Lisa 1

KINNITATUD

juhatuse 19. detsembri 2012. a

käskkirjaga nr 1-1.4/12/61

**PROGRAMMI KESTA TEADUS- JA ARENDUSTÖÖ TOETUSE KASUTAMISE AASTAARUANNE**

|  |  |
| --- | --- |
| **I ÜLDANDMED** | |
| **Tegevuse nimi** | |
| Keskkonnakaitse ja -tehnoloogia valdkonnaga seotud Eesti teaduse teekaardi infrastruktuuri objektidega | |
| **Alltegevuse pealkiri** | |
| Eesti Keskkonnaobservatooriumi biosfääri ja atmosfääri alane teadus- ja arendustegevus (BioAtmos) | |
| **Alltegevuse kestus, alg- ja lõppkuupäev** | **Aruande periood, tegevuste algus- ja lõppkuupäev; kestus kuudes** |
| 01.01.12- 31.12.2014 | 2013 aasta, 01.01.13- 31.12.2013, 12 kuud |
| **Teadus- ja arendustegevuse toetuse saaja nimi (juhtpartner)** | |
| Tartu Ülikool | |
| **Koostööpartnerite nimed** | |
| Eesti Maaülikool; Tartu Observatoorium | |

**II TEGEVUSTE ELLUVIIMINE JA EELARVE KASUTAMINE\***

1. Aasta jooksul tehtud tööd:
   1. Sõnastage aruandeperioodi eesmärk, mille saavutamiseks olid tegevused suunatud.

2013. aasta olid peamised eesmärgid:

1. mõõtmiste jätkamine kõikidel KKOBS raames arendatud infrastruktuuri objektidel, kasutades selleks juba olemasolevat aparatuuri ja KKOBSi projekti raames hangitavaid uusi seadmeid.;
2. uute püsialade rajamine SMEAR jaama lähistele;
3. meteoroloogiliste mõõtmiste käivitamine Valgjärve TV mastis erinevatel kõrgustel maapinnast;
4. spektraalse kiiritustiheduse mõõteaparatuuri testimine ja parameetrite uurimine Tartu Observatooriumi optilise radiomeetria laboris. Ettevalmistused laboris seadmete kalibreerimiseks. Spektraalse kiiritustiheduse mõõtmine Järvseljal vegetatsiooniperioodi jooksul.
5. metsade spektraalse peegeldusteguri mõõtmiste läbiviimine
6. autopiloodiga mudelhelikopteri testimine, integreerimine mõõteaparatuuriga, välimõõtmiste sooritamine
7. keskkonna fooniandmete monitooring uue põlvkonna sensoritega. Ökofüsioloogilised mõõtmised sh lehestiku gaasivahetuse sünkroonne mõõtmine võrsekambritega erineva niisutusrežiimiga töötlustes.
8. FAHM uues laborihoones valguse eri spektriosade mõju uurimine taimede õhulõhede juhtivusele.
9. taimestiku bioproduktsiooni mõõtmine, lämmastiku netomineralisatsioonikatse läbiviimine nii hübriidhaava kui ka arukase katsevariantides, juureuuringud minirisotronidega.
10. katsesüsteemide modifitseerimine vastavalt puude kõrgusele, taime-, mulla- ja risosfääriproovide kogumine ja analüüsiks ettevalmistamine, mulla nõrgveevoogude ja toitainete leostumise hindamine;
11. mullahingamise mõõtmine erinevatel meetoditel ja CH4 ja N2O voogude ning meteoparameetrite mõõtmiste jätkamine kõigil vaatlusaladel: Soontagal, Agalis, FAHM, Lavassaare;
12. automaatkamber süsteemi testimine Liispõllu uurimisalal;
13. Aerodyne N2O analüsaatori testimine ja installeerimine Agali uurimisalale;
14. ökosüsteemide produktsiooni hindamine;
15. andmete verifitseerimine ja andmeanalüüs, mudelite edasiarendamine, tulemustest teavitamine rahvusvahelistel nõupidamistel.
    1. Kirjeldage tegevusi vastavalt 2013. a tegevuskavale, esitage saavutatud tulemused (sh võrdlus alltegevuse alguse lähtetasemete ning indikaatoritega) ning tooge välja kõrvalekalded tegevuste, ajakava ja tulemuste lõikes koos põhjenduste ja selgitustega.

**SMEAR koos Valgjärve masti mõõtmistega**

*Aerosoolide ja aeroioonide mõõtmised*

2013. aastal jätkusid aastaringselt pidevad ööpäevaringsed (5 min intervalliga) aerosoolide ja aeroioonide suurusjaotuste, kasvuhoonegaaside (1sek intervalliga) ja meteoroloogiliste parameetrite (õhurõhk, niiskus ja temperatuur; 5 min intervalliga) mõõtmised Järvseljal Liispõllu mõõtmispunktis ja toetavad mõõtmised Tartus, Tahkusel ja Tõraveres. **Hinnang: vastab planeeritud tegevusele.**

Aerosooli mõõtmistega koguti esmakordselt pidev aegrida aerosoolide ja –ioonide kontsentratsioonide aastasest käigust segametsas. Aerosooliandmete analüüs näitas kevadist (märts, aprill, mai esimene dekaad) ja sügisest (september - oktoober) aerosooliosakeste tekkepuhangute (nukleatsiooni-puhangute) sagenemist, mis on sarnane teistes Eesti ja Soome jaamades registreeritud mõõtmistega. Kuidas metsaökosüsteem mõjutab uute osakeste tekkimist, vajab täiendavat selgitamist. **Hinnang: vastab planeeritud tegevusele.**

Aerosooliosakeste päritolu selgitamiseks läbi viidud õhumasside trajektooride analüüs HYSPLIT mudeli (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model) abil näitas, et raskemate, akumulatsioonimoodi aerosooliosakeste (suurusega 100 – 1000 nm) kõrgemad kontsentratsioonid kaasnevad Kesk-Euroopast (lõunakaartest kagust edelani) ja Venemaalt saabuvate kontinentaalsete õhumassidega, mis on selgitatav aerosoolse saaste kaugkandega. Nukleatsioonimoodi osakeste (suurusega 3 –24 nm) tekkepuhangud leidsid aset põhjakaartest saabuvate arktiliste õhumasside sissetungiga. Analüüsi tulemused on saadetud teesidena rahvusvahelisele õhukvaliteedi konverentsile (9th International Conference on Air Quality; vt punkt 4).

