

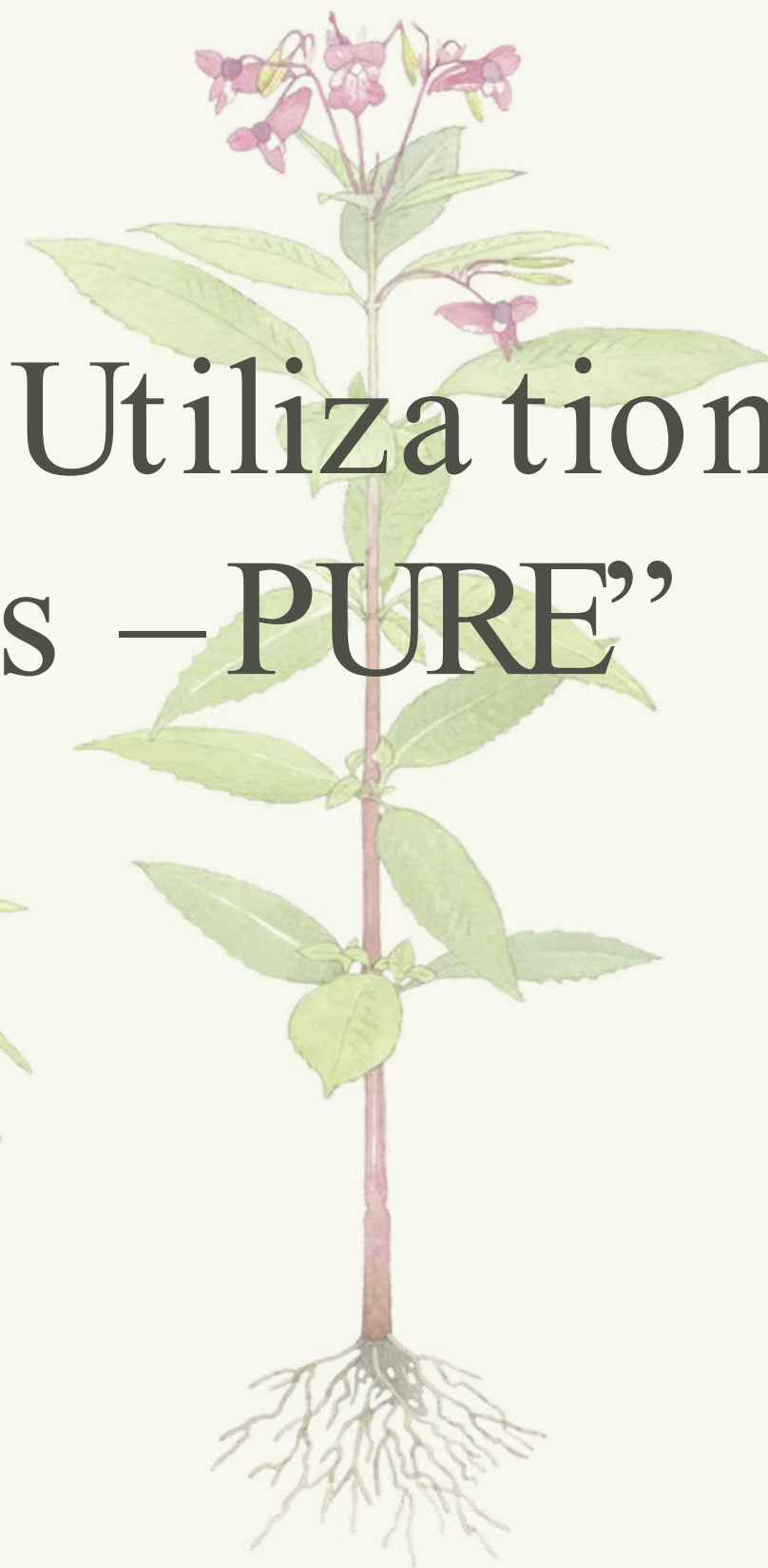
KS 1157 “Prevention and Utilization of Invasive Alien Species –PURE”



Co-funded by the European Union

KS 1157 “Prevention and Utilization of Invasive Alien Species –PURE”

Loppuseminaari 5.4.2023



Loppuwebinaarin ohjelma



PURE-HANKKEEN LOPPUWEBINAARI

Aika: 5.4.2023, klo 9.00–12.00

Paikka: Teams

Klo 9.00–9.15

Webinaarin avaus

Projektipäällikkö Tuija Ranta-Korhonen, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (Xamk)

Klo 9.15–9.45

Haitalliset vieraslajit

Tutkimuspäällikkö Markus Melin ja erikoistutkija Henri Vanhanen, Luonnonvarakeskus (Luke)

Klo 9.45–10.05

Hankkeessa järjestetyt jättiputken torjuntatalkoot

Erikoistutkija Henri Vanhanen, Luonnonvarakeskus (Luke)

Klo 10.05–10.30

Vieraskasvitietoisuuden lisääminen kouluvierailujen avulla

Projektipäällikkö Tuija Ranta-Korhonen ja lehtori Kirsi Itkonen, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (Xamk)

----- Jaloittelutauko 10 min -----

Klo 10.40–11.00

Jättiputken energiakäyttö

Projektipäällikkö Tuija Ranta-Korhonen, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (Xamk)

Klo 11.00–11.25

Haihtuvan öljyn tislaukset jättiputkesta

Lehtori Marjatta Lehesvaara, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (Xamk)

Klo 11.25–11.35

Vieraslajit-verkkokurssi

Lehtori Kirsi Itkonen, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (Xamk)

Klo 11.35–11.55

Vapaata keskustelua

Klo 11.55–12.00

Webinaarin päätöspanat

Projektipäällikkö Tuija Ranta-Korhonen, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (Xamk)

Hankkeen perustiedot

- Hankkeen kesto: 1.1.2021-31.4.2023
- Rahoitus: Kaakkois-Suomi – Venäjä CBC 2014-2020
- Alkuperäiset hankekumppanit:

KaakkoisSuomen ammattikorkeakoulu(Xamk)

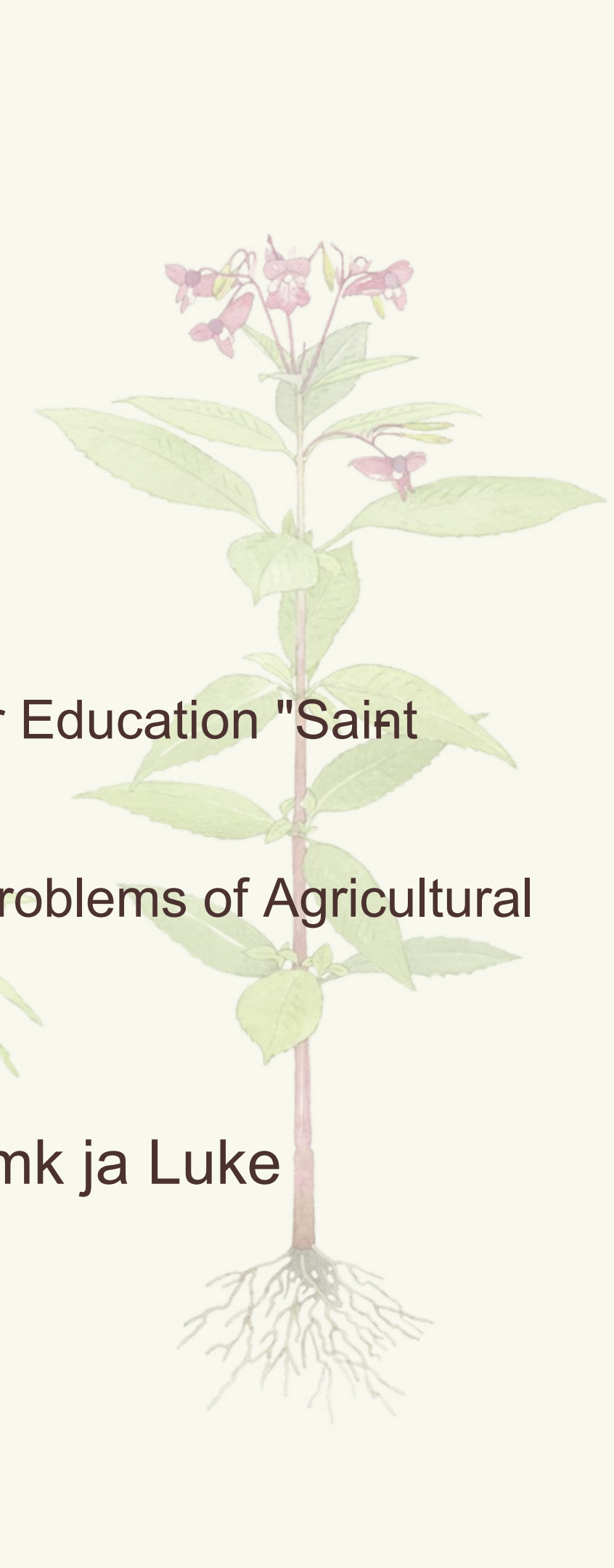
ITMO University (ITMO)

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg State Forest Technical University" (FTU)

Institute of Agricultural Engineering and Environmental Problems of Agricultural Production (IEAP)

