

FOSSILE VOETSTAPPEN,

DOOR

D'. T. C. WINKLER.

Al wat leeft op aarde, hetzij plant of dier, blijft niet voortdurend bestaan: er komt een tijd waarin het levende lichaam sterft. En na het sterven de verrotting; het doode lichaam wordt in zijne samenstellende bestanddeelen ontleed, de stoffen waaruit het bestaat worden weder opgenomen in den grooten kringloop der natuur. Zoo verdwijnen alle levende lichamen voor ons oog: spoorloos verdwijnen zij, de reusachtige walvisch zoowel als het infusiediertje; de duizendjarige dennen van Californië zoowel als het kleinste schimmelplantje; de mensch, wiens daden of woorden de wereld bewogen hebben, zoowel als de bloem des velds, waarvan de psalmist zoo treffend zegt:

Men kent en vindt haar standplaats zelfs niet meer.

Maar hoe waar dit in het algemeen ook zij, er zijn toch ontzaglijk vele uitzonderingen op dien regel: de psalmdichter, dien wij zoo even aanhaalden, sprak wel een weinig in dichterlijke overdrijving; als hij een palaeontoloog was geweest, zou hij wel bloemen des velds gekend hebben, waarvan de standplaats te kennen en te vinden was millioenen jaren nadat zij het veld versierden waarop zij groeiden. Voorwaar, niet alle lichamen die eenmaal leefden verdwijnen spoorloos van de aarde: er zijn er geweest die bewijzen van hun bestaan achtergelaten hebben, zoo oud reeds, dat de menschelijke geest niet minder duizelt bij het overdenken van den tijd dien er verlopen moet zijn sedert die bewijzen ontstonden, dan als hij tracht de afstanden te bevatten die de eene ster scheiden van de andere. Het zijn de fossile

lichamen, de versteeningen in de aardlagen, die ik bedoel. Ik behoef den lezer hier zeker niet opmerkzaam te maken op de millioenen overblijfselen van planten en dieren, die wij in de aardlagen vinden: bekend is het dat bijna alle uit het water bezonkene gesteenten vol zijn van versteende plantendeelen, stammen, wortels, bladeren, vruchten, en van versteende overblijfselen van dieren, schelpen, schalen, schubben, beenderen, tanden. Ik mag veronderstellen dat de lezer weet wat versteeningen zijn, en in hoeverre de levende wezens van onze dagen verschillen van de schepselen, die in vorige tijdperken der aardgeschiedenis onze aarde hebben bewoond. Het zij hier genoeg door al het zoo even gezegde de aandacht gericht te hebben op de versteeningen in de aardlagen, als bewijzen dat niet alles wat leeft spoorloos verdwijnt nadat het leven opgehouden is. Maar er is meer, en dit is het punt dat wij thans eenigszins uitvoerig wenschen te beschouwen, het is namelijk niet eens noodig dat een dier of plant geheel of gedeeltelijk tot eene steenmassa wordt omgezet in de aardlagen, om het bewijs achter te laten dat het schepsel eenmaal heeft bestaan als een levend wezen. Het is daartoe genoeg dat het, tijdens het leefde, een spoor heeft gemaakt dat in de aardlagen bewaard is gebleven, een spoor of een indruksel voortgebracht ten gevolge van zijne bewegingen op of in de aarde. Zulke sporen of indrukseelen vindt men in niet gering getal in de gesteenten, en de studie dier indrukseelen, de ichnologie, is een zeer belangwekkend onderdeel van eene der schoonste en leerrijkste takken van kennis die er bestaan, namelijk van de palaeontologie, de leer der oude wezens, de leer der fossilen. Het is over die indrukseelen, *impressions*, *Thierfährten*, voetsporen, *footprints* of hoe men hen wil noemen, dat wij thans willen spreken. Wij willen zien wat zij ons leeren omtrent het leven op aarde in lang vervlogen tijden, wij willen zien hoe zij ontstaan zijn, en hoe het kwam dat zij niet uitgewischt werden door de hand des tijds. En om dat te doen, willen wij de methode volgen den geoloog en palaeontoloog voorgeschreven door CONSTANT PRÉVOST, en met zoo glansrijk gevolg door LYELL in praktijk gebracht; namelijk: wij willen trachten door hetgeen heden ten dage geschiedt, het verledene te leeren kennen; wij willen zien wat nu gebeurt in en op de aarde, om zodoende te kunnen begrijpen wat er gebeurd is in tijden waarvan overlevering noch geschiedenis spreken.

Er zijn eene vrij groote menigte omstandigheden waaronder de aardbodem, waarop wij leven en rondwandelen, indruksele ontvangt en bewaart. Indruksele namelijk in de bovenste lagen des bodems, gemaakt als die bovenste lagen zacht genoeg zijn om hen te kunnen ontvangen. Zulke indruksele of sporen kunnen bestaan blijven langen tijd nadat het lichaam, dat hen gemaakt heeft, reeds verdwenen en te niet gegaan is. Laat ons eenige voorbeelden zoeken. Een schelp wordt begraven in zand of slijk, dat in den loop der tijden tot een gesteente verhardt; die schelp kan naderhand verwijderd worden door het eene of andere oplossende middel, dat het moedergesteente doordringt, en dan kan zijne plaats ingenomen worden door de eene of andere stof; veelal van kristallijne aard, en het bewijs dat er eens eene schelp geweest is, wordt ons bewaard in een afgietsel, waartoe de holte, door de schelp gemaakt, tot vorm gediend heeft. Als de schelp bedolven geworden of in het slijk gezonken is met het dier er in, dan kan de plastische stof in de holte dringen zoover als de zachte deelen van het dier zulks toelaten, en als die zachte deelen langzamerhand als wegsmelten, dan kan hunne plaats ingenomen worden door de eene of andere kalkachtige of kwartsachtige stof, en er zal in de holte der schelp een afzetsel ontstaan kunnen, soms zelfs gekleurd door organische stoffen, afkomstig van de zachte deelen van het schelpdier, waarvan het ons een getrouw afgietsel vertoont. Op die wijze zijn zelfs de vormen bewaard gebleven van Actiniën en Medusen en andere dieren met weeke geleachtige weefsels, ja zelfs de uitwerpselen van dieren zijn op die wijze tot ons gekomen. En de fossile overblijfselen van weeke planten, zoo als zeevieren, calamiten en dergelijken zijn meestal afgietsels, ontstaan op natuurlijke wijze in den matrix, nadat de plant zelve ten eenemale vergaan was.

