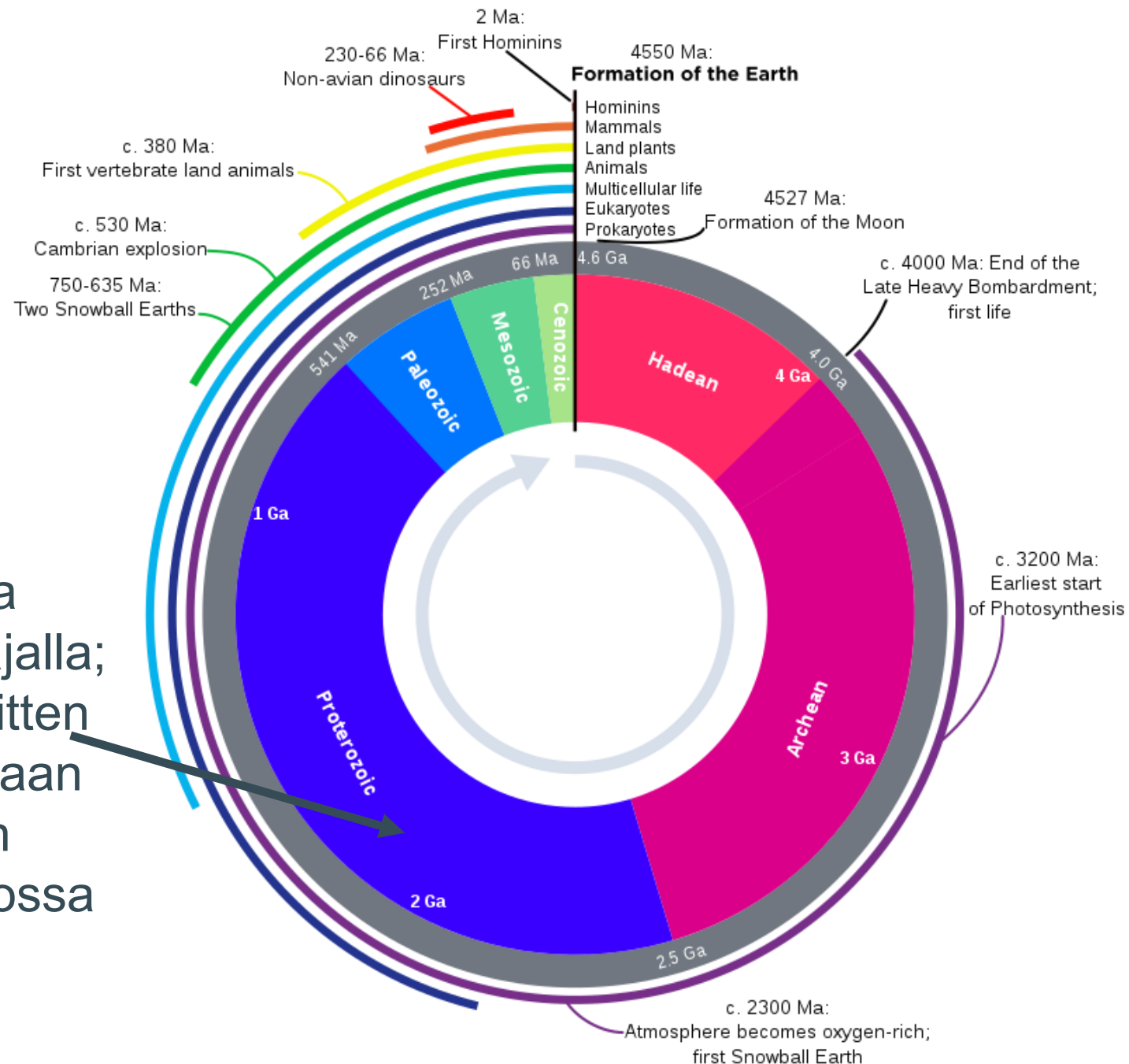


**Veden muovaama maisema
Alueemme geologiaa ja kohteita**

Geologinen ajanlasku, maapallon historia

- Maapallon historia jaetaan kansainvälisesti sovittuihin ajanjaksoihin
- Suomen kallioperä on valtaosin syntynyt arkeaisella (*archean*) ja proterotsooisella (*proterozoic*) ajalla; meillä lähes 2 miljardia vuotta sitten
- Viimeisimmät, Suomen maisemaan paljon vaikuttaneet jaksot, kuten viimeiset jääkaudet, eivät kaaviossa erotu



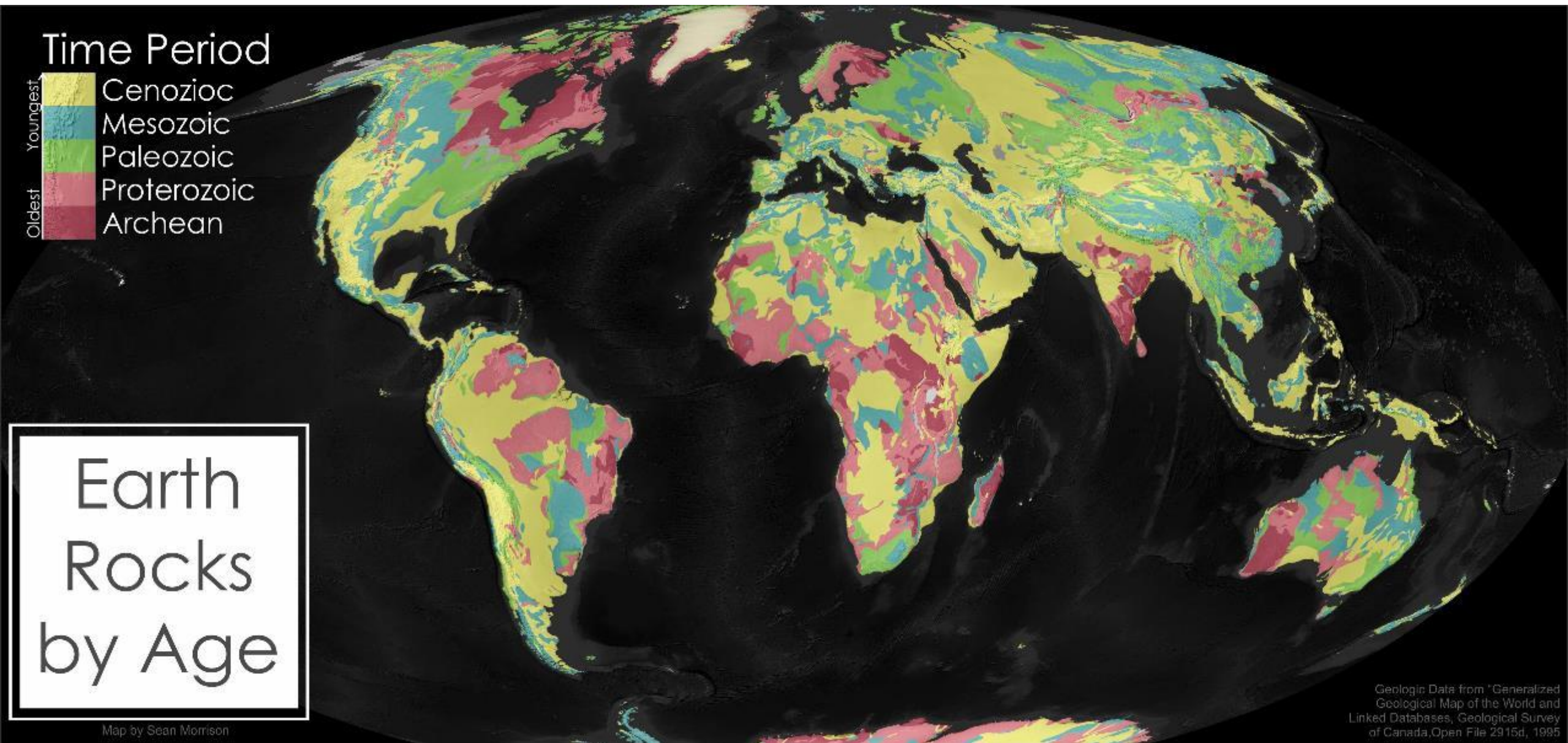
Maapallon historiaa, 24 tuntia synnystä tähän päivään

Miljoonaa vuotta sitten	Maapallon historian tapahtumia	Kellonaika
4 570	Maapallon synty	0.00.00
3 500	Alkeellisimmat eliöt – elämän synty	5.20
3 000	Suomen kallioperän vanhimmat osat	8.00
1 900	Suurin osa Salpausselkä Geopark –alueen kallioperästä	13.51
900	Alkeelliset monisoluiset eläimet	19.12
530	Ensimmäiset kalat	21.10
450	Ensimmäiset maaeläimet	21.36
227	Ensimmäiset dinosaurukset	22.48
175	Nisäkkäät	23.04
65	Dinosaurusten tuho	23.39
0,2 (200 000 vuotta)	Homo sapiens, nykyihminen	23.59.56
0,01 (10 000 vuotta)	Suomen maaperä muodostuu jääkauden lopulla	23.59.59,80

!

Elämän syntyä ja eliöiden kaikkia kehitysvaiheita ei ole pystytty varmuudella ajoittamaan tarkasti

Geologisessa historiassa mitättömän lyhyen aikaa sitten!

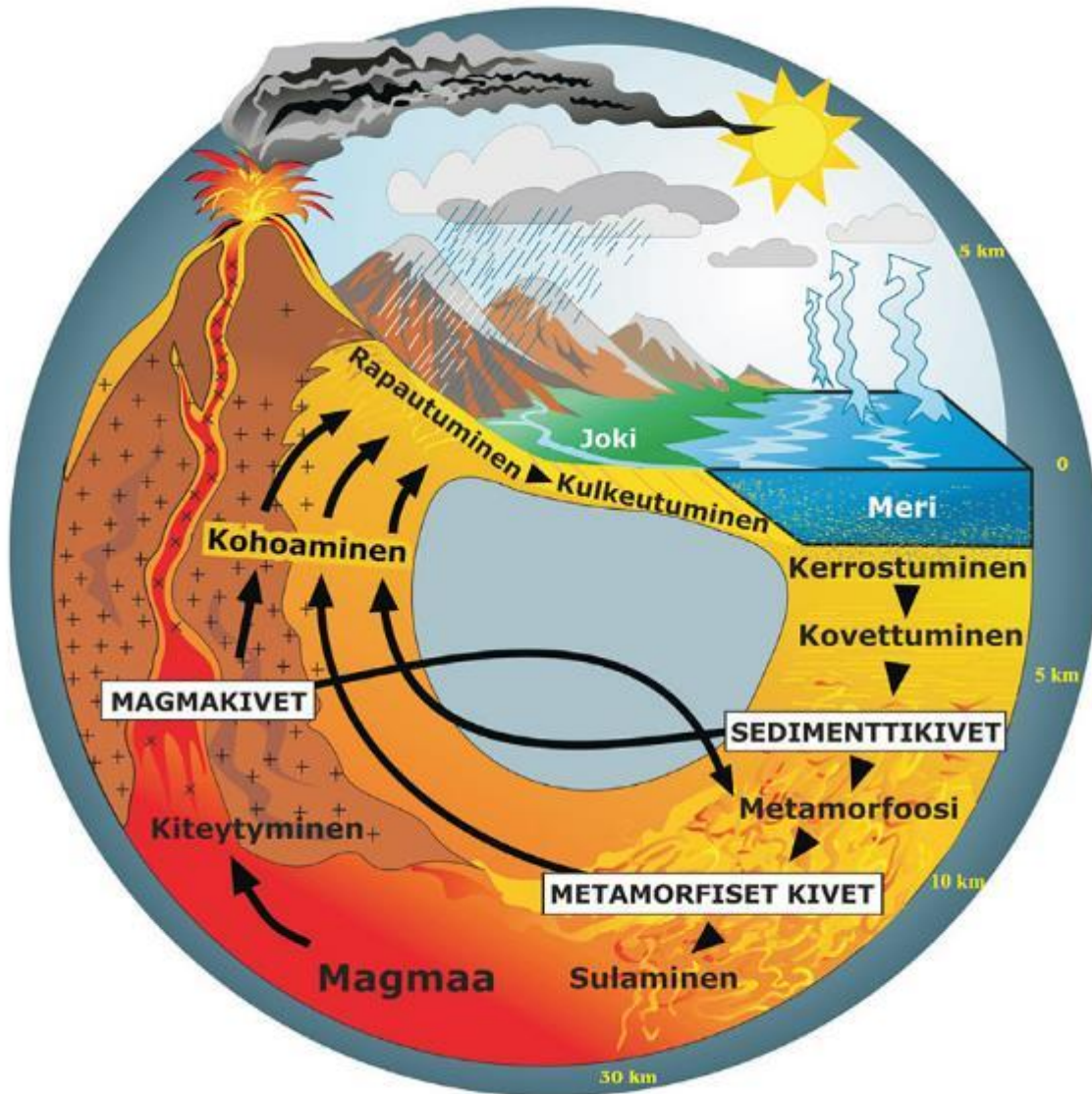


Vanhimmat kivet tumma punainen, nuorimmat keltainen

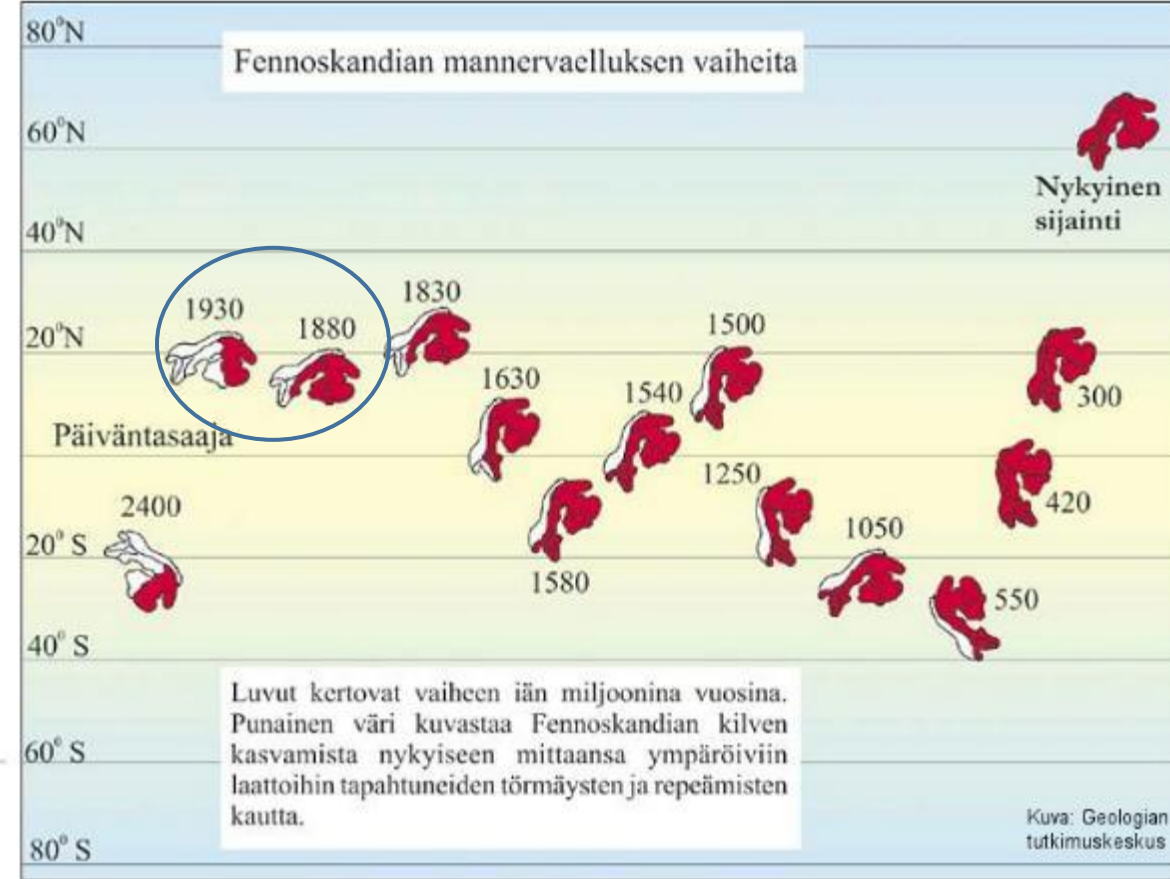
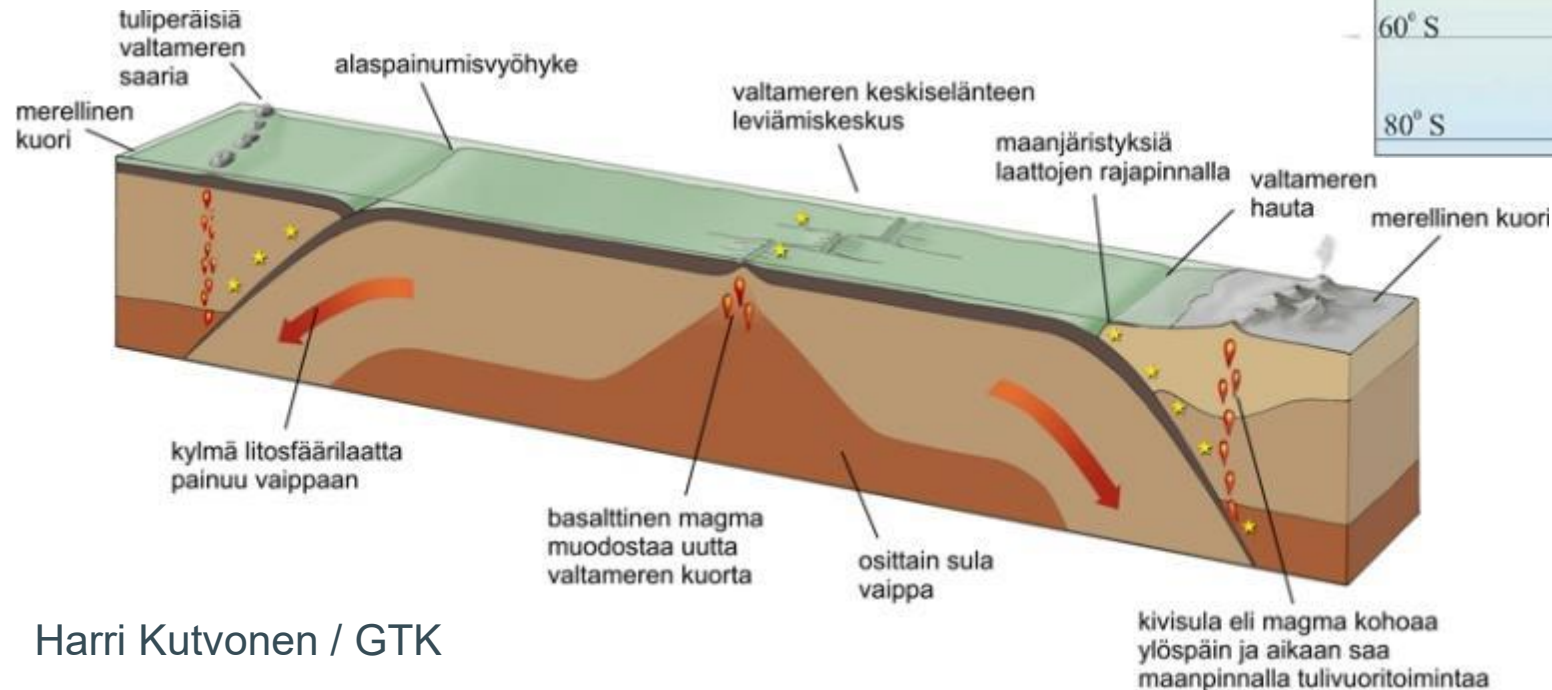
Aineen suuri kiertokulku

Maapallon pinta muuttuu jatkuvasti. Vuoristoja syntyy ja tasoittuu, valtameriä avautuu ja sulkeutuu. Kivikehän laattojen liikkeet, repeämiset ja törmäykset, synnyttävät valtameriä ja vuoristoja. Vuoristojen tasoittuminen ja aineksen kulkeutuminen mereen liittyvät vesi- ja ilmakehän ilmiöihin ja painovoimaan. Tapahtumien seurauksena maapallon kivikehän aines kiertää kaavakuvassa esitetyllä tavalla.

Aineen suuri kiertokulku on tapahtumaketju, joka kestää satoja miljoonia vuosia. Kaikki siihen liittyvät prosessit ovat jatkuvasti käynnissä. Kallioperän kivilajit ja niiden rakenteet ovat samojen prosessien ikivanhoja tuotteita.



Kivikehän laattojen liikkeet, repeämiset ja törmäykset, synnyttävät valtameriä ja vuoristoja



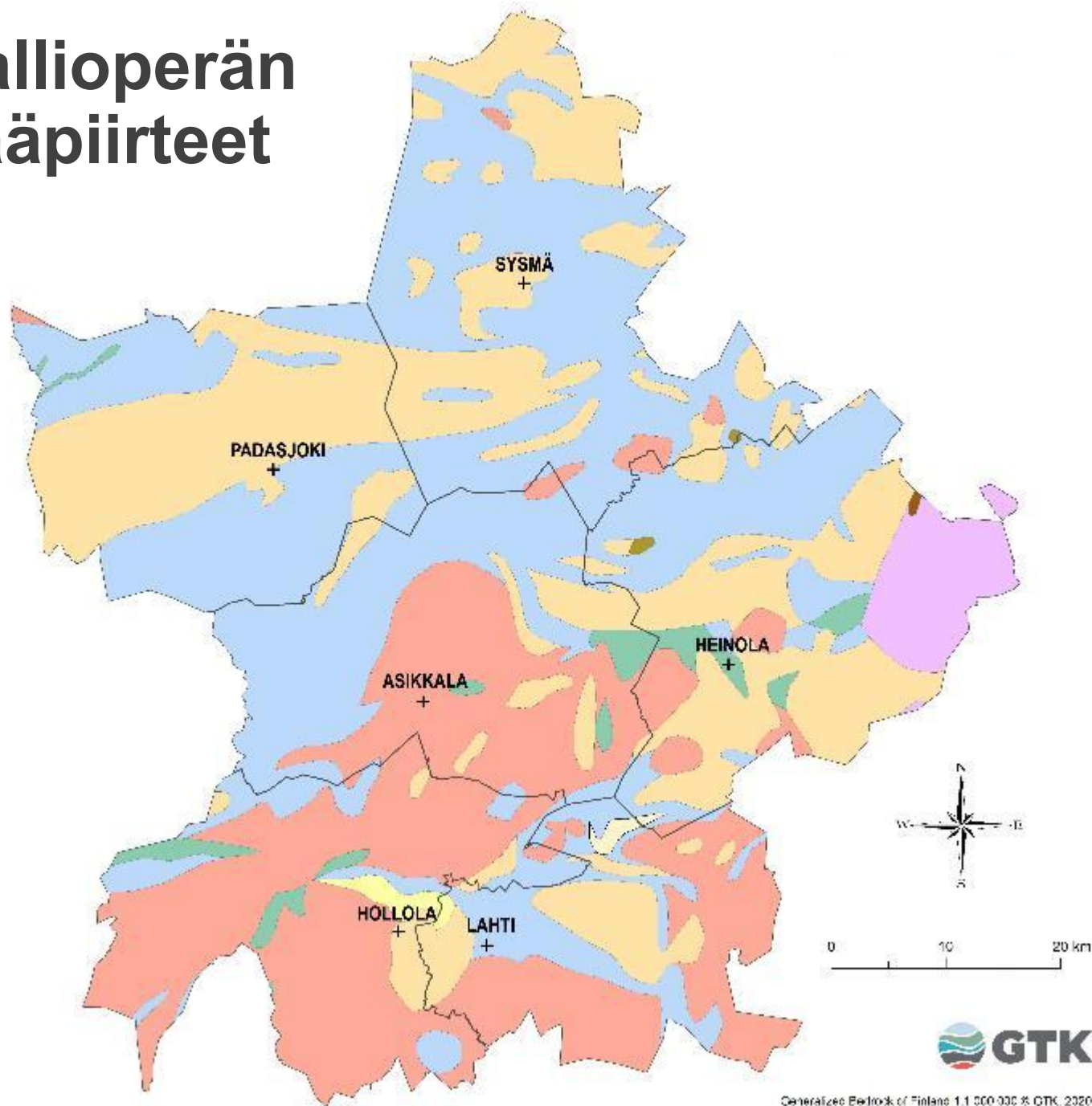
Alueemme kallioperä on ikivanhaa

- Kallioperä on maapallon kiinteä ”kuori”, joka koostuu kivilajeista
- Kallioperämme on syntynyt pääosin lähes 2 miljardia vuotta sitten
 - Eteläisen Suomen alueelle kohosi mannerlaattojen törmätessä korkea, Alppeja tai Himalajaa muistuttava poimuvuoristo
 - Vuoristo kului pois vuosimiljoonien aikana
 - Nykyiset kalliot pääasiassa tuon muinaisen vuoriston jäänteitä, ”juuriosia”
- Loppusilauksen nykyiselle ilmeelleen kalliomme saivat jääkaudella
- Alueemme itäisimmässä osassa, Itä-Heinolassa on rapakiveä, joka syntyi Svekofennidejä myöhemmin, noin 1600 miljoonaa vuotta sitten

Kuva: Kati Komulainen



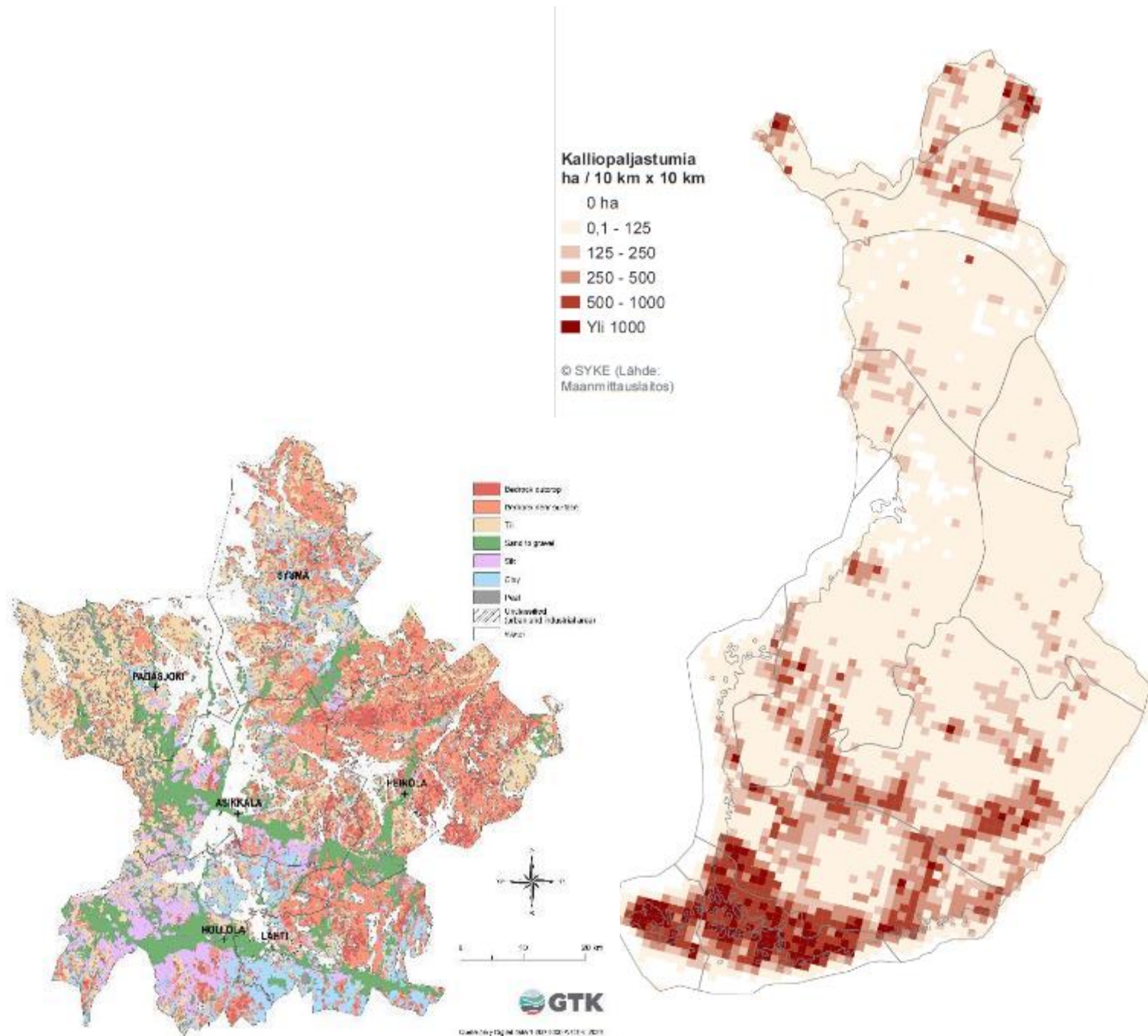
Kallioperän pääpiirteet



- Rapakivigraniitti
- Graniitti
- Granodioriitti ja kvartsidioriitti
- Dioriitti, gabro ja peridotiitti
- Kiilleliuske ja kiillegneissi
- Kvartsiitti
- Kvartsiitti ja kvartsimaasälpagneissi
- Vulkaaniset kivilajit

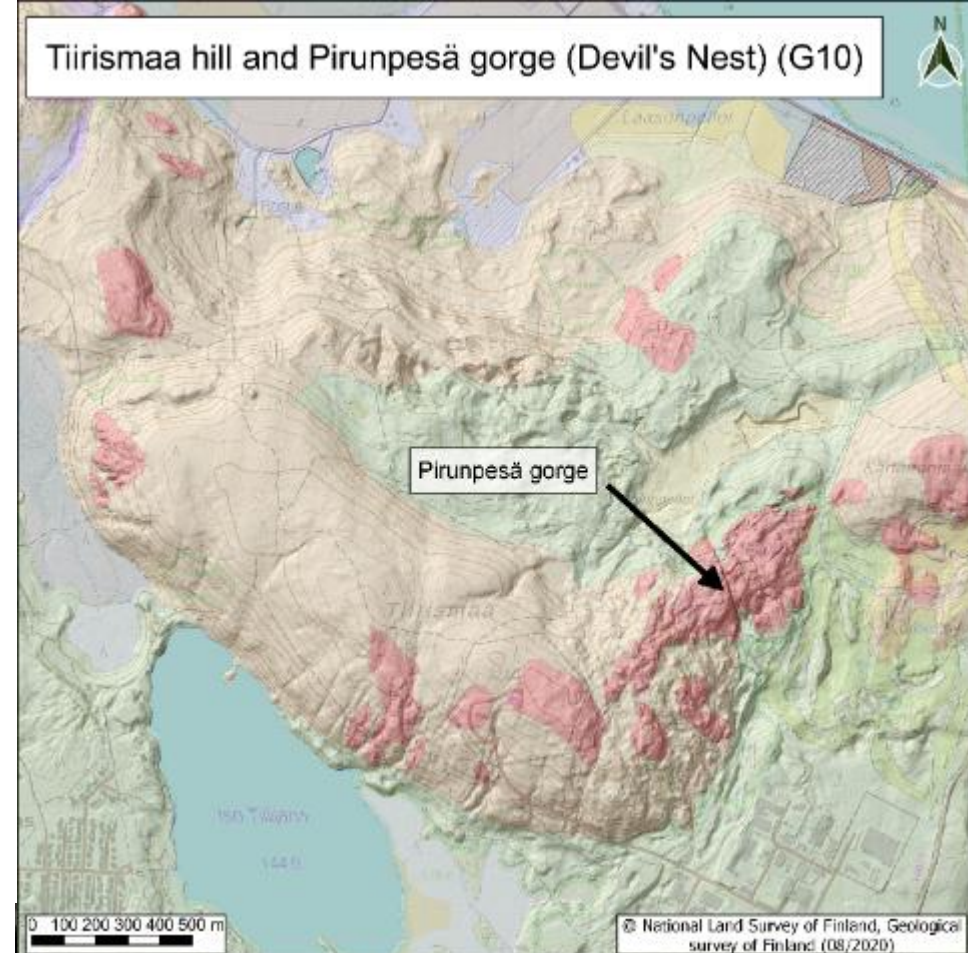
Missä kallioita pääsee ihailemaan?

