



Suomen kallioperä

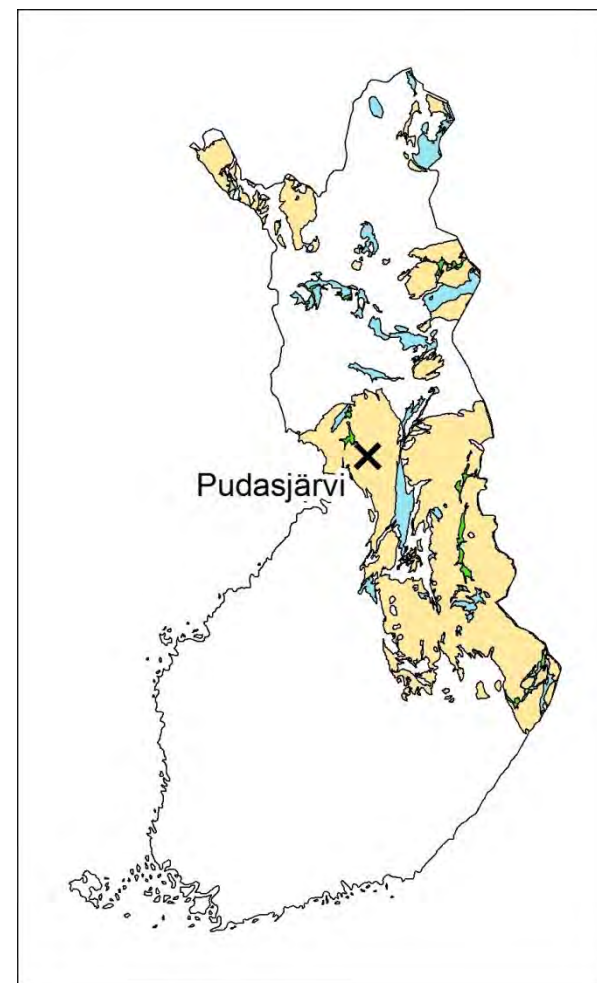
Arkeeminen aika eli 2500 miljoonaa vuotta vanhemmat tapahtumat






GTK
gtk.fi

Arkeinen alue

- Arkeinen = 4000–2500 miljoonaa vuotta sitten
- Pääosa Itä- ja Pohjois-Suomesta
- Ensimmäinen päävaihe
 - 2840– 2790 miljoonaa vuotta sitten
 - Pääosa graniitin sukuisia syväkiviä
 - Vulkaniitteja vähemmän
- Toinen päävaihe noin
 - Noin 2700 miljoonaa vuotta sitten
 - Pääosin graniitteja ja sedimenttikiviä
 - Erillään kehittyneet kuoren kappaleet törmäävät toisiinsa