Tartus Tähe 4 mõõtepunktis jätkusid klasterioonide ja nano-aerosooli mõõtmised spektromeetritega BSMA, SIGMA ja NAIS, et saada võrreldavat informatsiooni osakeste kontsentratsioonide ja suurusjaotuste erinevuste kohta linna- ja maatingimustes (Järvselja võrrelduna Tartuga). Analüüsiti perioodil 9. aprill kuni 25. juuni 2013 läbi viidud laiendatud eksperimendi tulemusi, mille eesmärgiks oli hinnata klasterioonide bilansivõrrandi põhjal ioonitekke intensiivsust (ionisatsiooni taset) atmosfääris ja neutraalsete osakeste kontsentratsiooni õhus, ja kavandati lahendusi ilmnenud kitsaskohtade lahendamiseks eksperimenditehnikas, täpsustati mõõtmismetoodikat ja teooriat. Eksperimendis osales ka aerosoolispektromeeter EAS, et otseselt mõõta aerosooliosakeste 3nm-10μm suurusjaotust ja hinnata nende poolt põhjustatud klasterioonide kadu. Mõõtmistulemused tekitasid hulga küsimusi, mis vajavad põhjalikumat analüüsi ja eksperimendi kordamist tulevikus. Oluliseks osaks selles töös oli ioonitekke intensiivsuse määramise eksperimendis kasutatavate elektrostaatiliste filtrite tööparameetrite (pinge ja õhukuluga määratud piirliikuvuse) eksperimentaalne määramine. Varem kasutati selleks vaid teoreetilisi hinnanguid. Hulga küsimusi tekitanud eksperimenti on kavas korrata 2014 aasta kevadel parema eksperimentaalse ettevalmistuse baasil. **Hinnang: vastab planeeritud tegevusele.**

Täiustati aerosoolispektromeetrite kalibreerimiseks tarvilikku süsteemi nii suurte kui ka väikeste osakeste piirkonnas. Eesmärk oli muuta süsteem täpsemaks ja töökindlamaks töötamisel osakeste kõrgete kontsentratsioonide juures ja vähendada võimalikke mõõtemääramatusi. Antud teemaga on seotud ka Maris Palo magistritöö, mis valmib eeldatavalt 2014 kevadel. **Hinnang: vastab planeeritud tegevusele.**

*Teiste uuritavate gaaside mõõtmised*

Automaatsed ööpäevaringsed turbulentsete õhuvoogude mõõtmismeetodil CO2 ja H2O mõõtmised (10x sekundis) toimusid Liispõllu jaamas kuni veebruarini 2013. Sama aasta märtsis viidi seadmed edasi uude Agali/Apna alale, mis jääb SMEAR põhijaama jalajälge. Mõõtmised algasid aprill 2013. **Hinnang: vastab planeeritud tegevusele.**

Aruandeaasta jooksul on teostatud kogu 2010-2013 aasta Liispõllu mõõtejaamas turbulentse õhuvoogude mõõtmismeetodil mõõdetud andmete analüüs. Samuti on analüüsitud osooni ja NOX seoseid välgu esinemisega. Viimasel teemal valmis Maris Paju poolt ka samateemaline magistritöö. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Liispõllu jaamas mõõdeti ööpäevaringselt kord sekundis ka erinevate gaaside kontsentratsioone: O3, NO ja NO2 (aprill kuni oktoober); SO2 (juuni kuni oktoober); CH4, CO2, CO ja H2O (aprill kuni oktoober). Käesoleva aasta oktoobris viidi analüsaatorid uude värskelt valminud SMEAR mõõtejaama soojustatud majja, mis võimaldab pidevaid aastaringseid mõõtmisi, kuna seadmed vajavad soojemat töökeskkonda kui 5°C, mida Liispõllu metsamaja ei võimaldanud. Alates novembrist 2013 alustati ka SMEAR 130m masti juures uute KKOB-i raames soetatud seadmete (3D Metek anemomeetrid, Licor7200 CO2 ja H2O analüsaator, Picarro G2301-f CO2, CH4 ja H2O) 10Hz sagedusel (10 korda sekundis) testimist. **Hinnang: antud tegevus järgis osaliselt 2013. aastaks plaanitut. Kitsaskohana võib välja tuua masti ehituse mõningase mahajäämuse planeeritud ajakavast.**

Automaatsed mulla hingamise mõõtmised toimusid ööpäevaringselt Liispõllu alal aprill kuni november 2013. Aastaringseid automaatseid mullahingamise ei ole võimalik teha, kuna seadmed ei tööta lume ega ka miinuskraadidega. Samas on külmal ajal mullahingamine minimaalne või puudub täielikult. Sama aasta septembris alustati Liispõllu uurimisalal ka CH4, CO2, H2O mõõtmisi uue 10-automaatkamber süsteemiga. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut**

Lõpetati Liispõllu mõõtejaama aparatuuri internetipõhise kaugjälgimise ja andmesidesüsteemi täiustamine ja häälestamine. Praegusel kujul on sellest süsteemist suur abi kogu mõõtekompleksi töö jälgimisel ja andmete ülekandmisel, võimaldades vajadusel operatiivselt sekkuda tekkinud probleemide lahendamisse. Sarnast innovaatilist süsteemi planeeritakse kasutada ka SMEAR jaama andehõive juures. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut**

2013. aasta teisel poolel (augustis 2013) käivitati meteoroloogiliste parameetrite mõõtmised Valgjärve TV mastis (masti jalamil ca 8 m kõrgusel maapinnast) ja aasta lõpus (november 2013) mastis kõrgusel 110 m. Selleks töötati välja terviklik tarkvaraline ja riistvaraline lahendus meteoroloogiliste parameetrite mõõtmiseks 3D ultraheli anemomeetrite, temperatuuri ja niiskusandurite abil Valgjärve telemastis ja andmete ülekandmiseks Valgjärvelt Tartus paiknevasse serverisse. **Hinnang: antud tegevus vastab osaliselt planeeritule. Samas hilisem seadmete paigaldamine ei ole mõjutanud projekti eesmärkide täitmist.**

*Muud tegevused*

Rajatati Liispõllu ja SMEAR jaama lähistele 22 pikaajalist metsanduslike eksperimentide püsiala nii mulla kui taimestiku süsinikuvoogude hindamiseks. Kõikidel aladel teostati esmased maapealse biomassi hinnangud, samuti koguti mõlema ala katselappidelt lumevabal perioodil kord kuus varis, see sorteeriti, kaaluti ning mõõdeti laboratoorselt erinevate temperatuuri tingimustes BLOÜ emissioone. **Hinnang: vastab planeeritud tegevusele.**

*Kiirgusmõõtmised*

Spektraalse kiiritustiheduse mõõteaparatuur läbis nii labori- kui ka välikatsetused ajutisel platvormil Tõraveres. Summaarset ja difuusset spektraalset kiiritustihedust mõõdeti statsionaarses asukohas Järvselja kiirgusmõõtmiste etaloni juures poole vegetatsiooniperioodi kestel ajavahemikus 08.08-22.11.2013. **Hinnang: vastab planeeritud tegevusele**