- Kalliopaljastumat, kivikot ja louhikot muodostavat vain noin 2,5 % Suomen maapinta-alasta
- Meidän alueellamme, erityisesti geopark-alueen itäosassa, kalliooperä on hyvin näkyvissä



Esimerkki arvokkaasta kalliokohteesta: Tiirismaa ja Pirunpesä, Hollola

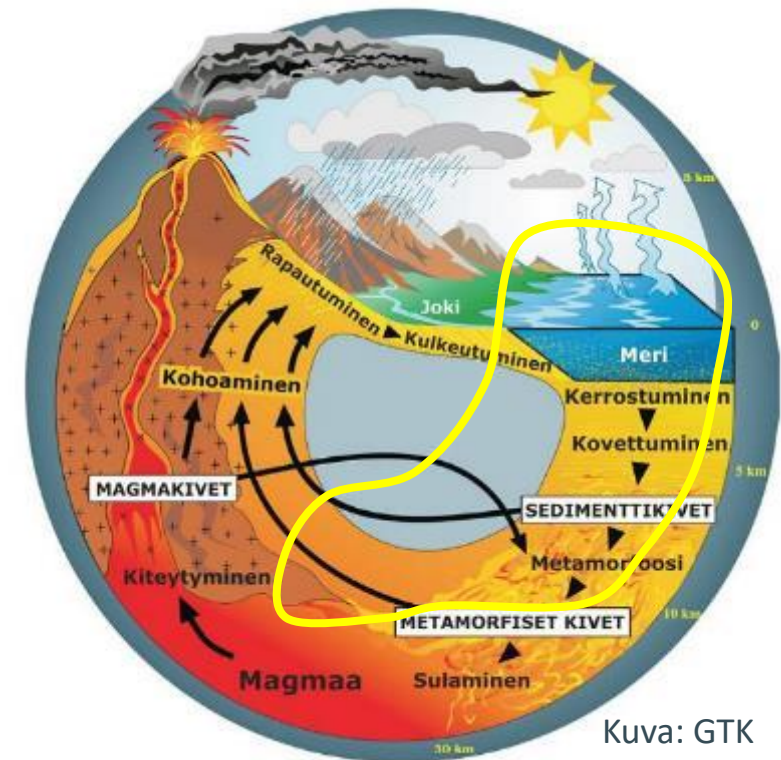
- Ensimmäisen Salpausselän pohjoislaidalla sijaitseva Tiirismaa on kalliokohouma ja Pirunpesä on sen halkaiseva rotko
- Tiirismaalla on Etelä-Suomen korkein kohta (222,6 m)
- Valtakunnallisesti arvokas kallioalue; arvokas myös kansainvälisesti
- Pirunpesän pystysuorat seinämät ovat jopa 20 m korkeita
- Tiirismaan kallioperä on kvartsiittia



Kuva: Vilma-Lotta Tallgren

Tiirismaan kallioiden synty

- Matalaan merenpohjaan kerrostui **kvartsihiekkaa**
 - Kivessä voi vieläkin nähdä muinaisten aaltojen merenpohjan hiekkaan jättämiä jälkiä eli aallonmerkkejä
- Kvartsihiekkamuuttui meren pohjaan haudaututtuaan hiljalleen (kvartsi)hiekkakiveksi
- Svekofennidien poimuvuoriston synnyn aikaan hiekkakivi päätyi maankuoreen korkeaan paineeseen ja lämpötilaan ja kävi läpi muodonmuutoksen kvartsiitiksi



Miksei meillä ole enää vuoria?

- Svekofennidien synnyn (noin 1900 miljoonaa vuotta sitten) jälkeen seuraavien 150 miljoonan vuoden aikana vuoret kuluivat lähes kokonaan
 - Rapautuminen oli nopeampaa rinteiden ollessa jyrkkiä, kasvillisuuden puuttuessa ja Suomen sijaitessa trooppisilla leveyksillä
 - Rapautunut aines on kulkeutunut pois
- Heinolan itäosien [rapakivi](#) on syntynyt vuorijonopoimutuksen jälkeisenä aikana noin 1600 miljoonaa vuotta sitten, kun vuoristo oli kulunut jo matalaksi!
 - Rapakivikalliot ovat valtaviin tulivuorten kiteytyneitä magmasäiliöitä
 - Ovat saaneet nimensä voimakkaasta rapautumisesta eli moroutumisesta



Kuva: Vilma-Lotta Tallgren

Paistjärven alue, Heinola: rapakivi

- Paistjärven alueen kallioiden uskotaan syntyneen valtavan muinaisen tulivuoren sisällä noin 1,6 miljardia vuotta sitten (nuorempia kuin alueemme muut kivet)
 - Maapallon sisältä alkoi nousta kuumaa kivisulaa eli magmaa kohti maan pintaa
 - Magman lämpö sulatti suuren määrän graniittista kiveä. Kun tämä kivisula lopulta kiteytyi lähellä maan pintaa, syntyi rapakivigraniittia
- Osa rapakivistä rapautuu eli moroutuu helposti - tästä rapakivet ovat saaneet nimensä
- Monet rapakivet ovat kuitenkin kestäviä ja soveltuvat rakentamiseen
- Suomenkielinen sana rapakivi on käytössä maailmanlaajuisesti, sillä geologiseen kirjallisuuteen sen toi suomalainen geologi J.J. Sederholm vuonna 1891
- Rapakiveä esiintyy kaikilla mantereilla, mutta Etelä-Suomi on sen tyypialue

Kuva: Vilma-Lotta Tallgren



Moroutuvaa rapakiveä Ketturiutalla

Kuva: Kati Komulainen

Vakaa kallioperämme ei olekaan täysin yhtenäinen

- Suomen kallioperää halkovat sen synnyn aikoihin syntyneet ruhjeet ja murrokset
- Mannerjäätiköt sulamisvesineen ovat puhdistanut ruhjeita rapautuneesta aineksesta
- Syntyi jyrkkärinteisiä laaksoja, joihin on usein syntynyt järviä ja soita
 - Myös kivilajit ja mannerjään kulutus vaikuttaa kallioperän muotoihin



Kuva: Vilma-Lotta Tallgren



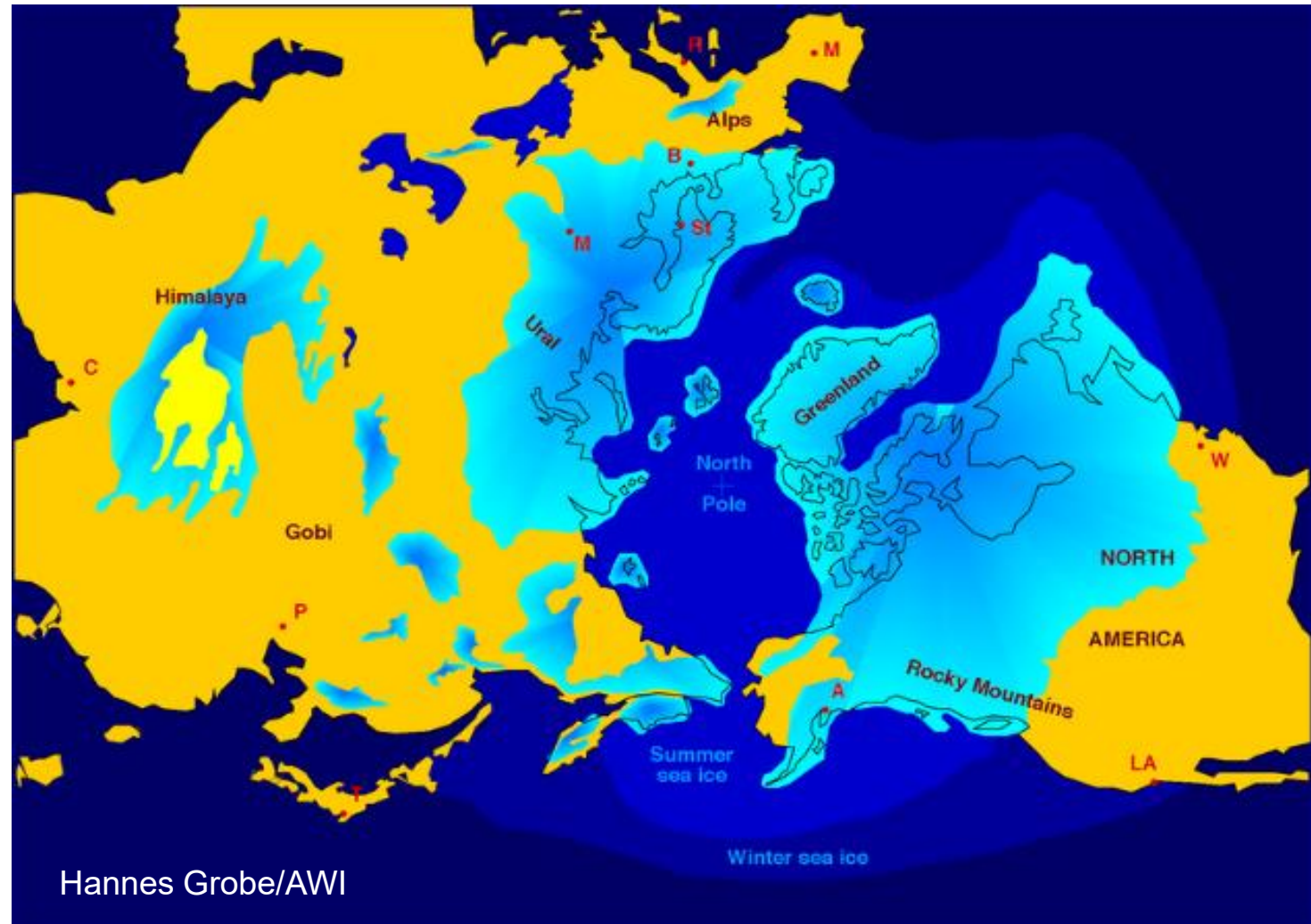
Alueemme maaperä on hyvin nuorta

- Maaperä = Kallioperää peittävä irtonaisesta maasta koostuva kerros
- Maaperämme ja sen muodot ovat syntyneet jääkauden loppuvaiheessa mannerjäätikön ja sen sulamisvesien muovaamina
 - Noin 12 000 – 11 500 vuotta sitten, siis geologisessa ajanlaskussa silmänräpäystäkin lyhyempi hetki sitten
- Esimerkiksi Salpausselkä ja harjut

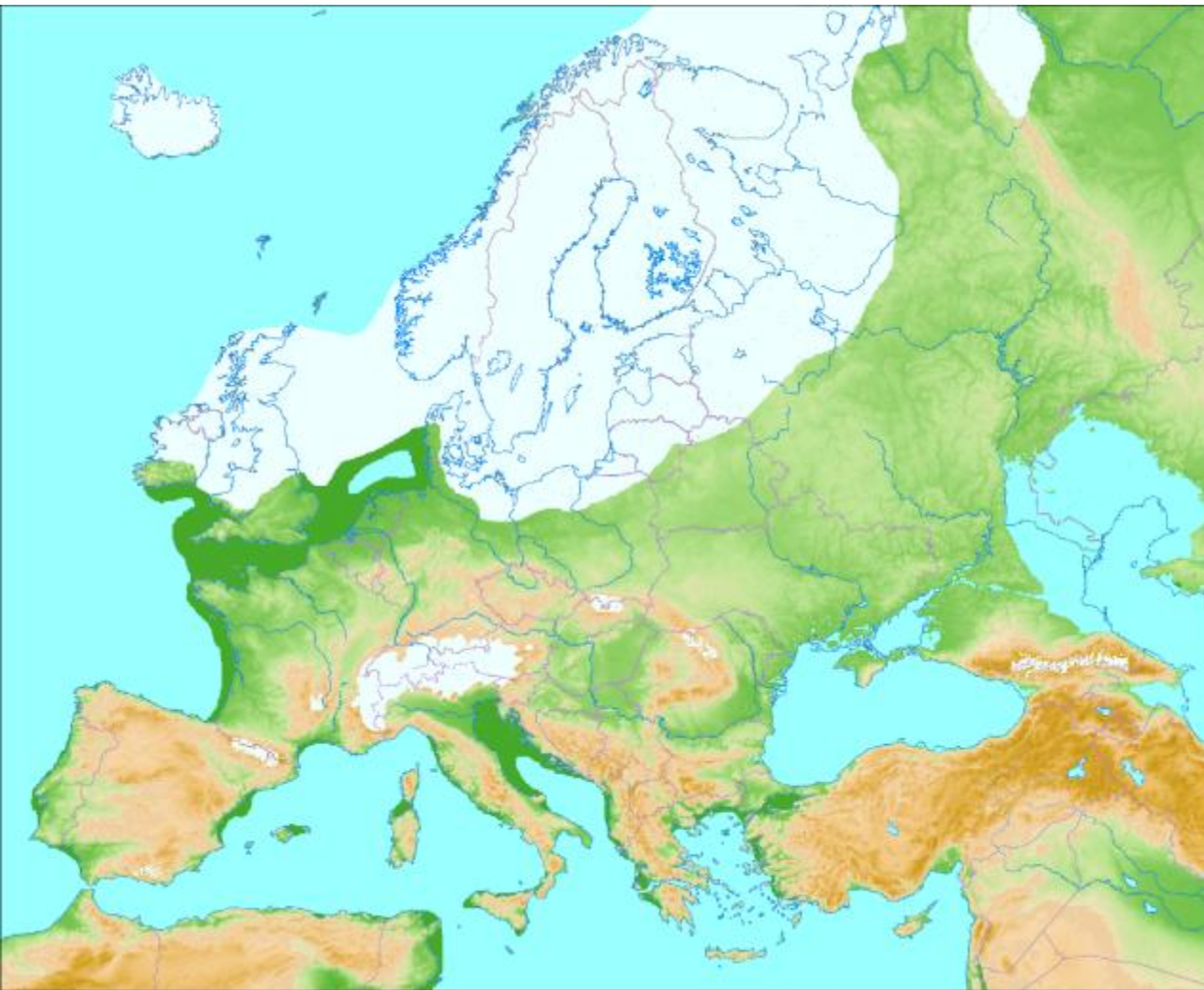


Jääkaudeksi kutsutaan aikaa, jolloin maapallolla on suuria mannerjäätiköitä

- Mannerjäätiköt ovat **laajoja**, poikkileikkaukseltaan **litteitä jäätiköitä**
 - Yli 50,000 km²
 - Jäätiköt ovat **liikkeessä**
- **Jääkausia** on maapallon historian aikana **ollut useita**



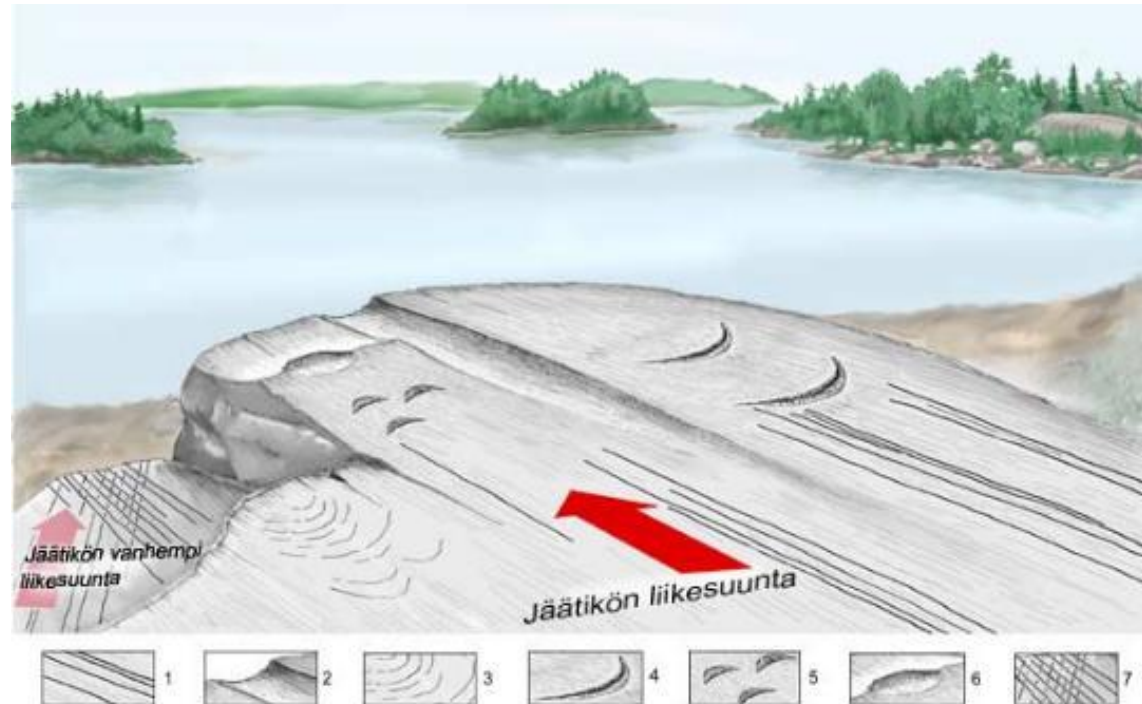
Maaperämme muotoili Weiksel, viimeisin jääkausi



- Jääkaudeksi kutsutaan aikaa, jolloin maapallolla on suuria mannerjäätiköitä
 - Viimeisin jääkausi alkoi noin 115 000 vuotta sitten
 - Jääkauden aikana vaihtelivat kylmemmät ja lämpimämmät jaksot
 - Jäätikön paksuus oli jopa 2-3 km
 - Noin 20 000 vuotta sitten jäätikkö oli laajimmillaan
 - Tämä jälkeen ilmasto alkoi lämmetä ja jäätikön reuna alkoi vetäytyä kohti pohjoista
 - Vielä noin 13 000 vuotta sitten koko Suomi oli jään peitossa

Jää, vesi ja niiden kuljettama aines kuluttivat kalliota

- Kulutuksen seurauksena syntyivät esimerkiksi silokalliot, niiden uurteet sekä hiidenkirnut

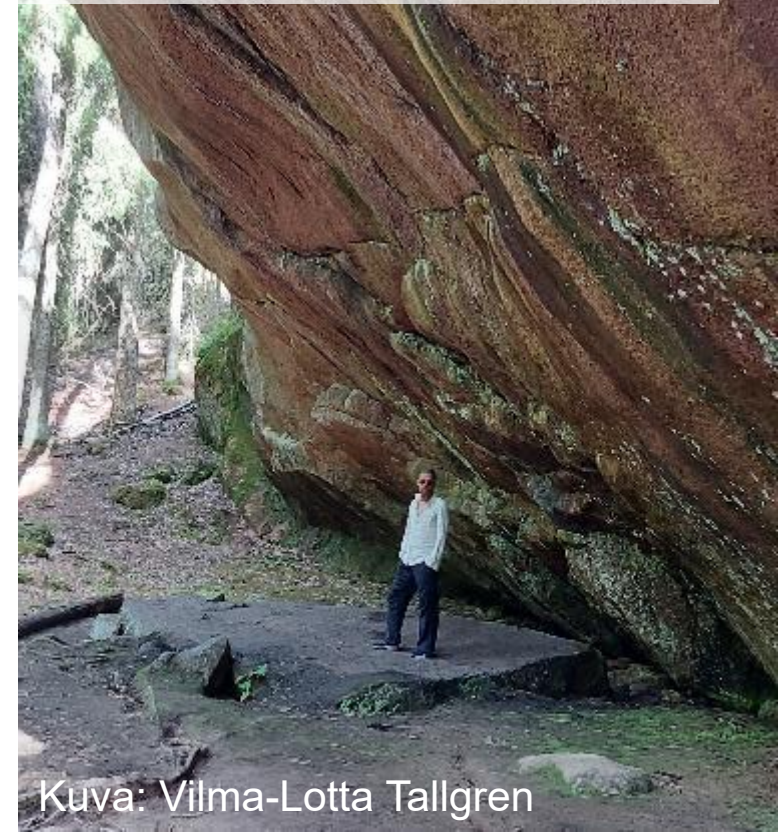


Vesi ja jää muokkasivat myös kallion jyrkäniteitä

- Pesäkalliossa Lahdessa on vesiputouksen muovaama jyrkänne (1. kuva) ja Pirunkirkko Paistjärvellä Heinolassa on jäätikön kuluttama (2. ja 3. kuva)



Kuvat: Kati Komulainen



Kuva: Vilma-Lotta Tallgren

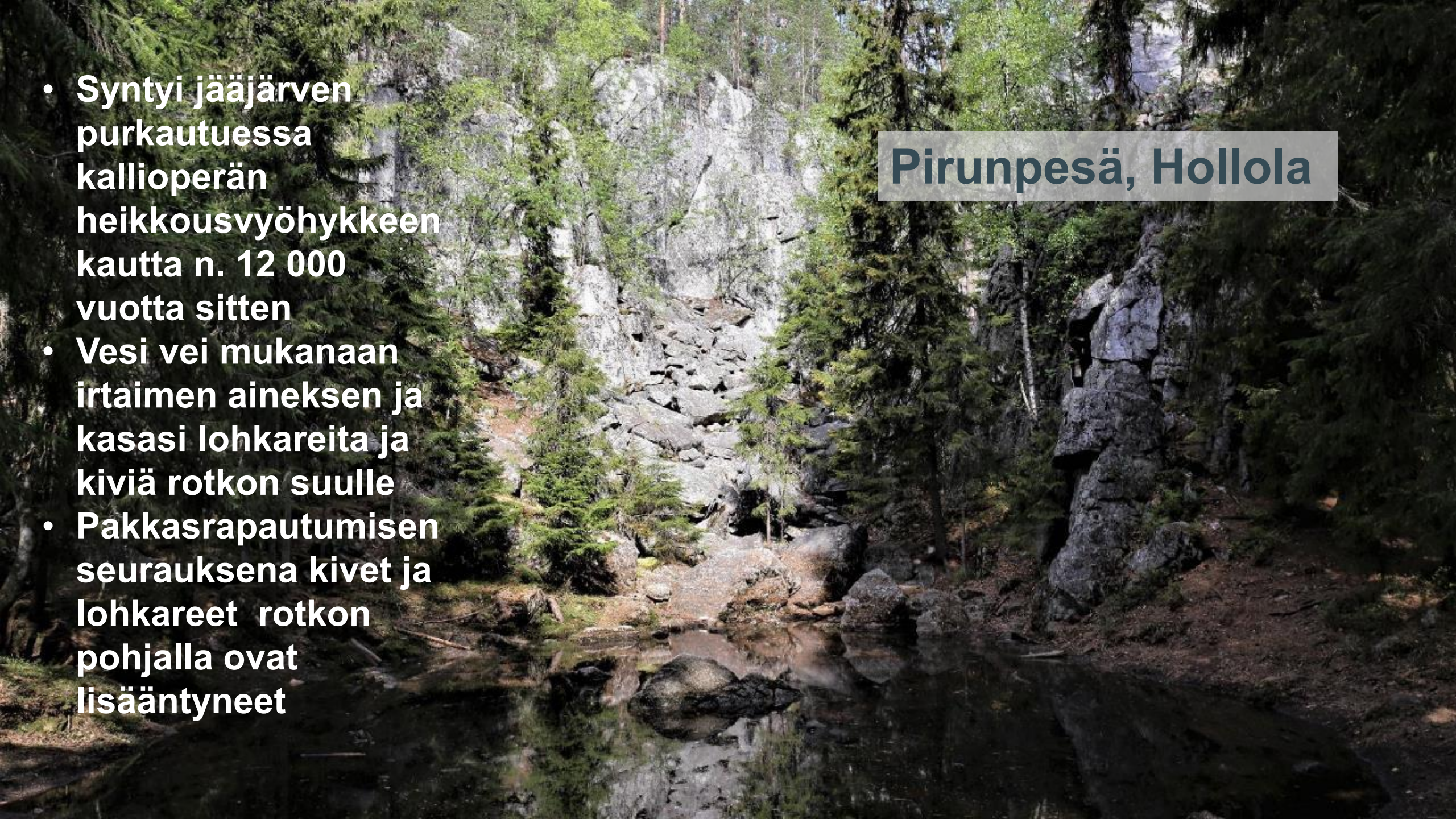
Pirunkirkko, Paistjärvi, Heinola

- Pirunkirkko on mannerjään muovaama, kallioperän murrosvyöhykkeeseen syntynyt jyrkänne Ahveniston rapakivimassiivin alueella
- “Lippaluola”, viistojyrkänne, ylikalteva kallioseinä
- Perimätiedon mukaan Pirunkirkko on toiminut pakopaikkana isonvihan aikaan (1713 - 1721) venäläisten sotajoukkojen pelossa
- Pirunkirkolle kulkee Niinilammen p-paikalta merkitty polku; Pirunkirkon kierros 4km



- Syntyi jäärjärven purkautuessa kallioperän heikkousvyöhykkeen kautta n. 12 000 vuotta sitten
- Vesi vei mukanaan irtaimen aineksen ja kasasi lohkareita ja kiviä rotkon suulle
- Pakkasrapautumisen seurauksena kivet ja lohkareet rotkon pohjalla ovat lisääntyneet

Pirunpesä, Hollola



Hiidenkirnuja syntyi jäätikökaivojen kohdalle

- Jäätikön reunavyöhykkeessä tai jäätikköön muodostuneissa repeämissä syöksyi alaspäin sulamisvesiä
- Sulamisvesien kiertävä liike sorvasi kallioon kuoppia
- Salpausselkä Geopark-alueella on muutamia mielenkiintoisia kohteita, mutta hiidenkirnut eivät ole täällä kovin yleisiä

Kuva: Vilma-Lotta Tallgren



Kuva: Kati Komulainen

Jättiläisetkö heittelivät suuria lohkareita?