Zelfs waar de kracht of het lichaam, dat een indruksel heeft gemaakt, verwijderd geworden is terstond of kort nadat het eene drukking heeft uitgeoefend, kan het bewijs dat die werking er eenmaal was, bewaard blijven. Een dun laagje leem, taai genoeg om eenigen tijd weerstand te bieden aan het ontsnappen van een gasbel, kan, als het tot steen verhard is, een ronde opening vertoonen, veroorzaakt door het samenvallen van het gebarstene leemblaasje. De bliksemstraal verkondigt ons zijn loop in de aarde door de glasachtige pijp, die hij gevormd heeft uit de zandkorreltjes, gesmolten tijdens zijn snellen loop

door den aardbodem. De hagelsteen, de regendruppel, de golfslag, ja zelfs de wind die hagel en regen en golven voor zich uit dreef, zij allen zijn als opgeteekend, en hunne werkingen zijn bewaard gebleven in de afgietsels of opvulsels van de holten en kuiltjes, die zij eens gemaakt hebben in het slijk of het zand van den oever der wateren, en het voormalig bestaan van deze en andere metcorische verschijnselen, zoo als barsten door de zonnestrallen of door de vorst in de aardkorst te weeg gebracht, staan onvergankelijk geschreven in het gesteente en zijn tot ons gekomen uit tijden onberekenbaar lang verleden. En behalve deze: alles wat leeft op aarde, alles wat zich beweegt, wat kruipt of loopt of huppelt of springt, het kan een indruksel achterlaten, een voetstap, een spoor. Daar is geen levend wezen denkbaar, dat onder gunstige omstandigheden zich over den aardbodem voortbewegende, geen spoor achterlaat. Een mensch die door de sneeuw loopt, laat daarin zijne voetstappen staan, een dier dat op een slijkweg loopt, drukt zijne pooten in het weke slijk, zoodat er indruksele ontstaan. Wie denkt hier niet aan het spoor van dieven, dat is aan de voetstappen die zij op nachtelijke tochten in sneeuw of zand of tuingrond drukten, en die aanleiding gaven tot de ontdekking van de daders van het misdrijf? Wie herinnert zich hier niet hoe de noordamerikaansche Wilde, volgens FENNIMOORE COOPER, GUSTAVE AIMARD en andere reizigers in de prairiën en bosschen van de Nieuwe Wereld, zijn vijand weet op te sporen of zijn buit weet te betrappen, afgaande op het spoor, dat in den bodem of op het gras is gedrukt. Een bijna onzichtbaar kuiltje hier of daar in den modder, een enkel boomblad in den grond gedrukt, een afgebroken boomtak, een afgerukt stukje boomschors zijn hem aanwijzingen genoeg, om daaruit af te leiden waar zijn buit zich ophoudt, of welken weg de vijand gegaan is, dien hij opspoort. Zelfs weet hij van dat maken van indruksele in den bodem, van dat achterlaten van een spoor gebruik te maken om zijn vervolger te misleiden en op het dwaalspoor te brengen. Hij beslaat de hoeven van zijn paard met hoefijzers, maar als hij voor den vijand vlucht, zet hij hen achterste voor, dat is met den ronden voorrand naar achteren en de beide kalkoenen naar voren — wat wonder dat de vervolger al verder en verder zich van den vervolgde verwijdert, als hij dat bedriegelijke spoor volgt.

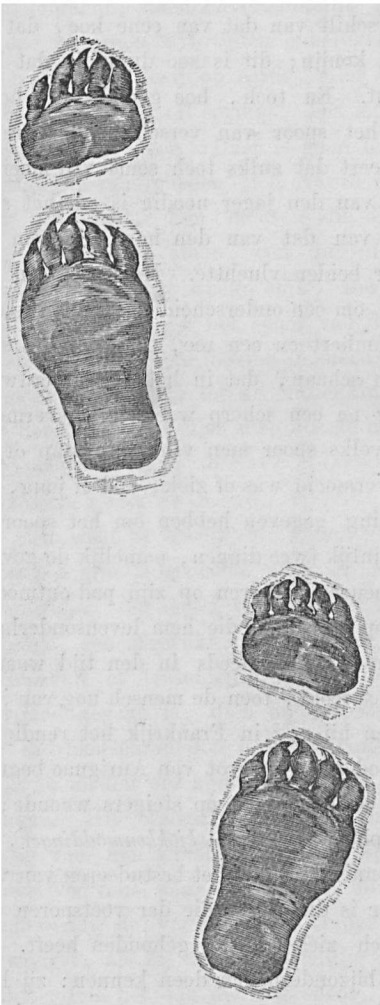
Bekend is het ook dat het spoor, dat in den bodem gedrukt wordt, verschilt naar den aard en den toestand van den grond. De voetstap

van een dier zal zich verschillend voordoen, althans min of meer, naarmate de grond droog of nat, hard of week is, of het zandgrond is of kleigrond, of er gras op groeit, of er sneeuw op ligt, of er even te voren regen gevallen is, of er dauw ligt op de planten die den grond bedekken en zoo vele omstandigheden meer, die invloed uitoefenen op het voorkomen van de indruksele in den bodem. En niet de aard van den bodem alleen heeft invloed op het spoor, het verschilt natuurlijk ook naar het dier, dat het maakt. Ik behoef hier niet te zeggen, dat het spoor van een paard verschilt van dat van eene koe, dat van een hert van het spoor van een konijn; dit is zoo duidelijk dat het, zoo men zegt, van zelf spreekt. En toch, hoe gemakkelijk het in den eersten opslag schijnt om het spoor van verschillende dieren te onderscheiden, de ondervinding leert dat zulks toch soms vrij moeielijk is, en dat er de geoefende blik van den jager noodig is om het spoor van den wolf te onderscheiden van dat van den hond die hem vervolgde, of van den vos die voor beiden vluchtte. Het moet een man zijn grijs geworden in het bosch, om een onderscheid te vinden tusschen het spoor van een hert en een damhert en een ree, tusschen het spoor van een bok en eene geit en een schaap, dat in het bosch verdwaald is. Het moet een geoefend oog en een scherp waarnemingsvermogen zijn om te bepalen of het dier, welks spoor men vindt, in stap of draf of galop heeft geloopen, of het vermoeid was of ziek, oud of jong, enz.

Wat zou den mensch aanleiding gegeven hebben om het spoor der dieren te bestudeeren? Waarschijnlijk twee dingen, namelijk de gevaren die hem bedreigden als hij verscheurende dieren op zijn pad ontmoette, en de behoefte om zulke dieren op te sporen die hem levensonderhoud, voedsel en kleeding konden verschaffen. Reeds in den tijd waarvan geen geschiedenis of overlevering spreekt, toen de mensch nog van jacht en vischvangst alleen leefde, toen hij nog in Frankrijk het rendier en den olifant vervolgde en zijne dooden in de grot van Aurignac begroef; toen hij in Zwitserland nog in paalwoningen op steigers woonde, en hij in Denemarken zijne schelphoopen, zijne *lyökkenmöddinger*, opwierp — toen reeds moett hij begonnen zijn met het bestudeeren van voetsporen en voetstappen, en zeker is dus de studie der voetsporen eene der oudsten waarmede de mensch zich onledig gehouden heeft. Die studie heeft hem eene menigte bijzonderheden doen kennen: zij heeft hem geleerd dat het eene dier met de geheele voetzool op den grond

drukt, het andere op de teenen loopt, het derde slechts met den rand der hoeven een spoor maakt. Die studie heeft hem een onderscheid doen vinden niet slechts tusschen het spoor van het eene dier en het andere, maar ook is hij daardoor in staat gesteld geworden om te kunnen bepalen, of het dier oud is of jong, van welke sekse het is, of het drachtig is of niet, hoe zijn gang was, of het liep of draafde, of sprong of wisselde van gang, of het bleef voortloopen dan wel of het

Fig. 1.



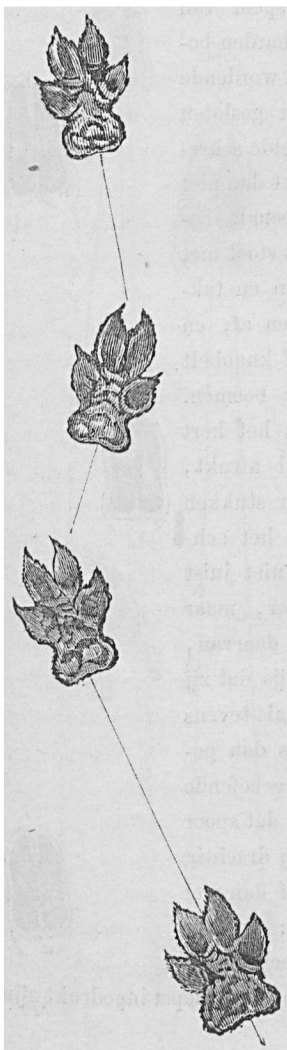
zijn leger of schuilplaats opzoekt. Laat ons van dit alles eenige voorbeelden geven.

