

Õhusaasteosakeste roll kliimamuutustes



[V.Toll velle.toll@ut.ee](mailto:V.Toll_velle.toll@ut.ee)

J.Rahu, H.Keernik, H.Trofimov,

A.Luhamaa, M. Aun, P.Post, T.Voormansik



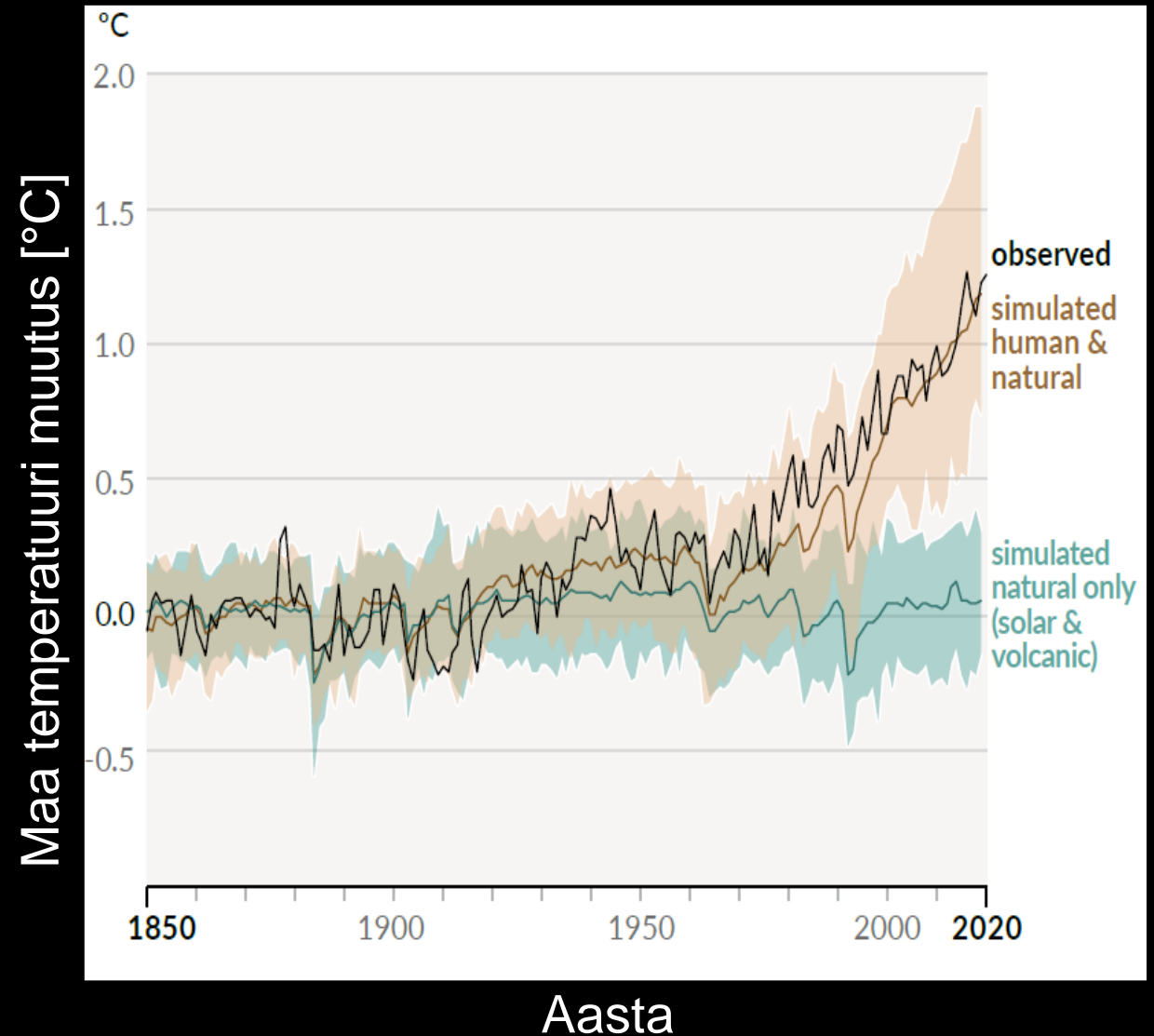
TARTU ÜLIKOOL
kliimauuringute keskus



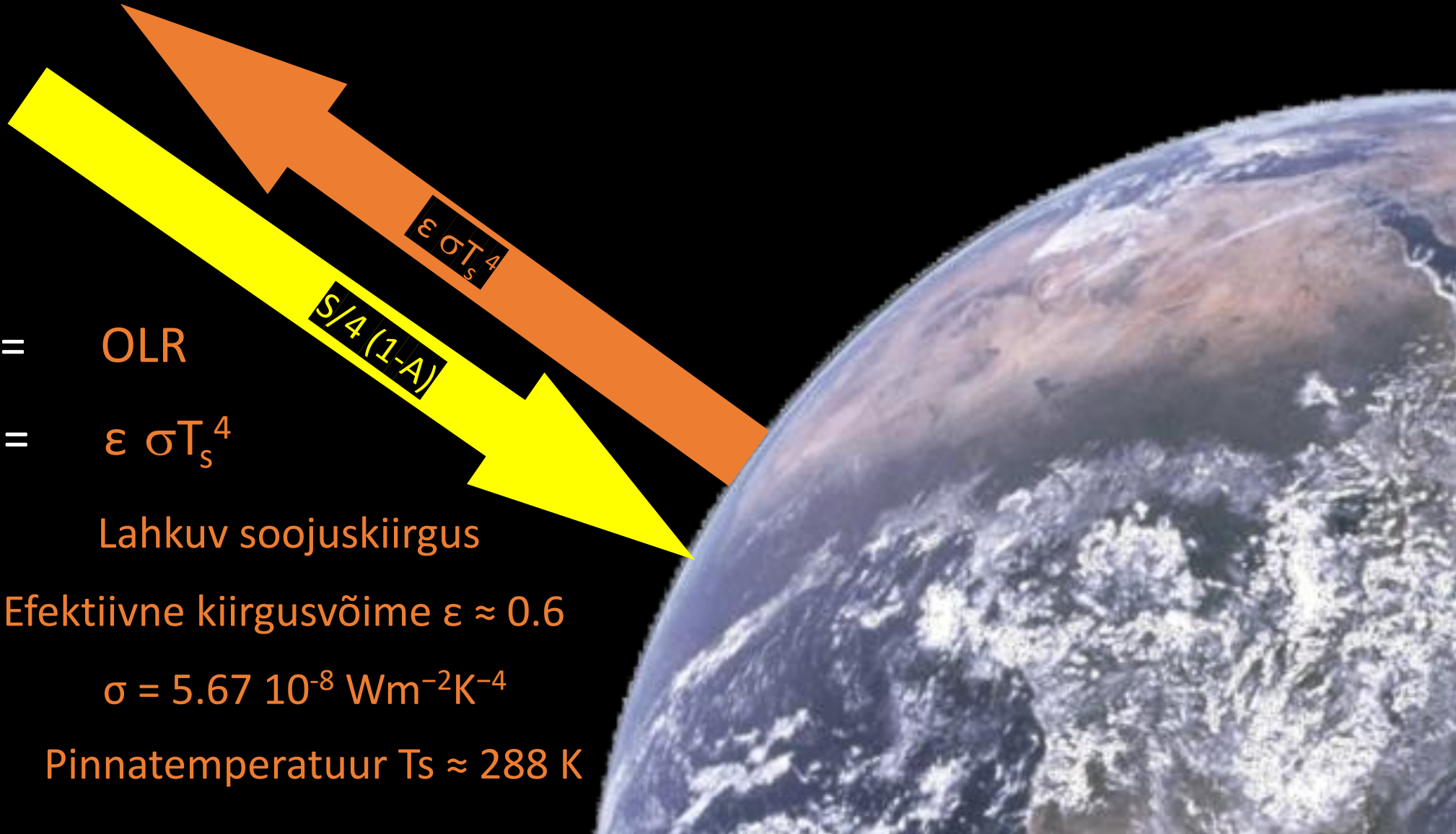
TARTU ÜLIKOOL
füüsika instituut

Inimtekkeline on vähemalt 90% kahekümnenenda sajandi teisest poolest aset leidnud globaalsest soojenemisest

Looduslike tegurite abil on võimatu juba aset leidnud soojenemist seletada!



