

LUULETKO HIILEN KASVAVAN PUISSA? ★



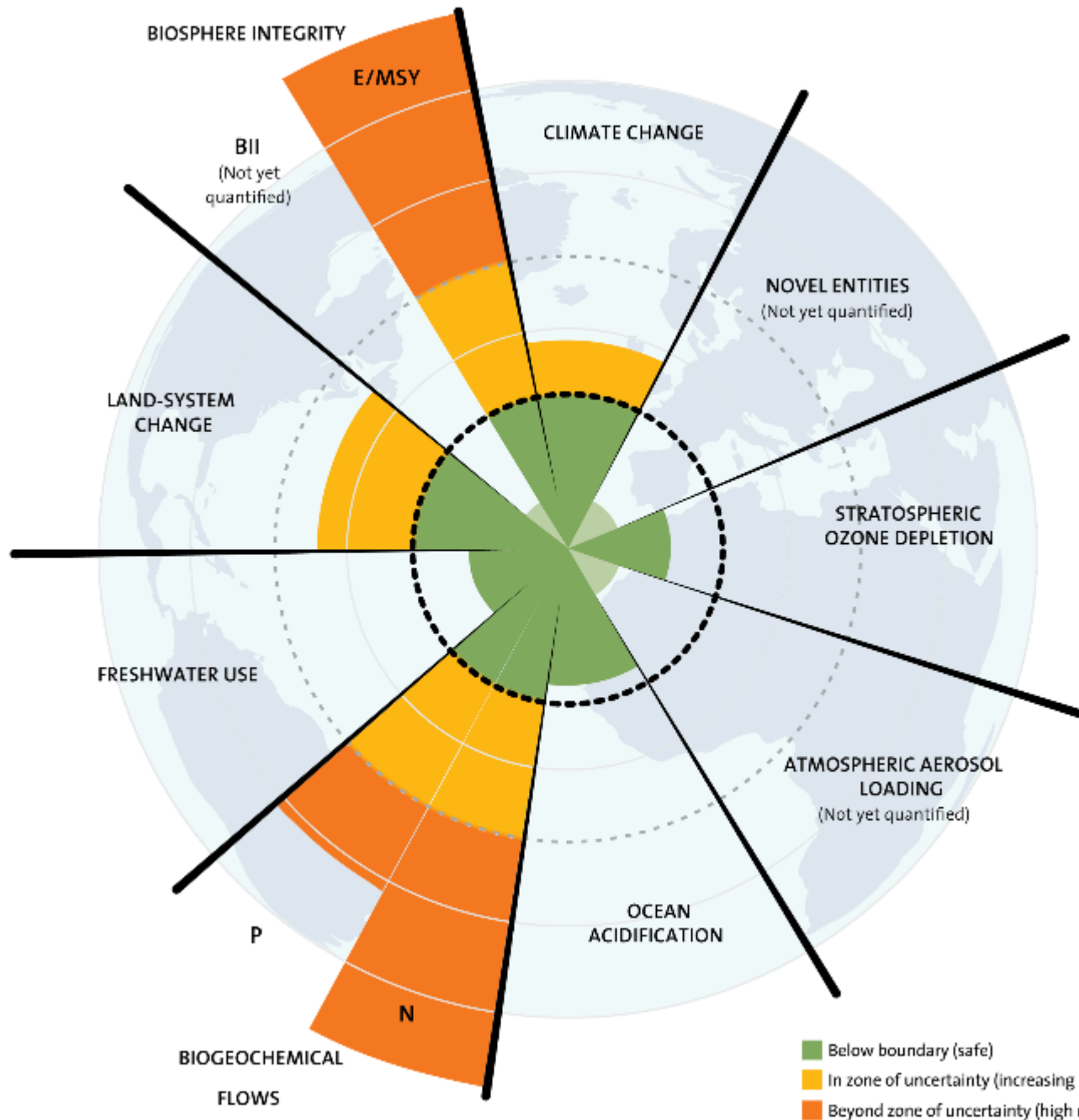
**★ Do you
think carbon
grows in
trees?**

**MIKA L.
NIEMINEN**

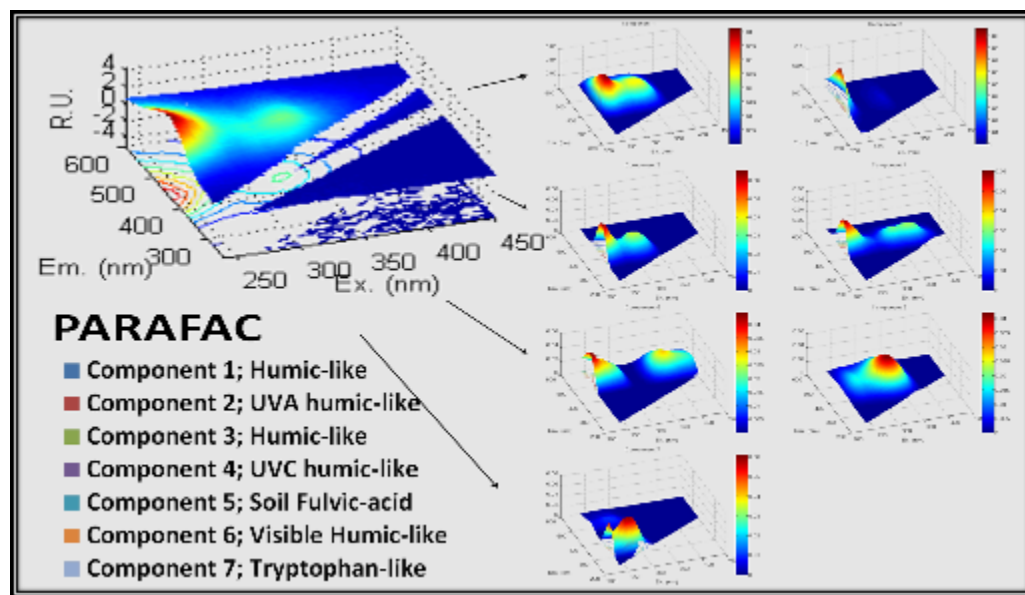
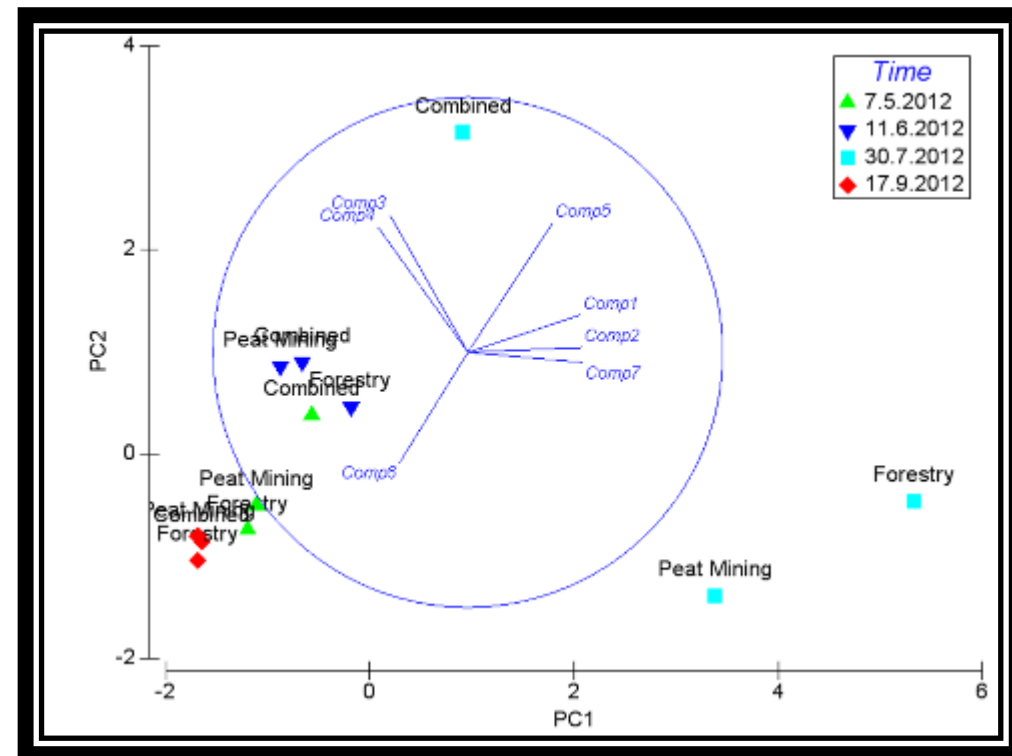
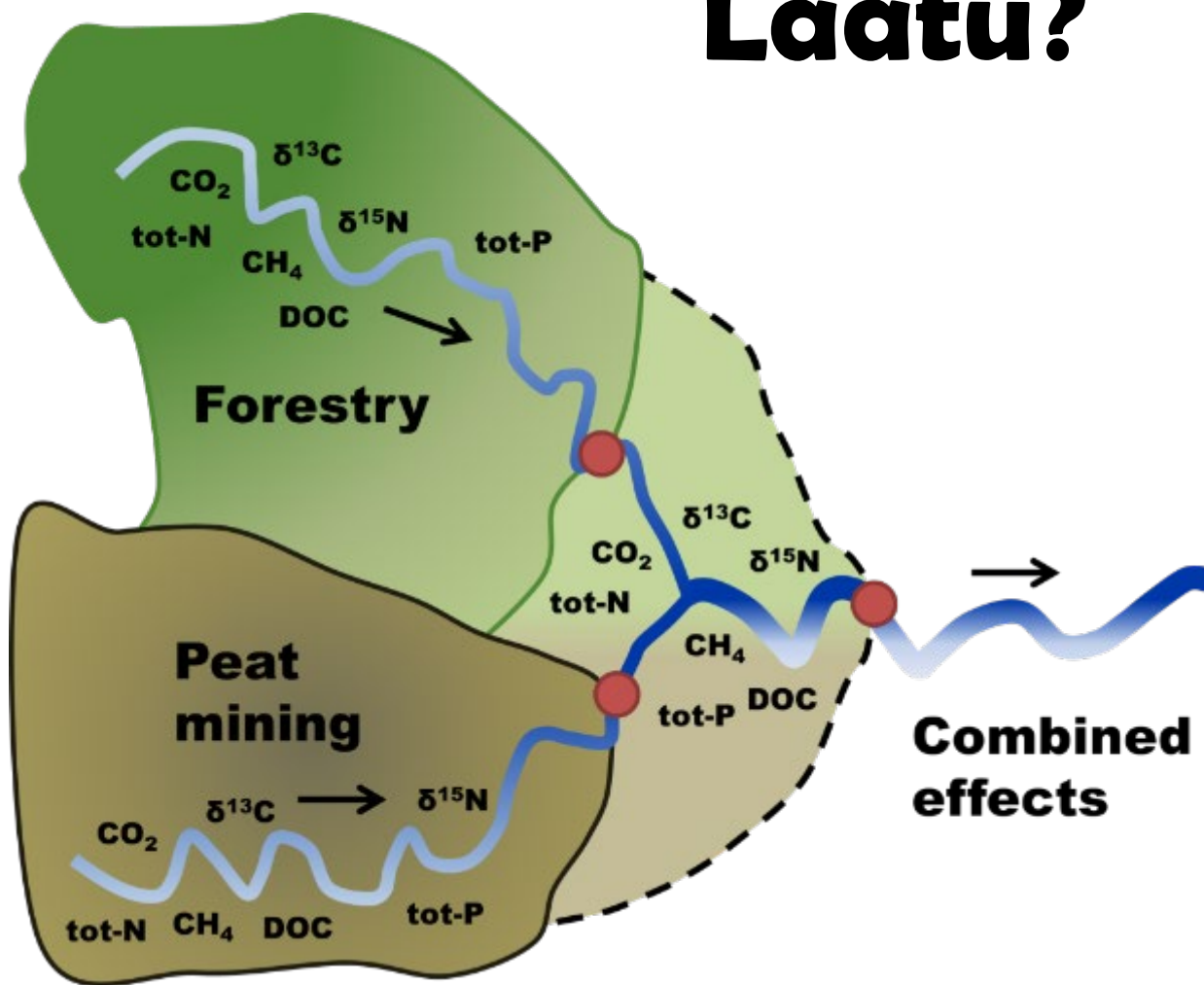
Planetary boundaries

