

Geo-reizen: Canada/USA augustus/september 2014.

De onderstaande informatie is afkomstig van: www.georeizen.nl

Een reis door het hooggebergte, de gletsjers van nu en glaciële verschijnselen uit de laatste ijstijd. Maar ook dinosauriers, Burgess Shales en spuitende geysirs.

Sinds de stabilisering van het Canadese schild was het westelijk gedeelte van Noord Amerika het toneel van voortdurende gebergtevorming. Als gevolg van de platentektoniek botste het miljarden jaren oude schild tegen de jongere sedimenten ten westen daarvan. Dit zorgde voor een gevarieerd landschap: golvende prairies en een ruig gebergte ten westen daarvan. Overweldigend natuurschoon; de aanwezigheid van vele nationale parken, zowel in de VS als in Canada, zegt genoeg. We bezoeken onder andere: Yellowstone, Glacier/Waterton en Banff/Jasper met de Icefields Parkway.

De excursie voert van Jasper in de Canadese Rockies naar Billings bij het Yellowstone Park in de Verenigde Staten.

Geologisch zeer interessant met als hoogtepunten:

- De "hot spot" Yellowstone in Wyoming met zijn geysers en sinterterrassen en andere geologische hoogtepunten
- Banff-Jasper National Park op de grens van Alberta en Brits Columbia met de Columbia Icefields
- De Front Ranges met hun talloze overschuivingen en enorme opeenstapeling van sedimenten
- De Burgess Shale fauna uit het Cambrium. We gaan hier echter niet naar de oorspronkelijke wallcott quarry waar weinig meer te vinden is en het strikt verboden is zelf te exploreren, maar we bestuderen voorkomens verder naar het zuiden waar we zelf nog wel mogen zoeken
- Een uitstapje naar de badlands van Alberta en de dinosaurussen van het Tyrrell Museum in Drumheller
- Het Waterton/Glacier National Park op de grens tussen Montana, Alberta en Brits Columbia
- Adembenemende bergwandelingen door 2 miljard jaar gesteentegeschiedenis in de omgeving van Bozeman, Montana.
- Devonische fossielrijke koraalriffen
- Devils Tower, een in alle opzichten opvallend stuk 'hard rock' midden tussen sedimentaire gesteenten

Algemeen:

De Rocky Mountains, ook wel het Rotsgebergte, is een hooggebergte in het westen van Noord-Amerika.

De 'Rockies' beslaan een gebied met een lengte van meer dan 4800 km vanaf New Mexico door de Verenigde Staten naar Canada en Alaska.

De hoogste top is de Mt Elbert, in Colorado op 4402 m boven zeeniveau. Het gebergte ligt tussen de Great Plains aan de oostkant en heeft een serie bassins en laagtes aan de westkant. Het vormt tevens de Continental Divide, de waterscheiding tussen de rivieren die enerzijds in de Atlantische Oceaan en de Noordelijke IJsee en anderzijds in de Grote Oceaan uitmonden.

De Rockies zijn ontstaan tijdens de Laramide orogenese, een klassieke situatie van subductie van een oceanische tektonische plaat onder de continentale korst. De Laramide orogenese vond circa 80 tot 35 miljoen jaar geleden plaats, waarbij onder andere het enorme Colorado Plateau een goede 3 km omhoog gedrukt werd. De respons van het landschap was de aanleiding voor het ontstaan van enkele van de mooiste Nationale Parken in de VS en Canada.

Canada Geologie

Imposant natuurschoon en indrukwekkende geologie: de Rocky Mountains!

We beginnen de reis in Calgary, Alberta, gelegen op de fundering van het

Geo-reis: Canada/USA 2014

miljarden jaren oude Canadese schild. Op het programma staan hier de badlands, het Tyrrell Museum en Dinosaur Park in Drumheller. Vervolgens trekken we westwaarts naar de Foothills en de enorme opeenstapeling van sedimenten die de echte Rockies vormen. Hier maken we o.a. kennis met de wereldberoemde Cambrische fossielen uit de Burgess Shale. Voor die-hards bestaat de mogelijkheid om de originele vindplaats hiervan te bezoeken onder leiding van een plaatselijke geoloog/gids. Een goede conditie is noodzakelijk. Het is een dagtocht te voet van 20 km waarbij een hoogteverschil van 700 meter overbrugd dient te worden. Voor de "achter"-blijvers wordt er een ander geologisch tocht georganiseerd naar Lake O'Hara: een spectaculair wandel gebied op de grens van de subalpine en alpine zone. Ook zullen we een soortgelijke fauna verder naar het zuiden bestuderen op een meer toegankelijke plaats.

