TARTU ÜLIKOOL
kliimauuringute keskus

TARTU ÜLIKOOL
füüsika instituut



Kiirenev kliima soojenemine

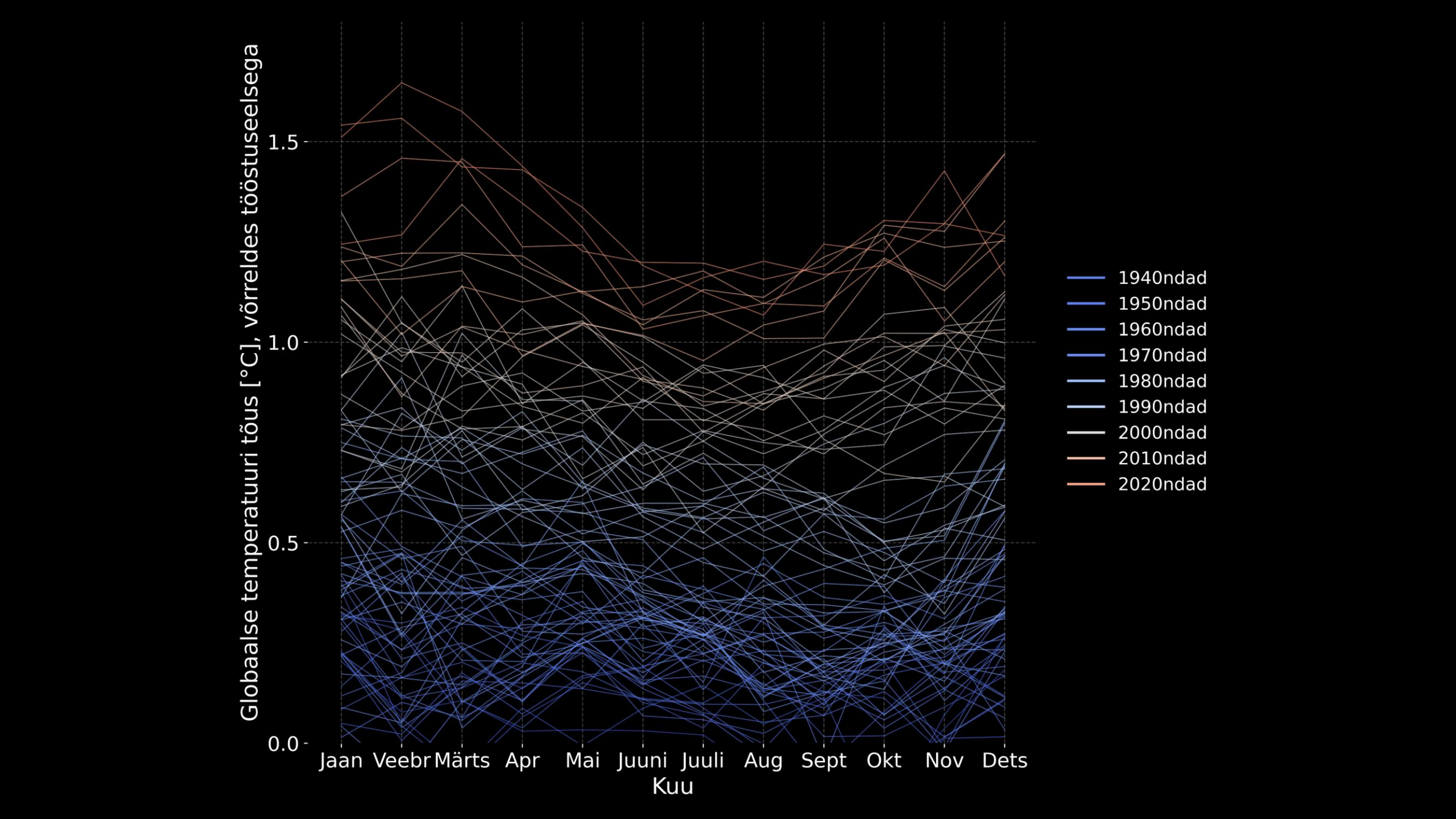
Velle Toll velle.toll@ut.ee

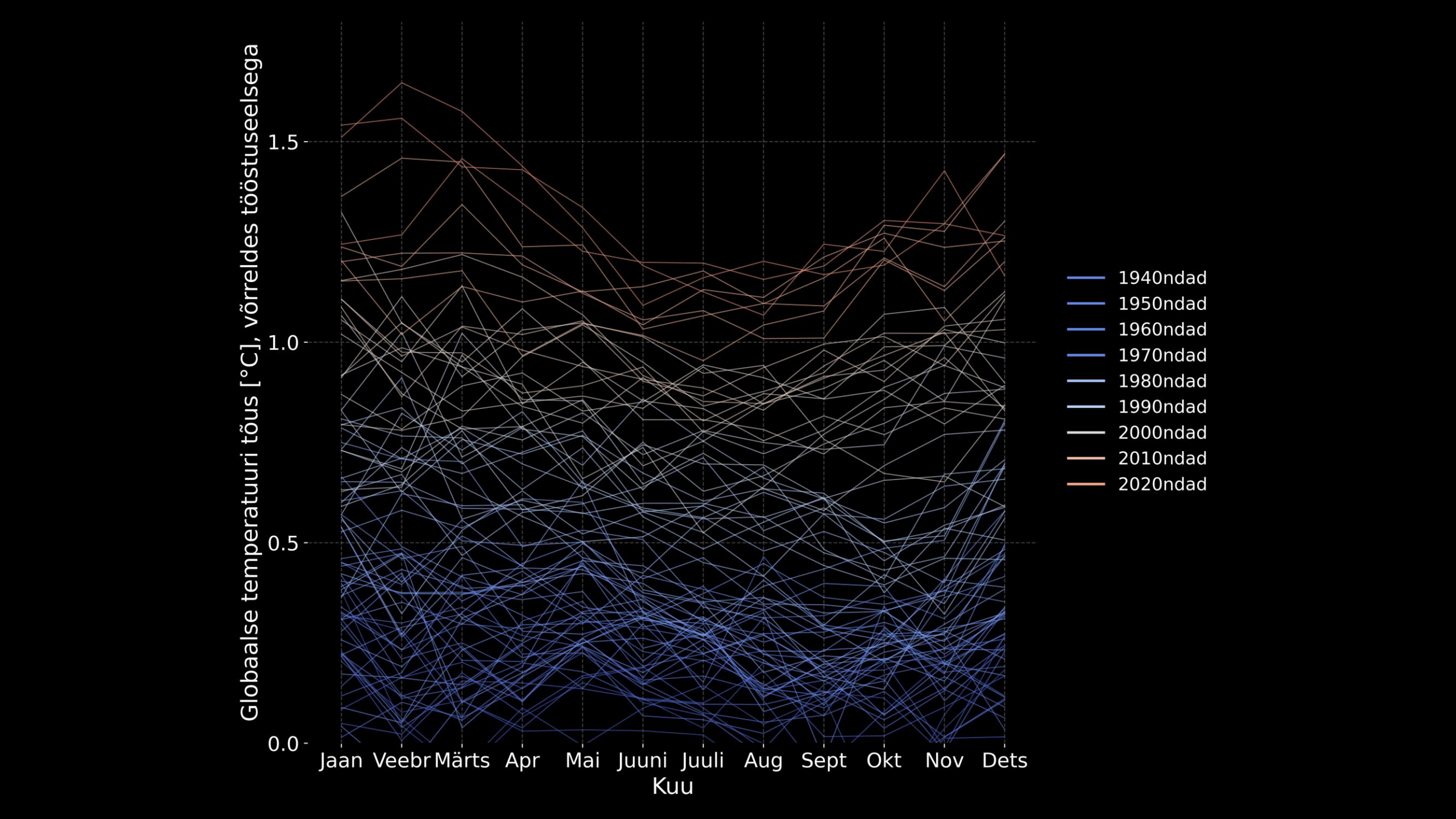

NASA

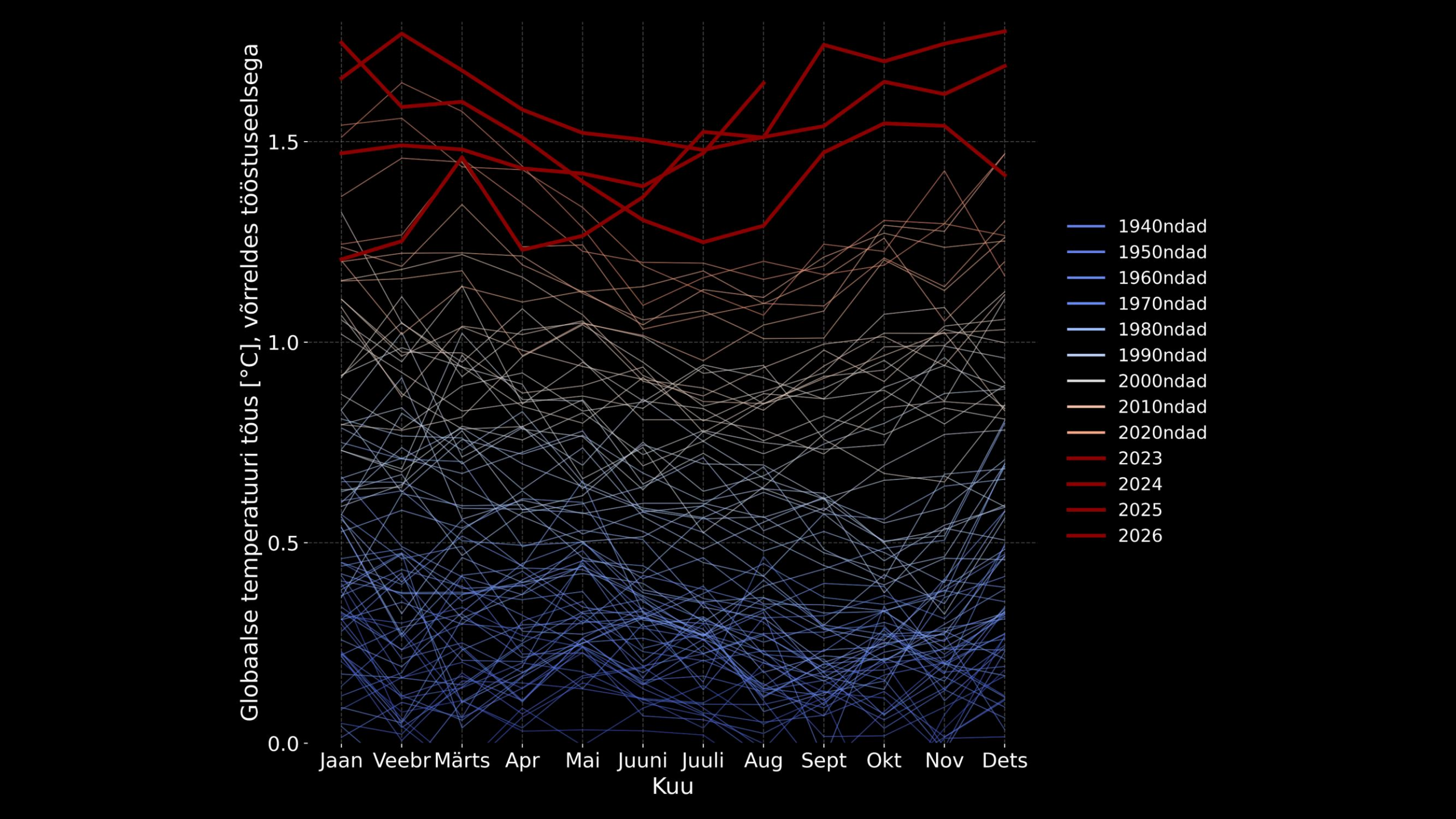



Saabuv
päikeskiirgus
Maailmaruumi hajunud
päikesekiirgus


Saabuv
päikeskiirgus
Lahkuv
soojuskiirgus
Maailmaruumi hajunud
päikesekiirgus


Globaalse temperatuuri tõus [°C], võrreldes tööstuseelsega
1.5
1.0
0.5
0.0
Jaan
Veebr
Märts
Apr
Mai
Juuni
Juuli
Aug
Sept
Okt
Nov
Dets
Kuu
1940ndad
1950ndad
1960ndad
1970ndad
1980ndad
1990ndad
2000ndad
2010ndad
2020ndad