Neelduv päikesekiirgus (ASR) = Lahkuv soojuskiirgus (OLR)



ASR = OLR

$S/4(1-A) = \epsilon \sigma T_s^4$

Neelduv
päikesekiirgus

Lahkuv soojuskiirgus

Efektivne kiirgusvõime $\epsilon \approx 0.6$

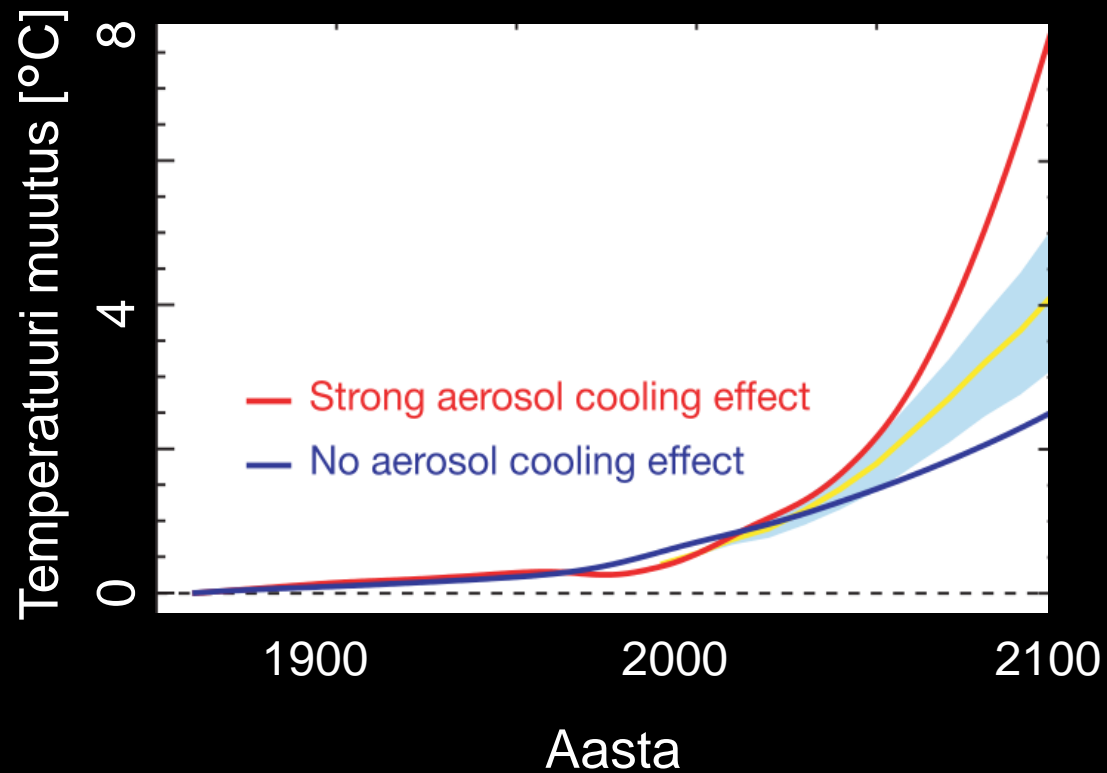
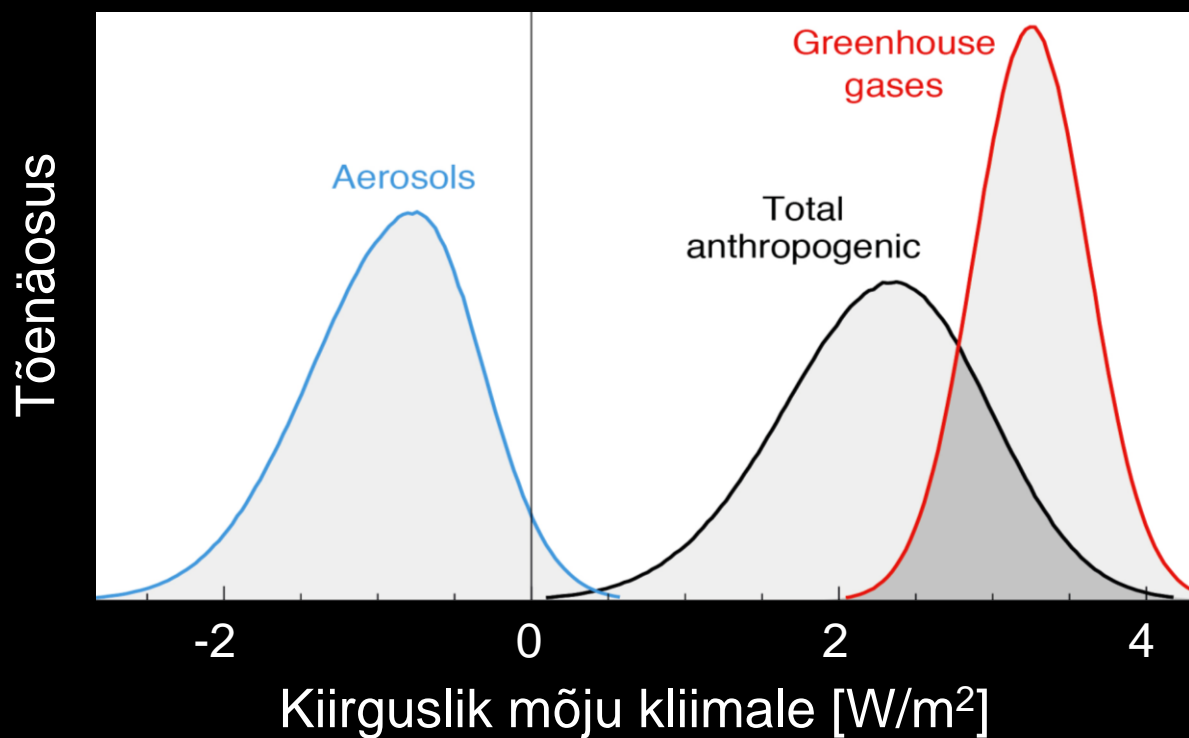
$S \approx 1365 \text{ Wm}^{-2}$

