

Bijlage 3. Achtergrondinformatie en bronnen bij hazards Tungurahua

In deze bijlage vind je achtergrondinformatie die je kan helpen bij taak 1: het maken van een hazard-kaart en profielen en het analyseren van de verschillende typen hazards en hun eigenschappen. Deze bijlage begint met meer algemene informatie over vulkanisme, bijbehorende hazards en hun eigenschappen. Aan het einde van de bijlage vind je specifieke informatie over hazards rond de vulkaan Tungurahua, inclusief foto's, tabellen en grafieken.

Soorten vulkaanuitbarstingen	2
Hawaiiaanse-type	2
Stromboli-type	2
Vulcano-type.....	2
Pliniaans-type	2
Vulkanische explosiviteits index - VEI	3
Gevolgen vulkaanuitbarstingen	4
Pyroclastische stroom	5
Lahar.....	5
Asregen	5
Tsunami's.....	6
What are volcano hazards?	6
Achtergrond informatie vulkanische hazards Tungurahua	7
Ruimtelijk spreiding, dispersie hazards Tungurahua	7
Asregens Tungurahua	7
Pyroclastische stromen Tungurahua.....	8
Relatie helling vulkaan en eigenschappen hazards Tungurahua	9
Herhalingsperiode (frequentie) hazards Tungurahua.....	9
Aardbevingen Tungurahua	9
Lahars Tungurahua	11
Herhalingsperiode erupties Tungurahua	13

Soorten vulkaanuitbarstingen

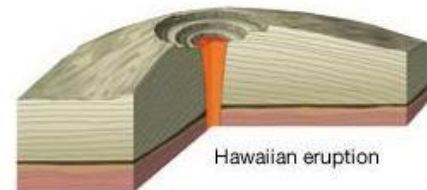
<http://www.vulkanisme.nl/vulkaanuitbarsting/soorten-uitbarstingen.php>

Iedere vulkaan barst op een andere manier uit. De ene vulkaanuitbarsting verloopt heel explosief, terwijl bij de andere eruptie de lava rustig uit de krater van de vulkaan stroomt. Hoe een vulkaanuitbarsting verloopt, hangt met name af van de samenstelling van de magma. Wanneer de magma vloeibaar is en weinig opgeloste gassen bevat, verloopt de eruptie gewoonlijk erg rustig. Maar wanneer de magma veel minder vloeibaar is en veel opgeloste gassen bevat, dan gaat de vulkaanuitbarsting vaak gepaard met explosies. Hierbij wordt vulkanische gesteente en as de lucht in gespoten.

De namen van de verschillende soorten erupties zijn genoemd naar bekende vulkanen die een uitbarsting van dit type hadden. De onderverdeling in eruptiestijlen is echter niet zo zwart-wit. Verschillende eruptiestijlen kunnen elkaar namelijk opvolgen gedurende dezelfde eruptie.

Hawaiaanse-type

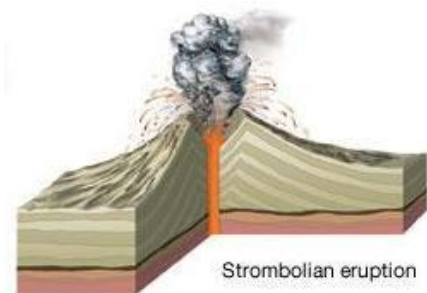
Bij erupties van het Hawaiaanse-type verschijnt zeer vloeibare lava aan het aardoppervlak waarin weinig gas is opgelost. Deze vloeibare lava stroomt vervolgens relatief snel de vulkaanhelling af. Omdat de lava zo vloeibaar is, verspreidt deze zich over een groot oppervlak. Hierdoor ontstaan vulkanen met een flauwe helling, die beter bekend zijn als schildvulkanen.



Wanneer een vulkaanuitbarsting in ondiep water plaatsvindt, spreekt men van freatische erupties. Freatische erupties verlopen vaak zeer heftig. Het water dat de kraterpijp binnenstroomt gaat explosief over in waterdamp. Als gevolg van een snelle afkoeling van de magma door het water, versplintert het magma tot kleine glasscherfjes.

Stromboli-type

Erupties van het Stromboli-type zijn onregelmatig en gaan gepaard met explosies. Pyroclastica worden niet erg hoog de lucht in gespoten. Een hoge druk van gassen in de kraterpijp zorgt ervoor dat de lava als het ware explodeert. De druk in de kraterpijp wordt echter met enig regelmaat ontlast, waardoor er geen grote eruptiewolken worden gevormd.