Globaalse temperatuuri tõus [°C], võrreldes tööstuseelsega
1.5
1.0
0.5
0.0
Jaan
Veebr
Märts
Apr
Mai
Juuni
Juuli
Aug
Sept
Okt
Nov
Dets
Kuu
1940ndad
1950ndad
1960ndad
1970ndad
1980ndad
1990ndad
2000ndad
2010ndad
2020ndad

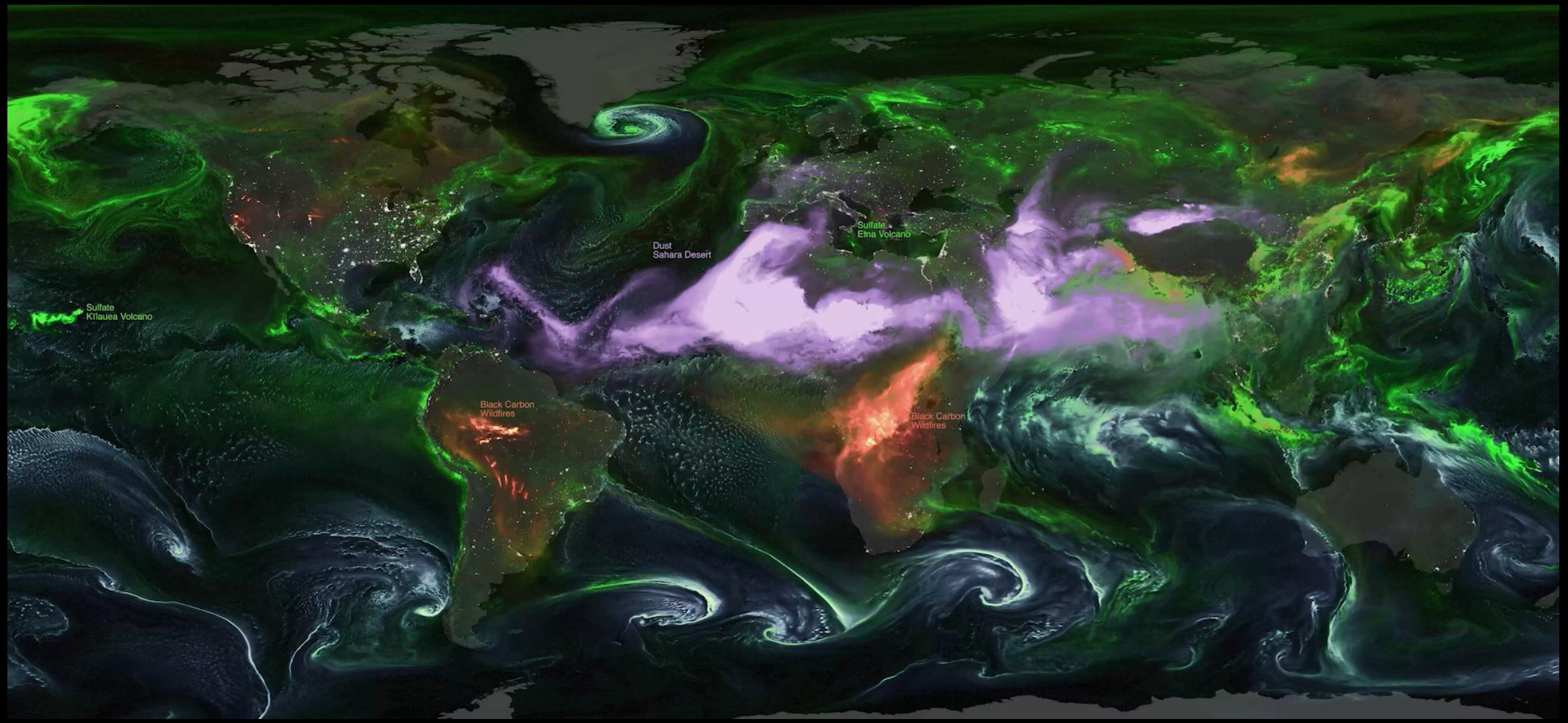

Globaalse temperatuuri tõus [°C], võrreldes tööstuseelsega
1.5
1.0
0.5
0.0
Jaan
Veebr
Märts
Apr
Mai
Juuni
Juuli
Aug
Sept
Okt
Nov
Dets
Kuu
1940ndad
1950ndad
1960ndad
1970ndad
1980ndad
1990ndad
2000ndad
2010ndad
2020ndad
2023
2024
2025
2026