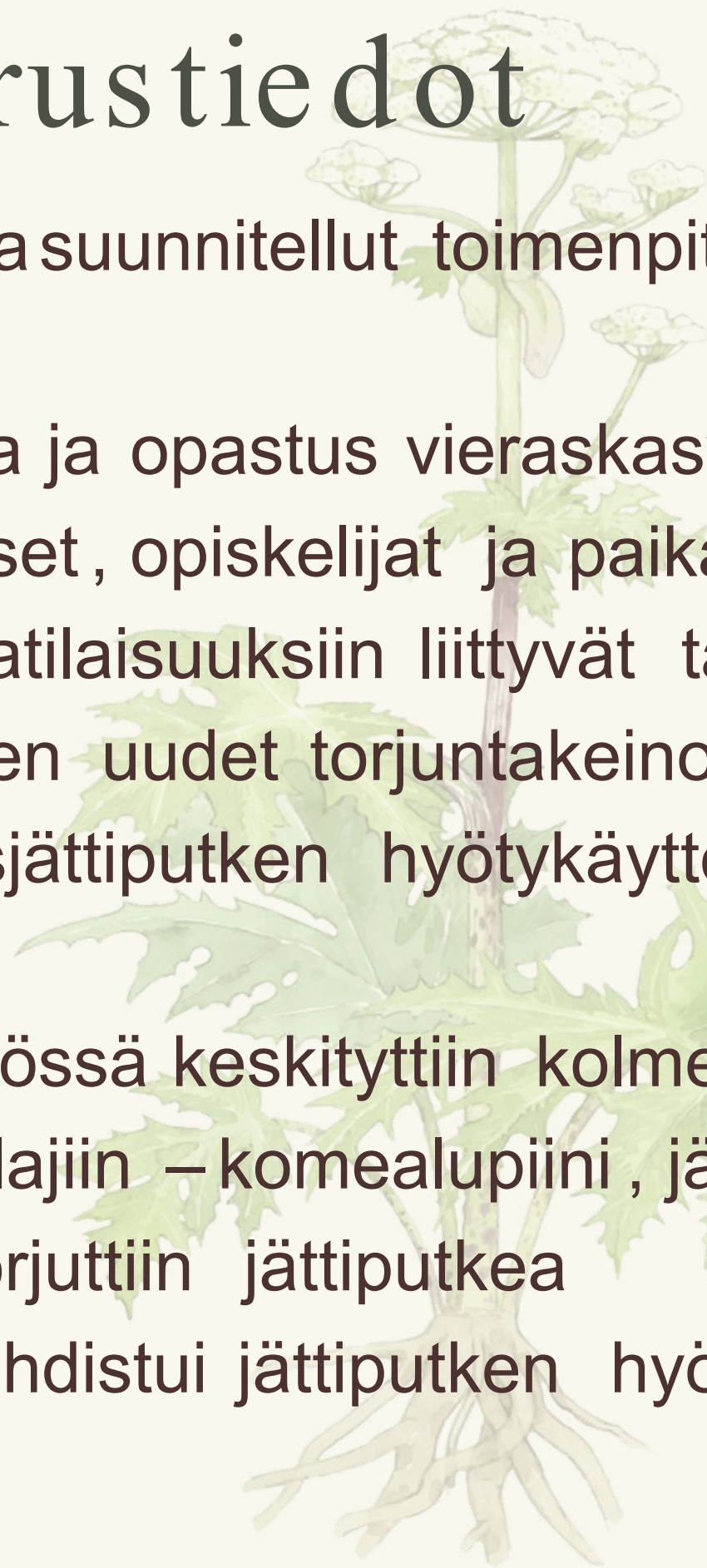
Luonnonvarakeskus(Luke)

- Maaliskuusta 2022 eteenpäin toteuttajina olleet Xamk ja Luke



Hankkeen perustiedot

- Hankkeessa suunnitellut toimenpiteet :
 - Neuvonta ja opastus vieraskasveista eri kohderyhmille (koululaiset, opiskelijat ja paikalliset asukkaat) (FI ja RU)
 - Neuvontatilaisuuksiin liittyvät talkoot (FI ja RU)
 - Jättiputken uudet torjuntakeinot (RU)
 - Tutkimusjättiputken hyötykäyttömahdollisuuksista (FI ja RU)
- Neuvontatyössä keskityttiin kolmeen haitalliseen vieraskasvilajiin – komealupiini, jättipalsami ja jättiputki
- Talkoissa torjuttiin jättiputkea
- Tutkimuskohdistui jättiputken hyötykäyttöön



Neuvonta ja talkoot



Jättiputkikasvustoa asumattomalla kiinteistöllä vuonna 2021 (kuva: Kirsi Itkonen)

Neuvonta- ja talkootilaisuudet vuosina 2021 ja 2022 Mikkelin Otavassa ja Suomenniemellä

- Talkoissa keskityttiin jättiputken torjuntaan



Neuvontatilaisuus ennen talkoita kesällä 2021 (kuva: Päivikki Liukkonen)



Jättiputkea torjumassa (kuva: Kirsi Itkonen)



Kouluviera ilut

Mikkeli ja Savonlinna vuosina 2021 ja 2022



Vieraskasvaihaiset oppitunnit Lähemäen koululla Mikkelissä kesäkuussa 2021 (kuvat: Marianne Närhi)