Vulcano-

Erupties van het en produceren naast De aswolk boven 10-20 km hoog over een groot gebied verspreidt.



type

vulcano-type zijn heftiger dan die van het Stromboli-type een lavastroom sterk gefragmenteerde lavastenen en as. een vulkaan die uitbarst volgens het vulcano-type kan wel worden. De vulkanische as wordt vervolgens door de wind



Pliniaans-type

Bij plinische erupties wordt een enorme zuil van pyroklastica (lava, vulkanische gesteente, as en gas) met snelheden tot honderden meters per seconde de stratosfeer tot een hoogte van soms wel 45 km. Als zo'n eruptiezuil inzakt kan een dodelijke aslawine ontstaan van heet gas en pyroklastica, die met hoge snelheid van de hellingen van de vulkaan afraast. Dit noemt men een pyroklastische stroom. Pliniaanse erupties zijn de meest explosieve en krachtige vulkaanuitbarstingen van allemaal. Een

Een risicoanalyse voor het gebied rond de vulkaan Tungurahua, Ecuador. Pr

voorbeeld van een vulkaanuitbarsting van het pliniaans-type is de eruptie van Mount St. Helens op 18 mei 1980.

<http://www.vulkanisme.nl/vulkaanuitbarsting/vei.php>

Vulkanische explosiviteits index - VEI

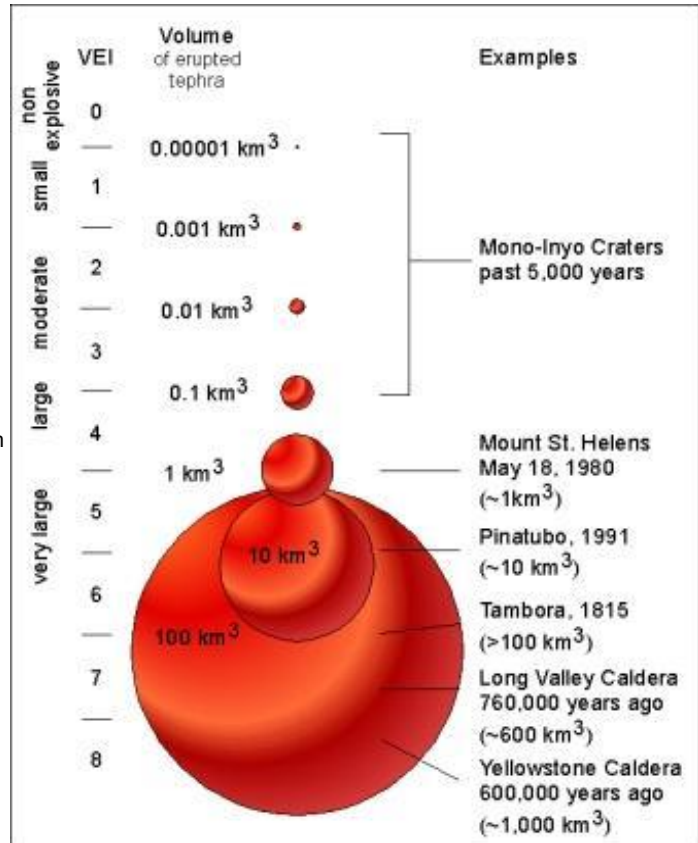
De vulkanische explosiviteits index of afgekort VEI is een maat voor de explosieve kracht van een vulkaanuitbarsting. De Vulkanische Explosiviteits Index is in het leven geroepen om een relatieve meting van de explosiviteit van vulkanische uitbarstingen te kunnen geven. Deze index is een logaritmische schaal die loopt van 0 tot 8. Dit betekent dat elke eenheid hoger een 10 keer zwaardere explosieve kracht heeft. Bij de toekenning van een VEI waarde aan een eruptie wordt gekeken naar verschillende factoren, waaronder volume van het uitgestoten pyroclastische materiaal, de hoogte van de eruptiekolom en de duur van de eruptie.

VEI	Omschrijving	Hoogte rookpluim (in km)	Hoe vaak	Voorbeeld
0	niet-explosief	<0,1	dagelijks	Kilauea
1	vriendelijk	0,1-1	dagelijks	Stromboli
2	explosief	1-5	wekelijks	Galeras, 1992
3	zwaar	3-15	jaarlijks	Ruiz, 1985
4	gewelddadig	10-25	10-tallen jaren	Galunggung, 1982
5	aanvallend	>25	100-tallen jaren	St. Helens, 1980
6	kolossaal	>25	100-tallen jaren	Krakatau, 1883
7	super-kolossaal	>25	1.000-tallen jaren	Tambora, 1815
8	mega-kolossaal	>25	10.000-tallen jaren	Yellowstone, 2.000.000 jaar geleden

De figuur hiernaast geeft het volume weer van vulkanisch materiaal dat de lucht in geslingerd werd bij verschillende explosieve erupties uit het verleden. Ook is de bijbehorende VEI waarde aan de linkerkant van de figuur geprojecteerd.

