



Suomen kallioperä

Erittäin lyhyt ja yksinkertaistava
johdatus erittäin pitkään ja
monimutkaiseen aiheeseen










GTK
gtk.fi

Muutama muistettava asia kallioperästämme

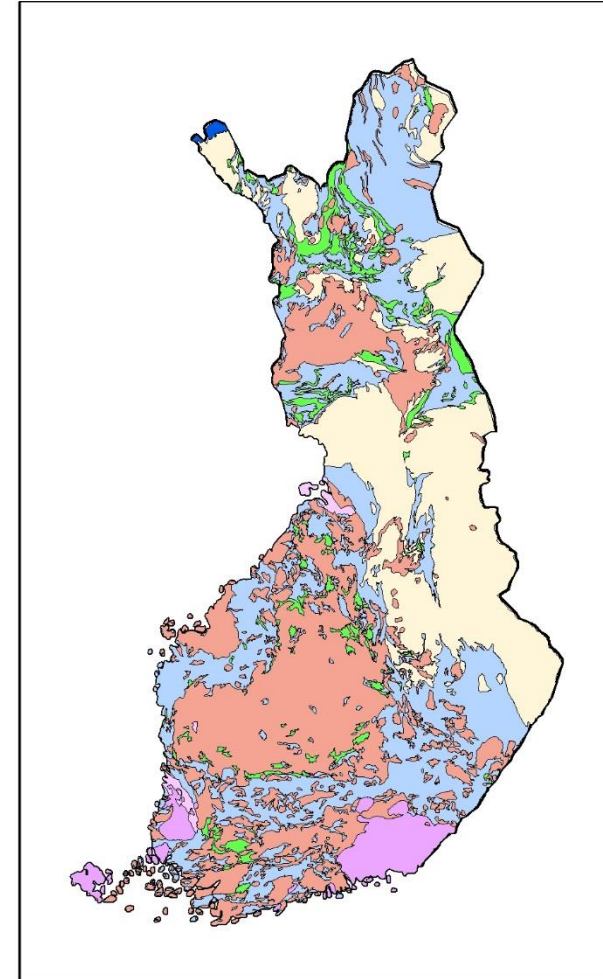
- Suomi sijaitsee Fennoscandian kilpialueella
 - Kilpialue = vanha syvälle kulunut manneralue
- Suomen kallioperän pääosa muodostui 2 000 000 000 vuoden aikana
 - Pääosin ”valmista” ennen kuin monisoluiset eliöt edes kehittyivät
 - Suomi tämän ajan mannerlaatan reuna-alueella
 - Kallioperä muodostunut prosesseissa, jotka samoja kuin nykyään Japanissa, Himalajalla, Itä-Afrikassa.....
- Nykyisen maanpinnan yläpuolelta on kulunut pois 10–20 km kalliota
 - Kuulostaa paljolta, mutta 0,01 mm / vuosi riittää
 - Alpeilla kulutus nykyään luokkaa 1 mm / vuosi
- Kallioperä on kolmiulotteinen asia
 - Kivilajit vaihtuvat myös alaspäin mennessä

Suomen kallioperän pääalueet

Suomi on osa Fennoskandian kilpialuetta

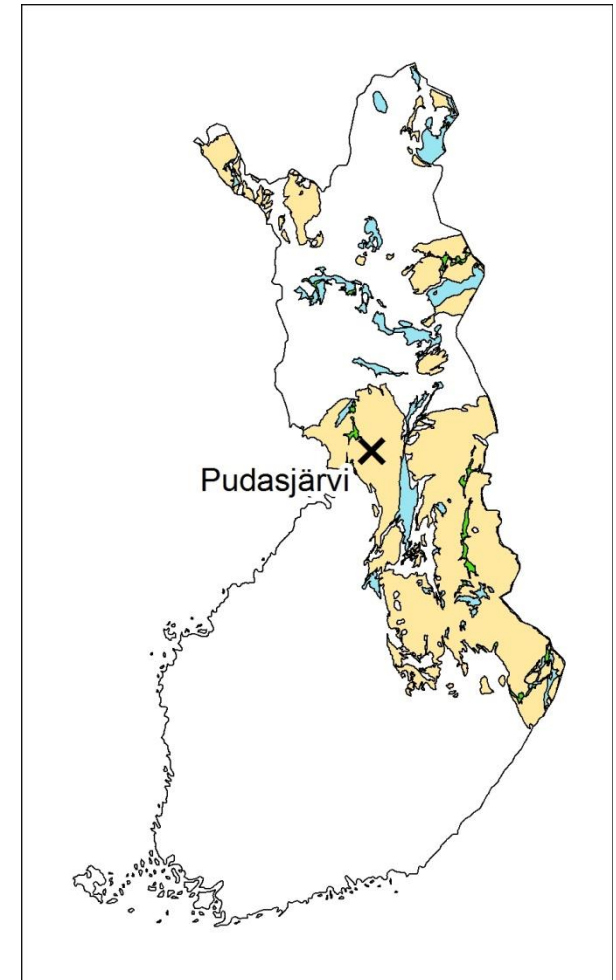
-  Kilpisjärven alueen sedimenttikiviä (n. 400 Ma)
-  Metamorfoitumattomia sedimenttikiviä (1600 - 600 Ma)
-  Rapakiviä (1670 - 1540 Ma)
-  Sedimenttikiviä (2300 - 1875 Ma)
-  Vulkaniitteja (2300 - 1875 Ma)
-  Syväkivilajeja (2300 - 1875 Ma)
-  Arkeeisia kivilajeja (pääosin 2950 - 2690 Ma)

Ma = Miljoonaa vuotta sitten






Arkeeinen alue

- Iältään yli 2500 miljoonaa vuotta
- Pääosa Itä- ja Pohjois-Suomesta
- Suomen vanhin kivi Pudasjärvellä
 - Graniitin sukuinen gneissi
 - Ikä noin 3500 miljoonaa vuotta
- Ensimmäinen päävaihe
 - 2840–2790 miljoonaa vuotta sitten
 - Pääosa graniitin sukuisia syväkiviä
 - Vulkaniitteja
 - Ympäristö poikennut nykyisestä laattatektoniikasta