Het spoor van den beer is, wat zijne achterpooten betreft, niet ongelijk aan dat hetwelk een mensch maakt die op bloote voeten op een kleiweg loopt, maar dat zijner voorpooten is geheel anders, en is, zoo als de figuur 1 aantoont, gemakkelijk van dat der achterpooten te onderscheiden. Het spoor der beerin is iets langer en smaller dan dat van den beer. Vindt men wel het spoor der achterpooten en niet tevens dat van de voorpooten, dan bewijst zulks, dat de beer in opgerichte houding heeft geloopt, wat hij doet als hij zijn vijand aanvalt, of als hij bronstig is, en dan vindt men ook meestal op een korten afstand de sporen van zijn gevecht of van zijne liefkozingen in den bodem gedrukt.

Het spoor van den losch (fig. 2) heeft veel overeenkomst met dat der wilde kat, maar is grooter. Even als de kat loopt hij

met ingetrokken nagels, maar als de nagels diep in den bodem gedrukt en tevens de teenen wijd uitgespreid zijn, leidt men daaruit af dat het dier daar ter plaatse een sprong gedaan heeft, en, volgen er verscheidene zulke sporen

Fig. 4.



achter
elkander,
dan was

het op de vlucht.

De wolf loopt steeds rechtuit, en zijn achterpoot reikt steeds met de teenen op het achterste gedeelte van het spoor van den voorpoot: dit onderscheidt het spoor van den wolf (fig. 3) van dat van den hond, waar de pooten elkander niet bereiken. Ook houdt de wolf de teenen in den gang dicht bijeen, terwijl de hond ze meer uitspreidt. Waar vele wolven op een smal

pad achter elkander geloopt hebben, zou men haast denken dat er slechts een of twee geloopt hadden, zoo juist stappen zij in elkanders spoor, maar als de weg breed is, loopen zij als slingerende heen en weer, mits steeds het achterspoor het voorspoor rakende. Doch als de wolf dol is, eene ziekte, waaraan hij even als de hond onderworpen is, dan slingert hij al loopende heen en weer, en zijn spoor vertoont zich als in fig. 4.

Fig. 2.

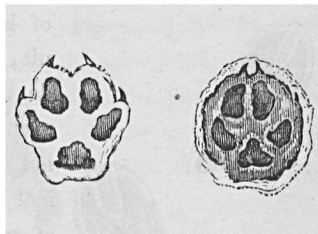
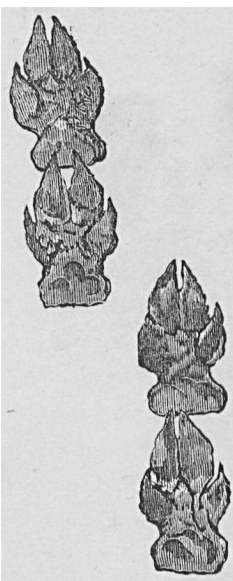


Fig. 3.



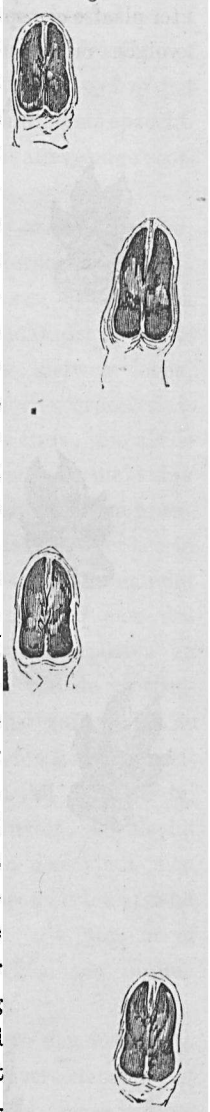
Het hert loopt op de vlucht met wijd geopende hoeven (fig. 5) en schuift

Fig. 5.



in weeken grond de modder of klei als een richel vooruit, ook drukt het dan tevens de achterhoeven diep in den grond. Jonge herten blinden het spoor, dat is bedekken met den achterpoot de helft of meer van het spoor van den voorpoot. Op harden bodem en niet gejaagd wordende loopt het hert met gesloten hoeven, met geregelde schreden (fig. 6) en maakt dan niet zelden het zoogenoemde hemelspoor, dat is het stoot met zijn gewei bladeren en takken van de boomen af, en kaauwt bladeren of knabbelt aan de schors der boomen. Men wil zelfs dat het hert de bladeren geheel afrukt, terwijl de hinde er stukken afbijt. Vindt men het achterspoor der hinde niet juist achter het voerspoor, maar eenigszins ter zijde daarvan, dan is dat een bewijs dat zij drachtig is, vooral als tevens het spoor dieper is dan gewoonlijk (fig. 7), en geoefende jagers beweren aan dat spoor te kunnen zien of zij drachtig is van een hertekalf dan wel van een hindekalf: in het eerste geval zou de rechterach-

Fig. 6.

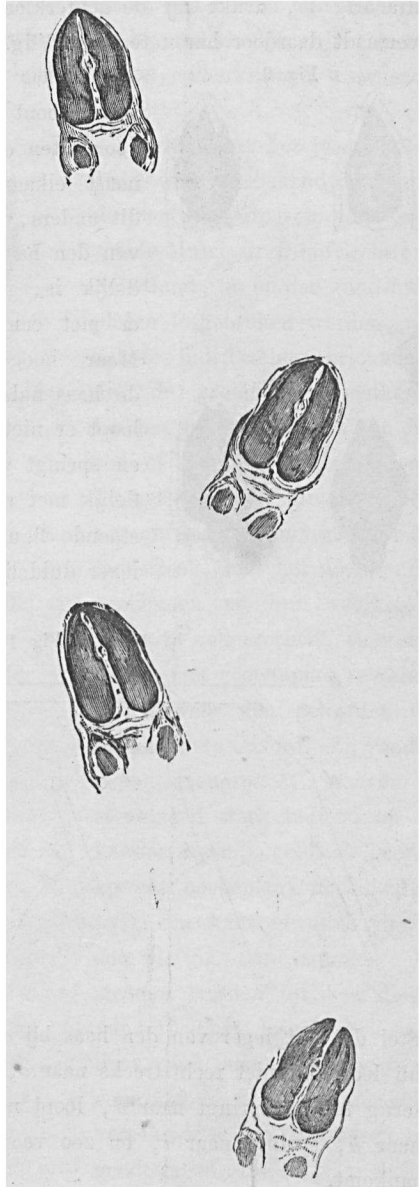
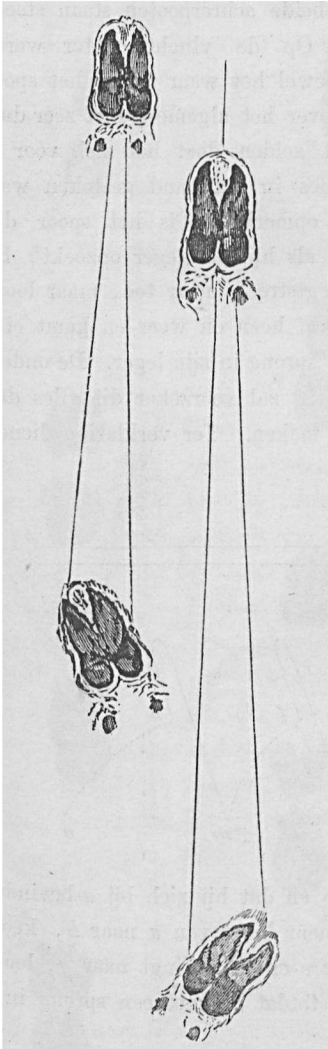


terloop en in het andere geval de linkerachterloop het diepst ingedrukt zijn.