Wist je dat...?

- ...de VEI schaal enkele overeenkomsten vertoont met de schaal van Richter, die gebruikt wordt om de kracht van aardbevingen te meten. Zowel de VEI als de schaal van Richter gebruiken een logaritmische schaal.
- ...er geen erupties bekend zijn met een VEI groter dan 8. Dit betekent echter niet dat er geen vulkaanuitbarstingen met een VEI waarde van groter dan 8 voor kunnen komen.
- ...de VEI door vulkanologen is ontwikkeld om een schatting te kunnen maken van impact van een vulkaanuitbarsting op het klimaat. Niet zo lang hierna werd bekend dat de hoeveelheid SO_2 gas die de atmosfeer in wordt geslingerd (in plaats van de grootte van de eruptie) bepalend is voor de impact van een vulkaanuitbarsting op het klimaat. Vandaag de dag wordt de VEI vooral gebruikt als maatstaf voor de grootte van een explosieve vulkaanuitbarsting.
- ...grootte explosieve erupties veel minder voorkomen dan kleine erupties. Zo zijn er in de afgelopen 10.000 jaar 4 erupties geweest met een VEI van 7, 39 met een VEI van 6, 84 met een VEI van 5, 278 met een VEI van 4, 868 met een VEI van 3 en 3.477 explosieve erupties met een VEI van 2.



<http://www.vulkanisme.nl/vulkaanuitbarsting/gevolgen-vulkaanuitbarstingen.php>

Gevolgen vulkaanuitbarstingen

De meeste vulkaanuitbarstingen vinden plaats in dunbevolkt of onbevolkt gebied. Wanneer een vulkaanuitbarsting wel in dichtbevolkt gebied plaatsvindt, kan een vulkaanuitbarsting toch een groot aantal menselijke slachtoffers veroorzaken. Hieronder is een lijst met de meest dodelijke vulkanische erupties afgebeeld. Aantal dodelijke slachtoffers Naam vulkaan, gebied Jaartal (n.Chr.) Voornaamste doodsoorzaak

92.000	Tambora, Indonesië	1815	Hongersnood
36.417	Krakatau, Indonesië	1883	Tsunami
29.025	Mt. Pelee, Martinique	1902	Pyroclastische stroom
25.000	Ruiz, Colombia	1985	Modderstromen
14.300	Unzen, Japan	1792	Instorting vulkaan, tsunami
9.350	Laki, IJsland	1783	Hongersnood
5.110	Kelut, Indonesië	1919	Modderstromen
4.011	Galunggung, Indonesië	1882	Modderstromen
3.500	Vesuvius, Italië	1631	Modderstromen, lavastroom
3.360	Vesuvius, Italië	79	Pyroclastische stroom en asregen
2.957	Papandayan, Indonesië	1772	Pyroclastische stroom
2.942	Lamington, Papoea N.G.	1951	Pyroclastische stroom
2.000	El Chichon, Mexico	1982	Pyroclastische stroom
1.680	Soufriere, St Vincent	1902	Pyroclastische stroom
1.475	Oshima, Japan	1741	Tsunami
1.377	Asama, Japan	1783	Pyroclastische stroom, modderstromen
1.335	Taal, Filippijnen	1911	Pyroclastische stroom
1.200	Mayon, Filippijnen	1814	Modderstromen
1.184	Agung, Indonesië	1963	Pyroclastische stroom
1.000	Cotopaxi, Equator	1877	Modderstromen
800	Pinatubo, Filippijnen	1991	Instorten van daken en ziektes
700	Komagatake, Japan	1640	Tsunami
700	Ruiz, Colombia	1845	Modderstromen
500	Hibok-Hibok, Filippijnen	1951	Pyroclastische stroom

De landbouw profiteert nog het meest van vulkanische activiteit. Als een gebied met nieuwe lava wordt bedekt, ziet het er dood uit, maar oude, verweerde lava is erg vruchtbaar. De lava bevat veel mineralen en de planten hebben die mineralen nodig om goed te groeien. Gebieden met vulkanische grond geven een hoge opbrengst van gewassen.