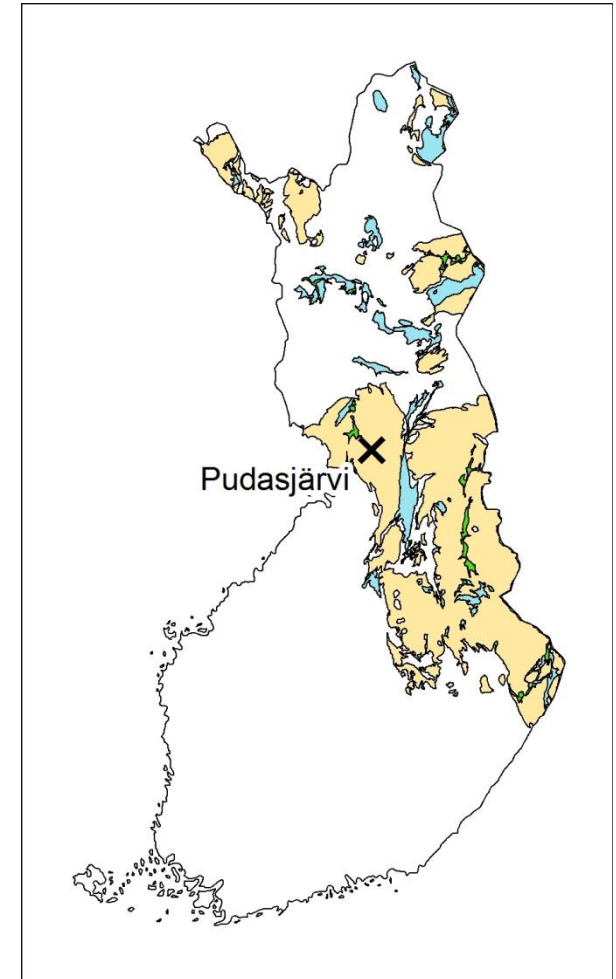


Arkeiset kivilajit




-  Sedimenttikiviä
-  Vulkaniitteja
-  Graniittia ja sen sukuisia syväkiviä

Arkeainen alue

- Toinen päävaihe
 - Noin 2 700 miljoonaa vuotta sitten
 - Pääosin graniitteja ja sedimenttikiviä
 - Erillään kehittyneet kuoren kappaleet törmäävät toisiinsa
 - Nykyisen kaltainen laattatektoniikka alkaa

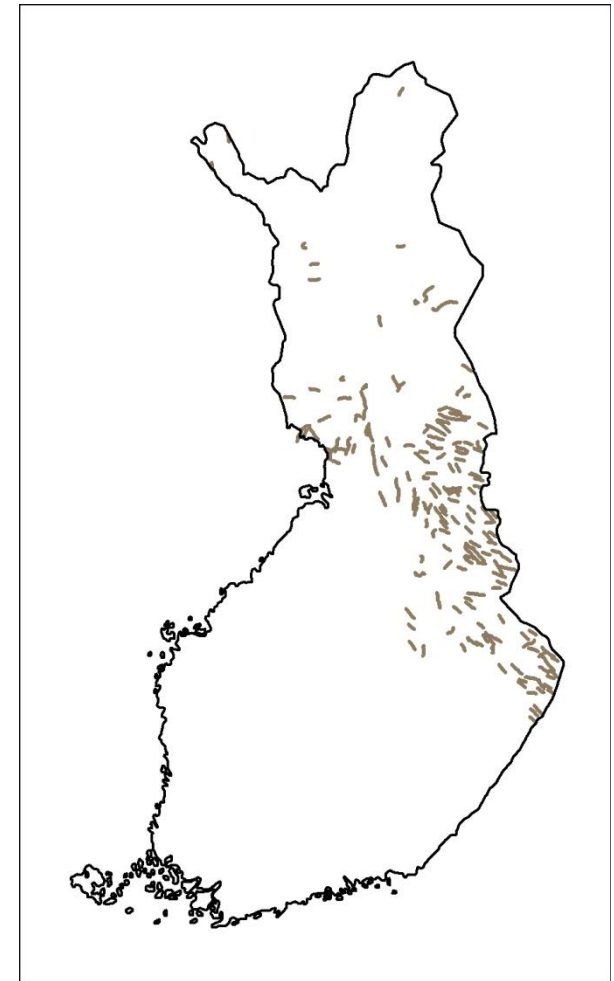


Arkeaiset kivilajit

-  Sedimenttikiviä
-  Vulkaniiitteja
-  Graniittia ja sen sukuisia syväkiviä

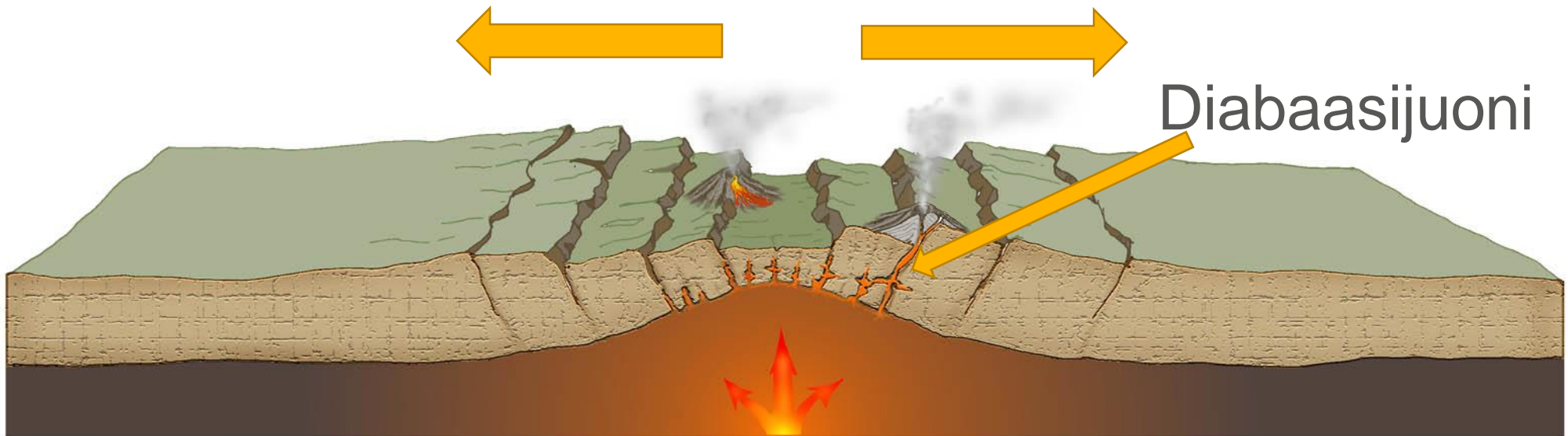
Kuoren repeäminen

- Vaipasta nouseva kuumempi aines lämmittää kuorta joka alkaa venyä
- Alkaa noin 2 450 miljoonaa vuotta sitten
- Jatkuu melkein 500 miljoonaa vuotta
 - Jaksottaista, ei jatkuvaa
- Kivisulaa nousee muodostuviin rakoihin
 - Osa kiteytyy niihin diabaasijuoniksi eli levymäisiksi intruusioiksi
 - Suuri osa purkautuu maanpinnalle



