



# Arktilised aerosoolid

Arktika uuringute uurija-professor  
**Heikki Junninen**

Keskkonnafüüsika labor  
Füüsika instituut  
Tartu Ülikool

Eesti teaduste akadeemia uurija-professorite  
konverents 2023



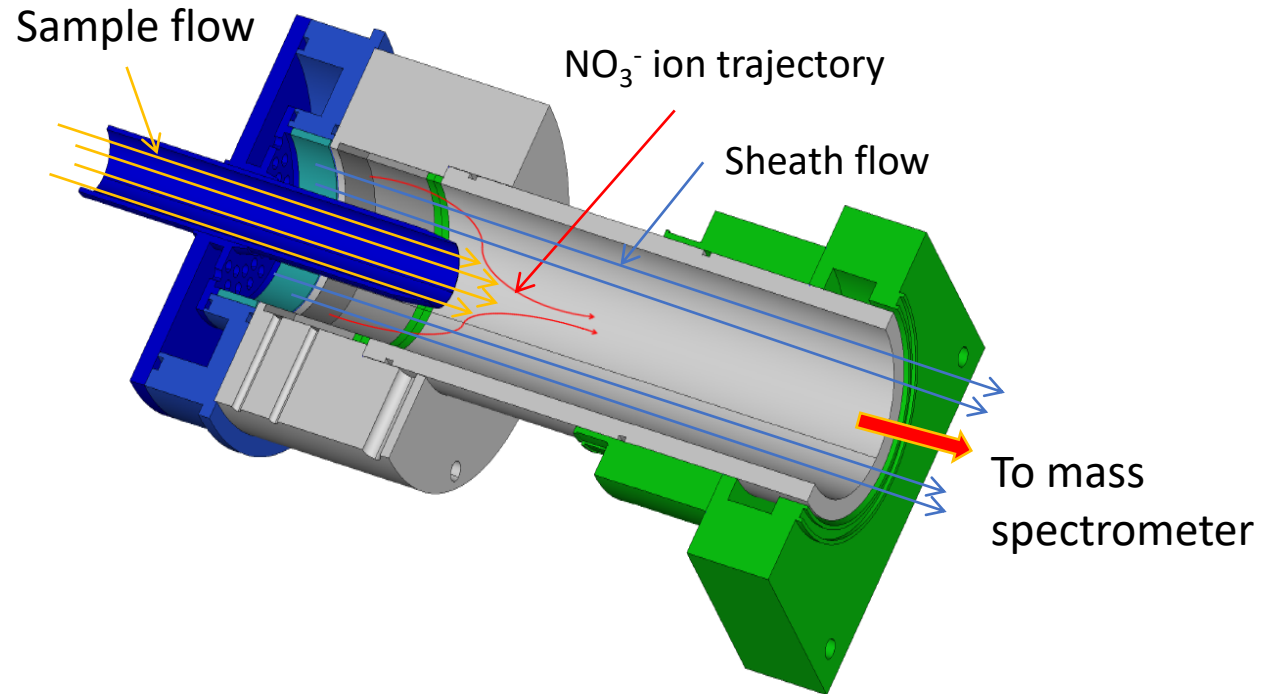
# Projekti eesmärgid

1) Uurida atmosfääri **aerosooliosakeste tekkeprotsesse ja keemilist eripära Arktikas** ja võrrelda seda boreaalses ja hemi-boreaalses piirkonnas tehtud vaatlustega.

2) **Arendada metoodika bioaerosooli kogumiseks ja määrata Arktikas aerosoolset levivad seeneliigid** ja käivitada pikaajalised mõõtmised Arktikas (nt. NyÅlesund jaamas Teravmägedel).



# Keemilise laaduriga lennuaja massispektromeeter



© 2017 www.lifon.com

200ms charging time  
Realtime sensitivity for S, I, Cl, acidic compounds





Koostööjaamad:

Villum Station Nord, Gröönimaa (Taani)