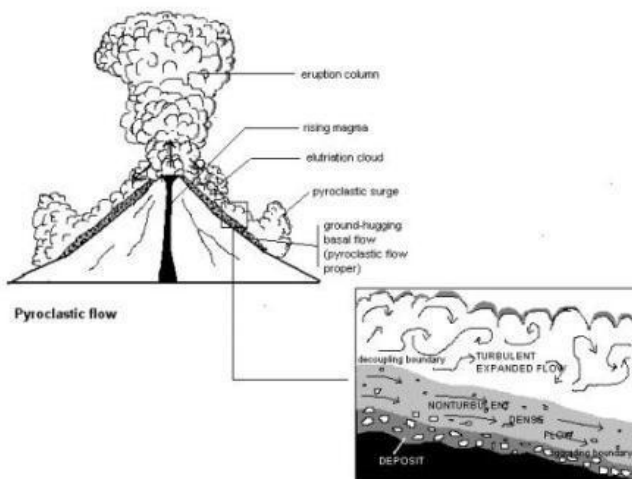
De uitbarsting van een vulkaan vindt plaats, wanneer magma aan het aardoppervlak komt. Als gevolg van een vulkaanuitbarsting kunnen er echter ook andere natuurverschijnselen optreden, zoals pyroclastische stromen, lahars, asregens, tsunami's en klimaatsveranderingen.

Pyroclastische stroom

Een pyroclastische stroom of gloedwolk is één van de meest verwoestende effecten van een vulkaanuitbarsting. Pyroclastische stromen bestaan uit vaste of halfvloeibare lava, gas, rotsen en as. Ze kunnen snelheden tot 150 km/u bereiken, en hebben temperaturen die liggen tussen 100 en 800°C.

Pyroclastische stromen ontstaan bij vulkaanuitbarstingen, meestal van het pliniaans-type. Er ontstaat dan een enorme zuil van as en gassen boven de krater, die tot wel 45 km hoogte de atmosfeer in geblazen kan worden. Wanneer zo'n eruptiezuil in elkaar stort, ontstaat een dodelijke aslawine van heet gas en pyroclastica, die met hoge snelheid van de helling afraast. In zo'n pyroclastische stroom worden de bestanddelen door de zwaartekracht op grootte gescheiden, waarbij de zwaarste bestanddelen zich onderop verzamelen. De vulkanische as en andere fijne deeltjes zijn lichter en geven de pyroclastische stroom zijn herkenbare aanblik.

Soms ontstaat een pyroclastische stroom wanneer er een explosie plaatsvindt onder de helling van een vulkaan.



Schematische weergave van het instorten van een askolom, wat een pyroclastische stroom veroorzaakt.

Lahar

Een lahar is een modderstroom van vulkanisch materiaal (vulkanische as, puimsteen en brokken gesmolten of gestolde lava). Lahars ontstaan doordat as en puimsteen, afkomstig van de vulkaanuitbarsting, vermengd met regenwater of smeltwater van sneeuw.

Bekend zijn de beelden van Mount St. Helens van vlak na de uitbarsting op 18 mei 1980 waarop enorme bosgebieden met ontwortelde bomen te zien zijn. De snelheid van de lahar (tot meer dan 100 km/u) en de kracht waarmee de stroom vulkanisch materiaal naar beneden komt, is voldoende om complete bossen, wijken en dorpen te vernietigen.



Asregen

Door de explosie worden stenen en as meters hoog de lucht in geschoten. Doordat de as erg licht is, komt het vaak hoog in de stratosfeer terecht. Eenmaal in de stratosfeer wordt de as door de sterke luchtstroom die hier staat over grote afstanden door de atmosfeer verplaatst. Uiteindelijk zal het as weer naar het aardoppervlak terugkeren, dit gebeurt in de vorm van een asregen. Op de foto hiernaast is een asregen te zien in de stad Yakima, Washington na de bekende uitbarsting van Mount St. Helens op 18 mei 1980. Tijdens een ernstige asregen kan de lucht er nevelig en geel uitzien en de lichtintensiteit kan erg afnemen. Ook

kunnen dorpen onder een dikke laag as komen te liggen. Een bekend voorbeeld hiervan is de stad Pompei, die als gevolg van een asregen onder een dikke aslaag verdween.