- Erikoisissa paikoissa ja asennoissa seisovat suuret lohkareet ovat ruokkineet esi-isiemme mielikuvitusta - niiden sijoittelun on ajateltu olevan jättiläisten tekosia
- Myös Raamatussa kuvaillun vedenpaisumuksen on ajateltu siirtäneen suuret lohkareet paikoilleen



Siirtolohkareet ovat jäätikön kuljettamia

- Jäätikkö **louhii ja murskaa** kallioperää ja **kuljettaa** mukanaan suuriakin lohkareita
- Parhaimmillaan lohkareita kulkeutui Keski-Eurooppaan asti, mutta yleensä matkat olivat huomattavasti lyhyempiä
- Lohkareiden lisäksi mannerjäätikkö ja sen sulamisvedet kuljettivat ja kerrostivat kaiken kokoista maa-ainesta

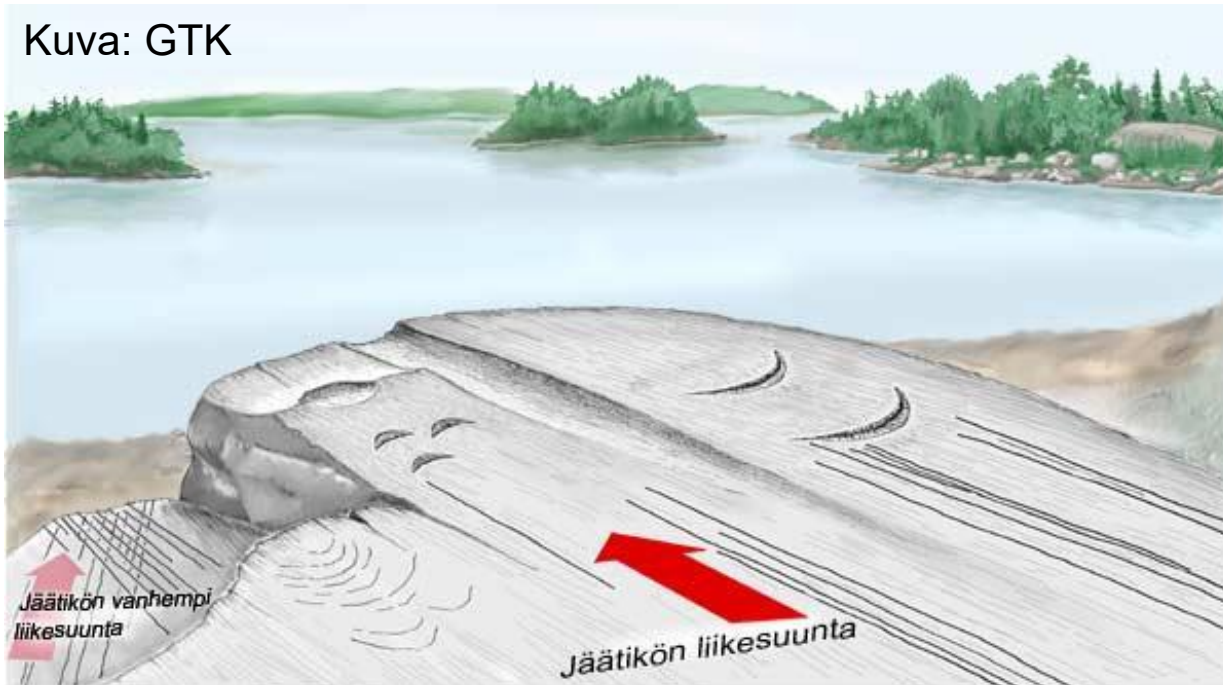


Kuva: Kati Komulainen

Esimerkki siirtolohkareista: Onkiniemen liikkuva kivi, Sysmä

- Mannerjään kuljettama suuri kiikkuva kivenlohkare, joka on sijoittunut jäätikön silottaman kallion päälle
- Silokalliossa nähtävissä ristiurteita, eli jälkiä jäätikön liikkeestä eri suuntiin eri aikoina
- Sekä lohkare että kallio ovat kiillegneissiiä

Kuva: GTK

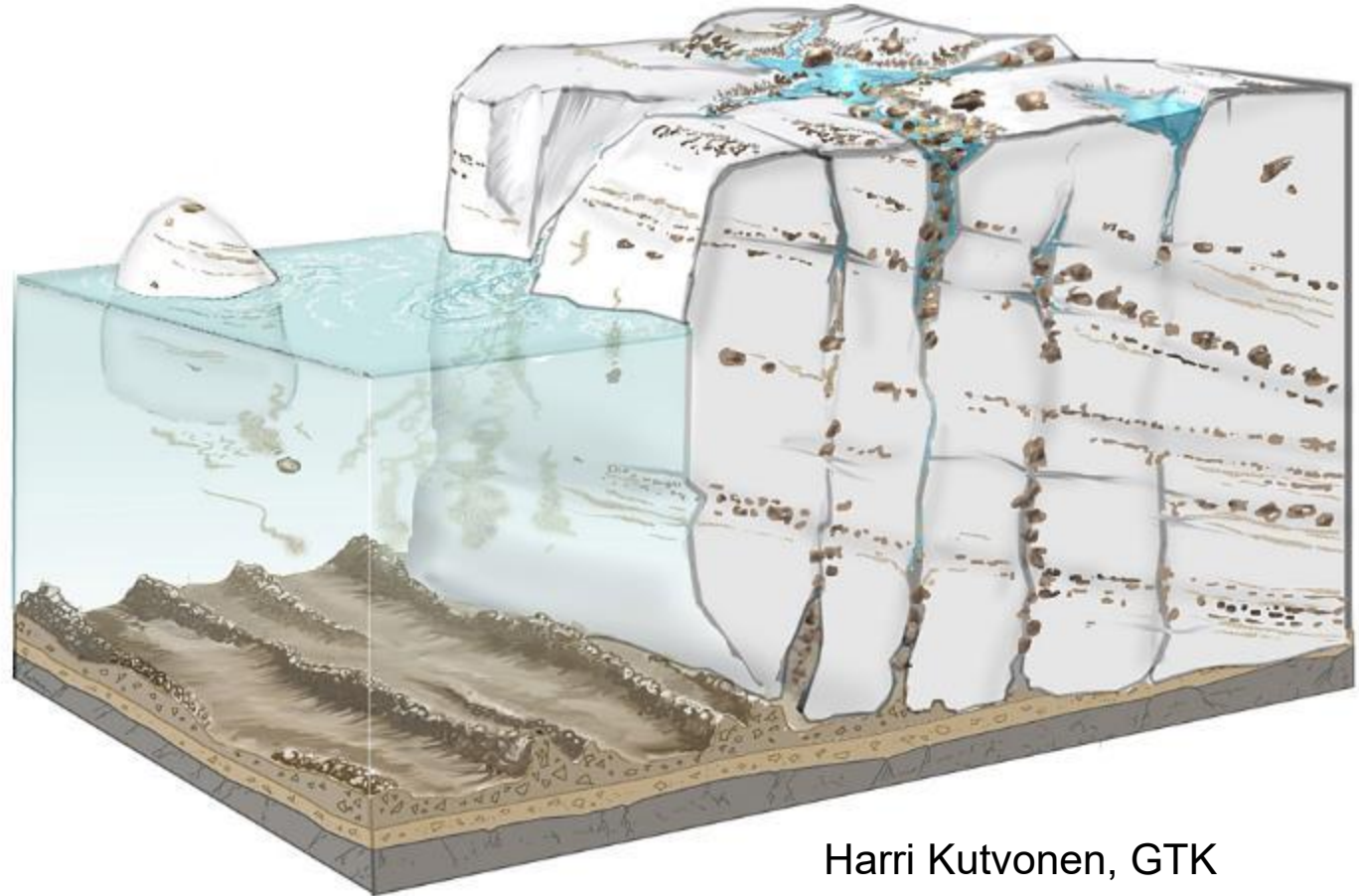


Kuva: Kati Komulainen



Maaperämme on syntynyt viimeisen jääkauden loppuvaiheessa

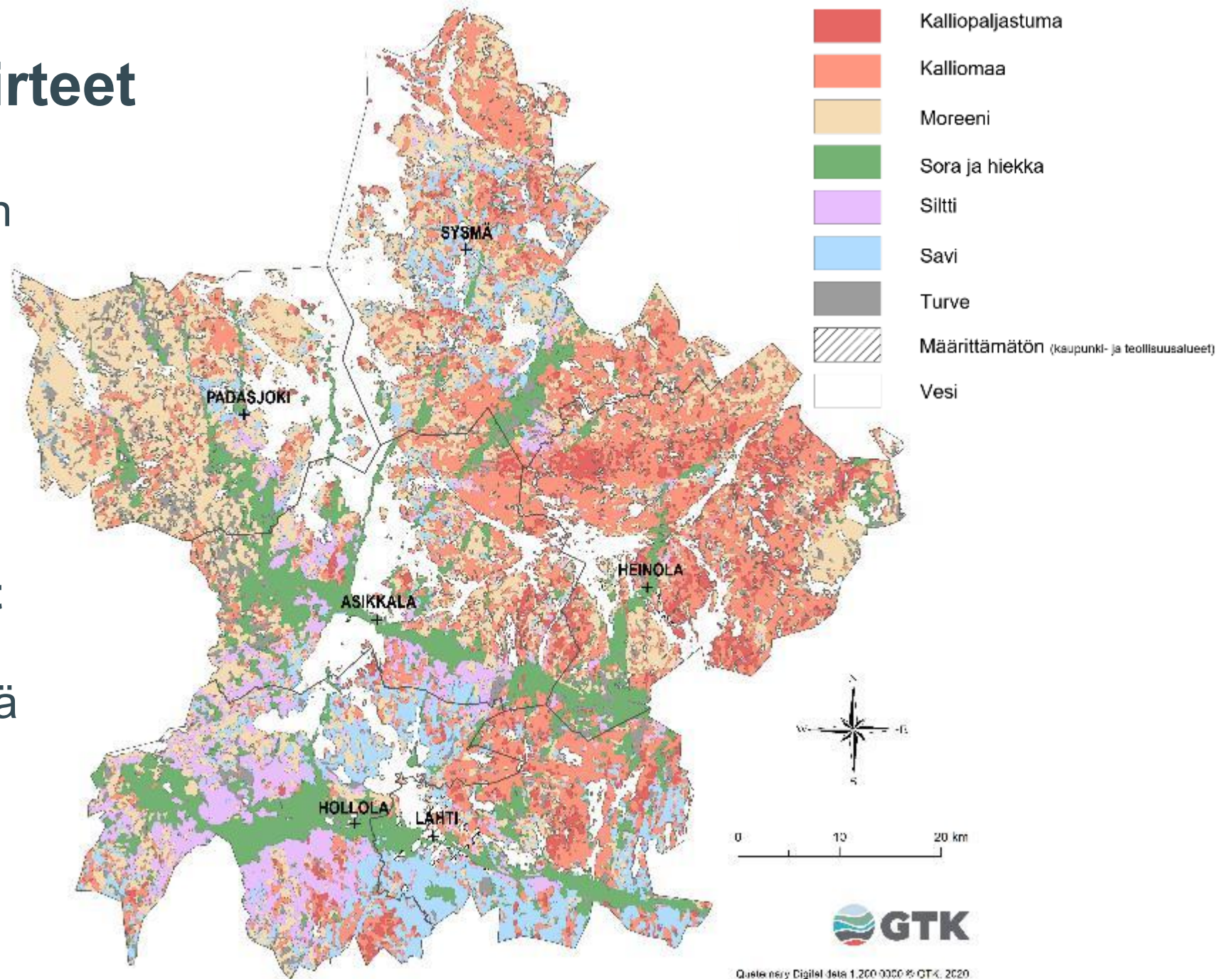
- **Maaperä** = Kallioperää peittävä **irtaimesta aineksesta** koostuva kerros
- Jäätikkö irrotti ja kuljetti kaiken vanhan maaperän ja rapautuneen kallion, ns. ”puhdisti” kallion pintaa
- Nykyinen maaperä ja sen muodot ovat syntyneet **jääkauden loppuvaiheessa**



Harri Kutvonen, GTK

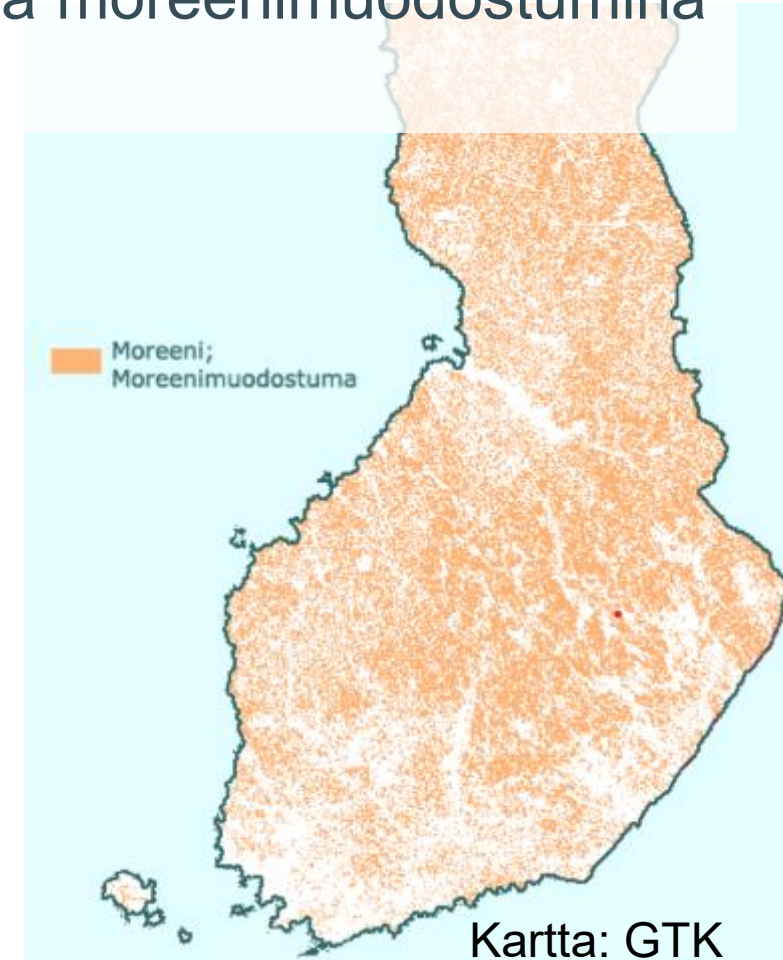
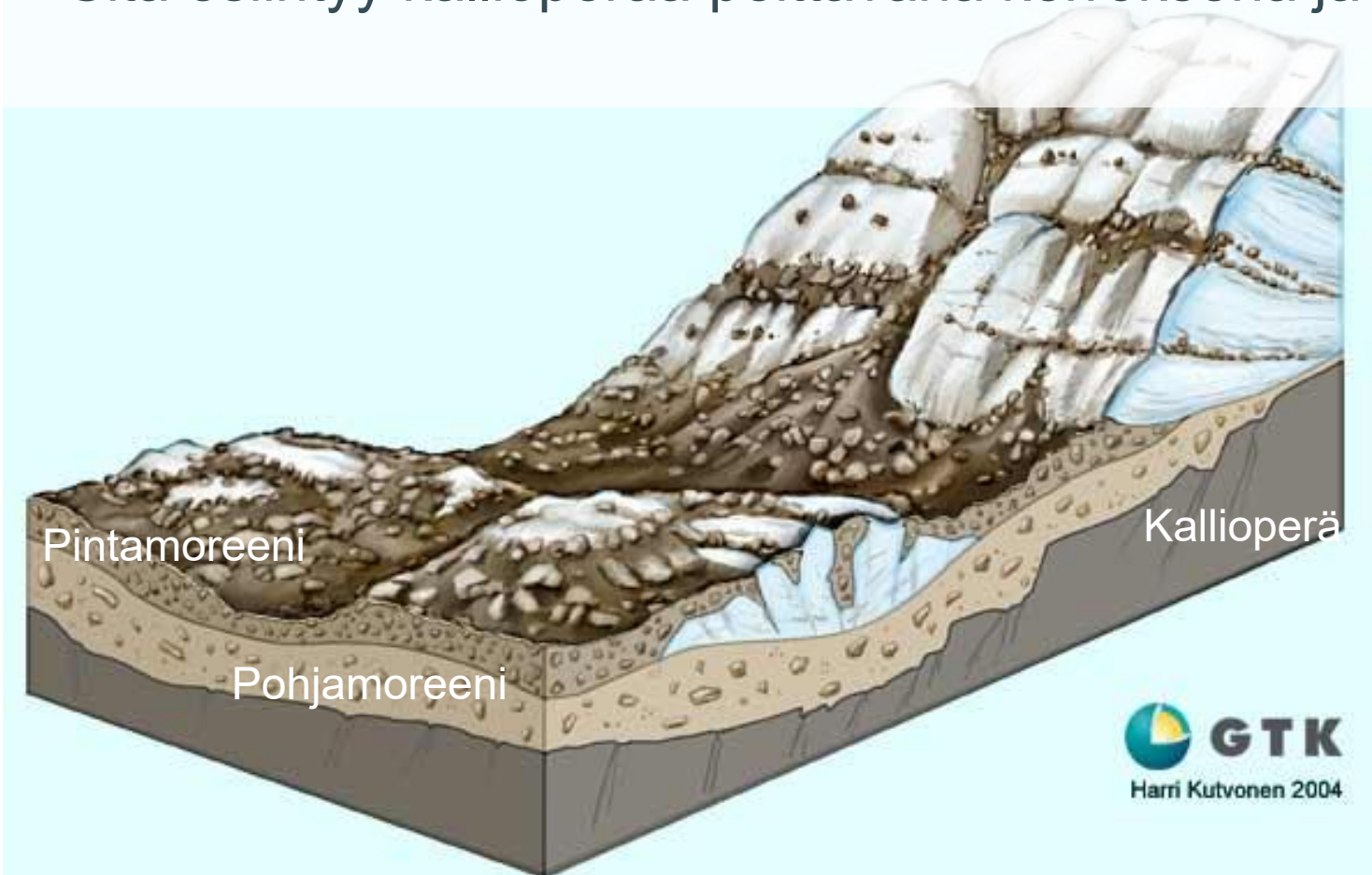
Maaperän yleispiirteet

- **Moreenia** suhteellisen vähän
- **Kalliopaljastumia ja kalliomaastoa**, jossa ohut maanpeite, suhteellisen paljon
- **Merkittävät sora- ja hiekkamuodostumat**
- **Hienoainesta** Salpausselkien välissä ja eteläpuolella
- **Eloperäisiä** kerrostumia suhteellisen vähän



Jäätikkö kerrosti moreenia

- Moreeni, Suomen yleisin maalaji (50 % maapinta-alasta) on jäätikön kerrostama sekalajitteinen maalaji, sisältää **kaikkia raekokoja savesta lohkareisiin**
 - Alueellamme moreenia on suhteellisen vähän
- Sitä esiintyy kallioperää peittävänä kerroksena ja erillisinä moreenimuodostumina



Jäätikköjoet kuljettivat, lajittelivat ja kerrostivat irtainta maa-ainesta

- Salpausselkä Geopark –alueella on ”maailmanluokan” jäätikköjokimuodostumia
 - **Reunamuodostumat:** I ja II Salpausselkä
 - **Harjut:** esim. Kelvenne ja Heinolanharju
- Kartalla on erotettavissa poikittaissuuntaiset reunamuodostumat (Salpausselät) ja pitkittäissuuntaiset harjut
- Salpausselkiä nimitetään usein harjuiksi, mutta tieteellisesti ne eivät ole harjuja, eikä niitä geoparkin yhteydessä siksi sanota harjuiksi



Jäätikköjoet kuljettivat, lajittelivat ja kerrostivat irtainta maa-ainesta

- Jäätikössä virtaa **sulamisvesivirtoja** sen päällä, sisällä ja alla olevissa railoissa ja tunneleissa
- Nämä jäätikköjoet **kuljettavat** mukanaan **maa-ainesta**
- **Jäätikköjokimuodostumat** = jäätikön sulamisvesien kuljettamasta, lajittelemasta ja kerrostamasta **sorasta ja hiekasta** koostuvia muodostumia



Kuva: Michael Rogers

Salpausselät syntyivät jään reunan eteen, kun kylmä ilmastovaihe pysäytti jäätikön vetäytymisen

- Kun sulavan jäätikön reuna oli vetäytynyt Lahden korkeudelle, ilmasto viileni äkillisesti ja jäätikön reuna pysähtyi lähestulkoon paikoilleen
- Salpausselät syntyivät Baltian jääjärveen jäätikön reunan eteen, reunan suuntaisesti, noin 12 000 vuotta sitten
- Salpausselät ovat reunamuodostumia

SUOMI JA BALTIAN JÄÄJÄRVI

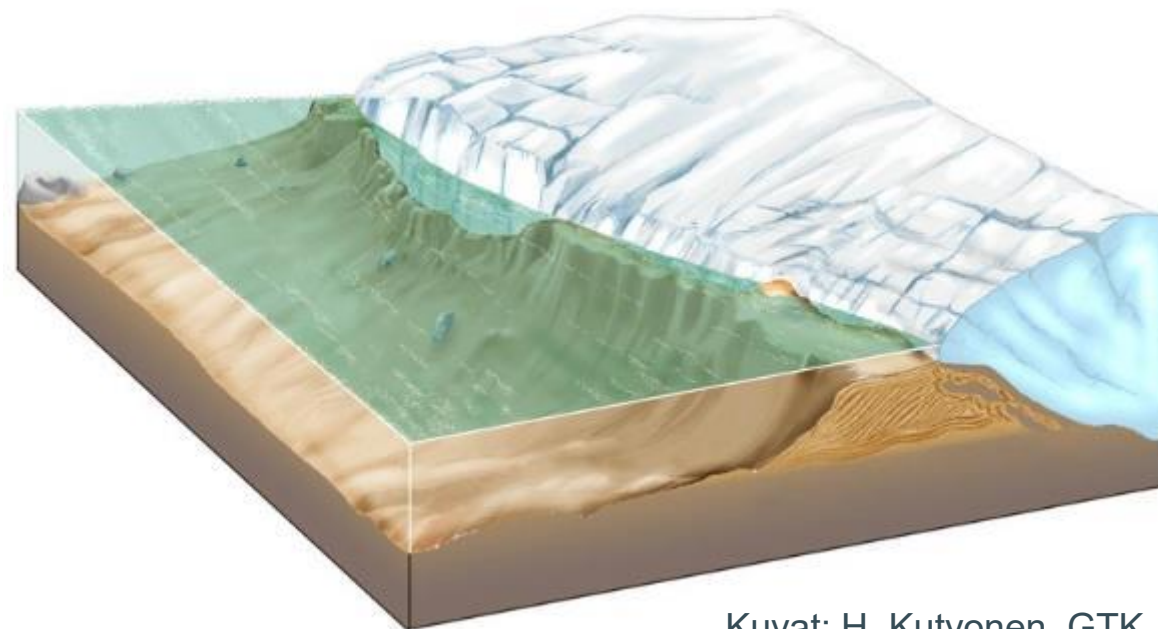
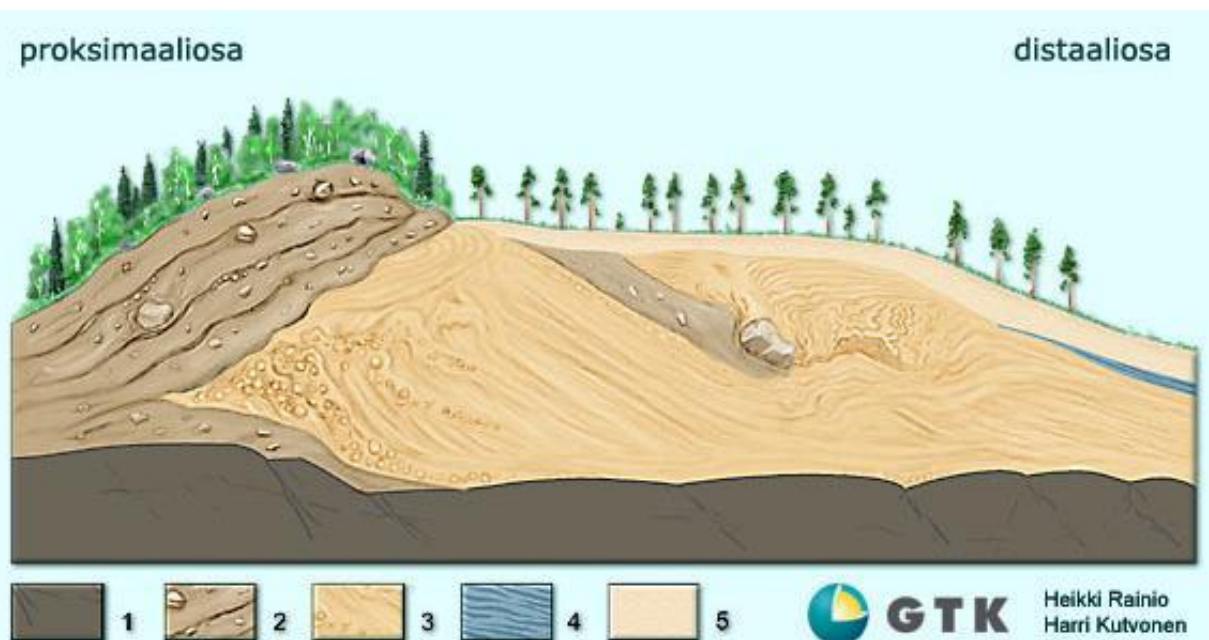


Kuva: Juha Oksanen

Data: © National Land Survey of Finland 192/Mar/98

Reunamuodostumat syntyivät jäätikön reunan eteen

- Reunamuodostumat syntyivät **jäätikön reunan eteen, reunan suuntaisesti**, kun reuna pysyi lähestulkoon paikoillaan jääkauden sulamisvaiheen viileämmän ilmastojakson aikana
- Koostuvat pääasiassa sulamisvesien kuljettamasta ja kerrostamasta sorasta ja hiekasta
- Lisäksi jäätikön kerrostamaa moreenia
- **Salpausselät** ovat reunamuodostumia



Kuvat: H. Kutvonen, GTK

Nuorempi dryaskausi: viileä kausi jonka aikana Salpausselät syntyivät

fabrizio.binello / CC BY-SA

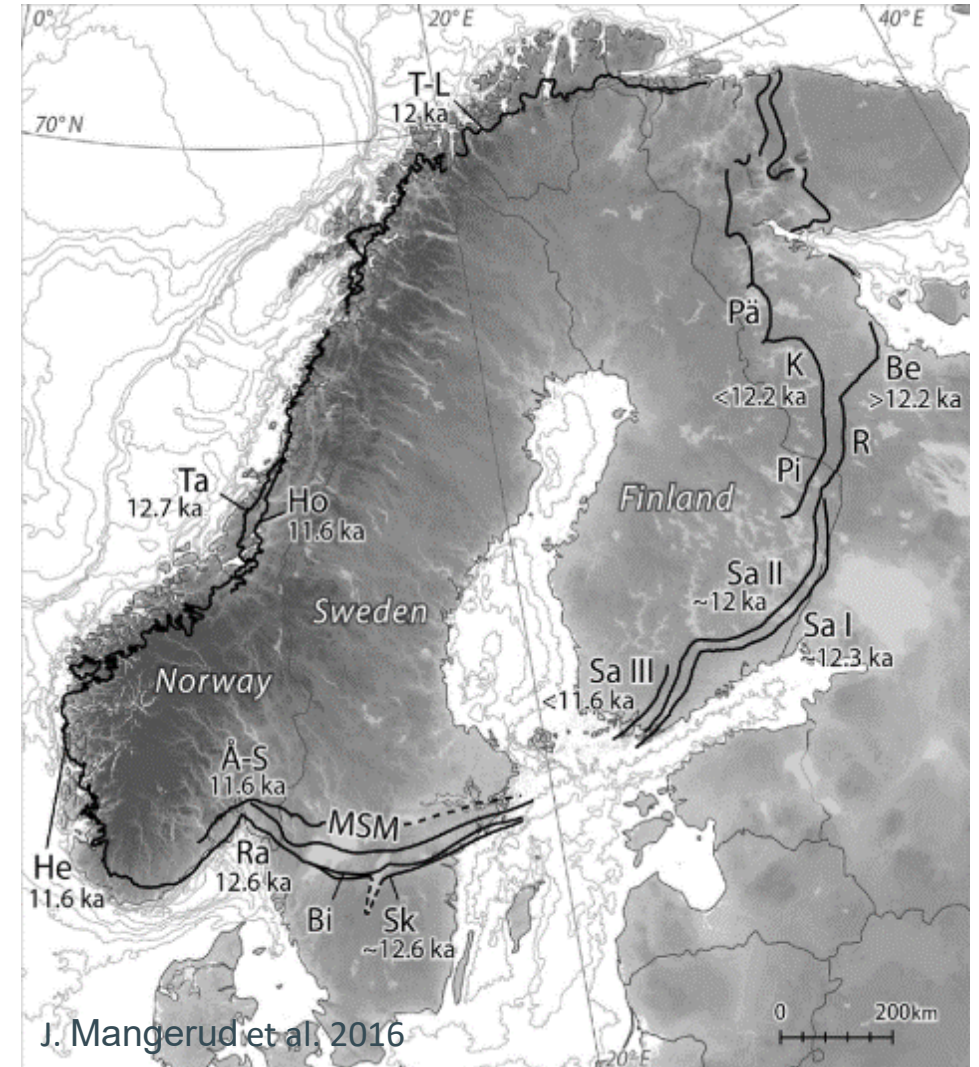
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>)

- Jäätikön sulaminen oli alkanut n. 20 000 vuotta sitten ilmaston lämmitessä, kunnes **ilmasto kylmeni äkillisesti** n. 12 800 vuotta sitten n. 1200 vuodeksi
- Kylmä vaihe, nuorempi dryaskausi, on saanut nimensä lapinvuokosta (*Dryas octopetala*), jonka luonnehtima arotundrakasvillisuus valtasi laajoilla alueilla alaa metsiltä ilmaston viiletessä
- Varmaa syytä kylmälle vaiheelle ei tiedetä, syyksi on esitetty esimerkiksi Golf-virran heikentymistä
 - Heikentymisen aiheutti jääjärvistä purkautunut kylmä, makea vesi, joka vaikutti merivirtoihin