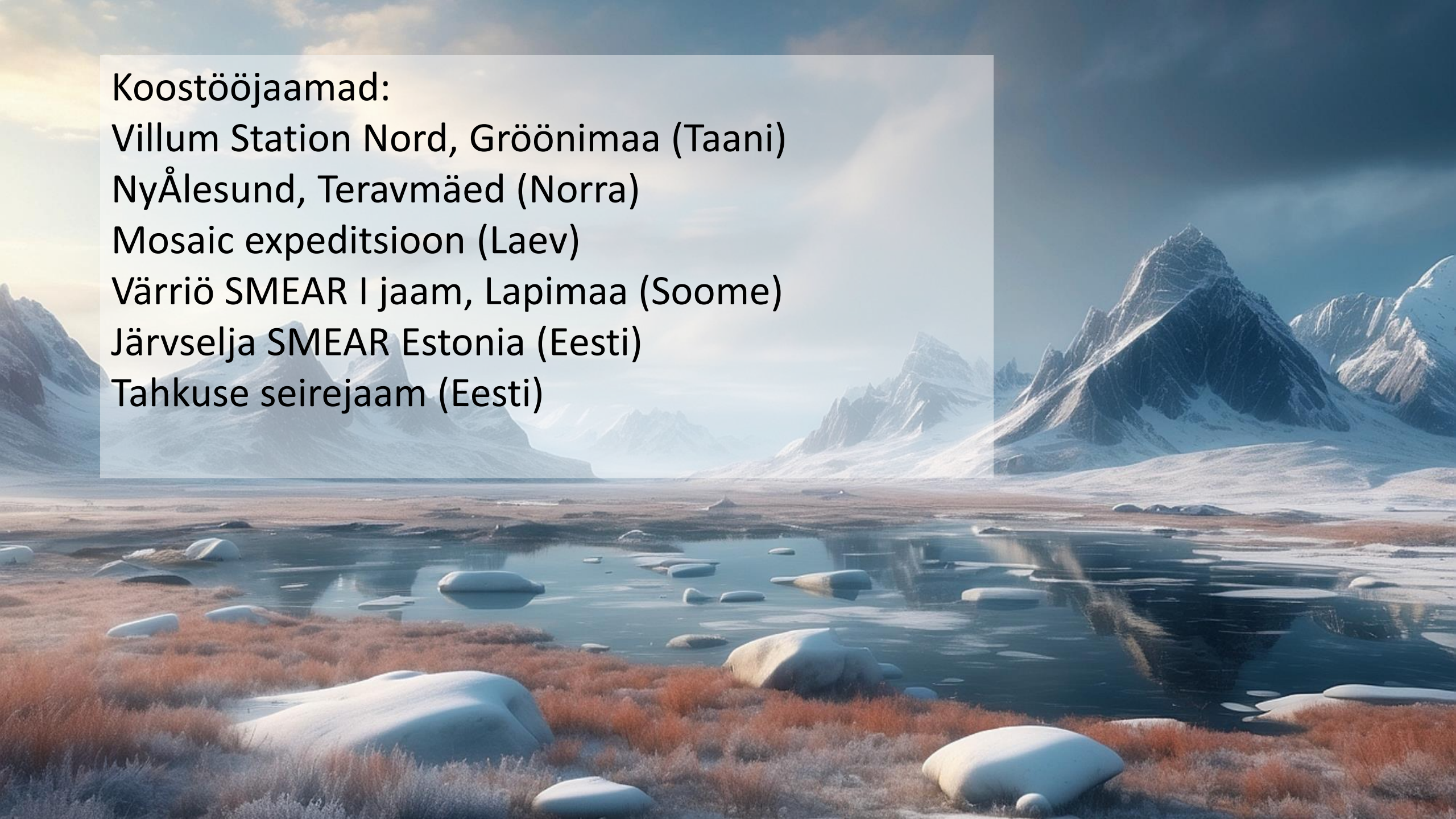
NyÅlesund, Teravmäed (Norra)

Mosaic ekspeditsioon (Laev)