Uit het spoor van de ree blijkt dat de bok altijd voor de geit loopt, als zij 's avonds het bosch verlaten om water te zoeken, doch als zij

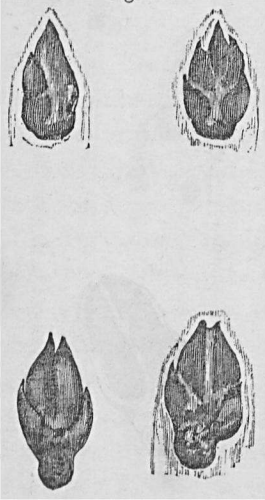
Fig. 8.

Fig. 7.



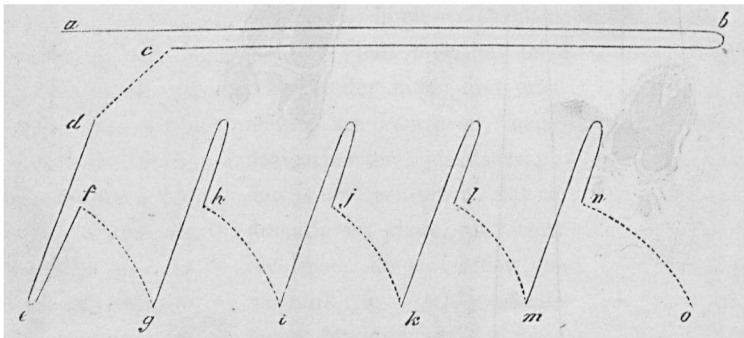
naar het bosch terugkeeren of verschrikt en gejaagd worden, dan drijft de bok de geit voor zich uit. Geen van beiden vertoont in het spoor de achterklaauwen, omdat deze daartoe te hoog zitten, maar als de geit drachtig is, drukt zij de achterklaauwen vrij diep in den modder en verraadt daardoor haren toestand (fig. 8).

Fig. 9.



De haas loopt niet maar huppelt, en zijn spoor toont dat duidelijk (fig. 9); de beide voorpooten en beide achterpooten staan steeds naast elkaar. Op de vlucht echter wordt dit anders, hoewel het waar is dat het spoor van den haas over het algemeen niet zeer duidelijk is: niet zelden doet het zich voor of er met een mes in het zand gestoken was. Maar hoogst opmerkelijk is het spoor dat de haas nalaat als hij zijn leger opzoekt, hij loopt er niet regtstreeks naar toe, maar loopt en springt vooraf heen en weer en komt eindelijk met een sprong in zijn leger. De onderstaande figuur 10 zal voorzeker dit alles den lezer duidelijk maken. Ter verklaring diene:

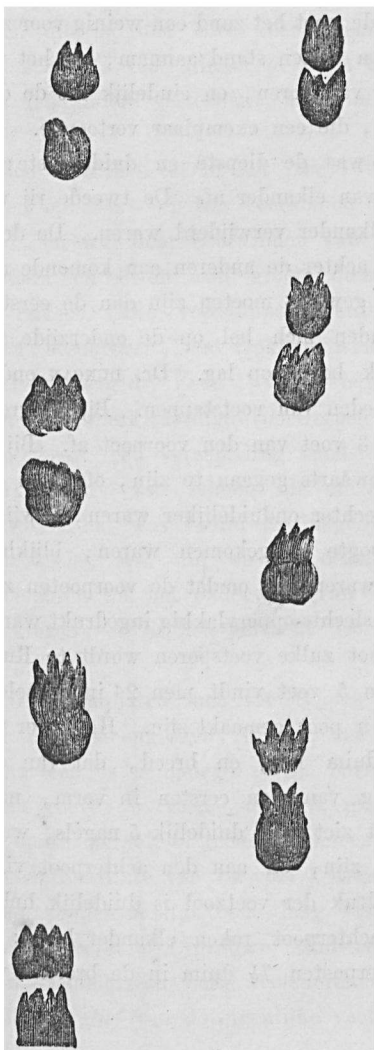
Fig. 10.



Stel dat het leger van den haas bij *o* is en dat hij zich bij *a* bevindt: hij loopt nu niet rechtstreeks naar *o*, maar loopt van *a* naar *b*, keert terug tot *c*, springt naar *d*, loopt naar *e* en *f*, springt naar *g*, loopt naar *h*, springt naar *i*, en zoo voort, totdat hij met een sprong in *o* aankomt.

Nog eene menigte verschillende voorbeelden van diersporen zou ik hier kunnen aanhalen, doch ik meen dat het voorgaande genoeg is om over te gaan tot het eigenlijke onderwerp van dit opstel, namelijk de sporen die door voorwereldlijke dieren in den bodem zijn achtergelaten, en die ons niet minder belangrijke bijzonderheden zullen leeren dan de sporen van thans levende dieren den opmerkzamen waarnemer van onzen tijd verkondigen.

Fig. 11.



Reeds sedert het jaar 1813 of 1814 was het bekend, dat er in de zandsteengroeven van Corn-cockle-Muir, in Dumfrieshire in Schotland, nu en dan zandsteenplaten losgebroken werden, die zekere indrukken vertoonden, die de grootste overeenkomst hadden met voetstappen van dieren of met afdruksels daarvan. In het jaar 1827 gingen de heeren GRIERSON en DUNCAN naar die landstreek, met het doel om die voetsporen en hun voorkomen nader te onderzoeken, en steenplaten met voetstappen te verzamelen voor den geleerden dr. BUCKLAND te Oxford. Zij vonden eene steengroeve, waarin de steenlagen sterk hellend op elkander lagen; „gelijk de boeken op een boekeplank als zij allen naar een kant gevallen zijn,” zoo als dr. DUNCAN zeide. De steenen werden tot eene diepte van 45 voet losgebroken, en daar vond men, niet slechts op eene enkele steenlaag, maar op verscheidene op elkander volgende lagen, die dikwijls slechts een duim dik waren, afdruksels

van diersporen. Van het bovenste gedeelte der lagen af, tot waar zij onder het steengruis der groeve verdwenen, kon men de voetsporen 800 tot 1000 voet ver over eene breedte van 15 voet volgen. Hier vond men op eene laag 3 rijen voetstappen, op een afstand van 2 tot 3 voet van elkander verwijderd. Dat het werkelijk voetstappen waren, bleek uit de (fig. 11) onafgebrokene reeksen, uit het groote getal indruksele, uit de regelmatige afwisseling van den linker- en rechterpoot, uit den overal gelijkmatigen afstand der sporen van elkander, uit de naar buiten gekeerde teenen, uit de blijken dat de poot het zand een weinig voor zich uit geschoven had, voordat hij een vasten stand aannam, uit het van achteren dieper ingedrukt zijn dan van voren, en eindelijk uit de duidelijke indruksele van drie nagels, die een exemplaar vertoonde.