Vulkanische as is niet giftig, maar het inademen ervan kan problemen veroorzaken voor mensen met ademhalingsziekten, zoals astma. Vulkanische as bestaat uit zeer kleine, scherpe stukjes gesteente die zo klein zijn, dat ze bij het inademen tot in de longblaasjes door kunnen dringen. In de longblaasjes kunnen deze scherpe deeltjes veel schade aanrichten. Bij mensen waarbij de longen al minder goed functioneren, kan dit extra verlies aan longfunctie leiden tot ademhalingsproblemen. Ook kan het profiel van de kleine deeltjes irritatie en krassen op het hoornvlies veroorzaken, waardoor mensen minder goed gaan zien.

Als gevolg van asregens kunne oogsten tot in wijde omtrek worden vernietigd. Daarnaast worden akkers vaak enkele jaren onbruikbaar, omdat de as schadelijke stoffen als zwavel bevat.

De kleinste asdeeltjes kunnen jarenlang hoog in de atmosfeer aanwezig blijven, en worden door de wind op grote hoogte over de hele wereld verspreid. Asdeeltjes in de atmosfeer kunnen bijdragen aan spectaculaire rode zonsopkomsten en zonsondergangen.

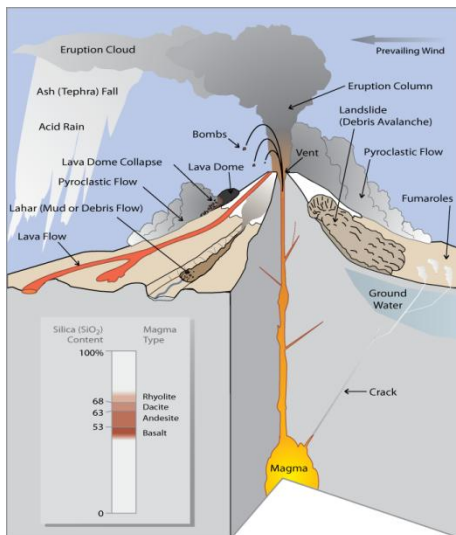
Tsunami's

Een tsunami is een enorm krachtige vloedgolf die met grote snelheid grote afstanden over de oceaan aflegt. Opvallende kenmerken zijn een zeer grote golflengte en een geringe golfhoogte, waardoor hij in open zee nauwelijks wordt opgemerkt. Wanneer een tsunami de kustzone nadert, zal de hoogte van de golf aanzienlijk oplopen. De golf kan dan tot 30 meter hoog worden en zeer veel schade op de kust veroorzaken.

Een tsunami kan worden veroorzaakt door een onderzeese vulkaanuitbarsting, als er door de vulkaanuitbarsting enorme aardverschuivingen langs de vulkaanhelling plaatsvindt. Ook kan een tsunami ontstaan, wanneer een deel van een vulkaan op het land in zee stort. Tsunami's kunnen echter ook ontstaan zonder dat er vulkanen bij betrokken zijn.

What are volcano hazards?

Voor een prachtig overzicht van vulkanische hazards zie de website van de geologische dienst van de VS (in het Engels) op <https://pubs.usgs.gov/fs/fs002-97/>



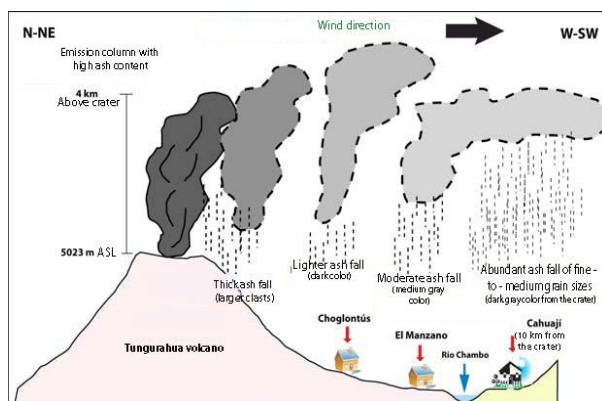
Achtergrond informatie vulkanische hazards Tungurahua