$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$

Albeedo $A \approx 0.3$

Pinnatemperatuur $T_s \approx 288 \text{ K}$

Globaalne soojenemine on justkui köievedu kahe vastandliku inimõju vahel



Globaalne soojenemine =

Kasvuhoonegaaside soojendav mõju

+

Õhusaasteosakeste jahutav mõju

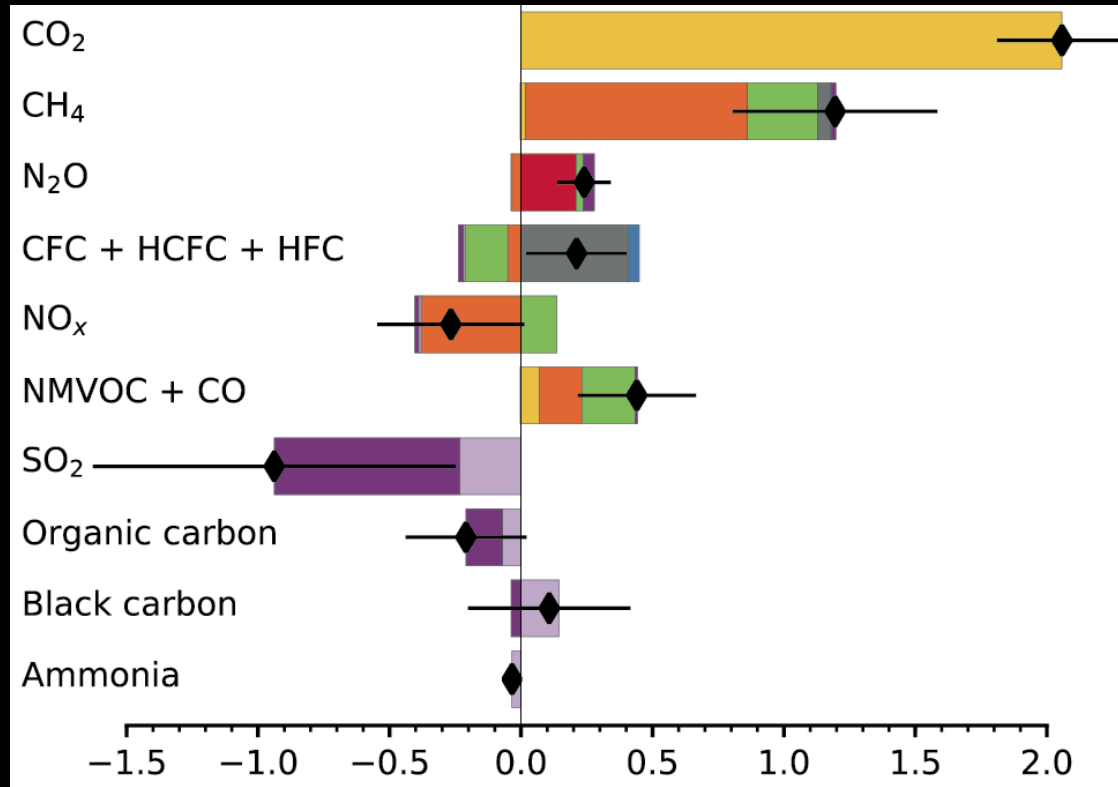
Õhusaasteosakesed
hajutavad päikesevalgust



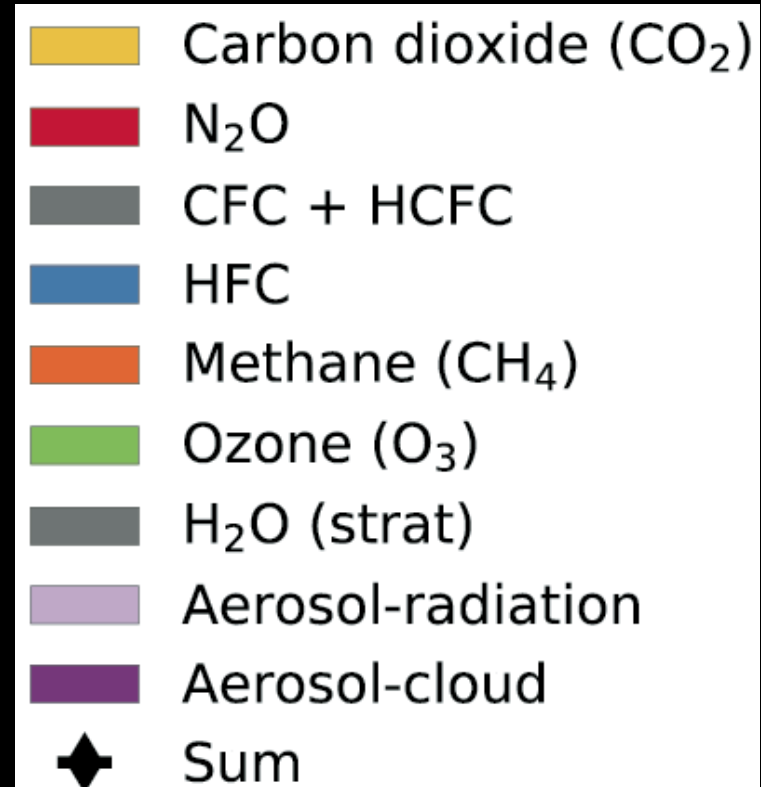
Pilved tekivad tänu õhusaasteosakestele,
inimtekkeliste õhusaasteosakeste mõjul on pilved heledamad