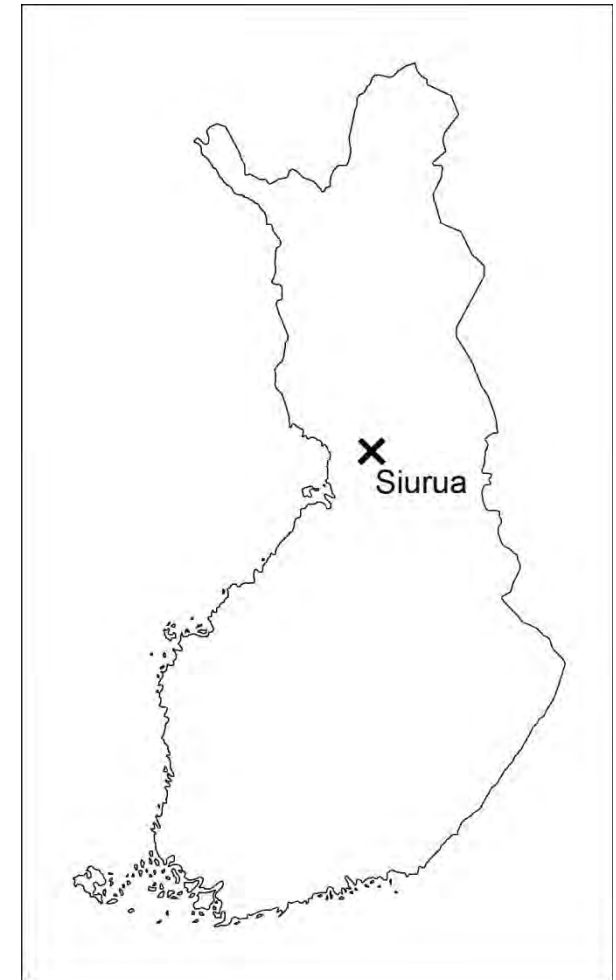


Arkeiset kivilajit

-  Sedimenttikiviä
-  Vulkaniitteja
-  Graniittia ja sen sukuisia syväkiviä

Suomen vanhin tunnettu kivi

- Noin 3500 miljoonaa vuotta vanha ”Siuruan gneissi”
- Pudasjärvellä Pohjois-Pohjanmaalla
- Sisältää viitteitä vielä vanhemmista, noin 3700 miljoonan vuoden ikäisistä kivistä
- Tonaliittinen gneissi on mineraalikoostumukseltaan graniitin sukuinen syväkivi, jonka mineraalit ovat suuntautuneet myöhemmissä geologisissa tapahtumissa
- Samanikäinen kuin vanhimmat merkit yhteyttävistä bakteereista



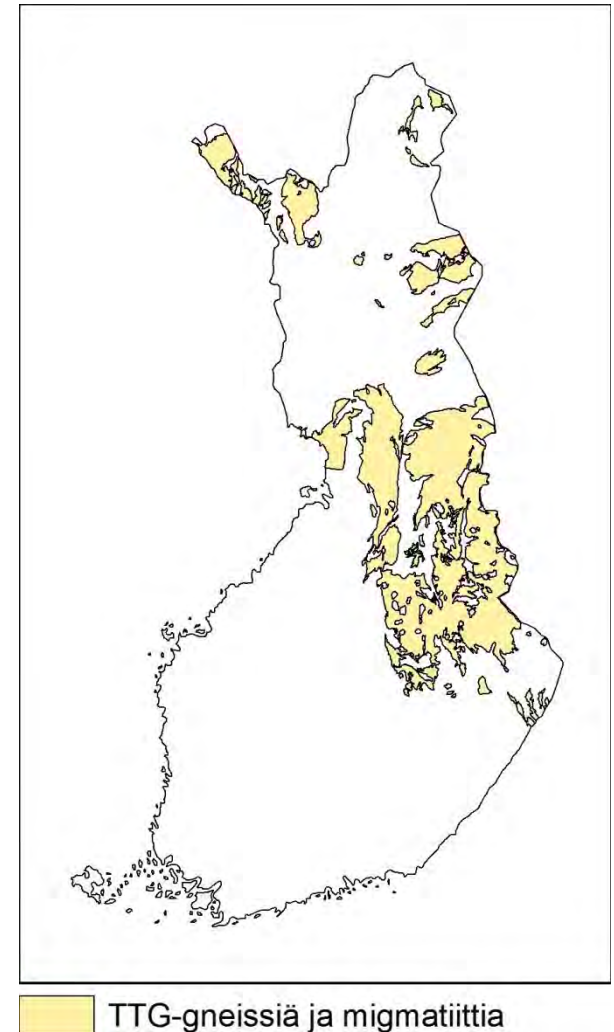
Nuorempi graniittijuoni



Suomen vanhin kivi, Siuruan gneissi. Kuva Pentti Hölttä / GTK

TTG-gneissit ja migmatiitit

- Pääosin 2840-2750 miljoonaa vuotta vanhoja
- Mineraalikoostumukseltaan graniitin lähisukulaisia
- Muodostuneet paksuuntuneen mannerkuoren alaosien sulaessa
- Synty vaikea, ellei mahdoton selittää nykyisenkaltaisella laattatektoniikalla
- Suuri osa osittaissulanut eli migmatisoitunut 2700 miljoonaa vuotta sitten mannertörmäyksen aikana





