Õppereis Soome märgalaviljelusega tegelevate algatustega tutvumiseks

4.-7. juuni 2019

Teksti koostasid ja fotod tegid Jüri-Ott Salm ja Liis Kuresoo. Õppereisil osalesid Jüri-Ott Salm ja Liis Kuresoo (4.-5. juuni).

Õppereis eesmärgiks oli saada ülevaade Soome ettevõtete ja teadusasutuste tegevusest märgalaviljeluse praktiseerimisel ning teostatavusvõimaluste uurimisel.

Püsimetsanduse testala Rouvanlehtos

Võtsime juunis ette reisi Soome, kus teiste seas võõrustas meid Soome loodusvarakeskuse LYKE spetsialist Tiina Heikkinen ja näitas oma tööd Rouvanlehto valikraiete katsealal Heinävesi vallas. Katsealal asub üks omalaadsetest paikadest, kus uuritakse kuivendatud valikraiealade kasvuhoonegaaside emissioone, pinnaseveetaset jt parameetreid.

Samalaadsetelt katsealadelt saadud tulemuste alusel ilmus mullu teadustöö, mis soovitab kuivendatud aladel just püsimetsandust rakendada, sest lageraiete tagajärjel tõuseb veetase ning tekib vajadus uue efektiivsema kraavitamise järele. Püsimetsas aga kuivendavad puud ise mulda – nad imevad juurtega vett ning lehestiku kaudu aurub see õhku. Puude võrastik püüab kinni osa sademetest, mis sealt ilma maapinda märjemaks muutmata tagasi aurub (loe lähemalt Nieminen, M 2018).

Foto: Uuringutega alustas Soome metsauuringute keskus METLA, hiljem reorganiseeriti asutus LUKE loodusvarade keskuse koosseisu.

Meil õnnestus näha, kuidas käib katsealal kasuhoonegaaside (KHG) N2O, CO2 ja CH4 emissioonide mõõtmine. Luke on korraldanud välitööd nii, et KHG kontsentratsioonid mõõdetakse kohapeal ning gaasiproove ei ole tarvis laborisse viia. Selleks viiakse igakordsel välitööpäeval metsa kaalult raske mõõtetehnika: gaasianalüsaator (GASMET FT-IR GAS ANALYSER mudel DX4015) ja selle töös hoidmiseks vajalikud akud, mida transporditakse suure käruga mööda spetsiaalselt rajatud laudteed. Viimane kulgeb katsealal keskel erinevate mõõtepunktide vahel.

Foto: Katsealale on rajatud laudteede võrgustik, et oleks võimalik liikuda käruga, kuhu on paigutatud gaasianalüsaator koos akude ja välitööarvutiga.

Kasvuhoonegaaside näitajaid kogutakse kolmelt eri tüüpi alalt – kontrollalad, kus ei ole raieid tehtud ning valikraiete proovitükid - rinnaspindalaga 12 m2/ha ja rinnaspindalaga 17 m2/ha. KHG mõõdetakse taimkattega ja taimkatteta fikseeritud mõõtmispunktidest. Taimkatteta punkt kaetakse peale mõõtmist taimedega, mis kasvavad geotekstiilil.

Foto: Taimkatteta KHG mõõtmispunkt.

Foto: Sissevaade kasvuhoonegaaside mõõtmiskambrile. Väike ventilaator segab pinnasest tulevat gaasi kambrisoleva õhuga. Säärane segamine tagab, et kambris on gaaside segu ühtlaselt jaotunud – gaasid ei kihistu ja mõõtmisandmed näitavad reaalseid kontsentratsioone. Gaasiproovid imetakse analüsaatorisse väikeste plasttorude kaudu, mille tarbeks on kambri ülaosas väikesed augud.

Mõõtmistulemused salvestatakse kohapeal välitööarvutisse ja analüüsitakse hiljem kontoris. Kohapeal nägime, et kõige väiksemad CO_2 emissioonid lähtusid just valikraiealadelt. Kuigi ühe päeva mõõtmistulemuste alusel on ennatlik järeldusi teha, siis võib olla seletus selles, et valikraiealadel on puude vähenenud transpiratsiooni tõttu veetase kõrgem ning turba mineraliseerumine selle võrra aeglasem.

Foto: Liikuv labor keset metsa: Jüri-Ott Salm ja Tiia Heikkinen KHG emissioonide näite uurimas.

