soort strepen. Hier moest dus aangenomen worden, dat een ijsmassa eens dezen bodem bedekte. (Jammer is het, dat dit mooie natuurmonument verdwenen is: de kalk is gewoonweg afgegraven). Dat zulke voorbeelden niet bij ons bekend zijn, komt, doordat voor zoover bekend, nergens zulke vaste ondergrond dicht genoeg aan de oppervlakte komt. Maar is er in Nederland dan geen



Fig. 4. De Verbergingskuil.

bewijs te vinden, dat het landijs hier geweest is? Het leem met de keien, het keileem zelf is al een bewijs. Dat komt, in uiterlijk, in samenstelling, zand, grint, keien, fijne korreltjes, alles ongesorteerd dooreen gemengd, geheel overeen met de grondmoreene onder tegenwoordige gletsjers. Maar er is meer. Het keileem ligt niet vlak overal, het vertoont plooiingen, het is hier en daar afgebroken, in andere grondsoorten geperst. Dat kan alleen het landijs gedaan hebben. Tijdens het afsmelten van het ijs kwam de grondmoreene bloot. Breidde het ijs zich weer eens tijdelijk uit, dan perste het op den onderliggenden bodem met een geweldige kracht. Vergelijken we dien bodem met een tafellaken, het voortgaande en zich uitbreidende ijs met onze hand. Wat zal er nu gebeuren, als de hand zich beweegt naar de andere zijde van het laken? Dit zal zich in plooiën leggen. Evenzoo ging het met het leem. Verschillende plooiën, zelfs geheel uit elkaar gerukte, vormden zich. Op andere plaatsen werden stukken ervan in den onderliggenden bodem gedrongen. Hoe zou dit nu anders te verklaren zijn dan door ijswerking?

Aan het einde van dit landijs hoopte zich het puin op, daar vormde zich de zoogenaamde eindmoreene. Deze vormde zich tijdens een stilstands periode. Enkele heuvelachtige gedeelten van Drente wijzen er op, dat we hier te doen hebben met eindmoreene landschappen, hoewel grond- en eindmoreenelandschappen lang niet altijd duidelijk te onderscheiden zijn. Laten wij ons daarom maar nog bezighouden met enkele kleine vormen, die voor den beginner beter waar te nemen zijn.

Duidelijke plooiingen en vertrekkingen vond ik zuidelijk zelfs tot bij Arnhem. Bij het waterreservoir aan den Hommelschen Weg was een tijdlang een mooi voorbeeld te zien. Hier lag een leemlaag met een hoog kalkgehalte (duidelijk waren de grijsachtige stukken mergel er in waar te nemen, die zich uitstrekten in een richting Z.O.-N.W. en waarvan de helling daalde in een richting N.O. Op enkele plaatsen helde deze leemlaag ongeveer 80°. Alleen een druk uit het N.O. kon deze plooiing veroorzaakt hebben.

Ook duiden de vele granieten, die op de Veluwe gevonden worden, op een aanwezig geweest zijn van het landijs, al zullen verscheidene er alleen gekomen zijn door het smeltwater, dat er van afvloeide. Vele vormen van het Veluwsche landschap zijn glaciële of fluvioglaciële (d. i. van het smeltwater afkomstige) vormen.

Gaan we de verschillende riviertjes in Drente na, dan kunnen we ook hier den invloed van het landijs nog duidelijk bespeuren. Als voorbeeld neem ik het Schipborgerdiepje, waarvan hier een afbeelding bij gaat. (fig. 2 en 3.) We staan op een hooger gedeelte bij den zandweg die N.O.-waarts naar Zuidlaren gaat. We zien naar het Zuiden. Het beekje heeft een dal gevormd, waarover het aardige groene brugje leidt. Links en rechts van het beekje breiden zich de zoogenaamde groenlanden uit, welke bij hoogen waterstand overstroomden. Aan beide zijden hiervan ligt een klein trapje, dat den overgang vormt naar de bruine heide. Dat breede dal is gevormd door het afstroomende smeltwater. Het is dus een diluviaal dal. Toen het ijs voor goed zich teruggetrokken had en de hoeveelheid water zeer verminderd was, sloep het water in dit dal een veel kleiner uit. Dat is dus het alluviale dal. Het oude dal was te breed voor het kleine riviertje. Nu begrijpen we meteen, waarom de dorpen niet *aan* het beekje liggen. De groengronden kunnen nog telkens overstroomden, en worden gebruikt voor wei- en hooiland, vroeger, toen de kunstmest hier nog onbekend was, het eenige, waardoor de boer in staat gesteld werd, het onmisbare vee te laten weiden. Het riviertje kronkelt zich bij gewonen waterstand als een lint in het groene landschap er omheen, dat de zoogenaamd eentonige heide onderbreekt.

Het smeltwater overdekte het leem vaak met veel zand, zoodat er streken in Drente zijn, die geheel door dit zand ingenomen worden. Het landschap ten W. van Gieten vertoont duidelijk dit karakter. Het komt, ook door de groote hoeveelheid geulen, volkomen overeen met het sandr-landschap, zooals dit bijv. van IJsland beschreven wordt. Onder dit zand vindt men het keileem, dat meest in twee verschillende kleuren voorkomt: grijs als het ligt onder den grondwaterstand, bruin, als het zich boven het grondwater bevindt.