— Diabaasijuoni

Kuumeneva kuori alkaa venyä ja rakoilla

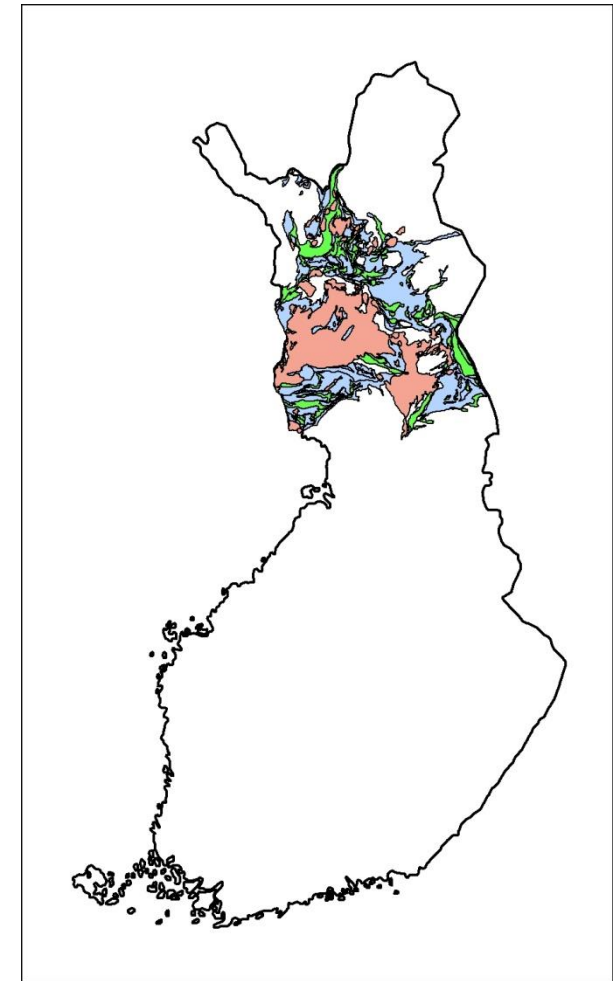


Diabaasijuoni




Syvältä vaipasta kumpuaa kuumempaa ainesta

Keski-Lappi

- Iältään 2450–1900 miljoonaa vuotta
- Koko alueen alla ennen 2500 miljoonaa vuotta sitten muodostunut kuori
- Nuoremmat kivet kerrostuneet sen päälle
- Ylöspäin kumpuava vaippa sulaa osittain ja magmat nousevat kuoreen
- Sedimenttejä
 - Hiekkoja, savia
 - Kalkkikiviä
- Vulkanitteja
- Useita repeämä ja puristusvaiheita
- Graniitit liittyvät pääosin myöhempään törmäysvaiheeseen