Tyypillinen TTG-gneissi. Kuva Perttu Mikkola / GTK



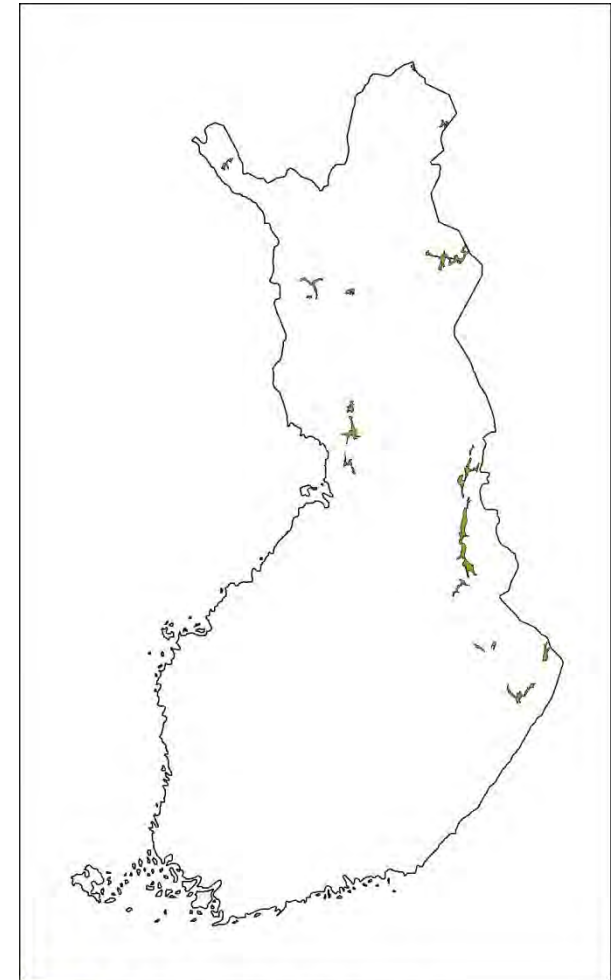
Nuorempi graniittijuoni

Osittaissulamisessa muodostuneita vaaleita raitoja

Tyypillinen poimuttunut ja migmatisoitunut TTG-gneissi. Kuva Perttu Mikkola / GTK

Arkeiset vulkaniitit

- Pääosin noin 2800 miljoonaa vuotta vanhoja
- Kapeita nauhamaisia jäänteitä alun perin laaja-alaisista muodostumista
- Purkautuneet mantereisen kuoren päälle, mutta merelliseen ympäristöön
- Pääosa koostumukseltaan kvartsiköyhiä
 - Edustavat osittain sulanutta vaippaa
- Maapallon lämpötila nykyistä korkeampi
 - Näiden laavojen lämpötila jopa 1 600°C
 - Nykyään korkeintaan 1 200°C