Jättiputken hyödyntämis mahdollisuudet

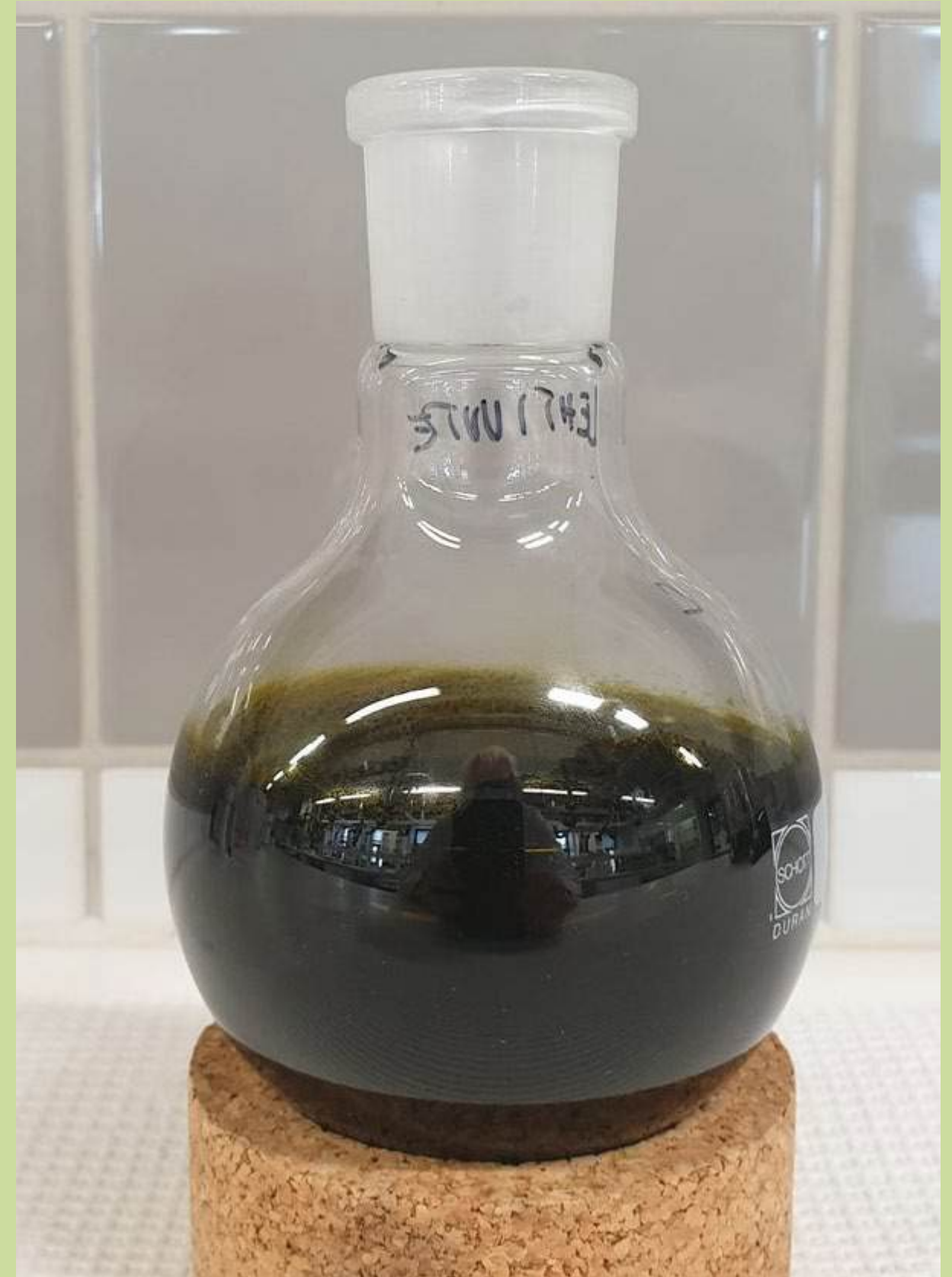
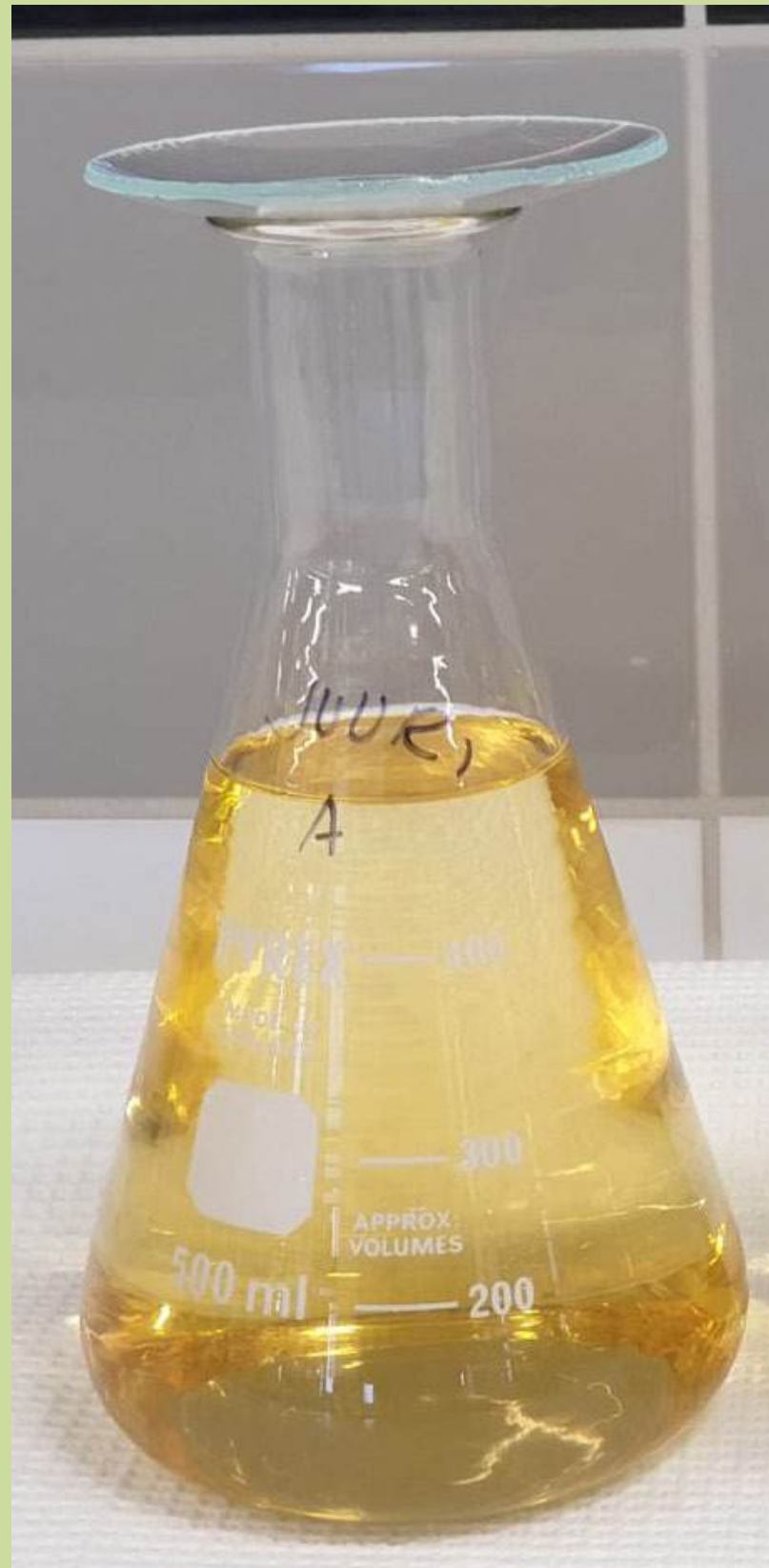
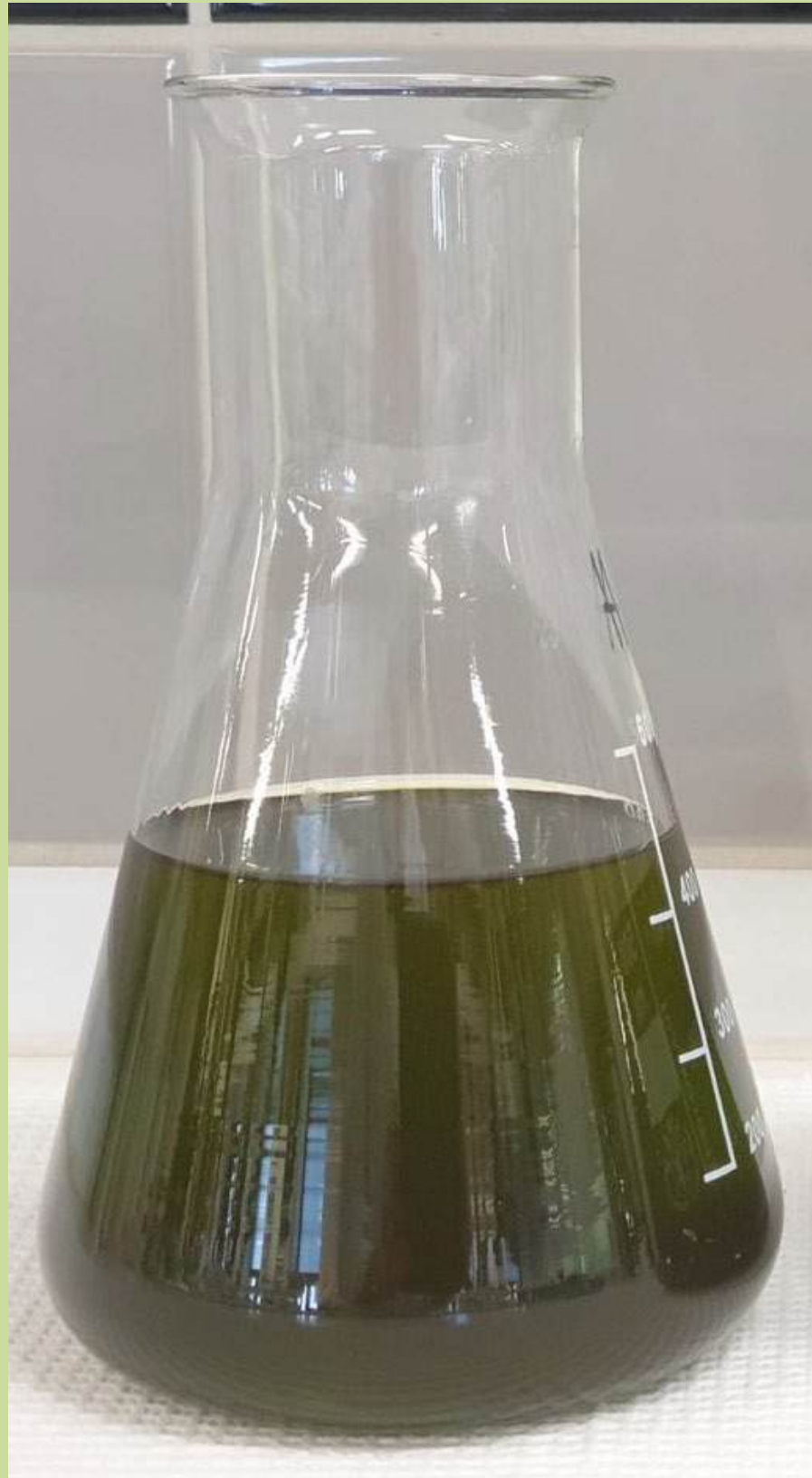
- Jättiputki biokaasuprosessin syötteenä, laboratorimittakaavan kokeet Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ympäristölaboratoriossa



Laboriormittakaavan biokaasureaktorit (kuvat: Tuija Ranta-Korhonen)

Jättiputken hyödyntämis mahdollisuudet

- Jättiputkesta saatavissa olevat tisleet



Tisleitä eri kasvinosista (kuvat: Marjatta Lehesvaara)



FACEBOOK

www.facebook.com/puresuomi

www.facebook.com/PURECBC



@puresuomi

@purecbc



INSTAGRAM

@pure_suomi

@purecbc

Prevention and Utilization of Invasive Alien Species –PURE

[https://www.xamk.fi/
tutkimus-ja-kehitys/pure/](https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitys/pure/)

Tuija RantaKorhonen
projektipäällikkö

puh. 040 661 5191

tuija.ranta-korhonen@xamk.fi



Katsaus vieraslajeihin

Mitä meiltä löytyy, mitkä meitä uhkaavat

Markus Melin, MMT

Tutkimuspäällikkö, tutkija

Luonnonvarakeskus

S-posti: markus.melin@luke.fi

Twitter: [@MarkusMelin1](https://twitter.com/MarkusMelin1) [@LukeFinland](https://twitter.com/LukeFinland)