Lapinvuokko, *Dryas octopetala*

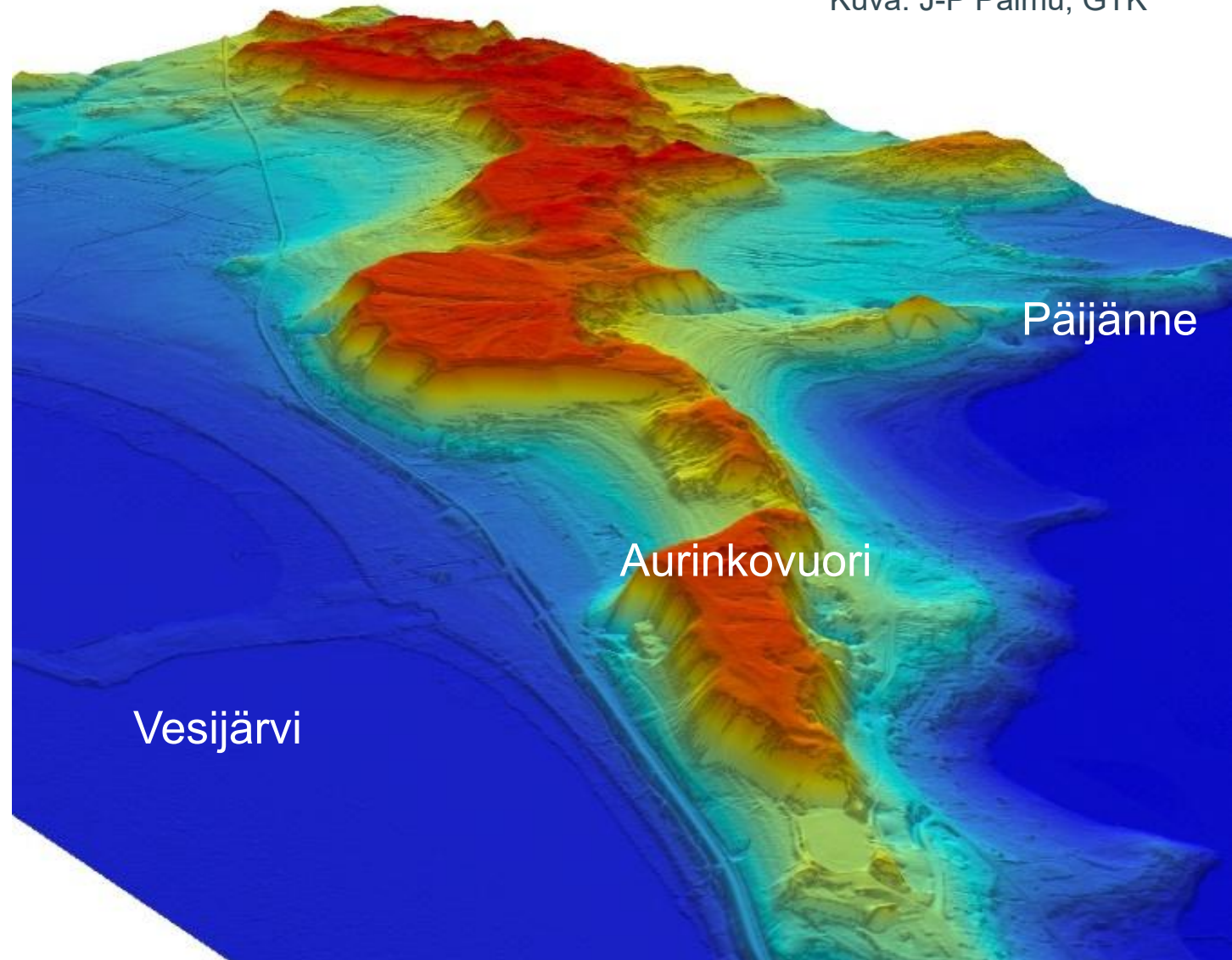
Salpausselkien synnyn aikaan reunamuodostumia syntyi myös muualle jäätikön reunaan



I ja II Salpausselkä ovat näyttävimmillään Salpausselkä Geopark -alueella

- I ja II Salpausselkä kulkevat poikki koko eteläisen Suomen, mutta ovat korkeimmillaan ja näyttävimmillään alueellamme
- Aurinkovuoren kohdalla Asikkalassa on yksi maamme paksuimmista maaperäkerrostumista (jopa 130 metriä)

Kuva: J-P Palmu, GTK



Jäätikköjokien jäljillä: deltat

- Vaikka viileä jakso sai jäätikön reunan pysymään lähes paikallaan, sulamista kuitenkin tapahtui, erityisesti kesäaikaan
- Jäätikössä virtasi sulamisvesivirtoja eli jäätikköjokia railoissa ja tunneleissa
- Jäätikköjokien kuljettamaa ja lajittelemaa soraa ja hiekkaa kerrostui suistoiksi jokien suille jäätikön reunan eteen Baltian jääjärveen
- Salpausselät koostuvat pääasiassa vierekkäisistä jäätikköjokien suistoista eli deltoista

Kuva: Michael Rogers

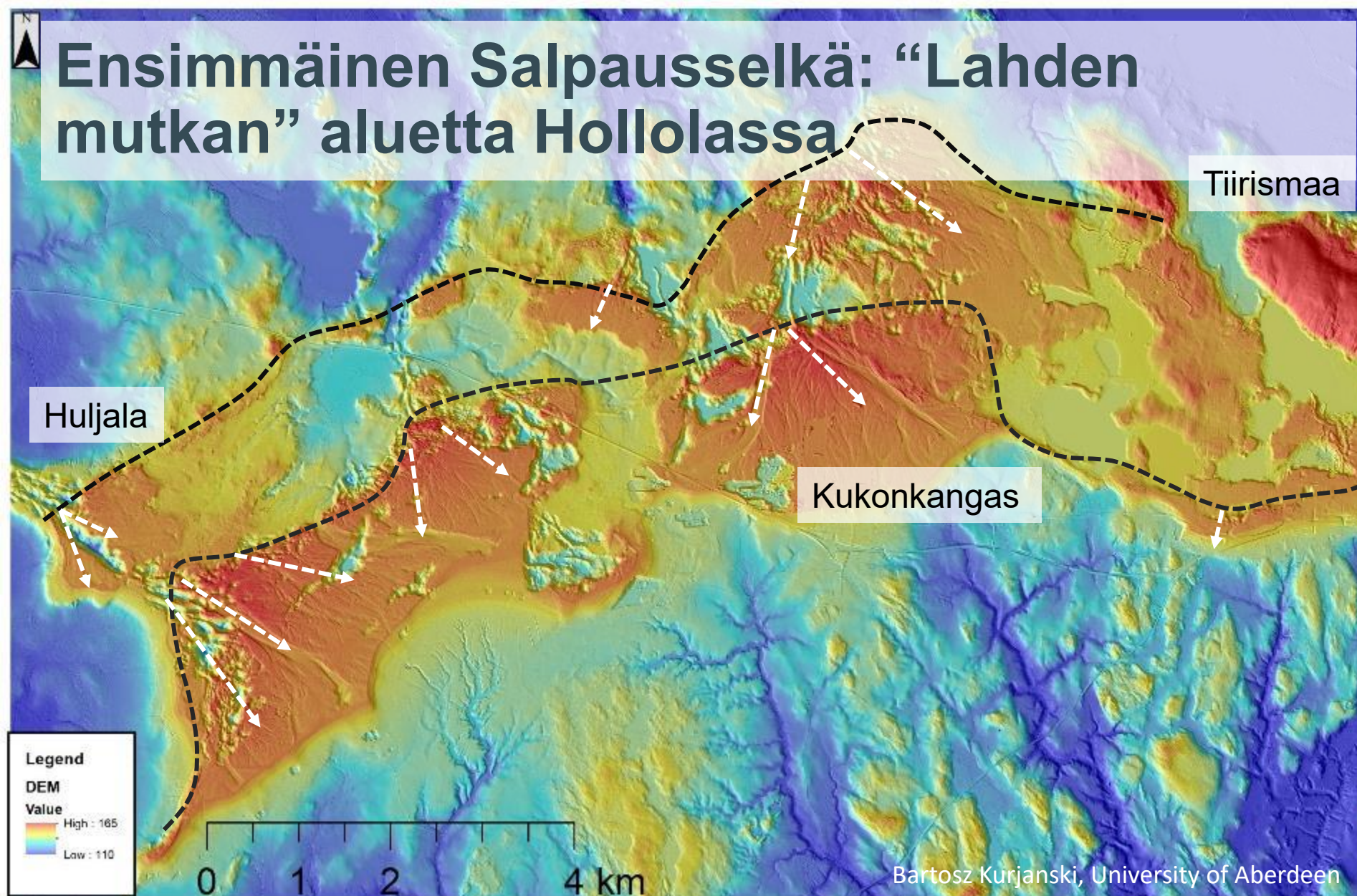


Kachemak Bayn delta

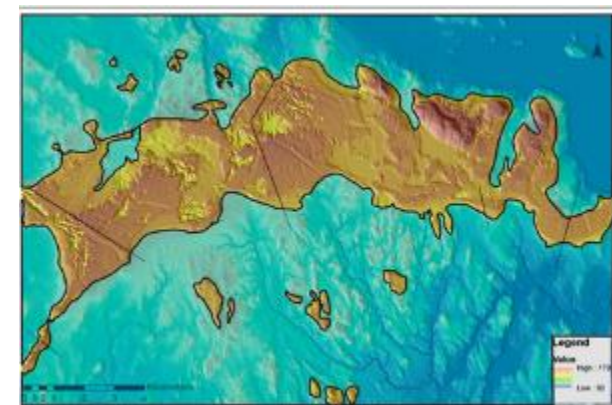
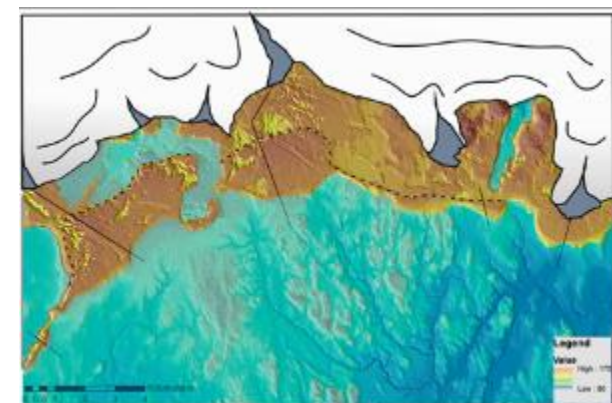
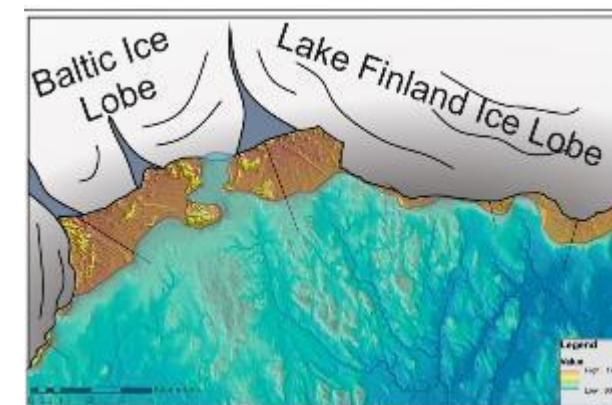


Kuva: Alaska ShoreZone Program NOAA/NMFS/AKFSC;
Courtesy of Mandy Lindeberg, NOAA/NMFS/AKFSC.

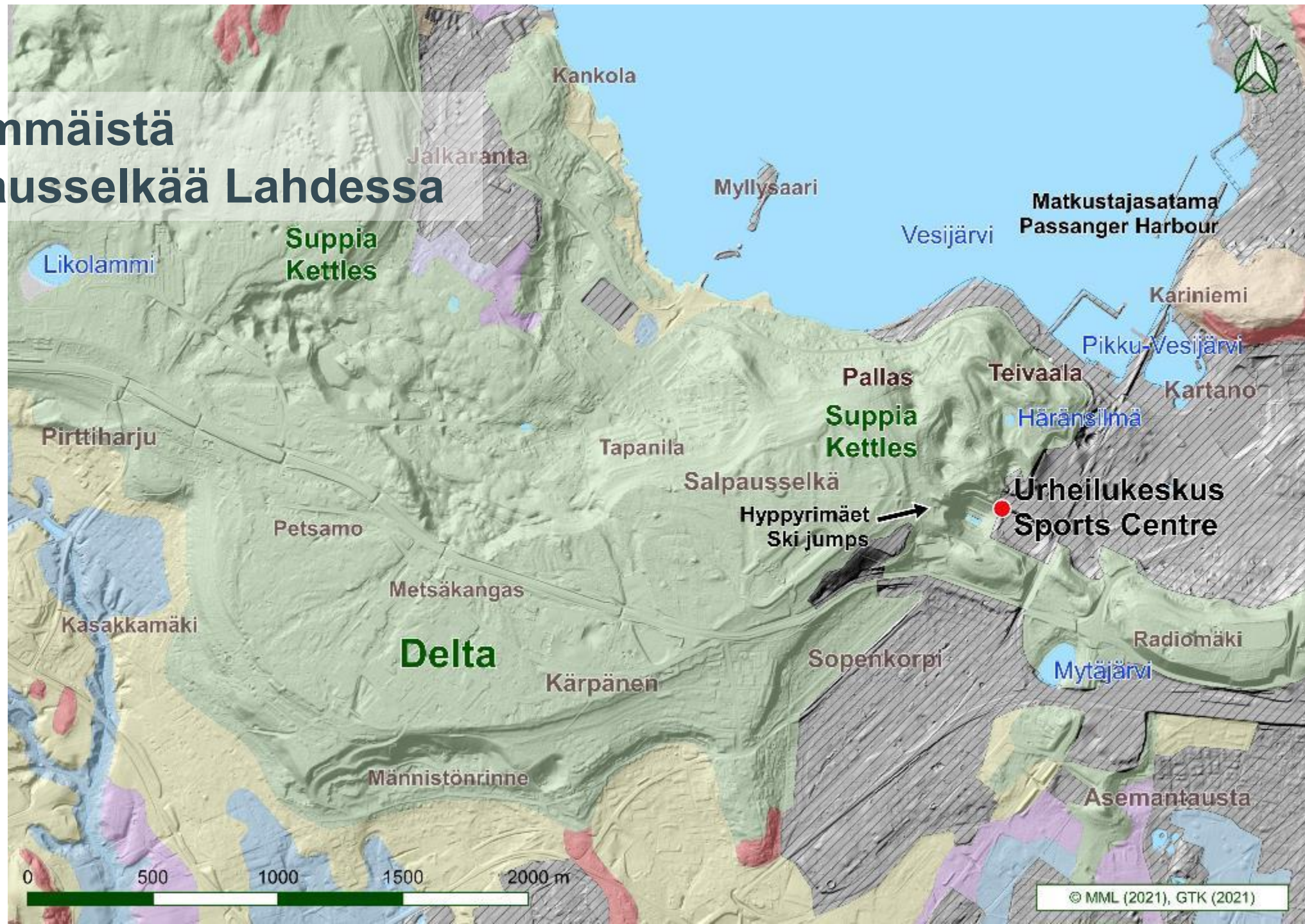
Ensimmäinen Salpausselkä: “Lahden mutkan” aluetta Hollolassa



Bartosz Kurjanski, University of Aberdeen



Ensimmäistä Salpausselkää Lahdessa



[Maankamara](#)

Syrjänsupat

Päijänne

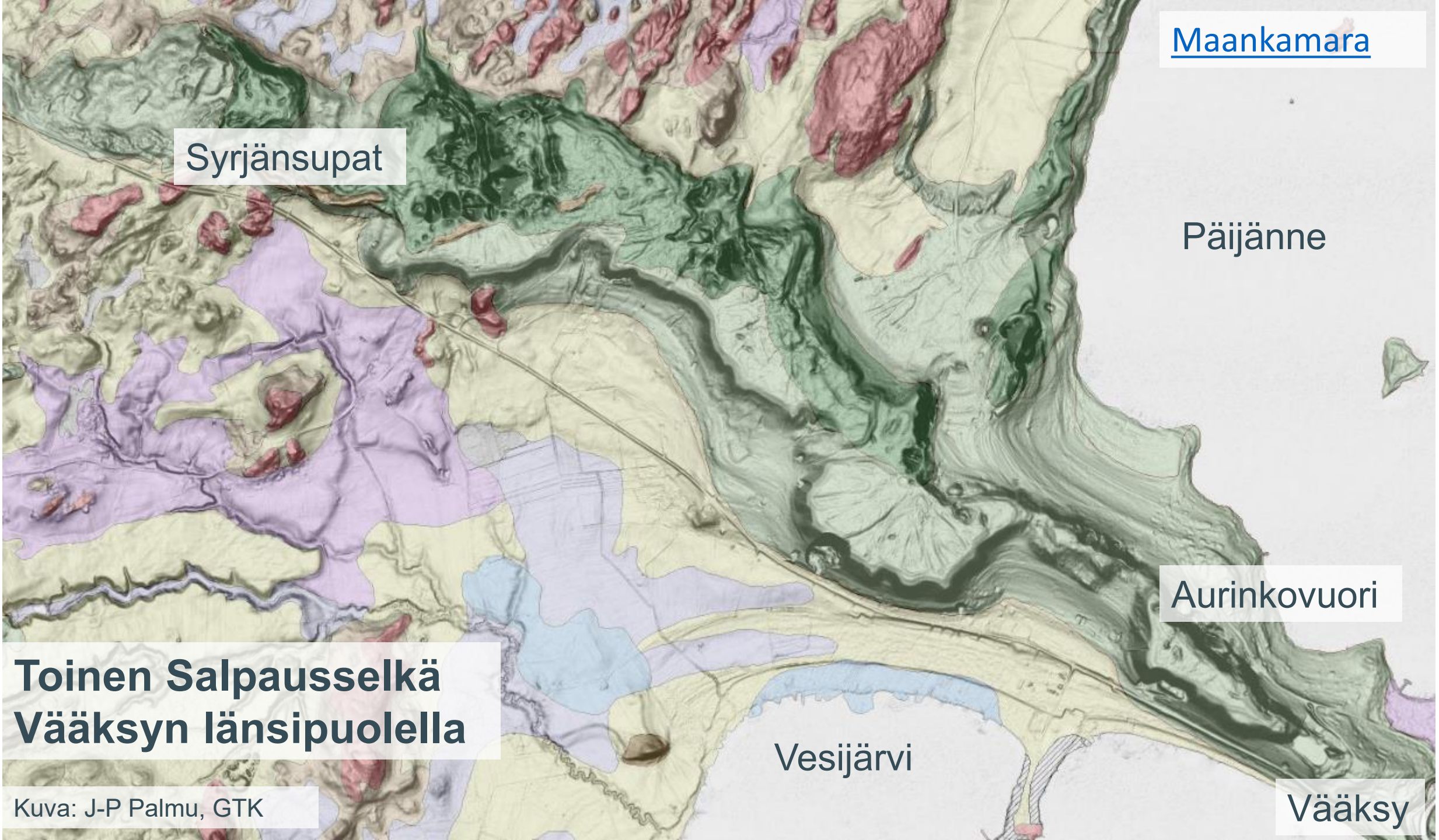
Aurinkovuori

Toinen Salpausselkä Vääksyn länsipuolella

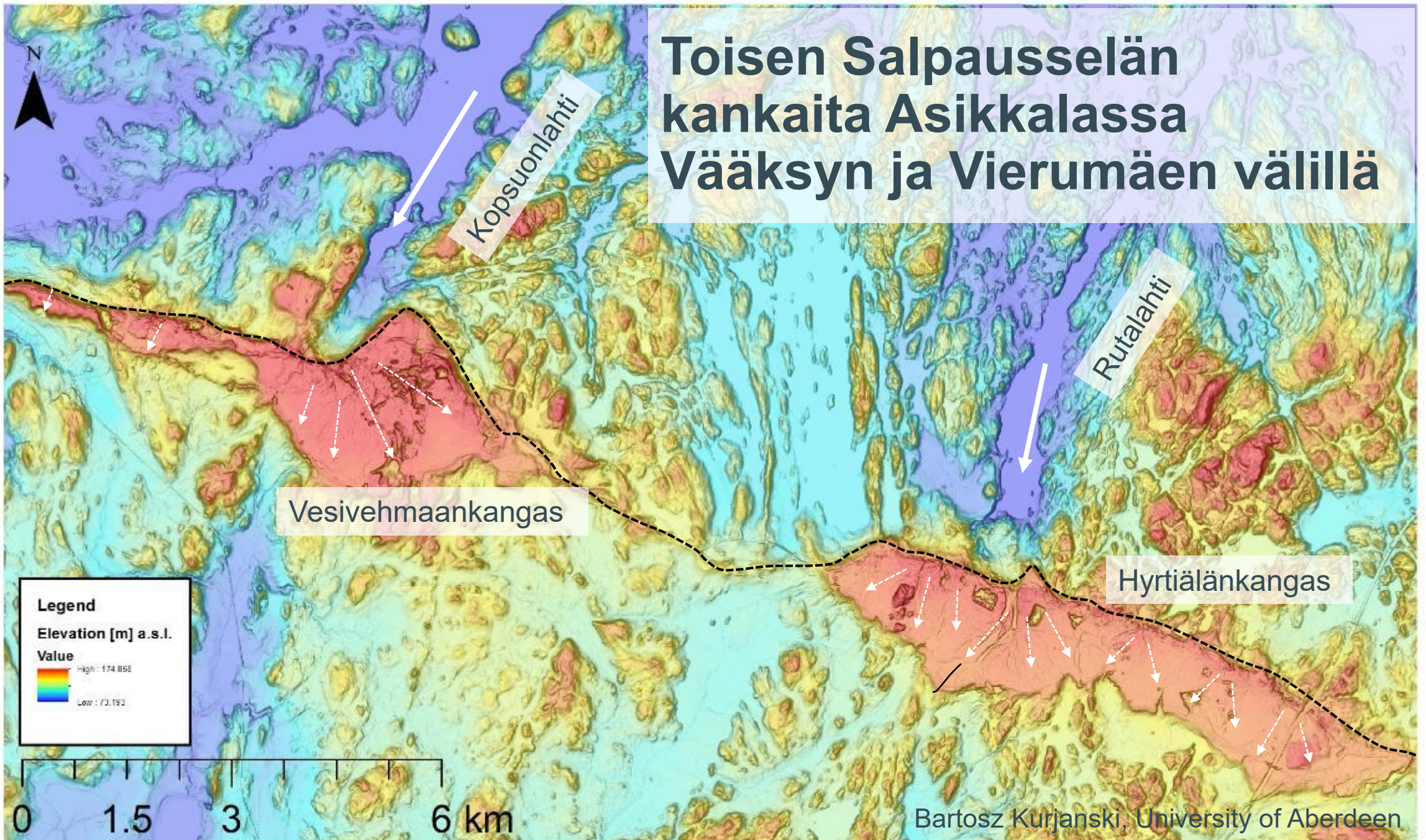
Vesijärvi

Kuva: J-P Palmu, GTK

Vääksy



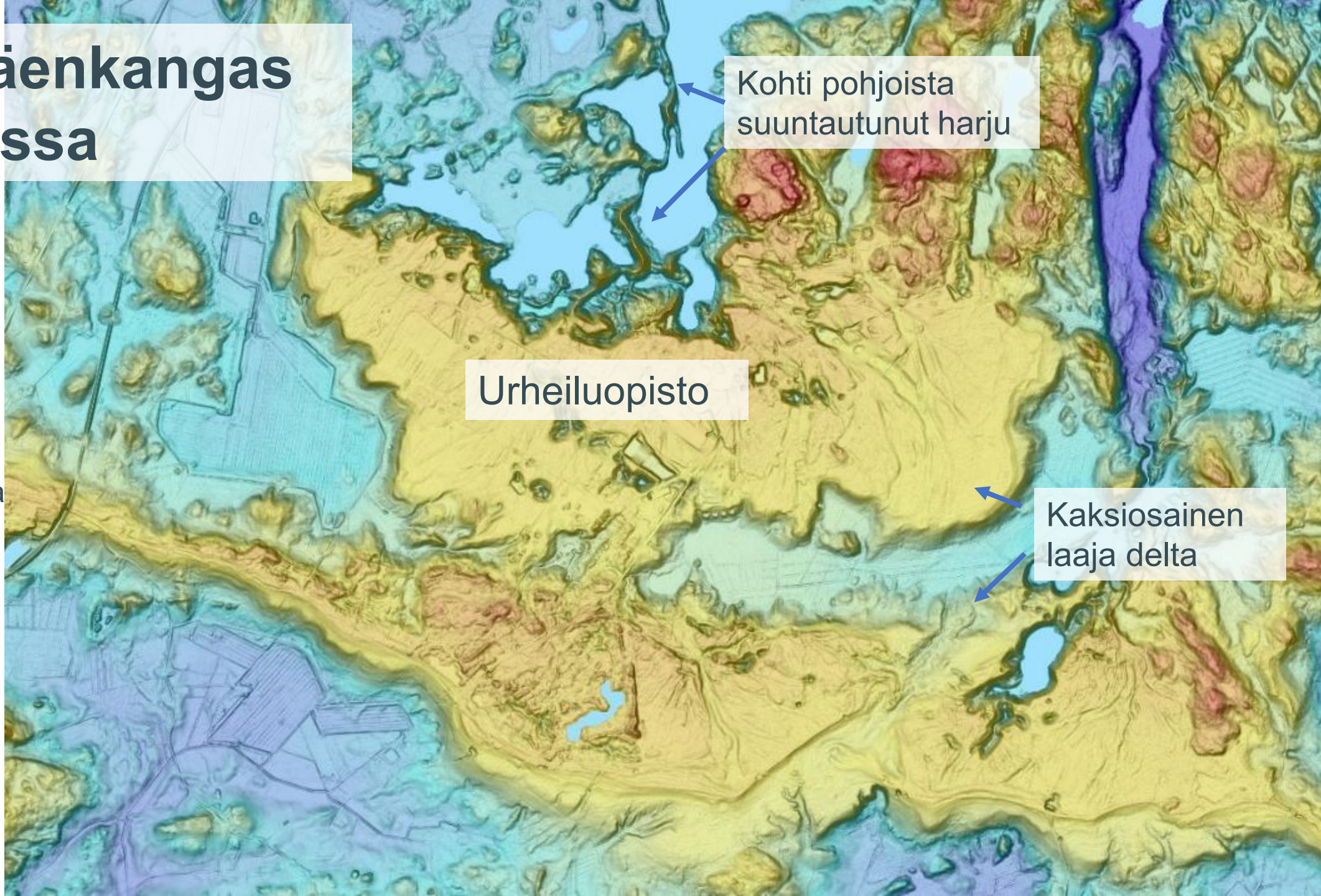
Toisen Salpausselän kankaita Asikkalassa Vääksyn ja Vierumäen välillä