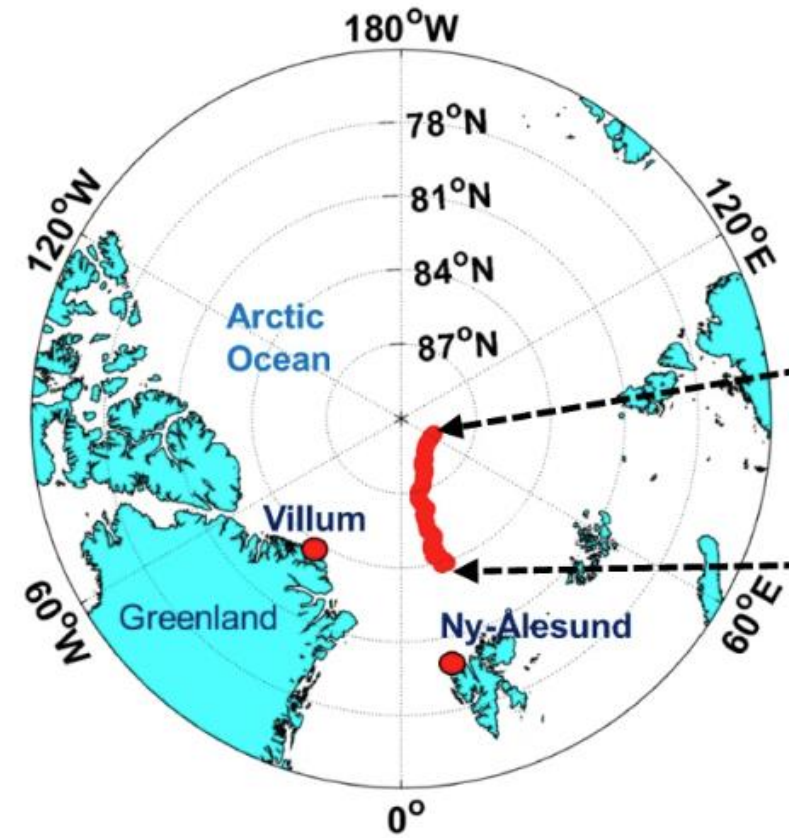
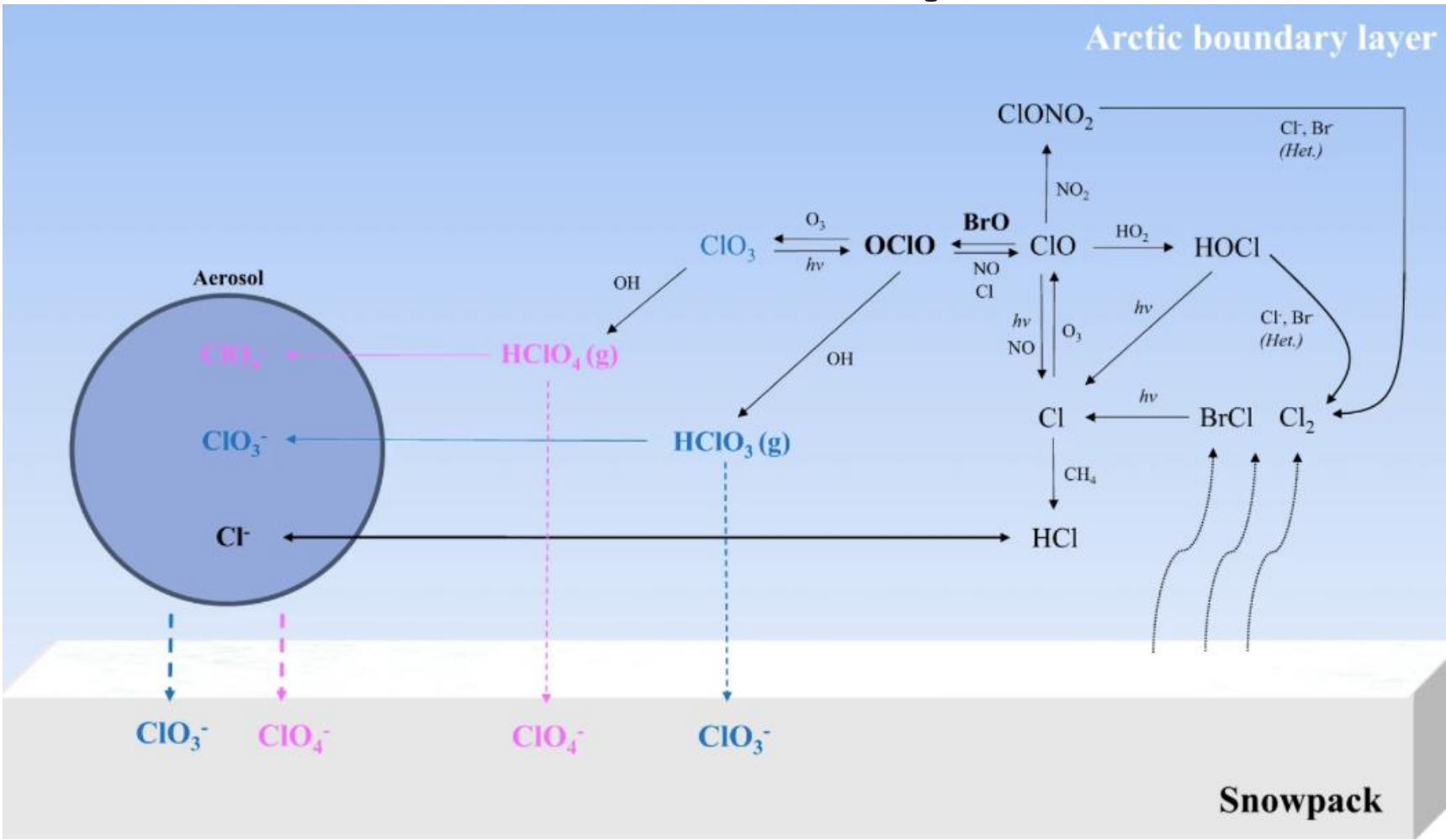
Värriõ SMEAR I jaam, Lapimaa (Soome)