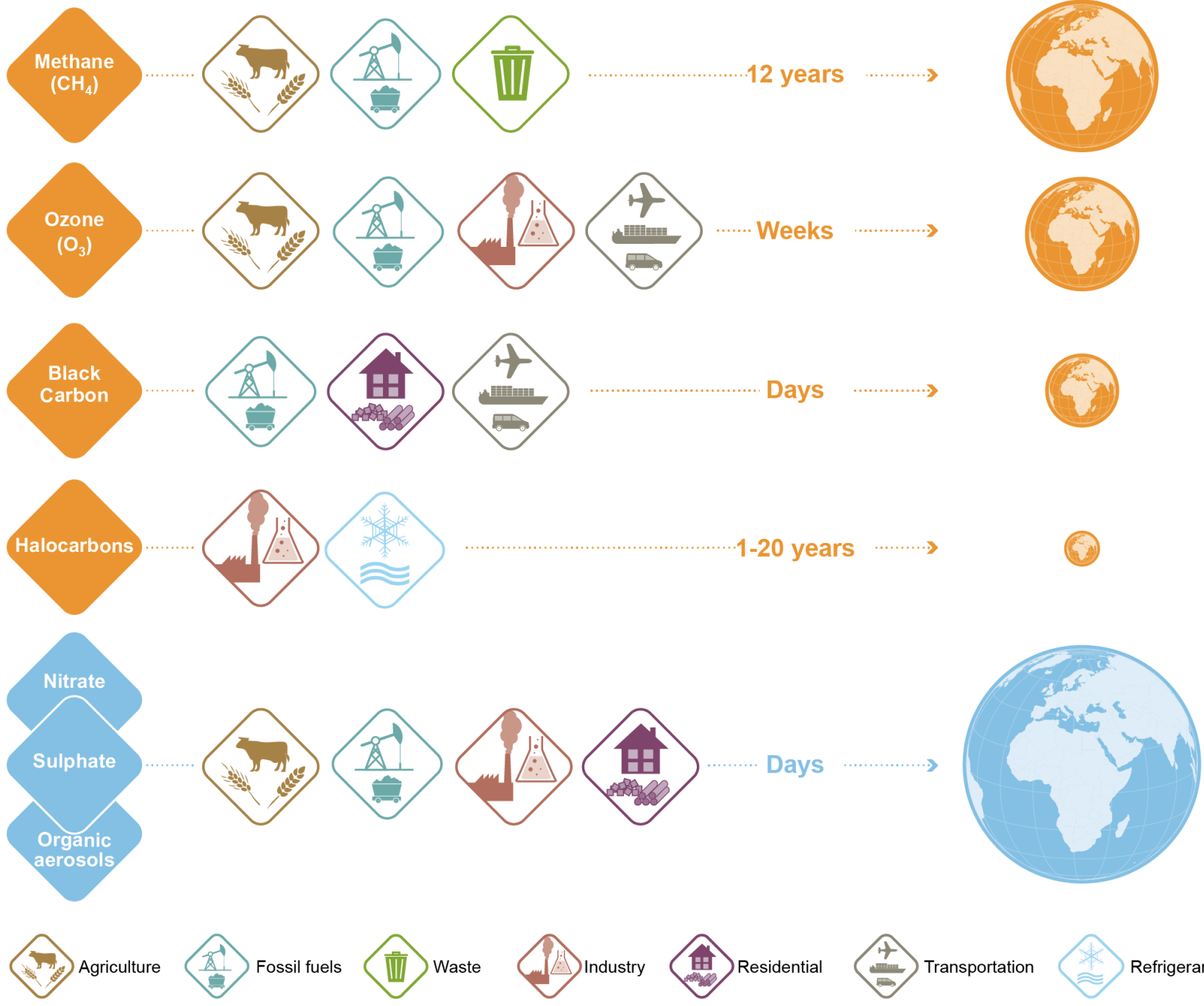


Heitepõhine inimtegevuse kliimamõju



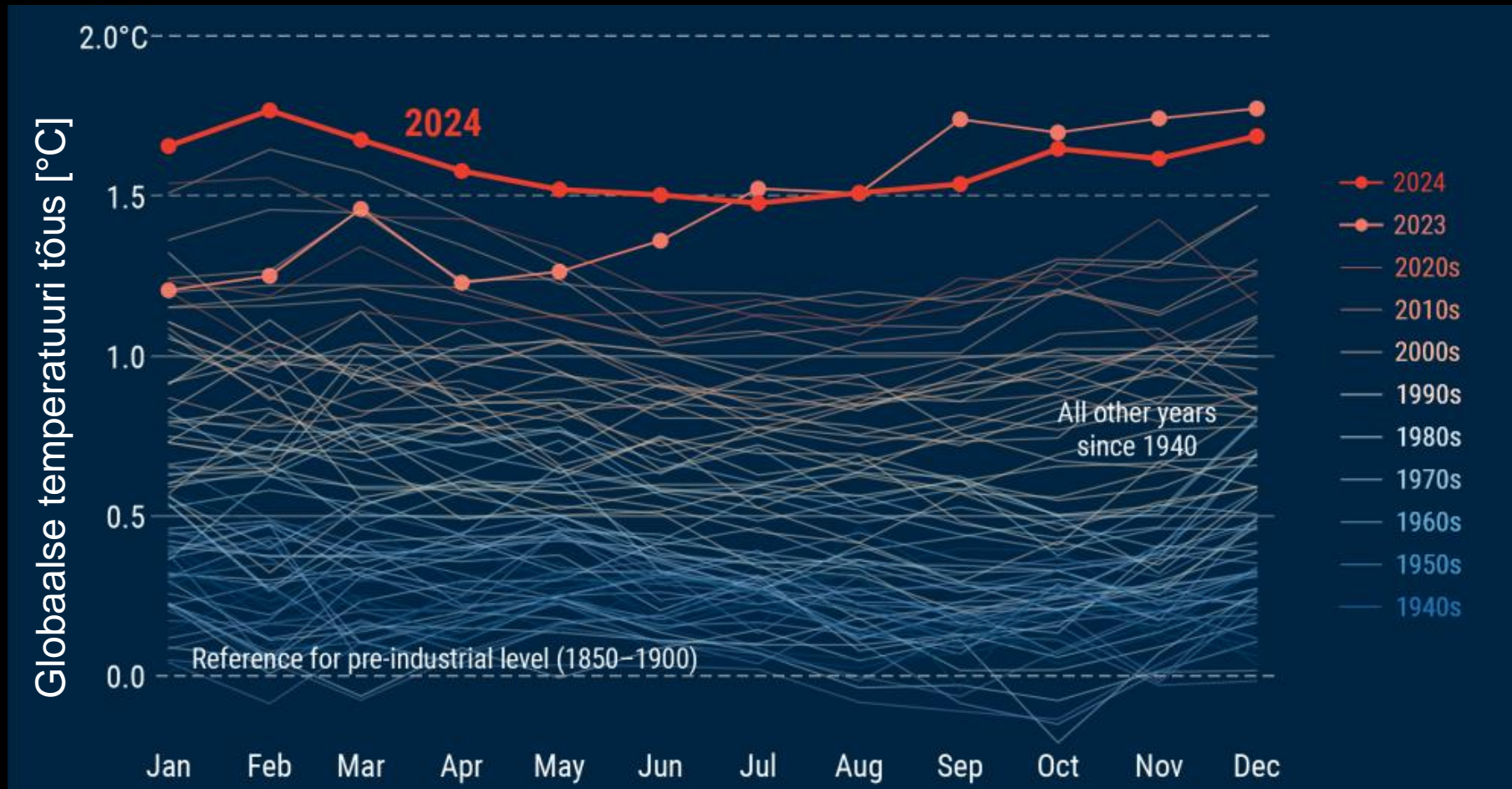
Kiirguslik mõju kliimale [W/m²]



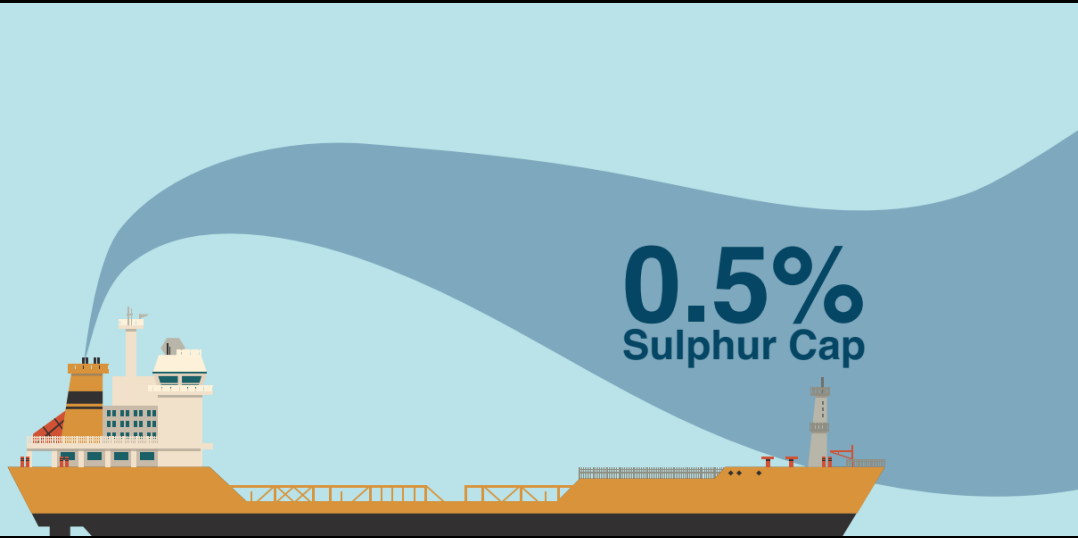


Lühiealised Maa kliima mõjutajad

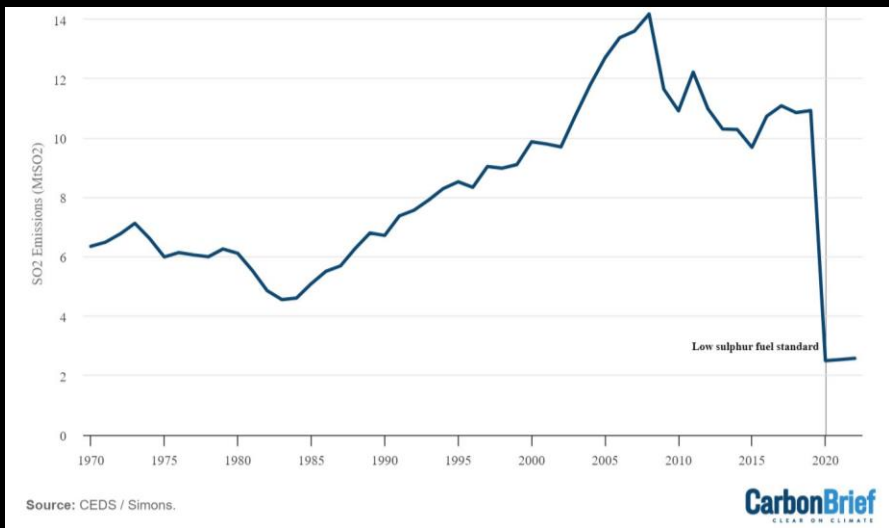
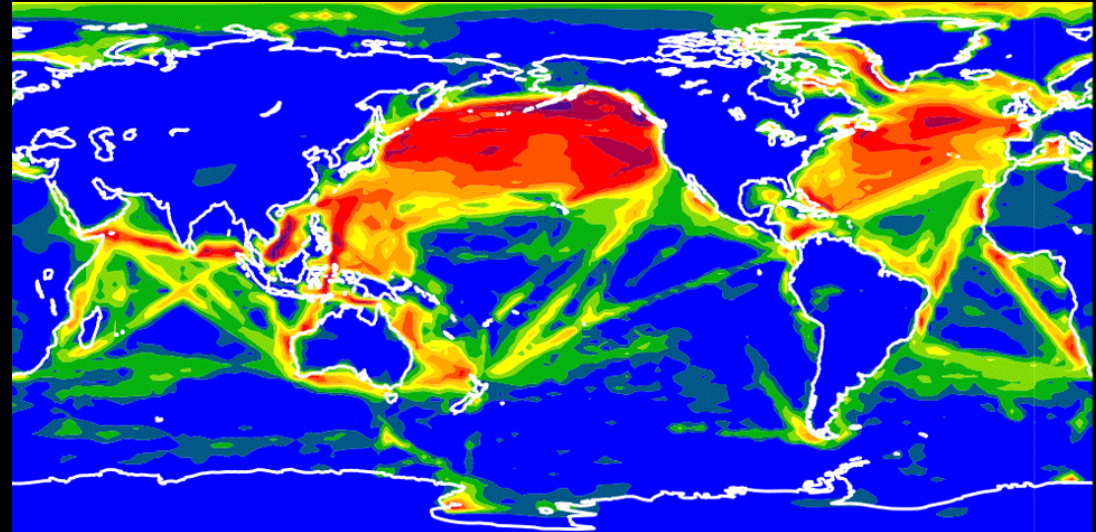
Poolteist kraadi globaalset soojenemist



