



# Kraatteritarinoita

Lappajärven kraatteri, Suomi

Gardnosin kraatteri, Norja

Dobelen kraatteri, Latvia

Hiawatha-kraatteri, Grönlanti

Silverpit-kraatteri, Yhdistyneet kuningaskunnat

# Ohjeet

- Tutustu, mitä tapahtui, kun Suomeen, Norjaan, Latviaan, Grönlantiin ja Yhdistyneisiin kuningaskuntiin osui asteroidi.
- Tarkastele oman asteroiditörmäyksesi seurauksia Down2Earth -törmäyssimulaattorilla (ohjeet viimeisellä sivulla).



Kuva: NASA





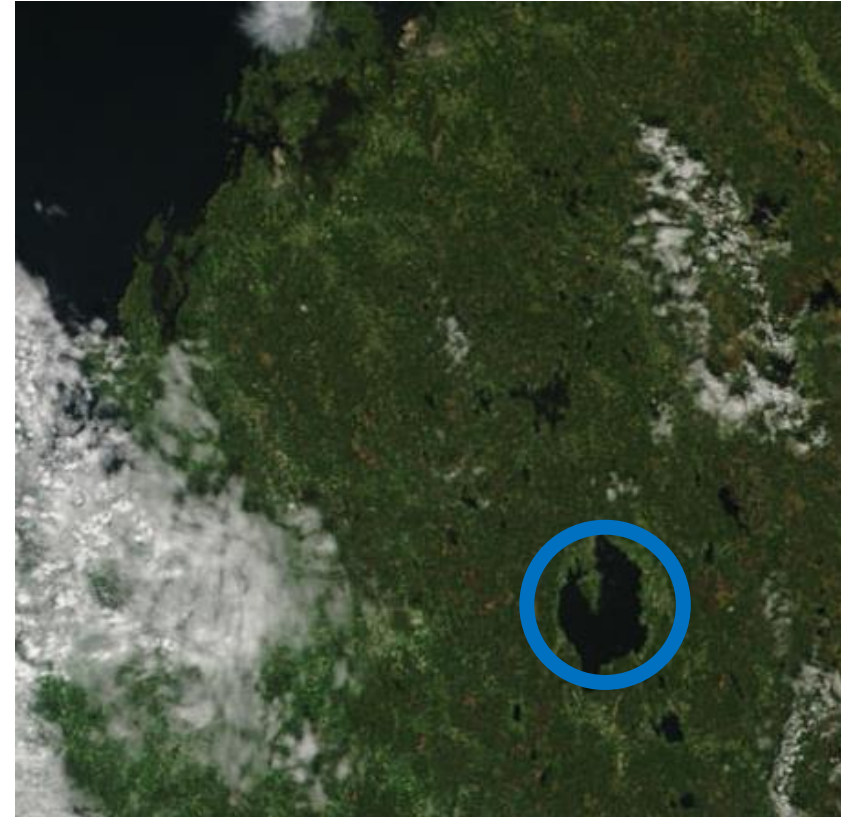
# Lappajärven kraatteri Suomi

Lähde: Kraatterijärven georeitti -hanke;  
Aisapari ry, Järvisoutu-Seura ry

# Lappajärvi



Karttapohja: MML / NLS



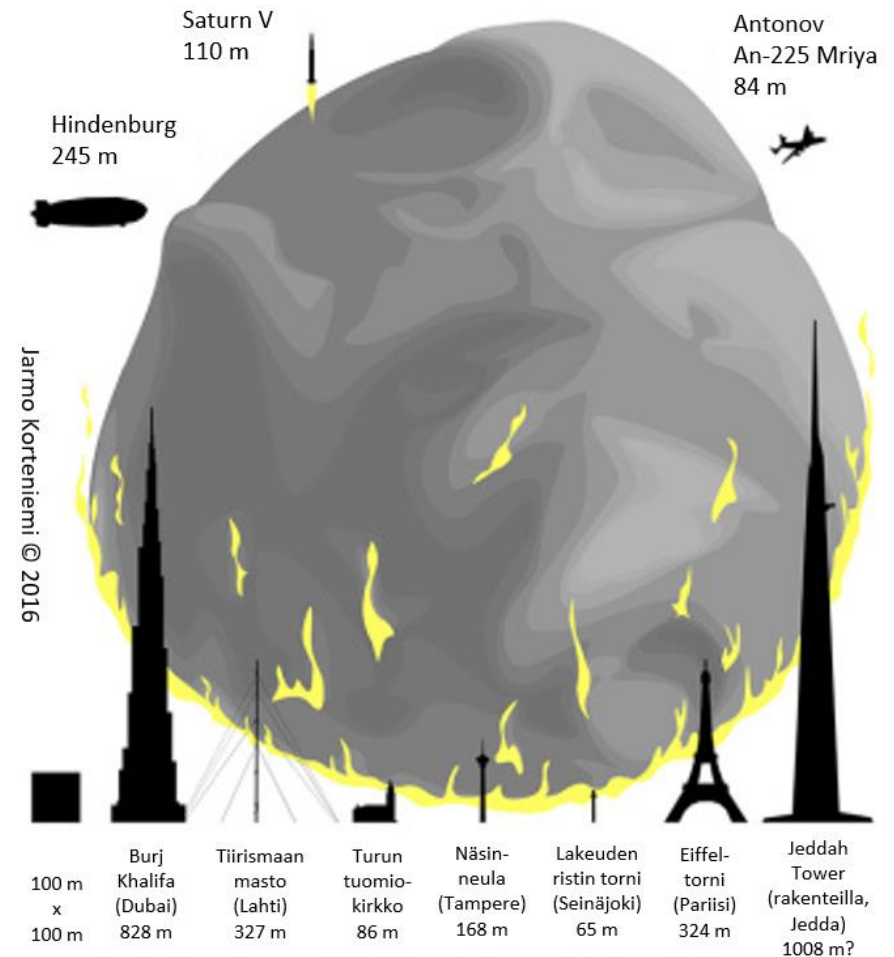
Kuva: NASA



Erasmus+

# Törmäys Lappajärvellä

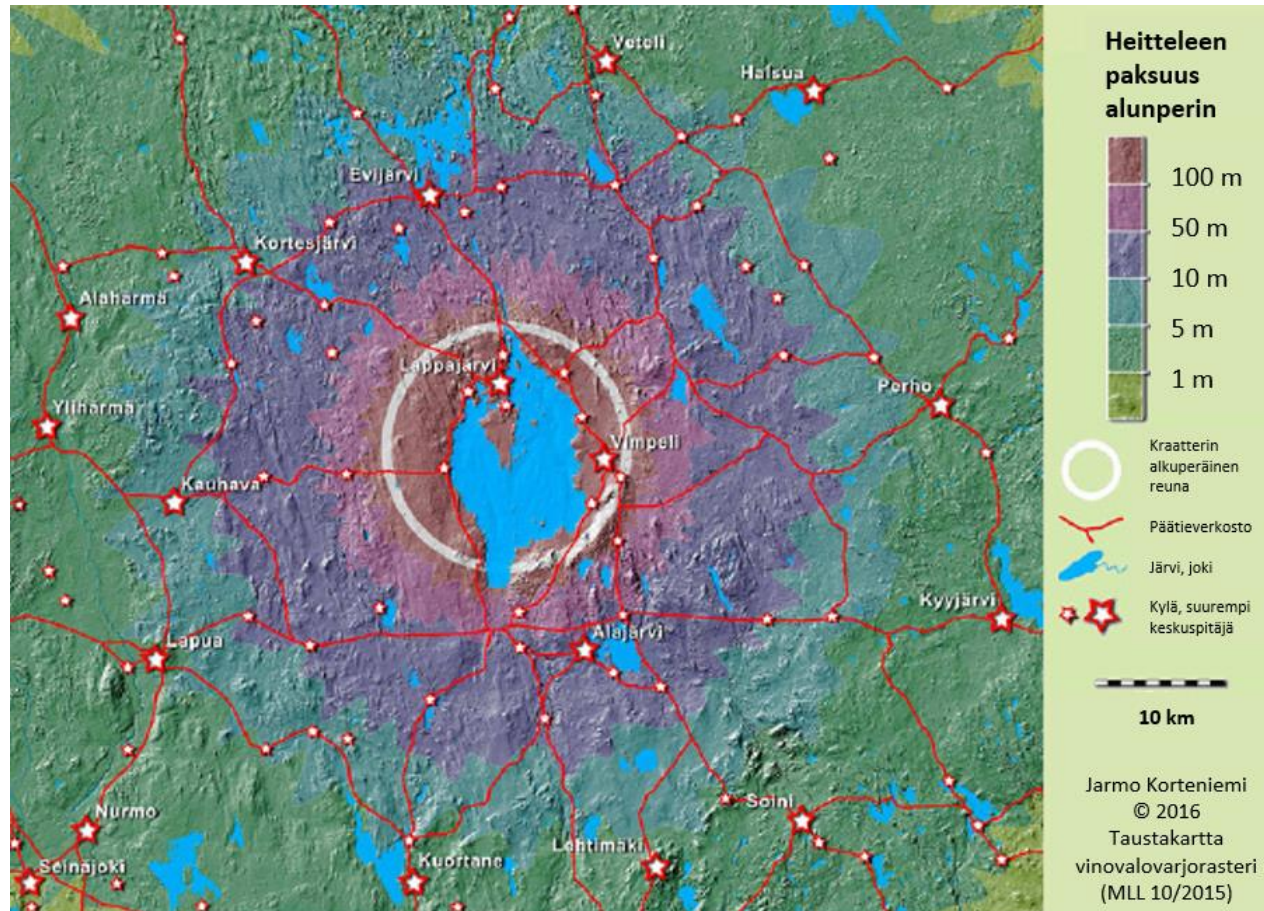
- Törmäys tapahtui 78 miljoonaa vuotta sitten.
- Marsin ja Jupiterin väliseltä asteroidivyöhykkeeltä peräisin olleen asteroidin läpimitta oli noin 1,5 km.
- Asteroidin putoamisnopeus oli noin 60 000 km/h.
- Törmäyksessä vapautunut energiamäärä vastasi yli 17 miljoonaa Hiroshiman atomipommia.



Kuva: Jarmo Korteniemi