Credit: J. Lokrantz/Azote based on Steffen et al. 2015

Source: <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>



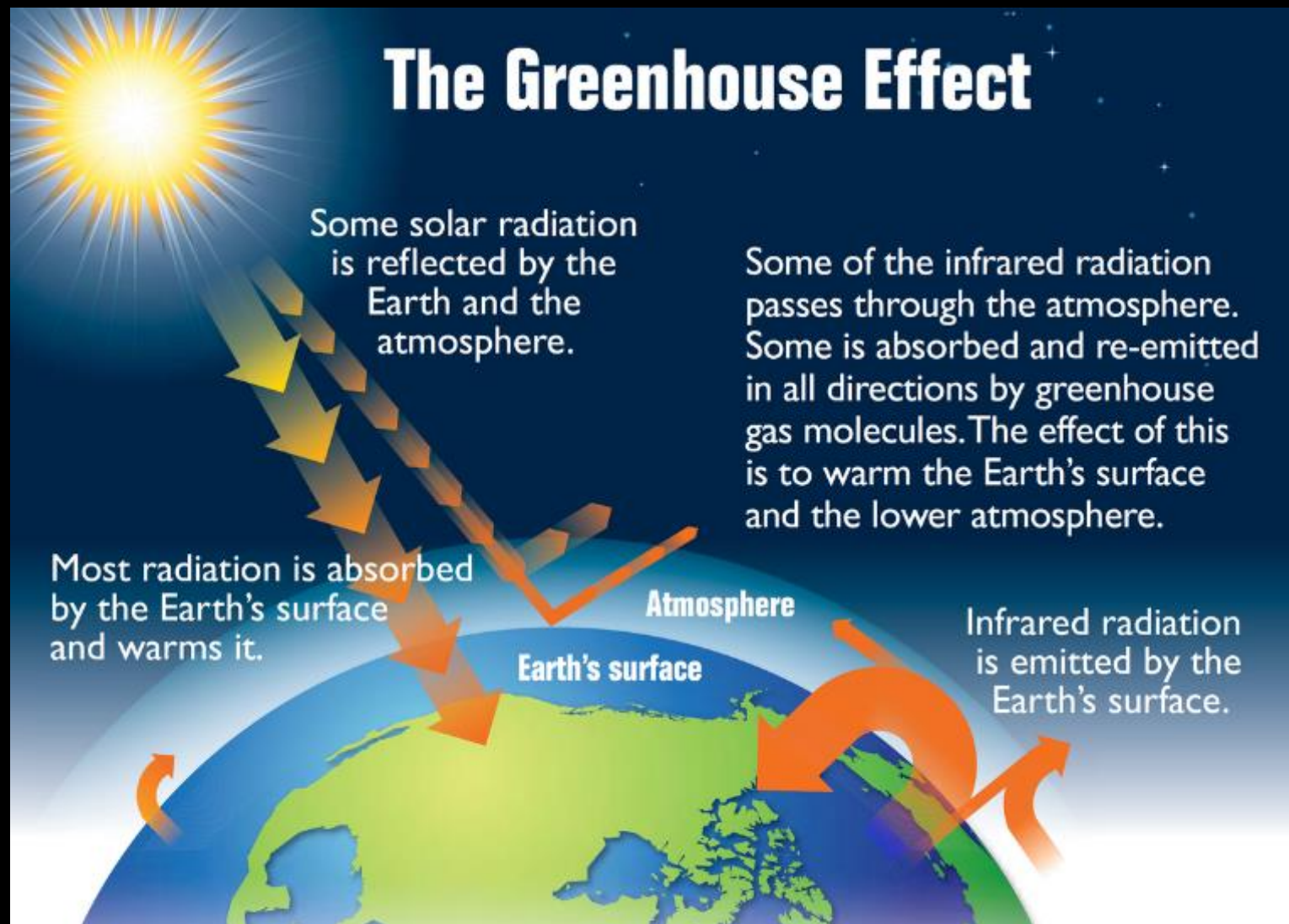
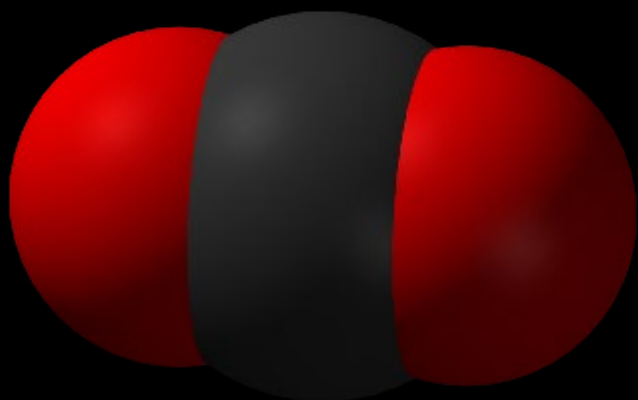
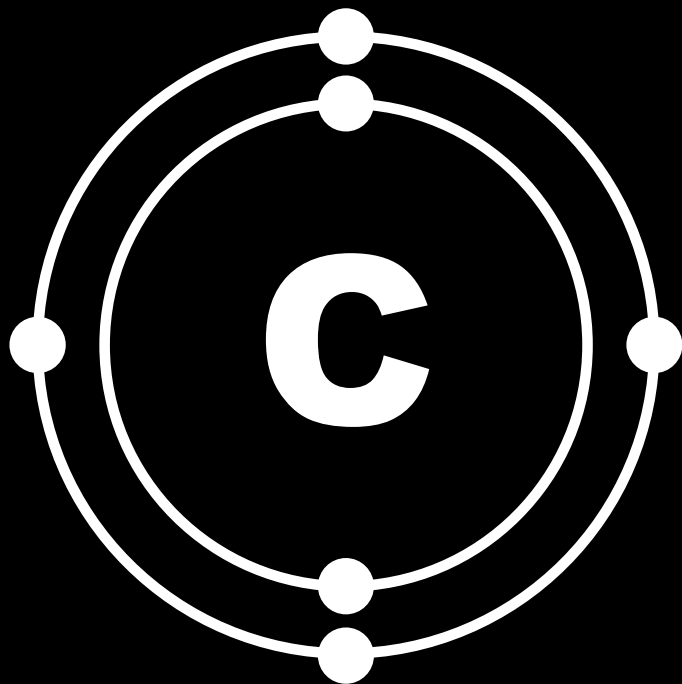
Laatu?



Eloperäisen aineksen laatu: mitä mitataan ja kuinka usein?

- Jos mitataan kiintoaineen pitoisuutta, saadaan tulokseksi kuinka monta grammaa kiintoainetta litrassa vettä on
- Tulokseksi ei saada kuitenkaan sitä mitä kiintoaine itse asiassa on.
- Sama pätee liuenneen* eloperäisen aineen pitoisuuteen.
- Jos halutaan saada selville kuinka paljon kiintoainetta purossa virtaa, pitäisi saada kiinni **jokainen** tulvahuippu ja näytteenoton/mittauksen tulisi olla **jatkuvatoimista**
- Entä laatu?: luonnontilaiselta tulevan eloperäisen aineksen laatu on **erilaista** kuin metsätalousalueelta tai turvetuotantoalueelta tulevan

* Liuenneen ja kiintoaineen rajana pidetään usein 0,45 µm partikkelikokoa



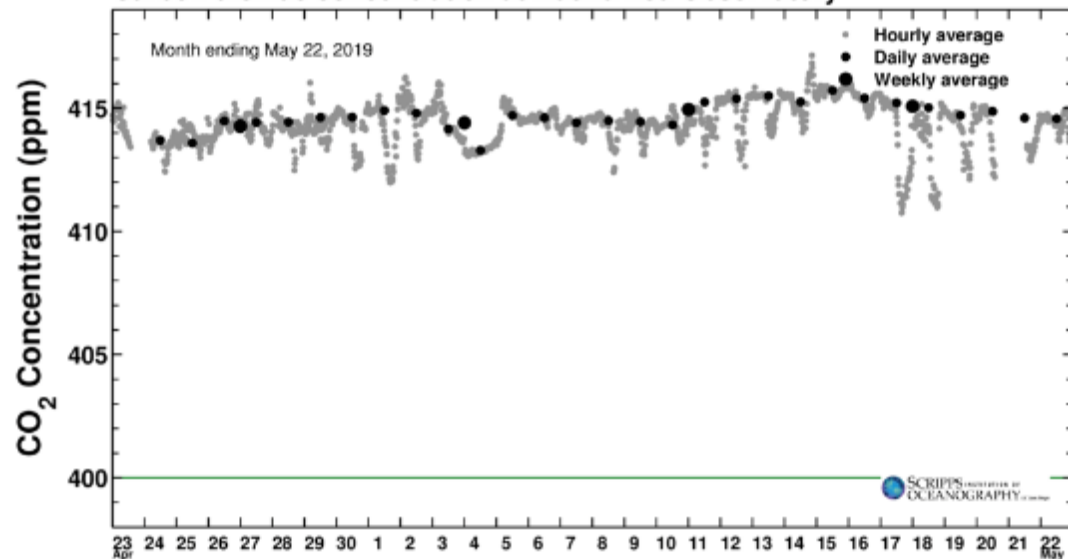
Lähde: US EPA [Public domain],
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth%27s_greenhouse_effect_\(U
S_EPA,_2012\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth%27s_greenhouse_effect_(US_EPA,_2012).png)



Latest CO₂ reading
May 22, 2019

414.58 ppm

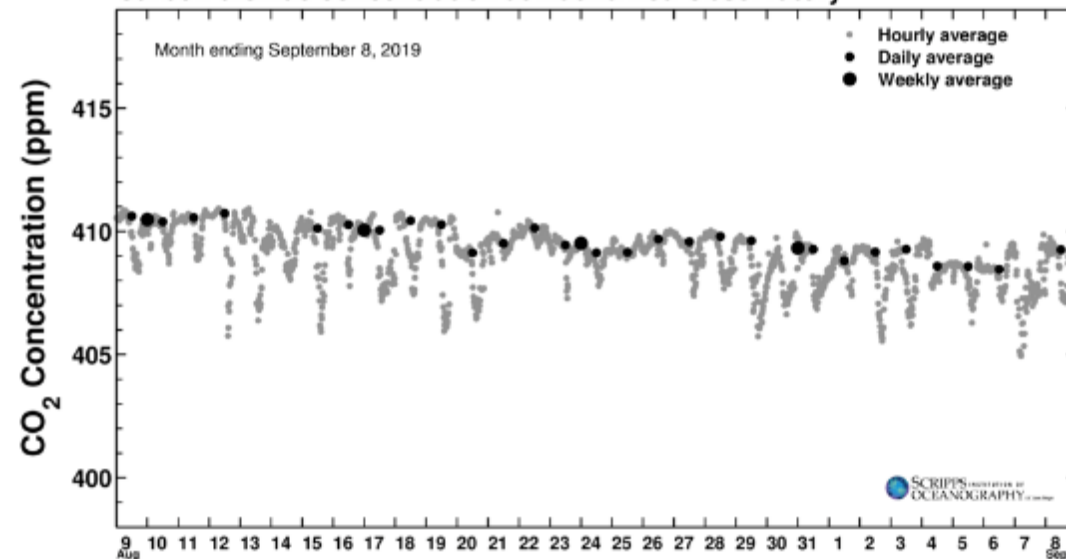
Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory



Latest CO₂ reading
September 08, 2019

409.25 ppm

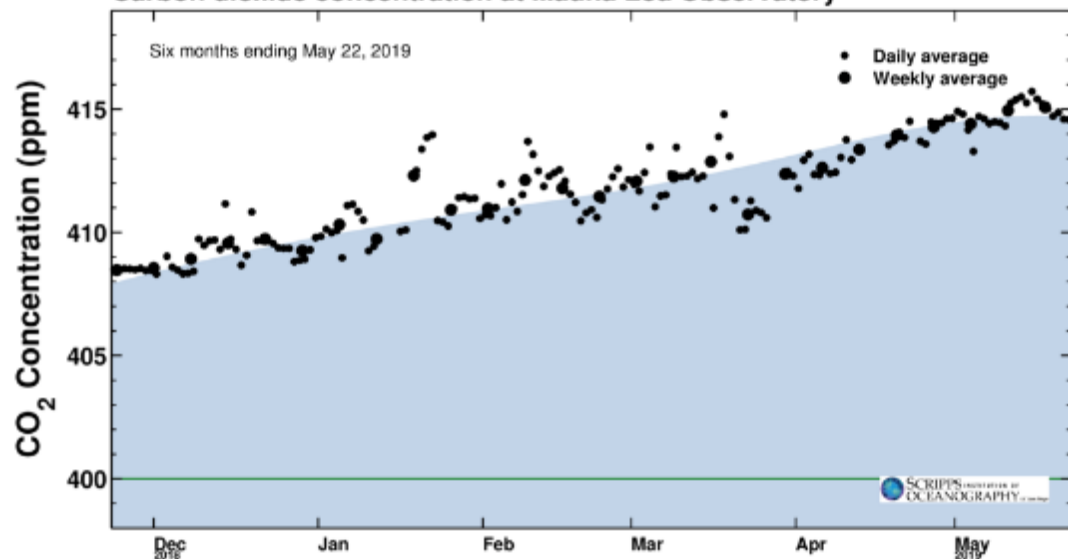
Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory



Latest CO₂ reading
May 22, 2019

414.58 ppm

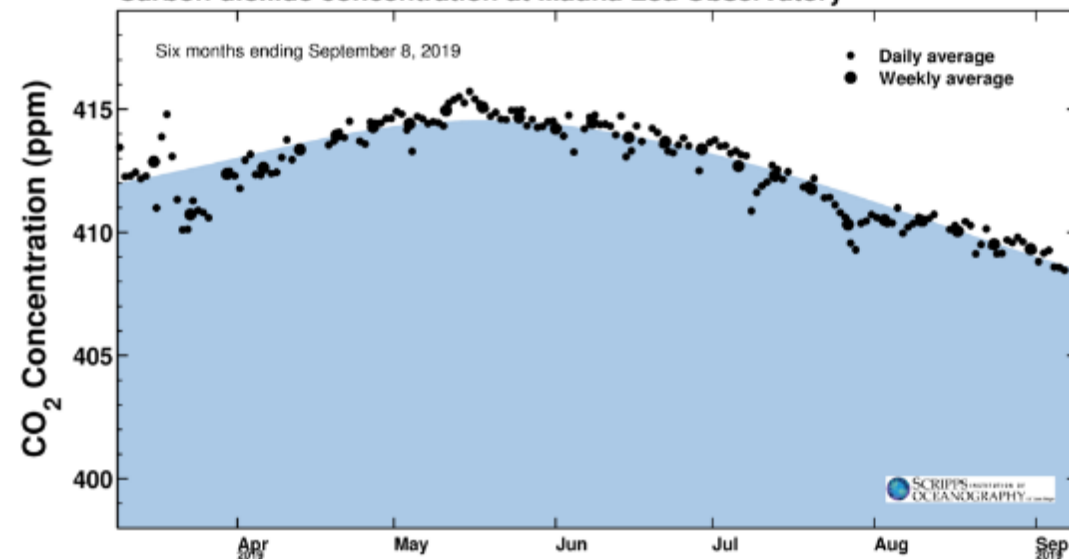
Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory



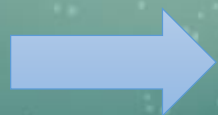
Latest CO₂ reading
September 08, 2019

409.25 ppm

Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory



Source: <http://www.hiilipuu.fi/>

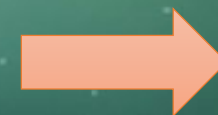


HIILIVUO

2.99 g/t

2019.05.23 15:30

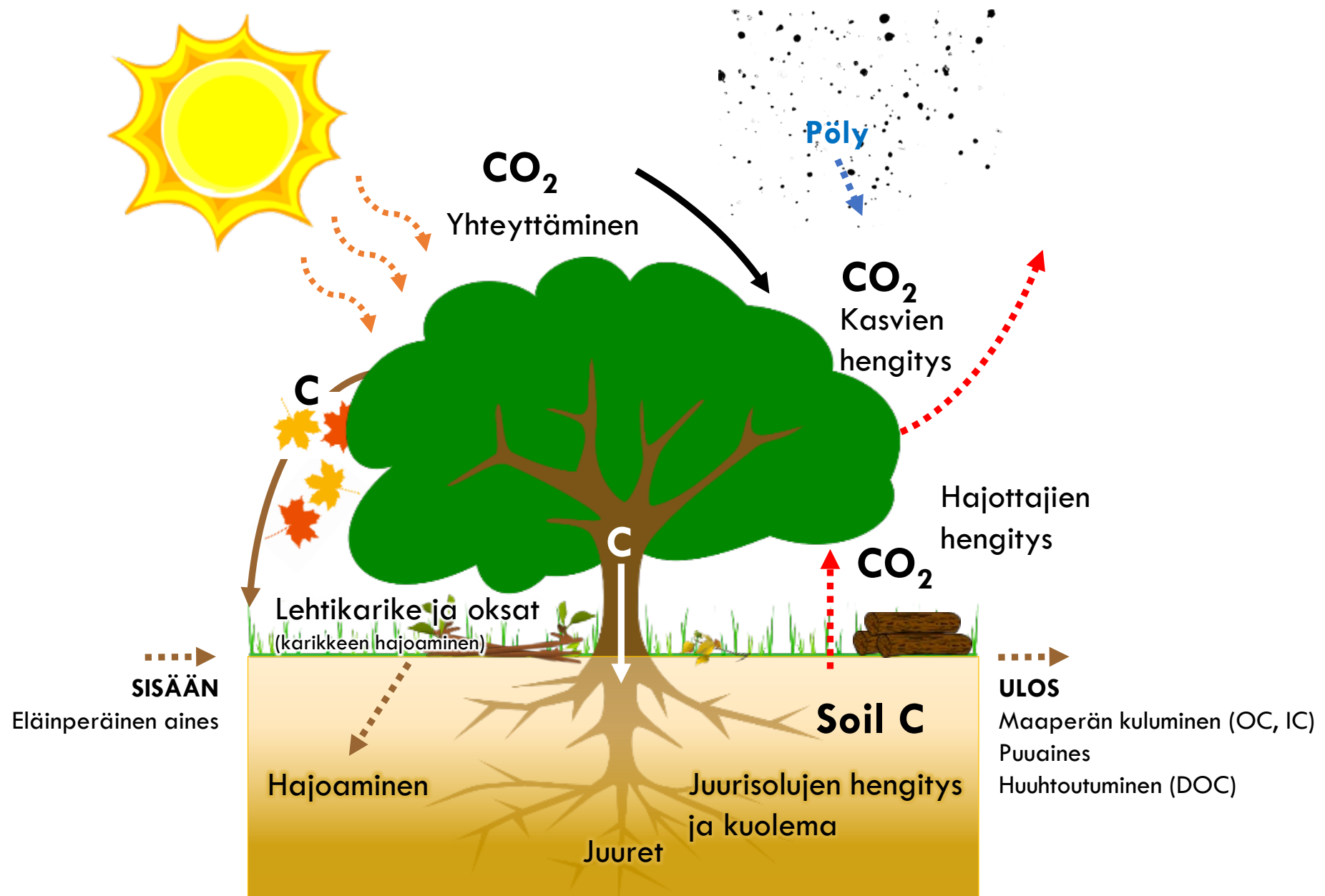
Source: <http://www.hiilipuu.fi/>



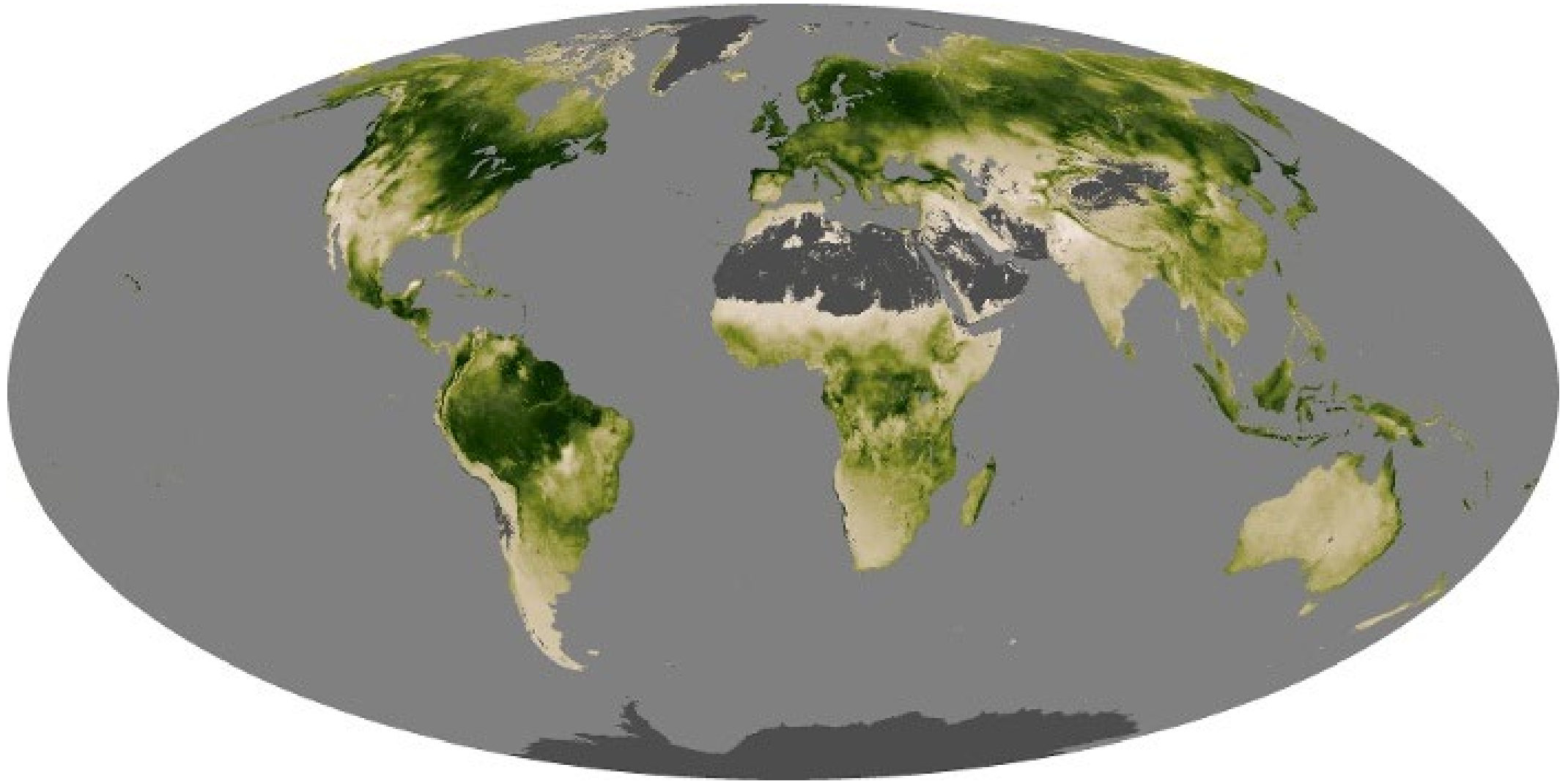
CARBON FLOW

-1.86 g/h

2019.09.09 23:50

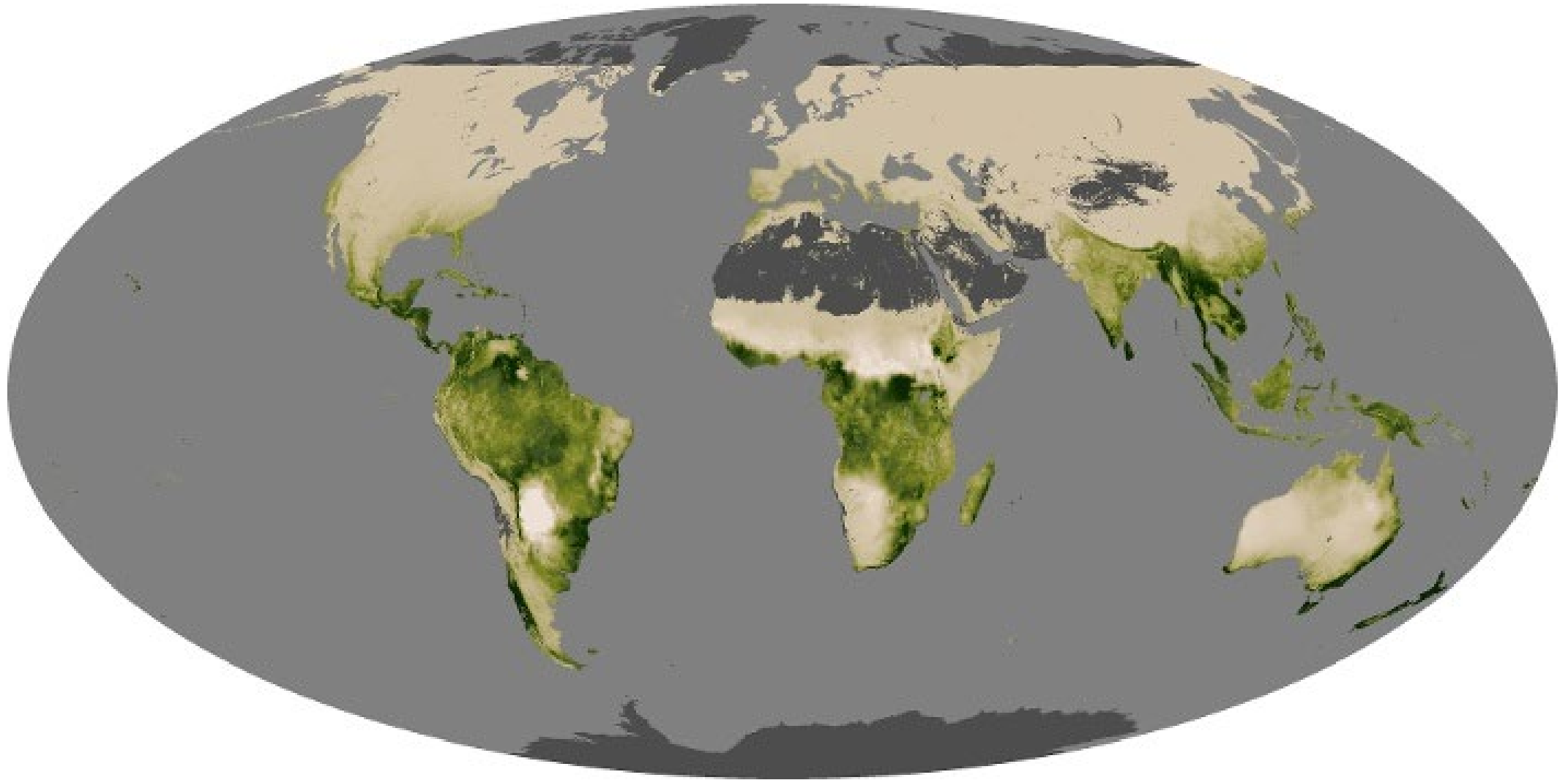


Lähde: https://earthobservatory.nasa.gov/global-maps/MOD17A2_M_PSN



Heinäkuu 2014

Lähde: https://earthobservatory.nasa.gov/global-maps/MOD17A2_M_PSN

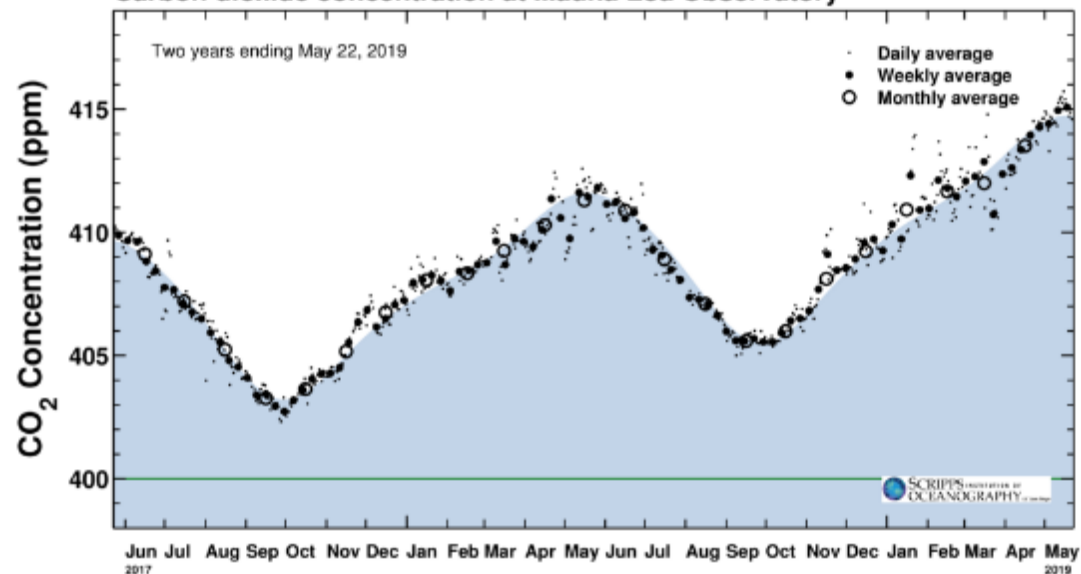


Tammikuu 2015

Latest CO₂ reading
May 22, 2019

414.58 ppm

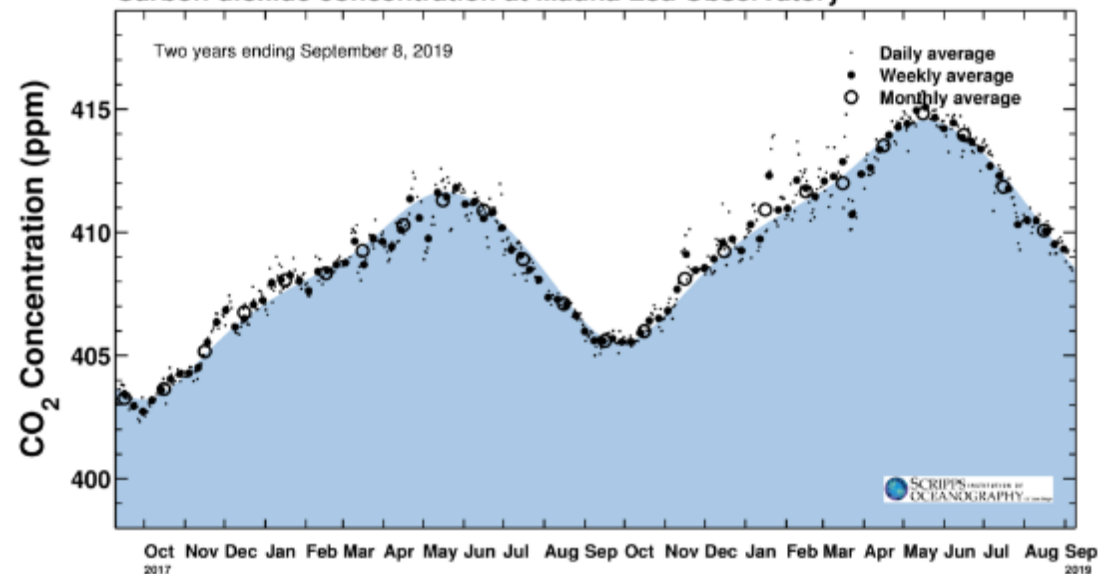
Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory

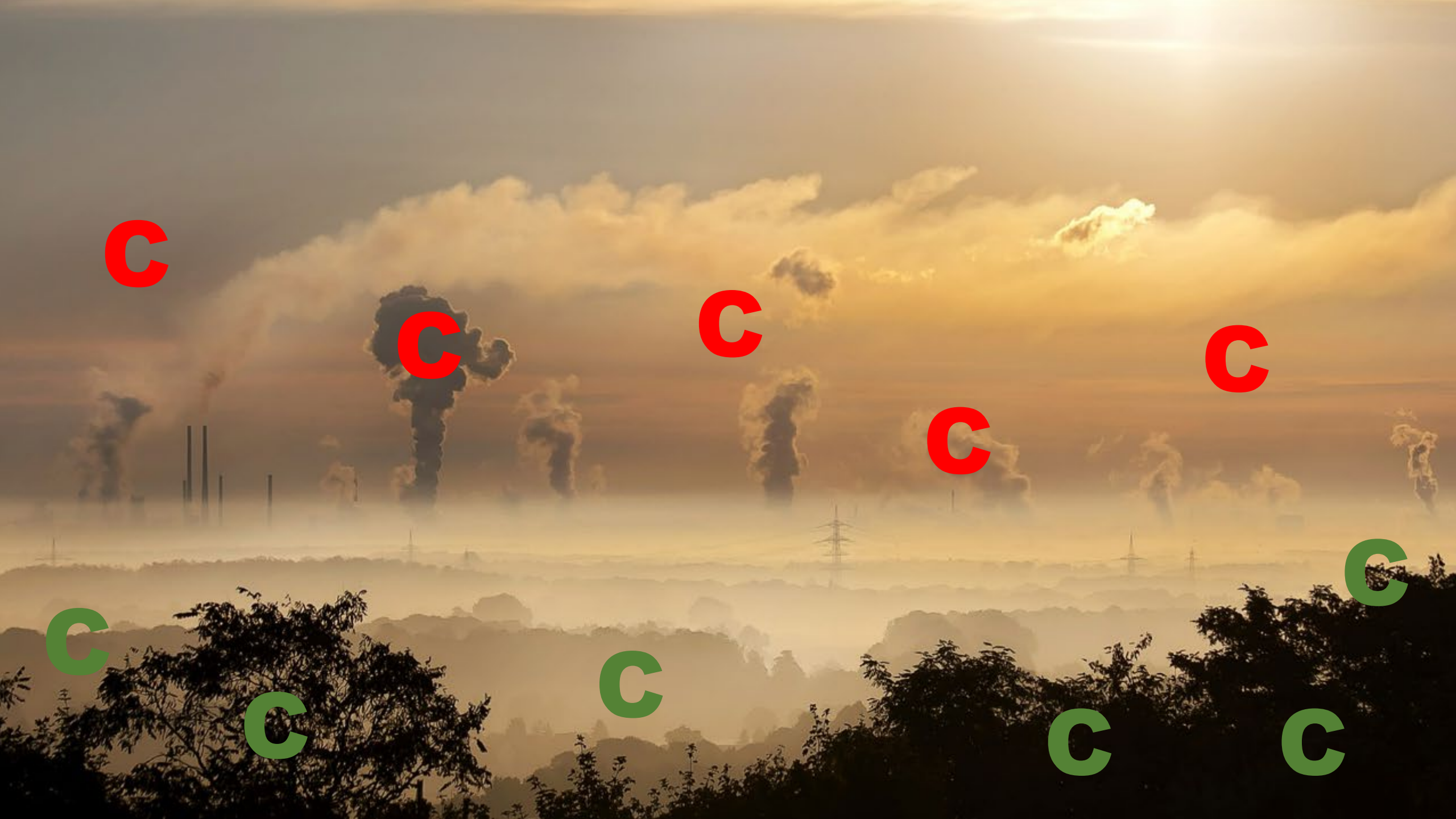


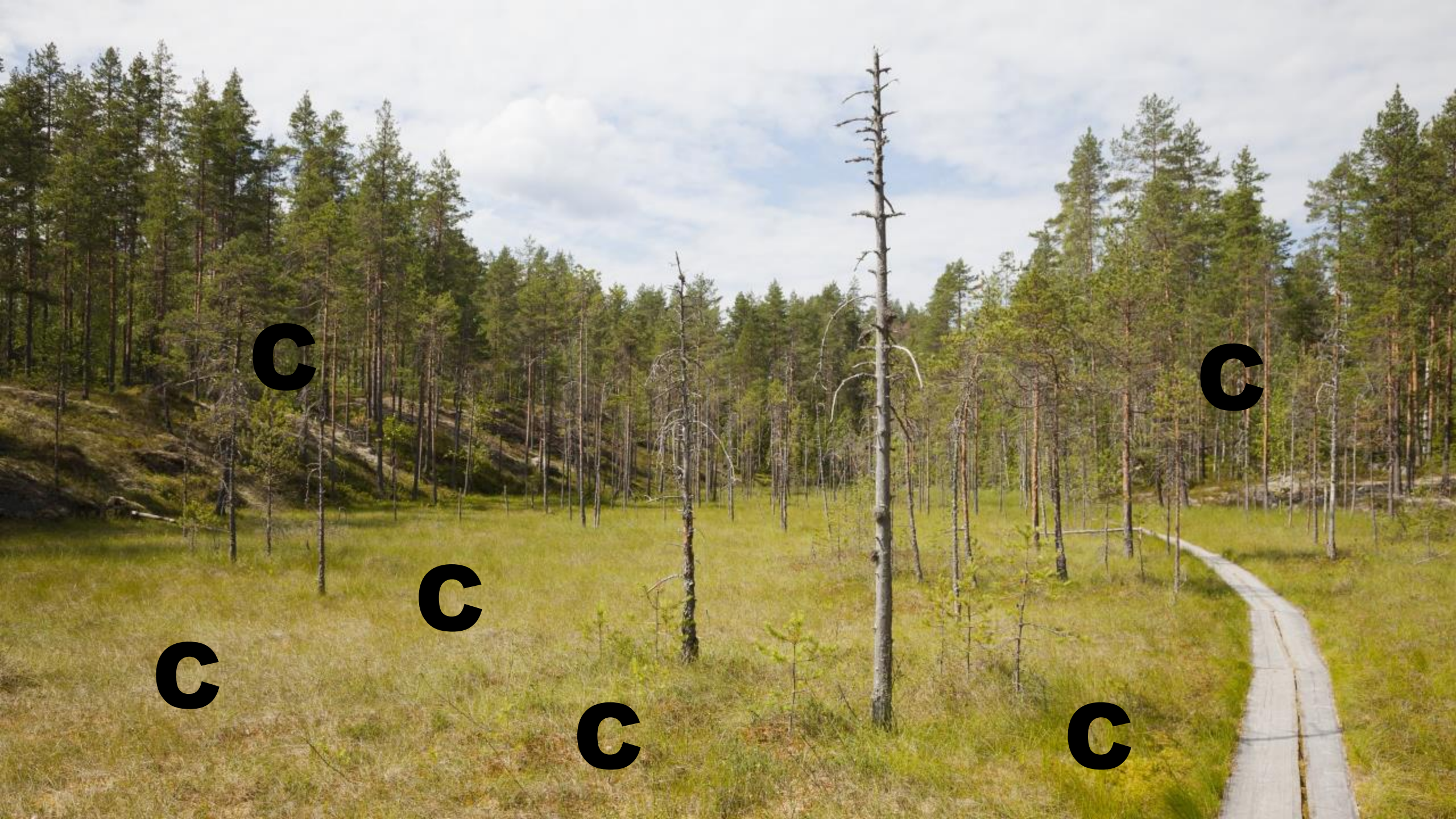
Latest CO₂ reading
September 08, 2019

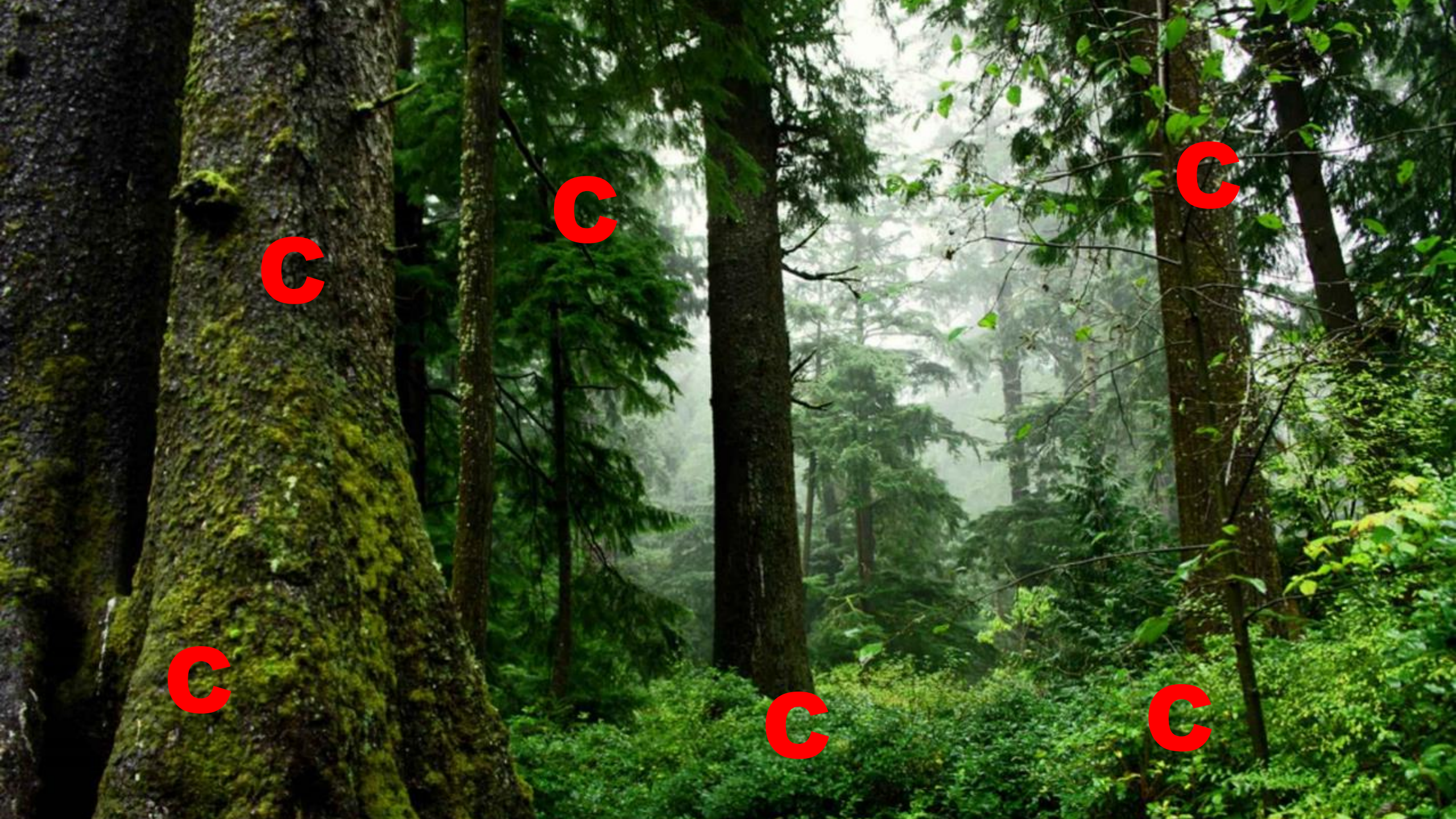
409.25 ppm

Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory









C

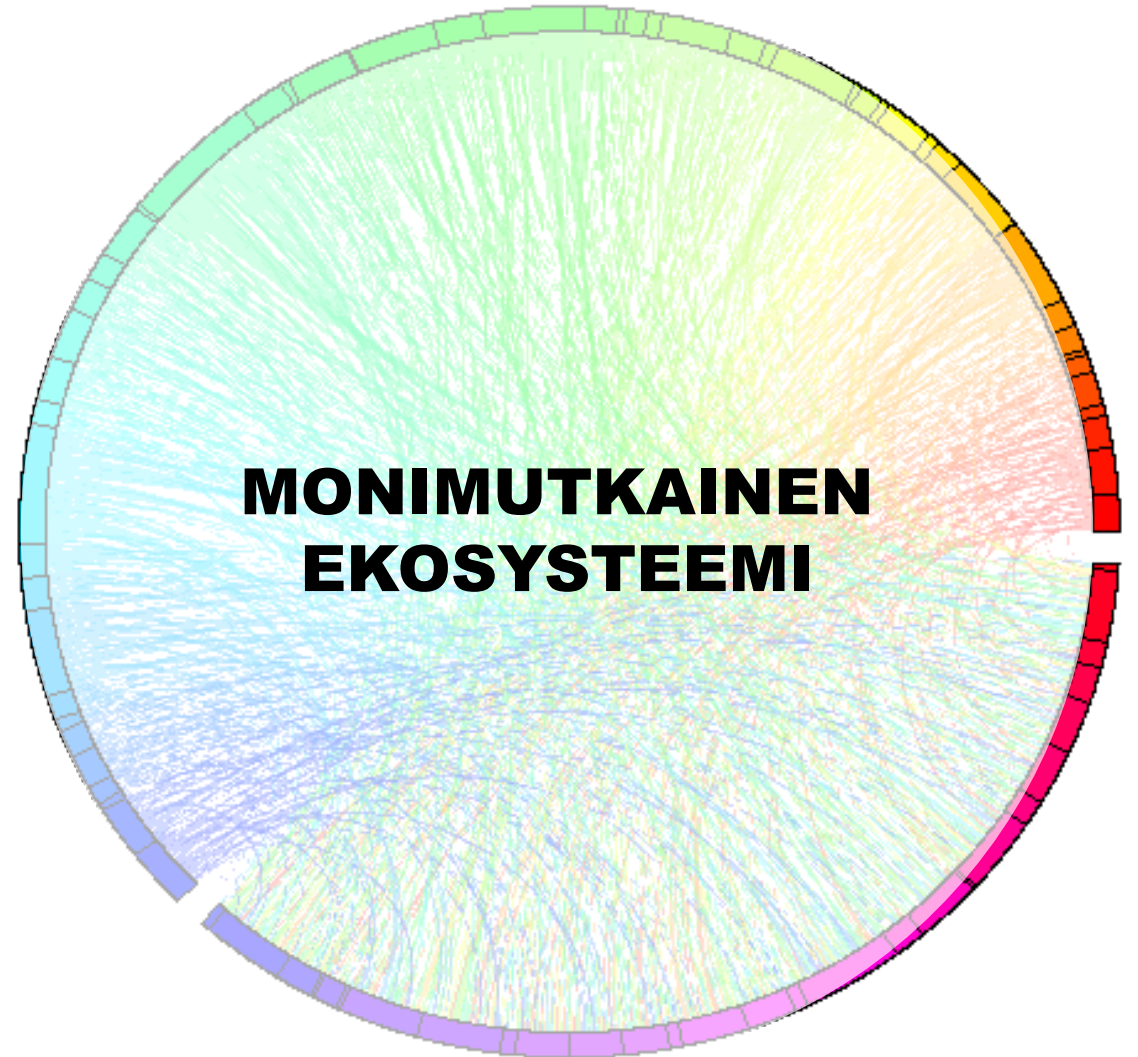
C

C

C

C

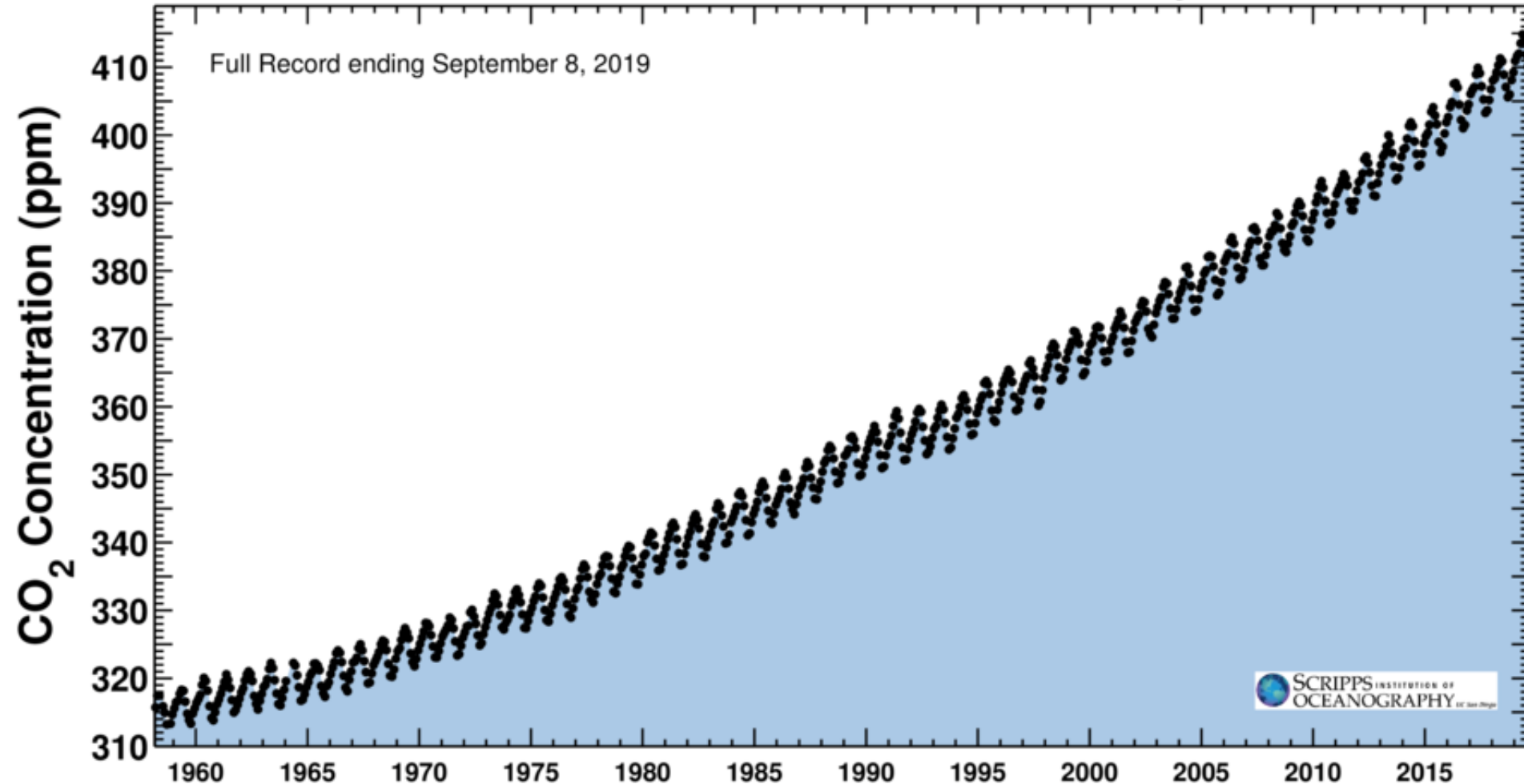
C



Morriën, E., Hannula, S. E., Snoek, L. B., Helmsing, N. R., Zweers, H., de Hollander, M., ... van der Putten, W. H. (2017). Soil networks become more connected and take up more carbon as nature restoration progresses. *Nature Communications*, 8, 14349. <https://doi.org/10.1038/ncomms14349>