Ruimtelijk spreiding, dispersie hazards Tungurahua

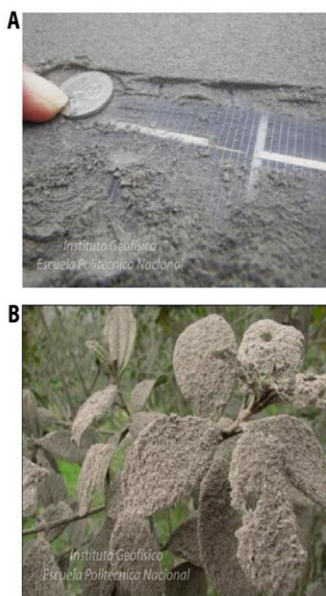
De ruimtelijke spreiding (dispersie) en (totale) omvang spreiding van vulkanische hazards (zie Bijlage 1 tabel 3) zijn voor een belangrijk deel bepaald door de topografie. Maar ook door de magnitude van de eruptie van de vulkaan (gemeten in VEI). Veel lahars en pyroclastische stromen volgen de diepe geulen (canyons) op de flanken van de vulkaan. Grote lahars kunnen ook de complete rivierbedding vullen tot op grote afstand van de vulkaan. Topografie speelt een grote rol voor de locatie van hazard events bij relatief rustige erupties. Maar bij meer krachtige erupties (VEI schaal 3, 4?) kan dat ook anders zijn...

Asregens Tungurahua

Asregens trekken zich niets aan van de topografie. De ruimtelijke spreiding (dispersie) en de omvang van de verspreiding van de asregen wordt bepaald door de windrichting en de magnitude van de eruptie. Bedenk dat in het gebied van de Tungurahua de wind voor het grootste deel van het jaar uit het oosten waait (oostelijke wind).



Figuur 1. Een geïdealiseerde weergave van een aswolk van de vulkaan Tungurahua. Aangegeven is hoe de korrelgrootte van de as verandert met de afstand tot de kegel van de vulkaan. De veronderstelde windrichting is oost, noord-oost, de dominante windrichting in het gebied.

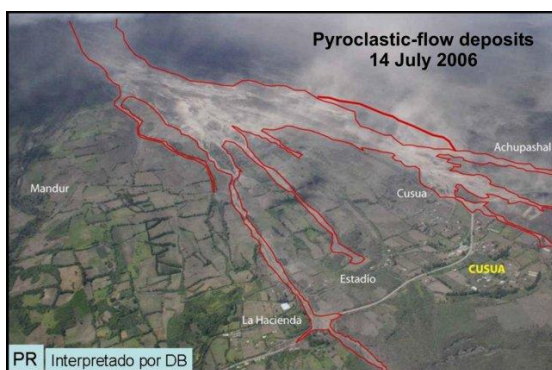


Figuur 2. Vulkanische as in het plaatsje Bilbao 8 km west van de vulkaan Tungurahua. April 2011.

Pyroclastische stromen Tungurahua



Figuur 3. Drie foto's van pyroclastische stromen langs de Tungurahua op 14 juli 2006. De stroom duikt hier in de richting van de Juive Grande rivier. De foto is genomen van Lomo Grande, ongeveer 9 km NNW van de krater. Bron: <https://volcano.si.edu/showr>



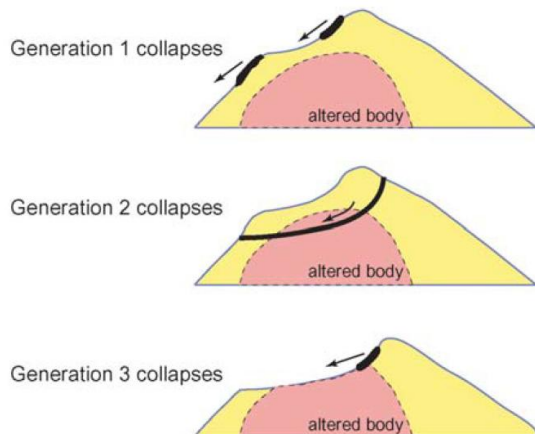
Figuur 14. Pyroclastische stroomroutes en afzettingen op de lagere westflank van de Tungurahua (dichtbij Cusúa). Gefotografeerd 14 July 2006. Bron: <https://volcano.si.edu/showreport.cfm?doi=10.5479/si.GVP.BGVN200607-352080>



Figuur 5. Pyroclastische stroom van de Tungurahua in de kloof van de Juive Grande. 2013. Bron:

Relatie helling vulkaan en eigenschappen hazards Tungurahua

De snelheid die een pyroclastische stroom, een lavastroom of een lahar kan ontwikkelen is o.a. afhankelijk van de hellingshoek van de flank van de vulkaan of de vulkaanwand. Ook wordt de kraterwand minder stabiel als de helling te steil wordt en kan de wand instorten. Dat is in het recente verleden (3000 jaar geleden) gebeurd, laat de geologische kaart zien. Bij een helling van 30 graden of meer is het oppassen. Zeker bij hevige regenval of grote aardbevingen.



Figuur 6. Voorbeeld hoe een kraterwand instabiel kan worden wat kan leiden tot een enorme aardverschuiving.

