

DE TERUGGANG VAN DE GLETSCHERS.

DOOR

R. S. TJADEN MODDERMAN.

Aan de talrijke reizigers, die jaarlijks de Alpenlanden bezoeken, is het door eigen aanschouwing of verhalen van anderen bekend, dat in den laatsten tijd de gletschers zich vrij algemeen minder ver uitstrekken dan vroeger.

Een sprekend voorbeeld daarvan is de Rosenlaugletscher. De accurate BAEDERER zeide daarvan in 1859: (*Die Schweiz*, 8e Aufl., S. 116) «De gletscher ligt $\frac{1}{2}$ uur ten zuiden van Rosenlauibad». Doch in de 21^{ste} uitgave van 1885, dus een vierde eeuw later, heet het: «de gletscher is in de laatste tientallen van jaren zoo afgesmolten, dat men (van Rosenlauibad komend) $1\frac{1}{2}$ —2 uur te klimmen heeft, wil men er een overzicht van krijgen.»

Hetzelfde geldt van vele andere gletschers en wel dikwerf in die mate, dat het landschap daardoor een geheel ander aanzien gekregen heeft. Bergtoppen, vroeger met ijskorsten bedekt, zijn thans kaal en gletschers die eertijds in de vlakten afdaalden tusschen bosschen en weilanden hebben zich thans op de hoogten teruggetrokken, met achterlating van grauwe, sombere, reusachtige steenwallen, zogenoemde morainen. De achteruitgang der gletschers bedraagt niet zelden eenige kilometers en werd, een 20-tal jaren geleden, de vermindering van het ijsgebied sedert 1850 in verscheidene streken op omstreeks 14 pct., in een deel van het canton Tessino zelfs op 22 pct. geschat. En sinds is de afsmelting nog steeds voortgegaan.

't Kan daarom niet verwonderen, dat men nu en dan de vraag te berde brengt of de gletschers niet overblijfselen zouden zijn van vroegere toestanden. bestemd om langzamerhand voor goed te verdwijnen. De hoogleeraar KILIAN te Grenoble, die sedert jaren een

nauwgezette studie maakt van het bergijs in Dauphiné, is inderdaad van meening dat dit zoo is. In dit aan gletschers eertijds zoo rijke land zijn er vele kleinere, die reeds in 't laatste tijdperk van hun bestaan schijnen te verkeeren; de overigen, die thans nog aanzienlijke oppervlakten beslaan, worden op hun beurt ook reeds aangetast en zullen oogenschijnlijk ten slotte evenzoo grootendeels of geheel versmelten. Doch, gelijk men begrijpen zal, denkt de hoogleeraar met dit beweren niet aan de allernaaste, maar aan een naar gewoon-menschelijke begrippen nog tamelijk verre toekomst. Voor een geoloog is, naar men weet, een eeuw slechts een kort tijdsverloop.

Het meerendeel der geologen is het evenwel hiermede niet eens. Men houdt het er voor dat de huidige afslag van het bergijs een betrekkelijk snel voorbijgaand verschijnsel is en dat het eerlang gevolgd zal worden door een periode van toeneming.

Raadpleegt men de berichten over de vroegere gesteldheid der ijswereld, — de oudste dagteekenen van 't eind der 16^{de} eeuw — dan schijnen er inderdaad periodieke wisselingen te bestaan, zoodat de gletschers beurtelings in uitgestrektheid toe- en afnemen. Die veranderingen zijn van tweederlei graad. De primaire of groote perioden hebben een duur van minstens een halve eeuw en omvatten een voor- en achterwaartsche beweging der ijsvelden over een uitgestrektheid, die in de Alpen een of meer kilometers bedraagt en in de poolstreken nog aanzienlijker is.

Tusschen die primaire perioden loopen secundaire van veel korteren duur; gedurende deze gaat de voet der gletschers eenige honderden meters voor- of achterwaarts. Zij werken in tegenovergestelden zin van de primaire en brengen dus een vertraging te weeg in de vóór- of achterwaartsche verplaatsing door deze laatsten teweeggebracht, zonder die evenwel geheel tot stilstand te brengen.