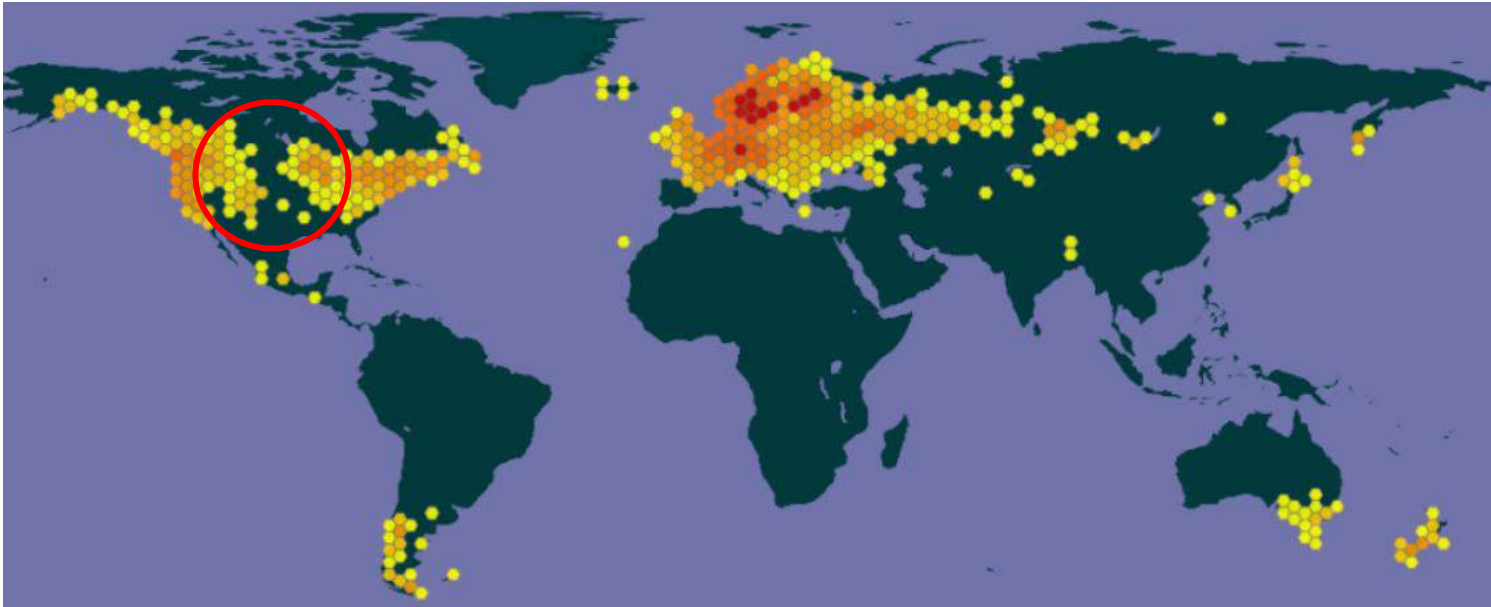
Pohjoiset metsät ja vieraslajit – miksi?

- Mikä rajoittaa tehokkaasti vieraslajien kykyä asettua uudelle alueelle?
- Maamme on siis erityisen haavoittuva mitä tulee pohjoisen pallonpuoliskon lajeihin
 - Ilmasto ei rajoittaisi, sopivia puulajejakin löytyisi.
- Seuraavaksi katse muutamiin erityisen ajankohtaisiin lajeihin Suomen kannalta.
 - Täällä jo olevia, sekä tänne kovasti yrittäviä



Vieraslajit – muutamia ajankohtaisia kasveja

- **Komealupiini.** Kansallisesti haitallinen vieraslaji – ongelma muuallakin.

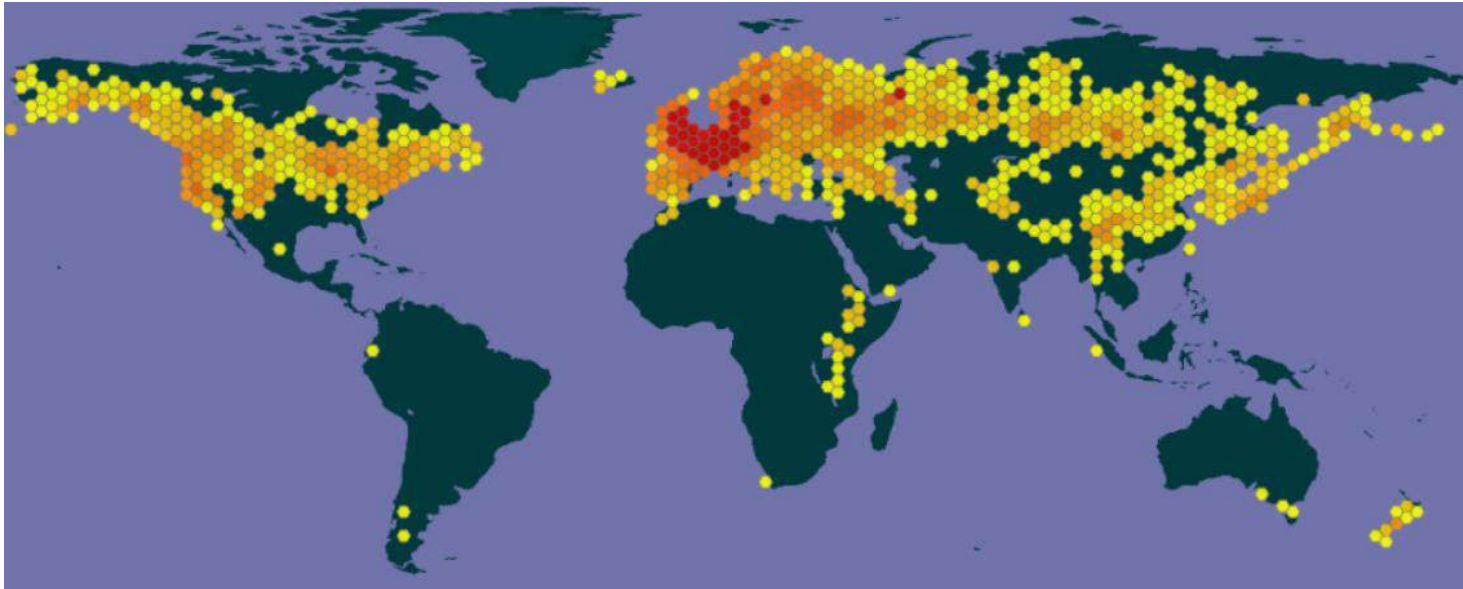


- Alkuperäalue Pohjois-Amerikka, tuotu puutarha ja rehukasviksi.
- Haitat: valtaa ja muokkaa kasvupaikkoja, myrkyllinen pölyttäjille.
- Erittäin tehokas leviäjä ja hankala hävitettävä.



Vieraslajit – muutamia ajankohtaisia kasveja

- **Jättiputket.** EU:ssa haitallinen vieraslaji.



- Haluttu tuoda puutarhoihin (ja rehuksi).
- Haitat: valtaa kasvupaikkoja, myrkyllinen.
- Hidas leviäjä, mutta hankala hävitettävä

USDA, National Park Service



Vieraslajit – muutamia ajankohtaisia kaloja

- **Aurinkoahven ja rohmutoikko**
 - EU-tason haitallisia vieraslajeja
 - Levitetty tahallaan E-Suomen lampiin 2010-2020 luvuilla.
 - Luke, Sanna Kuningas ja Mikko Olin (Lauri Urho)

- **Hopearuutana.**
 - Kaikkiruokainen särkikala, havaittu meillä 2005
 - Suolaisissa ja makeissa vesissä
 - Tehokas lisääntymään ja sitkeähenkinen
 - Luke, Sanna Kuningas ja Mikko Olin (Lauri Urho).



Vieraslajit – muutamia ajankohtaisia maanpäällisiä

- Minkki, supikoira, täpläkauris, kissa, koirasusi, kanadanmajava, kani, piisami, kanadanhanhi, valkohäntäpeura, rotta...
- Haittoja mm.:
 - Kilpailu alkuperäislajiston kanssa (minkki vs vesikko)
 - Taudit (supikoira)
 - Vaikutukset muuhun luontoon (valkohäntäpeura)
- Entäs ne ketkä voivat tänne levitä?



Pohjoiset metsät ja vieraslajit – Saarnenjalosoukko, *Agrilus planipennis*

- **EU-tason karanteenituhooja.** Itä-Aasiasta kotoisin oleva kovakuoriainen, levinnyt Venäjälle ja USA:n itäosiin (kv-kauppa).



- Uhkaa erityisesti saarnia (*Fraxinus* spp.) koko niiden levinneisyysalueella.
- EU:n ja Suomen kannalta lähin esiintymä ei ole kaukana...

Pohjoiset metsät ja vieraslajit – Saarnenjalosoukko, *Agrilus planipennis*

- Laji ja tekemänsä tuho on (onneksi ja onneksi) helppo tunnistaa

AIKUISTEN ULOSTULOREIKÄ,
D-MUOTO



Agrilus planipennis Fairmaire, 1888
observed in United States of America by Link Davis (licensed under
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

TUHOA



TOUKKAKÄYTÄVIÄ

Agrilus planipennis Fairmaire, 1888 observed in Canada by
Robert Roach (licensed under <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



- Suomessa uhka erityisesti puistopuille. Lisäksi harvat saarnimetsämme ovat monimuotoisesti arvokkaita.

Pohjoiset metsät ja vieraslajit – Pronssijalosoukko, *Agrilus anxius*

- **EU-tason karanteenituhooja.** Pohjois-Amerikasta kotoisin oleva kovakuoriainen (kv-kauppa).



- Meillä erityisesti koivujen uhka – todennäköisesti paha sellainen.
 - Täällä riittää koivumetsiä (lisääntymismateriaalia) ja meikäläinen koivu on lajille altis.