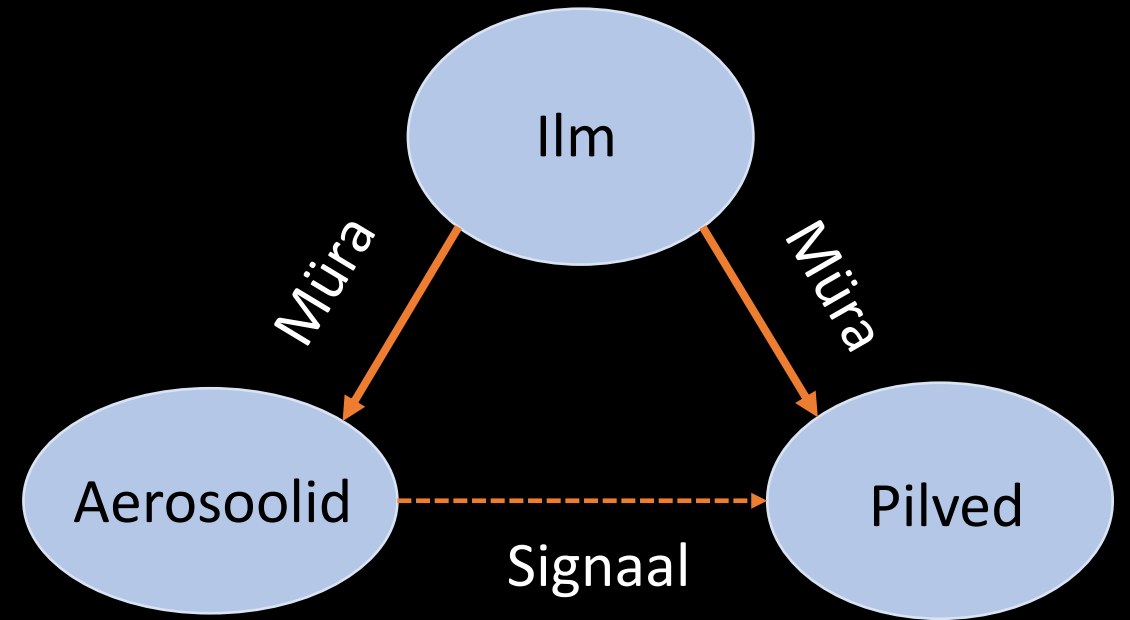
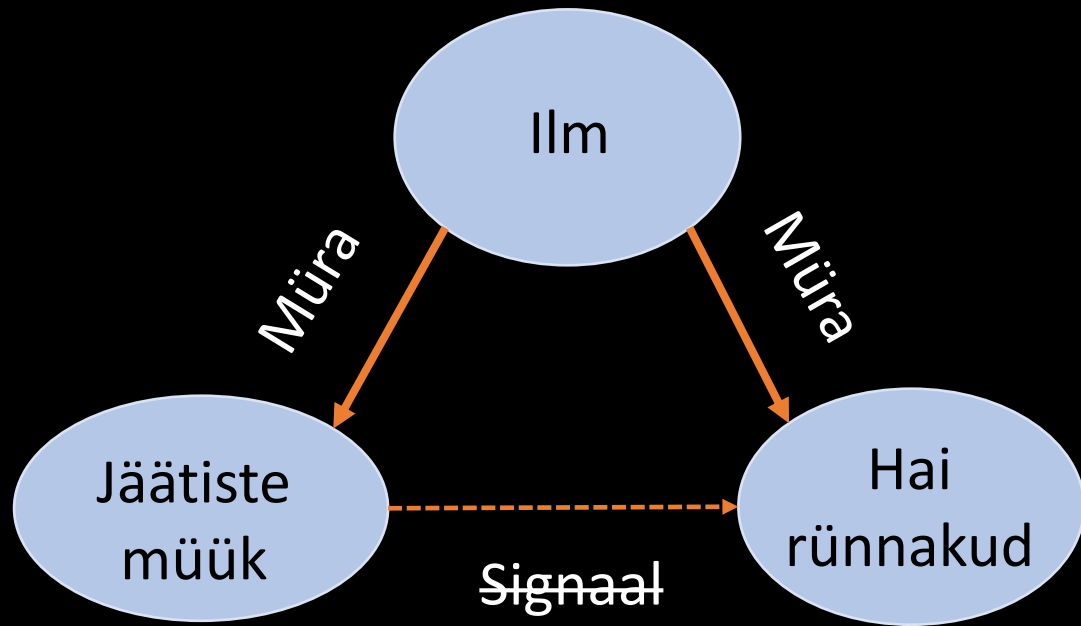
Ranged normid laevakütuse vävlisisaldusele aastast 2020



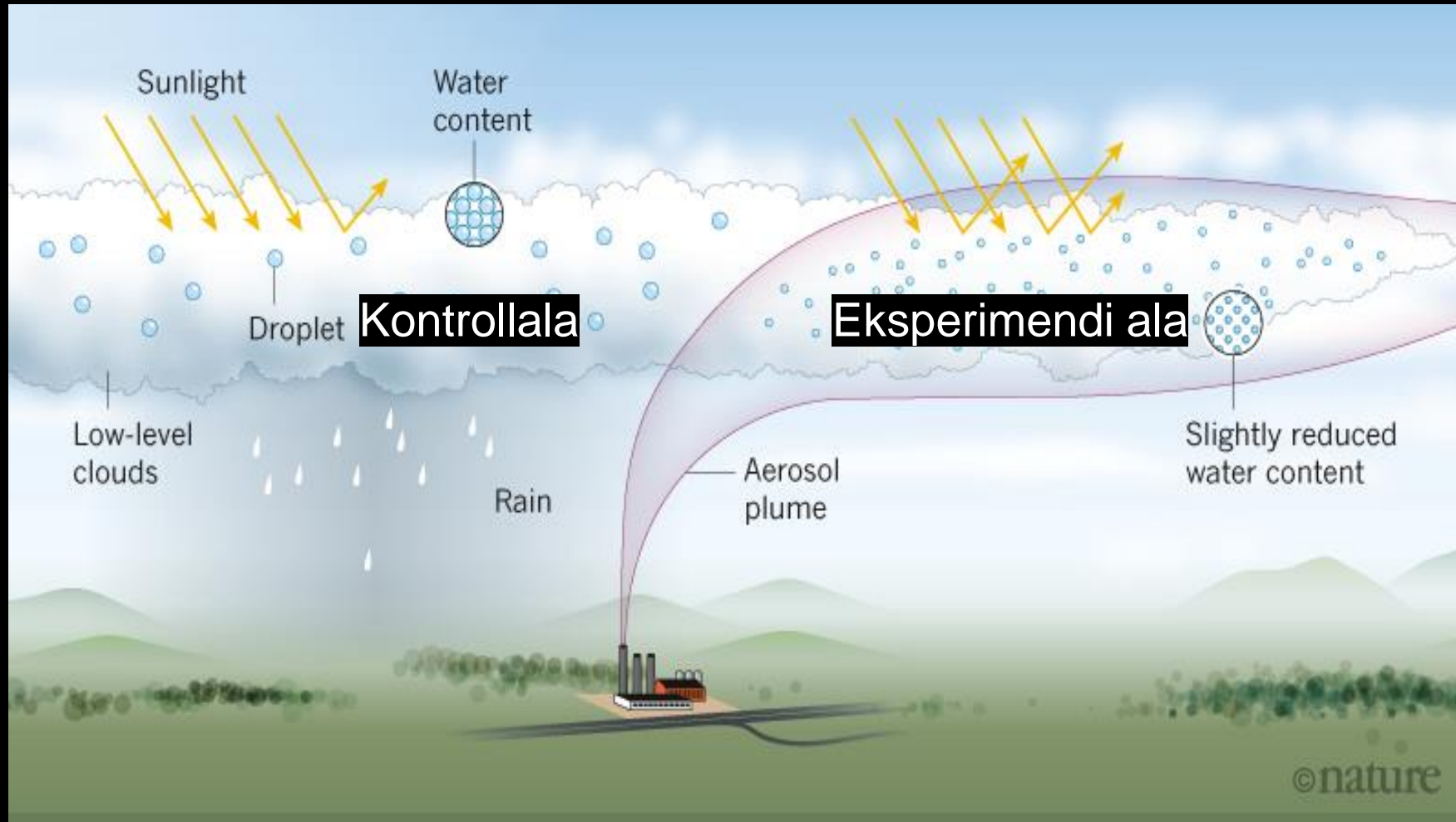
Aastal 2020 langes vävlisisaldus laevakütuses 80%