Latest CO₂ reading
September 08, 2019

Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory





KIVIHIILI



TURVE



**VESI, ILMAKEHÄ,
JÄÄ**



ÖLJY



KLAPIT



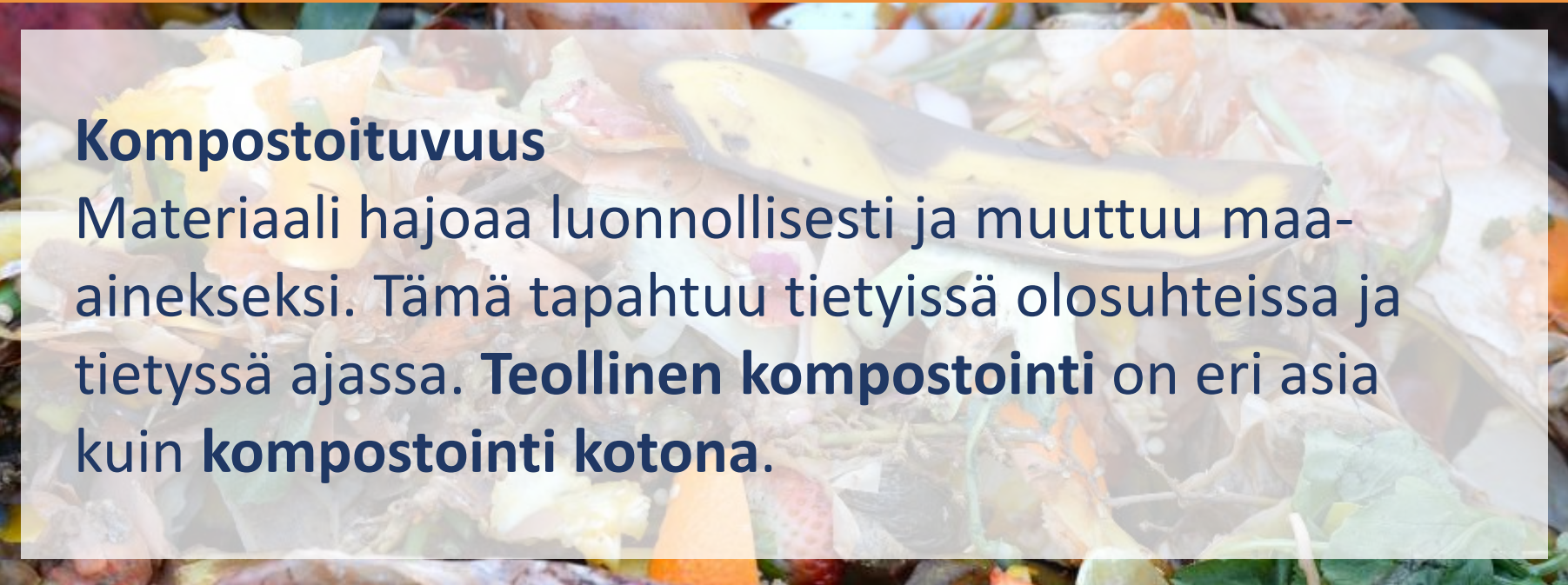
HAKE



PUUPELLETTI

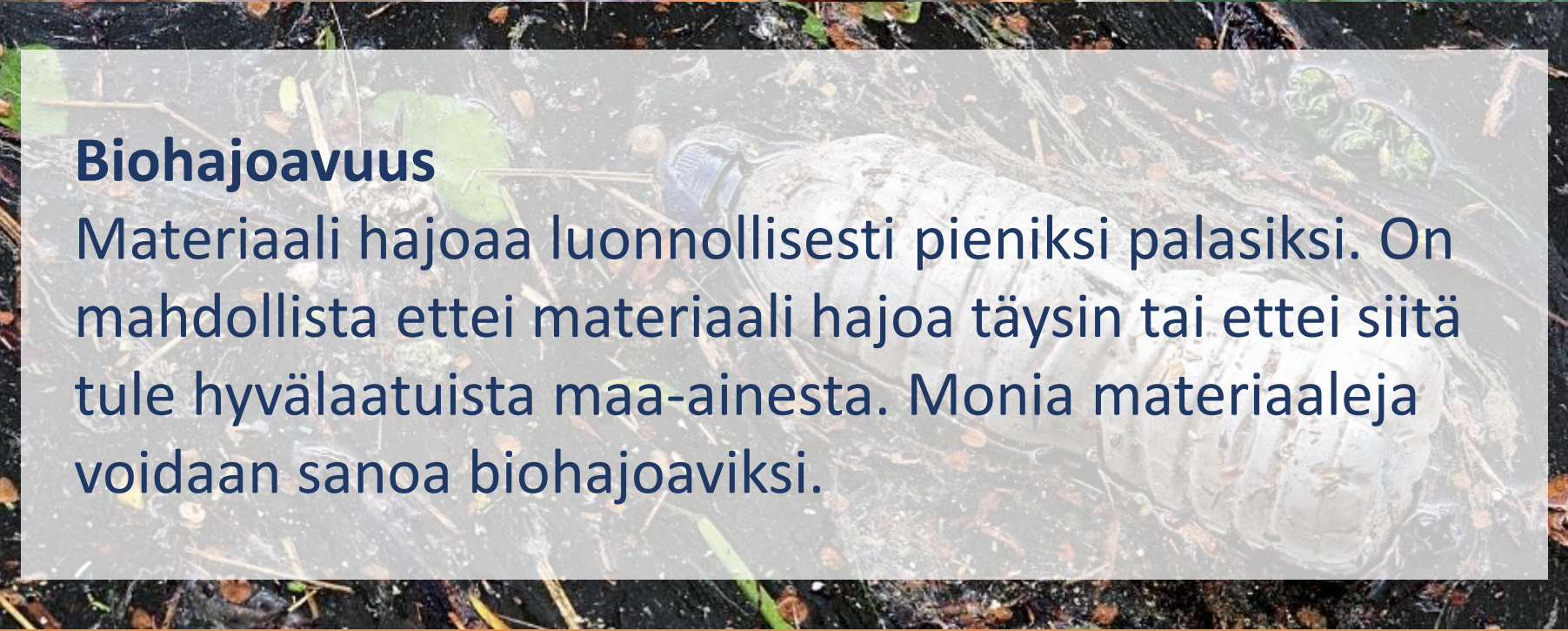
Muovi?





Kompostoituvuus

Materiaali hajoaa luonnollisesti ja muuttuu maa-ainekseksi. Tämä tapahtuu tietyissä olosuhteissa ja tietyssä ajassa. **Teollinen kompostointi** on eri asia kuin **kompostointi kotona**.