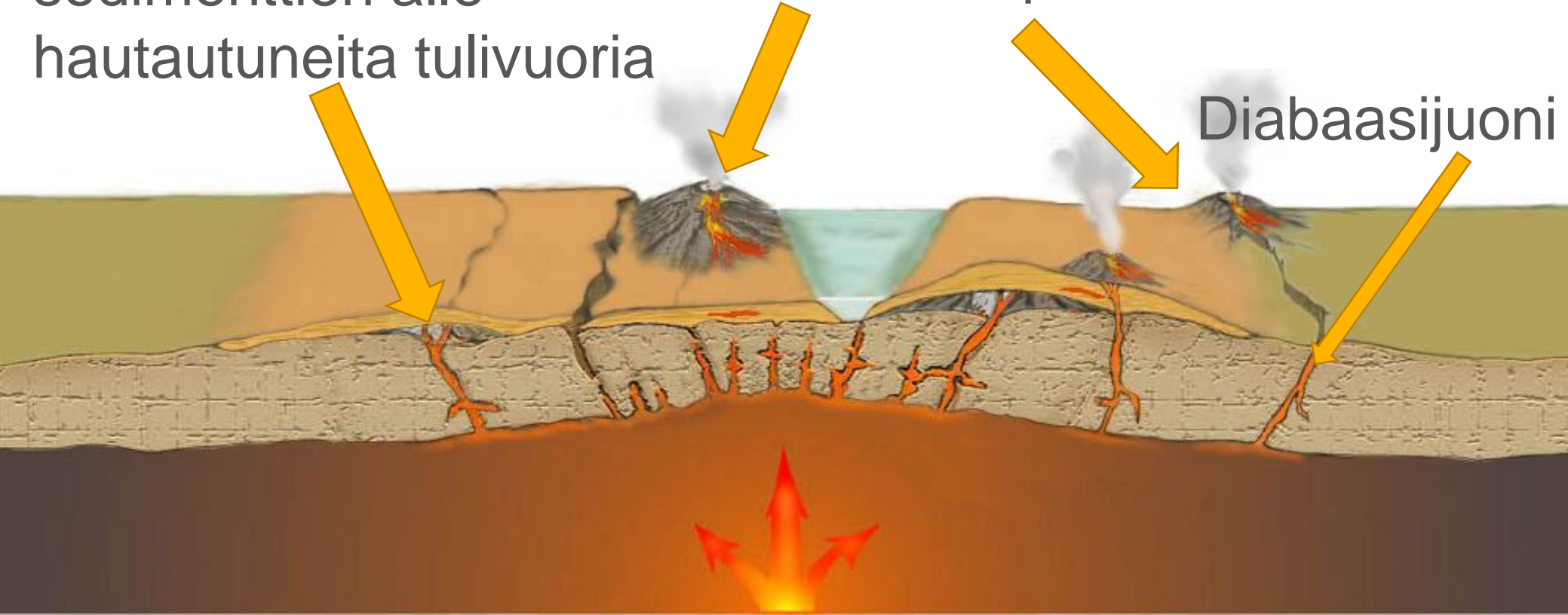
Keski-Lappi

-  Sedimenttikiviä
-  Vulkanitteja
-  Graniittia ja sen sukuisia syväkiviä

Vanhempia kuluneita ja
sedimenttien alle
hautautuneita tulivuoria

Nuorempia tulivuoria

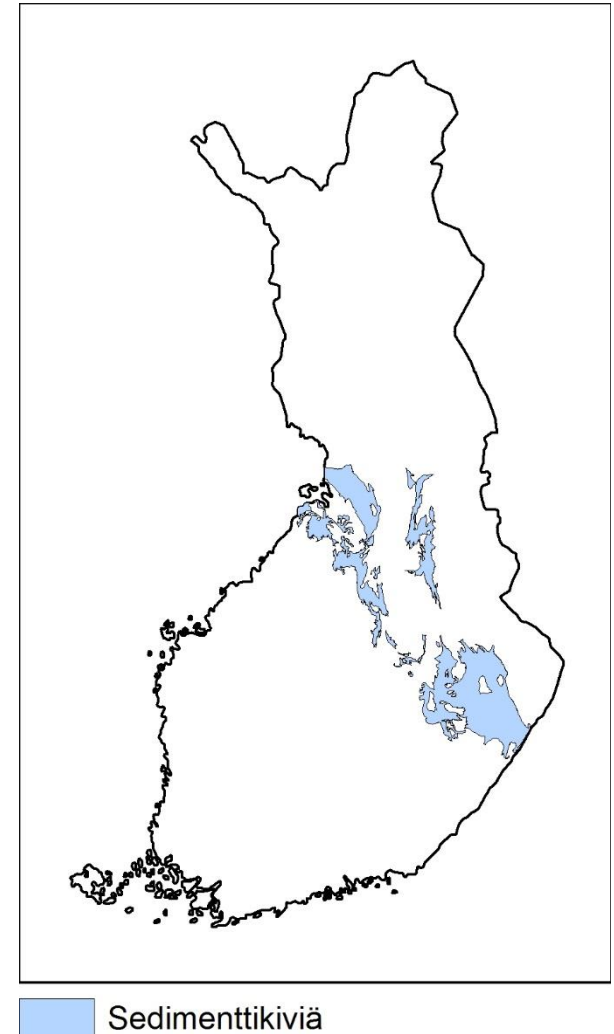
Diabaasisjuoni



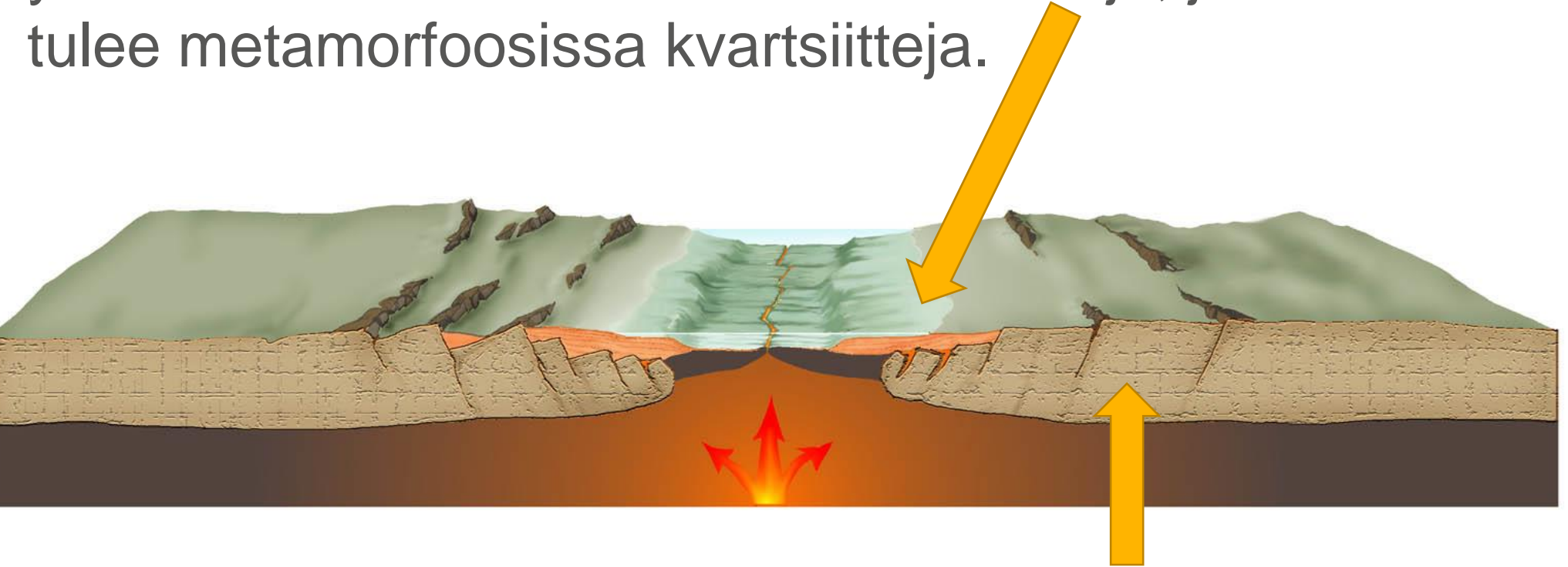
Syvältä vaipasta kumpuaa kuumempaa ainesta,
joka sulaa ja tunkeutuu kallioperän rakoihin.

Itä-Suomen kvartsiitit ja paraliuskeet

- Iältään 2300–1900 miljoonaa vuotta
- Kerrostuneet vanhan mantereisen kuoren päälle/reunalle syvenevään mereen
- Kvartsiitit ovat alun perin matalan meren ja rantavyöhykkeen hiekkoja
 - Maisema muistutti nykyistä Punaistamerta
 - Kasvillisuuden puuttuessa eroosio nykyistä voimakkaampaa
- Paraliuskeet ovat syvemmän meren sedimenttejä

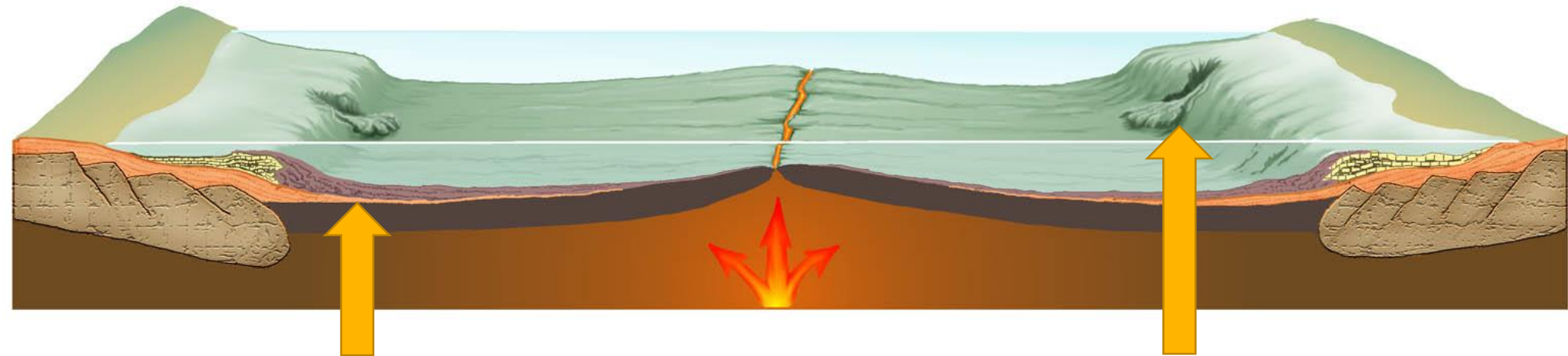


Matalan merialtaan reunalle kerrostuu lähes yksinomaan kvartsista koostuvia hiekkoja, joista tulee metamorfoosissa kvartsiitteja.