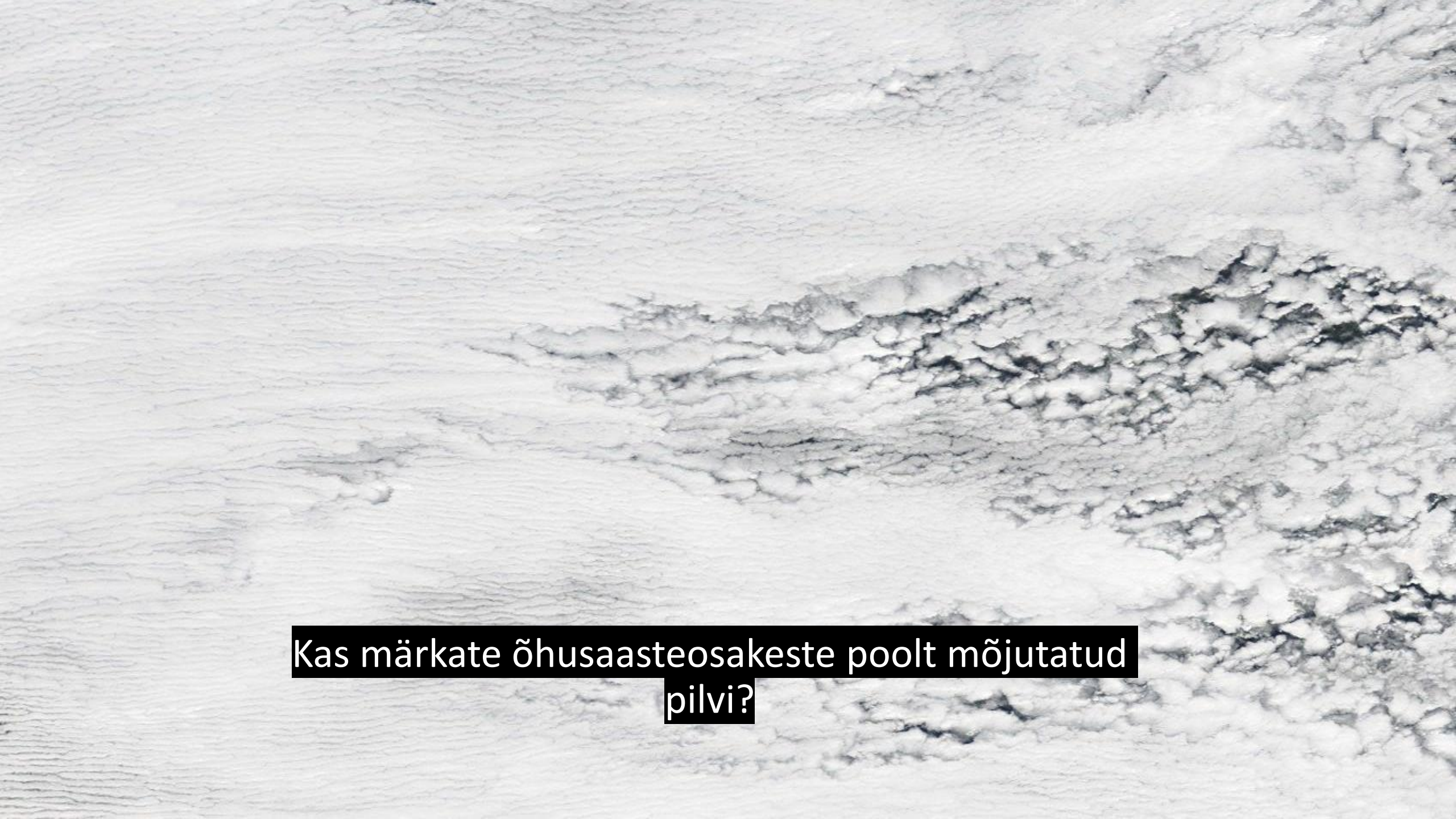


Meteoroloogilised tingimused mõjutavad nii õhusaastet kui ka pilvede omadusi



Loomulikud eksperimendid õhusaasteosakeste mõjust pilvedele