Järvelja SMEAR Estonia (Eesti)

Tahkuse seirejaam (Eesti)



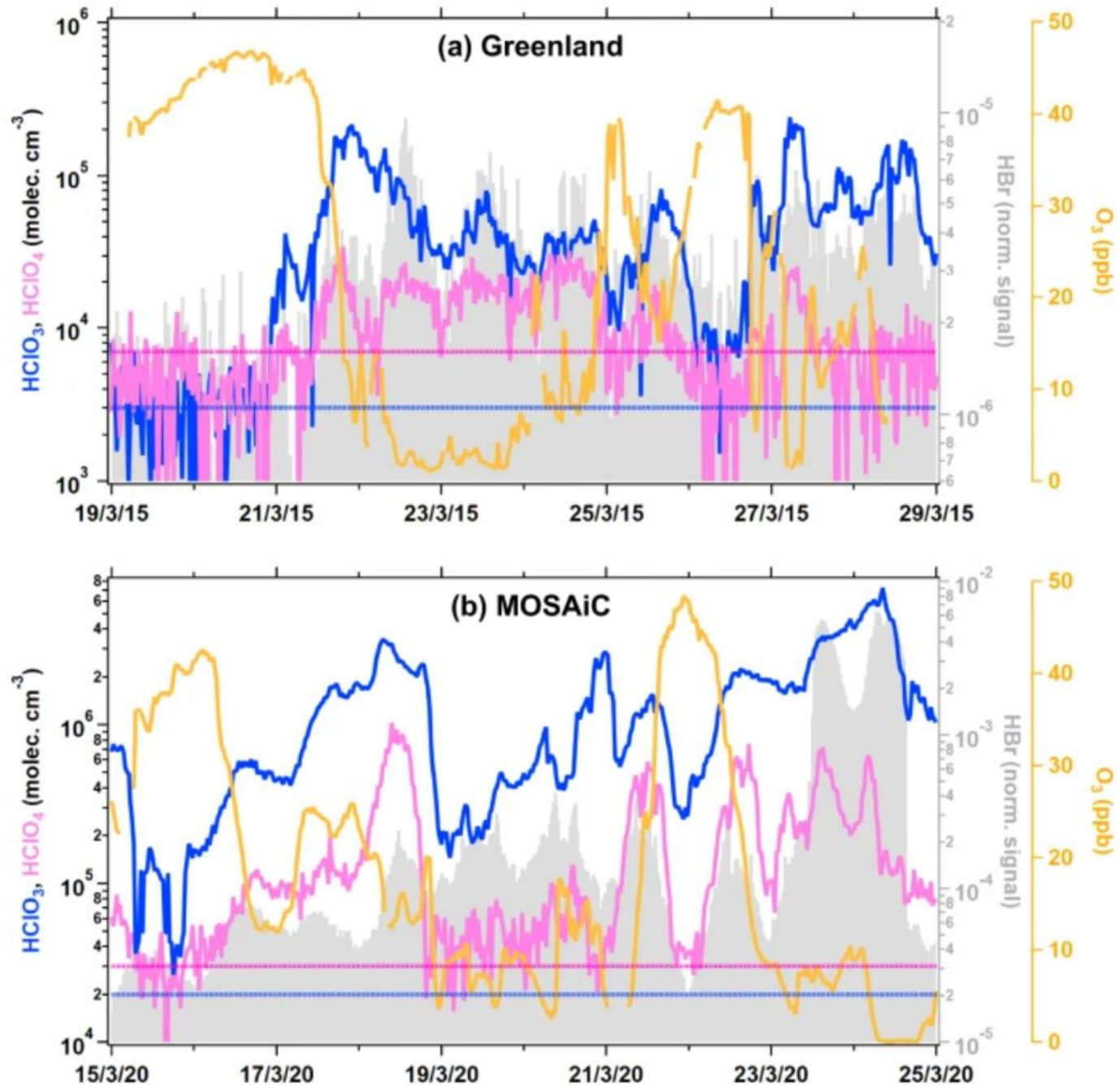
# Widespread detection of chlorine oxyacids in the Arctic atmosphere