Voor zoo ver we nu met den gang der gletschers in de Alpen bekend zijn, heeft men een primair aanwassen gehad in 't eind der zestiende en 't begin der zeventiende en vervolgens andermaal op het eind van laatstgenoemde en 't begin der achttiende eeuw. Daar tusschen valt dan een groote periode van teruggang midden in de 18^{de} eeuw, die ongeveer van 1760 af weer voor een tijdperk van nieuwen groei plaats maakte. Men kan niet precies zeggen of die aanwas aanhoudend is voortgegaan tot in de eerste jaren der 19^{de} eeuw; waarschijnlijk wegens de politieke en maatschappelijke beroeringen, ontbreekt het aan gezette waarnemingen uit die tijden. Zoover staat vast, dat de gletschers der Alpen in de jaren 1818—1820 een aanzienlijke

uitbreiding erlangd hadden, sommige zelfs besloegen toen een grooter terrein dan in historische tijden ooit tevoren. Vervolgens kwam die groei tot stilstand en werd tusschen 1820 en in '40 zelfs een secundaire teruggang waargenomen. Doch daarna, tusschen 1855 en 1860, kreeg de aanwas weer de overhand. Van laatstgenoemd tijdstip af, begon een algemeene teruggang, die groote proporties heeft aangenomen en mogelijk nog niet ten einde is. In den loop dezer primaire periode, omstreeks 1876, viel een kleine verandering in tegengestelden zin te bespeuren, die evenwel slechts kort aanhield en eenvoudig den algemeenen aftocht der gletschers iets vertraagde.

Naar het schijnt zijn de primaire veranderingen verschijnselen van algemeenen aard, niet beperkt tot Middel-Europa, maar voor de geheele wereld geldend. Althans, terwijl gedurende de tweede helft der vorige eeuw de ijsbergen der Alpen sterk teruggingen, heeft men, schoon minder sterk, ook de gletschers van Spitsbergen en IJsland zien afnemen. Hetzelfde geldt voor de bergketens van Middel-Azië, het rotsgebergte in de Vereenigde Staten en de bergen van Alaska.

Eindelijk is het ook geconstateerd aan verscheidene gletschers der Anden in Zuid-Amerika. Van de ijswereld van genoemde reusachtige bergketen, waarvan enkele sneeuwtoppen maar weinig voor die van het Himalaja-gebergte onderdoen, wordt sedert jaren studie gemaakt door Dr. RUD. HAUTHAL. Ten bewijze dat ook hier in den laatsten tijd de gletschers afnemen, zond hij photogrammen aan de redactie van »*la Nature*», die ze in het nummer van 5 Dec. 1903 afdruckte; met een artikel van CH. RABOT, waarvan het mijne een vrije bewerking is.

Twee photogrammen stellen den gletscher voor, die van den berg Lanin afdaalt in Argentinië, op 39° 38' Zuider. Breedte. Het eerste is genomen op 24 Mei 1896, dus midden in den herfst van 't Zuidelijke halfroond en laat den gletscher zien op de bergwanden en daarna onder nagenoeg rechten hoek ombuigend, om tusschen twee oude steenwallen in een lang tongvormig gerekte ijsmassa te eindigen. Juist een jaar later, 24 Mei 1897, is het tweede photogram van dezelfde plek genomen. Boven schijnt de gletscher op den eersten aanblik in breedte gewonnen te hebben, doch bij nadere beschouwing ziet men dat die uitbreiding slechts uit losse, versch gevallen sneeuw bestaat. Doch groot is de verandering benedenwaarts. De gletscher eindigt een eind boven de rechtsche ombuiging, het tongvormig verlengstuk is geheel weggesmolten en tusschen de kale steenwallen ziet men slechts het afvloeiend water.

Als tweede voorbeeld van gletscher-afslag geeft HAUTHAL photographen van den berg Palmaleda in Patagonië, met zijn in de fjord »Ultima Esperanza» afdalenden gletscher (51°50' Z.Br.) Een vergelijking van de twee afbeeldingen, waarvan de eerste van Dec. 1897 en de tweede van Jan. 1900 dagteekent, doet zien dat de gletscher in die twee jaar, schoon hij nog altijd tot de fjord schijnt te reiken, in zijn benedeneind over een aanzienlijke lengte zeer versmald is.

SIR MARTIN, die in 1898 Vuurland bezocht, deelt in zijn in 1902 verschenen reisbeschrijving een interessant voorbeeld mee van ijs-afslag. Afgaande op de beschrijving van DARWIN, die op zijn tochten met de »Beagle» (1831—'36) ook de Zuidelijke punt van Z.-America bezocht, had hij gemeend dat de ijsbergen, ten noorden en westen van den Sarmiento (57° Z.Br.) tot de zee zouden afdalen. Doch in '98 bereikten ze die niet meer: tusschen zee en gletschers vond hij met dichte bosschen begroeide morainen..