Kliimasoojenemine kui köievedu



Kasvuhoonegaaside soojendav mõju

Õhusaasteosakeste jahutav mõju



Väävliühendid

Tahmaosakesed

Tolm

Meresool

NASA

Inimtekkelised õhusaasteosakesed muudavad pilved heledamaks



Inimtekkelised õhusaasteosakesed muudavad pilved heledamaks

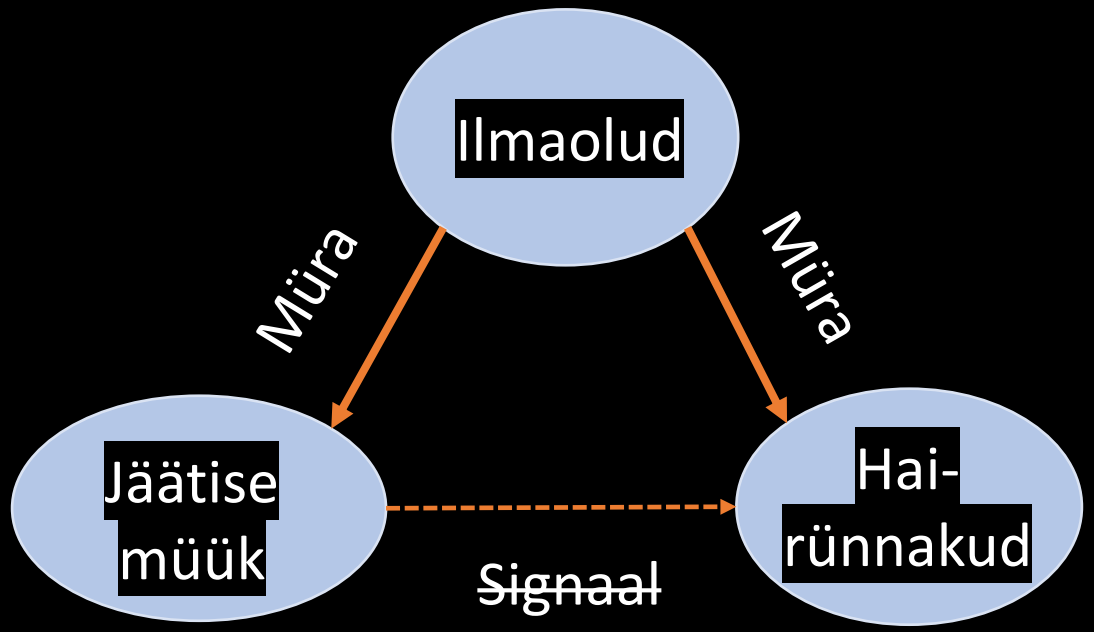


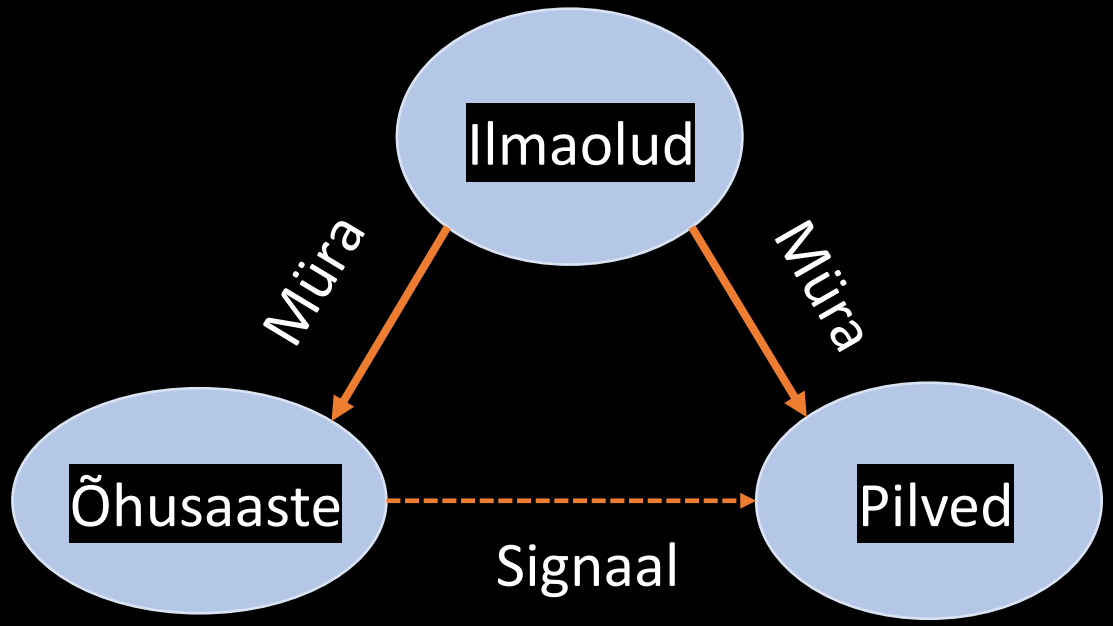