Herhalingsperiode (frequentie) hazards Tungurahua

Er zijn een paar regels:

- Hoe groter de magnitude van een hazard event hoe groter de herhalingsperiode.
- Hoe groter de magnitude van een eruptie (VEI schaal) hoe groter de ruimtelijke spreiding (dispersie) en ruimtelijke omvang van vulkanische hazards:
 - Lavastromen zijn er alleen bij grote erupties (magnitude >2-3).
 - Pyroclastische stromen zijn er ook alleen bij heftige, grote erupties (magnitude >2-3)
 - Asregens zijn er ook bij erupties van kleine magnitude (1) maar de as zal zich over een groter gebied verspreiden bij erupties met grote kracht (magnitude 2-3 of hoger).

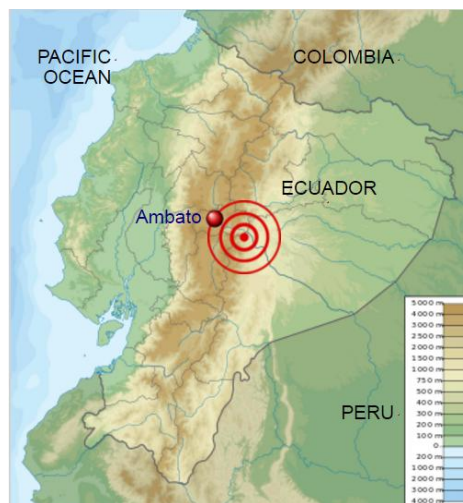
Aardbevingen Tungurahua

Kijk in de Bosatlas naar de kaart tektoniek en vulkanisme van Latijns-Amerika (Kaart 204 C 54^e editie). Bestudeer de plaatgrenzen en het aardbevingsrisico in Ecuador. Ecuador ligt voor een deel op een kleine tektonische plaat, de Noord Andes plaat, ingeklemd tussen de Nazca-plaat en de Zuid-Amerikaanse plaat. De pijlen aan de oostkant van de Noord Andes-plaat duiden op een convergente beweging aan. Voor een vergelijkbare figuur, zie Figuur 7 hieronder.



Figuur 7. Ecuador ligt deels op de Noord Andes micro-plaat ingeklemd tussen de Nazca plaat in het westen en de Zuid-Amerikaanse plaat in het oosten en deels op de Zuid-Amerikaanse plaat. Zie Bosatlas kaart 204 C.

De laatste grote aardbeving (6,8 Schaal van Richter!) dateert van 1949 met het epicentrum niet ver van de vulkaan Tungurahua (zie Figuur 8). Deze kostte vele mensen het leven en veroorzaakte grote aardverschuivingen in het gebied en richtte grote schade aan (zie Figuur 9). Maar ook in 1797 was er een grote aardbeving (de Riobamba aardbeving) met het epicentrum dicht bij de vulkaan met als gevolg een blokkade van 8 dagen van de rivier aan de voet, ten westen van de Tungurahua. Meer informatie te vinden op o.a. [wikipedia list of earthquakes in Ecuador](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_earthquakes_in_Ecuador)



Figuur 8. De Ambato aardbeving van 1949 met het epicentrum. Magnitude 6,8 op de schaal van Richter. Kijk op [wikipedia list of earthquakes in Ecuador](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_earthquakes_in_Ecuador) naar andere aardbevingen met epicentra in de Tungurahua regio, o.a. naar de Riobamba aardbeving uit 1797.



Figuur 9. Verwoestingen in de stad nabijgelegen stad Ambato na de aardbeving van 1949.

Lahars Tungurahua

Lahars kunnen voorkomen tijdens een eruptie maar in het gebied rond de Tungurahua komen lahars vooral voor na perioden van hevige regenval, soms weken of maanden na een eruptie. Lahars hebben dus een heel andere herhalingsperiode dan veel andere vulkanische hazards. De Figuren 10 en 11 laten zien welke schade hazards aan kunnen richten.

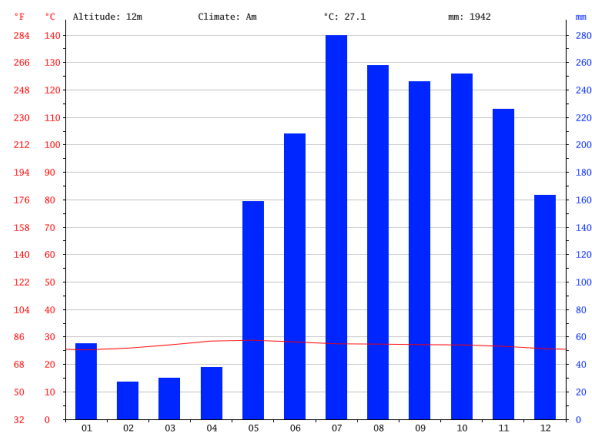


Figuur 10. Drie foto's van het El Salado zwembad op de noordflank van de Tungurahua. In 2008 vernielde een modderstroom grote delen van het badcomplex. Aangegeven staat hoe hoog de waterstand was ten tijde van de modderstroom (6 m). In de inzet zie je het oorspronkelijk zwembad.