Tham, Y.J., Sarnela, N., Iyer, S. *et al.* Widespread detection of chlorine oxyacids in the Arctic atmosphere. *Nature Commun* **14**, 1769 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37387-y>



**Fig. 2: Relationships between  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{O}_3$ , and bromine chemistry.**

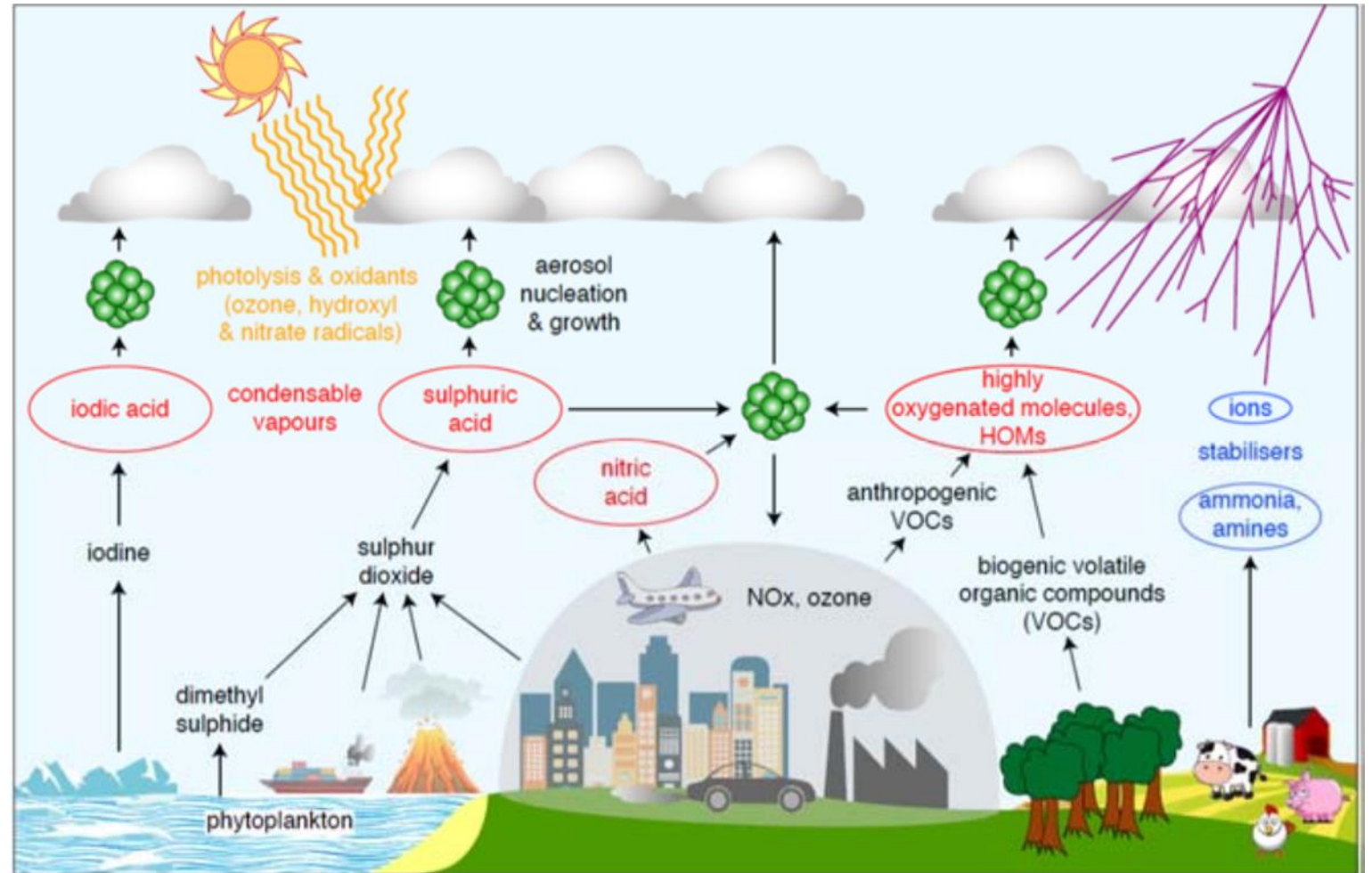


Atmosfääri  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$   
 $\text{HBr}$  ja  $\text{O}_3$   
konsentratsioonid