29. juulil mõõtis Järvselja SMEAR jaama ümbrust kõrge ruumilise lahutusega satelliit WorldView-2. Samaaegselt mõõdeti helikopterilt Robinson R22 UAVSpec3 ja UAVSpec4SWIR instrumentidega metsade peegeldusspektrit lainepikkuste vahemikus 350-1700nm ning peegeldusspektri nurksõltuvust punases spektripiirkonnas (660 nm) polaarnurkade vahemikus -70°..70° erinevatel asimuutidel. Satelliidipildi korrektsiooniks vajalikke atmosfääri parameetreid mõõdeti päikesefotomeetriga ning spektromeetriga salvestati kogu mõõtmise kestel spektraalset valgustatust lainepikkuste vahemikus 350-2500 nm. Satelliidimõõtmise ajaks avati ka 10m x 10m peegeldusetaloni katus. UAVSpec3 andmed on läbinud kogu vajaliku toorandmete töötluse. Peegeldustegurid on teisendatud vastavaks WorldView-2 spektraalkanalitega ja sisestatud GIS tarkvaraga seotud andmebaasi, kust on võimalik ruumiandmete järgi päringuid sooritada. **Hinnang: vastab planeeritud tegevusele**

Järvseljal SMEAR jaama toimealas asuva lennuki- ning kõrge ruumilise lahutusega satelliidimõõtmiste toeks oleva 10x10m peegeldusetaloni pinna peegeldustegur on teistkordselt käsispektromeetriga 1-meetrise sammuga lainepikkuste vahemikus 350-2500 nm üle mõõdetud. Võrreldes 2012. a. mõõtmisega on pinna keskmine heledus kasvanud umbes 2% (absoluutskaalas 0,6%) ühtlaselt kogu lainepikkuste vahemikus. Seega võib etaloni pinna peegeldusteguri ajalist stabiilsust lugeda väga heaks. **Hinnang: vastab planeeritud tegevusele**

WorldView-2 tugimõõtmisteks kasutatud päikesefotomeetri kalibratsioonikoefitsientide määramiseks on läbi viidud korduvaid sünkroonseid võrdlusmõõtmisi Tõraveres asuva analoogse AERONET-i võrgus töötava instrumendiga. Uuritud on päikesefotomeetri toorandmetest satelliidipildi atmosfäärikorrektsiooniks vajalike atmosfääri parameetrite arvutamise võimalusi.

**FAHM**

*Metsauuendus katsevariantides.* Mais oli 2012. kevadel istutatud 795st kasest alles 709 puud. Surnud puud asendati puhveralale eelmisel aastal varuks istutatud meristeemtaimedega. Mõõdeti katseringides kõigi arukaskede kõrgused ja diameetrid juurekaelal.

Hübriidhaava vegetatiivne uuenemine oli hea. 2013. a oktoobris hinnati katseringide haavaveerandites kännu- ja juurevõsutekkelise vegetatiivse puistupõlvkonna kasvamaminekut. Selleks loendati 141 kevadel langetatud haava kännu (igal veerandil 7-8 kändu) küljest kasvama hakanud kännuvõsud ning kändu ümbritseval 1x1m ruudul kasvavad juurevõsud ning mõõdeti võsude kõrgused. Kokku mõõdeti 492 kännuvõsu ja 597 juurevõsu, keskmiselt 3,9 kännuvõsu kännu kohta ja 4,2 juurevõsu m2 kohta, kokku 8,1 võsu/m2. Kännuvõsude keskmine kõrgus oli 99 cm ja juurevõsudel 108 cm. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Jätkus keskkonna fooniandmete monitooring uue põlvkonna sensoritega. FAHM katseringides mõõdeti ööpäevaringselt õhu- ja mullaparameetreid (vastavalt parameetrile iga 5-10 minuti tagant). Uue põlvkonna sensorite ja seadmete kasutuselevõtu ja korduste arvu suurendamisega on vähenenud mõõdetavate parameetrite hinnangute hajuvus. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

*Ökofüsioloogilised mõõtmised.* Kuna FAHM-i uus laborihoone valmis alles augusti lõpus, uuriti valguse eri spektriosade mõju taimede õhulõhede veeauru juhtivusele ja juhtkudede hüdraulilisele juhtivusele KKOBS raames hangitud LED valgustitesüsteemi ja uue digitaalse rõhukambriga Järvselja välibaasis. Ka olid arukase puud liiga väikesed võrsete eemaldamiseks, hübriidhaaval oli esimene aasta pärast lageraiet ja võsusid ei lõigatud, küll aga koguti juulis ja augustis FAHM hübriidhaava katsevariantidest lehed anatoomiliseks, keemiliseks jm. analüüsiks. Eelnevalt oli mõõdetud alates juunist nende lehtede gaasivahetuse parameetreid. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Juulis ja augustis toimusid välitööd Liispõllu katsealal ning laboratoorsed mõõtmised uurimaks arukase lehtede gaasivahetuse ning optiliste parameetrite sõltuvust lehe asendist võras. FAHM katsealal uuriti tõstetud suhtelise õhuniiskuse mõju hübriidhaava lehtede õhulõhede juhtivusele. Nii FAHM katsealal kui ka sealt kogutud materjaliga laboris uuriti hübriidhaava lehtede kutikulaarse juhtivuse sõltuvust kasvukoha õhuniiskusest gravimeetrilise meetodi abil.

Eksperimentaalselt uuriti lehtpuude lehtede füsioloogilist kohanemist atmosfääritingimustega heterogeenses kiirgusvälja võrastiku sees, fokusseerides tähelepanu spektraalsetele muutustele puistu sees. Katsed viidi läbi arukase lõigatud võrsetega, mis pärinesid suurtelt puudelt Liispõllu proovialalt. Võrseid eksponeeriti laboritingimustes 5 erinevale kiirgustasemele ja 3 erineva spektriga valgusele (sinine, valge, punane), kasutades selleks LED paneele (LED Fyto-Panels + LC 100 Light Controller; Photon Systems Instruments, Czech Republic). Proove võeti 3 puult, 2 võra asendist ja 2 korduses (3 puud x 2 asendit x 5 valguse taset x 3 valguse kvaliteeti x 2 kordust = 180 võrset). Esialgsed tulemused näitavad valguse kvaliteedi väga mitmekülgset mõju arukase füsioloogilistele parameetritele –nii gaasivahetusele (õhulõhede juhtivus, netofotosüntees, FS veekasutuse efektiivsus), hüdraulilistele parameetritele (lehe ja oksa hüdrauliline juhtivus) kui ka lehe ja oksa veepotentsiaalile- ja kinnitavad arukasele kui pioneerliigile omast suurt füsioloogilist plastilisust. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Varasemate arukase tulemuste analüüsil FAHM katsealal avaldas õhuniisutus statistiliselt olulist mõju arukase ksüleemivoolu intensiivsusele. Üle kogu andmestiku oli ksüleemivoolu tase niisutusringides madalam kui kontrollis tänu madalamale atmosfäärinõudlusele. Samas ilmnes, et niisutusringides on öine ksüleemivool 14% kõrgem kui kontrollringis . See erinevus oli suurem vihmata päevadel (öine ksüleemivool niisutusringides oli 20% kõrgem). Tulemused näitavad, et suurem õhuniiskus mõjutab õhulõhede regulatsiooni. Samas ei saa välistada ka konkureerivat mehhanismi: niisutusringides püüavad puud kompenseerida madalat päevast ksüleemivoolu kõrgendatud öise vooluga, et saavutada lehtede adekvaatne varustus mineraalainetega, eelkõige lämmastikuga, mille transport toimub massivooluga. 2013. a. augustis, kui hübriidhaabade võsud olid piisavalt suured, mõõdeti FAHM katsealal õhuniisutuse ja kontrolli katsevariantides 20 haaval tüve veevoolu ja temperatuuri minutise intervalliga, andmed salvestati iga 10 min järel. Tulemuste analüüs on pooleli. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Juhtkudede hüdraulilise juhtivuse analüüsimiseks tehti anatoomilisi mõõtmisi, kasutades ka KKOBS raames hangitud tarkvara WinCell. Proovide arv oli suur, 2012. a hilissügisel FAHMi katseringidest langetatud mudelhaabade tüvedest võeti ~ 360 puiduproovi (9 katseringi, 8 puud ringi kohta ja 5 proovi puu kohta). Arukase puhul tehti FAHM-ilt kogutud kasepuidu proovidest ( 12 puud, 3 kõrgust okstel, 3 kõrgust tüvel, aastarõnga kaupa) fotod trahheede mõõtmisteks ja loendati trahheed. Juulis ja augustis lisandus leheproovide (6 katseringi, vähemalt 12 lehte ringist, kokku 76 lehte) kogumine ja anatoomiline analüüs haava kännuvõsudelt, millelt oli eelnevalt mõõdetud gaasivahetuse parameetreid. Samuti leheroodude pildid (76 lehte, ühelt lehelt 2 pilti) tiheduse mõõtmisteks ning õhulõhede proovide ettevalmistus ja pildistamine (76 lehte, lehelt 2 proovi, õhulõhede mõõtmete ja tiheduse jaoks 10 pilti). Anatoomilised mõõtmised jätkuvad. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut, välja arvatud sünkroonsed mõõtmised võrsekambritega.**