# Lappajärven kraatteri



Kuva: Jarmo Korttinen

- Törmäyksessä syntyi kraatteri, joka oli läpimitaltaan noin 22 km ja syvyydeltään 750 m.
- Kraatteria ympäröi kohonnut reuna, jonka voi edelleen havaita maastossa.
- Myös kraatterin keskusta on kohonnut ja muodostaa nykyään saaren.
- Kärnänsaaren pohjoisosa on törmäyksessä muodostunutta kovaa kiveä, kärnäiittiä.

# Jos törmäys tapahtuisi nyt: lähiympäristö

- Vaikutukset yltäisivät koko Suomeen.
- Lappajärven kuntakeskus tuhoutuisi ja Alajärvelle sataisi 50 m kiveä.
- Vaasassa, 100 km päässä, metsät palaisivat, ihmiset saisivat kolmannen asteen palovammoja ja yli 8 magnitudin maanjäristys saisi talot romahtamaan.
- Vaasassa sataisi myös kiveä yli puoli metriä ja lopulta voimakas paineaalto tuhoaisi loputkin.



Karttapohja: MML / NLS



# Jos törmäys tapahtuisi nyt: Helsinki

- Helsingissä, 340 km päässä Lappajärveltä, kärsittäisiin toiseen asteen palovammoista.
- Lappajärven pölyä sataisi 1 cm paksuinen kerros, ja maanjäristys tuhoaisi rakennuksia.
- 15 minuutin päästä törmäyksestä 50 m/s puhaltava puuska tuhoaisi kolmanneksen Helsingin metsistä ja irrottaisi talojen katot.