Uit het voorgaande is duidelijk dat men reden heeft aan te nemen, dat de primaire perioden, waarin de gletschers beurtelings af- en toenemen, niet alleen voor de Alpen, maar voor de geheele aarde gelden. Toch strekken de waarnemingen zich nog over een te beperkt tijdsverloop uit en zijn te schaarsch en te geïsoleerd om dit met voldoende zekerheid te zeggen. Mocht voortgezet en meer uitgebreid onderzoek dit nader bevestigen, dan ligt het voor de hand de verklaring in een cosmische reden te zoeken, b.v. hierin dat er overeenkomstige periodieke wisselingen bestaan in de hoeveelheden warmte, die de aarde jaarlijks van de zon ontvangt, (aan de zonnevlekken waarvande perioden te kort zijn, schijnt hier niet te denken) of ook dat er temperatuurverschillen bestaan in de hemelruimte, die de aarde met ons geheele zonnestelsel doorijlt.

De kleinere secundaire wisselingen, die wel niet alleen in de Alpen, maar evenzoo wel overal elders zullen voorkomen, doch vermoedelijk niet gelijktijdig en overal op zich zelf staande, zou men dan moeten zien vast te knopen aan periodieke klimaatveranderingen, zooals die met groote waarschijnlijkheid voor 't vaste land van Europa zijn aangetoond door BRÜCKNER.¹

't Zal nauwelijks noodig zijn hierbij te herinneren dat de gletschers,

¹ BRÜCKNER, die de graanoogsten in de verschillende landen van Europa over lange reeksen van jaren heeft nagegaan en op vernuftige wijze tot nitgangspunt nam, onder-

die benedenwaarts stroomen, hoewel oneindig langzamer dan een rivier, van boven aangroeien door de gevallen sneeuw en van onderen afsmelten bij 't afzakken in warmere luchtlagen en dat zij bijgevolg in een warm en droog jaar schijnbaar terug zullen gaan en omgekeerd van onderen aangroeien in een koud en nat. Hoe samengesteld evenwel 't vraagstuk is, kan blijken uit een opmerking van TYNDALL, die aantoonde, dat meerdere ophooping van ijs in een gebergte 't gevolg kan zijn van verhooging van warmte in lagere streken. Door dit laatste moet er meer water verdampen, dat zich dan als sneeuw en ijs afzet tegen de bergtoppen.

In den allerlaatsten tijd zijn er aanduidingen dat in het Alpengebied de afslag der gletschers teneinde spoedt en zal dus denklijk wel spoedig blijken of er thans weer een primaire periode van aanwas begint, dan wel of KILIAN gelijk heeft, die aan een steeds voortgaande langzame ijs-ontmanteling der Alpen gelooft.

Ten slotte verdient nog opmerking dat het besproken onderwerp niet alleen uit een wetenschappelijk oogpunt belangrijk is, maar ook voor landbouw en nijverheid. De gletschers zijn toch de reusachtige voorraadschuren, waaruit de beken en rivieren in het warme jaargetijde voortdurend van water voorzien worden. Na den eersten rijkelijken toevoer in het voorjaar ten gevolge van het wegdooien der sneeuw op de berghellingen, ontvangen de bovenrivieren nagenoeg geen water meer dan 't geen van de gletschers afsmelt. Gaat dus de afslag der ijsvelden, die nu reeds een 40 jaar geduurd heeft, verder door, dan zal er in de sub-alpijnsche streken gebrek aan water komen en reeds nu heeft men in sommige landbouwstreken, zoowel nabij de Alpen als in de Pyreneeën daarover geklaagd. Ook de waterfallen, waarvan men sedert eenige jaren op steeds ruimere schaal gebruik maakt als bron van energie, zullen in vermogen afnemen. Uit een praktisch oogpunt is het dus niet wenschelijk dat KILIAN gelijk krijgt en het bergijs zal voortgaan met af te nemen.

(*Vrij bewerkt naar »la Nature» van 5 Dec. 1903.*)

scheidt warme-droge en koude-vechtige perioden. Als centra van de laatste heeft hij aangewezen de jaren: 1705, 1740, 1775, 1815, 1850, 1880 en als die van de warme-droge: 1720, 1760, 1790, 1830, 1860, 1895.

Volgens Engelsche onderzoekers zouden tusschen deze perioden mogelijk kleinere heenvloopen, veroorzaakt door de zonnevlekken.