Katseala kõdusoomets oli ise ligi 100 aastat vana ning selle kuivendussüsteem oli rajatud pärast teist maailmasõda. Mets oli 3,8 hektarit suur, proovitükkide pindalal oli 40X40 meetrit. Kraavid olid ca meetrisügavused, kuid need olid pikalt hooldamata olnud. Kraavid ei olnud kinni vajunud ja neist toimus üsna aktiivne äravool. Tiina mõõtis proovikaevust veetaset ning see oli 59 cm. Katselade turbakihi paksus oli üle 1 m ja tegemist oli hästi lagunenud madalsooturbaga.

Foto: Veetaseme mõõtmiskaevud. Keskmises kaevus on automaatne veemõõtja, mis salvestab veetaseme kõikumisi pidevalt.

Foto: Katsealale kunagi rajatud meetrisügavused kraavid olid üsna kinnikasvanud moega, kuid äravool siiani toimis.

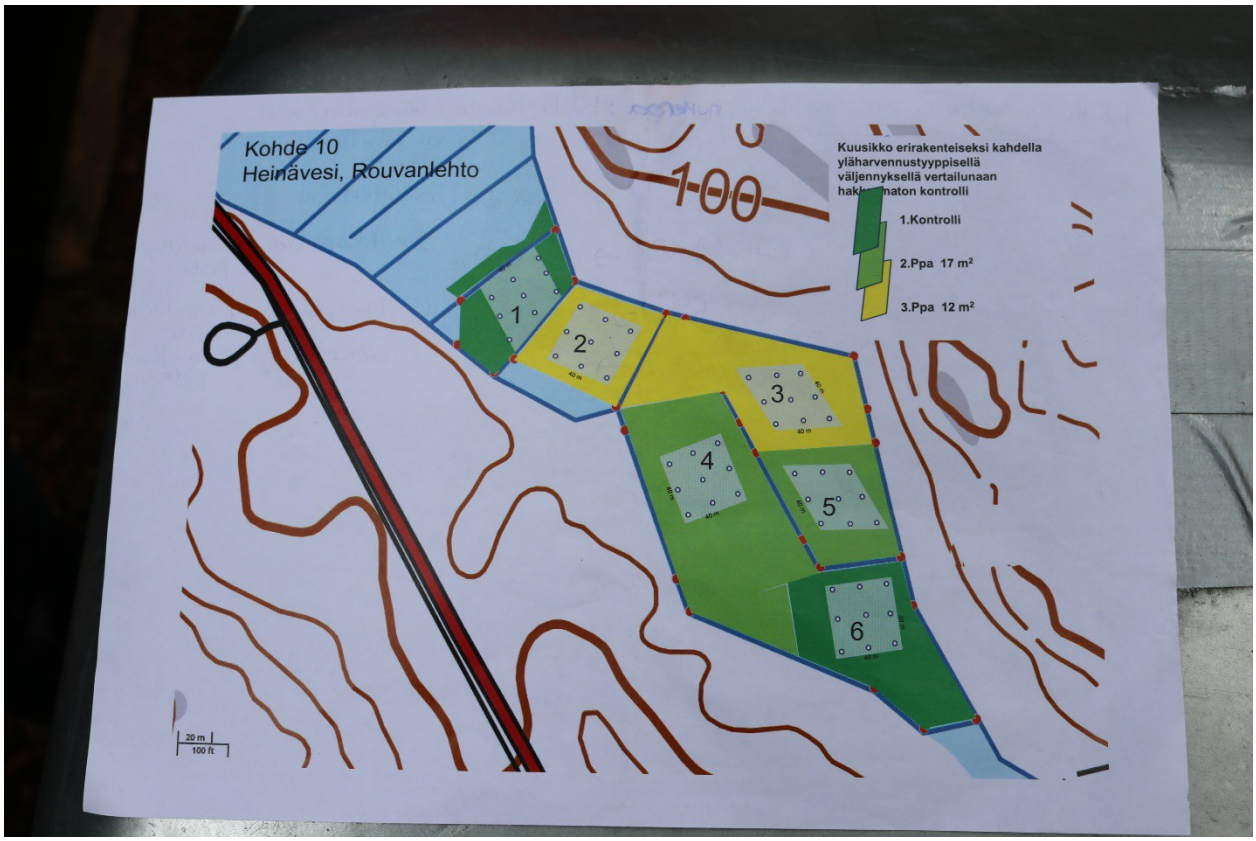


Foto: Rouvanlehto katseala ülesehitus – joonisel on näha kolme erineva ala paiknemine ja mõõtmed.