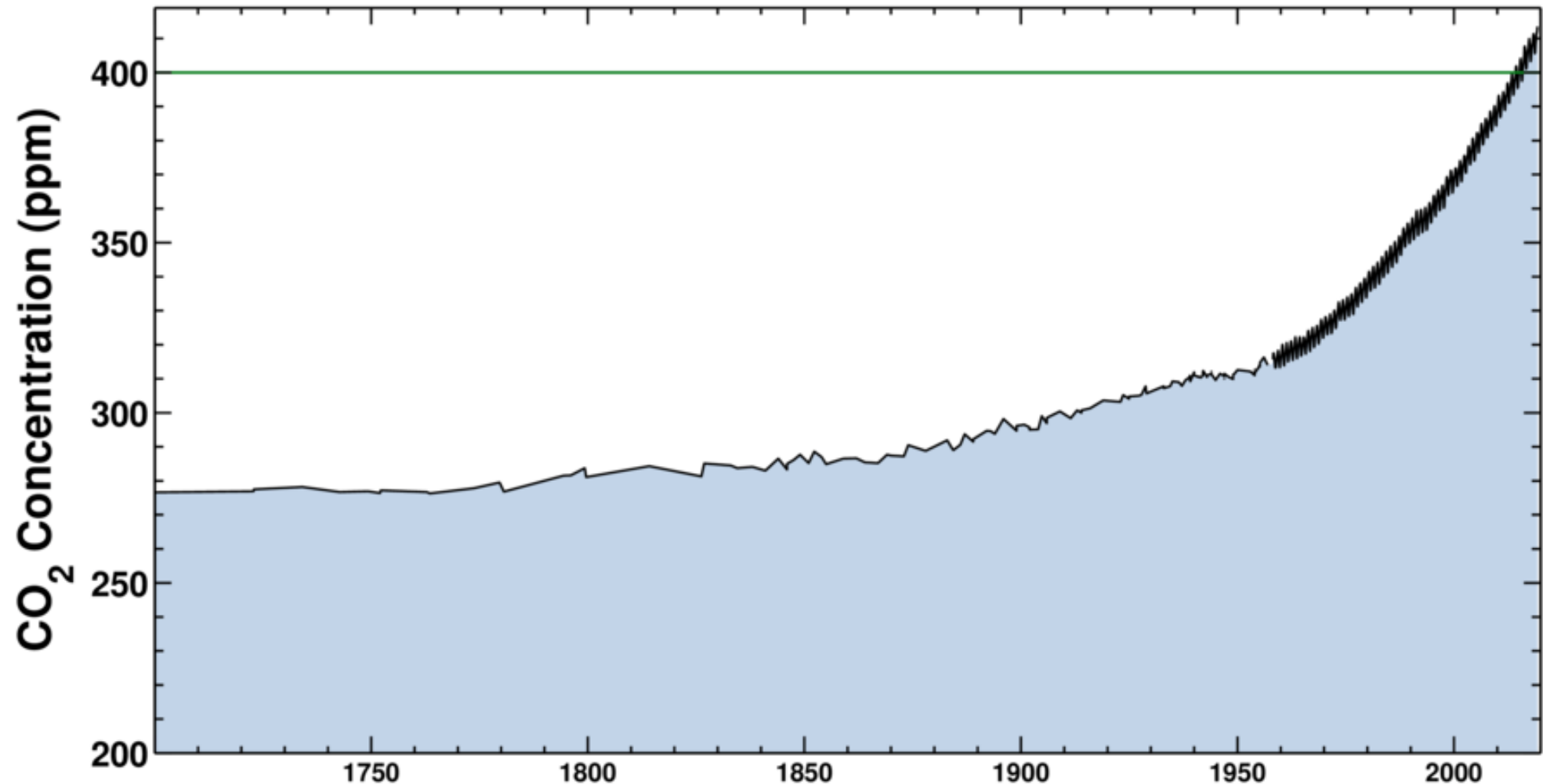
Biohajoavuus

Materiaali hajoaa luonnollisesti pieniksi palasiksi. On mahdollista ettei materiaali hajoa täysin tai ettei siitä tule hyvälaatuista maa-ainesta. Monia materiaaleja voidaan sanoa biohajoaviksi.

Latest CO₂ reading
May 22, 2019

414.58 ppm

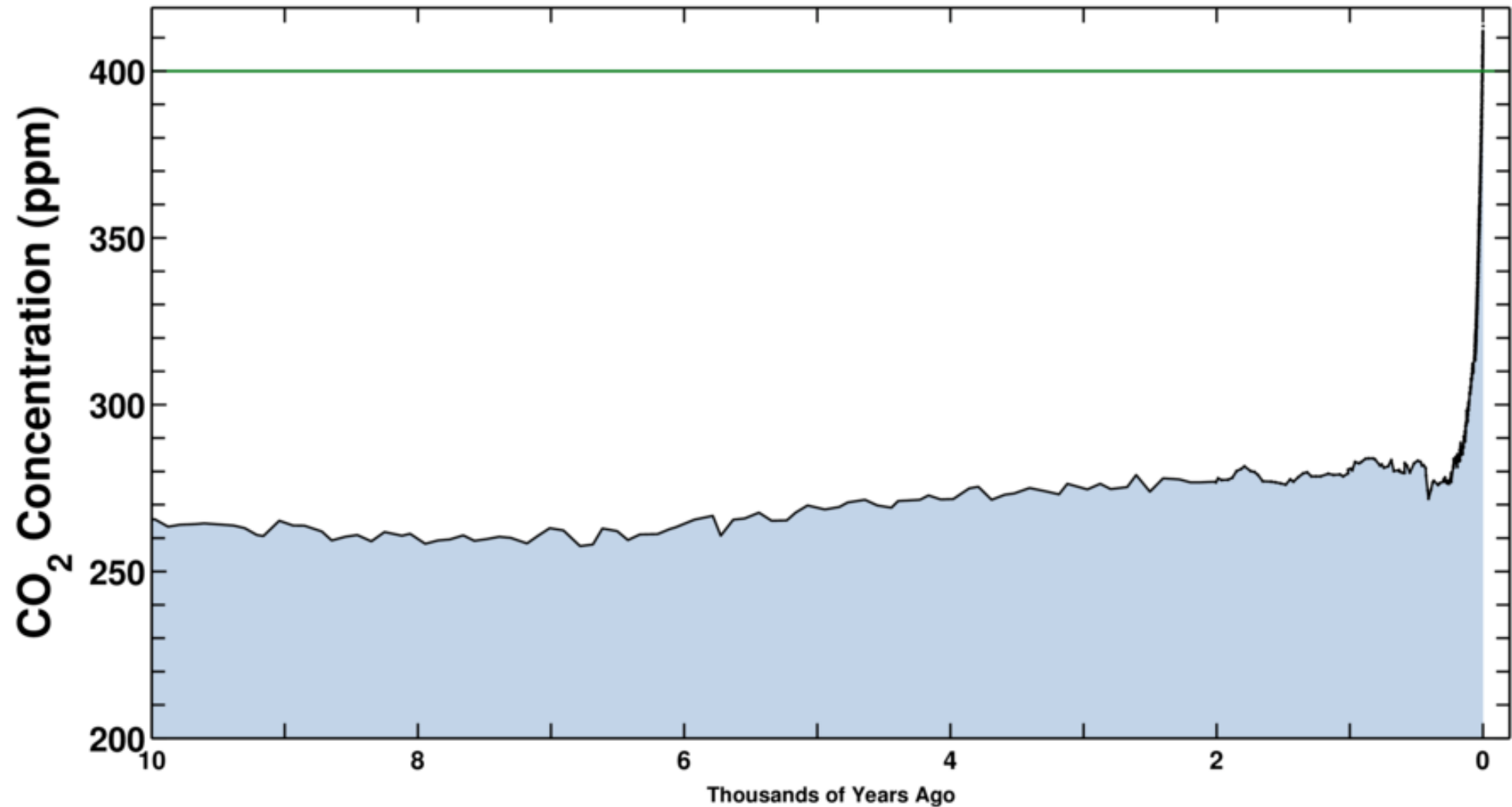
Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958.



Latest CO₂ reading
May 22, 2019

414.58 ppm

Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958.

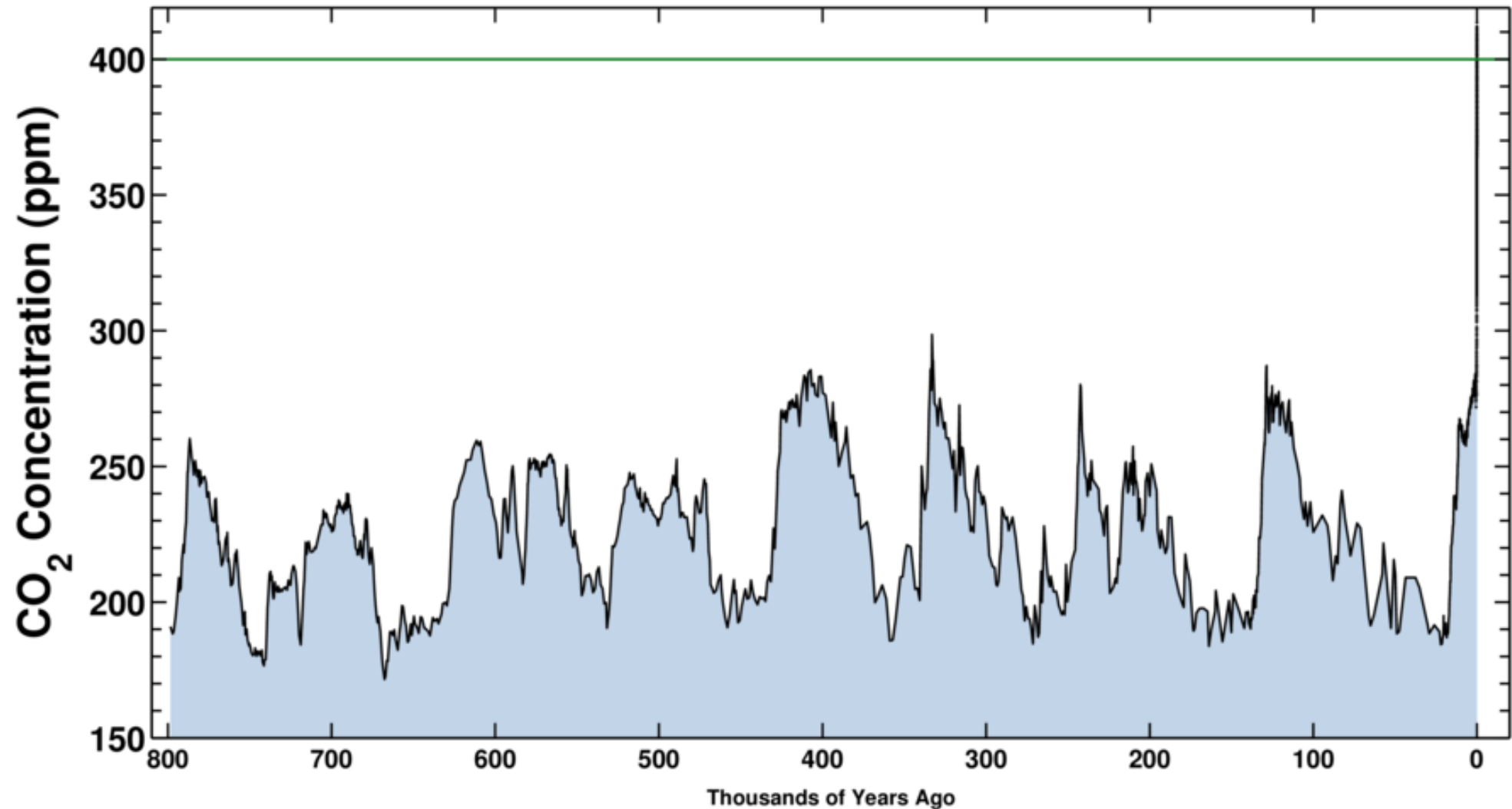


Kuvien lähde: <https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/>

Latest CO₂ reading
May 22, 2019

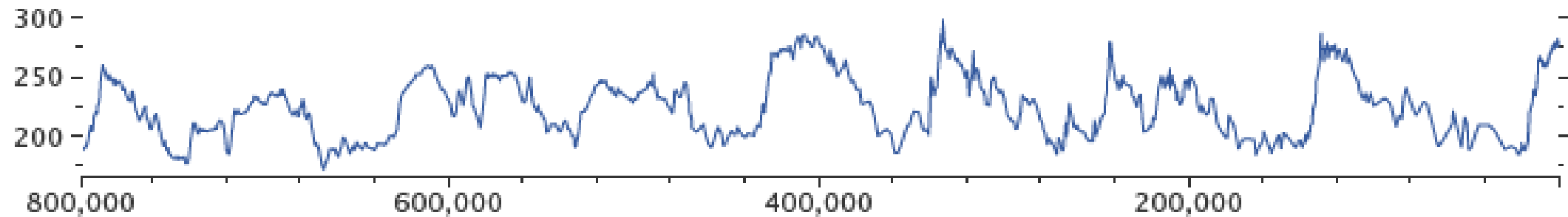
414.58 ppm

Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958.