AstronautiCAST



Korrelatsioon pilvede ja õhusaaste vahel ei ole enamasti põhjuslik



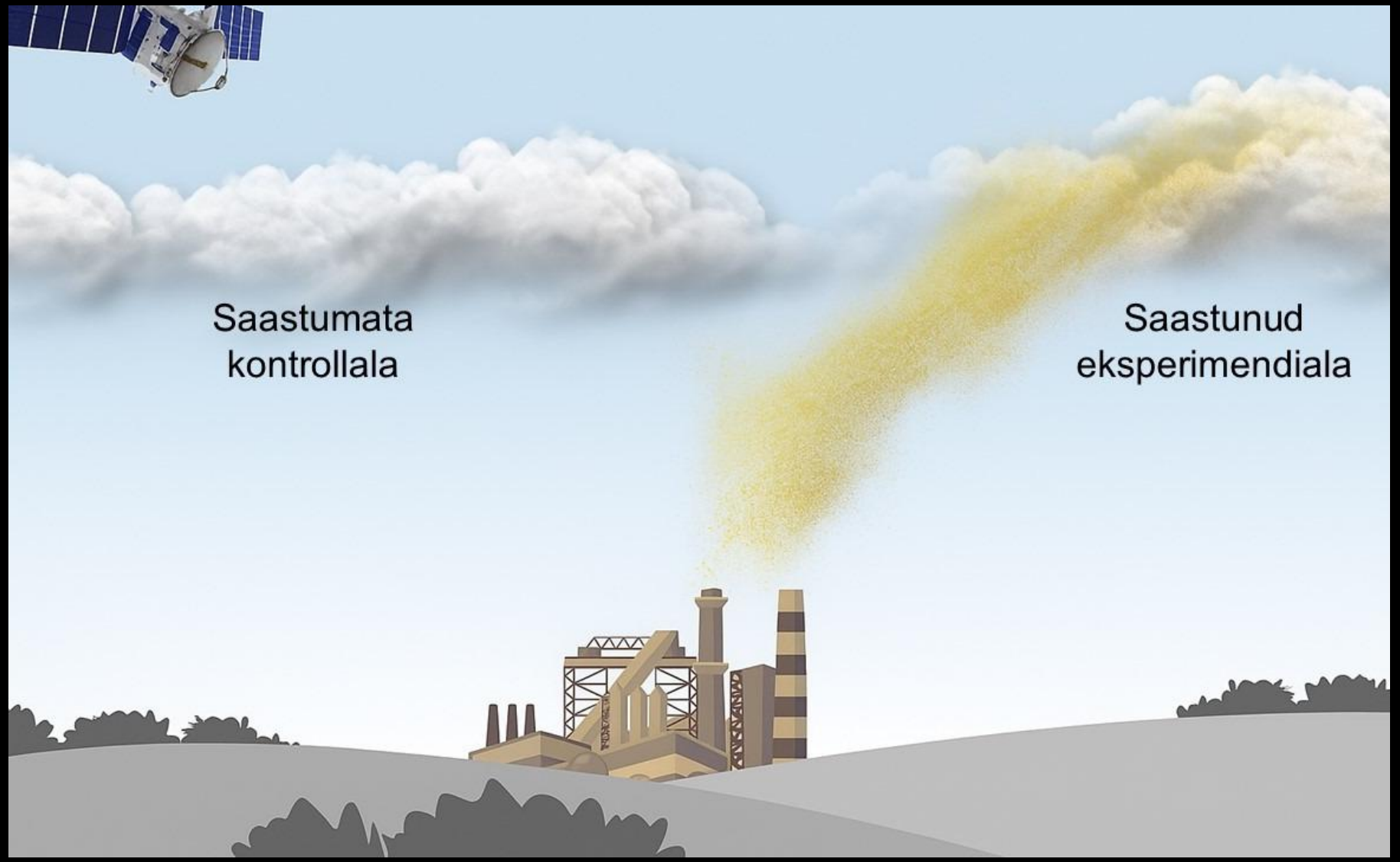


Eksperimendid õhusaasteosakeste mõjust pilvedele



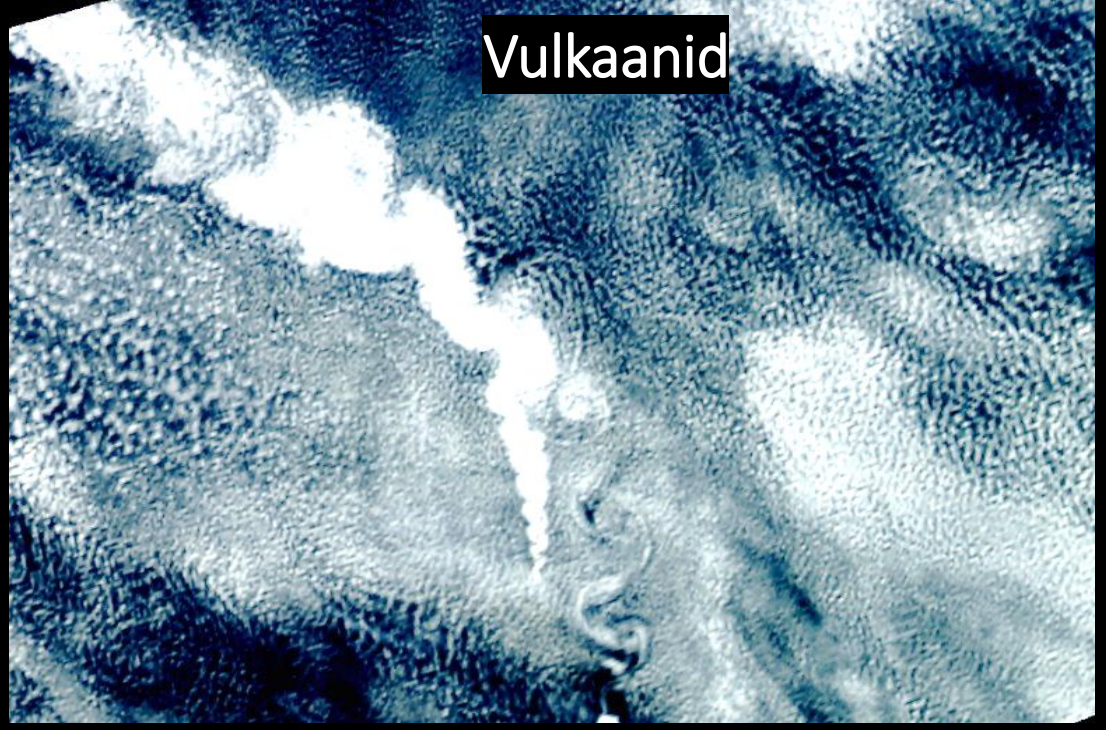
Southern Cross Ülikool

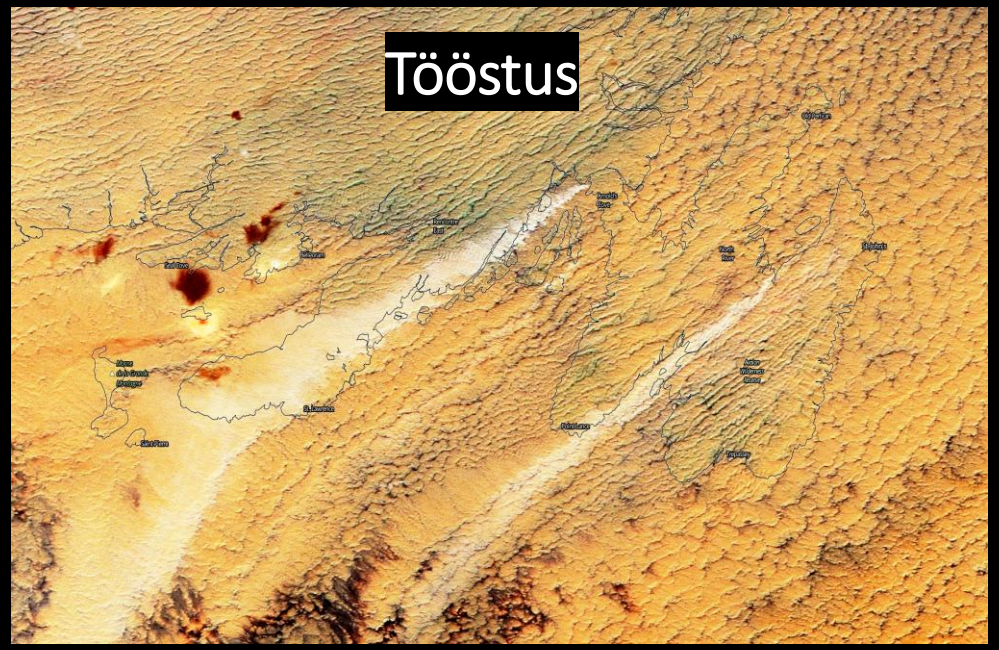
Loomulikud eksperimendid õhusaasteosakeste mõjust pilvedele



