

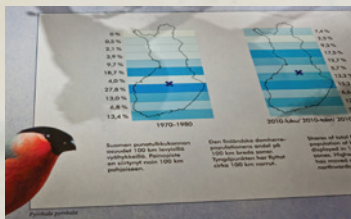
# MUUTTUVAA ILMASTOA KUVAAMASSA

OPETTAJA  
LUKIO

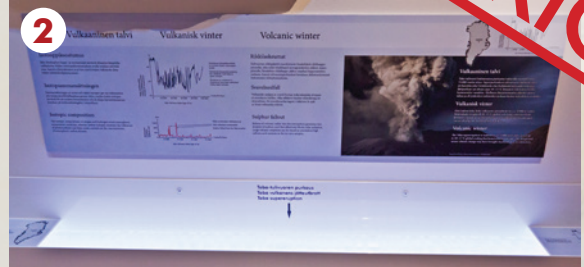


**1** A) Venäjän Karjalassa on tehty seurattu kasvien ja eläinten kevätheräämistä tarkasti yli 40 vuoden ajan. Siellä ainakin **kimalaiset** ovat onnistuneen lähtemään liikkeelle yhä varhemmin keväällä seuraten **tärkeiden ravintokasvien raidan ja leskenlehden kukinnan** aikaistumista parilla kolmella viikolla.

**B)** Monet hyönteiset ovat siirtyneet pohjoisemmaksi. Esimerkiksi **herhiläinen** on levinnyt Kaakkois-Suomesta Länsi-Suomeen 2000-luvun alusta alkaen. **Lattatylpöstä** on tehty yksittäisiä havaintoja jo 1800-luvulta lähtien, mutta sen kanta on vahvistunut Itä-Suomessa ilmaston lämpenemisen ja haapapuuston runsastumisen seurauksena. Myös monet **linnut** ovat siirtyneet pohjoisemmaksi, esimerkiksi **punatulkkukannan** painopiste on siirtynyt 100 km kohti pohjoista!



**C)** Ylätunturissa kasvavat **jääleinikki** ja **tunturihilpi** ovat jo kärsineet ilmaston lämpenemisestä, eikä niillä juurikaan ole mahdollisuuksia siirtyä Suomessa enää korkeammalle.



Toba-tulivuoren aiheuttama rikkilaskeuma on havaittu sekä Grönlannin että Etelämantereen jääkerroksissa (rikkilaskeuma on väritön ja paljastuu vain kemiallisissa analyyseissa). Superpurkaus sai aikaan jopa 10–15 °C ilmaston viilenemisen lähes kymmeneksi vuodeksi.

Happi-isotooppien kytkös ilmastoon liittyy veden kiertokulussa tapahtuvaan haihtumiseen ja tiivistymiseen, jotka puolestaan ovat riippuvaisia ilman lämpötilasta. Mitä kylmempi ilma, sitä vähemmän ilmakehän vesihöyryssä ja siitä tiivistyvässä vedessä on hapen raskasta isotooppia. **Veden ominaisuudet ovat mammutin juodessa tallentuneet sen luihin.** Töölöstä löytyneen mammutin maitohampaan avulla on arvioitu, että mammutin eläessä 27–29 000 vuotta sitten, oli Helsingin vuotuinen keskilämpötila 6 °C kylmempi kuin nykyään.



**Luita ja jopa kokonaisina säilyneitä luolaleijonia** on löydetty eri puolilta Euraasiaa. Ranskasta löydettyjen **luolamaalausten perusteella** on päätelty, ettei uroksilla ollut harjaa kuten nykyisillä afrikanleijonilla.





Mammutit ja nykyihminen (*Homo sapiens*) elivät rinnastusten ensimmäistä kertaa 100 000 vuotta sitten Intiassa ja Intian luoteispuolella.



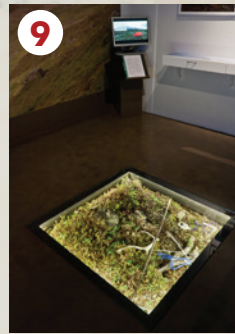
Villasarvikuonon sarven sivut ovat litteät ja sopivat mainiosti lumen ”luomiseen”, kun eläin kaivoi syötävää lumen ja jään alta. Sarvi ei ole luuta, vaan se koostuu yhteen sulautuneista karvoista.



**Selfie/kuva ihmisestä.** Paleontologi Juha Saarisén mukaan arovisentin sukupuutto on erityisen selkeä esimerkki tapauksesta, jossa nykyihmisen metsästyspaine koitui lopulta lajin kohtaloksi. Nykytiedon mukaan jääkauden lopun voimakkaat ilmaston ja ympäristöjen muutokset todennäköisesti ajoivat arovisenttipopulaatiot eristykseen, jotka eivät pitemmän päälle kestäneet metsästyspainetta.



Suomessa vuoden keskilämpötila tulee nousemaan vuoteen 2099 mennessä 2,3–6 °C, riippuen päästörajoituksista.



Kasviruudulta löytyy maanäytekaira, maaperän lämpötilamittari sekä välineitä kartoitusruudun merkitsemiseen ja tunnistamiseen.



Tässä esimerkkinä Laura Arppe: ”Syö vähemmän lihaa. Jos et malta luopua kokonaan, säästä lihan syöminen juhlapäiviin tai viikonloppuihin tai edes puolita kuluksesi. 15–20 % kaikista kasvihuonepäästöistä aiheutuu lihantuotannosta, se on energiantuotannon jälkeen suurin yksittäinen päästölähde.”



**BONUS-tehtävä.** Esimerkkejä samassa dioraamassa esiintyvistä voittajista ja häviäjistä ovat mm. mammutti-ahma, luoleijonanturipeura ja saiga-antilooppi-jättiläishirvi.