Hitaasti venyvä ja ohentuva
vanha manner

Repeämisen edetessä meriallas syvenee, syvemmän meren savista ja hiekoista tulee metamorfoosissa paraliuskeita.

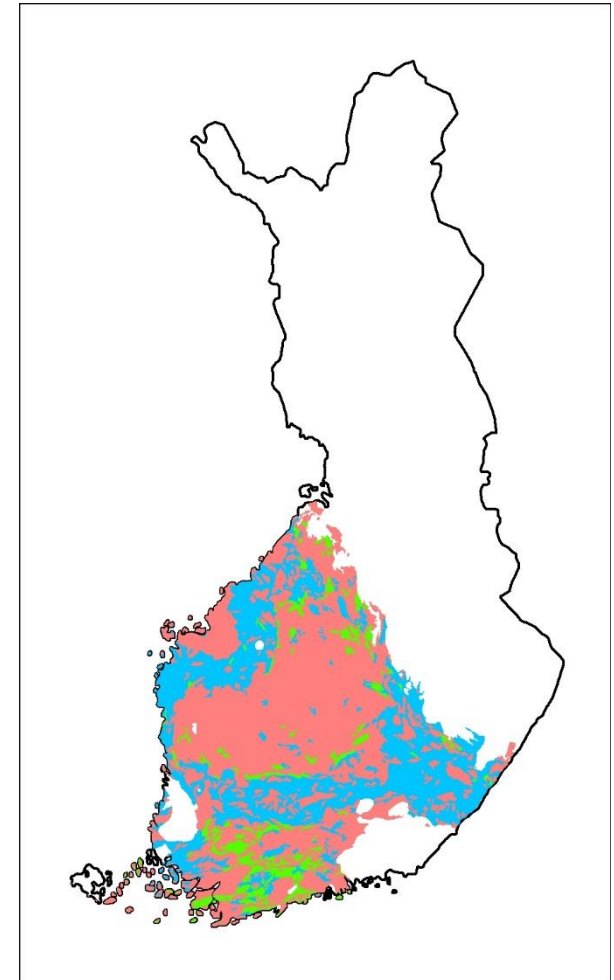


Hiekkojen päälle kerrostuu savisempia sedimenttejä

Mannerrinteeseen kerrostuvat sedimentit vyöryvät syvemmälle mereen

Etelä- ja Keski-Suomi

- Pääosa iältään 1900–1 875 miljoonaa vuotta
- Svekofenninen orogenia
 - Jatkuu Keski-Ruotsiin ja Venäjälle
- Indonesian kaltainen ympäristö
 - Tulivuorisaarten ketjuja
 - Mereen kerrostuu hiekkoja ja savia
- Lopuksi saarikaaret törmäävät vanhan mantereen reunaan
- Törmäyksen yhteydessä syntyy Keski-Suomen laaja graniittialue

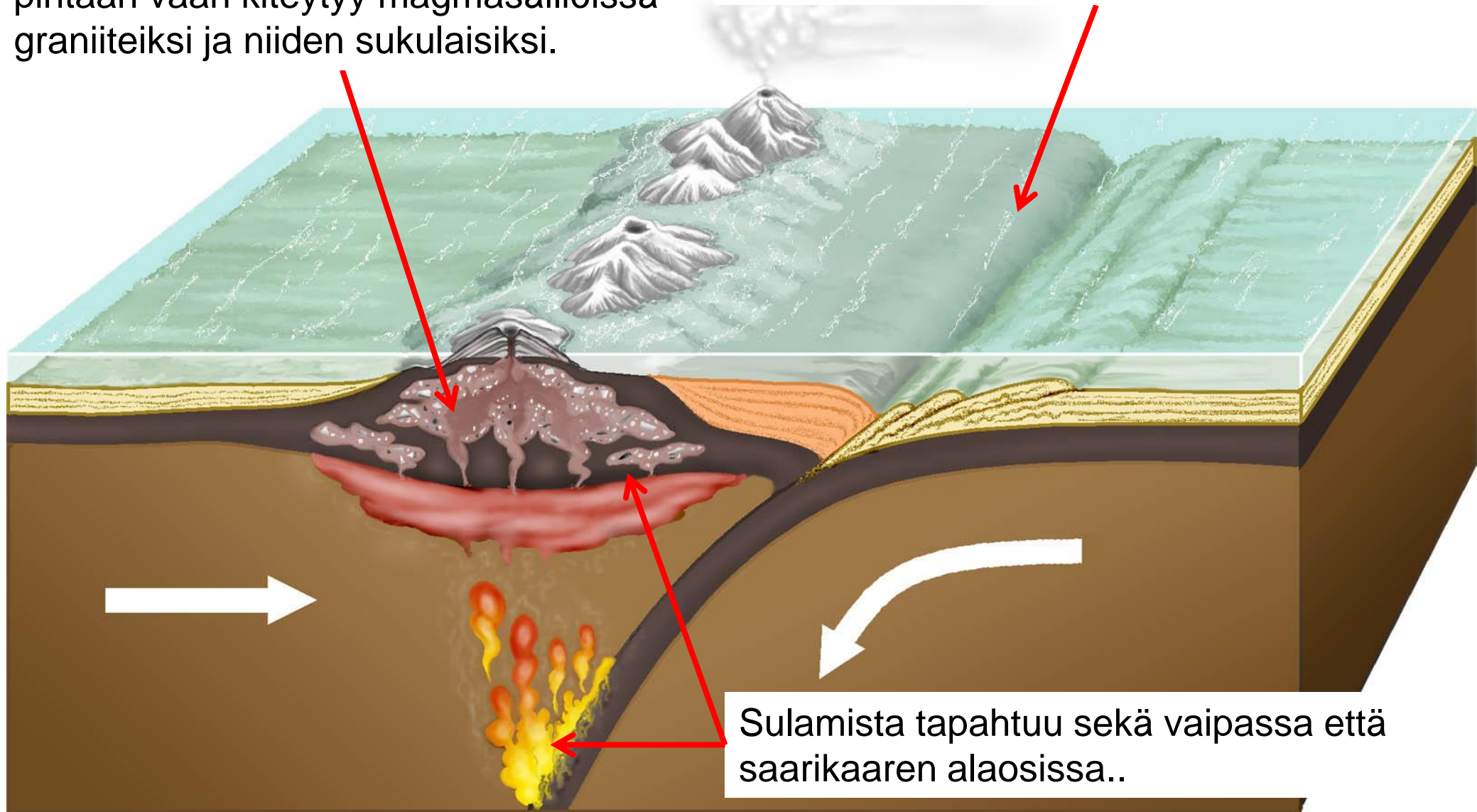


Svekofenniset kivilajit

- Syväkiviä
- Paragneissiiä
- Vulkaniitteja

Läheskään kaikki magma ei purkaudu pintaan vaan kiteytyy magmasäiliöissä graniiteiksi ja niiden sukulaisiksi.