Arkeisia vulkaniitteja



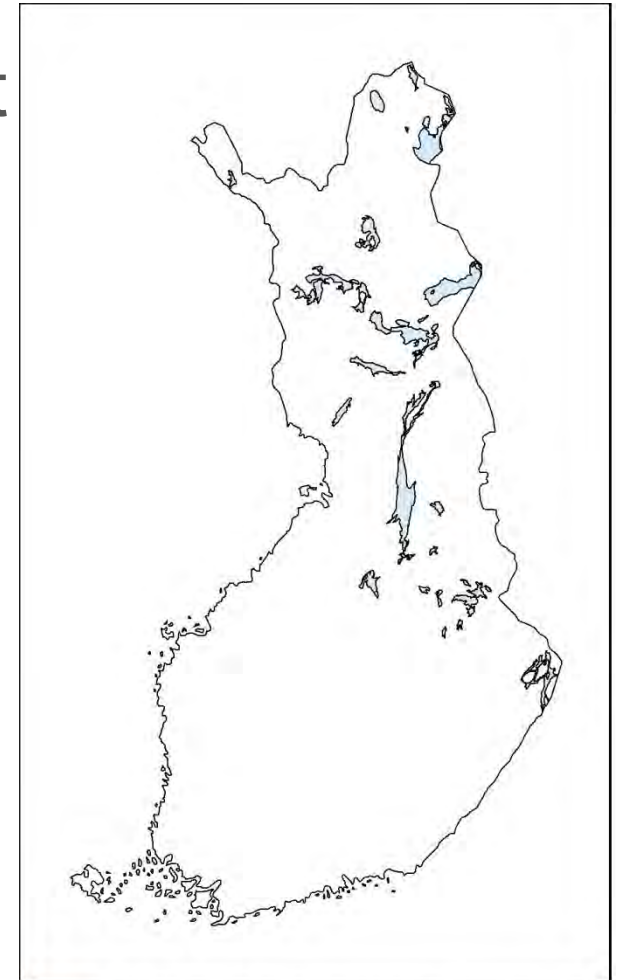
Tyynyjen välissä merivedestä
saostuneita kalkkirikkaita saumoja

Kaasurakkuloita

Noin 2800 Ma vanhaa tyynylaavaa Suomussalmelta, tyynyt muodostuvat merenalaisessa purkauksessa veden jäädyttyessä laavaa. Kuva Tapio Halkoaho / GTK

Arkeaiset paraliuskeet ja -gneissit

- Kerrostuneet meriin savina ja hiekkoina pääosin 2750–2700 miljoonaa vuotta sitten
- Metamorfoituneet mannertörmäyksen yhteydessä 2700 miljoonaa vuotta sitten
 - Osittainsulaneita eli migmatisoituneita
- Kiillemineraaleista (biotitti) rikkaita kerroksellisia kiviä
- Seassa vähäisiä määriä merenpohjan vulkaniitteja



Arkeaisia paraliuskeita ja -gneissejä

Eri koostumuksisten kerrosten rajapintoja



Osittaisulamisessa muodostuneita raitoja

Osittain sulanut paragneissi. Kuva Antti Mäkelä / GTK

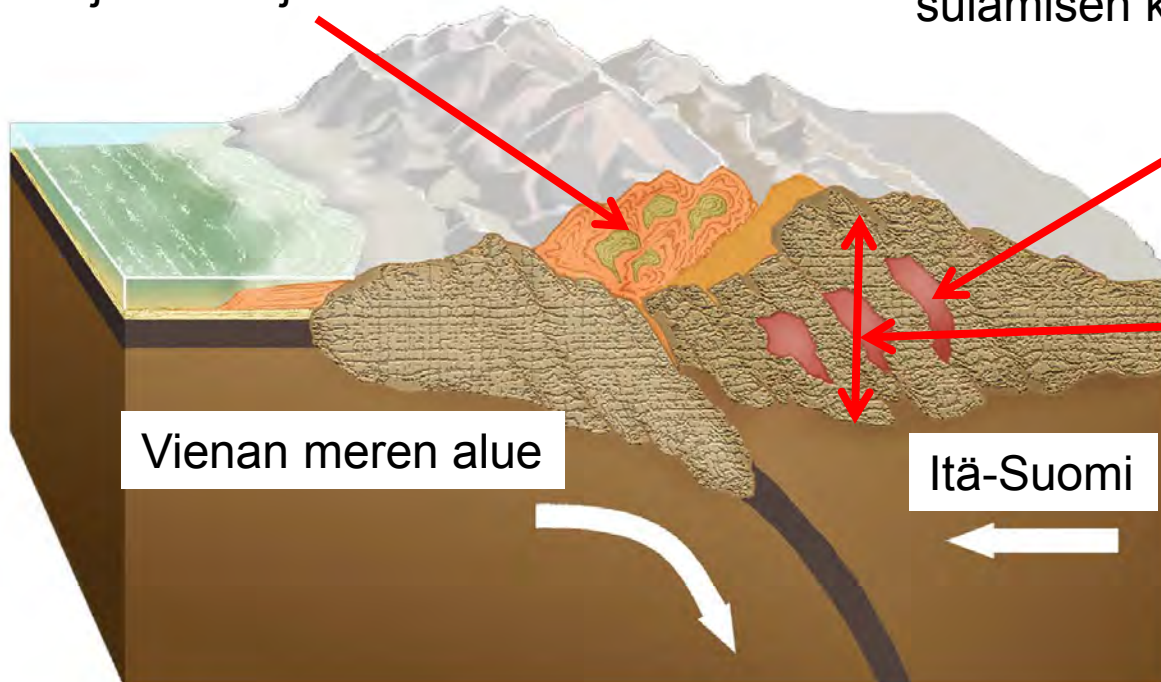
2700 miljoonaa vuotta sitten: mannertörmäys