Raied olid läbi viidud 2016. aastal ning need olid tehtud harvesteriga, kokkuveoks kasutati kokkuveotraktorit. Seetõttu oli kohati metsas ka näha sügavaid roopaid, mida tavapäraselt püsimetsandusega ei seostata. Siiski tuleb alati arvestada, et kõdusoomuld on õrn ning raieaega tuleb seetõttu hoolikalt valida.

Foto: Metsa kokkuveol tekkinud roopad.

Metsa peapuuliigiks oli kuusk, mille kõrval kasvas mändi ja sookaske. Alustaimestikus domineeris tugevalt mustikas. Tehtud valikraied olid erineva raiekraadiga – kahel alal oli jäetud alles mets rinnaspindalaga 12 m2/ha, teine ala oli tihedam – 17 m2/ha. Järelkasvus domineeris selgelt kuusk - seda eriti tihedamal alal. Samas leidus ka sookaske ning pihlakat. Sookask oli kõige arvukam just hõredamaks raiutud alal ja domineeris häiludes. Samas on raiest liiga vähe aega möödas, et näha, millised puuliigid järelkasvuna püsima jäävad. Kontrollalade raieid on piirdunud ammuste sanitaar- ja hooldusraietega.

Raiete puhul oli silmas peetud, et tekiks püsimetsale omane metsastruktuur – mitmekesisus rinnete ja puuliikide suhtes. Seda oli katsealadel ka suhteliselt hästi näha. Üllatav oli, et harvesteriga raiudes oli suudetud püsimetsa ilmet säilitada. See annab lootust, et ka püsimetsandus ei pea alati tähendama käsitsi raiet vaid saab ka kasutada tehnikat. Mullakahjustusi aitaks ära hoida soodsama raieaasta valimine, mis taoliste metsade puhul on reegliks.

Foto: Kuuse ja pihlaka järelkasv 17 m2/ha rinnaspindalaga proovitükil.

Foto: Hõredamaks raiutud aladel ja häiludes leidus järelkasvus ohtralt sookaske.

Käik Rouvanlehto katsealale oli väga hariv ja rõõm on näha, et üha enam uuritakse teaduslikult püsimetsandust. Loodame, et katsed sellel alal jätkuvad ning ka Eestis kunagi sarnaselt püsimetsandust uurima hakatakse. Püsimetsandusel on lageraietega majandamise ees mitmeid teoreetilisi eeliseid - neid tasub praktilisel tasemel uurida.

5. juuni. Kitee. Kasvusubstraadi ja loomadele allapanu tootmine.

Kohtumisel võtsid meid vastu ettevõtte omanik Aimo Turunen ja müügiga tegelev Johanna Kaksonen.

Külastasime ettevõtet Kiteen Mato ja Multa OY (http://www.matojamulta.com), mille üheks tegevusalaks on kasvusubstraadi ja hobuste allapanu tootmine pilliroo ja päideroo baasil. Ideearendus on toimunud alates 1983. aastast, mil ettevõtmise üks algatajatest - Aimo Turunen – töötas Sudaanis põllumajanduse arendamisel. Üheks väljakutseks oli sealse mullastiku omaduste parandamine, milleks plaaniti hakata Soomest Sudaani turvast eksportima. A. Turunen võttis eesmärgiks jätkusuutlikuma alternatiivi leidmise, mis jõudis tootmisesse alles viimastel aastatel. Ettevõte tegutseb alates 2010. aastast, turbavaba kasvusubstraadi tootmine käivitati 2013. aastal. Toode, sh koostisosad ja tootmiste on patenteeritud.

Kasvusubstraadi koostises on 2/3 ulatuses talvine ja 1/3 ulatuses suvine pilliroog, päideroo ja liiva osakaal väike. Komposteerimisel kasutatakse vihmausse, keda oli leida ka valmissegus. Tootele teeb kontrolli Evira, kes analüüsib ohtlike ainete sisaldust.