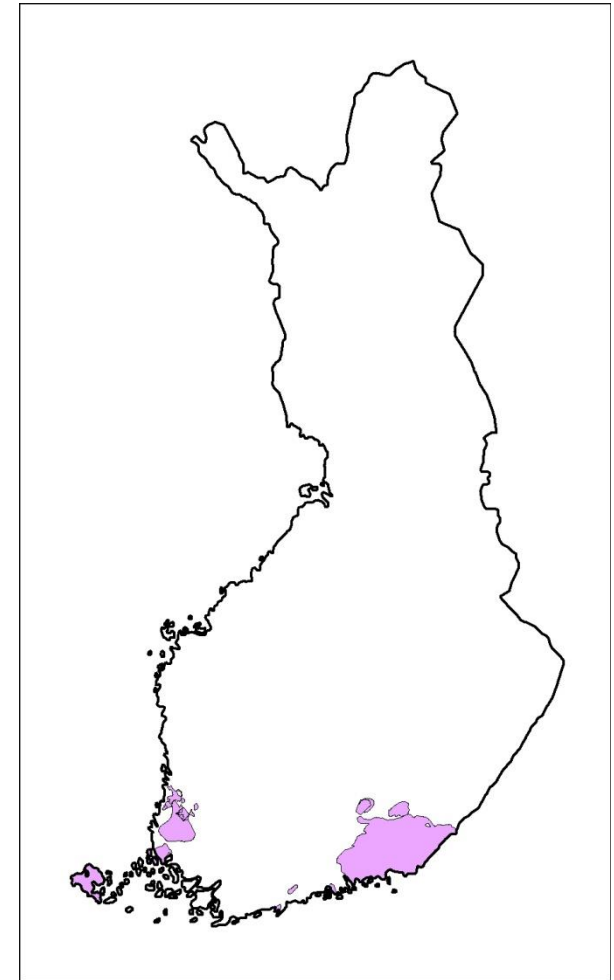
Saarikaarivaiheessa tulivuoria ympäröi meri johon kerrostuu hiekkoja ja savia.



Sulamista tapahtuu sekä vaipassa että saarikaaren alaosissa..

Rapakivet

- Iältään 1670–1540 miljoonaa vuotta
- Kaakossa vanhempia kuin lounaassa
- Ylöspäin kohoava vaipan aines ja siitä syntyvät magmat sulattavat vanhempaa kuorta
 - Pääosa vaipasta nousseesta sulasta kiteytyi nykyisen maanpinnan alapuolella
- Pinta-alaansa nähden ohuita (<10 km)
- Rapakivet ovat tietyn tyyppisiä graniitteja
- Nimi juontaa kivilajille tyypillisestä voimakkaasta rapautumisesta