Pohjoiset metsät ja vieraslajit – Pronssijalososoukko, *Agrilus anxius*

- Tämäkin laji ja tekemänsä tuho on (onneksi ja onneksi) helppo tunnistaa

AIKUISTEN ULOSTULOREIKÄ,
D-MUOTO



TUHOA



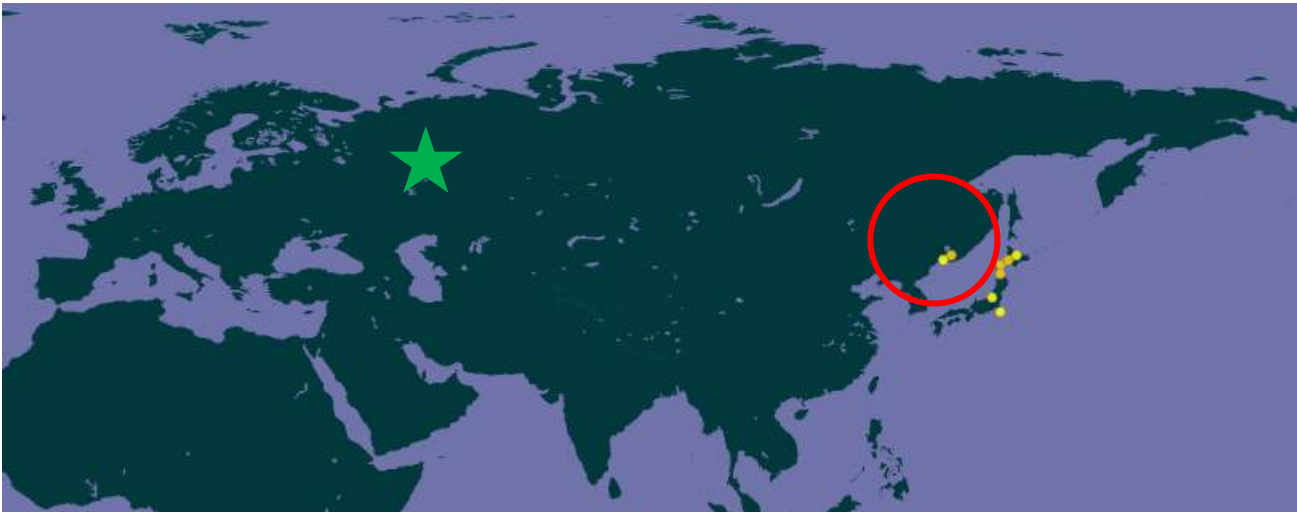
TOUKKAKÄYTÄVIÄ



- Suomessa erittäin vakava uhka koivujen kannalta

Pohjoiset metsät ja vieraslajit – Taigamonikirjaaja

- **EU-tason karanteenituhooja.** Kaukoidästä, Uralin takaa, kotoisin oleva kaarnakuoriainen.
- Levinnyt (todennäköisesti) puutavarakuljetusten mukana Uralin länsipuolelle.



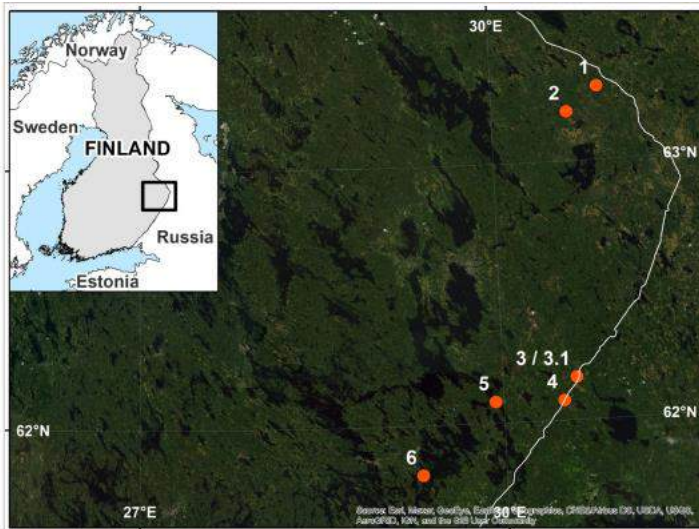
Kuvat: EPPO



- EU-tason karanteenituhooja, ja syystä:
 - Alkuperäalueellaan pihtojen (*Abies*) laji.
 - Pystynyt iskeytymään myös *Larix*-, *Picea*- ja *Pinus*- suvun puihin → erittäin sopeutuva
 - Suomi ja tämä laji?

Pohjoiset metsät ja vieraslajit – Taigamonikirjaaja

- Meillä mahdollinen vakava uhka männyille. Ilmasto ei rajoittaisi, isäntäpuitakin riittäisi.
- Lajin seuranta (karanteenituholainen kun on) kuuluu Ruokaviraston tehtäviin.
 - Feromoniseurantaa riskikohteilla:



- Lähin varmistettu ja toistaiseksi pysyvä esiintymä Udmurtian alueella (2019), eli laji voi levitä meille myös omin voimin → siksi seuranta.

Pohjoiset metsät ja vieraslajit – Vuoristoniluri

- *Dendroctonus ponderosae*. *Pinus*-suvun puiden kaarnakuoriainen. Vastuussa suurimmasta tunnetusta metsätuhosta.
- Tähänastinen tuhoalue yli 18 miljoonaa hehtaaria: Belgia, Hollanti, Tanska ja Irlanti yhteensä.
- Tuhon taustalla monet syyt: puulajivalinta, **leudot talvet** ja **kuumat kuivat kesät**
- Laji ei ole karanteenilaji, mutta suuri riski etenkin Pohjois-Euroopalle



Pohjoiset metsät ja vieraslajit – Aasianrunkojäärä

- **EU-tason karanteenituhooja.** Kotoisin Aasiasta, tavattu useasti EU-alueelta mutta onnistuttu toistaiseksi hävittämään.



[original.jpg \(2048x1365\) \(inaturalist-open-data.s3.amazonaws.com\)](#)

- Erittäin aggressiivinen lehtipuiden tuhooja: koivut, vaahterat, haavat, poppelit, pajut, lepät, omenapuut...
- Käväisi Suomessa vuonna 2015.

Pohjoiset metsät ja vieraslajit – Aasianrunkojäärä

- Suomen esiintymä havaittiin Vantaalta 2015 sivullisen toimesta.
- Levisi todennäköisesti Aasiasta tulleen tavaran mukana (puinen pakkausmateriaali).
- Laskun maksoivat Suomi ja EU, ei oikea syyllinen

KARJALAINEN
Joensuun torikiviä työstetään Kiinassa,
vaikka louhitaan Suomesta

HELSINGIN SANOMAT
Kivet Helsingin keskustan
kävelykatuun tuotiin Kiinasta



Kuvat: Aino-Maija Alanko, Ruokavirasto



Kuva: Juha Inkilä / Metsäkeskus



Kokonaisuutta katsoen,
Suomessa tilanne siis
kuitenkin hyvä! 😊

Kiitos!

KS 1157 “Prevention and Utilization of Invasive Alien Species –PURE”



Co-funded by the
European Union

VIERASKASVITIETOISUUDEN LISÄÄMINEN KOULUVIERAILUJEN AVULLA

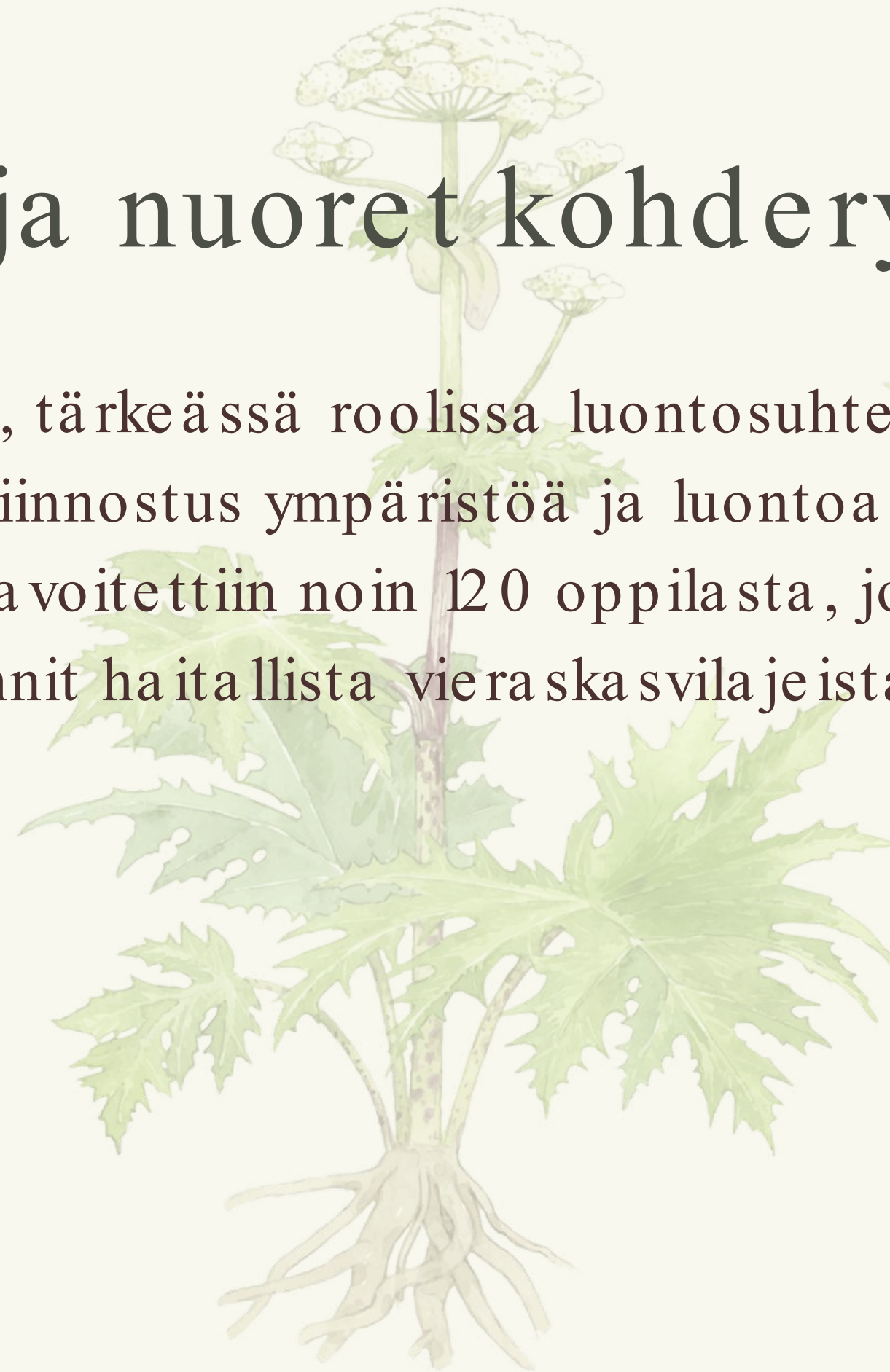
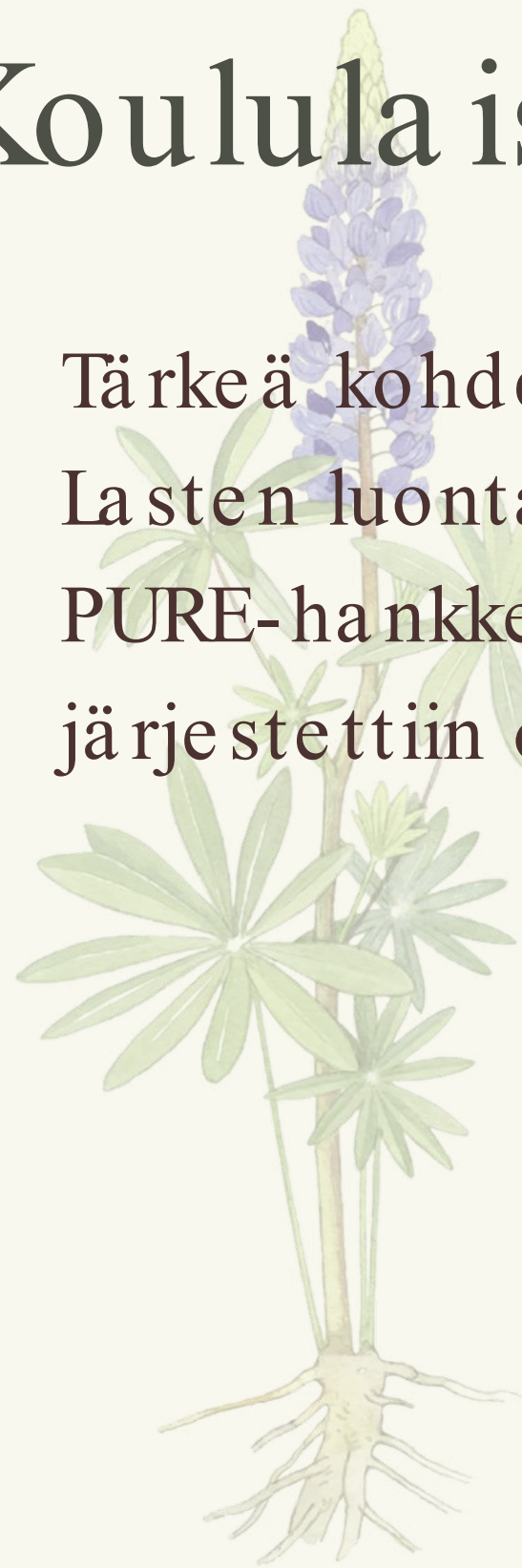
Loppuwebinaari 5.4.2023