Vierumäenkangas Heinolassa

Vierumäenkangas
on osa Toista
Salpausselkää

Laaja kaksoisdelta



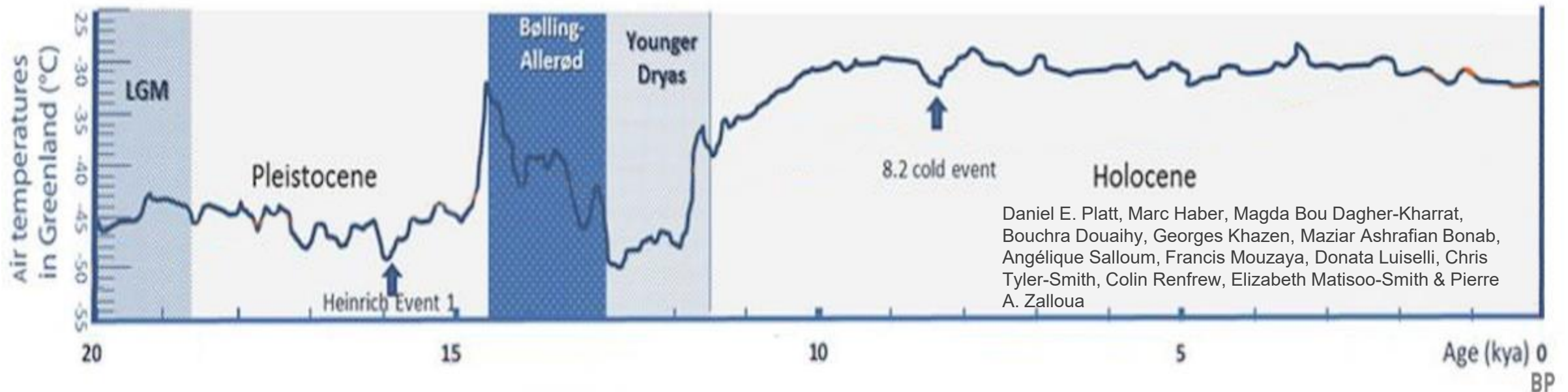
Kohti pohjoista
suuntautunut harju

Urheiluopisto

Kaksiosainen
laaja delta

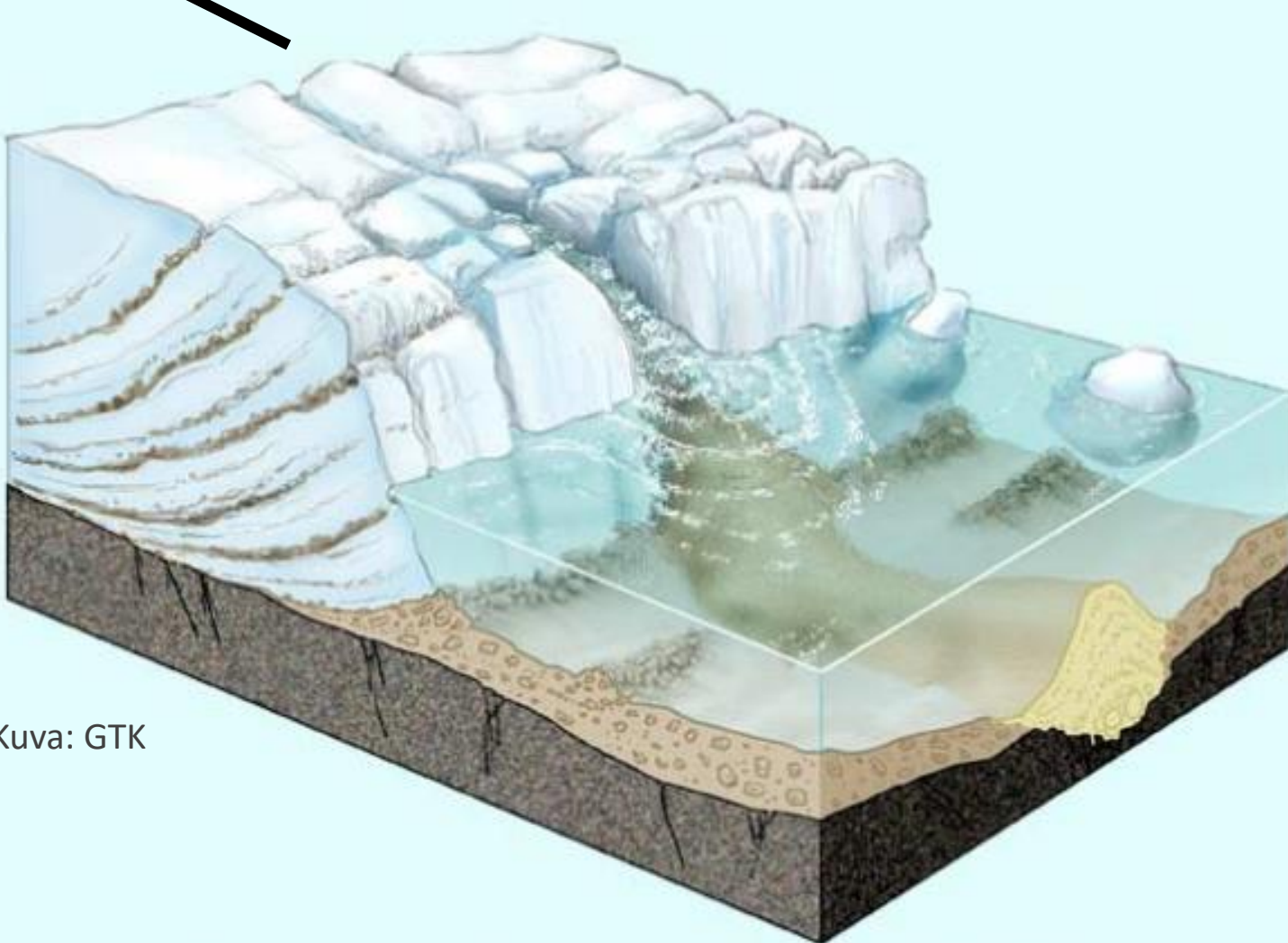
Tieto muinaisista ilmaston vaihteluista auttaa ennustamaan tulevaa

- Ilmastonmuutos on yksi suurista maailmanlaajuisista kriiseistä
- Tutkimalla menneitä ilmastoja voidaan oppia, kuinka ilmasto voi muuttua tulevaisuudessa
- Reunamuodostumat tarjoavat todisteita nopeasta ilmastonmuutoksesta viime jääkauden sulamisvaiheen lopulla



Jäätikköjokien jäljillä: harjut

Jäätikön reunan perääntymissuunta

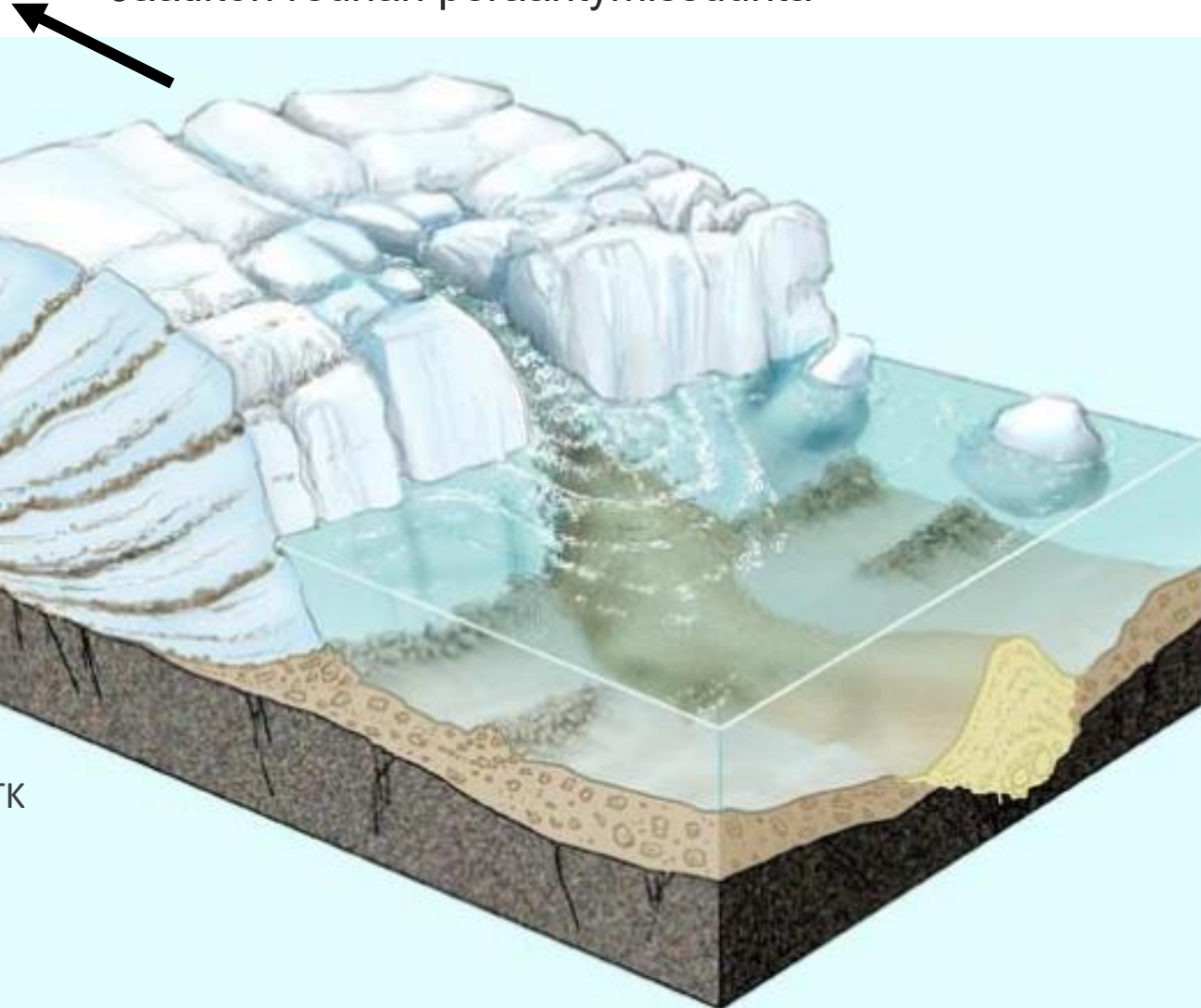


Kuva: GTK

- Jäätikköjokien kuljettamaa soraa ja hiekkaa kerrostui myös niiden pohjalle
- Jäätikköjokien kohdalle syntyi harjuja, kun jää suli ja jäätikön reuna vetäytyi hiljalleen
- Harjut ovat jäätikön liikkeen suuntaisia
- 90 asteen kulmassa jäätikön reunan suuntaisiin reunamuodostumiin (Salpausselät)

Harjut syntyivät jäätikköjokien paikoille

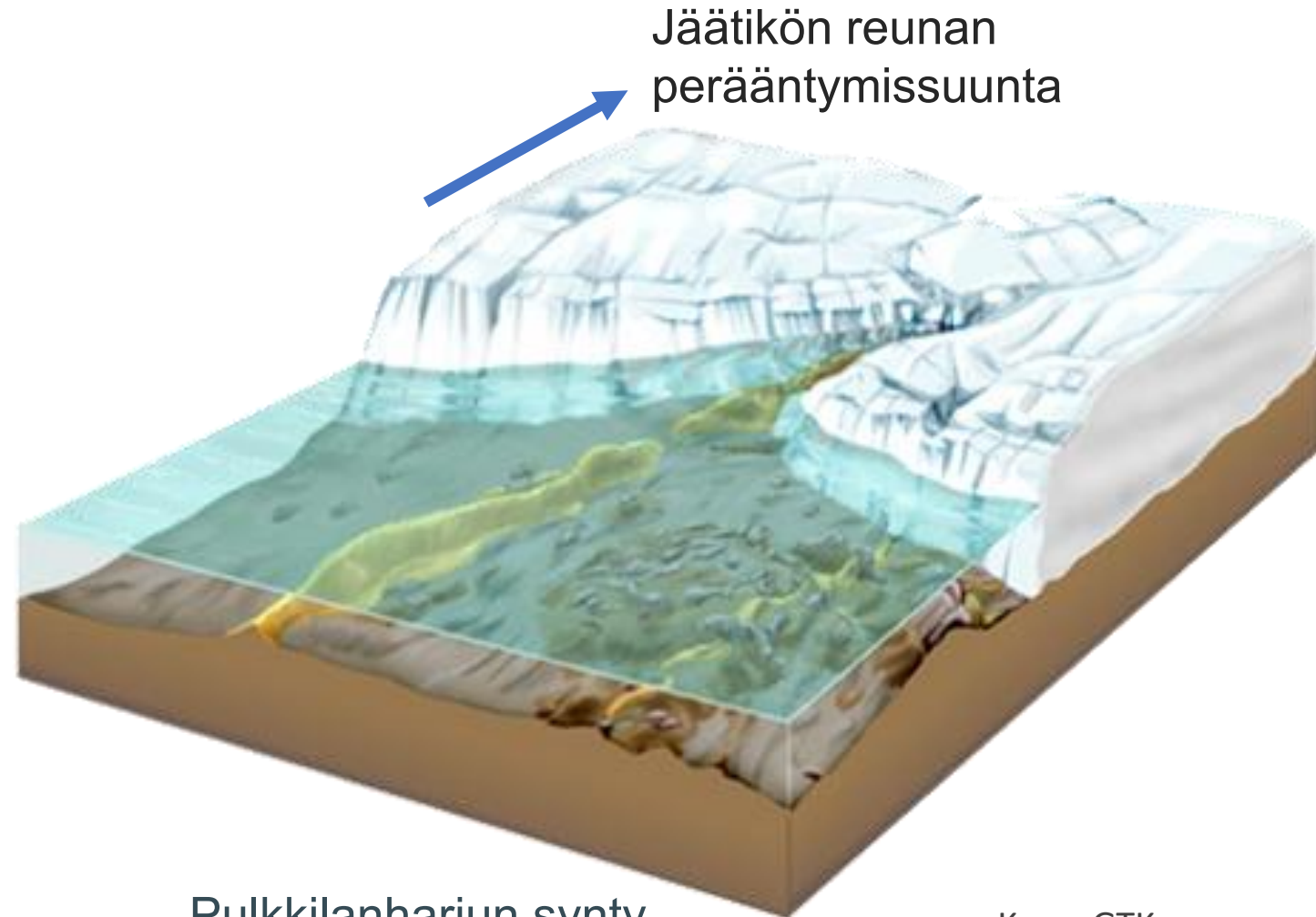
Jäätikön reunan perääntymissuunta



- Kansankielessä myös reunamuodostumia kutsutaan usein harjuiksi, mutta **tieteellisesti harjut ja reunamuodostumat erotetaan syntytapansa perusteella**

Harjut syntyivät jäätikköjokien paikoille

- Harjujen muoto vaihtelee sen mukaan, syntyikö esim. kapeassa tunnelissa vai jäätikön reunaosien leveiksi auenneissa railoissa
- Harjut voivat myös muodostua perättäisistä erillisistä kummuista

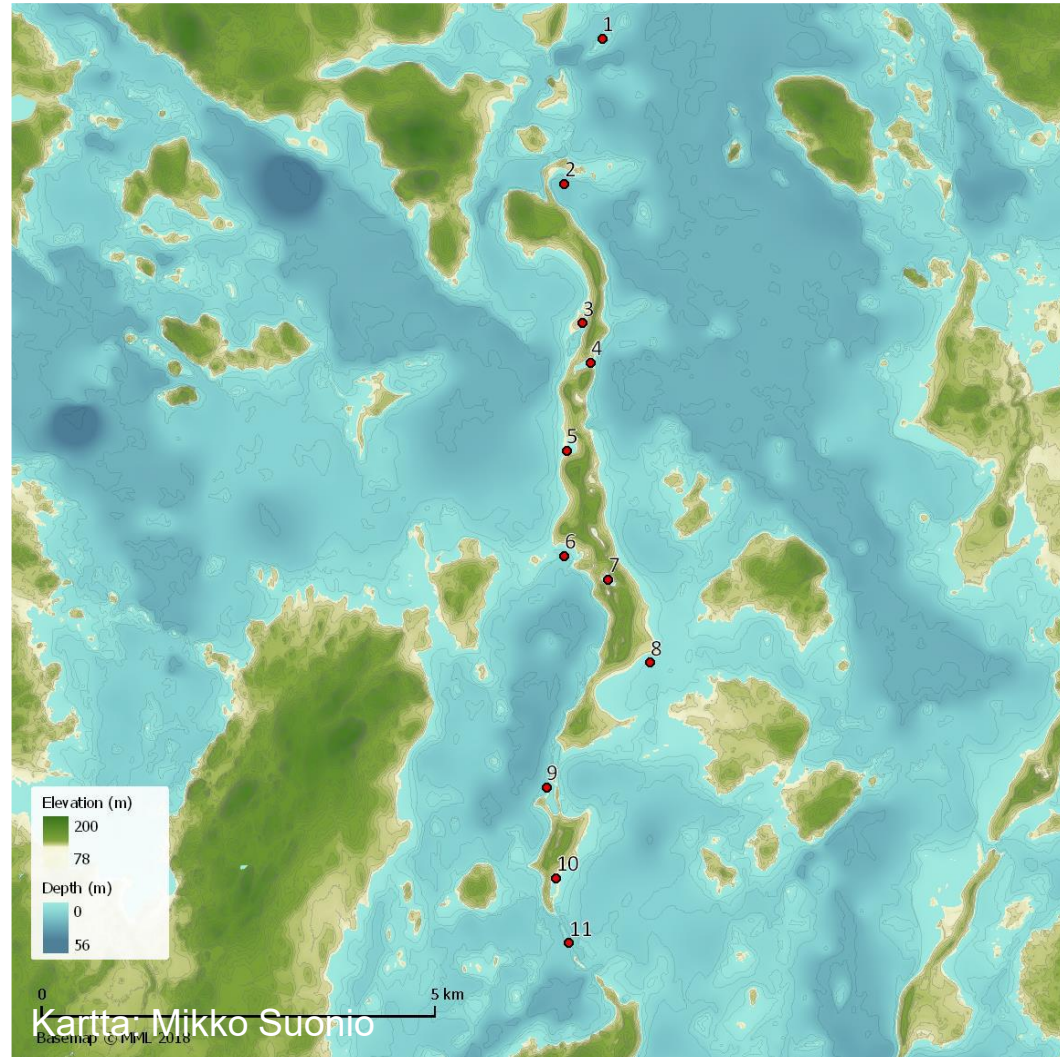


Pulkkilanharjun synty

Kuva: GTK

Esimerkkejä harjuista: Kelvenne ja muita harjusaaria Päijänteen kansallispuistossa

- Hinttolanselän ja Tehinselän välillä maisemallisesti erityisen merkittävä harjusaarten ketju, joka yhdessä vedenalaisten harjuselänteiden kanssa muodostaa etelässä mantereelle ulottuvan jatkumon
- Syntynyt jäätikköjoen kerrostamasta sorasta ja hiekasta noin 11 500 vuotta sitten



Kelvenne, Padasjoki

Päijänteen kansallispuiston pääsaari



Kuva: Tea Karvinen



- Suomen suurimpia harjusaaria
- Suppalahdet, suppalampi, hiekkarannat, harjulehdot...



Kuva: Jari Väätäinen, GTK

Esimerkki harjuista: Pulkkilanmarju, Asikkala

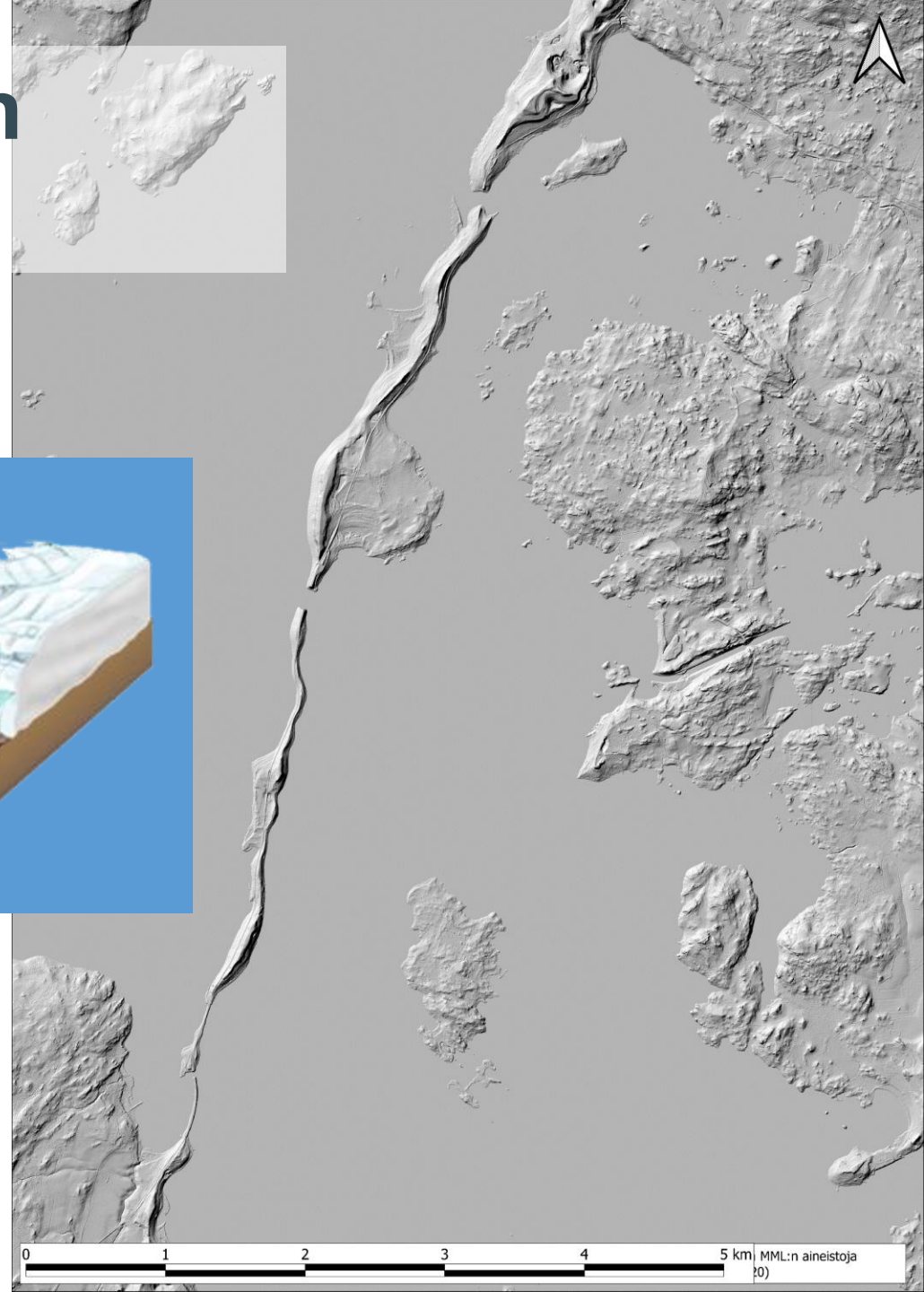
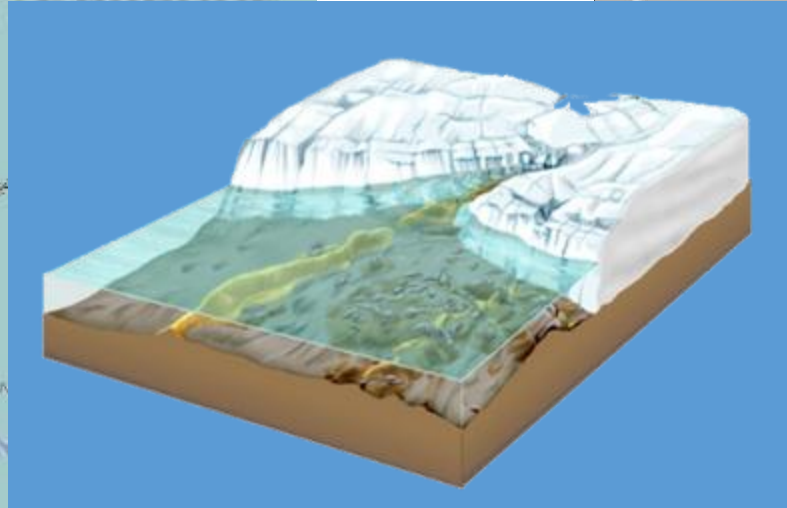
- Syntynyt jäätikköjoen kerrostamasta sorasta ja hiekasta noin 11 500 vuotta sitten
- Osa Asikkalasta Toiselta Salpausselältä pitkälle Sysmän puolelle ulottuvaa harjua
- Koostuu silloilla yhdistetyistä harjusaarista ja vedenalaisista harjuselänteistä



Kuva: Asikkalan kunta

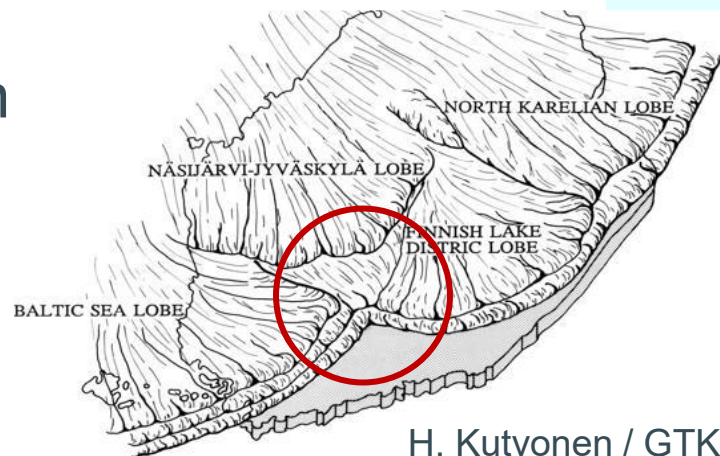
Kuva: GTK

Pulkkilanharju kuuluu harjujen ”malliesimerkkeihin”



Harjujaksot muistuttavat karttakuvassa jokisysteemejä

- Harjujen kulku kuvastaa jäätikön reunan **perääntymissuuntaa**
 - Suunnilleen päinvastainen viimeisimpään virtaussuuntaan nähden
- Jäätikkö muodostaa virratessaan suuria viuhkamaisia kielekkeitä, kielekkeiden muoto on nähtävissä harjujen sijoittumisessa
- Salpausselkä Geoparkin alue oli kahden kielekkeen rajakohdassa
 - Ns. "Lahden mutka"



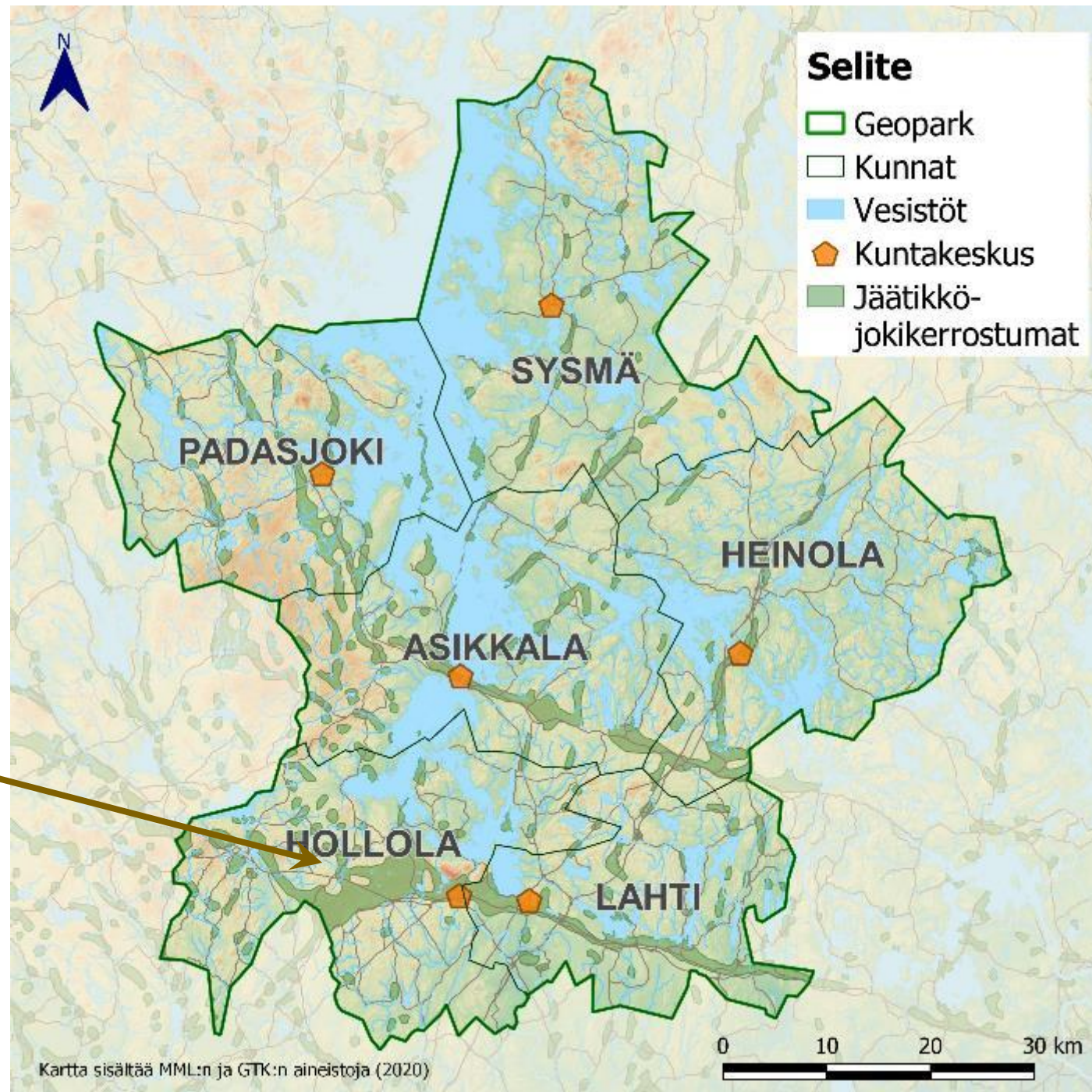
■ Harju, delta;
Sora ja hiekka



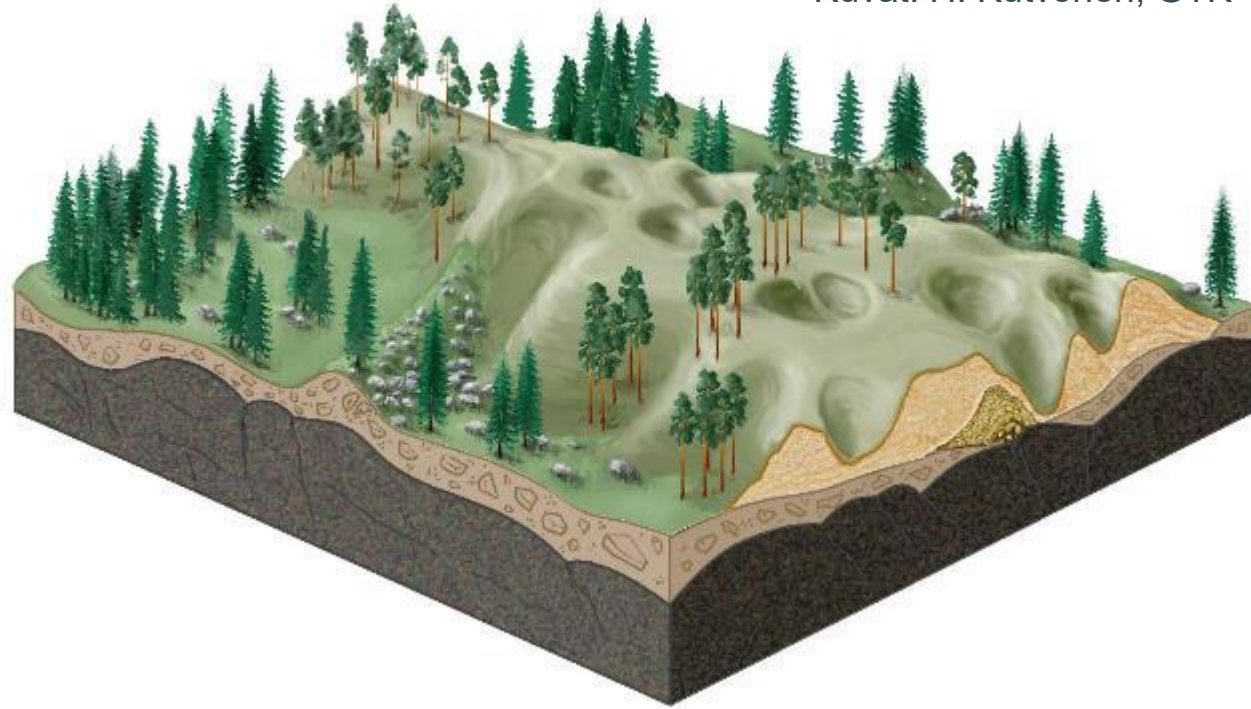
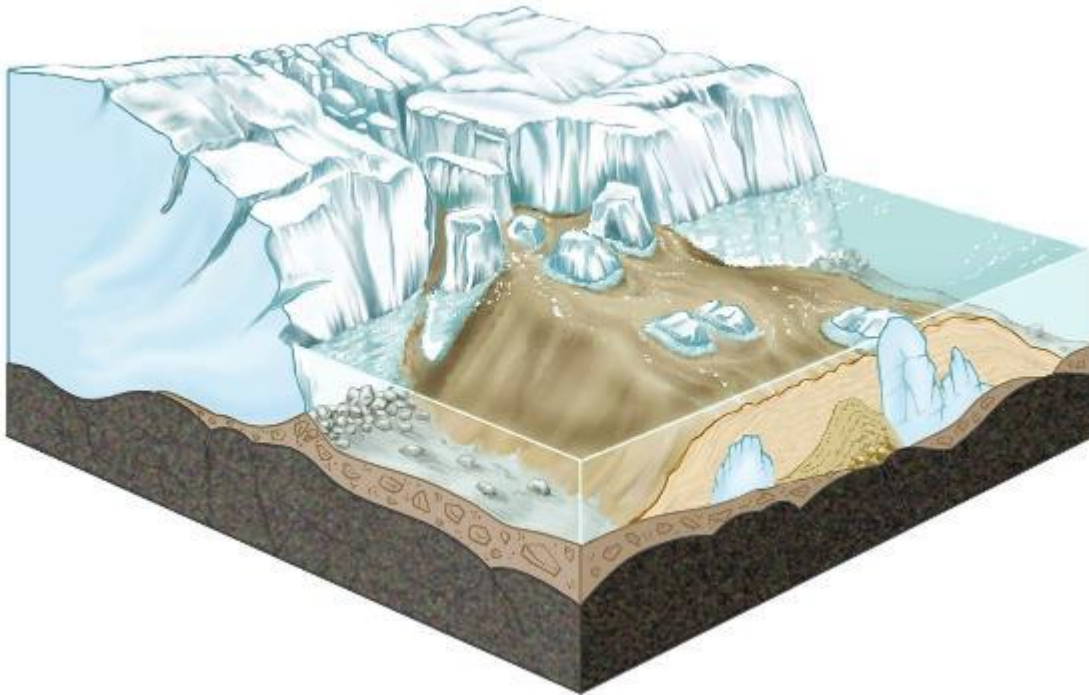
GTK, Maaperäkartan käyttöopas