Toll jt. 2017 *GRL*; Toll jt. 2019 *Nature*; Trofimov jt. 2020 *JGR*; Christensen jt. 2021 *ACP;* Rahu jt. 2022 *JGR*; Trofimov jt. 2022 *JGR*; Toll & Rahu 2023 *JGR*









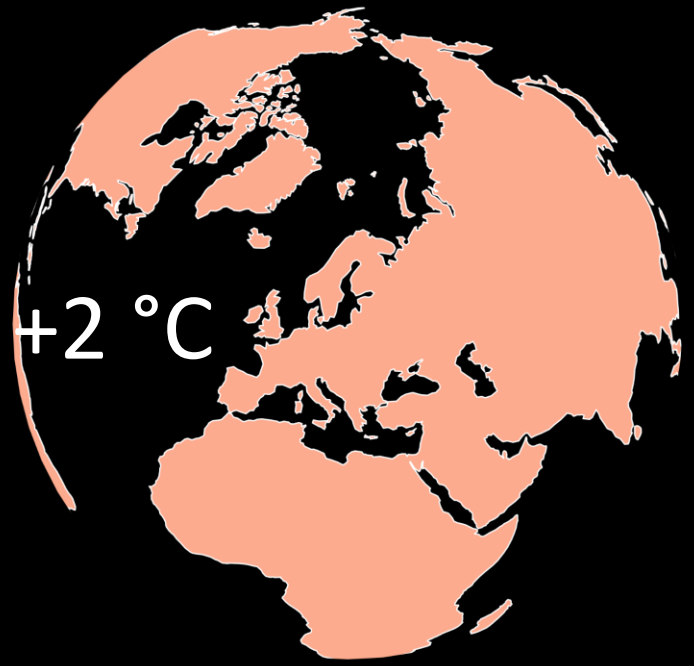
Toll jt. 2017 *GRL*; Toll jt. 2019 *Nature*; Trofimov jt. 2020 *JGR*; Christensen jt. 2021 *ACP;* Rahu jt. 2022 *JGR*; Trofimov jt. 2022 *JGR*; Toll & Rahu 2023 *JGR*

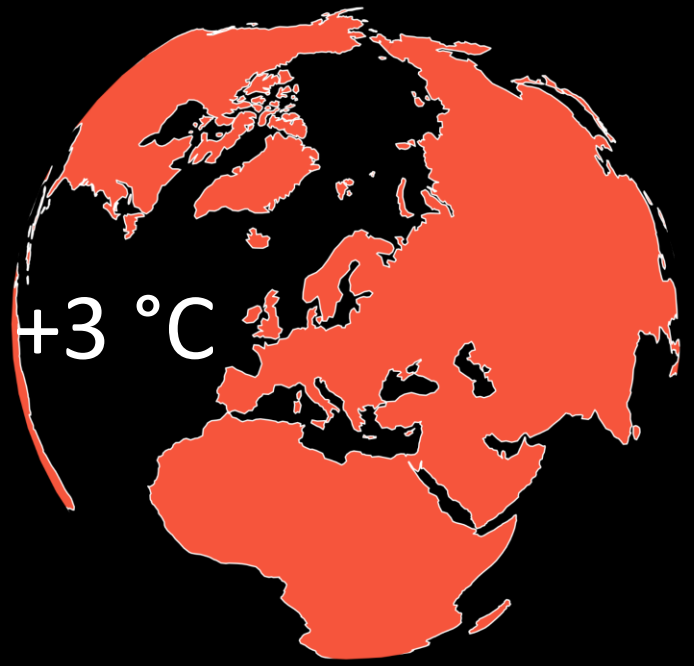
Fossiilkütuste kasutus, mis hoiab globaalse temperatuuri tõusu veel alla 2 °C, võrreldes tööstuseelsega