Karttapohja: MML / NLS



Erasmus+





# Gardnosin kraatteri Norja

# Gardnos



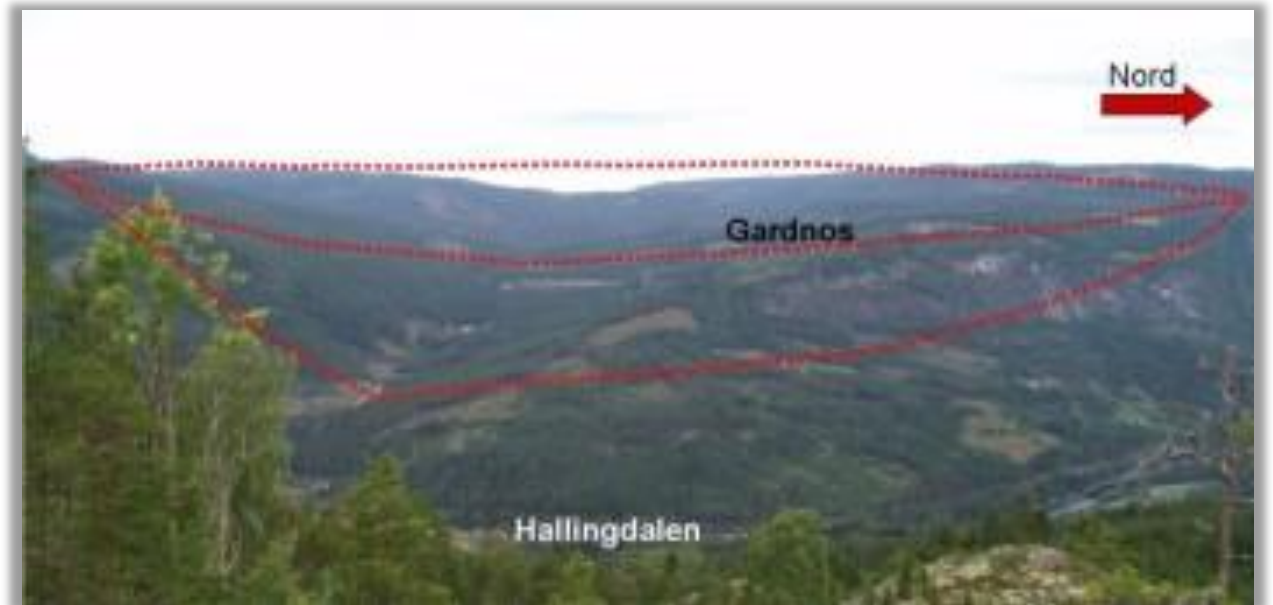
Karttappohjat: [OpenStreetMap.org](https://www.openstreetmap.org)



Erasmus+

# Gardnosin kraatteri

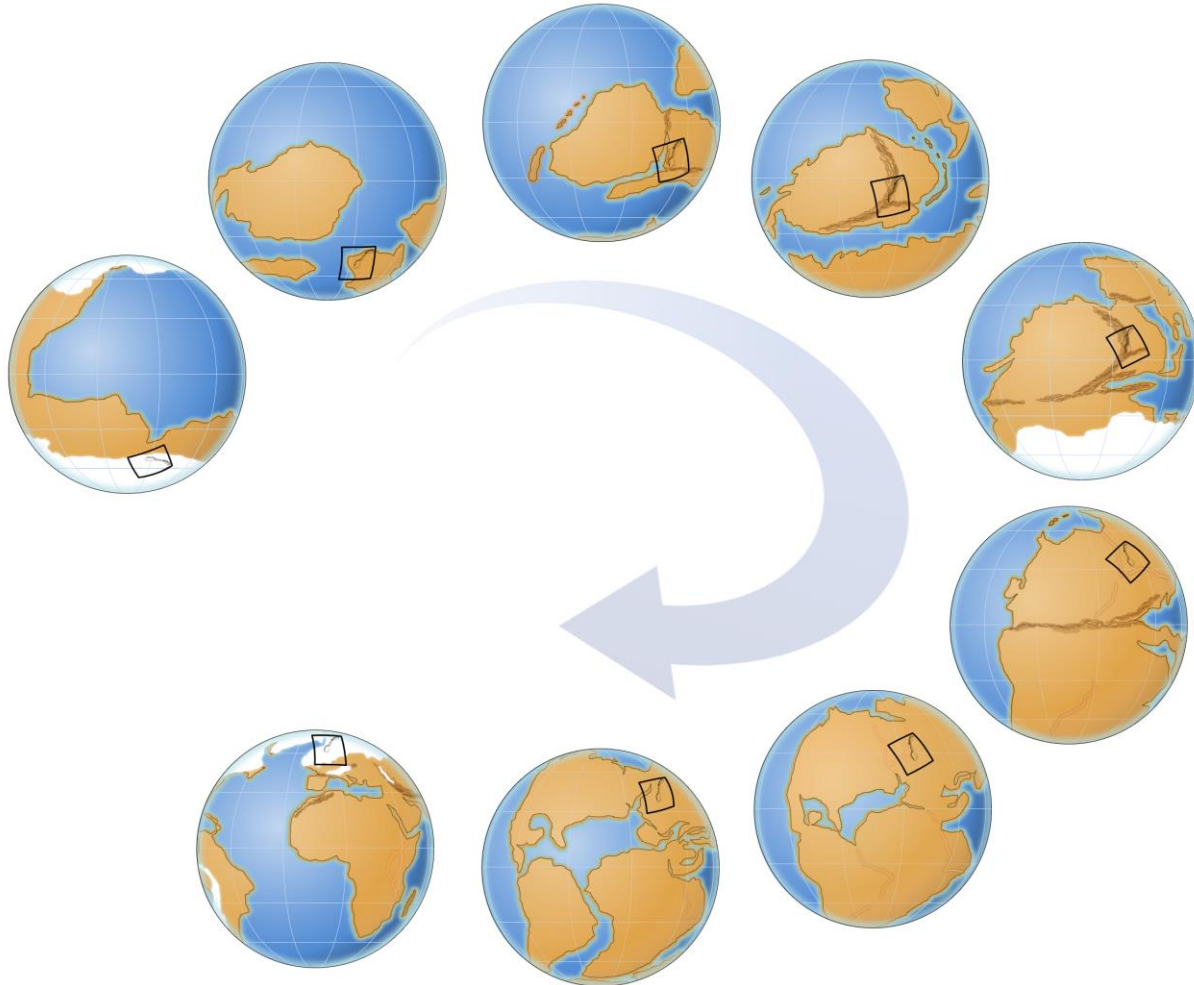
- Gardnos on törmäyskraatteri on eteläisessä Norjassa, kahden tunnin ajomatkan päässä pääkaupungista Oslosta.
- Kraatteri syntyi, kun noin 200-300 metrin läpimittainen törmääjä iskeytyi Maahan 500 miljoonaa vuotta sitten.