*Taimestiku bioproduktsiooni mõõtmised, lämmastiku netomineralisatsioonikatsed. Juureuuringud.* Hübriidhaava lageraie oli tehtud eelmise aasta sügisel 3 ringis ja lõpetati ülejäänud 6 ringis 2013. a. kevadel enne vegetatsiooniperioodi algust (kõik puud on takseeritud ja kaalutud). Mudelpuude proovide kaalumine ja statistiline analüüs on tehtud, leitud on regressioonmudelid erinevate fraktsioonide tagavara hindamiseks. Lõpetamisjärgus on artikli käsikiri õhuniisutuse mõjust arukase ja hübriidhaava biomassi allokatsioonile, kus on kasutatud lageraieaasta mudelpuude ja kõigi lageraie puude andmeid nii maa-aluses kui maapealses osas. Õhuniisutuse mõju ilmnes eelkõige peenjuurte (<2 mm) osatähtsuse suurenemises mõlemal uuritud puuliigil. Arukask kohanes kõrgendatud õhuniiskusega paremini kui hübriidhaab, kelle produktsioon jäigi niiskema õhu puhul väiksemaks kui loodusliku taseme juures. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

FAHM katsealal lõpetati juulis ühe aasta kestnud lämmastiku netomineralisatsiooni katse nii arukase kui hübriidhaava katsevariantides, mille eesmärk oli analüüsida suurendatud õhuniiskuse, lageraie ja puuliigi mõjusid lämmastikuringele. Tulemuste analüüs on veel pooleli. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Mõõdeti alustaimestiku bioproduktsiooni ja arukaskede ning vegetatiivselt paljunenud hübriidhaabade kasvu. Arukaskede juurestikud olid minirisotronidega mõõtmiseks veel liiga väikesed. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Jätkusid FAHM katsevariantides mulla nõrgveevoogude ja toitainete leostumise hindamine ning mullahingamise, CH4 ja N2O voogude mõõtmine erinevatel meetoditel. Suletud kambri meetodil mõõdeti kasvuhoonegaaside CO2, CH4 ja N2O voogusid FAHM katsealal maist detsembrini kord kuus. Kogutud taime- ja mullaproovid valmistati analüüsiks ette. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

**Kasvuhoonegaaside võtmealad**

*Agali*

Referentsalalt hall-lepikus Järvseljas (lepik vs lageraie ala) jätkus erinevate süsiniku- ning lämmastikuringe varude-voogude hindamine. Rajati proovitükid lageraiealale seal kasvava metsauuenduse ja alustaimestiku biomassi hindamiseks. Lepikus kasvavate puude (nummerdatud puud) kordusmõõtmine puistu aastase produktsiooni hindamiseks võimaldab hinnata puistu aastast lämmastikunõudlust ning C akumulatsiooni lepiku puitunud biomassis.

Jätkus varise kogumine CN voogude hindamiseks (katsealal 10 varisekogujat, kogutud varis fraktsioneeriti). Eraldatud fraktsioonid kuivatati temperatuuril 70ºC kuni püsiva kaalu saavutamiseni ja kaaluti. Proovidest määratakse EMÜ Taimebiokeemia Laboratooriumis lämmastiku (N) ja süsiniku (C) sisaldus. Pikaajaline varise kogumine võimaldab täpsemalt hinnata CN voogu mulda läbi lehevarise, kuna erinevatel aastatel võivad varise voogu mõjutada erinevad häiringud (kestev põud, putukad, rahe, leherooste jne). Tulemused näitavad stabiilset lehevarisevoogu uuritud puistus: 2011. a. oli lehevarise voog 3,22 t/ha, 2012. a. 3,53 t/ha ja 2013. a. 3,92 t/ha. Läbi lehevarise jõuab aastas mulda ca 1,8 t C ha-1 a-1. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Hinnati halli lepa peenjuurte biomassi (mullamonoliitide meetodil) ja aastast peenjuurte produktsiooni (juurevõrkude meetodil), samuti arvutati peenjuurte keskmine käibekiirus ning nende eluiga. Saadud tulemused lubavad hinnata läbi juurevarise mulda jõudvat aastast C voogu. Halli lepa peenjuurte biomass oli 1,73 t ha-1 ja produktsioon 0,82 t ha-1. Juurevarisest lisandub puistus mulda 0,4 t C ha-1 a-1. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Lämmastiku ja süsiniku leostumise hindamiseks koguti mulla nõrgvett lüsimeetritest nii hall-lepikust kui ka lageraiealalt (10+10 tk). Andmetöötlus ja analüüs on hetkel pooleli.