- Pohjoisimmasta Lapista Laatokan karjalaan ulottuva alue sai nykyisen muotonsa
- Aiemmin erillään olleet mannerkuoren kappaleet törmäivät toisiinsa
- Tapahtuma verrattavissa nykyiseen Intian ja Aasian törmäykseen Himalajan alueella
- Kuori paksuntuu törmäyksen yhteydessä, josta seuraa sen kuumeneminen radioaktiivisten alkuaineiden tuottaman lämmön kasaantuessa ja laaja-alainen osittaissulamminen eli migmatisaatio

Mannertörmäys 2700 miljoonaa vuotta sitten

Alun perin mereen kerrostuneita savia ja hieikkoja

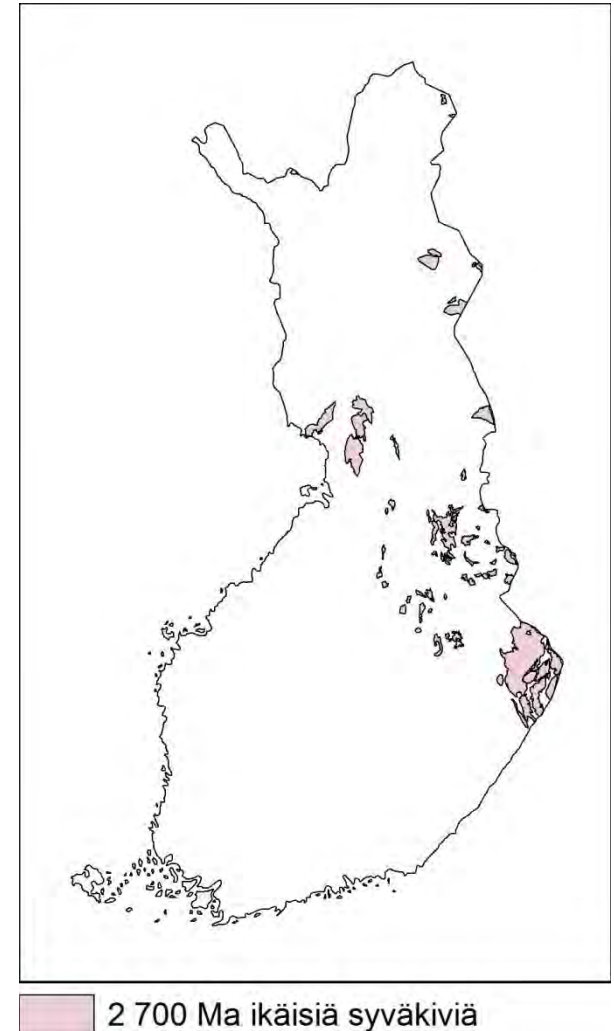
Ala- ja keskikuoren kivien uudelleen sulamisen kautta syntyneitä graniitteja