Kuva: Elin Kalleson



# Törmäys Gardnosissa



- Maapallon mantereet olivat 500 miljoonaa vuotta sitten eri paikoissa kuin nykyään.
- Kun Gardnosin kraatteri syntyi, Norja sijaitsi päiväntasaajan eteläpuolella ja todennäköisesti hiukan vedenpinnan alapuolella.

# Törmäysalkuperä paljastuu

- Löytäessään kraatterin ja sen ympärille maahan levinneet merkilliset kivet geologit luulivat kraatterin syntyneen tulivuoritoiminnan tuloksena.
- Kiviaineksen tarkemmat tutkimukset kuitenkin paljastivat, että kyseessä on meteoriittikraatteri.
- Koska kraatteri on hyvin vanha, sen muotoa on enää vaikea hahmottaa maastosta. Joet ovat kaivaneet tiensä kraatterin läpi ja avanneet sen seinämät kahdesta suunnasta.
- Suuren törmäyksen jäljet voidaan kuitenkin vielä nähdä ilmakuviosta sekä tutkimalla alueen kiviä geologisin tai kemiallisin menetelmin.





# Dobelen kraatteri Latvia

# Dobele



Karttapohjat: OpenStreetMap.org



# Dobelen kraatteri

- Myös Latviassa on iso meteoriittikraatteri, vaikkakin sitä ei voi nähdä, sillä se on syvällä maan alla.
- Kraatterin halkaisija on noin 4,5 km ja sen keskus sijaitsee etelään Dobelen kaupungista. Suuri osa kaupungista on rakennettu kraatterialueen päälle.
- Kraatterin iäksi arvioidaan noin  $290 \pm 35$  miljoonaa vuotta. Muodostumisensa jälkeen kraatteri täyttyi sedimentillä erityisesti (noin 2,6 miljoonaa vuotta sitten alkaneen) Kvartäärikauden aikana.