In dit landschap treft men op verschillende plaatsen komvormige holte naan, vaak zoo diep, dat het hier en daar onderliggende leem er den bodem in het midden van vormt. Enkele onderzoekers willen deze bekkens door de erosie van het water onder het ijs verklaren. Ze zouden dan overeen komen met de gletsjerketels of Auskolkungsseen der Duitsche geologen.

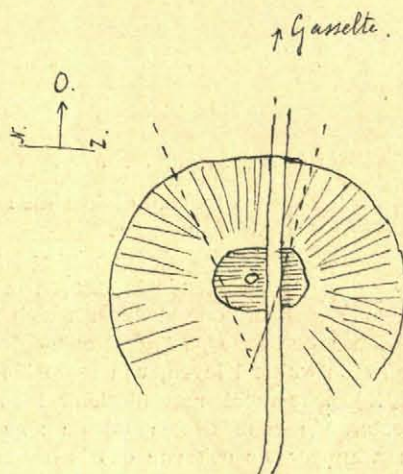


Fig. 5. Verbergingskuil.
Wat in fig. 4 te zien is, wordt ingesloten door de beide stippellijnen.

Of het waarschijnlijk is, dat deze in een zandgebied zouden blijven bestaan, moet aan verder onderzoek overgelaten worden. Een mooi voorbeeld geeft fig. 4 en 5. Gaat men van halte Eext naar Gasselte, dan ontmoet men ze in verschillende toestanden. Sommige zijn geheel droog, andere gedeeltelijk met water gevuld. Nog andere zijn met veen opgevuld. Ons plaatje geeft de Verbergingskuil te zien, even ten W. van Gasselte. Door het in kultuur brengen der omgeving en het gedeeltelijk uitgraven en baggeren van het veen is er al veel veranderd; men heeft er reeds een weg doorgelegd. Een klein eilandje is overgebleven. Het plasje zelf is op den bodem geheel bedekt met waterplanten, waaronder prachtige waterlelies. Links van de plaat (fig. 4) is de ronding van het bekken zeer goed waar te nemen. Of de wind op deze vorming ook zijn invloed heeft doen gelden, blijft voor later bespreking overgelaten.

Dat voor een natuuronderzoeker, iemand met open oog voor het schoon, dat het landschap door zijn bodem, zijn planten, zijn dieren hem biedt, Drente heel wat genietingen oplevert, zal ieder erkennen, die de wel is waar vaak groote afstanden te voet aflégt. Ik hoop, dat hij dan een heel wat beteren indruk er van mag krijgen dan de schrijver van het deel van »Ons Eigen Land,« die Drente zoo onverdiend afkamde.

Assen.

G. J. A. MULDER.

HERFSTKLEUREN.



ET is alsof ieder jaargetijde op origineele wijze zich bij de menschen bemind wil maken, al kan men nu niet van ieder hunner zeggen dat zij een »elk wat wils« brengen.

De grijze winter tracht de klachten over koude en nattigheid, over ziekte en ellende te smoren in juichkreten van het menschedom, dat in schaatsenrijden of dolle sledevaart zich als verjongd en verlevendigd gevoelt.

Door een scherpe tegenstelling doet dan de zachte lente zich mild voor als de bode van nieuw ontwakend leven, van teere bloemen en herboren zonneschijn.

Zij beheerscht met stralend blauwe oogen de gansche wereld in een gouden glans van koesterende zonnestralen tot de zomer, nog rijker getooid, haar staf en arbeid overneemt. En wanneer die ook van ons is heengegaan, wil de herfst ons gunstig stemmen door ons te schenken een schat van kleuren, welke het schoonheidsgevoel dat door het soms eentonige zomerleven mocht zijn ingesluimerd, weer opwekt in alle kracht. De gansche natuur verkondigt de verandering welke op een overgang van jaargetij wijst en ieder plantaardig wezen haast gevoelt het.

Op duidelijke wijze geven de boomen te kennen dat zij den herfst aanwezig weten, niet alleen in hun kleursverandering, maar eigenlijk in alle levensuitingen.

Zij gevoelen als het ware dat nu langzaam komen gaat de onvermurwbare winter met zijn nurksch gezicht, dat geen rijk leven onder zijn strak gespannen vorsthemel duldt en alleen behagen schept in 't sombere aanschijn van ontbladerde kruinen.

Welk een tegenstelling met de menschen vertoonen toch de boomen! Immers zij gaan bij de naderende koude zich tooien met pels en bontmuts en die oolijke snuiter van een boom werpt daarentegen met strak gezicht zijn kleeren uit als werd het hem te warm.

Edoch, het kleed dat zijn knoestige leden ontvalt, is niet het zomerkleed, maar het geelbruine herfstkleed, dat steeds met dezelfde regelmatigheid (welk een contrast met mensche-lijke mode!) wordt aangetrokken. Langzaam verdwijnt het groen uit de zomersche bladeren, welke ten slotte dood achterblijven en ter aarde dwarrelen, wanneer de kurklaag, welke blad en tak scheidt, scheuren gaat.

Dezelfde groote veranderingen, welke ons ongewapend oog aan het blad waarneemt, vallen den beschouwer der cellen op.