Figuur 11. Schade aan wegen door lahars vanaf de hellingen van de Tungurahua veroorzaakt door regenval. Boven: een verwoeste weg door een lahar uit de Chontapamba kloof. Let op de geïsoleerde auto. Mei 2014. Onder: een lahar uit de Chontapamba kloof vernielde een hoofdweg op twee plaatsen. Mei 2014.

Zie figuur 12 voor informatie over de gemiddelde maandelijkse neerslag in Baños.



Figuur 12 Maandelijkse temperatuur en neerslag in Baños.

Herhalingsperiode erupties Tungurahua

Om je te helpen met het schatten of berekenen van de herhalingsperiode van erupties van de Tungurahua zie je hieronder enkele gegevens van de eruptieactiviteit van de vulkaan Tungurahua inclusief de magnitude uit een geologisch onderzoek aangevuld met recente gegevens (Tabel 1). De magnitude wordt uitgedrukt in VEI.

Start Date	Stop Date	Eruption Certainty	VEI	Evidence
2015 Apr 6	2016 Mar 15	Confirmed	3	Historical Observations
2010 Nov 22	2014 Oct 6	Confirmed	3	Historical Observations
2010 Jan 1	2010 Jul 29	Confirmed	3	Historical Observations
1999 Oct 5	2009 Jul 8 ± 7 days	Confirmed	3	Historical Observations
[1993 May 6]	[1993 May 6]	Uncertain	1	
[1944]	[Unknown]	Uncertain	2	
1916 Mar 3	1925 Dec 1 ± 30 days	Confirmed	4	Historical Observations
[1900]	[Unknown]	Uncertain	2	
1886 Jan 11	1888 ± 1 years	Confirmed	4	Historical Observations
1885 Jan (?)	1885 Oct 16	Confirmed	2	Historical Observations
1857 Sep 10 (?)	Unknown	Confirmed	2	Historical Observations
[1781]	[Unknown]	Uncertain	2	
[1777]	[Unknown]	Uncertain	2	
1776 Jan 3	Unknown	Confirmed	2	Historical Observations
1773 Feb 4	1773 Jul (?)	Confirmed	3	Historical Observations
[1757]	[Unknown]	Uncertain	2	
1644	1646 (?)	Confirmed	2	Historical Observations
1640	1641	Confirmed	3	Historical Observations
1557	Unknown	Confirmed	2	Historical Observations
1350 ± 50 years	Unknown	Confirmed	3	Radiocarbon (corrected)
1250 ± 50 years	Unknown	Confirmed		Radiocarbon (corrected)
1030 ± 75 years	Unknown	Confirmed		Radiocarbon (uncorrected)
0800 (?)	Unknown	Confirmed		Radiocarbon (uncorrected)
0730 ± 200 years	Unknown	Confirmed	4	Radiocarbon (uncorrected)
0600 (?)	Unknown	Confirmed	3	Radiocarbon (uncorrected)
0480 ± 75 years	Unknown	Confirmed		Radiocarbon (uncorrected)
0350 (?)	Unknown	Confirmed	3	Radiocarbon (uncorrected)
0200 (?)	Unknown	Confirmed		Radiocarbon (uncorrected)
0100 (?)	Unknown	Confirmed	3	Radiocarbon (uncorrected)
0050 BCE (?)	Unknown	Confirmed	3	Radiocarbon (uncorrected)
0100 BCE (?)	Unknown	Confirmed	3	Radiocarbon (uncorrected)
0270 BCE ± 100 years	Unknown	Confirmed		Radiocarbon (uncorrected)
0500 BCE (?)	Unknown	Confirmed	3	Radiocarbon (uncorrected)
1010 BCE ± 100 years	Unknown	Confirmed	5	Radiocarbon (uncorrected)
7750 BCE (?)	Unknown	Confirmed	4	Radiocarbon (uncorrected)

Tabel 1 Vulkanische activiteit en magnitude (VEI) Tungurahua in de afgelopen 10.000 jaar.