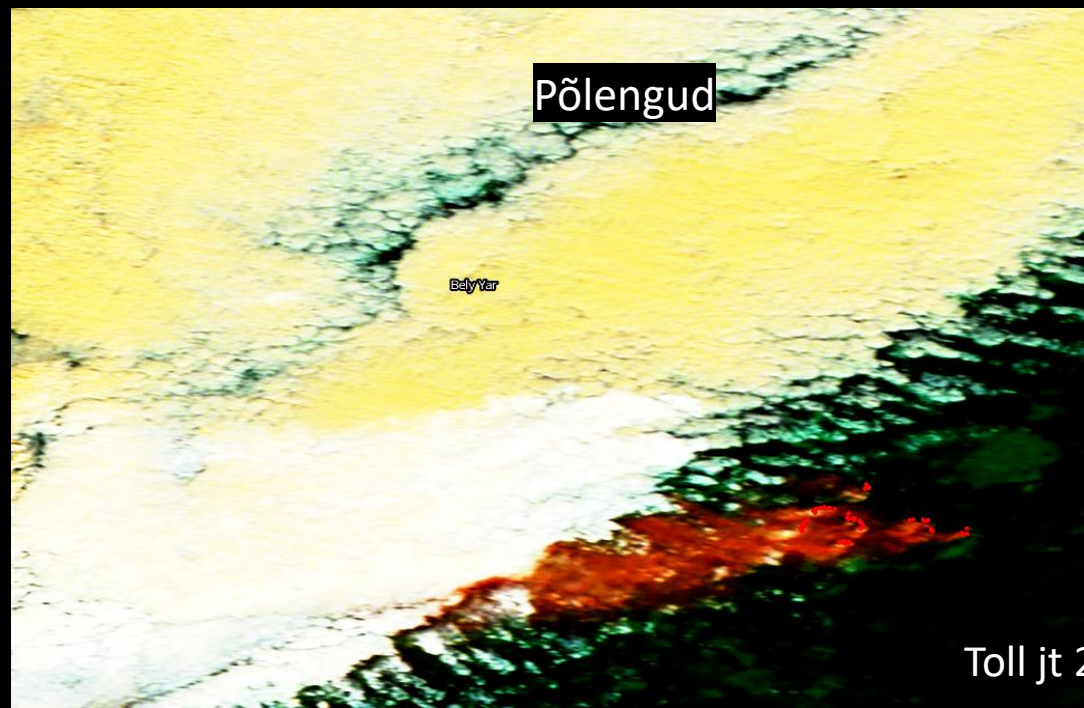
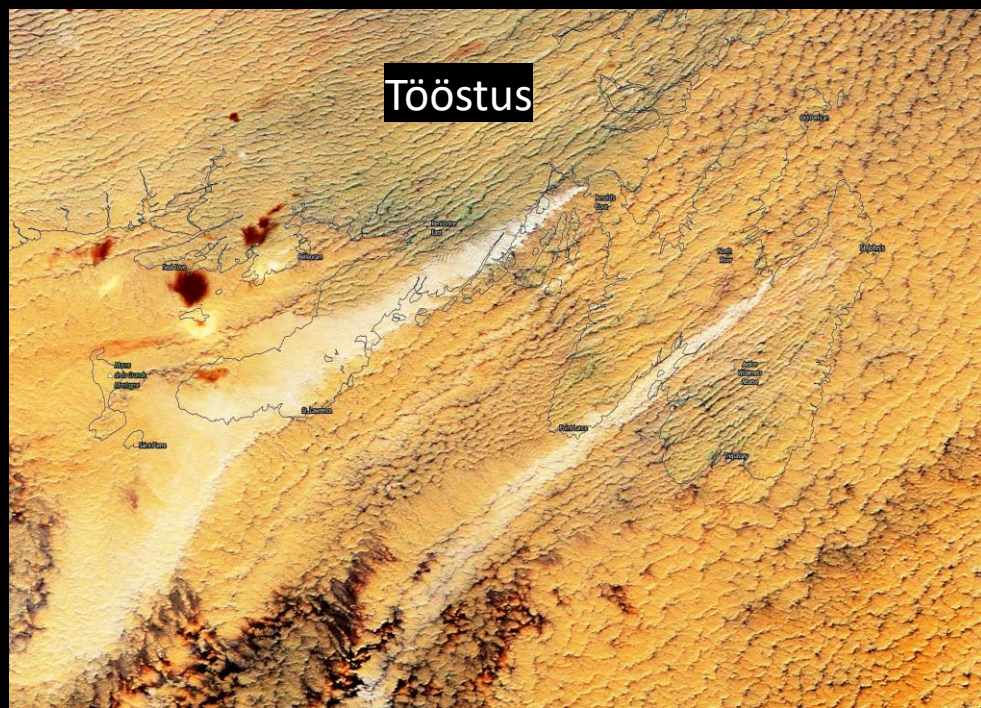
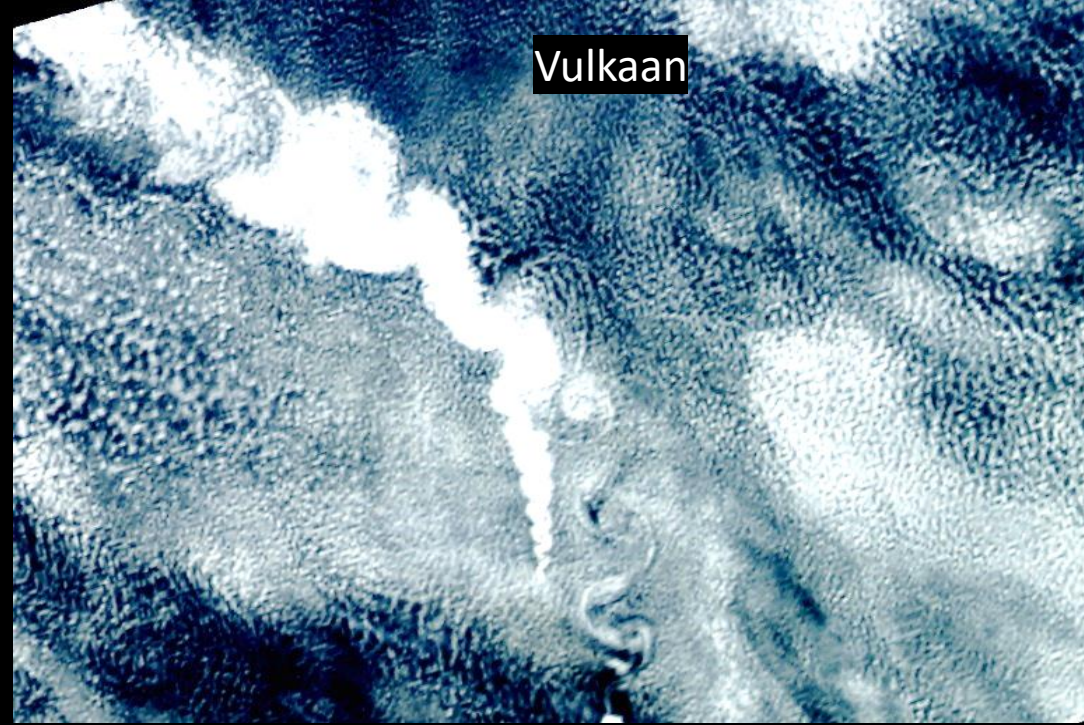




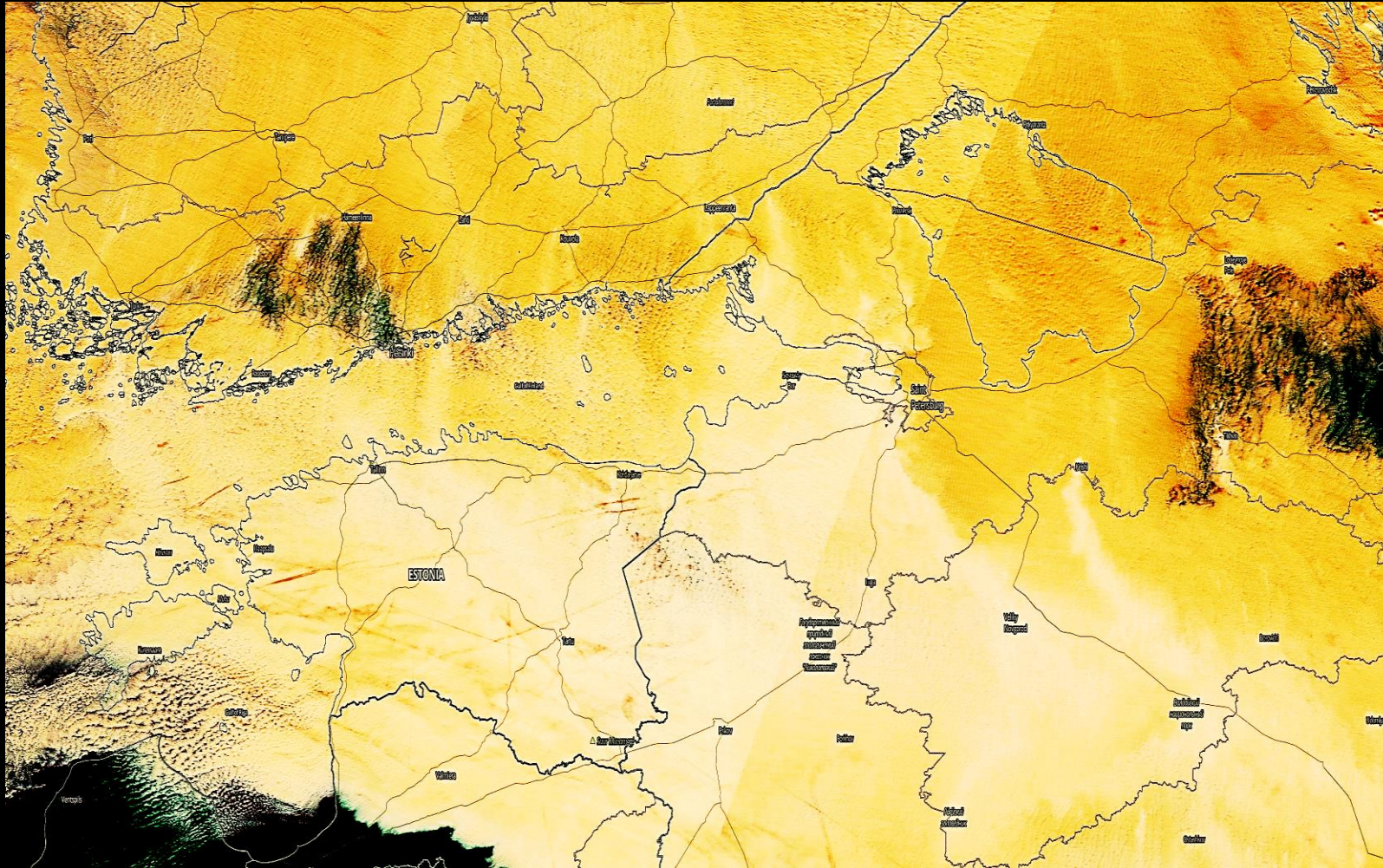
Kas märkate õhusaasteosakeste poolt mõjutatud
pilvi?