De zuidelijkste rij indruksele was de diepste en duidelijkste: de schreden stonden 12 tot 13 duim van elkander af. De tweede rij vertoonde sporen die 20 duim van elkander verwijderd waren. De derde eindelijk scheen door twee of drie achter de anderen aan komende dieren gevormd te zijn, die kleiner geweest moeten zijn dan de eerstgemelden. Alle indruksele vertoonden zich bol op de onderzijde van de steenplaat, die er onmiddellijk boven op lag. Dr. DUNCAN onderscheidde verschillende verscheidenheden van voetstappen. Bij de grootsten stond de achterpoot ongeveer 3 voet van den voorpoot af. Bij de meesten schenen de dieren bergopwaarts gegaan te zijn, ofschoon ook eenigen, waarvan de voetstappen echter onduidelijker waren, bewijzen vertoonden dat zij van eene hoogte af gekomen waren, blijkbaar daarin, dat zij meer uitgegleden waren, en omdat de voorpooten zeer diep en de achterpooten integendeel slechts oppervlakkig ingedrukt waren.

Een zeer schoone steenplaat met zulke voetsporen wordt te Ruthwell bewaard. Op eene lengte van 5 voet vindt men 24 indruksele, waarvan telkens 6 door den zelfden poot gemaakt zijn. Het spoor van den voorpoot is ongeveer twee duim lang en breed, dat van den achterpoot verschilt slechts weinig van den eersten in vorm, maar niet in grootte. Aan den voorpoot ziet men duidelijk 5 nagels, waarvan de 3 middelste de grootste zijn, en aan den achterpoot vindt men 5 nagels dicht bijeen. De indruk der voetsool is duidelijk hol en bijna $\frac{1}{2}$ duim diep. Voor- en achterpoot raken elkander bijna: de voorpooten staan $6\frac{1}{2}$ en de achterpooten $7\frac{1}{2}$ duim in de breedte van elkander af.

Door deze indrukscelen te vergelijken met de sporen die eene rivierschildpad en eene landschildpad op nat zand en op weeke klei achterlieten, bleek het aan dr. BUCKLAND, dat die fossile voetstappen door eene soort van voorwereldlijke landschildpad voortgebracht moeten zijn.

Later heeft men ook in andere steengroeven van Dumfrieshire, in den omtrek van Corn-coekle-Muir, zulke voetstappen gevonden, maar nergens overblijfselen van beenderen of schilden ontdekt, die aan de schildpadden hebben behoord, die de voetstappen hebben gemaakt. Doch dit is juist niet zeer vreemd: immers zandsteenen zijn, naar het schijnt, veel minder geschikt om dierlijke overblijfselen te bewaren dan andere gesteenten, kalk- of leemgesteenten namelijk.

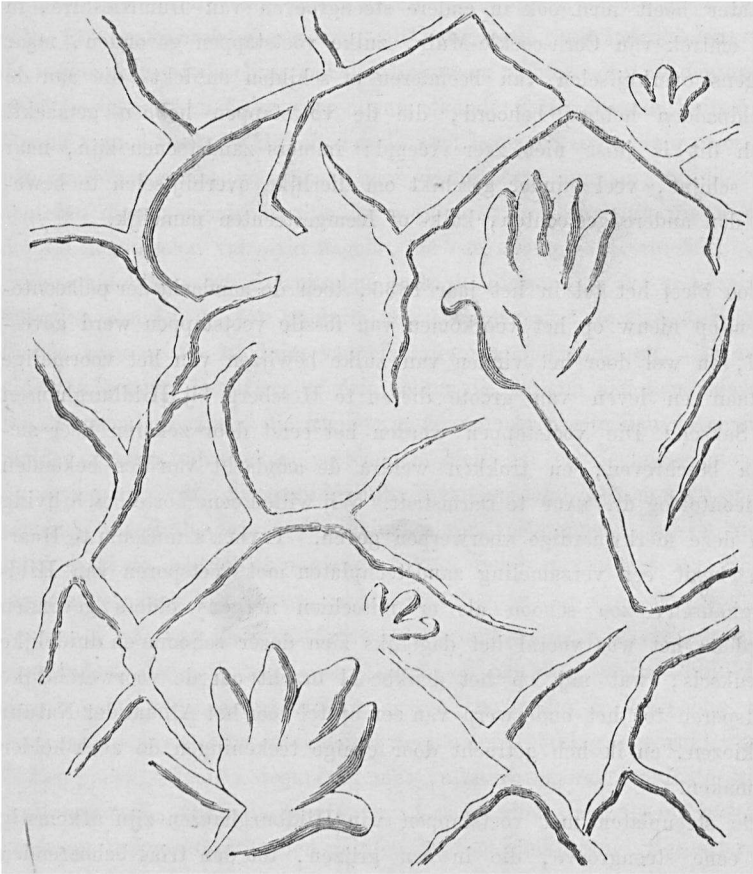
Zoo bleef het tot in het jaar 1833, toen de aandacht der palaeontologen op nieuw op het voorkomen van fossile voetstappen werd gevestigd, en wel door het vinden van zulke bewijzen van het voormalige bestaan en leven van groote dieren te Hessberg bij Hildburghausen in Saksen. Die voetstappen werden het eerst door zekeren heer SICHLER beschreven, en trokken weldra de aandacht van den bekenden palaeontoloog dr. KAUP te Darmstadt. Wij willen eene korte beschrijving van deze merkwaardige voorwerpen geven. TAYLER's museum te Haarlem bezit een verzameling zandsteenplaten met voetsporen van Hildburghausen, zoo schoon als er misschien nergens elders gevonden worden: het was vooral het dagelijks zien dezer schoone en duidelijke afdruksels, wat mij op het denkbeeld bracht om de voorwereldlijke voetsporen tot het onderwerp van een opstel voor het Album der Natuur te kiezen, en ik heb getracht door eenige teekeningen de zaak helder te maken.

De steenplaten met voetstappen van Hildburghausen zijn afkomstig uit eene steengroeve, die in een grijzen, tot den trias behoorenden zandsteen is aangelegd. Van boven naar beneden vindt men in die steengroeve: *a.* rood zand, *b.* groene leem, *c.* bladerige zandsteen, *d.* bonte mergel, *e.* roode zandsteen, *f.* mergel en *g.* grauwe zandsteen, samen ter dikte van 14 voet 7 duim. Onder den laatstgenoemden grauwen zandsteen ligt eene laag blauwe leem *h* van 3 duim dikte, en daarop volgt een grauwe zandsteenlaag *i* van 4 tot 6 duim dik, die aan de onderzijde bolle voetsporen vertoont, dat is opvulsels of afdruksels *en relief* van de eigenlijke voetsporen. Onder dezen zandsteen ligt

weder eene leemlaag $\frac{1}{2}$ van 1 tot $1\frac{1}{4}$ duim dikte, en daarop volgt eindelijk weder een grauwen zandsteen *l* met holle voetsporen daarin.

Wij zien hier (fig. 12) eene afbeelding van zulk een steenplaat genomen

Fig. 12.



uit de zandsteenlaag, gemerkt *i* en dus een met holle voetsporen. Het spreekt van zelf dat deze voetsporen nooit door een dier op de oppervlakte van dezen steen gemaakt zijn: het zijn dan ook slechts de afdruksels *en relief*, gevormd in de holten van den daaronder gelegen zandsteen *l*, op de zelfde wijze als het lak van een brief de holten van het cachet *en relief* vertoont.