Tham, Y.J., Sarnela, N., Iyer, S. *et al.* Widespread detection of chlorine oxyacids in the Arctic atmosphere. *Nature Commun* **14**, 1769 (2023).  
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-37387-y>

## Research questions for **Arctic runs** in CERN CLOUD experiment

1. What is controlling NPF rates in different parts of the Arctic and in different seasons?
2. How is NPF in polar regions expected to change in future with increasing temperature? Do we expect the NPF rates to decrease (due to less pollution and higher temperatures) or increase (due to increasing iodine and volatile organic compounds)?
3. Can secondary particles from polar NPF act as ice nucleating particles?
4. Can secondary particles from polar NPF act as ice nucleating particles?
5. What is the role of ions in the Arctic?



CERN CLOUD koostöö

Kliimauuringud  
laboritingimustes



# Bioaerosoolid arktikas

Seente aerosoolne levik

Liikide ränne

Kliimamuutusega kaasnevad muudatused

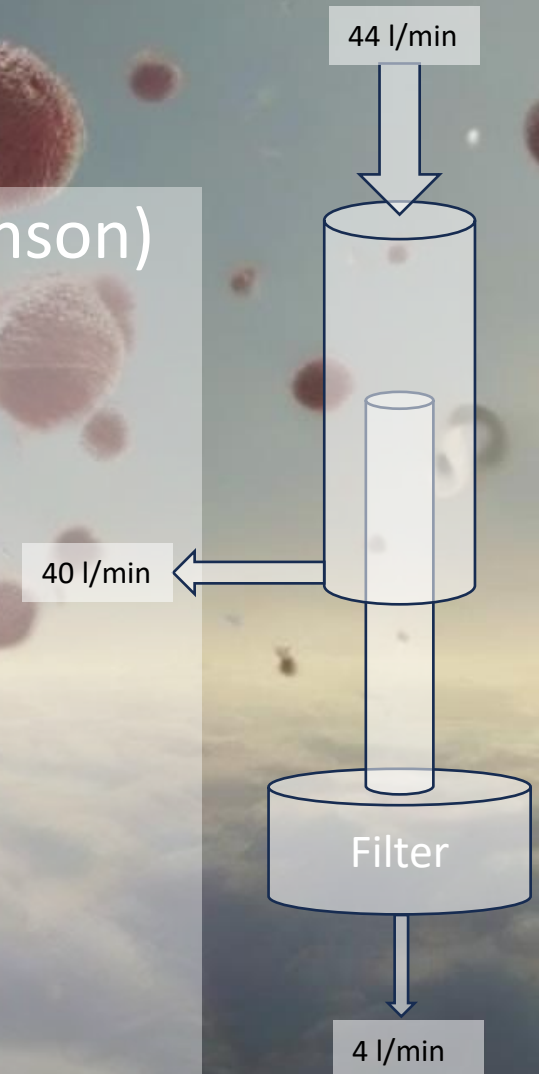
Käivitada pikaajalised mõõtmised





# Bioaerosoolikoguja arendus

- COVID19 proovi kogumine siseruumidest (koostöös T. Tenson)
- Aastaringne bioaerosooli kogumine Järvelja ürgmetsas
- Bioaerosooli kogumine Arktilises mõõtejaamas
  - NyÅlesund
- Aktiivne voolude reguleerimine, hoiatused