Tooraine ostetakse kokku teistelt ettevõtetelt, OY tegeleb segude valmistamise, sh komposteerimisega, pakendamise, turustamise ja tootearendusega. Hetkel paikneb ettevõte Kitees, kuid plaan on laieneda ka Turusse. Ühe väljakutsena on nimetatud pilliroo kättesaadavus. Koostööd on tehtud LUKEga, samuti otsitakse rahastusvõimalusi tootearenduseks. Sealjuures on oluliseks väljakutseks rookogumistehnika arendamine ja pilliroo kasvatamine turvasmuldadel – vastava märgalaviljelustaktika väljatöötamine.

Ettevõte soov on laieneda ka teistesse riikidesse ja panustada turba kui taastumatu loodusvara asendamisse.

Kiteen Mato ja Multa Oy

KASVUALUSTA

PERUSLANNOITETTU JA KALKITTU KASVIKUITUKASVUALUSTA

puutarhaan, kukille, kasvihuoneeseen

VÄXTUNDERLAG

GRUNDGÖDSLAD OCH KALKAD VÄXTFIBERVÄXTUNDERLAG

för trädgården, blommor, växthuset

40 l

Fotodel on pakendatud kasvusubstraat ja alloleval pildil suuremas koguses avatud pakend. Materjal oli suhteliselt niiske, taimeosakesed oli äratuntavad ja must sidusaine sarnanes hästilagunenud turbaga, samuti leidus vihmausse.

6. juuni. Parkano. Turbasambla kogumine.

Giidiks oli LUKE teadur Silvan Niko, kelle ülesandeks on ühtlasi seire korjealadel. Samuti kohtuti ettevõtte Ecomoss OY esindajatega ja tutvuti nende masinapargi ning masinate arendustöödega.

LUKE eestvedamisel ja koostöös eraettevõtte ECOMOSS OÜga on algatatud tegevused turbasambla kogumiseks soodest.. 2018. a toodang oli 20 000 m^3, eesmärgiks on võetud 50 000 m^3. Materjale töötleb ja müüb edasi peamiselt Hollandisse ning Saksamaale Vapo ja Kekkilä. Üheks tooteks on MossWool, mis on sobilik tomati, kurgi, salati jms kasvatamiseks. Kasvusubstraadi segudena lisatakse mõningatel juhtudel ka vähelagunenud turvast, samuti lisatakse lupja. Hollandisse eksporditavat turvast ka kuumutatakse. Kui turba hinnad on keskmiselt 10 EUR m^3, siis sambla hinnaks on 25-30 EUR m^3 (algselt 60 EUR m^3). Väljakutseks on materjali suur niiskusesisaldus (ca 70%).

Kogumine ja edasine töötlemine toimub mitmes etapis – fotodega ülevaade all.

Valmet
EcoMoss

I spetsiaalne metsaveo traktori põhjal ehitatud kopa, pressi ja purustiga varustatud masinaga (kaal ca 20 t, maksumus ca 0,5 mln EUR) kogutakse sammal. Kopp, press ja purusti töötavad generaatori abil. Seadmes saavutatakse turbasambla niiskusaste 80% algselt oli see 95%. Jõudlus ca 30 m^3/h, ca 100 m^2, arvestusega, et kogutakse 30 cm samblakiht.

II seadmest suunatakse kogutud sammal kogumiskasti, mis veetakse laiade ja 5-kordse tugevdusega lintidega pehmel pinnasel liikumiseks kohaldatud traktoriga (150 hj, kaal 9 t) soo äärde. Et kandilisel kerel on suur takistus, siis kaalutakse ümarama kerega kogumiskastide ehitust. Õppepäeval purunes seetõttu ka veotraktori ülekandemehhanism.

III soo äärest veetakse samblaga kogumiskast ümberlaadimisplatsile, vajadusel toimub seal aunastamine. Tööks kasutatakse lintidega varustatud metsaveotraktorit. Kohapealseks transpordiks aga kahte erinevat masinat, kuna II etapis kasutaval seadmel olevad lindid võivad puruneda soo serval paiknevate kivide tõttu.

IV transport kasvusubstraadi tootmisüksusesse.

V kasvusubtstraadi tootmine, vajadusel kuumutamine eesmärgiga hävitada samblas esinevat seemnepanka.

Korjealal kasutatakse kütuse transpordiks rajatraktorist ümberehitatud masinat (15 t). Varasemalt oli see masin mõeldud sambla kogumiseks (I etapp), kuid kuna see ei kandnud hästi ja lindid purunesid kergesti kivisel maastikul, ehitati see ümber muuks otstarbeks.