Hinnati alustaimestiku biomassi ja alustaimestiku osa puistu CN ringes. Maapealse osa biomassi hinnati suvel maksimaalse biomassi perioodil prooviruutude meetodil ja maa-aluse osa biomassi mullapuuriga võetud monoliitidest. Alustaimestiku biomass oli väike (maapeal 0,96 t ha-1 ja maa-all 0,51 t ha-1 ) ja seega ka tema roll metsa CN ringes tagasihoidlik. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Lõppes lämmastiku netomineralisatsioonikatse analüüs ja valmimas on sellesisuline artikkel (*The effect of clear-cut to net nitrogen mineralization in grey alder stand*, vt punkt 4). Peamised tulemused: kuigi eeldati netomineralisatsiooni intensiivsuse tõusu lageraiejärgselt (mullatemperatuuri tõus) ja mineraalse lämmastiku sisalduse tõusu mullas (taimede vähenenud N nõudlus), ei leidnud need hüpoteesid kinnitust. Aastane lämmastiku netomineralisatsiooni voo suurus (ülemine 0-20 cm mulla kiht) oli hall-lepikus 169.6 kg ha-1 ja lageraiealal 157.0 kg ha-1. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Igakuiselt mõõdeti mõlemal katsevariandil (lepik ja lageraieala) mullahingamisel eralduva CO2 voogu portatiivse gaasianalüsaatoriga CIRAS-2. Mõõdeti nii mulda installeeritud plasttorudest kui ka mulla pinnalt. Aastane mullahingamise C emissioon (koguhingamine) nii lepikust kui lageraiealalt oli 5 t C ha-1 a-1. Torudest mõõdetud (heterotroofne) hingamine aga lepikust 2,6 t C ha-1 a-1 ja raiesmikult 1,9 t C ha-1 a-1. Lisaks koguti mõlemalt alalt aprill kuni november suletud kambri meetodil N2O ja CH4 gaasiproovid (1xkuus, 5+5kambrit, kokku 320) ning need analüüsiti gaaskromatograafiga TÜ ÖMI laboris. Andmeanalüüs on pooleli. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

*Lavassaare*

Väetamise eksperimendi eesmärk: uurida päiderooga taimestatud jääkturbaraba väetamise mõju kasvuhoonegaasidele, taimeproduktsioonile ning turba mineraliseerumisele.

Jätkus väetamise eksperiment Lavassaares (jaanuar kuni detsember). Igakuiselt (2xkuus) mõõdeti mullahingamise, CH4 ja N2O voogusid suletud kambri meetodil. Aasta jooksul oli kokku 23 mõõtmiskorda. Kogutud 3480 gaasiproovi analüüsiti gaaskromatograafiga TÜ ÖMI laboris. Paralleelselt gaasiproovide kogumisega mõõdeti iga rõnga juurde paigaldatud piesomeetrist (36 piesomeetrit) veetase, proovialadelt pinnasetemperatuur neljalt sügavuselt ja õhutemperatuur ning portatiivse veeseadmega pinnaseveekvaliteeti (180 proovi; mõõdetavad suurused: pH, redokspotentsiaal, elektrijuhtivus, O2 sisaldus, O2 küllastusprotsent, temperatuur, NH4+ ja NO3+). Kõik analüüsid on teostatud, toimub andmeanalüüs. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Päiderooga taimestatud proovialadelt võeti vegetatsiooni perioodi alguses ja lõpus viies korduses maapealse ja maa-aluse biomassi proovid. Väetise mõjul freesturbalaamidel kasvama hakanud taimestiku kattuvuse kohta tehti hinnang ja võeti taimeproovid. Taimejuured pesti turbast välja ja sarnaselt maapealsele biomassile need kuivatati, kaaluti ja määrati nende üldN, üldP, üldC, üldS sisaldus. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut**

*Soontaga*

Soontaga 35m kõrgusel mastis jätkusid turbulentse kovariatsiooni meetodil pidevaid CO2 ja H2O voogude mõõtmised (20Hz sagedusega, keskmistatakse 30 min intervalliga, 1440 keskmistatud tulemust). Lüngad pikaajalistes andmeridades on vältimatud (seadmete rikked, kalibreerimised jne), mistõttu lisaksCO2 ja H2O voogudele mõõdetakse (5sek intervall, kuus 8640 väärtust) mastis ka õhutemperatuuri, -rõhku ja –niiskust ning sademeid, mida hiljem kasutatakse andmelünkade interpoleerimiseks. Lisaks augusti alguses alustati mastis ööpäevaringseid päikesekiirguse mõõtmisi - kogukiirgus, lühi- ja pikalaineline otse- ja maapinnalt peegelduv kiirgus. Andmeanalüüs on pooleli. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut**

2012. aasta Soontaga ja Liispõllu CO2 voo andmeanalüüs on tehtud ja kantud ette rahvusvahelisel konverentsil (vt punkt 4). **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut**

Samaaegselt voogude mõõtmisega, aprill kuni detsember, koguti suletud kambri meetodil kasvuhoonegaasiproovid (mullahingamine, CH4 ja N2O) kaks korda kuus 6 korduses. Gaasiproovid (kokku 432 gaasiproovi) analüüsiti gaaskromatograafiga TÜ ÖMI laboris. Paralleelselt gaasiproovide kogumisega mõõdeti proovialal õhutemperatuur ja pinnasetemperatuur neljalt sügavuselt. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

Hindamaks peenjuurte biomassi (mullamonoliitide meetodil) ja aastast peenjuurte produktsiooni (juurevõrkude meetodil), paigaldati 2012. aasta kevadel Soontaga metsa 120 juurevõrku kolmes transektis. Oktoobris võeti neist üles 20, et saada teada 2013. aasta maa-aluse biomassi juurdekasv. Proovidest on juured pestud, kuivatud ja kaalutud. Täpsem andmeanalüüs on pooleli. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut.**

CN voo suuruse hindamiseks mulda läbi okkavarise alustati 2013. aasta augustist varise kogumist kord kuus 10-st kohast. Varis on fraktsioneeritud, kuivatatud ja kaalutud. Lämmastiku ja süsiniku leostumise hindamiseks alustati nõrgvee kogumist (plaatlüsimeetritega) 6 kohast kahelt sügavuselt. Andmed on analüüsimisel. **Hinnang: antud tegevus järgis 2013. aastaks plaanitut**.

Kõikidel aladel jätkus seadmete tööprintsiipide ja mõõtmismetoodikaga, aga samuti hoolduseks tarvilike tegevustega tutvumine ja vastavate oskuste omandamine. Toimunud on mõõteseadmete plaanipärane põhjalik ülevaatus, remont ja hooldus. **Hinnang. Vastab planeeritud tegevusele.**

*Kõrvalekalded planeeritud töödest*

Uusi seadmeid ei olnud võimalik paigaldada SMEAR masti 130m kõrgusele, kuna masti ehitus ja elektrisüsteemide ehitus venis ja maja anti ametlikult meeskonnale üle alles 2013.aasta lõpus.

Tartu Observatooriumi optikalaborite valmimise viibimise tõttu ei olnud võimalik enne välimõõtmiste algust läbi viia spektraalse kiiritustiheduse mõõtesüsteemi erinevate parameetrite kalibreerimist.

Seoses suviste puhkusteajaga venis Valgjärve masti paigaldatavate 3D helianemomeetrite tehnilise lahenduse kooskõlastamine AS Leviraga. Sellest on tingitud ka mõningad vajakajäämised planeeritud tööde tempos. Sügisel olukord paranes ja seadmed said üles.

Mõningate varuosade tarne viibimise tõttu ei olnud võimalik sooritada mehitamata helikopteriga metsa peegeldusteguri mõõtmisi

FAHM uurimisalal jäi venima laborihoone ehitus. Augustis see valmis ja paigaldati mõõtekonteiner, millega loodi KKOBS raames eeldused võrsekambrite meetodi kasutuselevõtuks.

