

# Zoutgletsjers in Iran

door Josje Kriest  
redactie.kriest@gea-geologie.nl

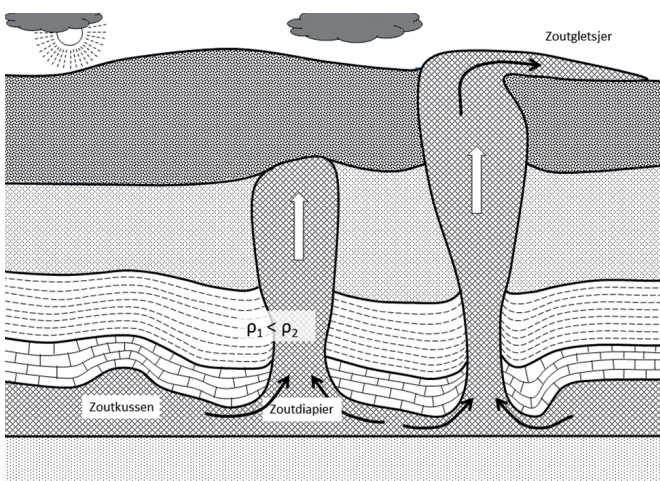
In Nederland zit zout in de ondergrond. Het ligt er niet altijd in een nette laag, maar vertoont soms uitstulpingen naar boven, genaamd zoutdiapieren. Deze diapieren kunnen tot vrij dicht onder het oppervlak reiken, waar ze ontgonnen worden voor keukenzout en strooizout, zoals in Groningen en in Friesland. Diapieren kunnen echter ook boven het aardoppervlak komen te liggen, een fenomeen dat o.a. in Iran te zien is. De diapieren vormen daar zoutgletsjers.

## IJsmassa's van zout

Het fenomeen 'gletsjer' van ijsmassa's die langzaam een helling afglijden, is ons welbekend. Het ijs gedraagt zich als een taai vloeistof die zich intern kan vervormen en reageert op de zwaartekracht. Zout kan dat ook omdat het enigszins plastisch is. Als een grote massa zout op een helling ligt, kan het, net als een ijsmassa, onder invloed van de zwaartekracht langzaam gaan stromen. Mocht de grond niet hellen dan kan het zout zich langzaam verspreiden ten gevolge van het eigen gewicht. In beide gevallen worden dit soort bewegende zoutmassa's zoutgletsjers of *namakiers* genoemd. Het klimaat ter plaatse moet wel extreem droog zijn. In een nat klimaat zou het zout dat aan het oppervlak ligt volledig oplossen in regenwater en worden afgevoerd.

Om te kunnen stromen, moet er een gestage toevoer van zout aanwezig zijn. Dat zout komt vanuit de ondergrond: van dikke pakketten steenzout (haliet oftewel NaCl). Zoutdiapieren kunnen ontstaan als een laag zout begraven ligt onder een dik pakket sediment. Het relatief plastische - dus beweeglijke - zout kan onder invloed van de druk van het bovenliggende materiaal gaan vloeien. Het probeert dan omhoog te gaan, door de overliggende pakketten heen. Dit is o.a. mogelijk bij een breuk in het gesteente. Zo gauw dat omhoog vloeien begint, zal zout van elders in de richting van de locatie waar de beweging begon, gaan migreren. Op die plek wordt dus steeds nieuw zout aangevoerd. Hierdoor gaat de beweging omhoog verder en een zoutdiapier wordt gevormd, die soms tot het aardoppervlak reikt. Als de toevoer van onderaf doorgaat, ontstaat er aan het aardoppervlak een zoutgletsjer (afb. 1).

Zoutgletsjers kunnen verschillende vormen hebben: waaivormig, tongvormig, als een paddenstoel bovenop een diapier, en als dikke lagen. Zoutgletsjers zijn, vergeleken bij ijsgletsjers, vrij



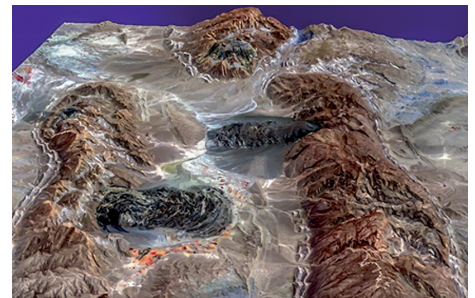
Afb. 1. De vorming van zoutgletsjers. Bron: F. Kunst

klein. Een ijsgletsjer kan honderden kilometers lang worden, een zoutgletsjer door de gelimiteerde zoutaanvoer hooguit enkele tientallen kilometers.

## Zagros Gebergte

Zoutdiapieren die het oppervlak bereiken in een droog klimaat vinden we veel rond de Perzische Golf. In dit gebied zijn zo'n honderd zoutdiapieren te vinden en we vinden daar ook zoutgletsjers, zoals in het Zagros Gebergte van Iran (afb. 2). Daar zijn zoutgletsjers tot wel 300 meter hoog te vinden. Er worden nog steeds zoutgletsjers gevormd.

Afb. 2. Zoutgletsjers in Iran. De twee zwarte formaties zijn de zoutgletsjers. De donkere kleur komt van klei die mee naar boven is gekomen. De bruine formaties vertonen anticlines.  
Foto: NASA



Het zout dat in Iran de gletsjers vormt is zeer oud: het komt uit de Hormuz Formatie, die dateert van Laat-Precambrium tot Vroeg-Cambrium. Het Zagros Gebergte zelf is gevormd in het Tertiair (Mioceen tot Plioceen), toen de Arabische plaat met de Iraanse plaat botste. Het zout speelde in die gebergtevorming een belangrijke rol als 'glijmiddel' voor overschuivingen. De diapieren zijn deels al vóór de gebergtevorming ontstaan en dus meegenomen in de deformatie. Andere zijn later ontstaan, op de toppen van de anticlines in het berggebied.

## Zoutgletsjers in Duitsland

Ook in West-Europa komen zoutgletsjers voor. Een groep Duitse onderzoekers heeft in seismische secties van het Noordwest-Duitse Bekken zoutgletsjers ontdekt. De ontdekking is gedaan met 3D-seismiek in een gebied dicht bij de Noord-Nederlands grens. De gletsjers, die zich thans op zo'n twee kilometer diepte bevinden, zijn gevormd uit Zechstein-zout (uit het Perm) dat in het Laat-Trias via een - door een breuk opengebroken - diapier het toenmalige aardoppervlak bereikte. De zoutgletsjers zijn er goed gepreserveerd omdat continentale afzettingen het zout afgedekt hebben. De seismiek toont aan dat er door de tijd heen enkele gletsjers boven elkaar zijn afgezet. Die continentale sedimenten zijn 'redbeds': klastische afzettingen uit een droog klimaat. In het Laat-Trias was het klimaat in dit deel van de wereld inderdaad uiterst droog, want het lag in het midden van het supercontinent Pangea.

## Literatuur

- Hobart King, *Geology* 2015.
- M. Mohr, e.a. Subsurface seismic record of salt glaciers in an extensional intracontinental setting (Late Triassic of north-western Germany). *Geology*, November 2007, v. 35, no. 11, p. 963-966.
- Arian, M. en Noroozpour, H. Tectonic geomorphology of Iran's salt structures. *Open Journal of Geology*, 2015, 5, p. 61-72.