

## Ensimmäiset askeleet arktisen alueen typpioksiduulitaseen määrittämiseksi (NOCA)



Arktisen maaperän valtavan hiilivarannon merkittävä rooli ilmastonmuutoksen etenemisen kannalta on jo hyvin tiedossa, mutta arktisiin maihin sitoutuneen typen ja ilmaston välisiä vuorovaikutuksia tunnetaan heikosti. Ilmaston lämpenemisen ja ikiroudan sulamisen myötä osa arktisten maiden typpivarannosta on vaarassa vapautua ilmakehään typpioksiduulina ( $N_2O$ ), joka on voimakas kasvihuonekaasu. Karttuvan todistusaineiston mukaan näin on jo tapahtumassa.

NOCA-projektissa arktisten maaekosysteemien  $N_2O$ -päästöjä ja maaperän  $N_2O$ -pitoisuuksia selvitetään ensimmäistä kertaa laaja-alaisesti kautta arktisen alueen. Tavoitteena on tuottaa ensimmäinen arvio koko arktisen alueen yhteenlasketusta  $N_2O$ -päästöstä, jota vasten voidaan havaita päästöissä tapahtuvia muutoksia ja jota voidaan myös verrata arktisen alueen hiilidioksidi- ( $CO_2$ ) ja metaanipäästöihin ( $CH_4$ ). Typpioksiduulivuota mitataan useilla tutkimusasemilla kautta arktisen alueen hyödyntäen projektin laajaa yhteistyöverkostoa. Tulokset yleistetään asteittain ensin alueelliselle ja lopulta koko arktisen tasolle käyttämällä tässä projektissa syntyviä ja jo olemassa olevia paikkatietoaineistoja. Koska  $N_2O$ -päästöt vaihtelevat erittäin suuresti vain muutamien metrien etäisyyksillä, alueellisten laskelmien pohjaksi tarvitaan erittäin tarkkoja kartta-aineistoja. Näitä aineistoja tuottavat projektin venäläiset yhteistyökumppanit miehittämättömiä ilma-aluksia, drooneja, käyttämällä. Tällä tavoin projekti pyrkii vastaamaan tärkeään kysymykseen siitä, mikä on arktisen maaperän  $N_2O$ -päästöjen merkitys arktisen alueen ja ilmaston välisten vuorovaikutusten kannalta.

Vuonna 2018 suoritettiin NOCA-projektin ensimmäinen kenttämittauskausi. Olimme vastaan kaasun- ja maanäytteitä 9:ltä yhteistyökumppanilta eri puolilta arktista aluetta (CNR Arctic Station "Dirigibile Italia", Huippuvuoret; Czech Arctic Station of Josef Svoboda, Huippuvuoret; Toolik Lake, Yhdysvallat; Finse Alpine Research Center, Norja; Tarfala Research Station, Ruotsi; Kilpisjärven biologinen asema; Kevon tutkimusasema; kolme kanadalaista tundra-aluetta; palsasoita Suomen Lapissa). Kaasunäytteistä on määritetty  $N_2O$ :n ja muiden kasvihuonekaasujen pitoisuudet ja maanäytteistä ravinnepitoisuudet ym. maaperän ominaisuudet. Aineiston analysointi on käynnissä. Näytteenotto arktisilla asemilla järjestettiin hyödyntämällä INTERACT-verkoston Remote Access-ohjelmaa. Yhteistyökumppanit saivat meiltä välineet ja yksityiskohtaiset ohjeet kaasun- ja maanäytteiden ottamiseksi  $N_2O$ -päästön estimointia varten diffuusiogradienttimenetelmällä. Teimme myös kenttämittauskampanjat NOCA-projektin intensiivisille tutkimusalueille: kahdelle venäläiselle suoalueelle (Seida, Rogovaya) sekä lukuisille palsasoille Suomen Lapissa. Päättävänä oli kerätä aineistoa  $N_2O$ -päästöjen alueellisesta vaihtelusta ja sitä selittävistä tekijöistä.

Vuonna 2019 jatkamme kenttänäytteenottoa yhteistyökumppaneiden avulla (Kanada, Länsi-Venäjä, Suomen Lappi) ja tekemällä intensiivisen mittauskampanjan Lena-joen deltalle, Koillis-Siperiaan. Tänä vuonna työskentelemme tiiviisti venäläisten partnereidemme kanssa  $N_2O$ -päästöjen ja -nielujen alueelliseksi yleistämiseksi käyttämällä droni-kuvannusta ja GIS-kartoitusta. Kartoituksen tueksi kerätään maastotutkimuksissa tarkkaa tietoa mittausalueiden kasvillisuudesta ja maaperästä.

### Lisätietoja:

Christina Biasi, Itä-Suomen yliopisto (Christina.biasi@uef.fi)