Hadden wij een steen uit de laag *l* voor ons, dan zouden wij de voetsporen hol zien, dat is zoo als zij door het dier in den steen zijn ge-

drukt, toen hij nog vochtig zand was. Doch wat is dan de reden dat men de bolle afdruksels verkiest boven de holle indrukseis? Eenvoudig omdat de bollen dikker en dus duidelijker zijn dan de hollen. En hoe komt dat? Het schijnt zeker eenigszins vreemd, te beweren dat de bolle afdruksels dikker zijn, dan de holten waarin zij gevormd zijn diep zijn. De zaak is echter zeer eenvoudig. De indrukseis bevinden zich op de oppervlakte van de zandsteenlaag *l* en zijn ongeveer $\frac{1}{4}$ duim diep; op deze laag echter ligt een leemlaagje *k* van $\frac{1}{4}$ tot 1 duim dik. De voetstappen van het dier zijn door dat leemlaagje *k* heen in het zand gedrukt, ter diepte van ongeveer $1\frac{1}{4}$ duim in 't geheel. In dien uit leem en zand bestaanden matrix zijn de bolle afdruksels ontstaan. Maar dit tusschen beide zandsteenlagen gelegene leemlaagje laat bij het opbreken in de groeve zeer licht van beide zandsteenen los, en daar nu de bolle afdruksels op de onderzijde van de bovenste laag zooveel dikker zijn dan de diepte der holten van de onderste laag, als de dikte van het verloren gegane leemlaagje bedroeg, zoo zijn zij natuurlijk duidelijker, en worden daarom meer in de verzamelingen bewaard dan de holle indrukseis. Er zijn echter in TEYLER'S museum ook twee steenplaten met holten uit de laag *l*.

Voordat wij echter ons oog op die voetstappen vestigen, houden wij ons een oogenblik op bij eenige andere figuren, die wij tevens op onze zandsteenplaten waarnemen. Het is een soort van netwerk *en relief*, uit geslotene en zich vertakkende mazen bestaande, die $\frac{1}{4}$ duim dik, zeer ongelijk van grootte en onregelmatig van vorm zijn. Niet op alle steenplaten vindt men dit netwerk: op die uit de laag *l*, de ondersten dus met holle voetsporen, is er geen spoor van te zien. In het leemlaagje *k* vindt men met zandsteen gevulde barsten, en op de oppervlakte van de bovenste zandsteenlaag *i* vertoonen zij zich als dikke randen of richels. Het zijn klaarblijkelijk niets anders dan barsten in de leemlaag, barsten ontstaan door het uitdroogen van vochtige leem. Immers ook heden ten dage zien wij barsten en scheuren ontstaan in klei en leem, als de zonnestrallen er eenigen tijd op werken, en hoe zou dan voorheen een dun leemlaagje, uitgespreid op een zandig strand, niet gebarsten zijn als het uitdroogde? En in die barsten drong later het vochtige zand dat er door de golven opgeworpen werd, en zoodoende ontstond het netwerk, dat wij op onze zandsteenen zien. Doch niet altijd heeft men deze richels voor opvulsels van barsten aange-

zien: de eerste waarnemers hielden ze voor overblijfselen van planten. Doch zeker ten onrechte: immers de veelvuldig vertakte richels zijn overal bijna even dik, komen uit geen stammen voort, vertoonen geen bladeren of wortels, en geen spoor van kool of een ander bestanddeel van planten wordt er in aangetroffen. Er is dan ook tegenwoordig geen palaeontoloog die niet gelooft dat dit een netwerk van opgevulde barsten is.

Wij moeten nu even zien hoe deze voetstappen van dieren ontstaan en bewaard gebleven zijn. Een wandeling langs het strand der zee of op den oever eener rivier die uit slijk bestaat, toont ons duidelijk hoe elk levend schepsel, mensch, zoogdier, vogel, schaaldier enz. een spoor achter laat in den wecken bodem. Als de zee, door stormen gezweept of bij springvloed opgejaagd, over de zeereep der duinen heen slaat en naderhand weder in haar bed terug keert, dan laat zij tusschen de zandheuvels niet zelden een gedeelte van haar troebel, met slijk en kleideeltjes bezwangerd water achter. Dat water sijpelt dan langzamerhand door het zand heen naar zee terug, en laat een laagje slijk achter, dat vervolgens in de lucht droogt. Ook de kuilen in het strand worden door het zeewater met slijkdeeltjes gevuld. In het klein zien wij dat, wel op ons strand, maar in groote mate wordt dat verschijnsel op andere plaatsen der aarde waargenomen. In de baai van Fundy, achter in de golf van Mexico, bereikt de vloed op sommige plaatsen eene hoogte van 70 voet. De aarddeeltjes, door die ontzaglijke vloedgolf aangevoerd, zijn afkomstig van de gesteenten die de omliggende stranden vormen, en bestaan uit kwarts- en talkdeeltjes, saamverbonden door een kalkachtig of leemig deeg, dat keukenzout en andere zouten en verschillende ijzeroxyden, vooral het roode ijzeroxyde bevat. De zoo gevormde oppervlakte is uitnemend geschikt om indrukken te ontvangen en te bewaren. Groot is het getal van zwem- en waadvogels en van kruipende dieren van allerlei aard, die heen en weer loopen om buit te zoeken op de uitgestrekte vlakte van rood slijk, die droog loopt door het ver terug trekken van het getij in de baai van Fundy. Gedurende den tijd dien er verloopt tusschen het eene vloedgetij en het andere, is het hoogst gelegene gedeelte van het slijkafzetsel lang genoeg aan uitdrooging door de zonnestralen bloot gesteld, om vele indrukken te ontvangen en te behouden, en gedurende de uren van heeten zonnenschijn,

waaraan in de zomermaanden die zoo bevolkte slijkvlakte is bloot gesteld, wordt de bovenste laag zoo droog en hard gebakken, dat zij barsten krijgt, en als de volgende vloedgolf komt, bezwangerd wederom met de zelfde fijne stofdeeltjes als de vorige, dan worden de sporen der dieren en de barsten gevuld, en een nieuwe laag slijk overdekt de vorige. Een afgietsel wordt er dus gevormd in de holten, en elke nieuwe slijklaag dient om de zoo ontstane vormen in stand te doen blijven. En laat er nu eene reeks van eeuwen voorbijgaan, laat de eene of andere versteenende macht de zand- en slijklagen vast doen worden tot steen, en het gesteente zal verschillende laagjes vertoonen, die splijten op de wijze waarop zij gevormd zijn: de laagjes zullen aan de onderzijde de afgietsels vertoonen van de indrukksels die op de bovenvlakte der onderliggende laagjes gemaakt zijn, eeuwen en eeuwen geleden; zij zullen den nakomeling de voetstappen vertoonen gemaakt door dieren die misschien dan niet meer als soorten op aarde rondwandelen.

Doch het wordt tijd, hoe belangrijk dit onderwerp ook zijn moge, dat wij naar onze voetstappen van Hildburghausen terug keeren. 't Zijn alle echte sporen van dieren die wij voor ons zien, hoe verschillend van vorm zij ook zijn. Steeds zijn zij in elke reeks gelijk, en de enkele voetstappen liggen op een geregelde reeks en op overal gelijke afstanden van elkander. Maar de grootte, de wijdte van den stap, het getal der teenen enz. verschilt bij de verschillende reeksen. Er hebben verschillende dieren te zelfder tijd of kort na elkander op de zelfde plaats geloopt. De meest in het oog vallende en duidelijkste sporen zijn de grootsten, die toch altijd met dergelijke, maar merkelyk kleinere voorkomen, en, daar beiden de zelfde plaatsing en de zelfde richting der teenen vertoonen, zoo kan men niet anders dan beiden, hoe veel zij ook in grootte verschillen, als voor van het zelfde dier afkomstig houden en hen als voor- en achterpooten onderscheiden.