Salpausselkä Geopark, jätikkökielekkeiden välimaastossa

- Salpausselkä Geopark -alue on ollut kahden jätikkökielekkeen rajakohdassa
 - **Ns. "Lahden mutka"**
 - Harjujen suuntautuminen on viuhkamaista / säteittäistä
 - Luode-kaakko – koillinen-lounas



Supat syntyivät soraan ja hiekkaan hautautuneiden valtaviin jäälohkareiden sulaessa



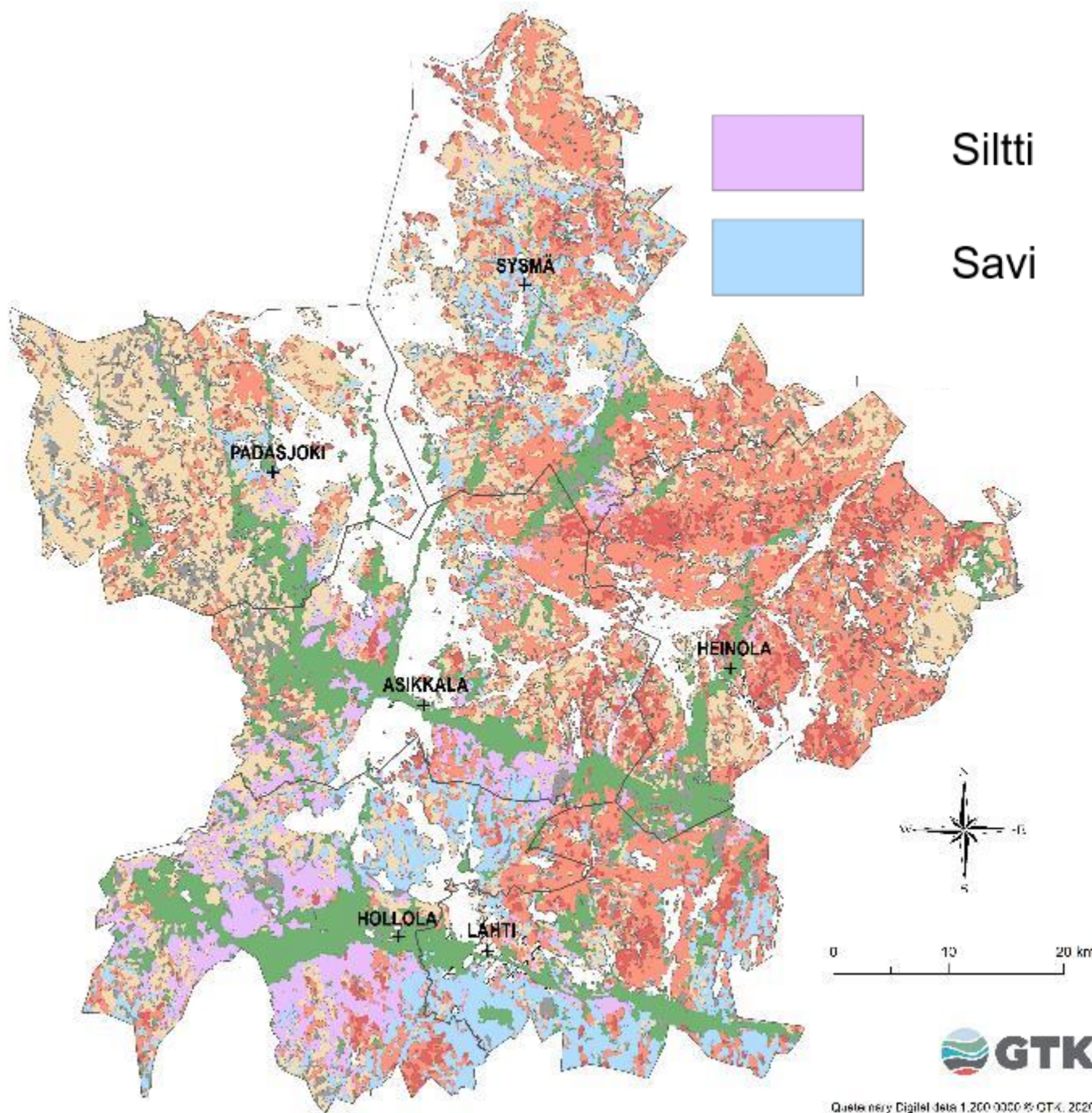
- Supat ovat **yleisiä alueen harjuissa ja Salpausselillä**
- Supat voivat olla kuivia tai soistuneita ja niissä voi olla lampia tai järviä
- Suppien pohjalla on oma mikroilmastonsa

Suppia löytyy esimerkiksi Lahden urheilukeskuksen alueella

Supat luovat hyvin urheiluun sopivan maaston

Häränsilmä on suppalampi, samoin Mytäjäinen



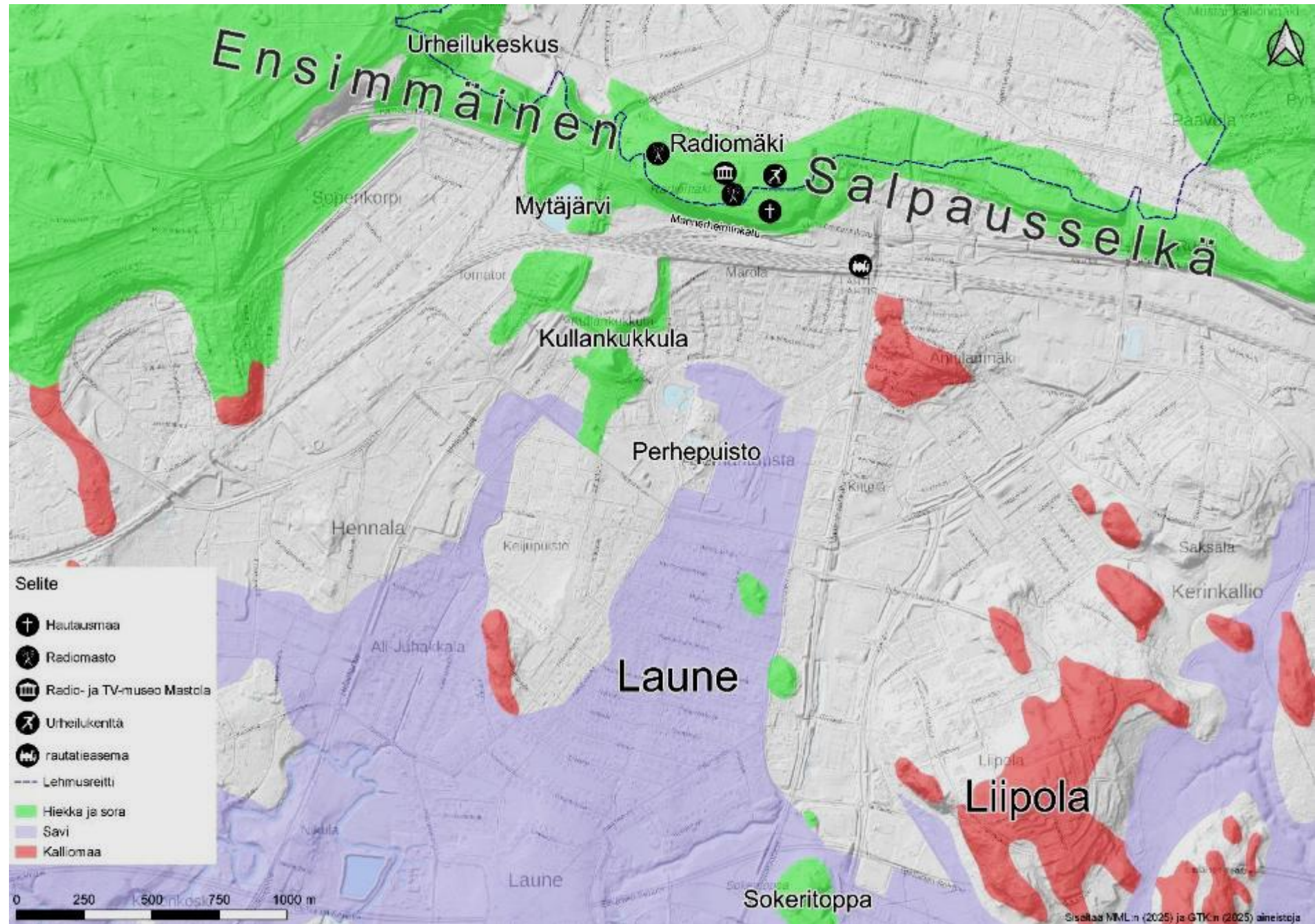


Jäätikköjärviin ja mereen kerrostui hienoainesta

- Sora ja hiekka kerrostui reunamuodostumiksi ja harjuiksi
- Hienoaines, eli savi ja siltti (hiesu ja hieno hieta), kerrostuivat kauemmaksi jäätikön reunasta ja jäätikön sulamisvesivirroista
- Alueellamme savimaita on erityisesti I Salpausselän eteläpuolella ja Salpausselkien välisellä alueella

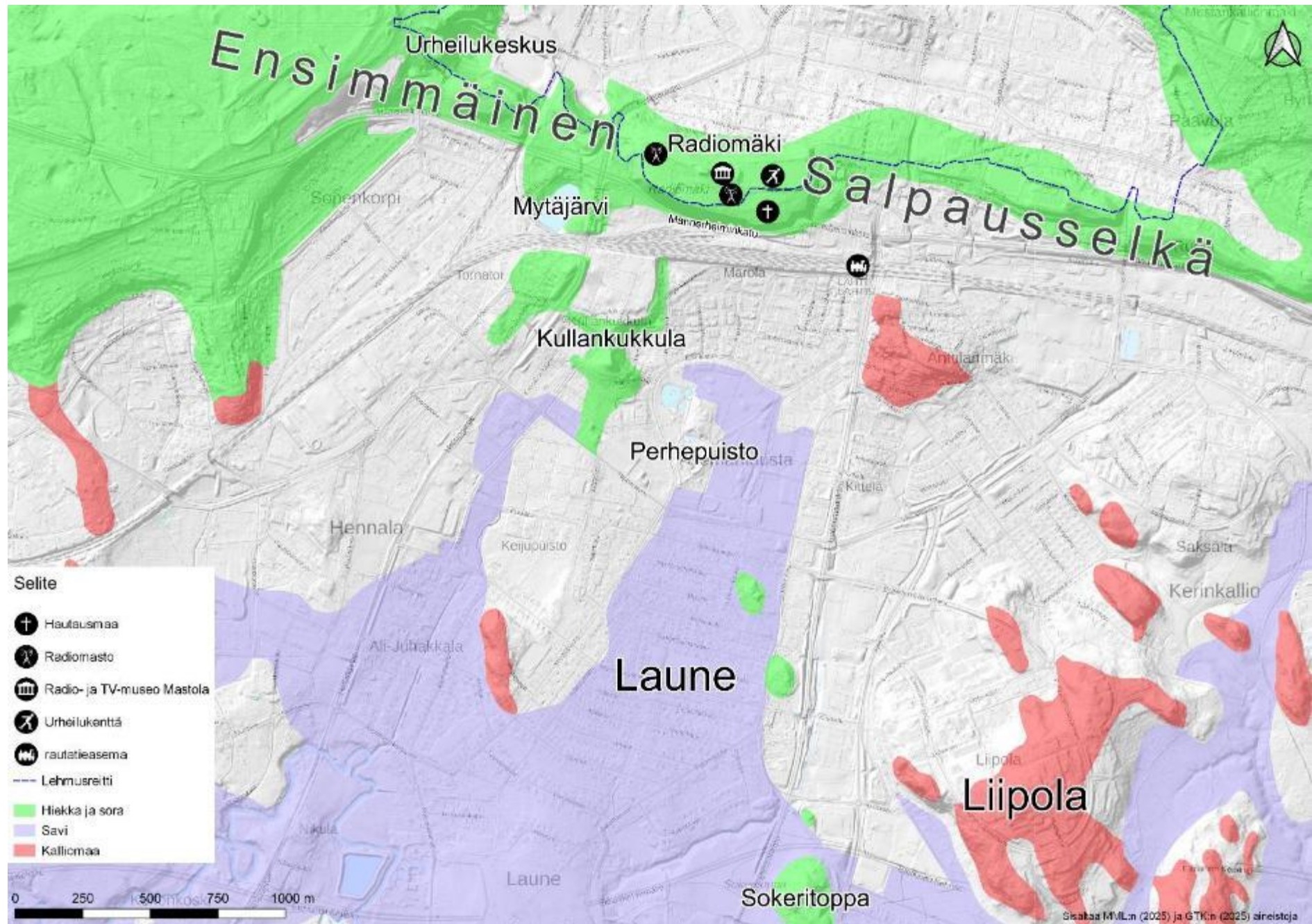
Radiomäki

- Radiomäki on jyrkkärinteinen, tasalakinen pieni delta
- Osa Ensimmäistä Salpausselkää
- Jäätikön eteläreunan edessä lainehti mäen syntyäikaan Baltian jääjärvi
- Jäätikköjoen suulle, jäätikön reunan eteen Baltian jääjärveen kerrostui soraa ja hiekkaa suistoksi eli deltaksi



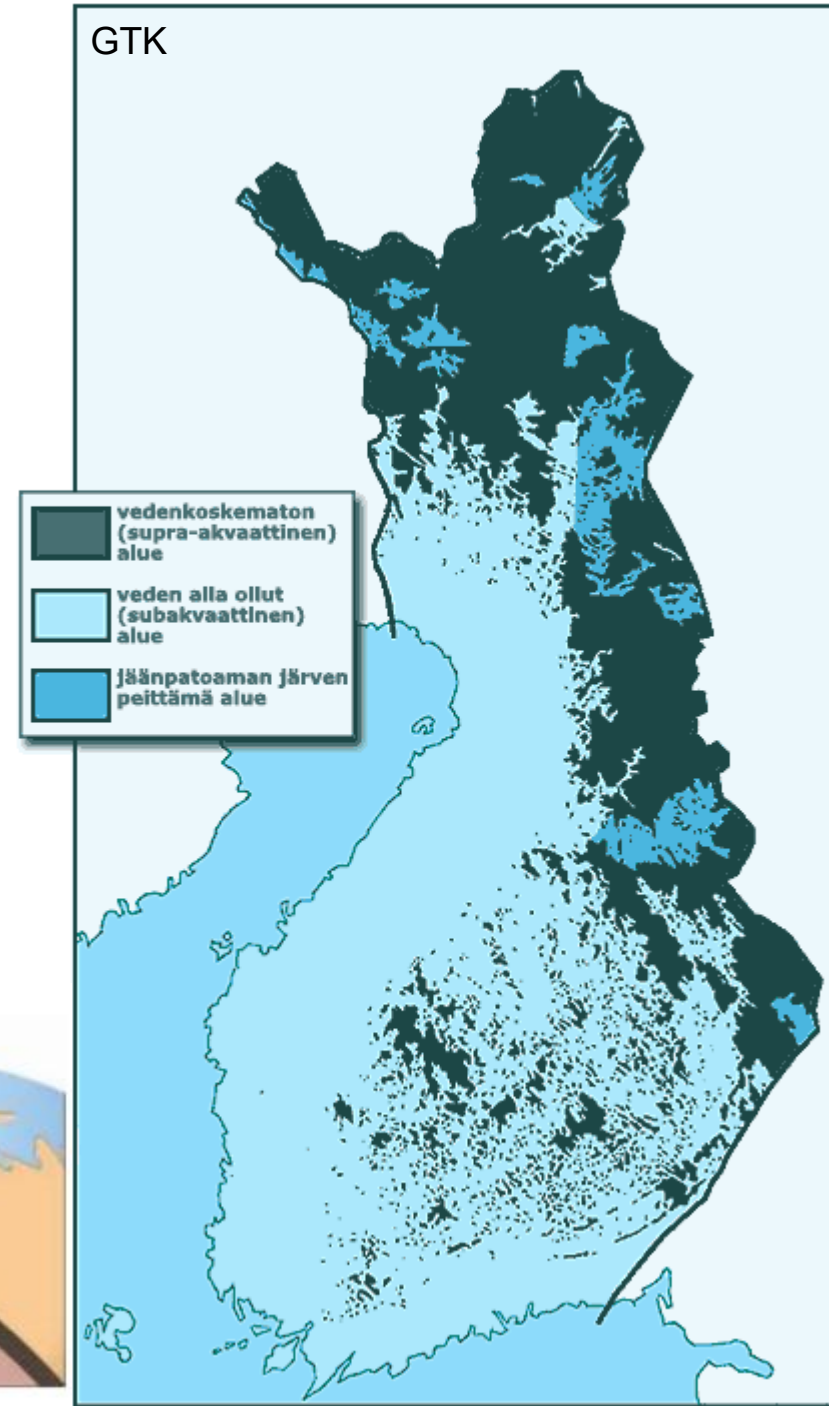
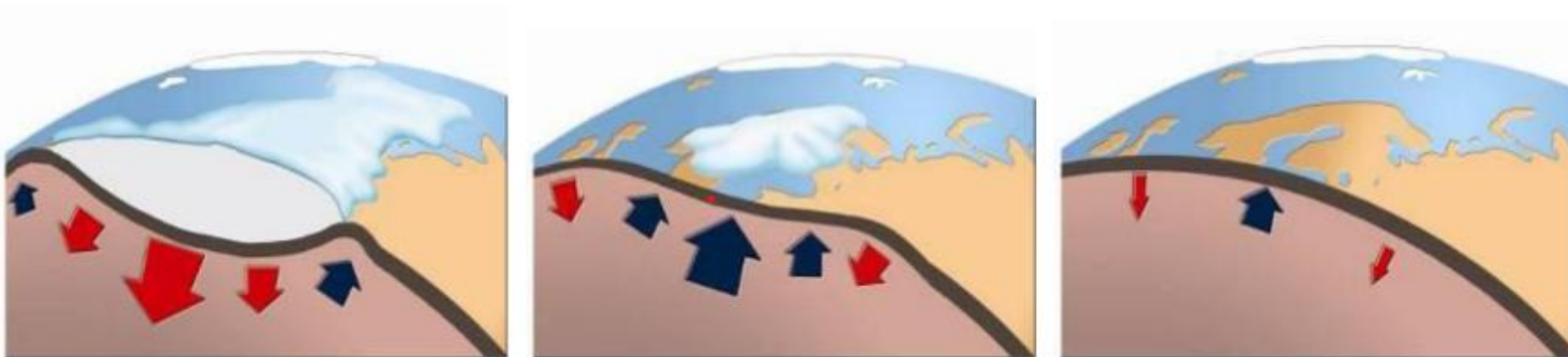
Laune

- Sulamisvesien mukana kulkeutui myös savea
- Se kerrostui syvempään veteen, kauemmaksi jäätikön reunasta
- Radiomäen eteläpuolella tasainen Launeen savikko
 - Jopa kymmeniä metrejä savea



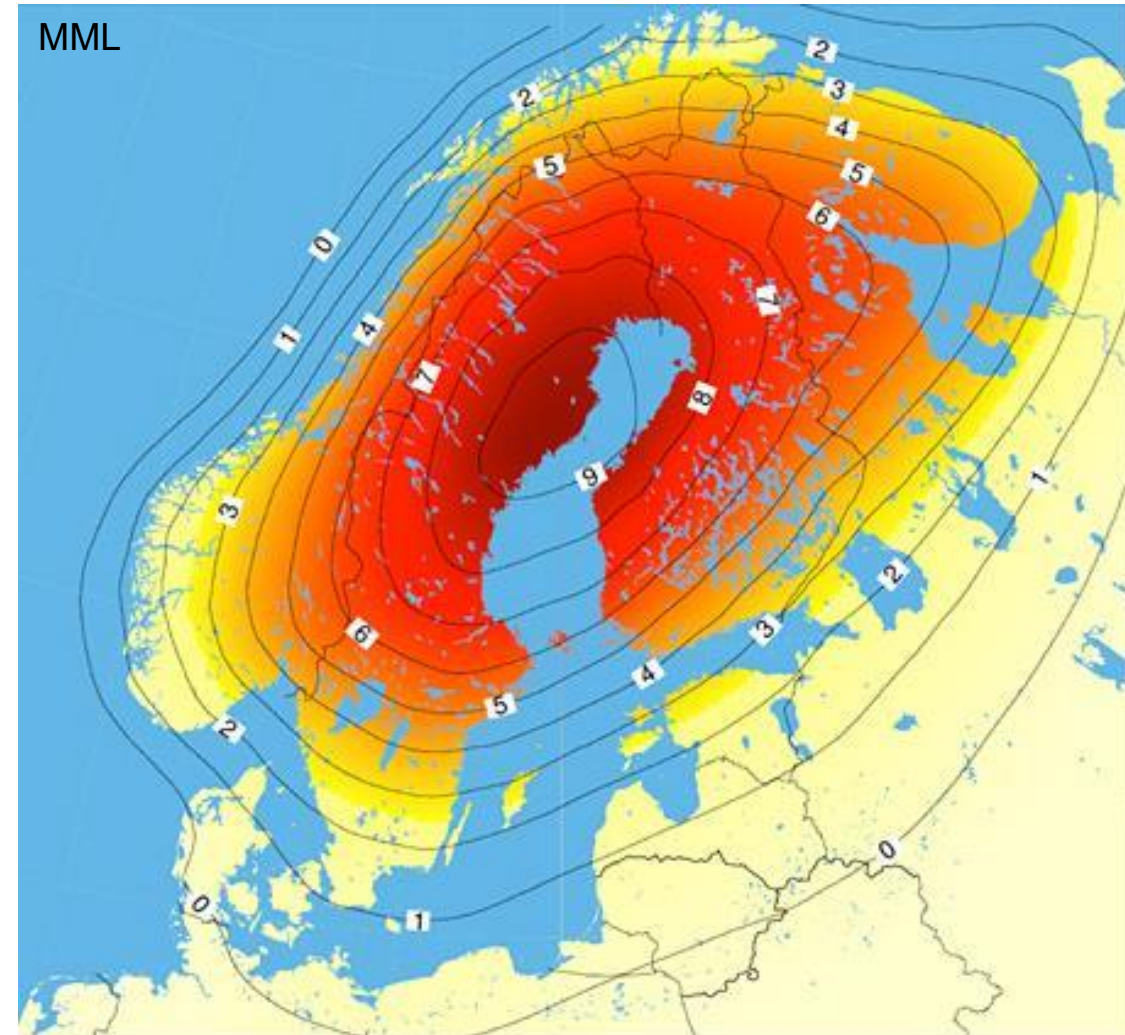
Mannerjäätikön vetäytyessä valtaosa Suomesta oli veden peitossa

- Mannerjää oli painanut maankuorta alaspäin ja Itämeren ensimmäisen vaiheen, Baltian jääjärven, pinta oli patoutunut valtameren pinnan yläpuolelle
- **Maankohoaminen alkoi maan vapauduttua jäästä**



Jäätikön alla painunut maankuori alkoi kohota entiseen asemaansa

- Maankohoaminen on Suomessa **nopeinta Perämeren rannikolla** ja **hitainta kaakossa** → Maankamara **kallistuu**
- Maan kohotessa **kuivaa maata paljastui** veden alta ja **järviä kuroutui** Itämeren vaiheista omiksi altaikseen
- Veden pinnan korkeuksiin maankohoamisen lisäksi ollut vaikutuksensa myös **Itämeren altaan valtameriyhteydellä**



Itämeren edeltäjien rannoilla

- Itämeri kehittyi jäärvestä nykyiseksi mereksi usean vaiheen kautta
 - Muistona muinaisrannat
- Kehitykseen ovat vaikuttaneet maankohoaminen ja valtameren pinnan tason vaihtelut