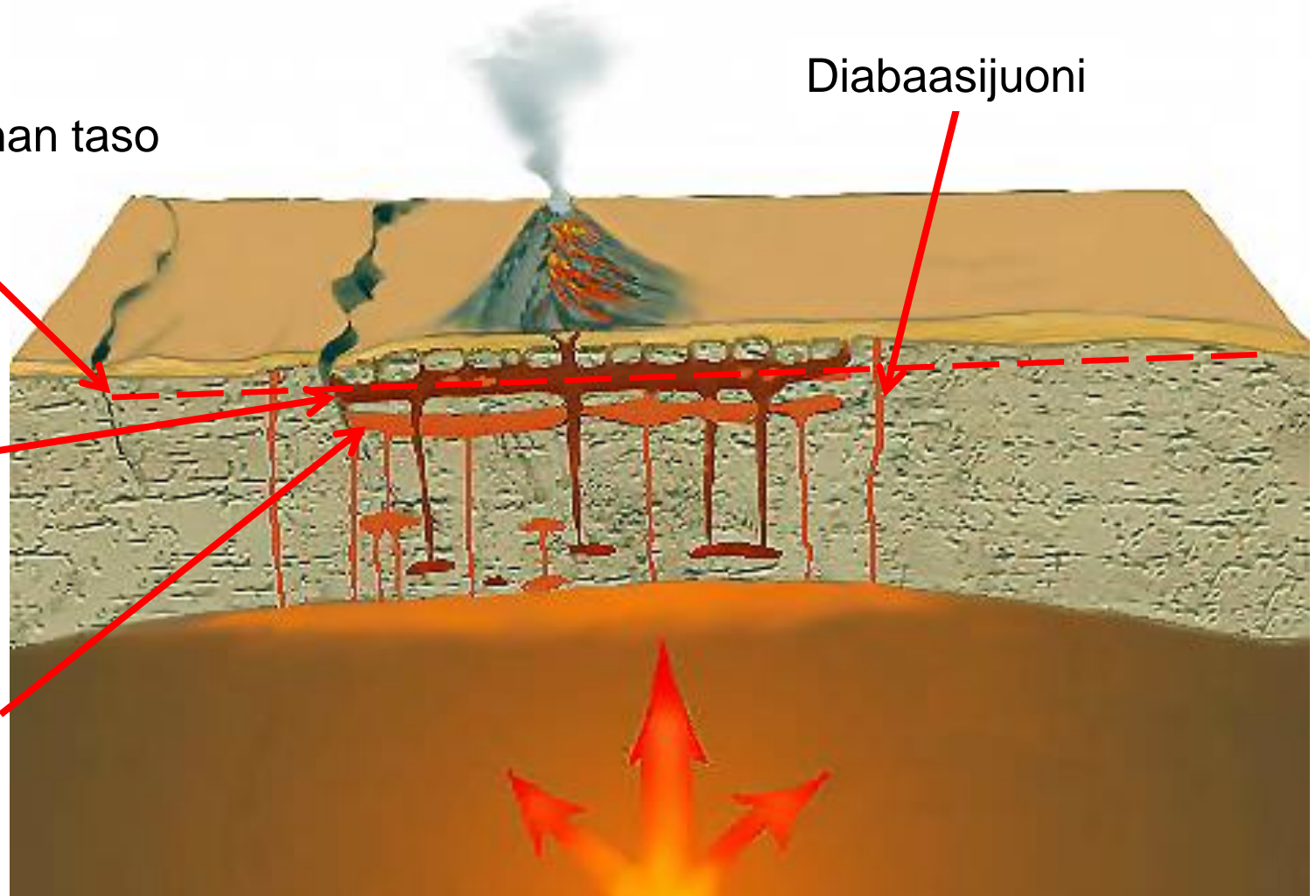
 Rapakivigraniittia

Nykyinen maanpinnan taso

Diabaasijuoni

Rapakivi-intruusio

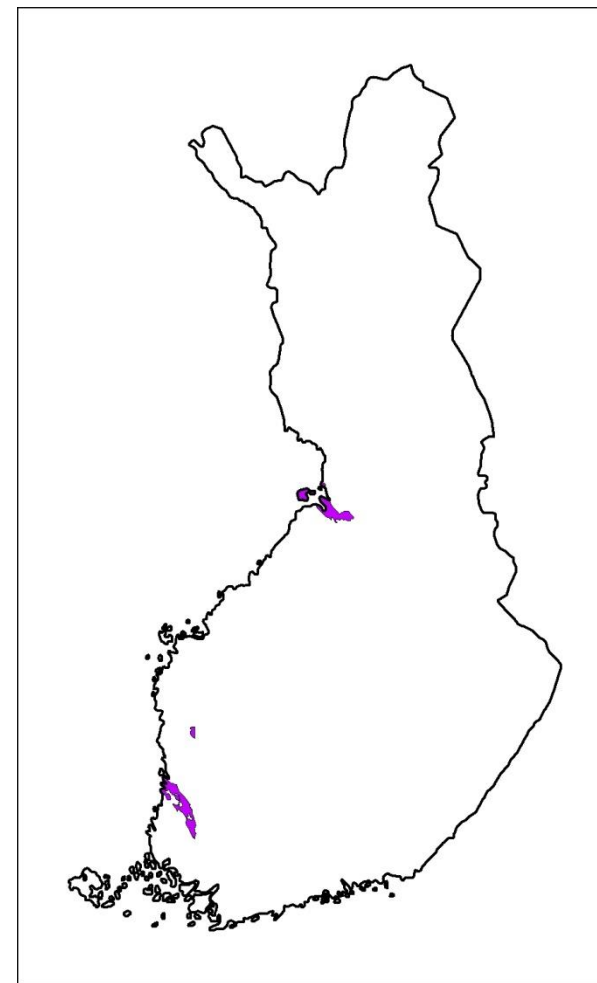
Pääosa kuoreen
nousseista sulista
kiteytyi nykyisen
maanpinnan tason
alapuolella.



Vaipan materiaali kumpusi ylöspäin ja suli paineen laskiessa.

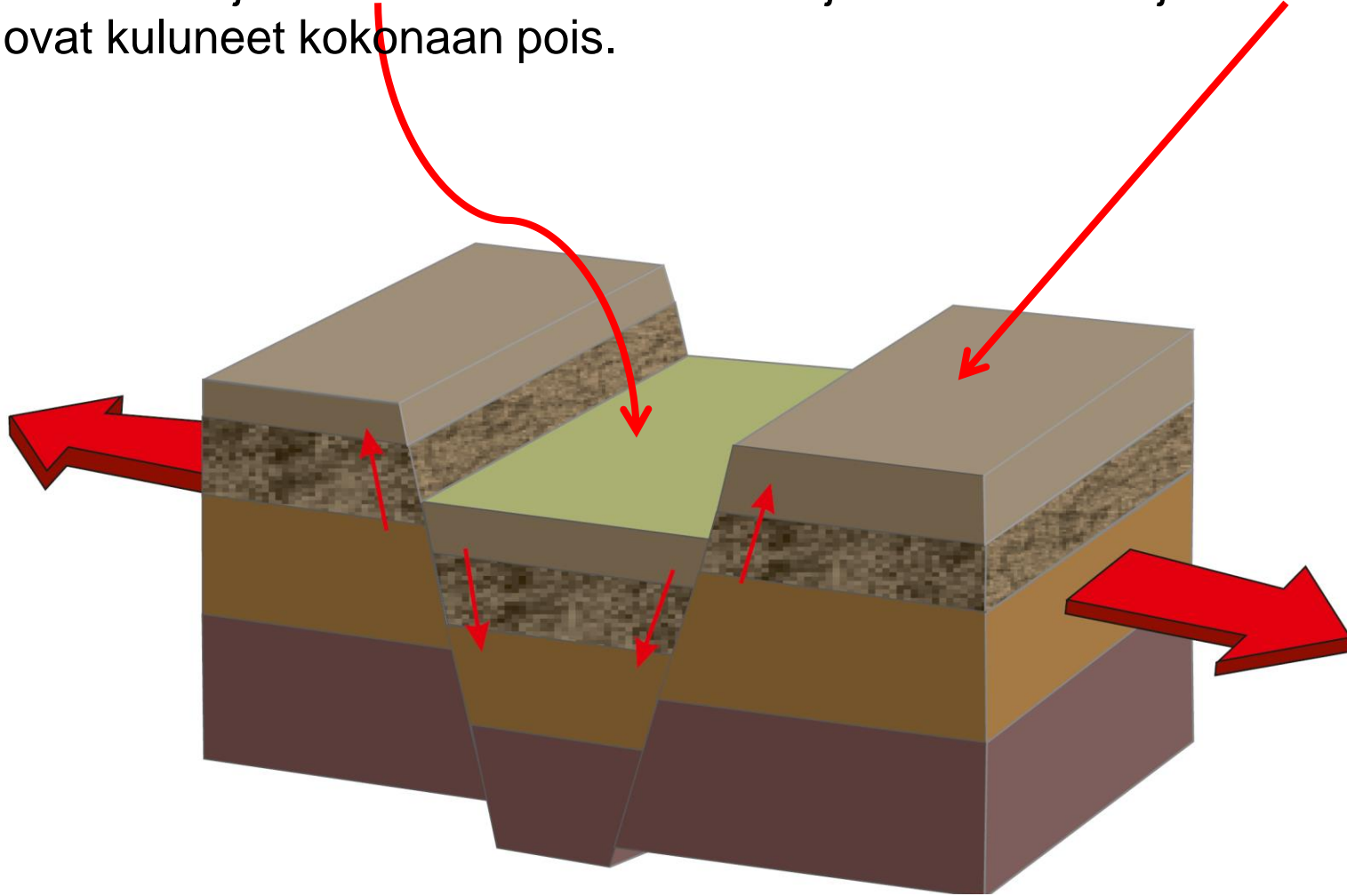
Metamorfoitumattomat sedimenttikivet

- Kerrostuneet 1600–600 miljoonaa vuotta sitten
- Satakunta, Muhos, Hailuoto
- Pääasiassa hiekka- ja silttikiviä
 - Siltti = raekooltaan hiekkaa hienompaa
- Jäänteitä lähes koko Suomen kattaneista muodostumista
- Huonosti eroosiota kestäviä
 - Säilyneet vain hautavajoamien kohdalla