Kogumisala taastumine

Hetkel lähtutakse eeldusest, et ala taastub 30 a jooksul (turbasambla kasv 1 cm/a) ja seejärel on võimalik läbi viia järjekordne turbasambla kogumine. Turbasammalt kogutakse 30 cm sügavuseni, kogutud alal paljandub turvas.

Teatud juhtudel on võimalik sulgeda kogumisala mõjutavad kraavid, kuid see oleneb konkreetsest asukohast. Täiendavat kuivendust ei tehta.

Turbasambla kogumisel on oluline saavutada võimalikult tasane pinnas – liiga sügava lõikega või siis kuhjatiste tekkimisel on tingimused turbasambla regeneratsiooniks mittesobivad.

Samuti jäetakse alale alles puud peenardega, lisaks ei tohi koguda paarikümne meetri ümbruses laugastest ja allikatest.

Riigimaadel pole veel regulatsiooni, kas ja kuidas tegevust suunatakse ja maksustatakse. Soomes on sood Geoloogiateenistuse uuringu põhjal klassifitseeritud viide klassi (5 klass on looduslikus heas seisundis sood), turbasambla kogumiseks sobiva alana nähakse 3 klassi - kuivenduse mõjutatud sood. Ka külastatud alad olid äärekraavide poolt mõjutatud, kuid puudus läbiv kuivendus, mis tagas turbasambla kasvuks piisavad tingimused.

Turbasambla eest makstakse eramaaomanikule koguse pealt tasu, millelt on maaomanik omakorda kohustatud maksma müügimaksu.

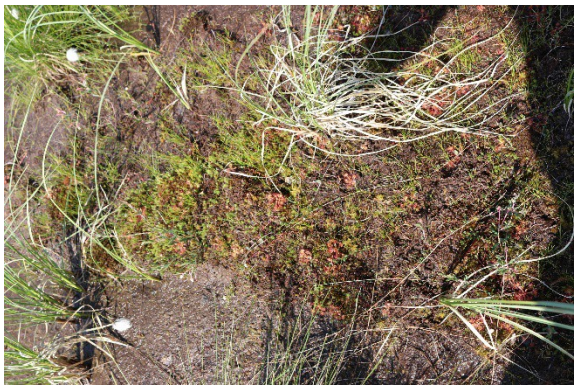
Ühel esimestest katsealadest toimus turbasambla kogumine 10 aastat tagasi. Alal toimusid ka kasvuhoonegaaside mõõtmised ja hinnatakse taastaimestumise edukust. Turbasambla kogumine viidi läbi erinevatelt sügavustelt, hindamaks ala taastumisedukust.

Samuti on läbi viidud uuringud kogutud samblast kasvusubstraadi omaduste hindamiseks ja kasutuseks, süsinikubilansi hindamiseks ja taastaimestumise taastumiseks. Hetkel toimuva seire käigus hinnatakse taastaimestumist – selleks on kogumisaladele rajatud taimestikuruudud. Kavatsetakse jätkata kasvuhoonegaaside mõõtmisega. Tööde tulemused ja põhijäreldused on kokku võetud Silvan Niko osalusel koostatud teadusartiklites: https://www.luke.fi/en/personnel/niko-silvan/

Foto: **ala vahetult peale kogumist**, juuni 2019

Foto: **ala 6 kuud peale kogumist** (kogumine sügis, foto järgneva aasta hiliskevad). Esineb palju murakataimi, väikeste laikudena turbasammalt. Kevadet hinnati tavapärasest sademeterohkemaks.

Foto: ala 6 kuud peale kogumist (kogumine sügisel, foto tehtud järgneva aasta hiliskevadel). Turbasammal.



Fotod: **4 aastat tagasi tehtud kogumisala.** Esmalt on alale kasvama hakanud villpea, samuti esines ohtralt huulheina.

Foto: 4 aastat tagasi tehtud kogumisala. Sügava lõike korral pole taastaimestumine edukas olnud.

Foto: 4 aastat tagasi tehtud kogumisala. Kasvanud turbasambla pikkus on ca 4 cm, turbasambla katvuseks on hinnatud 50%.

Fotod: **10 aastat tagasi tehtud kogumisala.** Turbasambla katvus lausaline, taastunud ka mättad.