Tuija Ranta-Korhonen ja Kirsi Itkonen,
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Esityksen piirroskuvat: Juha Ilkka

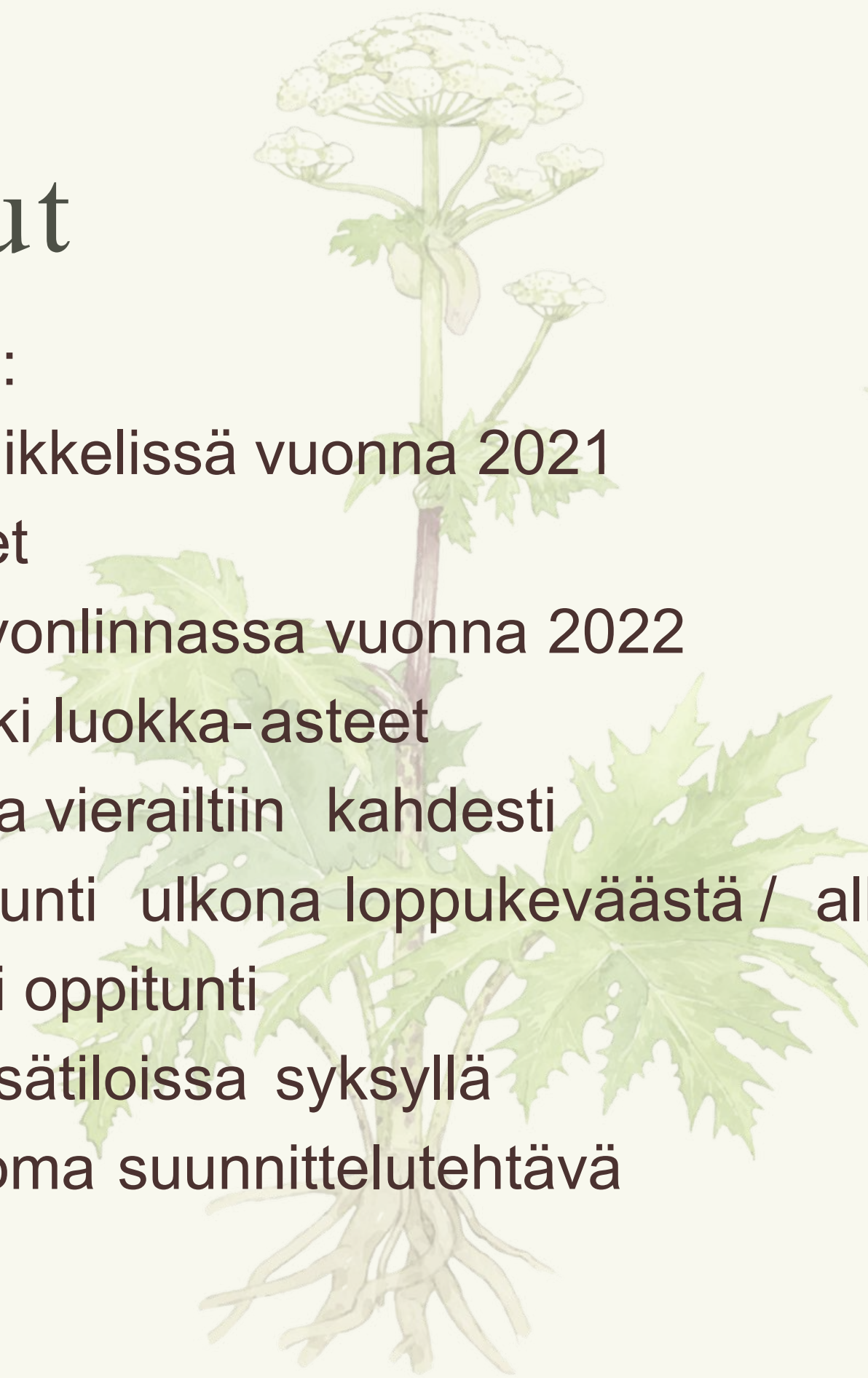
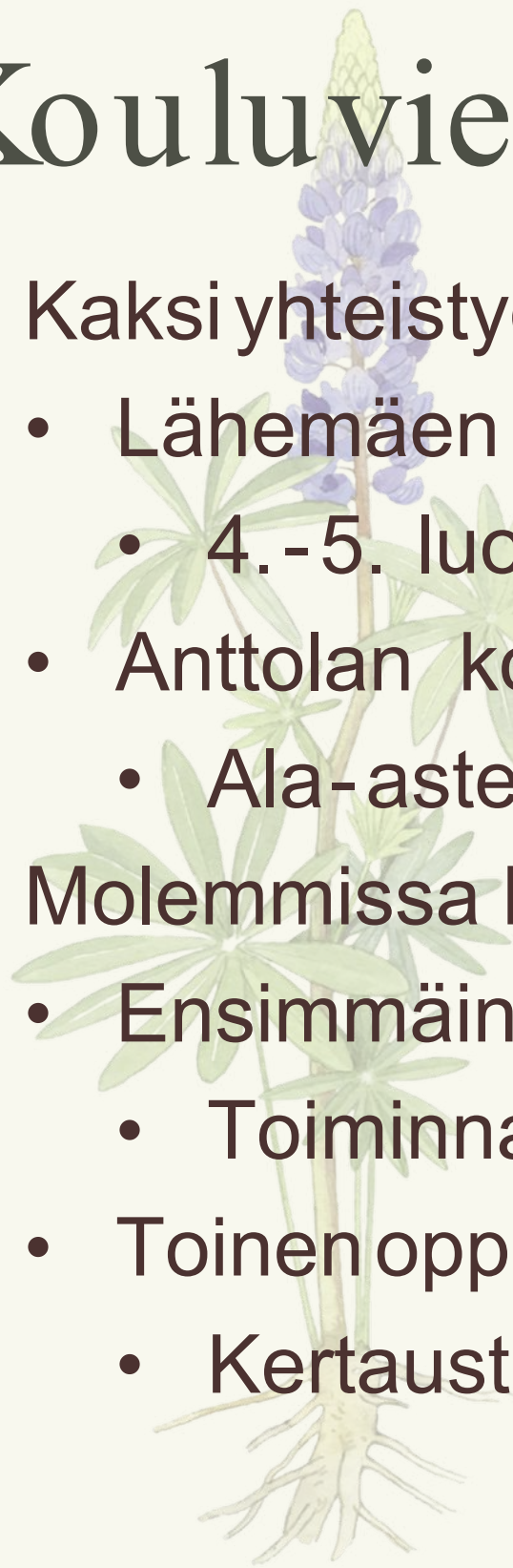
Koululaiset ja nuoret kohderyhmänä