Baltian jäärvi
13 000 – 11 500
vuotta sitten



Yoldiameri
11 500 – 10 800
vuotta sitten



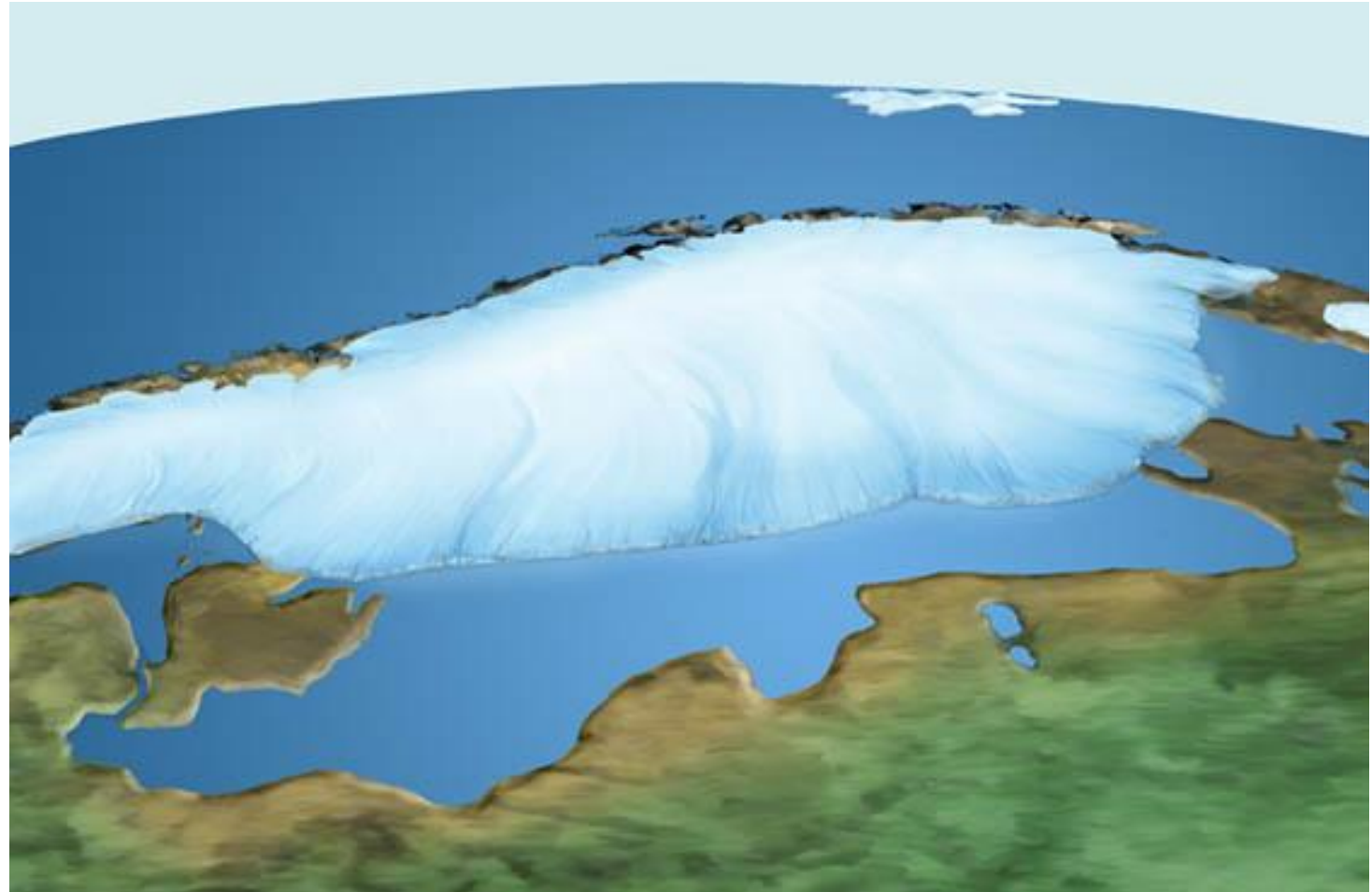
Ancyliusjärvi
10 800 – 9000 vuotta sitten
Lahden Ristolassa
asukkaita jo 10 500 vuotta
sitten – yksi Suomen
vanhimmistä tunnetuista
asuinpaikoista



Litorinameri
9000 –
vuotta sitten

Baltian jääjärvi

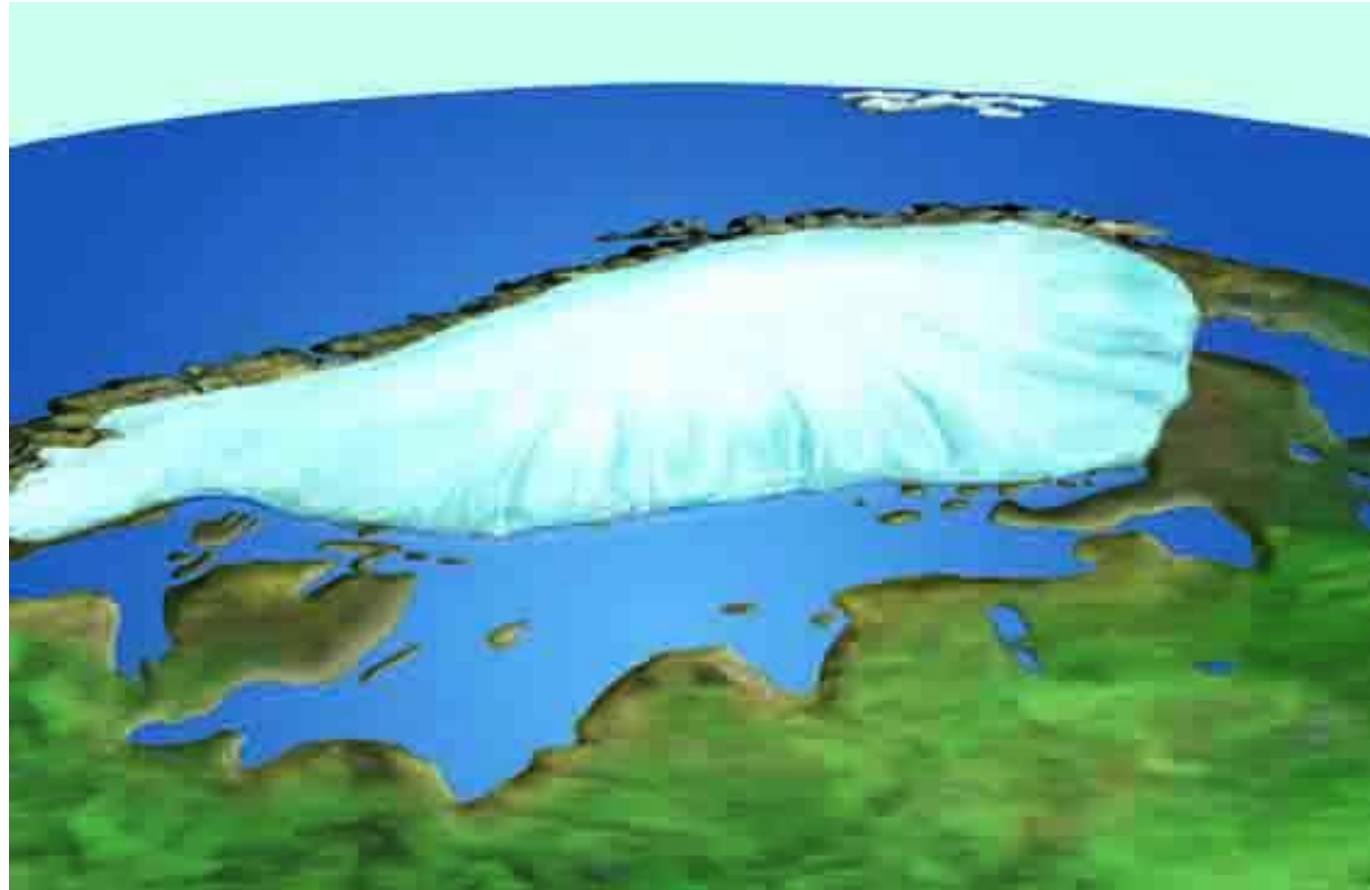
- Makeavetinen vaihe
- Alkoi muodostua vetäytyvän mannerjäätikön edustalle noin 18 000 vuotta sitten
- Pinta selvästi valtameren korkeammalla
- **Salpausselät syntyivät** jäätikön reunan edustalle Baltian jääjärveen



Matti Saarnisto, Olli Sallasmaa ja Harri Kutvonen / Geologian tutkimuskeskus

Yoldiameri

- Murtovetinen vaihe
- Syntyi Itämeren yhdistyessä Pohjanmereen keski-Ruotsin läpi noin 11 700 vuotta sitten
 - Platåbergens Geopark alueella!
- Salpausselkä Geoparkin alue edelleen suurelta osin veden peitossa



Ancylus-järvi

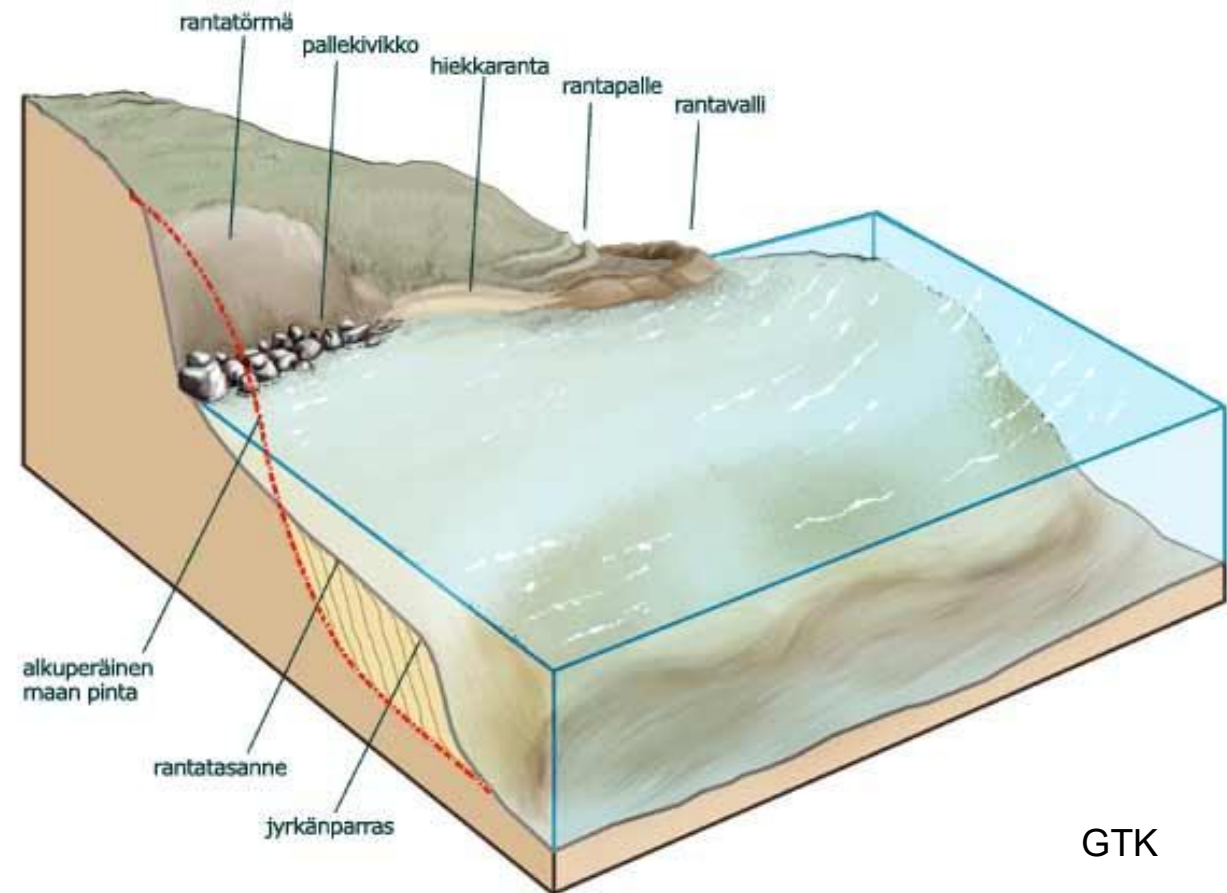
- Makeavetinen vaihe
- Alkoi noin 10 700 vuotta sitten, kun maankohoaminen katkaisi yhteyden valtamereseen
- Salpausselkä Geoparkin alue nousi kuiville Itämeren altaasta
- **Järvien kuroutuminen, mm. Päijänne**



Matti Saarnisto, Olli Sallasmaa ja Harri Kutvonen / Geologian tutkimuskeskus

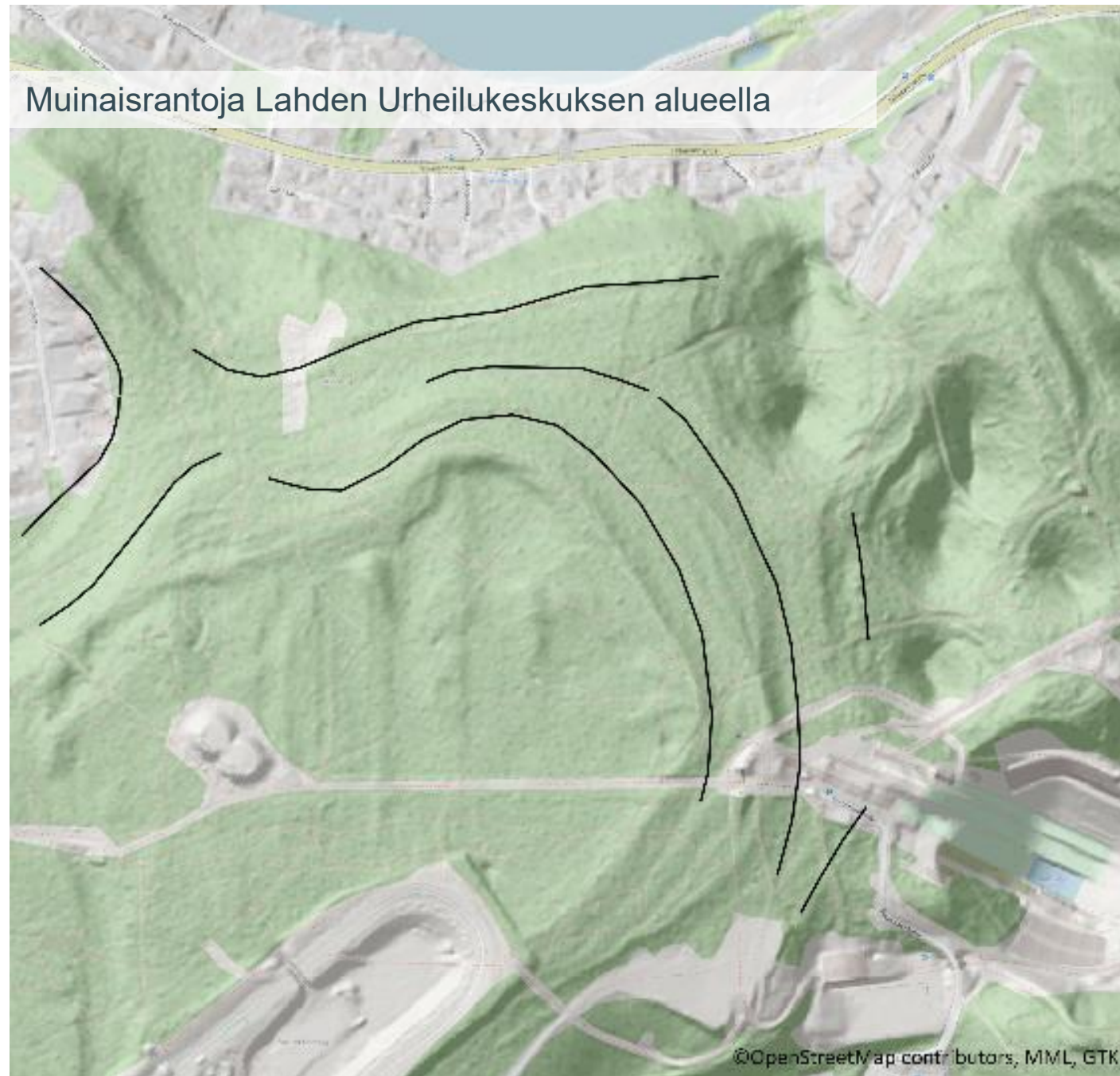
Muinaisrannat ovat muistoina Itämeren ja järvien eri vaiheista

- Aallokon ja tyrskyjen kuluttava ja kasaava toiminta luovat erilaisia rantakerrostumia
 - Myös jäällä ja tuulella vaikutusta
- Vedenpinnan laskiessa rannat jäivät kuivalle maalle →
Muinaisrannat kertovat aikaisemmista vedenpinnan tasoista



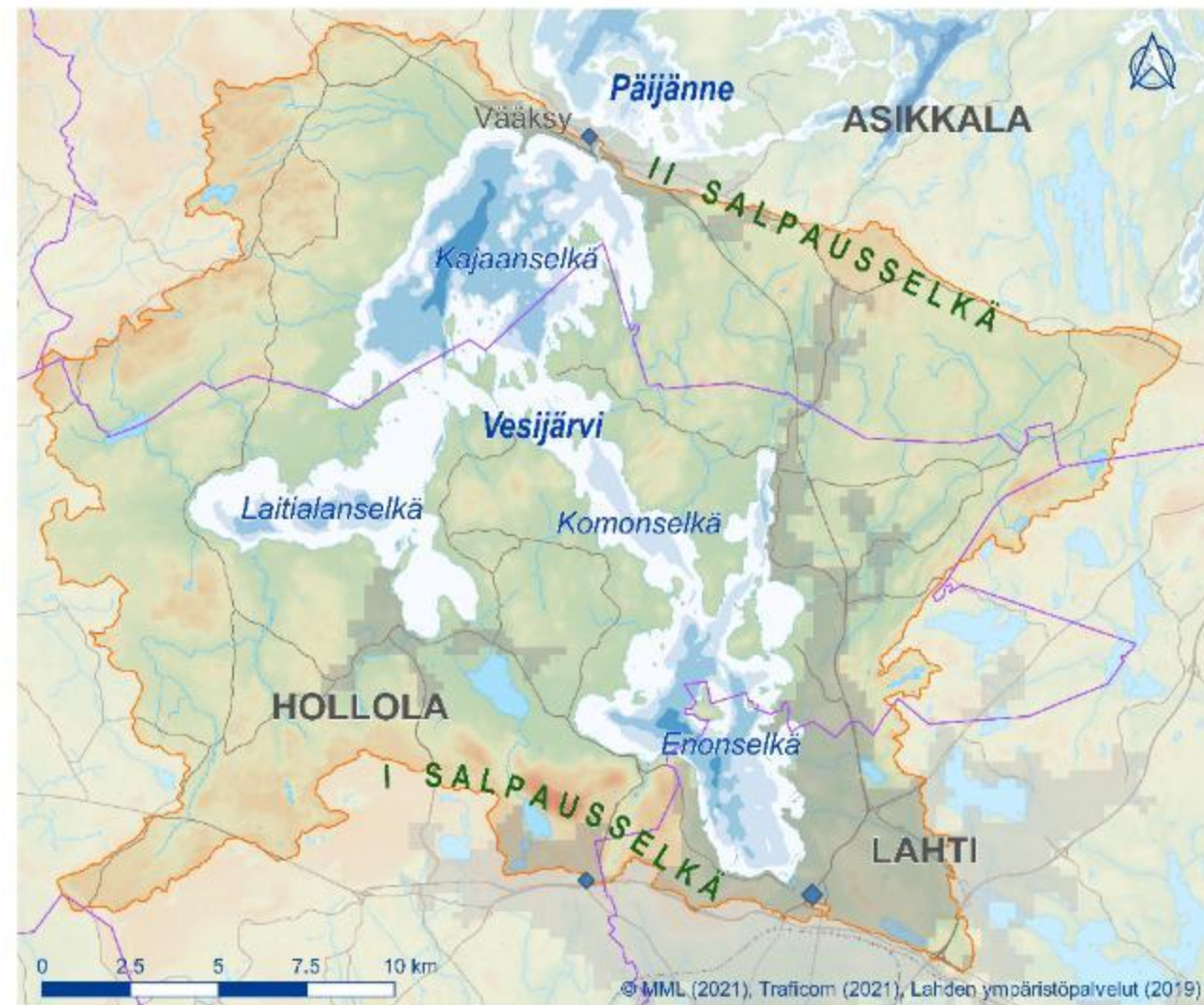
Muinaisrannat ovat muistoina Itämeren ja järvien eri vaiheista

- Muinaisrannat näkyvät luonnossa esimerkiksi terasseina ja pyöristyneiden kivien muodostamina kivikkoina
- Yleisiä alueellamme
- <https://www.lahti.fi/tiedostot/lahten-muinaisrannat-selvitys/>



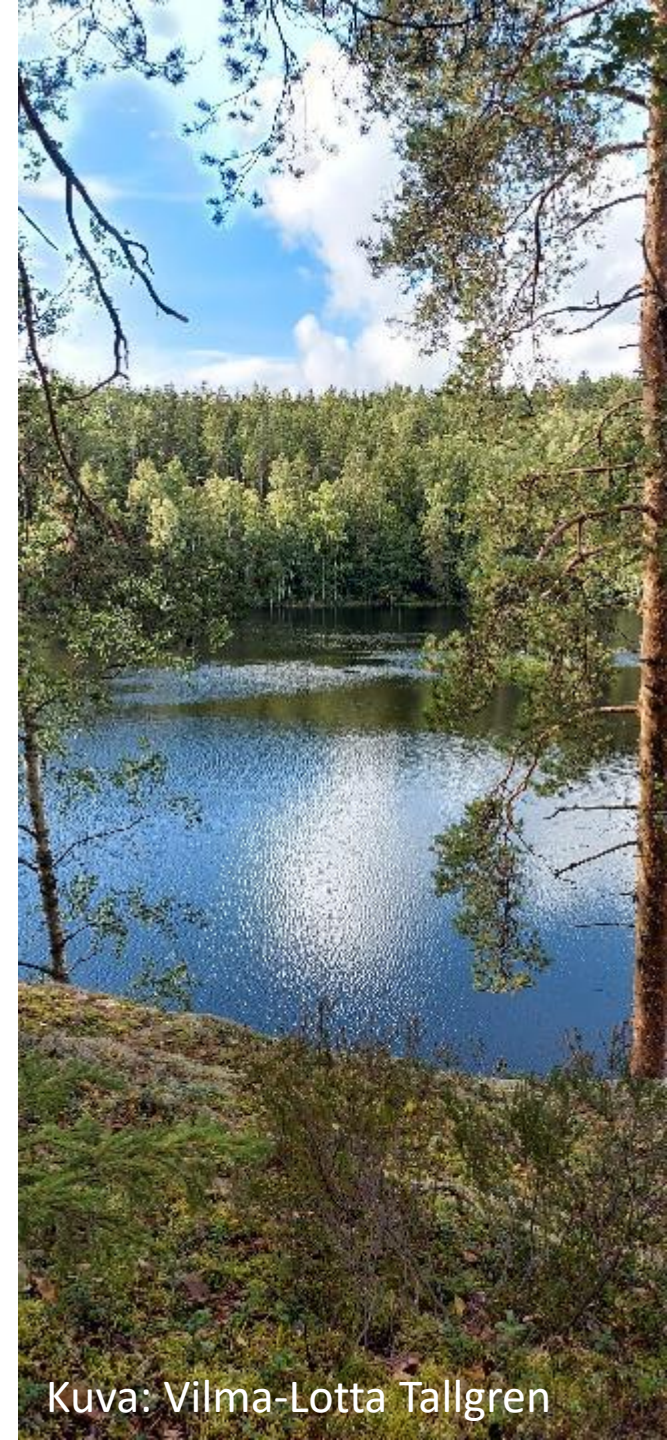
Järvi-Suomen etelärajalla

- Vesijärvi patoutui kahden Salpausselän väliin pian jääkauden loputtua noin 10 200 vuotta sitten
- Järvi-Suomi alkaa Salpausselältä - nimensä mukaisesti Salpausselät salpaavat Suomen vesistöt
- Salpausselän eteläpuolella järviä on hyvin vähän, pohjoispuolella paljon
- Salpausselkä muodostaa selkeän rajan Järvi-Suomen ja eteläisen Rannikko-Suomen välillä
- Esim. Vesijärvi ja Saimaa rajautuvat Salpausselän pohjoisrinteeseen



Järvien kehitys alkoi jääkauden jälkeen ja jatkuu edelleen

- Salpausselkä Geopark-alueella on **yli 800 järveä** pienistä suppalammista Suomen toiseksi suurimpaan järveen, Päijänteeseen
- 21 prosenttia alueen pinta-alasta on vettä
- **Valtaosa** järvistä **syntyi maankohoamisen myötä**, kun järivialtaat kuroutuivat erilleen Ancyclus-järvestä
- Järvet eivät ole aina näyttäneet samalta kuin nyt, vaan niiden pinnankorkeus on vaihdellut esimerkiksi maankohoamisen, lasku-uomien vaihtelun ja ihmistoiminnan tuloksena



Kuva: Vilma-Lotta Tallgren

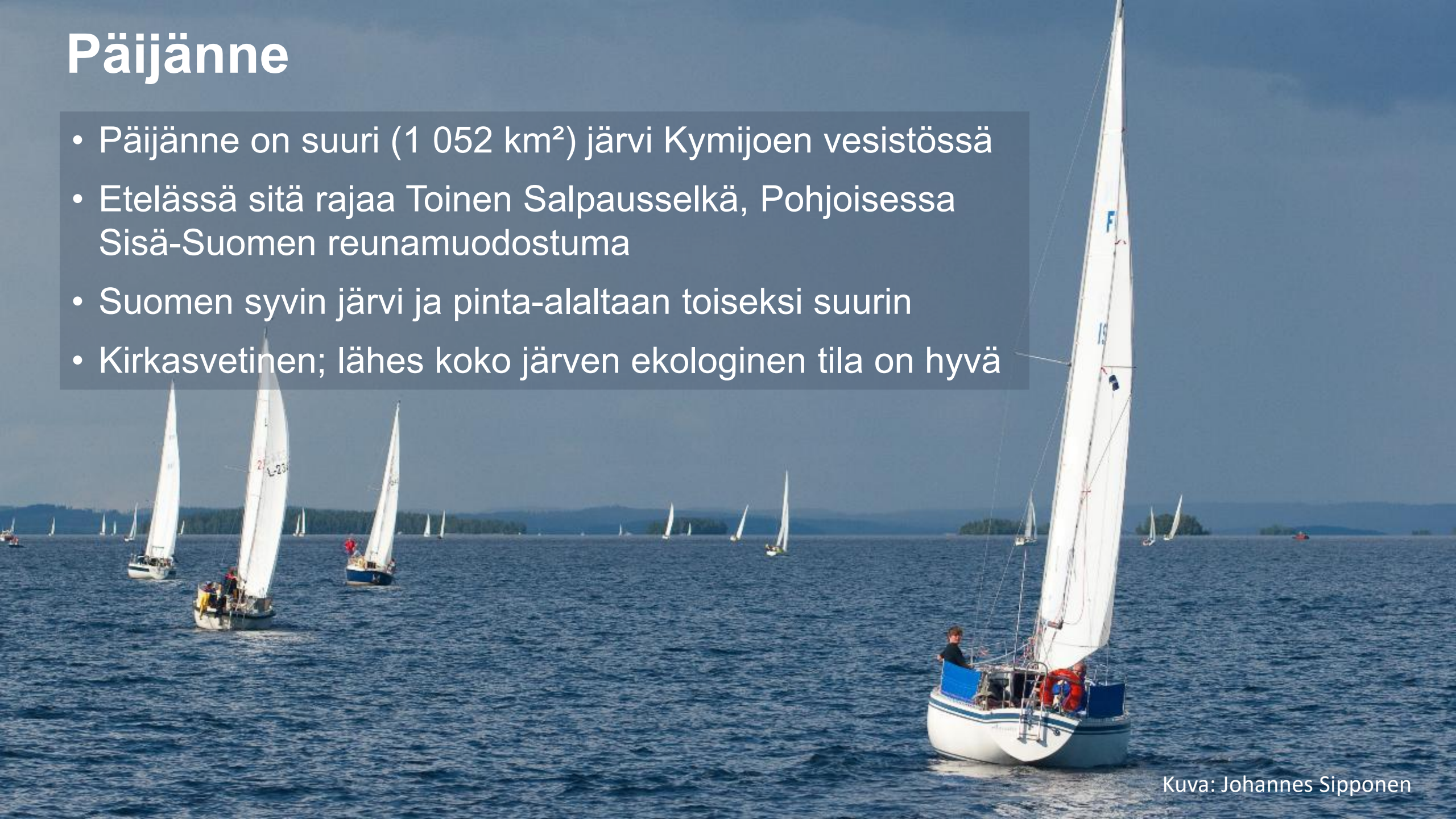
Järvien kehitys alkoi jääkauden jälkeen ja jatkuu edelleen

- Suurin osa järvistä kallioperän ruhjeissa, jotka jäätikkö ja sen sulamisvedet ovat tyhjentäneet
- Mannerjäätikön kulutus näkyy suuntautuneina pitkulaisina järvinä sekä lahtina
- Järviä ja lampia on myös harjujen ja reunamuodostumien **supissa**



Päijänne

- Päijänne on suuri (1 052 km²) järvi Kymijoen vesistössä
- Etelässä sitä rajaa Toinen Salpausselkä, Pohjoisessa Sisä-Suomen reunamuodostuma
- Suomen syvin järvi ja pinta-alaltaan toiseksi suurin
- Kirkasvetinen; lähes koko järven ekologinen tila on hyvä