* 1. Tooge välja võimalikud lahendused tegevuse käigus tekkinud probleemide kõrvaldamiseks Tooge välja võimalikud lahendused tegevuse käigus tekkinud probleemide kõrvaldamiseks.

Seoses SMEAR jaama ehitustööde nihkumisega ei ole olnud võimalik projekti „Eesti Keskkonnaobservatoorium“ raames hangitud seadmeid paigaldada ettenähtud kohta, s.o. SMEAR jaama ametlikku asukohta Agalis. Samas on kasutatud alternatiivseid variante nende ajutiseks paigaldamiseks nii Liispõllu mõõtmispunktis kui ka Tartus Tähe 4 asuvas vaatluspunktis. Samas SMEAR konsortsiumi liikmete omavahelise arutelu tulemusena on Liispõllu jaam loetud SMEAR jaama osaks, kus mõõtmisi jätkatakse ka tulevikus (võimaldab uurida protsesse erinevate ökosüsteemide, taimekoosluste korral). Uued seadmed on planeeritud installeerida SMEAR jaama põhitorni esimesel võimalusel 2014. aasta alguses.

Spektraalse kiiritustiheduse mõõtesüsteemi tarkvara muudeti selliselt, et salvestataks piisaval hulgal toorandmeid, millest oleks võimalik tagantjärgi hilisema andmetöötluse käigus kalibratsioonikoefitsientide abil arvutada spektraalne kiiritustihedus füüsikalistes ühikutes.

Mehitamata helikopteri varuosad lubati tarnida 2014. a. alguses. 2013. a. mõõtmised sooritati mehitatud helikopterilt Robinson R22.

1. Eelarve täitmine:
   1. Kirjeldage tegevustele tehtud kulutusi, võrreldes neid 2013. a kinnitatud eelarvega, tooge välja kõrvalekalded koos põhjenduste ja selgitustega ning andke eelarvetest kõrvalekallete põhjendus ja selgitus.

Kogu projekti tööjõukuludest on 2013. aasta lõpuks kulutatud 66,3%, majanduskuludest 23,6%. 2013. aastaks planeeritud tööjõukuludeks kasutati ära kogu planeeritu ning kuna 2012. aasta sügisel kaasati projekti ka lisatööjõudu, kulutati 2013. aastal osa projektis planeeritud majanduskuludest töötajate töötasudele. Sarnane trend jätkub 2014. aastal, kus osa eelarves planeeritud majanduskuludest on juba planeeritud töötajate töölepingutele. Antud vangerdus ei mõjuta projekti eesmärkide täitmist, puuduvad majanduskulud kaetakse teistest finantsallikatest. Võrreldes projekti alguses välja toodud personali nimekirjaga lahkus projektist alates maist omal soovil Eva-Stina Kerner, ja märtsis Janek Uin, kes läks ennast täiendama järeldoktorina USA-sse Kenti Ülikooli atmosfäärikeemia töögrupi juurde. Osa nende töötajate tööülesannetest on jagatud teiste töötajate vahel ära, kuid projekti on nende asemele kaasatud ka 0,5 koormusega Jakob Hoyer. Lisaks otsitakse siiski juurde ka teist töötajat projektis eesseisvate ülesannete lahendamiseks, kuna 2014. aastal saab olema suhteliselt suur osa uute seadmete paigaldamisel SMEAR jaama, nende töö jälgimisel, hooldusel, andmetetöötlusel ja analüüsimisel. Teiste töötajatega jätkusid töölepingud ka 2013. aastal.

* 1. Tooge välja võimalikud lahendused tegevuse käigus tekkinud probleemide kõrvaldamiseks.

VT punkt 2.1

1. Andke hinnang eesmärkide saavutamisele, alltegevuse jätkusuutlikkusele ja kõrvalekallete mõjule.

Üldiselt ei ole ülalnimetatud kitsaskohad oluliselt mõjutanud BioAtmose projekti peamiste eesmärkide täitmist. Projekti taotluses esitatud peamised eesmärgid on saavutatud. Projekti eesmärkide saavutamise võib lugeda üldiselt heaks.

1. Kirjeldage alltegevusega seotud teavitustegevust (sh viited artiklitele, pressiteadetele, üritustele, sõnavõttudele, kodulehel avaldatud infole jms)

Publitseeritud artiklid:

Hansen, R.; Mander, Ü.; Soosaar, K.; Maddison, M.; Lõhmus, K.; Kupper, P.; Kanal, A.; Sõber, J. (2013). Greenhouse gas fluxes in an open air humidity manipulation experiment. Landscape Ecology, 28(4), 637 - 649.

Parts, K; Tedersoo, L; Lõhmus, K; Kupper, P; Rosenvald, K; Sõber, A; Ostonen, I (2013). Increased air humidity and understory composition shape short root traits and the colonizing ectomycorrhizal fungal community in silver birch stands. Forest Ecology and Management, 310: 720-728.

Sellin, A.; Tullus, A.; Niglas, A.; Õunapuu, E.; Karusion, A.; Lõhmus, K. (2013). Humidity-driven changes in growth rate, photosynthetic capacity, hydraulic properties and other functional traits in silver birch (Betula pendula). Ecological Research, 28(3), 523 - 535.

Varik, M.; Aosaar, J.; Ostonen, I.; Lõhmus, K.; Uri, V (2013). Carbon and nitrogen accumulation in belowground tree biomass in a chronosequence of silver birch stands. Forest Ecology and Management, 302, 62 - 70.

Ostonen, I.; Rosenvald, K.; Helmisaari, H-S.; Godbold, D.; Parts, K.; Lõhmus, K. (2013). Morphological plasticity of ectomycorrhizal short roots in Betula sp and Picea abies forests across climate and forest succession gradients: its role in changing environments. Frontiers in Plant Science, 4, 335

Rohula, G., Kupper, P., Räim, O., Sellin, A., Sõber, A. 2014. Patterns of night-time water use are interrelated with leaf nitrogen concentration in shoots of 16 deciduous woody species. Environmental and Experimental Botany, 99, 180-188.

Pisek, J., Ryu, Y., Sprintsin, M., He, L., Oliphant, A. J., Korhonen, L., Kuusk, J., Kuusk, A., Bergstrom, R., Verrelst, J., and Alikas, K.2013. Retrieving vegetation clumping index from Multi-angle Imaging SpectroRadiometer (MISR) data at 275 m resolution. Remote Sensing of Environment, 138, 126-133.

Sun, Z.; Niinemets, Ü.; Hüve, K.; Rasulov, B.; Noe, S.M. (2013) Elevated atmospheric CO2 concentration leads to increased whole-plant isoprene emission in hybrid aspen (*Populus tremula* × *Populus* *tremuloides*). New Phytologist, 198(3), 788-800.

Boursoukidis, E.; Bonn, B.; Noe, S.M. (2014) On-line field measurements of BVOC emissions from Norway spruce (Picea abies) at the hemiboreal SMEAR-Estonia site under autumn conditions. Boreal environment research, 19, in press.