- Tärkeä kohderyhmä, tärkeässä roolissa luontosuhteen lujittaminen
- Lasten luontainen kiinnostus ympäristöä ja luontoa kohtaan
- PURE-hankkeessa tavoitettiin noin 120 oppilasta, joille järjestettiin oppitunnit haitallista vieraskasvilajeista kahdesti



Kouluviera ilut

- Kaksi yhteistyökoulua :
 - Lähemäen koulu Mikkelissä vuonna 2021
 - 4.-5. luokkalaiset
 - Anttolan koulu Savonlinnassa vuonna 2022
 - Ala-asteen kaikki luokka-asteet
- Molemmissa kouluissa vierailtiin kahdesti
 - Ensimmäinen oppitunti ulkona loppukevästä / alkukesästä
 - Toiminnallisempi oppitunti
 - Toinen oppitunti sisätiloissa syksyllä
 - Kertaustunti ja oma suunnittelutehtävä



Koululaisvierailujen suunnittelu

- Tavoitteena oli toiminnalliset oppitunnit, joiden aikana oppilaat pääsevät tekemään itse ja osallistumaan, sekä tutustumaan hankkeessa valittuihin kolmeen haitalliseen vieraskasvilajiin (jättipalsami, jättiputki ja komealupiini) eri tavoin
- Mukana esimerkiksi jättipalsamin, jättiputken ja lupiinin taimia, edellisvuotisia jättiputken putkivarsia
- Kuva- ja videomateriaalia



Jättiputken taimia esittelemässä
Anttolan koululla toukokuussa 2022
(Kuva: Anu Pitkänen)

Koululaisvierailujen suunnittelu

- Hankkeessa tilattu kuvituskuvat esimerkkikasveiksi valituista kolmesta haitallisesta vieraskasvista
- Tunteja varten tuotettu materiaali :
 - Tehtävämonisteet
 - Palautelomakkeet
- Muuta materiaalia
 - Levinnäisyyskartat
 - Kuvamateriaalia kotimaisista kotoperäisistä kasveista
 - “Älä päästä luontoon”-esite
- Tarvikkeita tunteja varten :
 - Suurennuslasit, suojahansikkaat, suojalasit, kuitunauhat



Oppituntien materiaalia Anttolan koululla toukokuussa 2022 (Kuva: Anu Pitkänen)

Ulkona järjestetyt oppitunnit (1. osio)

- Neljä toimintapistettä :
 - Jokaiselle haitalliselle vieraskasvilajille oma piste (komealupiini , jättiputki ja jättipalsami)
 - Lisäksi piste , jossa käytiin läpi minne ilmoittaa vieraskasvihavainnot
 - Oppilaat jaettiin ryhmiin , ryhmille varattu tietty aika yhdelle pisteelle



Esittelykierros ja tehtävänanto Anttolan koululla keväällä 2022 (Kuva: Anu Pitkänen)

Jättiputki



Jättiputkipiste Lähemäen koululla
kesäkuussa 2021 (Kuva: Marianne Närhi)



Jättiputken siemeniä tutkimassa Anttolan koululla
toukokuussa 2022 (Kuva: Anu Pitkänen)



Jättiputkipiste Anttolan koululla toukokuussa
2022 (Kuvat: Anu Pitkänen)

Komea lupiini



Lupiinin taimien merkkkaus kuitunauhalla
(Kuva: Anu Pitkänen)



Lupiinin taimia etsimässä Anttolan koululla toukokuussa 2022
(Kuva: Saara Nissinen)

Jättipalsami



Jättipalsami Anttolan koululla toukokuussa 2022
(Kuva: Saara Nissinen)



Jättipalsamin leviämisen havainnollistaminen kuitunauhojen avulla
(Kuva: Marianne Närhi)



Jättipalsamin leviämisen havainnollistaminen hidastetun videon avulla
(Kuva: Saara Nissinen)

Minne ilmoittaa a vieraska s ve ista ?



Älä päästä luontoon-esitteeseen tutustumassa Anttolan koululla toukokuussa 2022
(Kuva: Saara Nissinen)



Minne ilmoittaa vieraskasvihavainnoista? (Kuva: Marianne Närhi)

Kertaustunnit (2.osio)



Kertausta diaesityksen avulla Lähemäellä syksyllä 2021
(Kuva: Kirsi Itkonen)

- Käytiin läpi diaesitysten avulla mitä oppilaille on jäänyt mieleen aiemmin samana vuonna järjestetyiltä tunneilta
- Tunnin sävy keskusteleva ja kyselevä



Kertausta Anttolan koululla syksyllä 2022
(Kuva: Anu Pitkänen)

Kertaustunnit

- Työskentely ryhmissä ja tehtävämonisteiden täyttäminen



Etsivätiimi, nimet:

Tuntomerkit

Kukkien muoto ja väri:

Lehtien väri ja muoto:

Korkeus:

Muita tuntomerkkejä:

Leviäminen

Erityisvoimat ja uhat

Jättiputket
(*Heracleum persicum*
-ryhmä)

Etsintäkuulutus

Kertaustunnit

- Oman vieraskasvilajin suunnittelu ryhmissä
- Suunnittelunapuna kysymyksiä

- Kuinka suuri tai pieni kasvi on kyseessä?
- Kuinka se leviää?
- Millaiset siemenet sillä on ja kuinka siemenet leviävät?
- Voiko kasvi levitä esimerkiksi juuren tai varren palasista?
- Leviääkö se jollakin muulla tavalla?
- Kuinka pitkään siemenet säilyvät itämiskykyisinä?
- Millaisessa paikassa kasvi voi kasvaa?
- Miten kasvi vaikuttaa muihin kasveihin?
- Onko kasvista jotain vaaraa ihmiselle? Muille eläimille? Rakennuksille? Vesistöille?
- Miltä kasvi näyttää?
- Millaiset lehdet sillä on? Millaiset kukat sillä on? Entä millaiset juuret?
- Mitä muita ominaisuuksia kasvilla on?
- Mikä kasvin nimi on?
- Miten kasvia voidaan torjua?

- Lopuksi ryhmä esittelee kesimänsä vieraskasvin muille







Esimerkkejä omista vieraskasveista




Palautteen kerääminen oppilailta





Vastaa kysymyksiin ympäröimällä omia ajatuksiasi vastaava hymiö.

 = Ihan varmasti  = Luultavasti
 = En ole varma  = En ollenkaan

Tunnistatko jättiputken?    

Tunnistatko lupiin?    


Tunnistatko jättipalsamin?    


Tiedätkö kenelle pitää kertoa, jos havaitset haitallisia vieraskasvilajeja?    


Kerro omin sanoin, mikä on ollut mukavinta?


Vastaa kysymyksiin sopivalla hymiöllä:

 = Ihan varmasti  = Luultavasti
 = En ole varma  = En ollenkaan

Tunnistatko jättiputken? 

Tunnistatko lupiin? 

Tunnistatko jättipalsamin? 

Tiedätkö kenelle pitää kertoa, jos havaitset haitallisia vieraskasvilajeja? 

Kerro omin sanoin, mikä on ollut mukavinta?
Piirtäminen

Hankkeessa suunniteltu opettajan opas

- Opettajan apuvälineeksi vieraskasviaiheisia tunteja suunniteltaessa
- Suunnattu ala-asteikäisille
- Kirjoitettu hankkeen tuntisuunnitelmien ja kokemusten pohjalta
- Julkaistaan huhtikuussa 2023
- Oppaan visuaalinen suunnittelu mainostoimisto Groteski





FACEBOOK

www.facebook.com/puresuomi

www.facebook.com/PURECBC

TWITTER



[@puresuomi](https://twitter.com/puresuomi)

[@purecbc](https://twitter.com/purecbc)

INSTAGRAM



[@pure_suomi](https://www.instagram.com/pure_suomi)

[@purecbc](https://www.instagram.com/purecbc)

Prevention and Utilization of Invasive Alien Species –PURE

[https://www.xamk.fi/
tutkimus-ja-kehitys/pure/](https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitys/pure/)



KS 1157 “Prevention and Utilization of Invasive Alien Species –PURE”