De tektonische structuur van de Rocky Mountains met zijn spectaculaire overschuivingen, breuken en plooiën wordt uit de doeken gedaan tijdens de rit van Calgary naar Banff, Lake Louise en Jasper. Gedurende de ijstijden was westelijk Canada bedekt met een enorme ijskap. Restanten hiervan zijn nog te zien in de Columbia Icefields en de grote zijmeren. Ook de stratigrafie van het gebergte komt aan bod. Een zeer fraai Devonisch rif wordt in detail bekeken.

De oudste gesteenten van de Rocky mountains bevinden zich in Waterton Lakes National Park, op de grens van Canada en de Verenigde Staten. Hier komen Pre-Cambrische stromatolieten voor en sedimentaire verschijnselen zoals ripple marks, mudcracks en afdrucken van zoutkristallen in de rode en groene argillites van Red Rock Canyon. Op weg hier naar toe komen we door een gebied van kolenmijnen. Ook hier komen trilobieten voor gelieerd aan de Burgess Shale fauna.

Op diverse plaatsen onderweg wordt aandacht besteed aan de cultuur van de oorspronkelijke bewoners zoals die te zien is in pictographs en tipi rings. Zeer bijzonder is Head-smashed-in-buffalo-jump, een UNESCO World Heritage Site waar getoond wordt hoe natives jacht maakten op bisons.

Een geologische excursie in dit gedeelte van de wereld zou niet compleet zijn zonder een bezoek aan een originele western saloon.

USA Geologie

Net over de grens met de Verenigde Staten verandert de geologie uiteraard niet plotsklaps. Maar gaandeweg langs de routes van het fameuze pioniers duo Lewis en Clark beginnen we de invloeden van de hotspot Yellowstone waar te nemen. Zowel culturele als geologische geschiedenis wordt door de bergketen ten noordoosten van Bozeman blootgelegd, waar we tijdens een wandeling naar o.a. Sacagawea's Peak lopen. Deze regio wordt gedomineerd door de Bridger Range, welke een uitgesproken geologisch verleden heeft, met gesteenten die uiteenlopen van 2,5 miljard jaar oude metamorfe gneisen, Proterozoïsche conglomeraten, en een reeks Paleozoïsche en Mesozoïsche gesteentelagen die zijn afgezet in warme epicontinentale zeeën. De Bridger Range werd gevormd door een vijftal gebergtevormende perioden die, tezamen met de gevolgen van 'the waxing and waning' van de noordelijke gletsjers het huidige landschapsbeeld bepaalden.

Verder naar het zuiden maakt de Bridger Range plaats voor de geologische setting van Yellowstone. Yellowstone kent een complexe ontstaansgeschiedenis, en de vorming van het landschap vindt nog steeds actief plaats, getuige de vele geisers, maar ook de indrukwekkende bodemdalingen en -stijgingen (tot wel 5 cm per jaar!).

Yellowstone ligt aan het noordoostelijke einde van de Snake River Plain, een grote boogvormige structuur door de bergen die zich uitstrekt van Boise, Idaho ongeveer 650 km naar het westen. De Snake River Plain geeft de route van de Noord-Amerikaanse Plaat weer over de afgelopen 17 miljoen jaar, toen het door platentektoniek over een stationaire mantel hotspot bewoog. Het landschap van het hedendaagse Yellowstone National Park is de meest recente manifestatie

van deze hotspot onder de korst van de aarde.

De Yellowstone Caldera is het grootste vulkanische systeem in Noord-Amerika . Het wordt aangeduid als een "supervulkaan" omdat de caldera werd gevormd door uitzonderlijk grote explosieve uitbarstingen. De magmakamer die onder Yellowstone ligt wordt geschat op een aangesloten kamer , ongeveer 60 km lang , 30 km breed, en 5-12 km diep. Zeer recentelijk werd echter ontdekt dat die omvang veel groter is dan ooit gedacht: mogelijk 90 km lang en tot wel 15 km diep.

De huidige caldera ontstond door een catastrofale uitbarsting die 640.000 jaar geleden plaatsvond, die meer dan 1000 km³ (pyroclastisch) as en gesteente uitstootte

(ruim 1.000 keer groter dan de uitbarsting van Mount St. Helens in 1980). Het produceerde een caldera van bijna 1 km diep en 72 bij 45 km groot, en liet de Lava Creek Tuff achter, met diktes tot wel 1 km. De meest gewelddadige uitbarsting, die 2,1 miljoen jaar geleden plaatsvond, was nog eens 2,5 keer zo groot en creëerde de rotsformatie bekend als de Huckleberry Ridge Tuff. Deze enorme uitbarstingen gingen niet zonder gevolgen voor de rest van het continent (en de aarde als geheel).

'Beheerste' vulkanische activiteit, met daarmee vele aardbevinkjes, spreiden heden ten dage het toneel voor een keur aan hydrothermale activiteit.