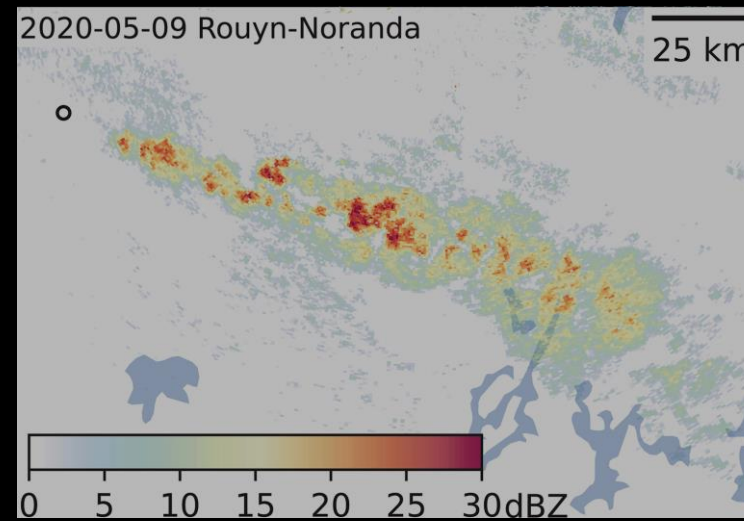
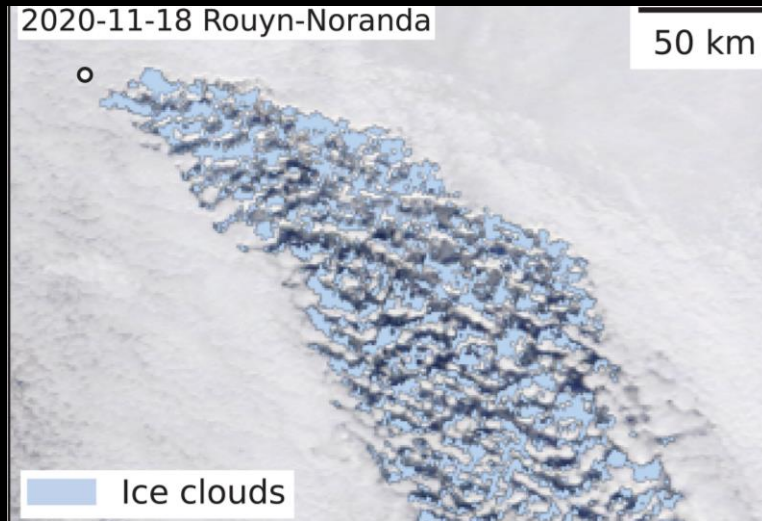
Kas märkate õhusaasteosakeste poolt mõjutatud
pilvi?



Õhusaasteosakeste mõju pilvedele Eesti kohal



Tööstuslik õhusaaste tekitab lund



Tööstuslik õhusaaste tekitab lund

Inimtekkelised õhusaasteosakesed, mis käituvad jäätikke tuumakestena, põhjustavad pilvepiiskade jäätumist



Saastumata pilvepiisad, mis on jahtunud alla 0 °C, aga on endiselt vedelas olekus

Pilvepiiskade jäätumine põhjustab lumesadu ja pilvede hulga vähenemist

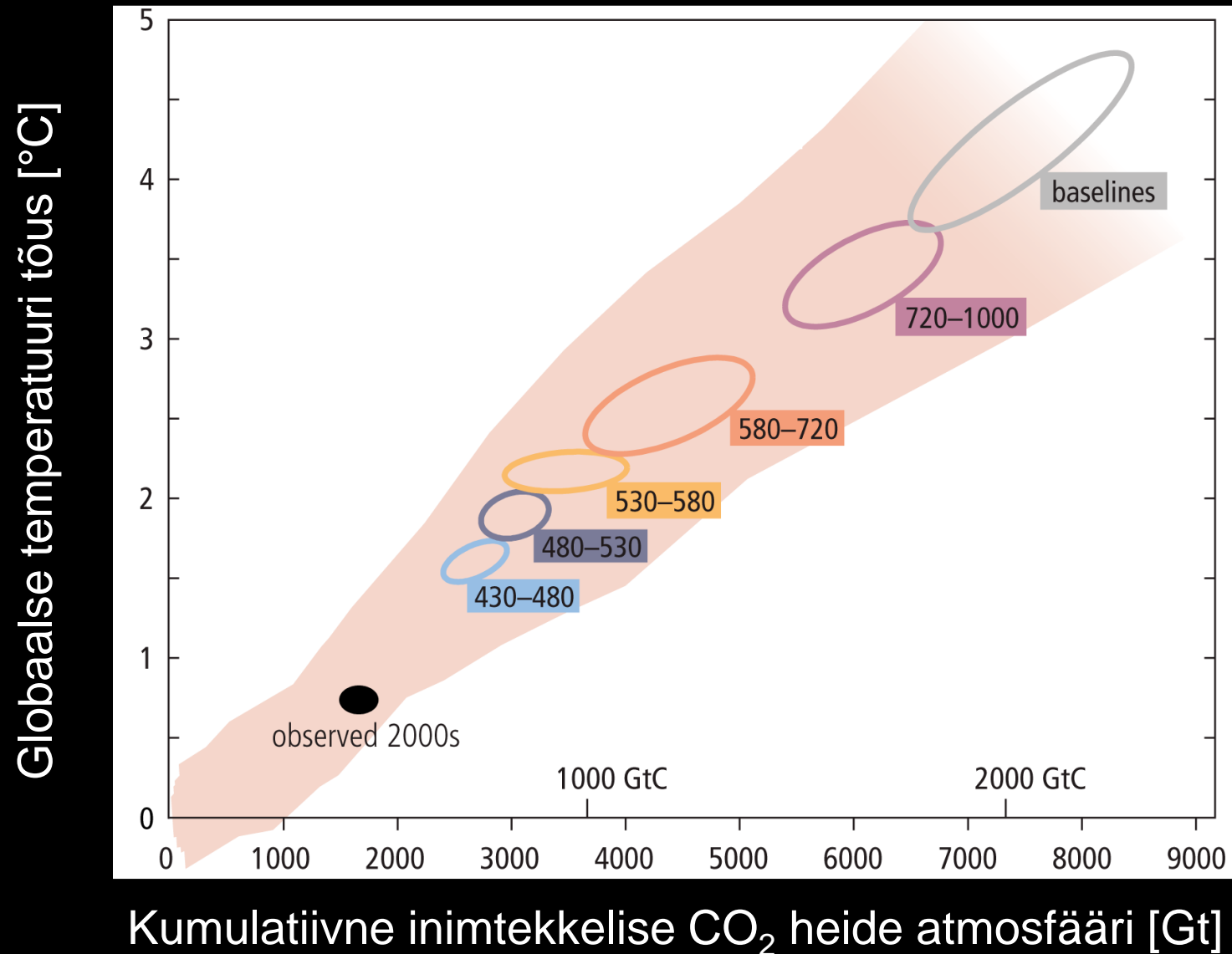


Saastunud pilv koosneb jääkristallidest

Tööstusliku õhusaaste heide atmosfääri



Globaalse soojenemise tugevus sõltub inimkonna valikutest



ATMOSFÄÄRISEIRE COPERNICUSEGA

teadus, andmed ja rakendused



veebikoolitus
26. märtsil
kell 14.00-15.00

Registreeri
ennast siin