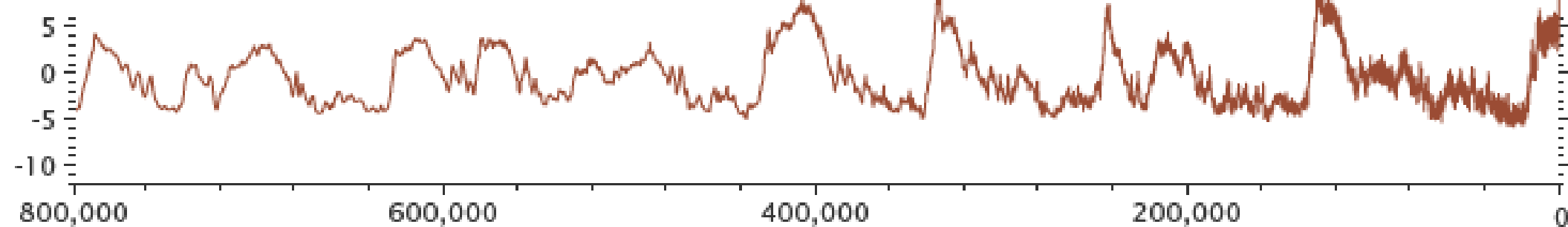


Kuvien lähde: <https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/>

Carbon Dioxide (parts per million)



Antarctic Temperature (°C)



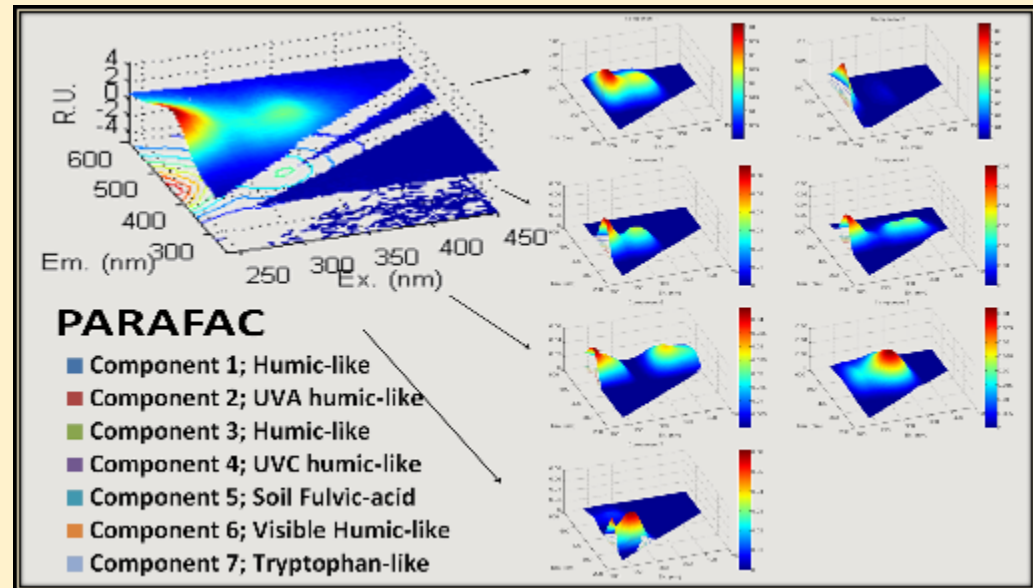
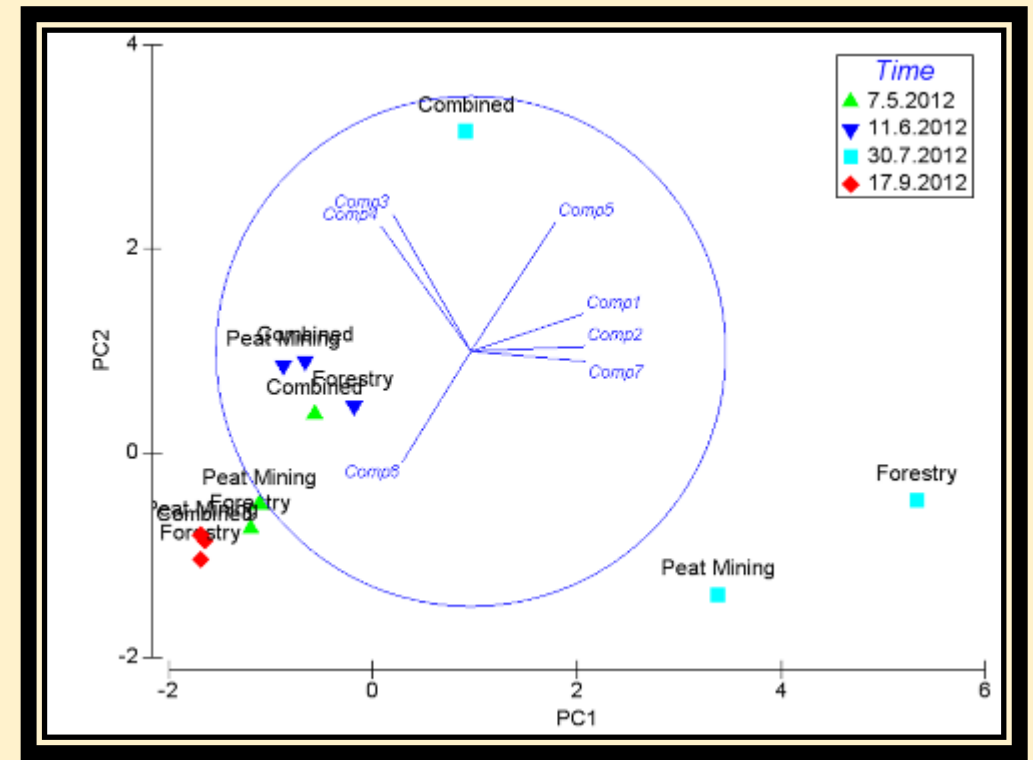
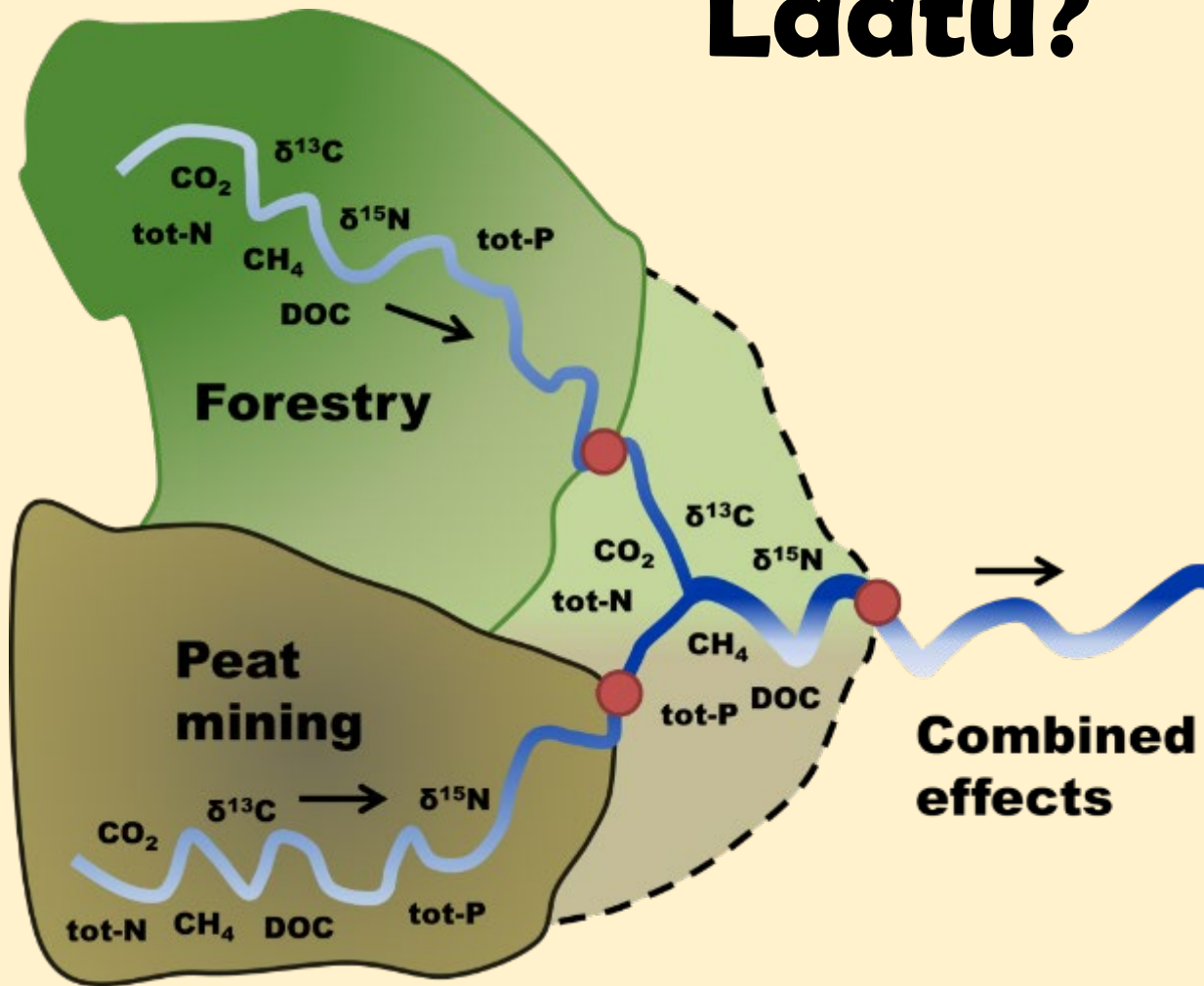
Date (Years Before Present)

CO2 vs. lämpötila

Source: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/CarbonCycle>

Graphs by Robert Simmon, using data from Lüthi et al. (2008), Jouzel et al. (2007)

Laatu?



RATKAISUJA? ★

- Lisää puita ja metsäkadon estäminen**
- Biodiversiteetin suojelu**
- Kestävä maankäyttö**
- Oikeiden asioiden mittaaminen**
- Elinkaaren huomiointi**

★Lähteet

- **Lisää puita ja metsäkadon estäminen**
 - Bastin, J. F., Finegold, Y., Garcia, C., Mollicone, D., Rezende, M., Routh, D., ... Crowther, T. W. (2019). The global tree restoration potential. *Science*, 364(6448), 76–79. <https://doi.org/10.1126/science.aax0848>
 - https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-07/ezdo-tgt062719.php
- **Biodiversiteetin suojelu (aiheesta on useita tutkimuksia, alla esityksessä käytetty lähde)**
 - Morriën, E., Hannula, S. E., Snoek, L. B., Helmsing, N. R., Zweers, H., de Hollander, M., ... van der Putten, W. H. (2017). Soil networks become more connected and take up more carbon as nature restoration progresses. *Nature Communications*, 8, 14349. <https://doi.org/10.1038/ncomms14349>
 - <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/02/170208094143.htm>
- **Kestävä maankäyttö**
 - Zomer et al. (2017) Global Sequestration Potential of Increased Organic Carbon in Cropland Soils. *Scientific Reports* 7: 15555.
 - Kestäviä maankäyttötapoja on olemassa ja niitä käyttöön ottamalla voidaan maaperän hiilivarastoa lisätä. Aiheesta on julkaistu paljon, yksi hyvä lähde asian opiskeluun on <https://www.savory.global/regenerative-agriculture-sustainable-agriculture-differences-holistic-management/>

★Lähteet

- **Oikeiden asioiden mittaaminen**

- **Marttila, H., Nieminen, M. L., Arje, J., Meissner, K., Tuukkanen, T., Saukkoriipi, J., & Klove, B. (2016). Dynamics and temporal changes in suspended sediment transport in northern Finland: transport of very fine particulate matter. *Boreal Environment Research*, 21(5–6), 541–555.**
- **Oikeiden asioiden mittaamisesta ja kiintoaineksen mittaamisen haasteista on julkaistu paljon muissakin yhteyksissä.**

- **Elinkaaren huomiointi**

- **Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438.**
<https://doi.org/10.1038/531435a>
- **Elinkaaren huomioinnista on kirjoitettu monissa yhteyksissä. Erityisesti kiertotalouskeskustelussa elinkaaren ymmärtämisellä on suuri rooli. Yllä esitetty viite on yksi hyvä esimerkki siitä miten elinkaari ja kiertotalous kytkeytyvät toisiinsa.**

Lähteet (CO₂ ja lämpötila)

- **Luthi, D. et al. 2008. High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000-800,000 years before present. Nature, Vol. 453, pp. 379-382, 15 May 2008. doi:10.1038/nature06949**
- **Jouzel, J. et al. 2007. Orbital and Millennial Antarctic Climate Variability over the Past 800,000 Years. Science, Vol. 317, No. 5839, pp.793-797, 10 August 2007.**