De meest aansprekende zijn uiteraard de vele geisers (er zijn er nog zo'n 645 actief, met Old Faithful als betrouwbaarste) en de travertijn- en sinterterrassen

die in Yellowstone voorkomen. Behalve dat ze fascinerend als geologisch fenomeen zijn, vormen ze ook interessante geochemische studieobjecten, en we zullen daar dan ook zeker bij stilstaan. Het bijzondere thermochemische milieu van deze hydrothermale hoogstandjes geeft ook nog eens aanleiding tot bijzondere (micro)biologische gezelschappen, waarbij microbiële matten zeer kleurrijke tafereelen opleveren (zoals bijvoorbeeld Grand Prismatic Spring).

Dag 1 zaterdag:

Vliegreis Amsterdam – Calgary. Vertrek 12.30 uur. Vliegduur 9 uur. Aankomst te Calgary zelfde dag.

Dag 2 zondag:

Drumheller/Brooks: Een uitstapje naar de badlands van Elberta en Dinosaur Valley. Bezoek aan het Tyrrell Museum. Overnachting in Calgary

Dag 3 maandag:

Van Calgary via Banff en de Icefields Parkway naar Jasper. Een overweldigend berglandschap. We stoppen uiteraard bij de Columbia gletsjer voor een stukje glaciaal geologie.

Deze gletsjer is de bron van de Athabasca Rivier die in de Noordelijke IJszee uitstroomt.

Overnachting te Jasper

Dag 4 dinsdag:

In de morgen maken we een tocht over Maligne Lake en bekijken we Maligne Canyon.

Hierna reizen we terug naar de omgeving van Banff waar we overnachten.

Dag 5 woensdag:

Deze dag wordt geheel besteed aan de geologie van de Front Ranges met zijn vele overschuivingen en enorme opeenstapeling van sedimenten.

We bezoeken Devonische riffen in de buurt van Canmore. Bezoek aan Lake Louise.

Dag 6 donderdag:

We reizen door naar het zuiden via Radium Hot Springs en Cranbrook. Hier gaan we zoeken naar trilobieten.

Aangezien de oorspronkelijke walcott quarry in de Burgess Shale bij Fields behoorlijk uitgeput is en daar geen hamer meer gebruikt of fossiel meegenomen mag worden, vormt de site bij Cranbrook een uitstekend alternatief.

Geo-reis: Canada/USA 2014

Dag 7 vrijdag:

Bezoek aan de Fernie Coal Mine en Head Smashed in Buffalo Jump en doorreis naar Waterton.

Dag 8: zaterdag:

Vandaag gaan we de grens over van Canada naar de VS. We reizen met een omweg door het prachtige Glacier National Park naar Great Falls.

Dag 9: zondag:

Vanuit Great Falls rijden we over mooie mountain highways in de richting van Bozeman.

Vanuit Bozeman besteden we twee dagen aan gemoedelijke bergwandelingen door ruim 2 miljard jaar gesteentegeschiedenis van de Sacagawea en Bear Basin gebergten, met talloze ontsluitingen waar een uiteenlopend spectrum van sedimentaire, metamorfe en vulkanische gesteenten –waarvan vele met interessante structurele eigenschappen– de revue passeert.

Dag 10: maandag:

Bozeman, deel twee. Nog i dag om te gebieten van bergwandelingen door ruim 2 miljard jaar gesteentegeschiedenis.

Dag 11: dinsdag:

De komende 3 dagen besteden we in het almighty Yellowstone National Park. Yellowstone, en de omgeving ervan, bieden een keur aan spectaculaire geologische fenomenen. We staan stil bij de ontstaansgeschiedenis van Yellowstone en de regio, die een periode bestrijkt van 2,7 miljard jaar maar waarin enorme hiaten voorkomen. Terwijl we ons een weg banen door die geschiedenis komen we in aanraking met vulkanologische, hydrothermale, geochemische en glaciële toppers in een adembenemende setting.

Dag 12: woensdag:

Yellowstone e.o. zie dinsdag

Dag 13 donderdag:

Yellowstone e.o. zie dinsdag

Dag 14 vrijdag:

Vandaag maken we een uitstap richting het oosten van Wyoming om een bezoek te brengen aan Devil's Tower. Devil's Tower is in alle opzichten een opvallende vertoning van 'hard rock' in een omgeving van sedimentair gesteente. Over de ontstaansgeschiedenis gaan meerdere verhalen, die we gaan beproeven. Overnachting te Sheridan.

Dag 15: zaterdag:

Op deze dag moeten we helaas afscheid nemen van het geologische- en natuurschoon en begeven we ons naar het vliegveld in Billings, om daar richting Amsterdam te vertrekken.

Dag 16: zondag:

Aankomst in Amsterdam