Metamorfoitumattomia sedimenttikiviä

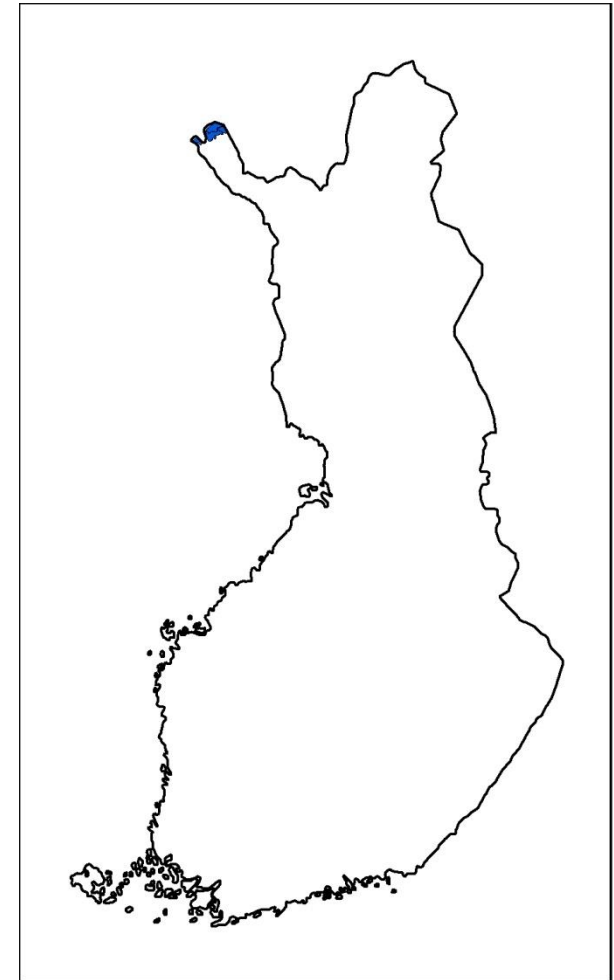
Nuoret sedimenttimuodostumat on säilyneet alas painuneiden lohkojen eli hautavajoamien kohdalla. Ylemmäs jääneiden lohkojen kohdalta ne ovat kuluneet kokonaan pois.



Mannerkuoren yläosan venyessä se lohkoontuu, ja nämä lohkot liikkuvat korkeussuunnassa toistensa suhteen.

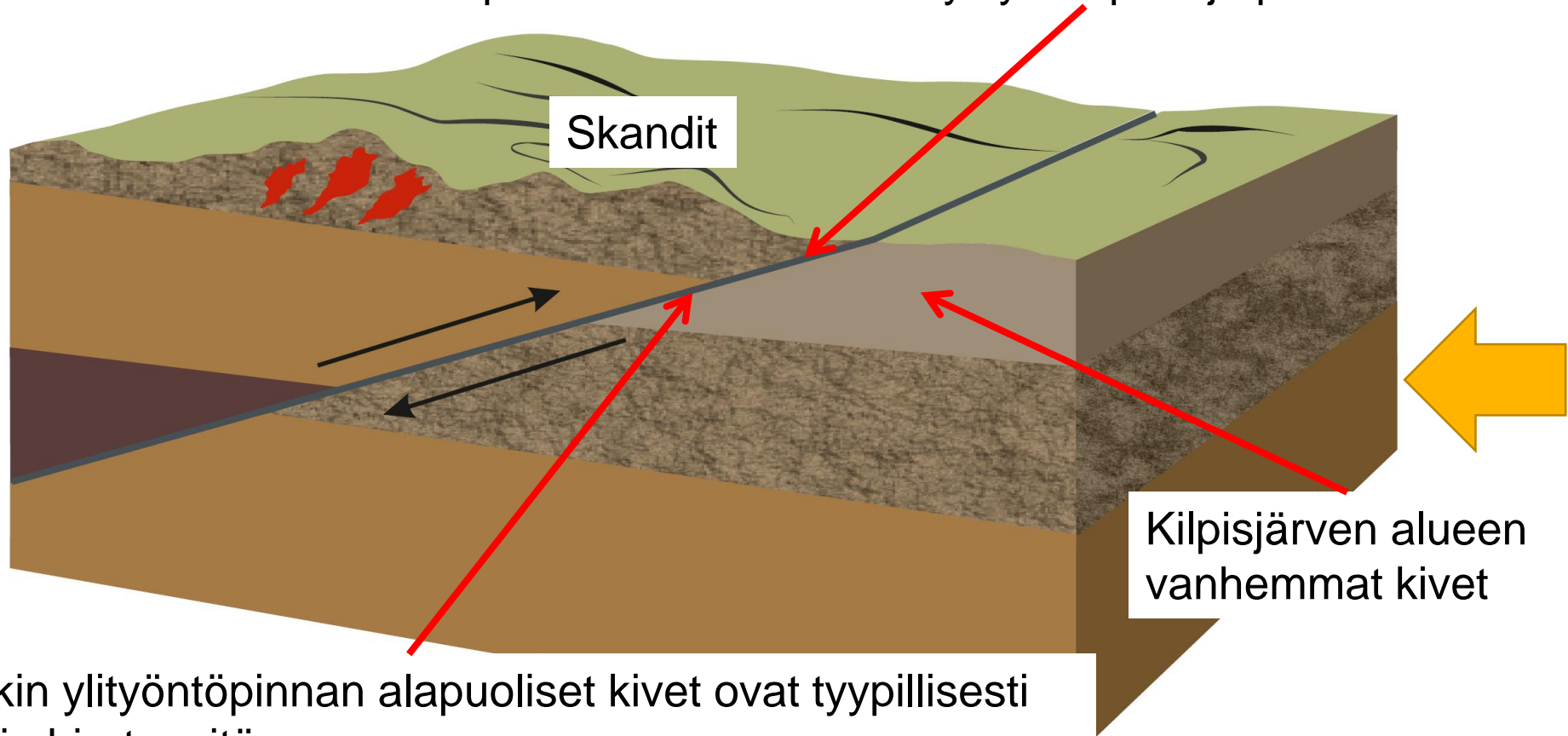
Kilpisjärven sedimenttikivet

- Ovat osa Skandien vuoristoa
- Ylityöntyneet vanhempien kivien päälle 400 miljoonaa vuotta sitten supermanner Pangean muodostuessa ja Atlantin edeltäjän lapetusmeren sulkeutuessa
- Skandit olivat alun perin Himalajan kokoinen vuoristo



Skandeihin kuuluvia sedimenttikiviä

Kallioperän lohkoja puristettaessa syntyy sopivissa olosuhteissa ylityöntöjä, joissa alun perin rinnakkain sijainneet kivilajiyksiköt voivat siirrostua toistensa päälle loiva-asentoisia ylityöntöpintoja pitkin.



Etenkin ylityöntöpinnan alapuoliset kivet ovat tyypillisesti erittäin hiertyneitä.