Beschouwen wij eerst de sporen der achterpooten, daar zij de grootsten zijn en zich het best, gelijk alle andere sporen bovendien, aan de bolle afdruksels en niet aan de eigenlijke indrukksels laten bestudeeren. Elk spoor vertoont vier dikke, naar den nagel langzaam dunner wordende vingers of teenen en een dwars afstaanden, naar binnen gerichten stompen duim of groote teen, die dus aan den rechtervoet naar links en aan den linkervoet naar rechts gekeerd is. Van de vier teenen is de buitenste verre de kleinste, zij is de helft kleiner dan de middenste. De

voetzool is min of meer hol, maar de ballen aan de basis der teenen zijn des te dikker.

De voorpooten zijn veel kleiner dan de achterpooten, doch vertoonen het zelfde getal teenen. Zij hebben ook vier teenen met nagels en een duim zonder nagel, ofschoon vele steenplaten slechts drie teenen vertoonen. De buitenste teen is ook hier de kleinste, de duim staat zoo ver naar achteren dat hij bij alle indrukseelen niet eens gezien wordt en is zeer naar binnen gebogen. Oppervlakkig gezien zijn zij dus, behalve de grootte, aan de achterpooten gelijk. Doch bij nader toezien blijkt vooreerst dat zij in verhouding zeer veel breeder zijn, en ten tweede dat het dier geheel anders op de achterpooten dan op de voorpooten heeft gerust. Immers bij den achterpoot zijn de hiel en de bal van den voet eerst nedergezet en afgedrukt, en werden de teenen eerst later, bij het weder ophoeffen van den voet, duidelijker ingedrukt; terwijl bij den voorpoot de teenen en de voetbal te gelijk zijn ingedrukt, zoodat het dier op de wortels van den tweeden en derden vinger rustte en er van den hiel in 't geheel geen afdrukseel te zien is. Ook zijn de vingers van den voorpoot korter en breeder, terwijl de duim dunner is, in 't kort: de omtrek van den achterpoot vormt een overlangsche ovaal en die van den voorpoot een dwars ovaal.

Alle sporen van een en het zelfde dier staan op eene lijn achter elkander en wel zóó dat, als b.v. de rechterachterpoot de aanvang maakt, op dezen de afdruk van den rechtervoorpoot volgt, dan de linkerachterpoot en daarna de linkervoorpoot; dan weder de rechterachterpoot enz. De voorpoot staat altijd zeer dicht voor den achterpoot van den zelfden kant. De beide voorpooten staan een weinig dichter bijeen dan de beide achterpooten. De wijdte van den tred is vijf- of zesmaal die van de lengte van den achterpoot: voorzeker een zeer groote schrede, daar de mensch, die zeker tot de langvoetigste dieren behoort, slechts het drievoudige van de lengte van zijn voet in eene schrede aflegt.

Doch wij zouden ons te lang bij eene dorre beschrijving dezer voetstappen en van andere, kleinere, die op de zelfde zandsteenplaten aangetroffen worden, ophouden; wij moeten nu trachten te zien welk dier die groote voetstappen gemaakt kan hebben. Als wij in klei of zand het spoor zien van een dier dat wij kennen, een paard, een koe, of een hond, dan zeker is het niet moeilijk te beweren: dáár heeft een paard geloopt of eene koe of een hond; en uit onze door waarne-

mingen verkregen kennis der voetsporen weten wij dan niet zelden tevens een besluit te trekken ten opzichte van de levenswijze of de handelingen van het dier — gelijk wij zoo even, over sporen van thans levende dieren sprekende, uitvoerig gezien hebben. Maar wie is er die zulke voetsporen vindende als wij hier zien, in staat zou zijn te zeggen: dáár heeft dit of dat dier geloopt? Waar vindt men in de tegenwoordige schepping een dier, dat een spoor nalaat gelijk of analoog aan hetgeen wij hier voor ons zien? En daarom moest er een naam voor uitgedacht worden: was het wonder dat de palaeontoloog dr. KAUP van Darmstadt, getroffen door de vrij groote gelijkheid van deze voetsporen met de hand van den mensch, het dier den naam gaf van *Cheirotherium*, dat is, het handdier. Hij noemde de soort *Cheirotherium Barthii* en hield het voor een reusachtig buideldier met duimen aan de achter- en voorpooten, — doch gaf tevens te kennen, dat hij niet aannemen kon, dat er tijdens het triastijdvak reeds zoogdieren bestaan hadden, en dat het dus wel waarschijnlijk later zou blijken, dat het handdier geen buideldier of kangoeroe was geweest maar wel een reptiel, en dat hij, indien dat gebeurde, zich voorbehield het dier *Chirosaurus* te heeten.

Ook de groote geleerde BRONN van Heidelberg sprak weldra over deze voetsporen. „Een dergelijk dier, zei hij, kan slechts een uitgestorven zoogdier of een batrachiër of een onbekend reptiel geweest zijn, want onder de thans levenden komen zulke vormen en van zulk eene reusachtige grootte niet voor. Onder de hedendaagsche zoogdieren vindt men handen aan de voorste ledematen der menschen, aan alle vier ledematen bij apen, en aan de achterste ledematen bij de meeste buideldieren, en onder de knaagdieren bij *Cheiromys*. Men zou dus deze sporen voor die van apen kunnen houden, doch de voorsten zoowel als de achtersten vertoonen, in plaats van de platte nagels der apen, spitse klauwen aan de vier buitenste vingers, gelijk bij de apen van het geslacht *Ilapale* slechts gevonden worden, waar evenwel de duim niet zoo van de vingers af staat.” Ten opzichte van de plaatsing der voetsporen merkte genoemde geleerde op, dat zij aantoonen, dat het dier zoo geloopt heeft als men in Duitschland gewoon is *schwüren* te noemen, en dat men in Frankrijk *en fauchant* noemt, dat is de rechter- en linkerpooten op bijna de zelfde lijn plaatst, en wel zoo, dat tevens de toppen der teenen niet naar buiten of binnen gewend zijn, maar recht naar

voren staan. Beide ziet men slechts van zoogdieren die hoog op de pooten staan, en niet van reptilen die allen laag bij den grond zijn, en steeds twee rijen voetsporen vormen die vrij ver van elkander afstaan, en waarbij de teenen naar buiten zijn gekeerd. Ook naderen de beide achterpooten de voorpooten tot op een afstand van anderhalf duim, en een hagedis of krokodil kan zijne pooten niet zoo dicht bijeen brengen, omdat zijn romp daartoe te lang is en zijne pooten daartoe te kort zijn. Bij een rechtopzittenden kikvorsch zou zoo iets eerder mogelijk zijn, maar toch zouden de sporen ook hier niet op eene enkele rij liggen. Hoe het ook zij, het dier heeft in den stap gelooopen, dit is zeker, want de pooten zijn niet uitgegleden; en niet minder zeker is het dat een dier hetwelk voetzolen van 12 duim lengte had, een schepsel geweest moet zijn van minstens 8 tot 12 voet lengte van den snuit tot den staart.

Ook de graaf VON MÜNSTER hield deze voetstappen voor reptilensporen, omdat alle zoogdieren met afstaande duimen zooltredders zijn. Hij noemt de batrachiërs als voorbeelden van reptilen met losse duimen en met voorpooten die kleiner zijn dan de achterpooten; de salamanders als voorbeelden van reptilen die in den stap loopen; en den kameleon als het eenige voorbeeld van een reptiel dat *schnürende* loopt.

CROIZET en LAURILLARD houden deze voetstappen wel voor reptilensporen, maar meenen dat de zoogenoemde duim slechts een vleeschachtig aanhangsel zonder nagel is, waardoor het naar buiten gericht zijn verklaard wordt. Met groote waarschijnlijkheid behooren zij aan een salamanderachtig dier, daar ook de salamanders vier teenen aan alle ledematen en naakte voetzolen bezitten.