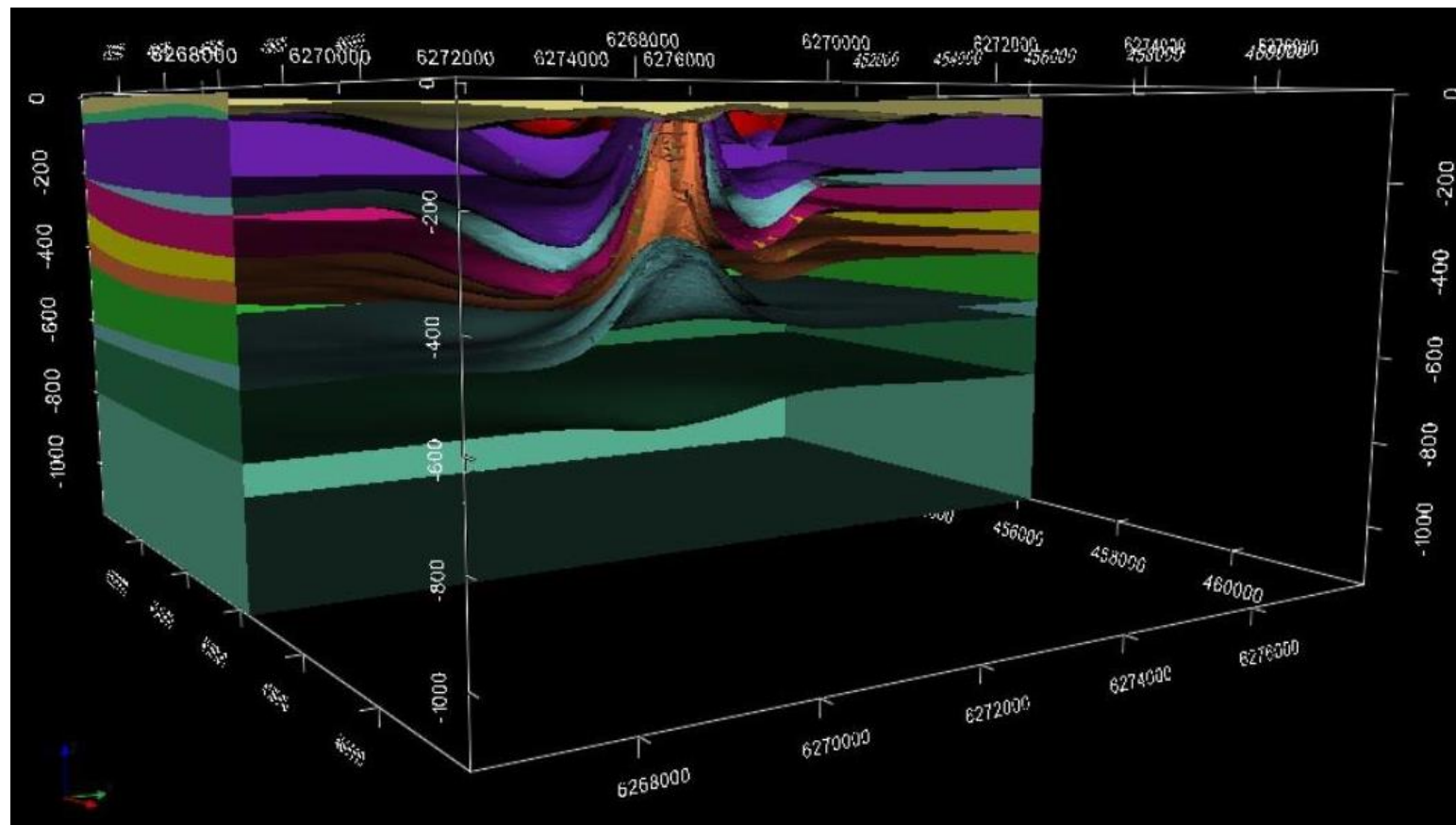
Kuva: Public domain





# Dobelen kraatterin löytö

- Kraatteri paljastui 1980-luvulla, kun maahan porattiin reikiä juomaveden etsimiseksi.
- Kraatteri on useita satoja metrejä syvä. Sen keskus on lähinnä pintaa, vain kymmeniä metrejä maan alla.
- 159 porausreiän tuottama data analysoitiin uudelleen vuonna 2016, ja kraatterista muodostettiin kolmiulotteinen kartta.



Kolmiulotteinen Dobelen kraatterin kartta. Kuva: Katrīna Pavlovska





# Hiawatha-kraatteri Grönlanti

# Hiawatha



Karttapohja: OpenStreetMap

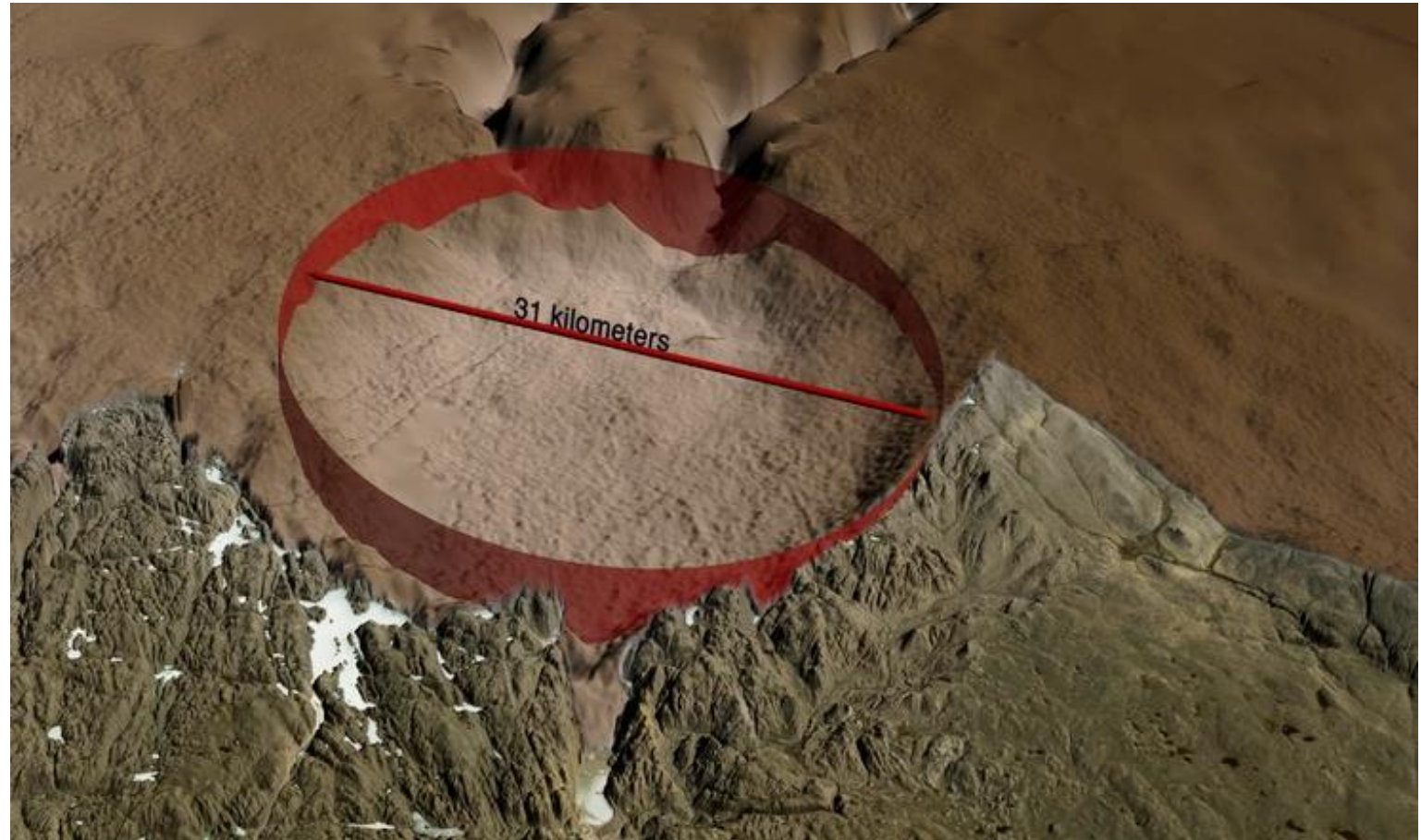
Karttapohja: Wikimedia Commons /  
Uwe Dederling CC BY-SA 3.0



Erasmus+

# Hiawathan kraatteri

- Tanskasta ei ole löydetty yhtään kraatteria, mutta maalla on pitkä historia Grönlannin kanssa.
- Vuonna 2015 Kööpenhaminan yliopiston tutkijat löysivät 31 km leveän kraatterin 1km paksuisen jääpeitteen alta Grönlannin pohjoisosista.
- Kraatteri on syntynyt noin 1 km kokoisen rautameteoriitin iskusta.