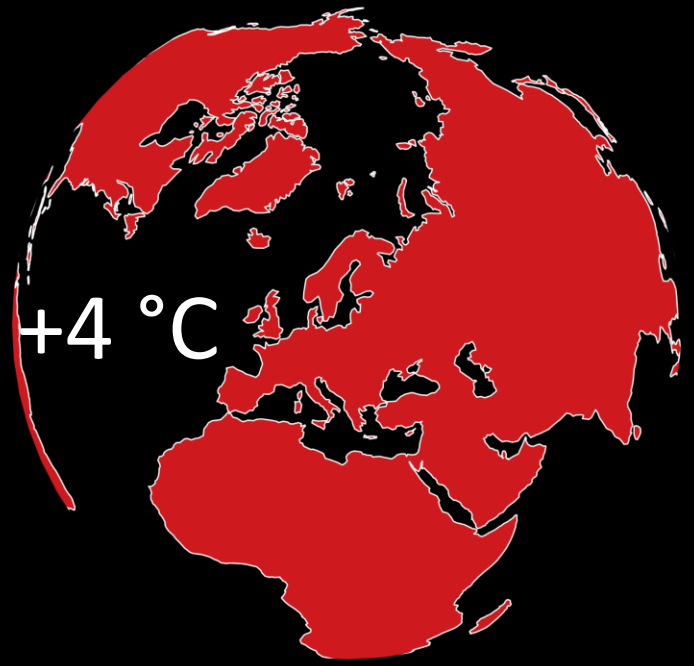




Võimalik uuendus













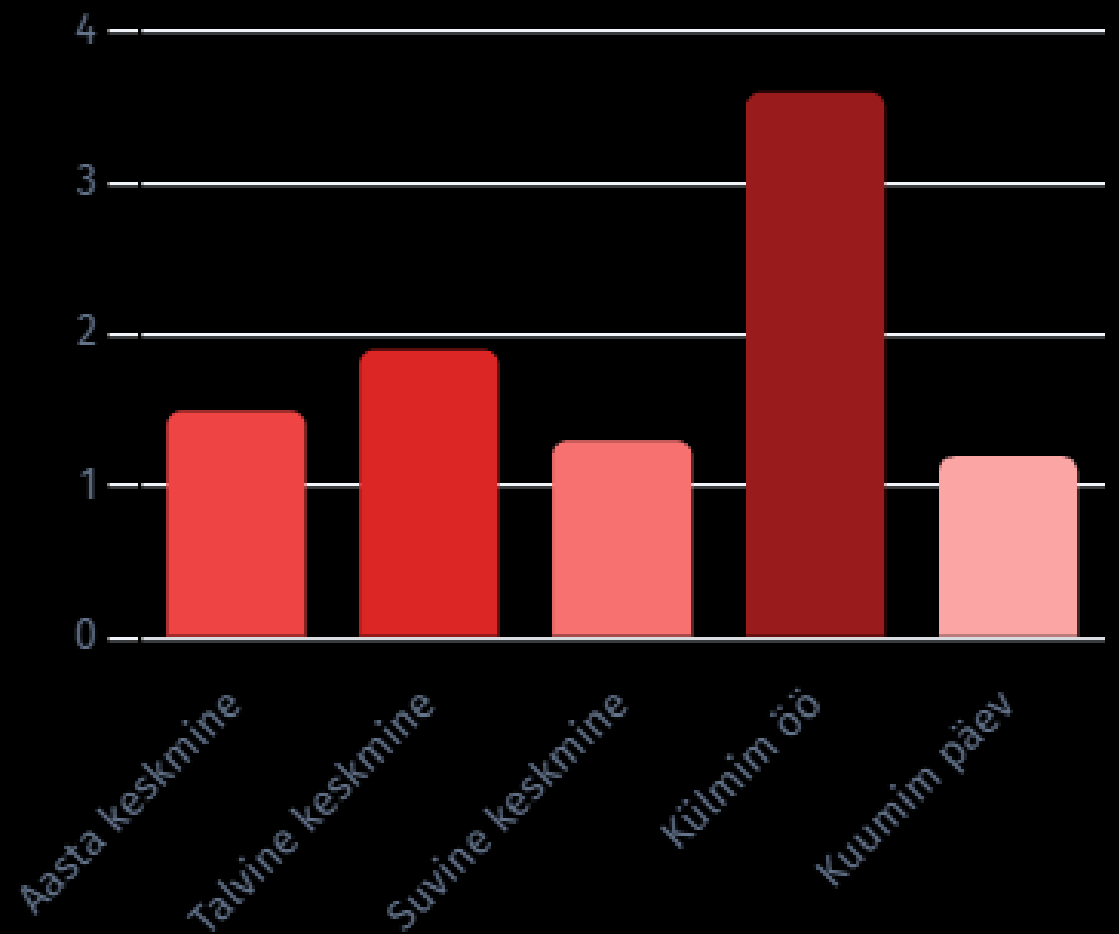
TARTU ÜLIKOOL
kliimauuringute keskus
1632

adaptest
Kliimanutikas Eesti!