Tammet, H., Komsaare, K., and Hõrrak, U.: Estimating neutral nanoparticle steady-state size distribution and growth according to measurements of intermediate air ions, Atmos. Chem. Phys., 13, 9597-9603, doi:10.5194/acp-13-9597-2013, 2013.

Kuusk, A., Kuusk, J., Lang, M. (2014). Measured spectral bidirectional reflection properties of three mature hemiboreal forests. Agricultural and Forest Meteorology, 185, 14 - 19.

Ajakirjale saadetud:

M. Kukumägi, I. Ostonen-Märtin, P. Kupper, M. Truu, I.Tulva, M. Varik, J. Aosaar, J. Sõber, K. Lõhmus. Elevated atmospheric humidity affects soil respiration components in young silver birch forest. Agricultural and Forest Meteorology

Lukjanova, A.,, Mandre, M., and Saarman, G., Hybrid aspens responses to alkalisation of soil: growth, leaf structure, photosynthetic rate and carbohydrates. Submitted to Water, Air and Soil Pollution.

Valmimisjärgus käsikirjad:

Becker, H., Uri, V., Aosaar, J., Varik, M., Lõhmus. K., Soosaar, K., Teemusk, A., Hansen, R. The effect of clear-cut on net nitrogen mineralization and nitrogen losses by N2O and leaching in grey alder stand.

Lubenets, K., Kupper, P., Tullus, A., Sellin A. Influence of artificially increased air humidity on sap flow in saplings of silver birch (Betula pendula Roth.).

Hansen R., Mander, Ü., Soosaar K., Kupper, P., Tullus, A., Kutti, S., Sõber, J., Maddison, M., Lõhmus, K. Carbon dioxide, methane and nitrous oxide emissions from soil under increased humidity treatment in young silver birch and hybrid aspen forests: FAHM experiment.

A. Kuusk, J. Kuusk and M. Lang. Modeling of directional forest reflectance. Journal of Geophysical Research: Atmospheres.

Eller, M., Mirme, S., Mirme, A., Kaasik, M., Orru, H., Teinemaa, E., Hõrrak, U. Variations in concentrations of ultrafine particles and air ions in relation to meteorological conditions and levels of other pollutants in Tartu, Estonia. Boreal Environmental Research.

Komsaare, K., Eller, M., Mirme, S., Hõrrak, U. Air ion and aerosol measurements in hemiboreal forest site, Järvselja (SMEAR Estonia project).

Hõrrak, U., Luts, A., Salm, J., Vana M., Tammet, H. “Simulation of Aerosol Nucleation Bursts: Case Studies with Optimization of Parameters”. Boreal Environmental Research

Seminarid/konverentsid:

Esiletõstmist väärib rahvusvaheline Soome-Eesti aeroioonide ja atmosfääriaerosooli ühisseminar: ”17th Finnish-Estonian Air Ion and Aerosol Workshop”, mis toimus Soomes, Hyytiäläs 11. - 12. 06. 2013, kus mitmed meie töögrupi liikmed (Sander Mirme, Kaupo Komsaare, Meelis Eller, Urmas Hõrrak) osalesid suuliste ettekannetega ning vahetasid uurimistöös saadud kogemusi.

6 – 8. augustil 2013 osales Sander Mirme Cloud-Train koostöövõrgustiku (<http://www.cloud-train.eu/About_CLOUD-TRAIN.html>) ioonimõõtmiste workshopil Euroopa Tuumauuringute Keskuses CERN-is, konsulteerides ja omandades kogemusi kiirete aerosoolimõõtmiste kohta spektromeetriga NAIS.

26 – 28. augustil 2013 osalesid Urmas Hõrrak ja Steffen M. Noe rahvusvahelisel seminaril „3rd Workshop on Pan–Eurasian Experiment (PEEX; <http://www.atm.helsinki.fi/peex/>), Hyytiälä, 26–28. August, 2013“, kus kavandati SMEAR jaamade võrgustiku edasist koostööd ja osalemist EL JPI-Climate programmi projektitaotlustes.

Meelis Eller võttis osa 16. - 24. septembril 2013 USA-s firmas Aerodyne (Billerica linn, Massachusetts'i osariik, USA) toimunud aerosoolide mass-spektromeetri ACSM (Aerosol Chemical Speciation monitor, aerosooli keemilise koostise mõõtmise seade) alasest koolitusest. Lähetuse finantseerija oli Eesti Keskkonnauuringute Keskus (EKUK). Koolitusel anti ülevaade seadmest ACSM, õpetati seadet hooldama ja kalibreerima ning mõõdetud andmete õigsust kontrollima.

Meelis Eller võttis osa 8. - 12. detsembril 2013 Šveits Bad Zurzach’is toimunud workshopist, mille eesmärgiks oli õppida kasutama saasteallikate määramise programme (ME-2 ja SoFi). Omandatud kogemusi on võimalik kasutada nii aerosooli keemilise koostise kui ka aerosooli suurusjaotuse mõõtmisel. Lähetuse finantseerija oli Eesti Keskkonnauuringute Keskus.

Steffen M. Noe, Ahto Kangur, Ülo Niinemets, Ülle Püttsepp, Veljo Kimmel, Urmas Hõrrak, Alisa Krasnova, Dmitrii Krasnov, Helen Liiva, Miguel Portillo-Estrada, Sander Mirme, Kaupo Komsaare, Meelis Eller. SMEAR Estonia – Current state and future developments. Teesid saadetud Eesti 12. Ökoloogiakonverentsile, mis toimus 18. -19. 10. 2013 Tartus. Samateemaline SMEAR jaama tutvustav ettekanne toimus reedel, 18. oktoobril 2013 Tartu Ülikooli aulas (<http://www.lote.ut.ee/1187492>).

European Geosciences Union General Assembly 2013, Vienna, Austria, 07 – 12 Aprill 2013:

Noe, S.M.; Hüve, K.; Niinemets, Ü.; Copolovici, L. (2013) Spatial and seasonal variation in volatile compounds air concentrations in a hemiboreal mixed forest. Geophysical Research Abstracts, 15, EGU2013-8206.

Portillo-Estrada, M.; Noe, B.; Noe, S.M. (2013) Volatile compounds emission from canopy fine litterfall in a hemiboreal mixed forest at Järvselja. Geophysical Research Abstracts, 15, EGU2013-10161.

Boursoukidis, E.; Bonn, B.; Noe, S.M. (2013) On-line field measurements of VOC emissions from a spruce tree at SMEAR Estonia. Geophysical Research Abstracts, 15, EGU2013-3846.

Mander, Ü.; Noe, S.M.; Niinemets, Ü.; Soosaar, K.; Maddison, M.; Ostonen, I.; Portillo-Estrada, M.; Püttsepp, Ü. (2013) Seasonal and diurnal dynamics of CO2 balance in two hemi-boreal forests in Estonia. Geophysical Research Abstracts, 15, EGU2013-6264.

