

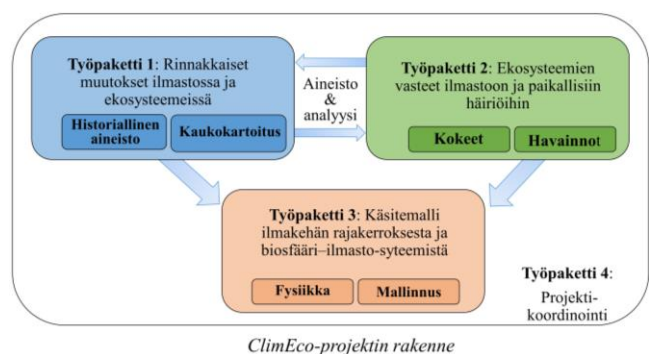


Arktisten ekosysteemien vasteet ja sopeutuminen ilmaston muutokseen: mekanismit, reitit ja laikuittaisuus (ClimEco)

Arktisen alueen voimakas lämpeneminen ja ekosysteemien suuret muutokset ilmaston lämmetessä tunnetaan jo melko hyvin. Ilmastonmuutoksen seuraukset arktisten ekosysteemien toiminnassa (esim. lajistossa ja tuottavuudessa) muuttavat energiataseita sekä ilmaston kannalta tärkeiden kaasujen virtoja ilmakehän ja ekosysteemien välillä, ja siten vaikuttavat globaaliin ilmastoon. Pienessä skaalassa lämpeneminen ja erityisesti se miten ekosysteemien muutokset vaikuttavat mikroilmastoon ymmärretään kuitenkin vielä huonosti. ClimEco-projektin tavoitteena on selvittää ja kvantifioida planetaarisen rajakerroksen, mikroilmaston, maanpinnan ominaisuuksien sekä kasvi-ilmakehä-vuorovaikutusten keskeisiä takaisinkytkentöjä.

ClimEco-projektin tavoitteet ovat:

1. Määrittää rinnakkaisia käynnissä olevia ilmaston ja ekosysteemien muutoksia Pohjois-Suomessa ja Luoteis-Siperiassa (Työpaketti 1).
2. Tunnistaa miten arktiset ekosysteemit muuttuvat ilmaston ja maankäytön muuttuessa, hyödyntäen maastohavaintoja ja -kokeita erilaisissa ekosysteemeissä (suot, tundra, metsä, ikeroutaiset ja -roudattomat alueet) (Työpaketti 2).
3. Edistää arktisen rajakerroksen laskennan ja arktisten ekosysteemien sekä ilmakehän välisen lämpö/vesivuon ymmärrystä luomalla käsitteitä ja metodeja biosfääri-ilmakehävuorovaikutusten ennustamista varten (Työpaketti 3).



Tavoitteen 1 toteutumiseksi:

- Kerätään ja analysoidaan paikallista ilmasto- ja ekosysteemiaineistoa arktisilta ja subarktisilta tutkimusasemilta pohjois-Venäjältä (Nadymista, Marre-Salesta ja Tikistä) sekä Suomesta (Pallakselta, Sodankylästä ja Värriöstä).
- Tutkitaan pintalämpötilan heterogeenisyyttä ja mikroilmaston yhteyttä ekosysteemien tuottavuuteen käyttäen kaukokartoitusaineistoa MODIS- ja LandsAT8-satelliiteista.
- Analysoidaan ilmastollisten ja maanpinnan muutosten välisiä yhteyksiä.

Tavoitteen 2 toteutumiseksi:

- Tehdään kasvillisuusanalyysyjä (kasvipeitteisyys ja lajistokoostumus) joiden avulla tunnistetaan toiminnallisia kasvillisuustyyppisiä erilaisilla kasvupaikoilla
- Arvioidaan ekosysteemien aine ja energiavirtoja ja niiden sopeutumista paikallisilmastoon
- Selvitetään maankäytön muutosten ja lämpenemisen (n. 2°C) vaikutuksia arktisiin ekosysteemeihin kokeellisesti.

Tavoitteen 3 toteutumiseksi:

- Luodaan uusi viitekehys pintakerroksen turbulenssin parametrisoimiseksi ilmakehän kerroksissa.
- Kehitetään liikemäärän rosoisuusparametrille ja skalaarisuureille muotoilu, joka ottaa huomioon tuulennopeuden ja staattisen stabiilisuuden.
- Parannetaan maanpinnan energia- ja ainevirtojen laskentaa erityisesti valituissa arktisissa ekosysteemeissä.

- Kvantifioidaan turbulenttien lämpö- ja energiavirtojen ositteita (Bowen ratio) ja parannetaan ymmärrystä lämpimien mikroilmastojen vaikutuksista ekosysteemeihin.
- Liitetään uusi vuolaskentakaavio Enviro-HIRLAM-malliin ja tehdään kokeita mikroilmaston herkkyydestä ekosysteemien muutoksiin.

ClimEco-projekti on poikkitieteellinen konsortio Helsingin yliopiston, Ilmatieteen laitoksen ja Tyumenin yliopiston (Venäjä) välillä. Projekti yhdistää ilmastonmuutoksen fysiikkaa, ekologiaa ja biogeokemiaa. Projektissa kvantifioidaan merkittävimmät ekosysteemien ja ilmakehän väliset takaisinkytkennät ja siten mahdollistetaan saumaton biosfääri–ilmasto-mallintaminen ja ekosysteemien tilan ennustaminen tulevaisuuden lämpenevässä arktisessa ilmastossa. Projektissa hyödynnetään ekofysiologiaa ja mikrometeorologisia analyysejä, satelliitti- ja maastohavaintoja, historiallista aineistoa sekä numeerisen mallintamisen keinoja.

Lisätietoja:

Jaana Bäck, Helsingin yliopisto (jaana.back@helsinki.fi)

Sergej Zilitinkevich, Ilmatieteen laitos