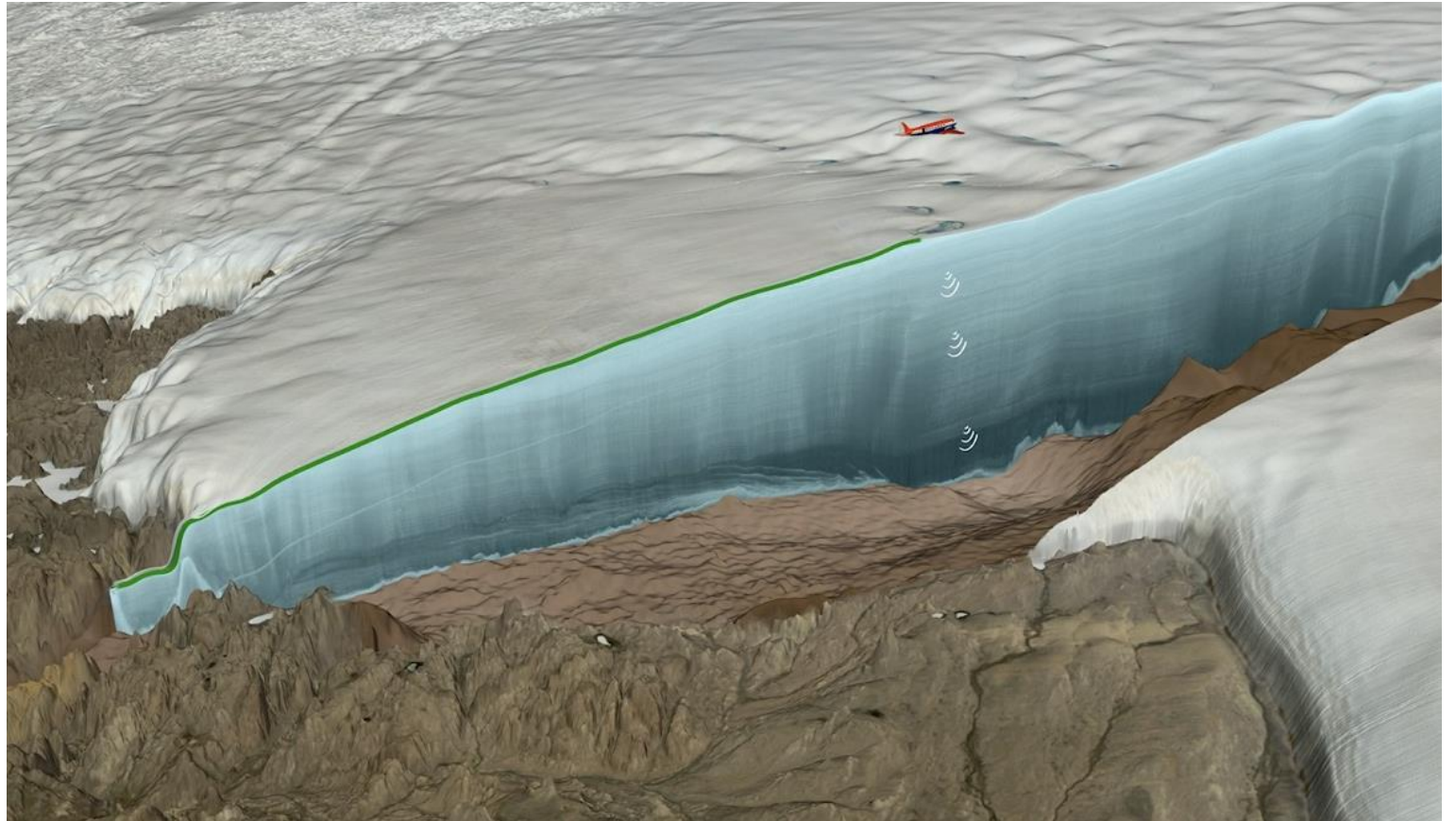


Kuva: NASA's Scientific Visualization Studio



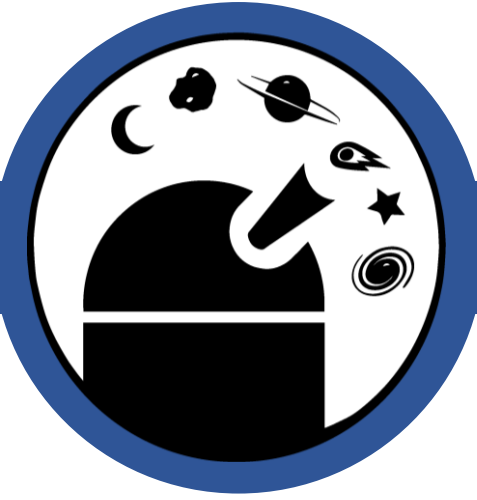
# Nuori kraatteri jään alla

- Kraatteri on ensimmäinen, joka löydettiin maapalloa peittävän jääpeitteen alta.
- Kraatteri on hyvin säilynyt. Tämä antaa viitteitä sen (geologisella aikaskaalalla) melko nuoresta iästä, sillä muuten jää olisi ehtinyt kuluttaa törmäyksen jäljet näkymättömiin.



Kuva: NASA's Scientific Visualization Studio





# Silverpit-kraatteri Yhdistyneet kuningaskunnat

# Silverpit

- Myöskään Brittein saarten suhteellisen pieneltä, nuorelta maaperältä ei ole löydetty kraattereita.
- Eräs mahdollinen kandidaatti piileksii kuitenkin Yhdistyneiden kuningaskuntien läheisyydessä Pohjanmeressä.
- Se löydettiin vuonna 2002 (käyttäen vuonna 1992 kerättyä aineistoa), mutta vieläkin ei ole varmuutta, onko kyseessä törmäyskraatteri.