Kuori paksuuntuu törmäyksessä, jonka seurauksena sen ala- ja keskiosat lämpenevät

2700 miljoonaa vuotta vanhat syväkivet

- Pääosin vanhempien kivien osittaisen sulamisen kautta syntyneitä graniitteja
 - Sisältävät näitä monin paikoin sulkeumina
- Osa muodostunut vaipan sulaessa
 - Melko laaja koostumusvaihtelu
 - Osassa näistä piirteitä joita vaikea selittää ilman nykyistä laattatektoniikkaa



Nuorempaa graniittista ainesta

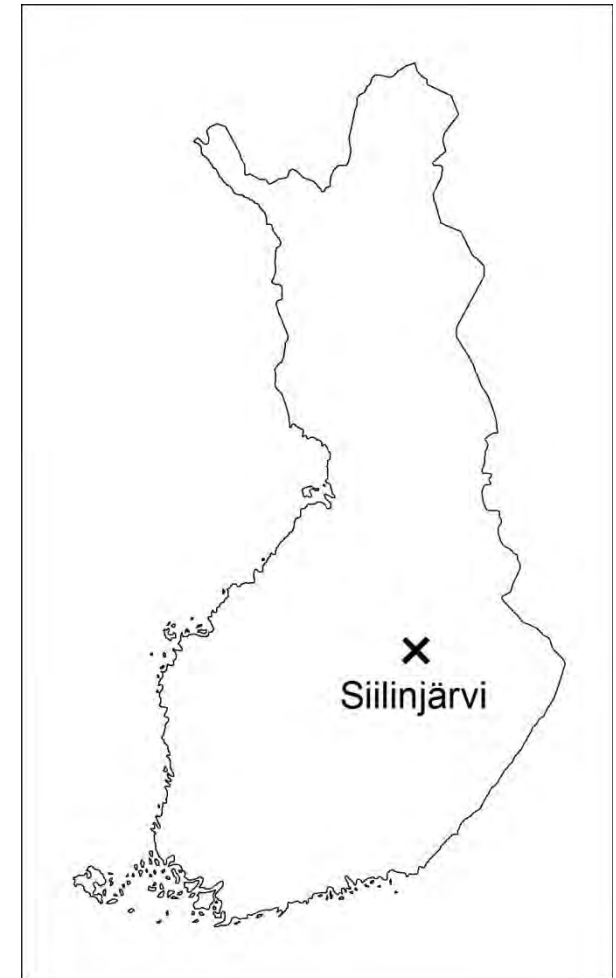
STHA-2011-136

Vanhemman kiven sulkeumia

Runsaasti vanhempia kiviä sulkeumina sisältävä graniitti. Kuva Perttu Mikkola / GTK

Siilinjärven karbonaatti

- Arkeisen ajan viimeiset 200 Ma ovat geologisesti rauhallisia
 - Muodostunut vuoristo tasoittuu hiljalleen
- Poikkeuksena Siilinjärven karbonaatti
- Ikä 2610 miljoonaa vuotta
- Harvinainen magmaattinen kalkkikivi
 - Maailman vanhimpia tunnettuja
- Karbonaatiitit liittyvät usein mantereen repeämisen alkuvaiheeseen, suhteellisen yleisiä esim. Itä-Afrikan hautavajoamassa
- Siilinjärven kaivos tuottaa fosforilannoitteita kiven sisältämästä apatiittimineraalista



Apatiittia

Kiillemineraalia (biotiittia)

Kalkkikiveä

Siilinjärven karbonaatti. Kuva Heikki Lukkarinen / GTK