Noe, S.M.; Krasnova, A.; Krasnov, D.; Portillo-Estrada, M.; Püttsepp, Ü.; Kimmel, V.; Jõgiste, K.; Köster, K.; Kangur, A. (2013) Trace gas concentrations and fluxes in a hemiboreal mixed forest. GHG Europe 2013 – Open Science Conference, Antwerp.

Suuline ettekanne konverentsil “Belowground Carbon Turnover In European Forests” 12-15 mai 2013 (Luchey Halde, Bordeaux, France): Püttsepp, Ü., Orupõld, K., Liiva, H., Kikkas, K. Presence of Norway spruce roots in soil can alleviate Cd contamination effect on decomposition of cellulose.

Rohula, G.; Kupper, P; Sõber, A. 2013. Öise veevahetuse mustrid - kasvukambri eksperiment. Eesti XII Ökoloogiakonverents. (stendettekanne)

Kupper, P., Lõhmus, K., Ostonen-Märtin, I., Hansen, R., Tullus, A., Sellin, A., Sõber, J., Aasamaa, K., Alber, M., Aosaar, J., Kanal, A., Karu, H., Karusion, A., Kukk, M., Kukumägi, M., Loolaid, K., Lubenets, K., Maddison, M., Mander, Ü., Mänd, P., Niglas, A., Oja, T., Parts, K., Rohula, G., Rosenvald, K., Räim, O., Soosaar, K., Zobel, M., Truu, J., Truu, M., Tullus, H., Tulva, I., Uri, V., Varik, M., Õunapuu-Pikas, E., Sõber. A. Kõrgenenud õhuniiskuse mõju lehtpuumetsa ökosüsteemile – metsad muutuvas kliimas: eksperiment FAHM. Eesti XII Ökoloogiakonverents. (suuline ettekanne)

Rohula, G.; Kupper, P.2013. Are patterns of night-time water use related to leaf nitrogen concentration in shoots of deciduous tree species? In:Abstracts: 26th Conference of the Plant Population Biology Section of the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland (GfÖ);9-11 May 2013., 2013, 56-56.

Korraldati GHG Europe võrgustiku turbaalade osa kaasav seminar „GHG Europe 3rd peatlands’ group meeting“, 12.-14. august 2013, Tartu.

1. Alltegevuse juhtimine:
   1. Kirjeldage tegevuste läbiviimise korraldamist (sh töökoosolekute arv, koostööpartnerite rollijaotus, koostööpartnerite vaheliste kokkulepete täitmine, sisseostetud teenused jms).

Aasta jooksul toimus kolm suuremat kõiki töörühmade juhte kaasavat koosolekut. Esimesel koosolekul võeti kokku 2012. aasta tegemised ja vaadati, kuhu on esimese aastaga jõutud ja kuidas edasi liikuda. Teisele koosolekule oli kutsutud Ain Vellak ETAG-ist arutamaks projekti tulevikku. Viimasel sügisesel koosolekul arutleti, kuidas parendada 2013 aastal rühmade vahelist koostööd ning samuti täita efektiivselt projektis püstitatud eesmärke.

Samuti on hulgaliselt olnud väiksemaid töörühmasiseseid või konkreetsemaid valdkondi hõlmavaid nõupidamisi ja töötubasid.

Koostööpartnerite rolli jaotus on paika pandud taotluses ja alategevuse põhjenduses. Seda on järgitud ning koostöö on toimunud võrdlemisi sujuvalt.

* 1. Tooge välja alltegevuses rakendatud tööjõud (sh töötajate arv, täistööaja ekvivalent, kaasatud doktorandid, magistrandid, tehniline personal jne).

2013 aastal oli BioAtmose projekti palgal kokku 44 töötajat, mis teeb kokku 28,9 täistööaja ekvivalenti (2012 oli 38 töötajat ja 24,7 kohta). Teaduritest liitus projektiga Ülle Püttsepp, kes pidi liituma projektiga juba 2012 aastal, kuid isiklikel põhjustel seda ei teinud. Magistrante/doktorante oli 2013 aasta lõpu seisuga kokku 19. Juurde tulnuid võrreldes 2012 aastaga on viis: magistrant Jakob Hoyer (0,5); doktorandid Kaire Rannik (0,5), Olaf Räim (0,5), Eele Õunapuu-Pikas (0,5) ja Riho Vendt (0,8). Tehnilist personali oli aasta lõpuks kokku üksteist. Projekti hüvanguks töötab ka väga palju teisi teadlaseid, kes ei ole küll projekti otseselt palgataud.

1. Kirjeldage järgmise aasta kõige olulisemaid eesmärke lähtuvalt 2012-2013. a tulemustest.

Eesmärgid::

* analüüsida juba saadud tulemusi ning võimaluse korral need publitseerida.
* jätkata mõõtmisandmete kogumist, andmete valideerimist ja andmeanalüüsi. Vajadusel saadud tulemuste põhjal täiendada olemasolevaid metoodikaid.
* jätkata teekaardi KKOBS projekti raames soetatud uute seadmete paigaldamine SMEAR jaama vastavalt projekti ajakavale.
* Valgjärvel mastis viiakse läbi aerosooli suurusjaotuse profiili mõõtmised, võimaluse korral kasutades selleks ka mastis üles-alla liikuvat lifti.
* Kavandatakse SMEAR jaama liitumine rahvusvaheliste koostöövõrgustikega (ACTRIS, ICOS), assotsieerunud liikme staatuse saamine.
* Spektraalse kiiritustiheduse mõõteaparatuuri kalibreerimine Tartu Observatooriumi optilise radiomeetria laboris. Spektraalse kiiritustiheduse mõõtmine Järvseljal vegetatsiooniperioodi jooksul.
* Metsade spektraalse peegeldusteguri ja peegeldusteguri nurksõltuvuse mõõtmiste läbiviimine
* Satelliidiandmetel ning taimkatte peegeldusmudeli inversioonil põhineva SMEAR masti ümbruse lehepinnaindeksi mudeli täiendamine lidariandmetega. Vajaduse korral valitud punktides kohtmõõtmiste läbiviimine 2014. a. suvel.
* Kaugseireandmete põhjal primaarproduktsiooni hindamine SMEAR masti ümbruses.
* Autopiloodiga mudelhelikopteri testimine, integreerimine mõõteaparatuuriga, välimõõtmiste sooritamine.
* alustada vertikaalprofiilide mõõtmisi ja mõõtmisi üles-alla liikuvas liftis Valgjärve mastis.
* järgida tegevuskavas, taotluses ja alategevuse põhjenduses välja toodud 2014. aasta kohta tegevusi.

*\* Tegevuste kirjeldustele lisada olulised arvnäitajad (nt kogutud proovide, välitööpäevade arv, andmebaasidesse lisatud kirjete arv jms).*

**III ARUANDE LISAD** (täiendavad dokumendid, tõendusmaterjalid)

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **IV ARUANDE ESITAJA KINNITUS** |
| Kinnitan allkirjaga, et kõik käesolevas aruandes esitatud andmed on õiged ning dokumendid kehtivad ja autentsed.  Nimi:  Ametikoht:  Kuupäev: |