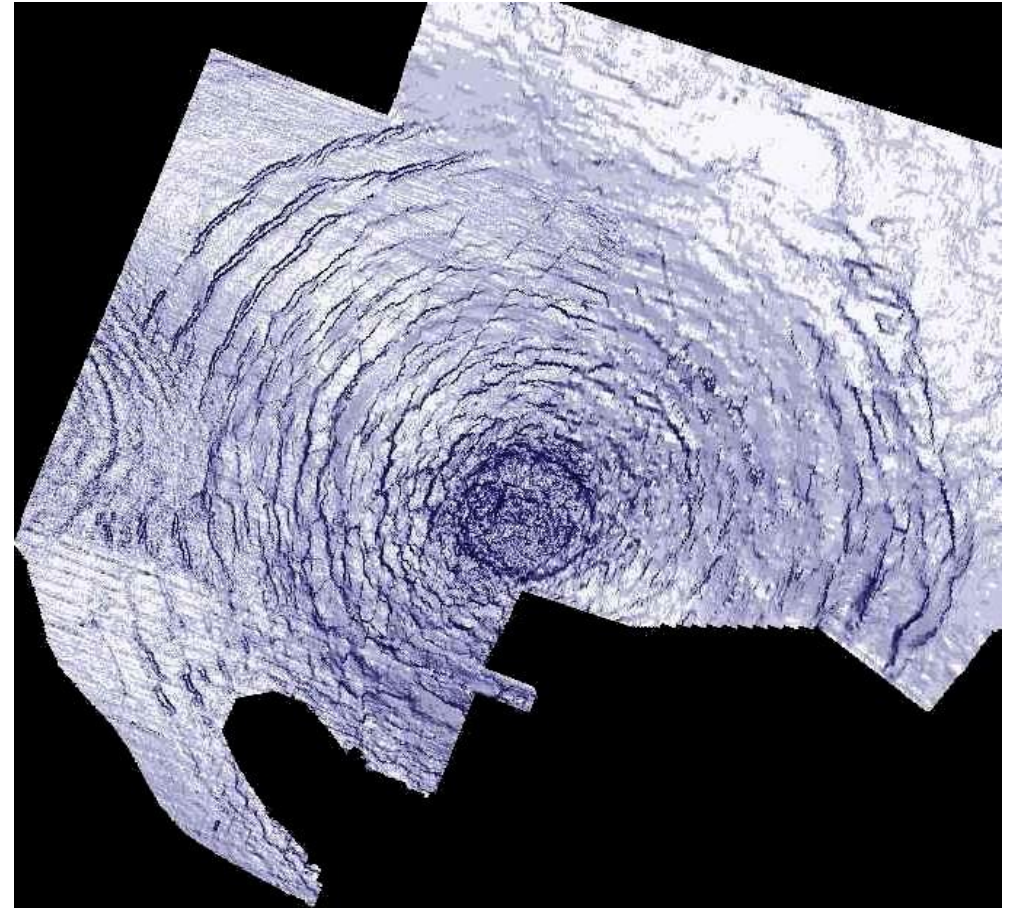
Karttapohja: OpenStreetMap.org



 Erasmus+

# Silverpit-kraatterin löytö

- Outo merenalainen rengasrakenne on saanut nimekseen Silverpit läheisen Silver Pit -kalastusalueen mukaan.
- Kraatterin löysivät vahingossa uusia öljykenttiä etsineet geologit.
- Silverpit-”kraatterin” arvioidaan olevan 45-74 miljoonaa vuotta vanha.
- Muodostelman ikää on vaikea arvioida, sillä se on hautautunut merenpohjan alle ja sitä voidaan tutkia vain kaukokartoituksen keinoin, esim. seismologialla eli maanjäristyksiä tarkkailemalla.



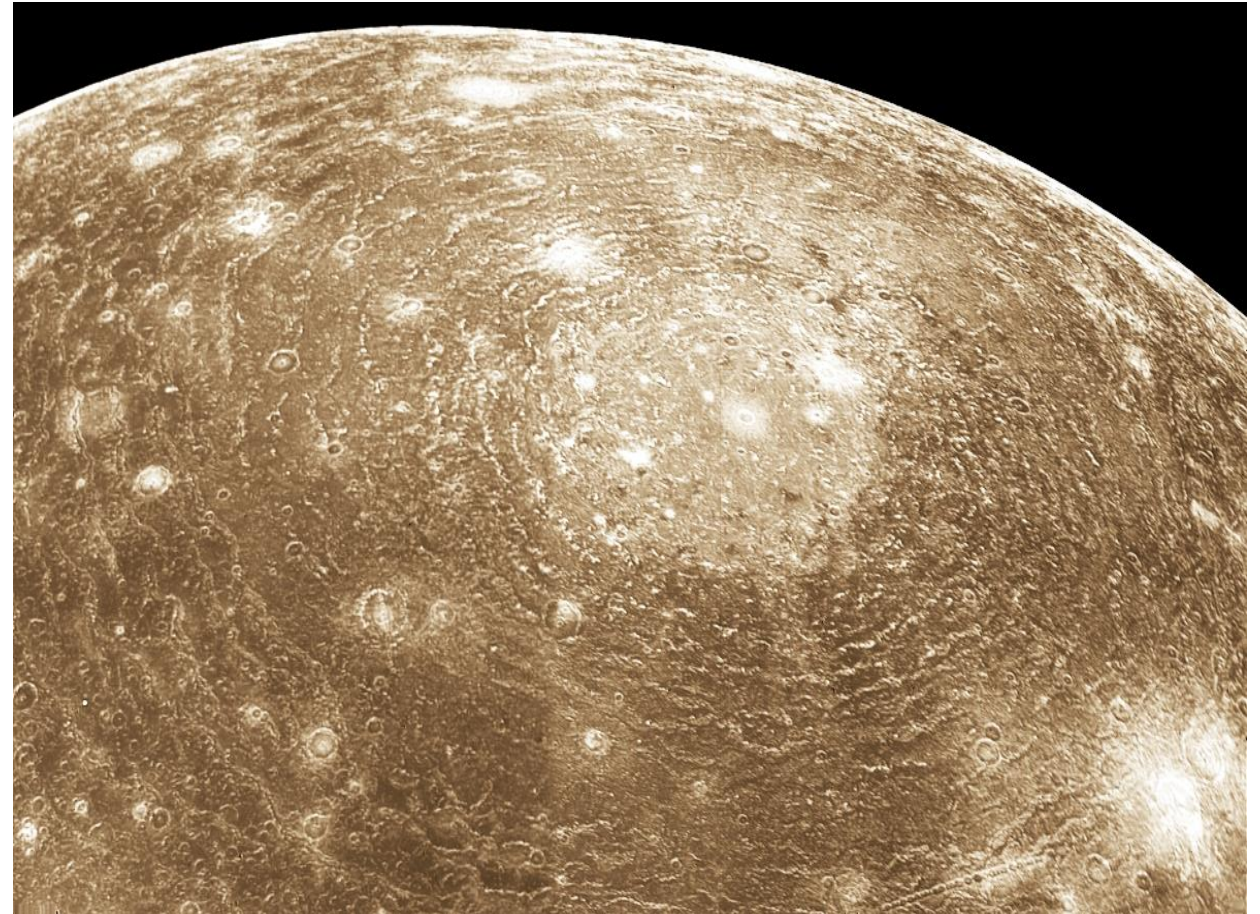
Kuva: Phil Allen (Production Geoscience Ltd), Simon Stewart (BP) / CC BY-SA 3.0