# Aerosoolikoguja tööparameetrite reaalaajas jälgimine

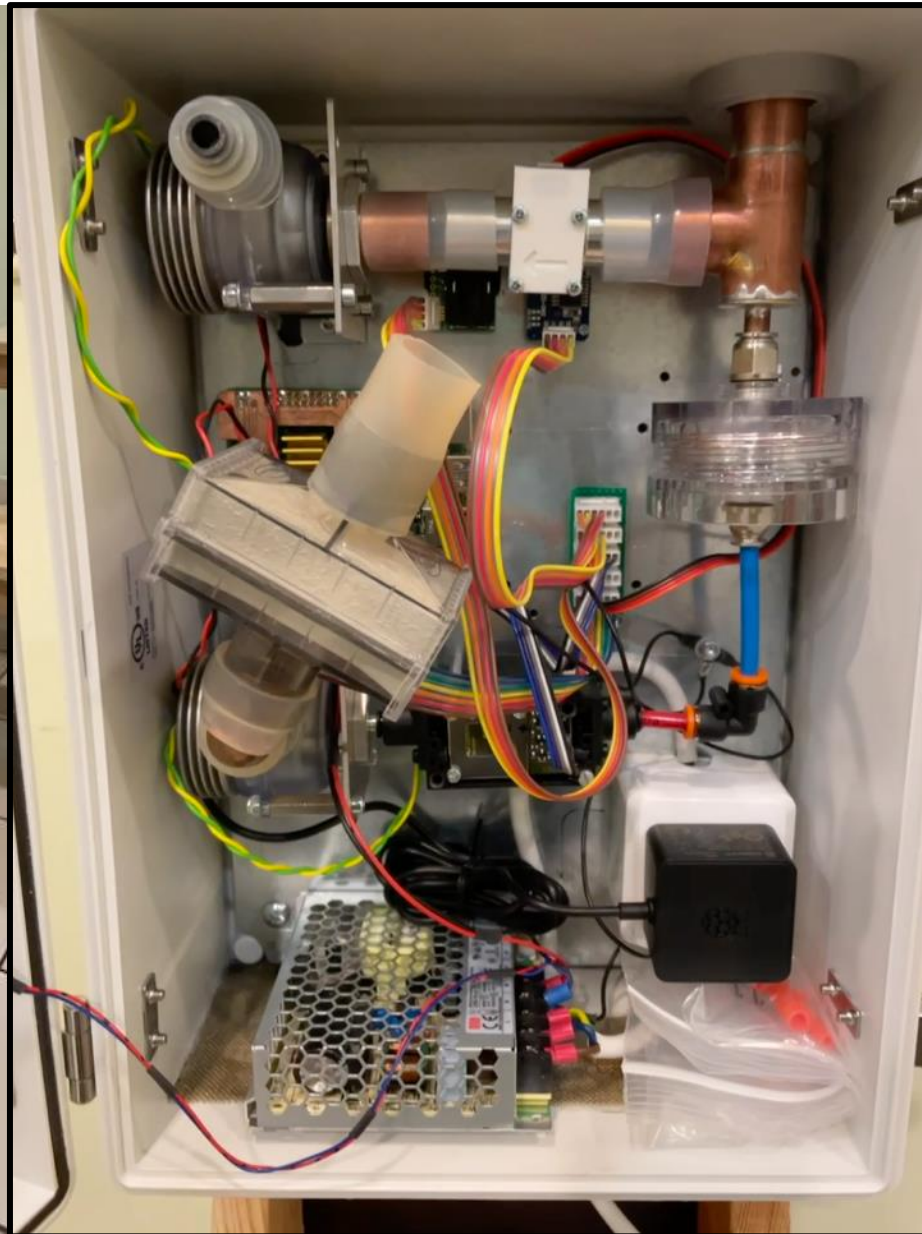




# Bioaerosooli koguja

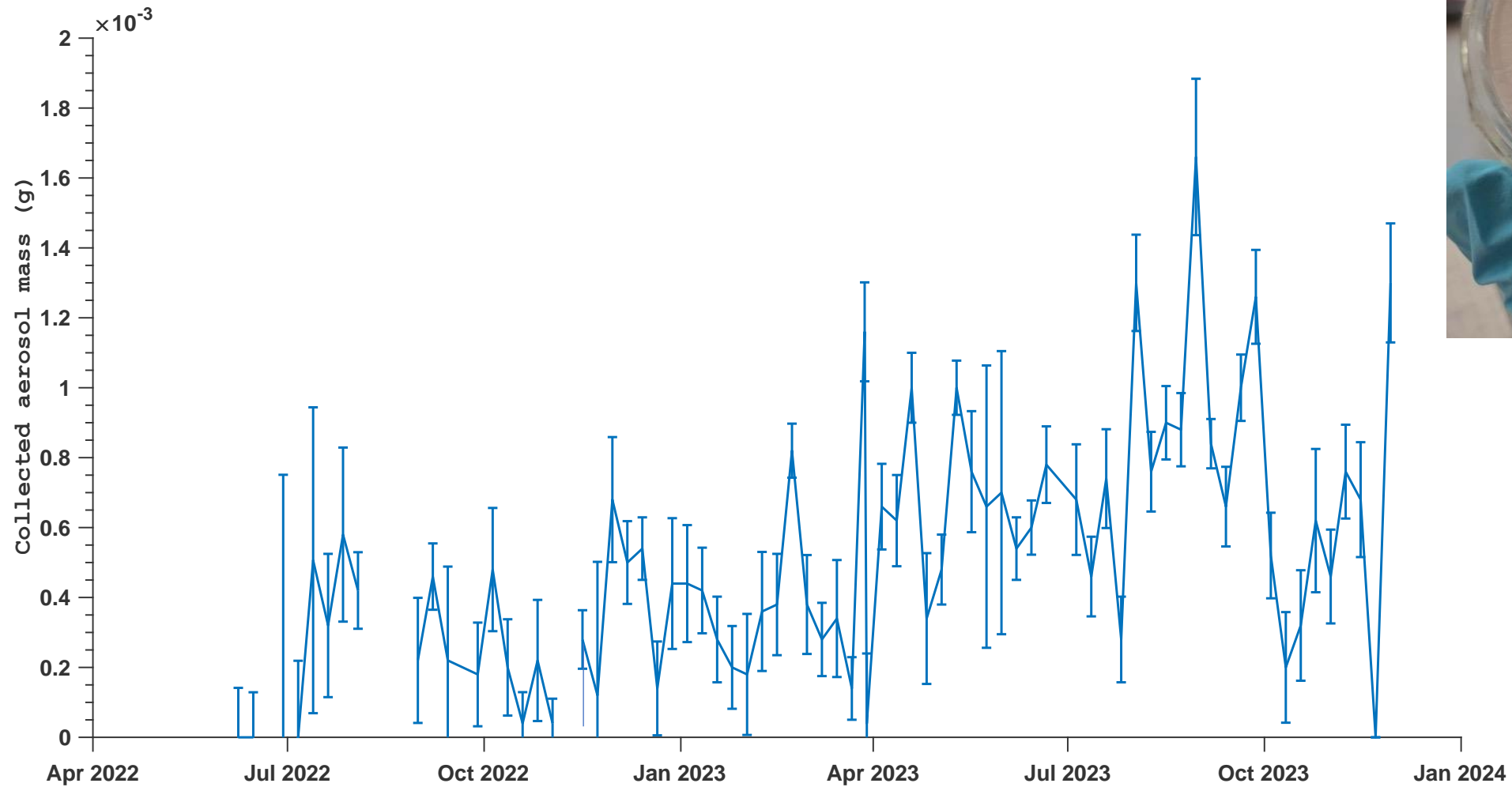


Tartu Waldorf Gümnaasiumis



Järvelja SMEAR jaamas

# Bioaerosooli proovid Järvselja SMEAR jaamas





# Taotlus jaama ja tehniku kasutamiseks

## Zeppelin

Märts – Mai 2024

Nädalase bioaerosooli proovid Stokholmi Ülikool

Osakeste tekke uuringud Helsinki Ülikool





# GreenFeedBack – HOP-ON taotlus


The exchange of GHGs between the atmosphere and the northern oceans and coastal areas, as well as Arctic and Subarctic terrestrial ecosystems, are very sensitive to temperature changes due to the melting of sea ice and glaciers, thawing of permafrost, and changes in snow cover. Over the past 100 years, the surface ocean has warmed by more than 0.7°C on average. This warming is enhanced at high latitudes in the northern hemisphere, and future warming is projected to be strongest in these regions.

A dark, teal-toned image of a dense forest of evergreen trees, serving as a background for the footer text.

GREENFEEDBACK

GREENHOUSE GAS FLUXES AND EARTH SYSTEM FEEDBACKS





**ABS: Atmosphere-Biosphere studies**  
Põhjamaine koostöö kliima-alase  
kõrghariduse arendamiseks  
Kursused, suvekoolid  
Ühisõppekavad

Täna tähelepanu eest!

Meeskond:

K. Runnel

S. Mirme

Keskkonnafüüsika Labor

Koostöö:

CERN CLOUD

Helsinki Ülikool

Stocholmi Ülikool

Aarhushi Ülikool

Eesti Teaduste Akadeemia

Pildid:

Leonardo.ai