Kindlad ja ebakindlad muutused Eesti kliimas

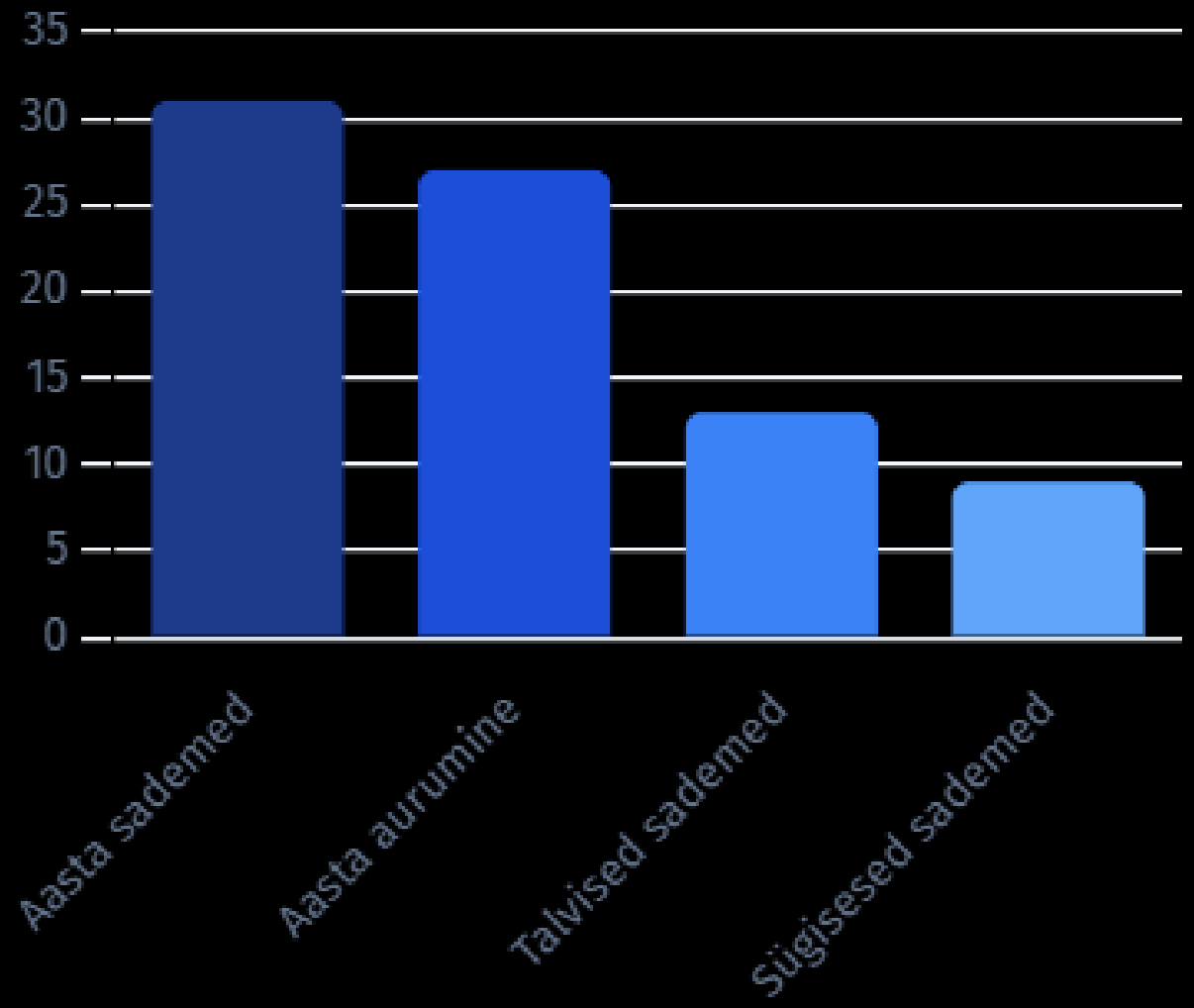
EBAKINDEL → KINDEL

Muutused suuremastaapses tsirkulatsioonis Tsüklonaalsuse kasv Muutused tuulisuses Muutused äikesetormides Muutused pilvisuses Muutused päikesekiirguse hulgas	Mereveetaseme tõus Eesti rannikul Tugevamad rannikuüleujutused Põuasuse kasv	Rohkem sademeid	Temperatuuri tõus Tugevamad kuumalained Tugevamad paduvihmad Lühem lumeperiood Vähem merejääd Nõrgemad külmalained Tugevam aurumine



Erinevate temperatuuride muutus Eestis (°C) iga kraadi globaalse soojenemisega

Jakobson jt. 2026 *BER*



Sajusummade ja aurumise muutus Eestis (mm) iga kraadi globaalse soojenemisega

Jakobson jt. 2026 *BER*

Kokkuvõtlikud teabelehed Eesti kliima muutustest



kliima.ut.ee lifeadaptest.ee

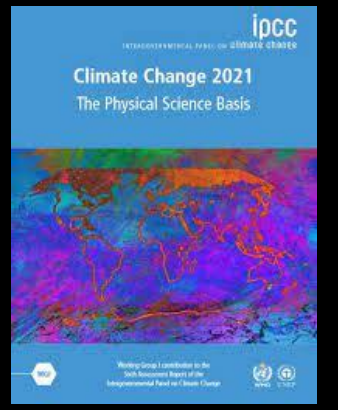
Iceland Liechtenstein Norway grants

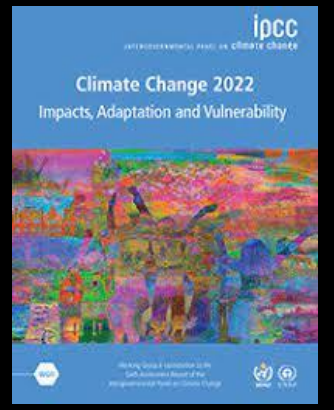
Haridusprojekt KLIIMATEADLIK:

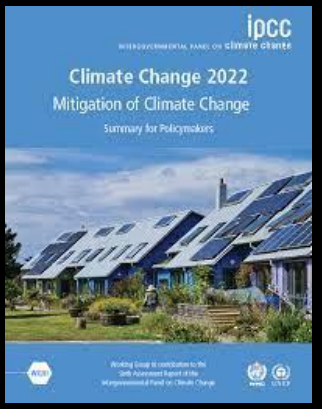
Eesti ühiskonna kliimateadlikkuse suurendamine süsteemse kliimahariduse kaudu kõigil haridusastmetel

Fookusmaterjal „Kliimamuutuse ABC“

A Põhjused
B Mõjud
C Lahendused





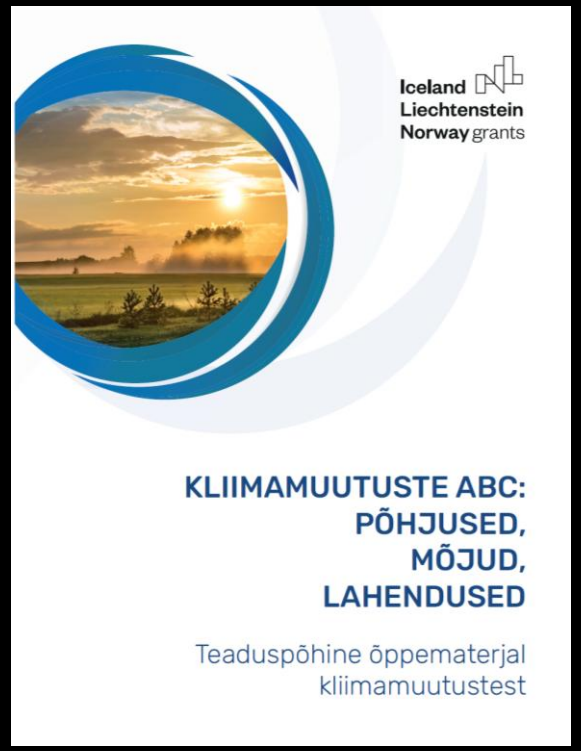


Partnerid:
Tartu Ülikool
Tallinna Ülikool
Eesti Maaülikool
Bergeni Ülikooli loodusmuuseum

kliimatarkused.ut.ee/kliimamuutuste-abc kliimateadlik.ut.ee

ipcc.ch/reports

Kliimamuutuste ABC põhisõnumid



- Kliima soojeneb
- Soojenemine on inimtekkeline
- Kliimamuutused kahjustavad loodust ja inimühiskonda
- Soojenemise pidurdamiseks tuleb laiaulatuslikult vähendada kasvuhoonegaaside heitkogust
- Kliimamuutustega tuleb ka kohaneda

kliimatarkused.ut.ee/kliimamuutuste-abc

Mõtteid kliimamuutuste hariduse arendamiseks

- Süsteemsus ja teaduspõhisus
- Õppematerjalid (nt. kliimatarkused.ut.ee)
- Koostöövõrgustikud
- Täiendkoolitused, mikrokraad?
- Eesti-põhised näited ja kliimaandmed