Kuva: Johannes Sipponen

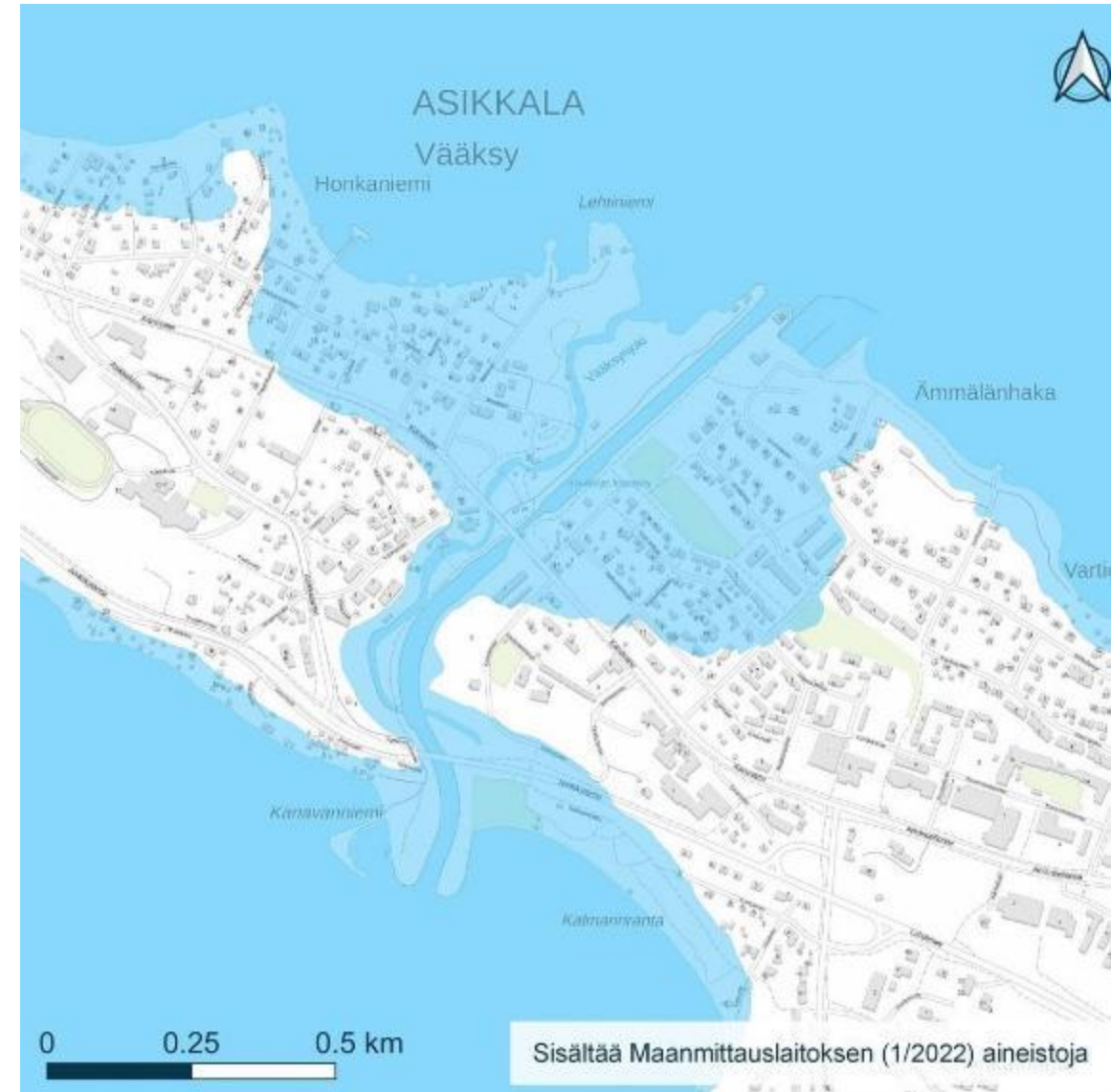
Päijänteentä synty

- Järviallas, johon Päijänne on muodostunut, on syntynyt kallioperän murrokseen ja ruhjeisiin, jotka jäätikkö sulamisvesineen puhdisti
- Yoldiameren aikaan järviallas oli merenlahti, jonka edustalla oli saaristo
- Muinais-Päijänne kuroutui Ancyclus-järvestä aluksi Muinais-Keiteleen kanssa yhteiseksi vesialtaaksi ja edelleen omaksi järveksen n. 8500 vuotta sitten

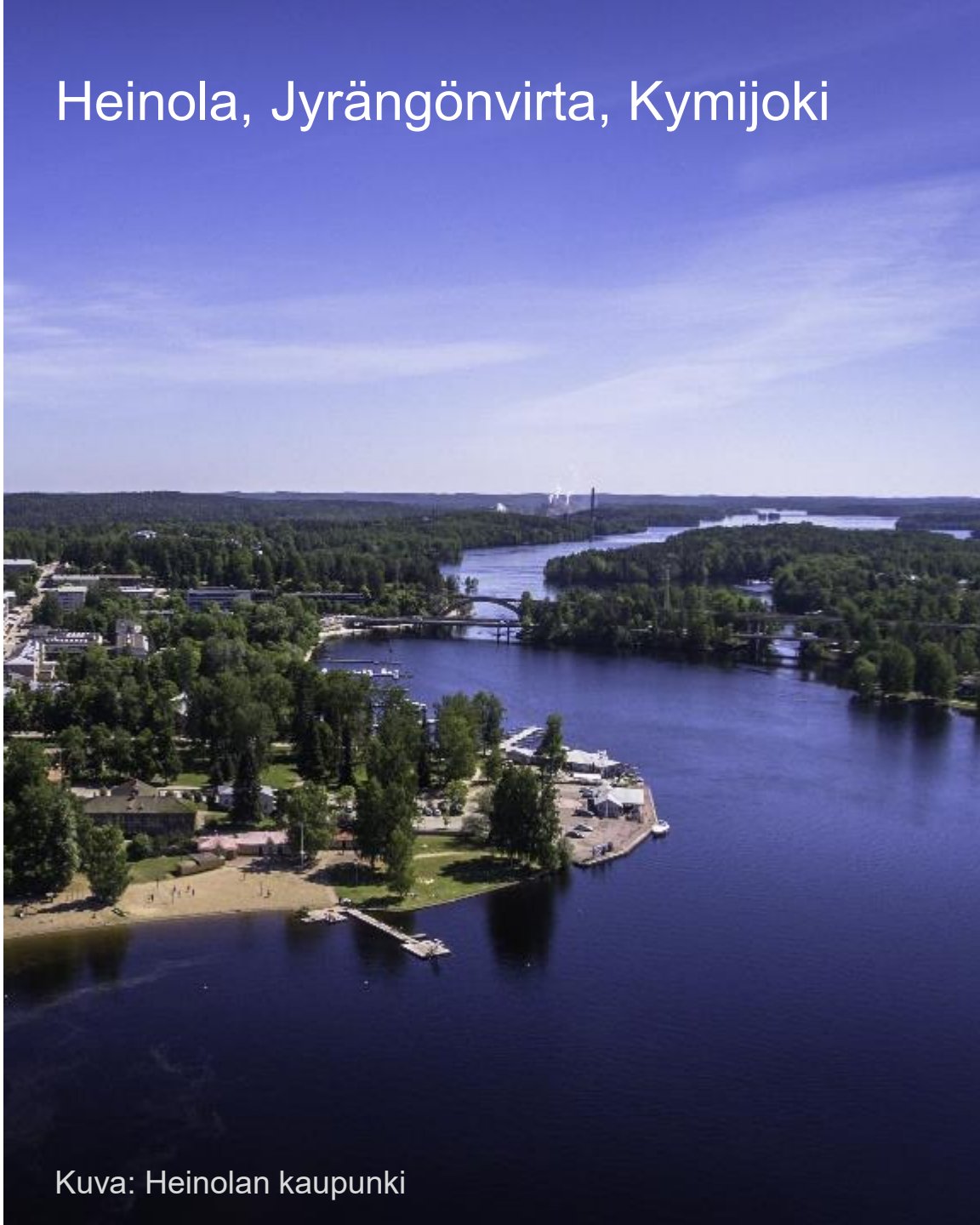


Päijänteen vaihteita

- Vääksynjoki virtasi toisen Salpausselän poikki Vesijärvestä Muinais-Päijänteeseen, joka laski Pohjanlahteen.
- Maa kohosi enemmän Muinais-Päijänteen pohjoispuolella, jolloin järven vesiallas kallistui etelään, ja vesi alkoi tulvia järven eteläpäässä.
- Noin 8000 vuotta sitten vesi oli noussut etelässä niin paljon, että Muinais-Päijänne yhdistyi mm. Vesijärveen ja Ruotsalaiseen.
- Muinais-Päijänne yhdistyi myös Muinais-Saimaan kanssa > Sisä-Suomen suurjärvi
- Veden noustua yhä korkeammalle noin 7000 vuotta sitten Muinais-Päijänteen vedet mursivat lopulta reittinsä Heinolanharjun läpi nykyisen Jyrängönkosken paikalla
- Vedenpinta laski rajusti. Syntyi nykyinen Päijänne, joka alkoi laskea Kymijokea pitkin Suomenlahteen.
- Päijänne ja Vesijärvi erottuivat taas toisistaan, niiden välillä virtaava Vääksynjoki syntyi uudestaan, ja Vääksynalue paljastui veden alta.



Heinola, Jyrängönvirta, Kymijoki



Kuva: Heinolan kaupunki

<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>



Päijänteeseen kansallispuisto - Padasjoki, Asikkala, Sysmä

- Kansallispuisto eteläisellä Päijänteellä
- Noin viisikymmentä rakentamatonta saarta ja luotoa sekä osia asutuista saarista
- Kulttuuriperintöä mm. Haapasaaren kalastajatorppa



Kuva: Jari Väätäinen, GTK



Haukkasalo

Vesi, alueemme arvokas uusiutuva luonnonvara

- Salpausselkien ja harjujen sora- ja hiekkakerrosten suodattamasta pohjavedestämme ”ehkäpä maailman parasta hanavettä”
- Runsaat pohjavesivarat
- Runsaasti lähteitä sekä lähdepohjaisia, kirkasvetisiä virtavesiä ja järviä
- Pääkaupunkiseudulla juodaan eteläisen Päijänteeseen vettä; Päijännetunneli



Kuvat: Jari Ilmonen, Metsähallitus

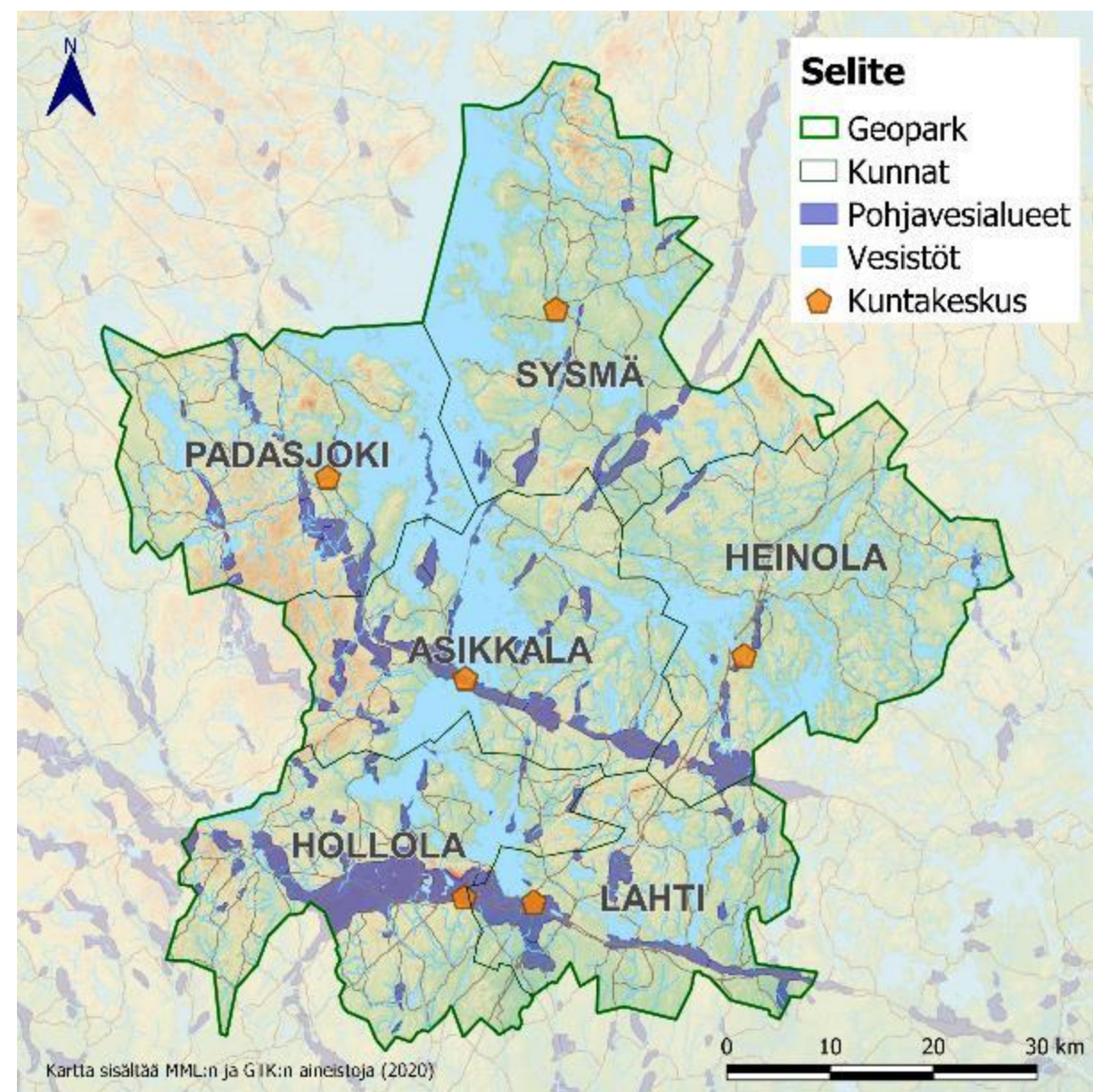
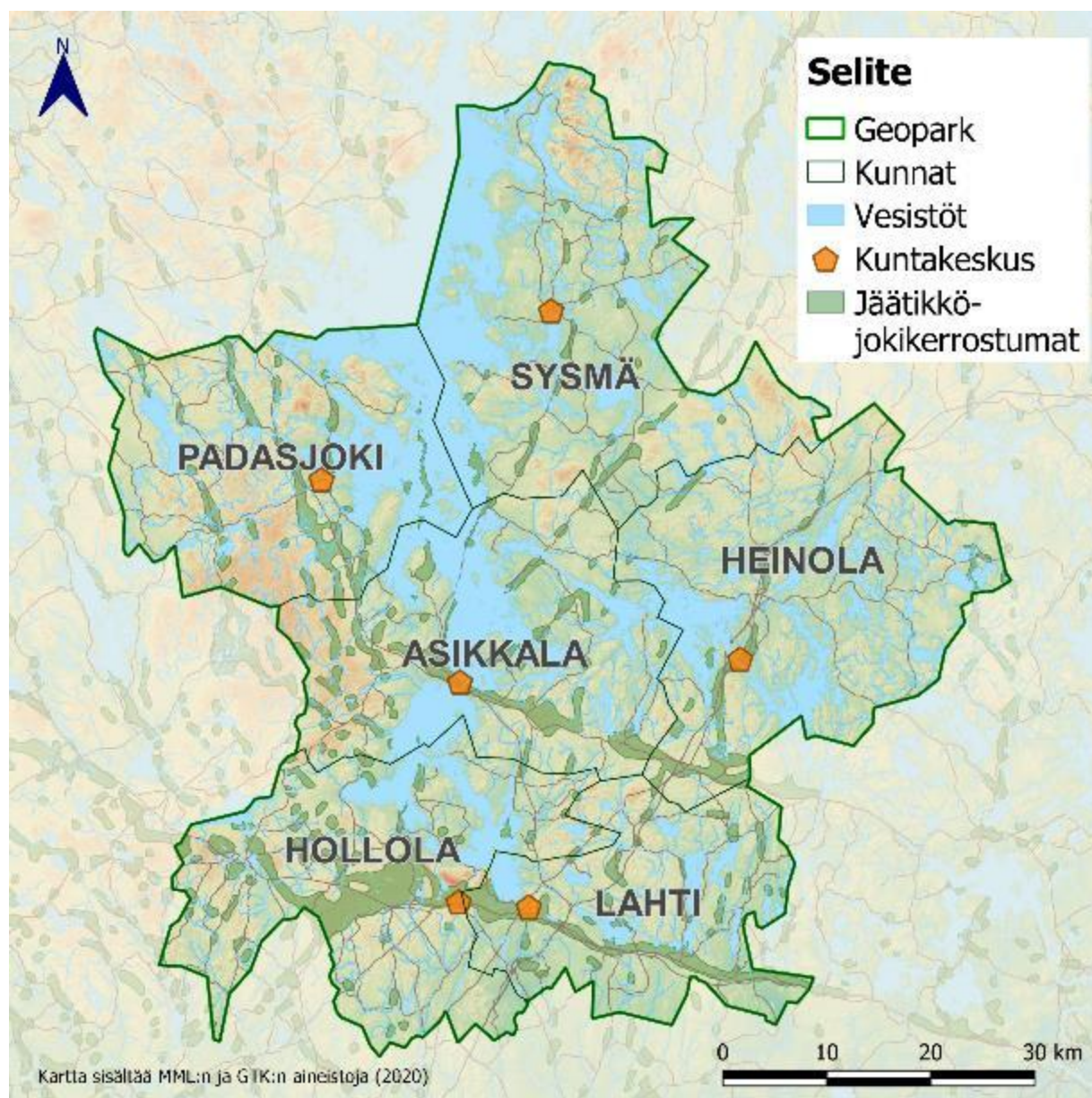


Paksut sora- ja hiekkakerrokset suodattavat ja varastoivat pohjavettä

- Pohjavettä on kaikkialla maassa ja kalliossa
- Vedenhankintaa varten tärkeimmät pohjavesivarannot ovat reunamuodostumissa ja harjuissa
- Sade- ja sulamisvedet (paikoin myös järvivesi) suodattuvat paksujen hiekka- ja sorakerrosten läpi muodostaen korkealaatuista pohjavettä
- Kun pohjavesi purkautuu maanpinnalle tai vesistöön, syntyy lähde

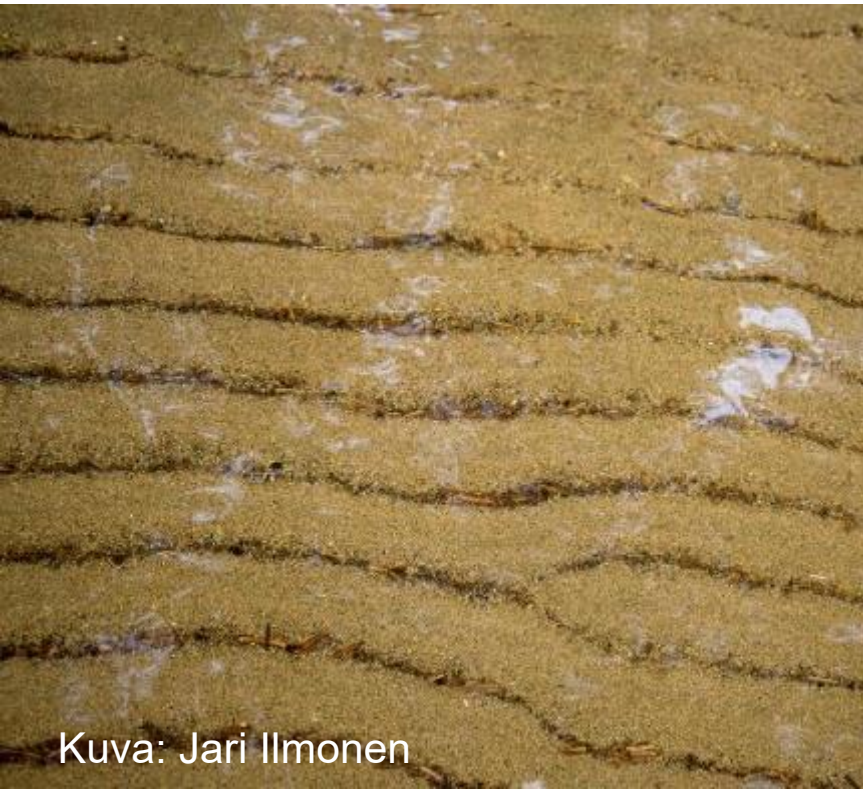
Kuva: Jari Ilmonen, Metsähallitus





“Juotavan hyvä Etelä-Päijänne”

- Eteläisen Päijänteiden vettä kulkee 120 kilometriä pitkää Päijännetunnelia pitkin Asikkalanselältä Helsingin seudulle yli miljoonan asukkaan ja teollisuuden käyttöön



Kuva: Jari Ilmonen



Messukeskus Helsinki



Kuva: Kati Komulainen

Vesiensuojeluosaaminen alueella on vahvaa

- Vesijärven tutkimus ja pitkäjänteinen hoitotyö, laaja-alainen yhteistyö eri toimijoiden kesken: kansainvälisesti tunnettu, yksi maailman parhaiten onnistuneista vesistökunnostuskohteista
- Ilmastonmuutokseen varautuminen: hulevesiratkaisujen kehittäminen



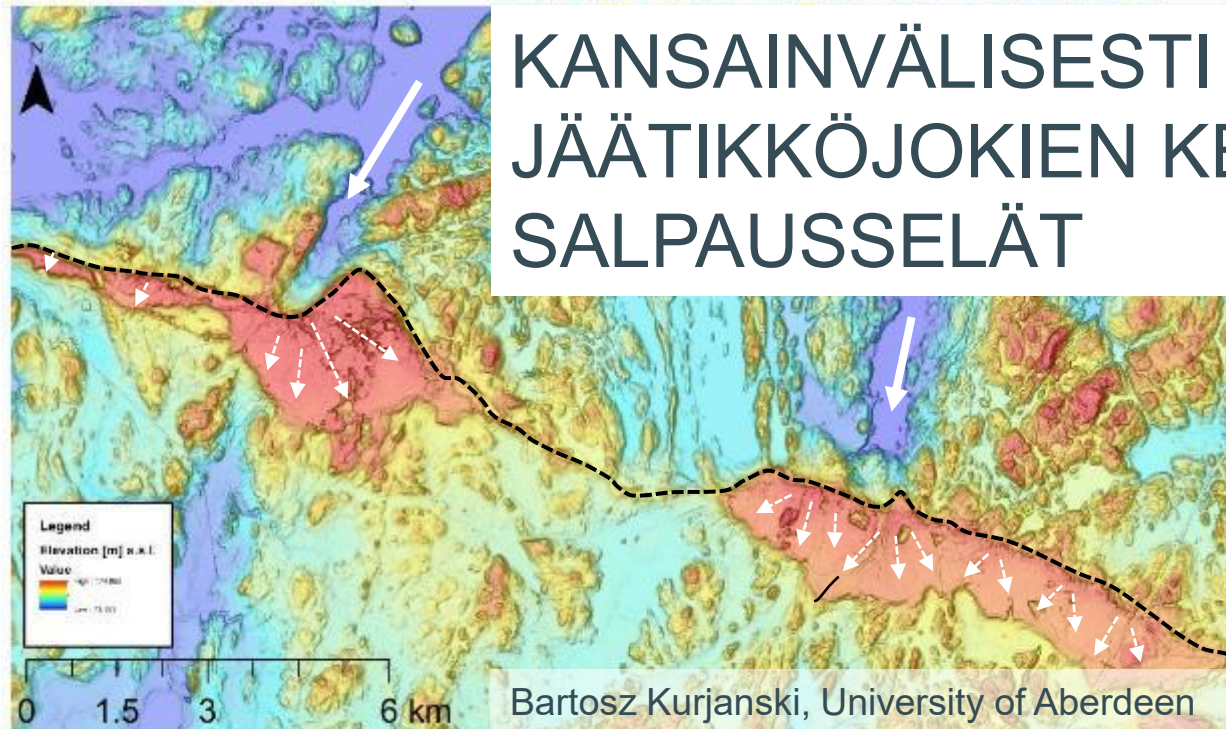
Kuva Juhani Järveläinen, Lahden kaupunki

Pohjavesien suojelu on tärkeää

- Myös pohjavedet ovat vaarassa pilaantua
- Sora- ja hiekkamuodostumat ovat paitsi hyviä pohjavesialueita, myös hyviä paikkoja rakentaa teitä, kyliä ja kaupunkeja
- Sora ja hiekka ovat tärkeitä raaka-aineita
- Pohjaveden laatua ja määrää tarkkailaan säännöllisesti



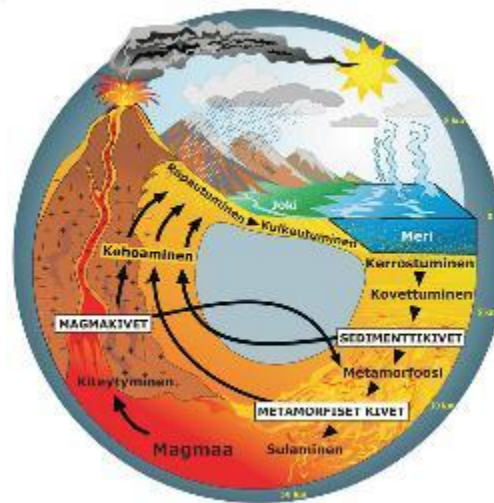
KANSAINVÄLISESTI ARVOKKAAT JÄÄTIKKÖJOKIEN KERROSTAMAT SALPAUSSELÄT



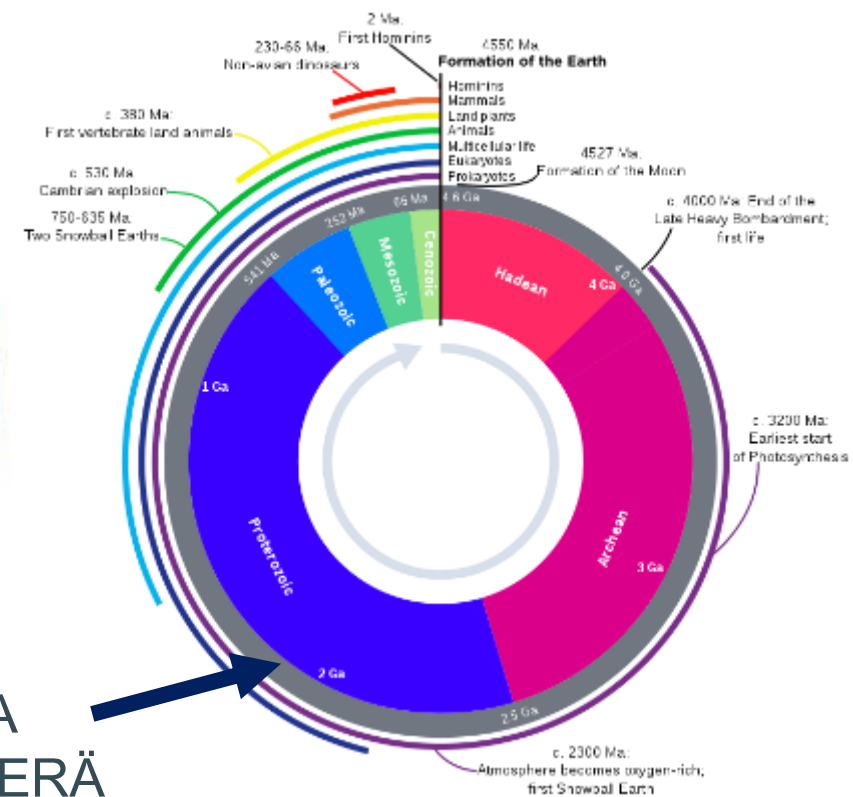
KANSAINVÄLISESTI ARVOKKAITA HARJUJA



Kuva: GTK



IKIVANHA KALLIOPERÄ



Kuva: GTK

Mitä ovat geokohteet?

- Geokohde on paikka, jolla on erityinen geologinen tai geomorfologinen merkitys
- Monet / useimmat geokohteet ovat arvokkaita myös kulttuurihistorian ja / tai biologian näkökulmasta
- Geopark-konseptissa kohteita jaetaan geokohteisiin, luontokohteisiin ja kulttuurikohteisiin
- Monet alueemme luonto- ja kulttuurikohteista voisivat hyvin olla myös geokohteita
- Kaikki kohteet eivät sovellu matkailukäyttöön
 - Kohteen infra oltava kunnossa
 - Osa kohteista voi olla vain paikallisten asukkaiden käytössä / opetus- ja / tai tutkimuskäytössä tai tiukasti suojeltuja
- Laaja kokonaisuus voi olla geokohde ja / tai sen sisällä voi olla yksi tai useampia geokohteita
- Toisaalta: geodiversiteetin eri "lajeja" edustavat kohteet



Kuva: Vilma-Lotta Tallgren

Jos haluat tietää lisää geologiasta

- <https://geo-on.fi/> sivusto esittelee Suomen geologista kehitystä ja geologian merkitystä yhteiskunnassa
- Sivulta <http://www.geologia.fi/> löytyy paljon tietoa erityisesti kallioperägeologiasta ja esimerkiksi linkkejä oppiaineistoihin
- Maaperästä löytyy hyvin tietoa Maaperäkartan käyttöoppaasta, joka löytyy osoitteesta: https://tupa.gtk.fi/julkaisu/erikoisjulkaisu/gtk_maaperakartan_kayttoopas.pdf (sisältää esim. perustietoa Suomen maaperän synnystä, suht helppotajuisena tekstinä)
- <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2004/12/07/jaakauden-jalkia> Ylen sivuilta löytyy ihan mukava juttu jääkauden jäljistä, myös lyhyt video aiheeseen liittyen
- <https://areena.yle.fi/audio/1-3302904> Yleltä löytyy myös muutaman vuoden takainen jääkausi-ilta
- <https://www.luomus.fi/fi/jaakauden-jalkeen> Jääkauden jälkeisistä vaiheista löytyy tietoa esimerkiksi museon sivuilta
- https://www.geologia.fi/wp-content/uploads/2018/04/Suomen_kallioper_johdanto.pdf Erittäin lyhyt ja yksinkertaistava johdatus erittäin pitkään ja monimutkaiseen aiheeseen, eli suht näppärästi esitetty kuinka Suomen kallioperä syntyi



unesco
Global Geopark

Kiitos!

#salpausselkägeopark
www.salpausselkageopark.fi
facebook.com/salpausselkageopark
Instagram @salpausselkageopark

Kati Kangas
Toiminnanjohtaja
kati.kangas@lahtiregion.fi

Vilma-Lotta Tallgren
Geotieteiden asiantuntija
vilma-lotta.tallgren@lahtiregion.fi

Kuva: Markus Hänninen