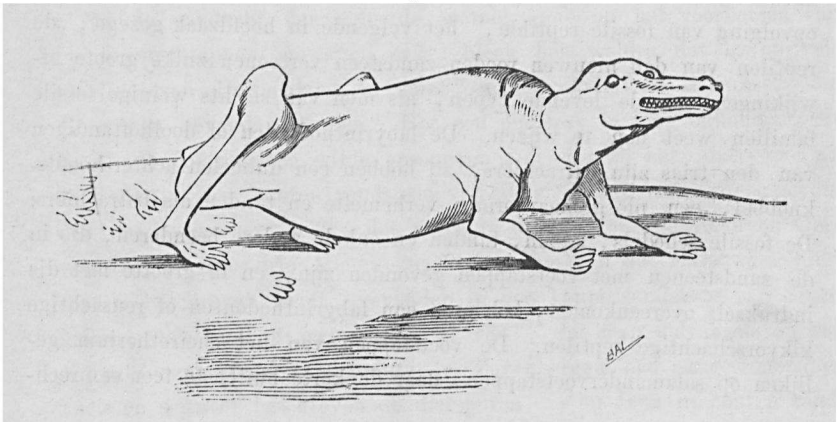
Nu de aandacht der geleerde wereld eens op het voorkomen van fossile voetstappen gevestigd was, bleek het weldra dat er op vele plaatsen van Duitschland in zandsteen afdruksels en indrukksels van diersporen gevonden werden. Het zou ons hier te lang ophouden, als ik al die vindplaatsen wilde opsommen; genoeg zij het, dat CORTA afdruksels in den bonten zandsteen van Pölzig nabij Weissenfels gevonden en beschreven heeft; dat LASPE in den bonten zandsteen bij Gera voetstappen met drie teenen heeft gevonden; en dat PLEININGER diersporen beschreven heeft, gevonden in den keuperzandsteen van Stuttgart. Ook meldde HÄIDINGER, in 1841, dat men afdruksels op den Karpathenzandsteen van Bajutz in Zevenbergen had aangetroffen; en KOCH en SCHMIDT beschreven de diersporen die bij Jena in bonten zand-

steen voorkomen. Al die diersporen, hoewel in sommige opzichten van elkander verschillend, schenen toch allen van dieren met het *Cheirotherium* verwant, afkomstig te zijn. Ook in Engeland heeft men op vele plaatsen cheirotherium-sporen gevonden, zoo als te Storcton-Hill bij Liverpool, door CUNNINGHAM beschreven; te Tarporlay in Cheshire, door EGERTON bekend gemaakt; en vooral te Greensell bij Shrewsbury, waarvan WARD in 1839 een verslag gaf aan de *British Association* te Birmingham. Doch het belangrijkste van alles was het volgende: nooit had men, noch in Duitschland, noch in Engeland, ooit in de zandsteenlagen die de voetsporen opleverden, gedeelten van het geraamte of tanden van een dier gevonden, dat die voetstappen in den bodem kon hebben gedrukt. Eens slechts hadden de werklieden in de steengroeve te Hessberg een geraamte ontmoet, doch, onkundig van de onschatbare waarde van dat voorwérp, hadden zij de steenplaten die het bevatte, in den vloer van een oven gemetseld. Slechts eene teekening van dat geraamte, door den heer SICHLER uit het geheugen geteekend en door hem aan prof. VOIGT te Jena gezonden, en twee stukjes van eene rib die niets kenmerkends vertoonen, zijn alles wat er van bekend is. Wat wonder dus dat het nieuws met groote belangstelling vernomen werd, dat de bovengenoemde WARD in de steengroeve van Shrewsbury eenige schedelbeenderen en bekkenbeenderen gevonden had, die hoogst waarschijnlijk van het cheirotherium afkomstig waren. Hij was verstandig genoeg die onschatbare beenderen te zenden aan den grooten dierkenner RICHARD OWEN, en deze heeft in eene uitvoerige en scherpzinnige verhandeling, door hem in de vergadering van britsche natuurvorschers te Plymouth voorgelezen, onder den titel „over de opvolging van fossile reptilen,” het volgende in hoofdzaak gezegd: „de reptilen van den nieuwen rooden zandsteen vertoonen zulke groote afwijkingen van de levende typen, als men van slechts weinige fossile familiën weet aan te wijzen. De labyrinthodonten of doolhoftandigen van den trias zijn batrachiërs, zij hebben een dubbelen achter-hoofdsknobbel, een ploegschaarvormig verhemelte en tanden als batrachiërs. De fossile schedels, kaken, tanden en enkele andere beenderen, die in de zandstenen met voetstappen gevonden zijn, en in grootte met die indrukzels overeenkomen, behooren aan labyrinthodonten of reusachtige kikvorschachtige reptilen. De voetstappen van het cheirotherium gelijkten op salamandervoetstappen, daar de korte buitenste teen een rech-

ten hoek vormt met de middellijn van de middenste teen, maar zij verschillen van de voetstappen van alle bekende batrachiërs of andere reptilen. Zij vertoonen een voetzool met tepeltjes bedekt als van sommige zoogdieren, maar die ook gelijken op die welke op de voetzool van zekere soorten van gecko aangetroffen worden. Het nabij elkander zijn van de rechter- en linkersporen duidt een dunner lijf aan, of wel langere en meer vertikale pooten dan de staartlooze batrachiërs van onzen tijd hebben. In het moeielijke vraagstuk van den aard en de gestalte van het dier, dat de cheirotherium-voetstappen op den triaszandsteen heeft achtergelaten, moeten wij niet vergeten, dat de labyrinthodonten batrachoïde reptilen zijn, die zoowel van alle bekende batrachiërs als van alle andere reptilen verschillen. Maar wij moeten ook niet vergeten, dat de weekhuidige batrachiërs geen vaste type van uitwendigen vorm bezitten, gelijk de thans bestaande hogere reptilen-orden, want de padden en kikvorschen met breede en platte lichamen gelijken op schildpadden, vooral op de zachthuidige slijkschildpad of *Trionyx*; andere batrachiërs, gelijk *Coecilia*, gelijken op slangen; een derde groep, de water- en landsalamanders, vertegenwoordigen de hagedisachtigen; en onder de reptilen met blijvende kieuwen, de perennibranchiaten, zijn er soorten zoo als *Siren*, die uitwendige kieuwen vereenigen met het lichaam van visschen zonder buikvinnen."

Maar genoeg voorzeker om aan te toonen, dat wij deze merkwaardige voetstappen van het cheirotherium, ten gevolge van OWEN'S onderzoek, moeten houden niet als voortgebracht door een buiddier of soort van

Fig. 13.



kangocroe, niet door een aap of vierhandig zoogdier, maar door een reusachtigen kikvorsch, hoewel zeer verschillend van de kikvorschen onzer dagen. De bekende afbeelding door OWEN van het labyrinthodon gegeven en de wijze waarop de cheirotherium-voetstappen door dat zonderlinge dier gemaakt zijn, heb ik ter verduidelijking (fig. 13) hiernevens geplaatst. En eindelijk moet ik nog vermelden, dat er in TEYLER's museum te Haarlem eenige huidschilden voorkomen, die gevonden zijn in de zelfde steengroeve te Hildburghausen, waaruit de platen met voetsporen afkomstig zijn, en die men dus met groote waarschijnlijkheid als gedeelten van het huidbekselsel van het cheirotherium of den labyrinthodon mag houden.

(Het slot volgt.)