Foto: **10 aastat tagasi tehtud kogumisala.** Enam kui 30 cm sügavuselt toimunud kogumise puhul pole kooslus taastunud.

Foto: ladustatud turbasammal.

Põllumajandusliku märgalaviljeluse katseala, Jokioinen

Giidiks oli LUKE teadurid Kristiina Regina ja Hanna Kekkonen, kelle töö on seotud põllumajandusuuringutega. Märgalaviljeluse teemalise SOMPA projekti raames on rajatud suhteliselt väike katseala kuivendatud hästilagunenud turvasmullaga (1,0-1,3 m) põllule. Katse vältab 3 aastat (2019-2021). Veetaset reguleeritakse kuivendussüsteemile paigaldatud regulaatoriga. Sellest hoolimata on veetase langenud kevadise kuivaga üle 30 cm allapoole maapinda. Kevadel oli see maapinna lähedal, põhjusena veetaseme langemisel nähti väheseid sademeid. Samuti ümbritses põldu kuivenduskraav.

Ala rajamisel kasutati glüfosaati, samuti lisati väetisi. Eelkõige on võetud eesmärgiks maaomanikule atraktiivsema saagikusega majandamisvõtete saavutamine ja turvasmulla lagunemise vähenemine.

Samuti asub katseala kuivendatud osas põld, kus kasvatatakse teraviljakultuure erinevate meetoditega: sügavkünd ja pindmine harimine. Eesmärgiks on uurida eelkõige süsinikubilanssi ja saagikust.

Kasvuhoonegaaside (CO_2, CH_4, N_2O) mõõtmised toimuvad igal katsealal vegetatsiooniperioodil kaks korda kuus.

Foto: katsealale on rajatud rohumaa, paju ja sinika põllud. Igat kultuuri kasvatatakse neljal eri alal.

Foto: veetaseme regulaator.

Foto: fotosünteetiliselt aktiivse kiirguse mõõtmisseade

Foto: sinika põld ja taimed enne taaskordset istutust – enamus sügisel istutatud taimedest olid hukkunud, põhjustena nimetati võimalikke külmakahjustusi ja jäneseid. Viimaste vastu oli ala ümbritsetud aiaga. Sinikat kasutatakse toiduainena.

Foto: rajatud heinamaal toimus esimene koristus spetsiaalse kogujaga. Heinamaale oli antud 100 kg NP ha kohta, eesmärgiga tagada tulusam majandamismudel. Seemneseguna kasutati hariliku aruheina ja timuti segu. Plaanitud on kaks lõiget aastas.

Fotod: rajatud pajuistandik oli samuti osaliselt jäneste kahjustusega. Plaanitud on teha umbrohutõrjet, esimese aasta lõikust ei ole tehtud ega ka mitte kavandatud.

Foto: katseala kuivendatud turbamaad haritakse erinevate meetoditega: pindmiselt kobestiga ja künniga. Katse käigus mõõdeti produktsiooni, kasvuhoonegaaside voogusid ja mulla süsinikubilanssi. Eeldus, et pindmine harimine aitab kaasa mulla süsiniku säilimisele, aitab vältida mulla tihenemist, siiski toob kuivendus kaasa turvasmulla jätkuva mineraliseerumise ja sellest lähtuvad CO_2 emissioonid

Foto: pinnasesse mõõtmistorude sisestamine - nõnda saab hinnata, millisel sügavusel tekib enim naerugaasi. Torud sisestati nurga all, et erineva sügavusega proovivõtukohad asetseksid üksteise kohal.

Õppereis toimus projekti „Märgalaviljelus Baltimaades“ raames, mida toetab Euroopa Kliimainitsiatiiv (EUKI).EUKI on Saksamaa Keskkonna-, Looduskaitse- ja Tuumaohutuse Ministeeriumi (BMU) projektide rahastamise vahend. EUKI üldine eesmärk on toetada koostööd Euroopa Liidus, et vähendada kasvuhoonegaaside kogust. Selleks tugevdatakse piiriülest dialoogi ja koostööd ning vahetatakse teadmisi-kogemusi. Projekti juhtpartner on Michael Succowi SihtasutusSaksamaal, partneriteks Leedu Looduse Fond ja Eestimaa Looduse Fond.

Supported by:

Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

European
Climate Initiative
EUKI

based on a decision of the German Bundestag