# Silverpit-kraatteri

- Jos Silverpit todellakin on kraatteri, se on hyvin erityinen sisäkkäisen rengasrakenteensa vuoksi – sisin rengas on 3 km levyinen kun taas uloimmalla renkaalla on kokoa jopa 20 km.
- Samanlaisia rengasrakenteita on nähty Aurinkokunnan muiden kappaleiden pinnalla kuten Jupiterin Kallisto-kuun Valhalla-kraatterissa.
- Kallisto on kuitenkin jäinen kuu, eli onkin haasteellista selittää, miksi samankaltainen muodostelma on voinut syntyä kiviselle planeetalle.

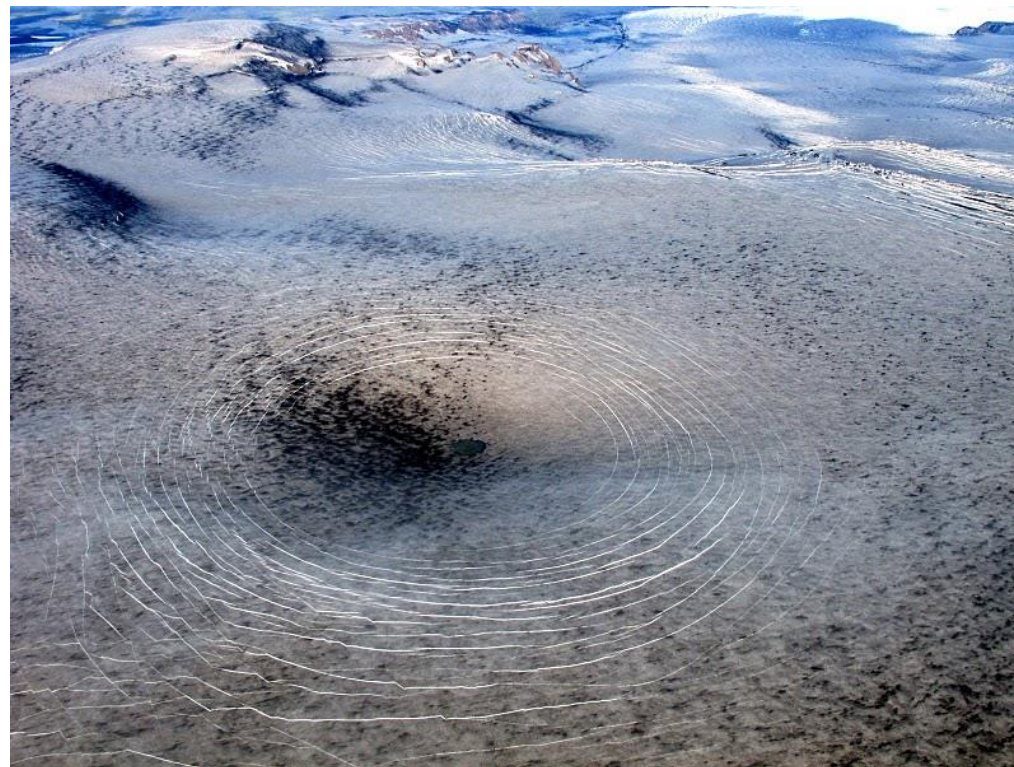


Myös (Jupiteria kiertävän jäisen kuun) Kalliston Valhalla-törmäyskraatterissa on samanlainen rengasrakenne. Kuva: NASA.



# Ei kraatteri sittenkään?

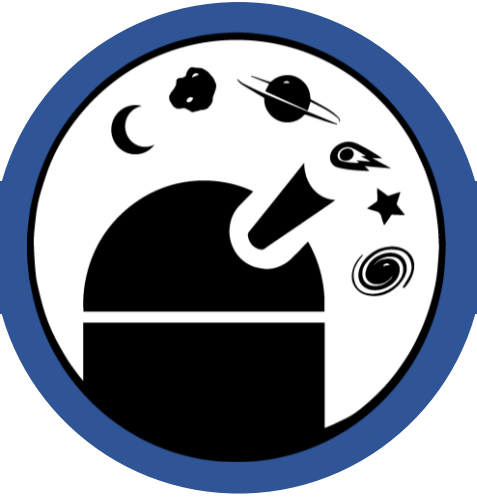
- Jotkut ovat sitä mieltä, että emme tiedä vielä tarpeeksi kraatterien muodostumisesta, jos törmääjä tippuu veteen.
- Toiset kuitenkin ajattelevat, että Silverpit ei ole törmäyskraatteri lainkaan, vaan se on syntynyt tulivuoritoiminnan tai sopivien merenalaisten olosuhteiden aiheuttamana.
- Muodostumisen takana saattavat olla meren suolavarastot, joita pääsee leviämään, kun maankuori liikkuu ja poimuttuu geologissa prosesseissa.



Kuvaa islantilaisesta Katla-tulivuoresta, joka muistuttaa muodoltaan Silverpit-muodostelmaa. Kuva: TF Life (<https://www.dv.is/frettir/2011/7/10/myndir-fra-eftirlitsflugilandhelgisgaeslunnar/>)



Erasmus+



# Törmäytä oma asteroidi!

# Tutki oman asteroiditörmäykseesi seurauksia

- **Down2Earth -  
törmäyssimulaattori:**

<https://onlineobservatory.eu/resources/small-solar-system-bodies/impact-calculator/>