Co-funded by the
European Union



Jättiputken energiakäyttö

Loppuseminaari 5.4.2023

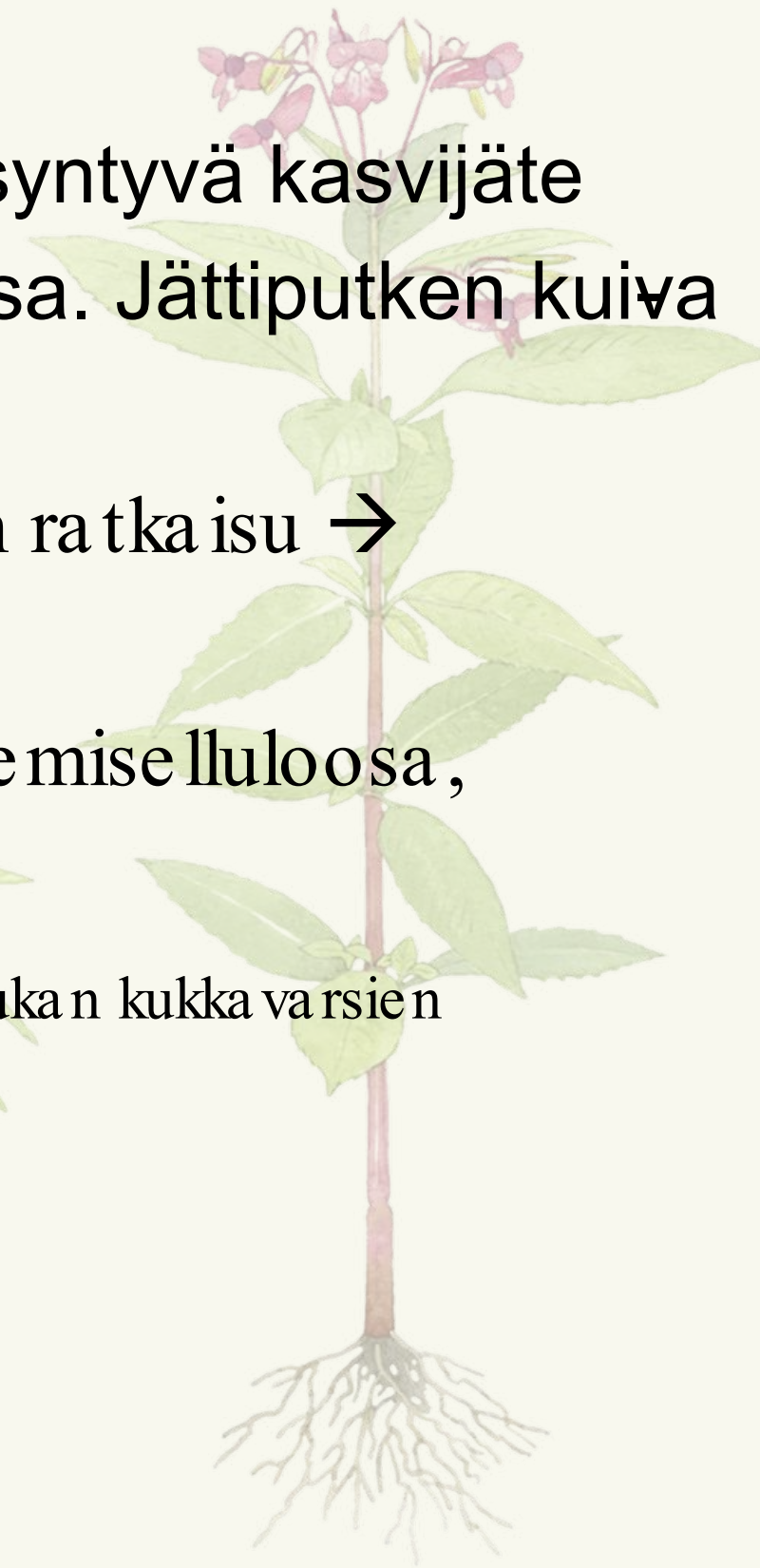
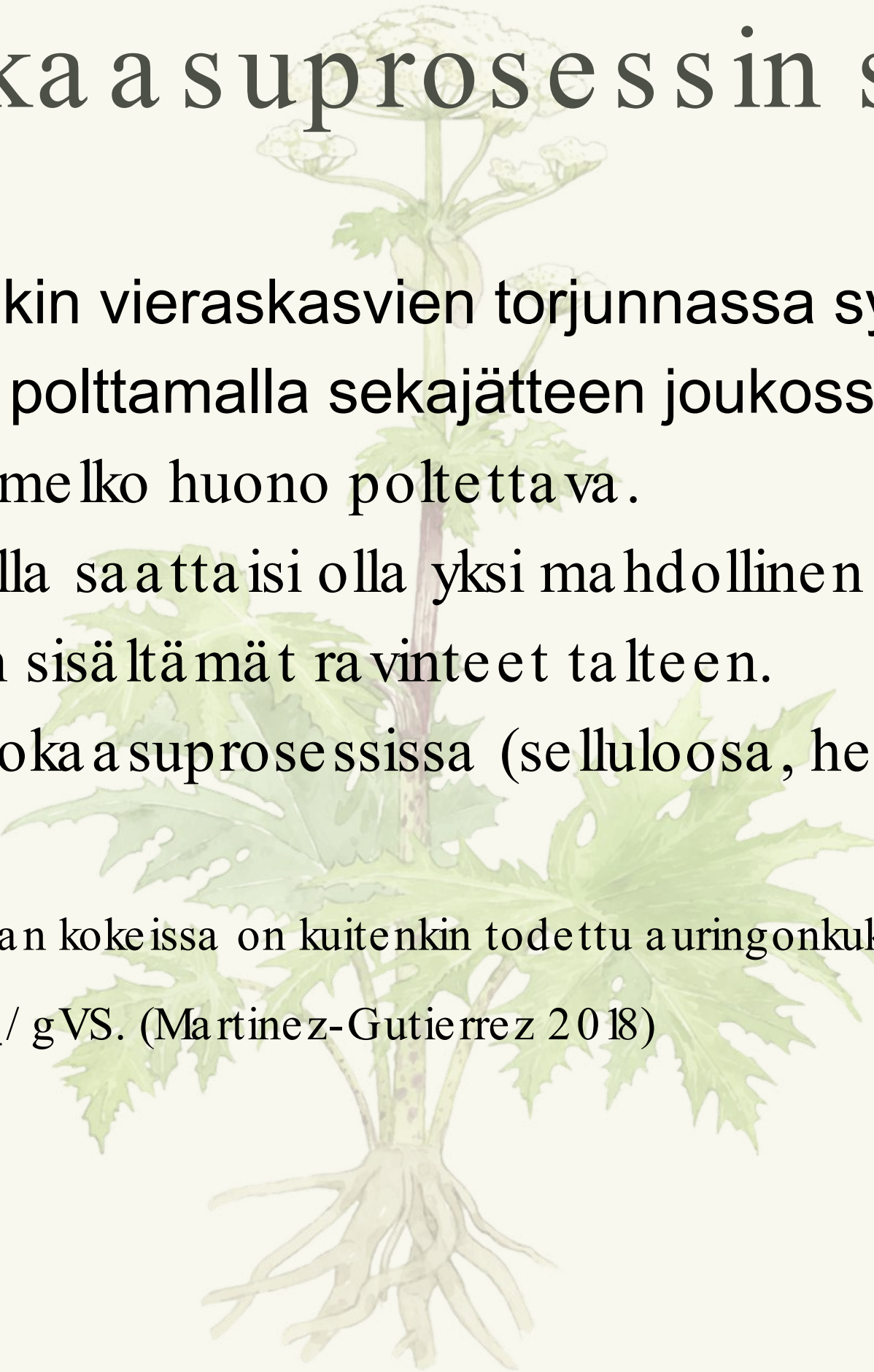
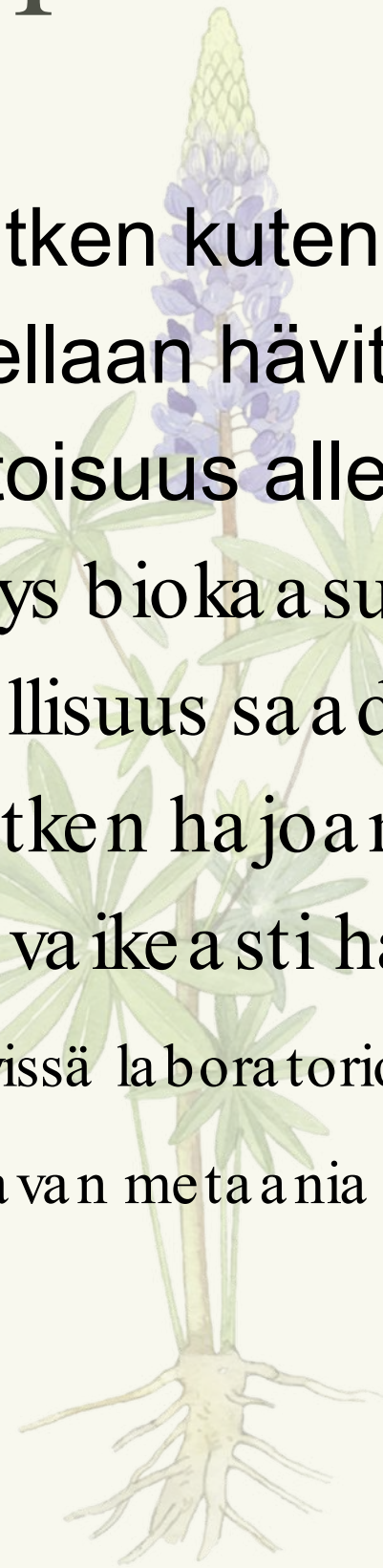
Tuija Ranta-Korhonen & Sari Seppäläinen,
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Jättiputki biokaasuprosessin syötteenä

- Biokaasua muodostuu orgaanisen materiaalin hajotessa anaerobisissa oloissa
- Syntyvä biokaasu koostuu pääasiallisesti metaanista (tyypillisesti ~~50~~ %) sekä hiilidioksidista (30-45 %).
- Metaanin tuotanto perustuu spesifien anaerobisten bakteereiden aineenvaihduntatoimintaan → Metaania syntyy näiden bakteerien käyttäessä ravinnokseen ja samalla hajottaessa erilaisia orgaanisia yhdisteitä ja materiaaleja.
- Teollisen mittakaavan biokaasun tuotannossa syötteinä käytetään monenlaisia orgaanisia materiaaleja, kuten esimerkiksi biojätteitä, erilaisia lietteitä (yhdyskunta, maatalous) sekä teollisuuden sivutuotteita.
- Biokaasuprosessin avulla voidaan saada talteen orgaaniseen materiaaliin sitoutunut energia ja ravinteet.
- Samalla saadaan käsiteltyä syötemateriaaleja, esimerkiksi lietteitä, ympäristön kannalta haittommampaan muotoon.

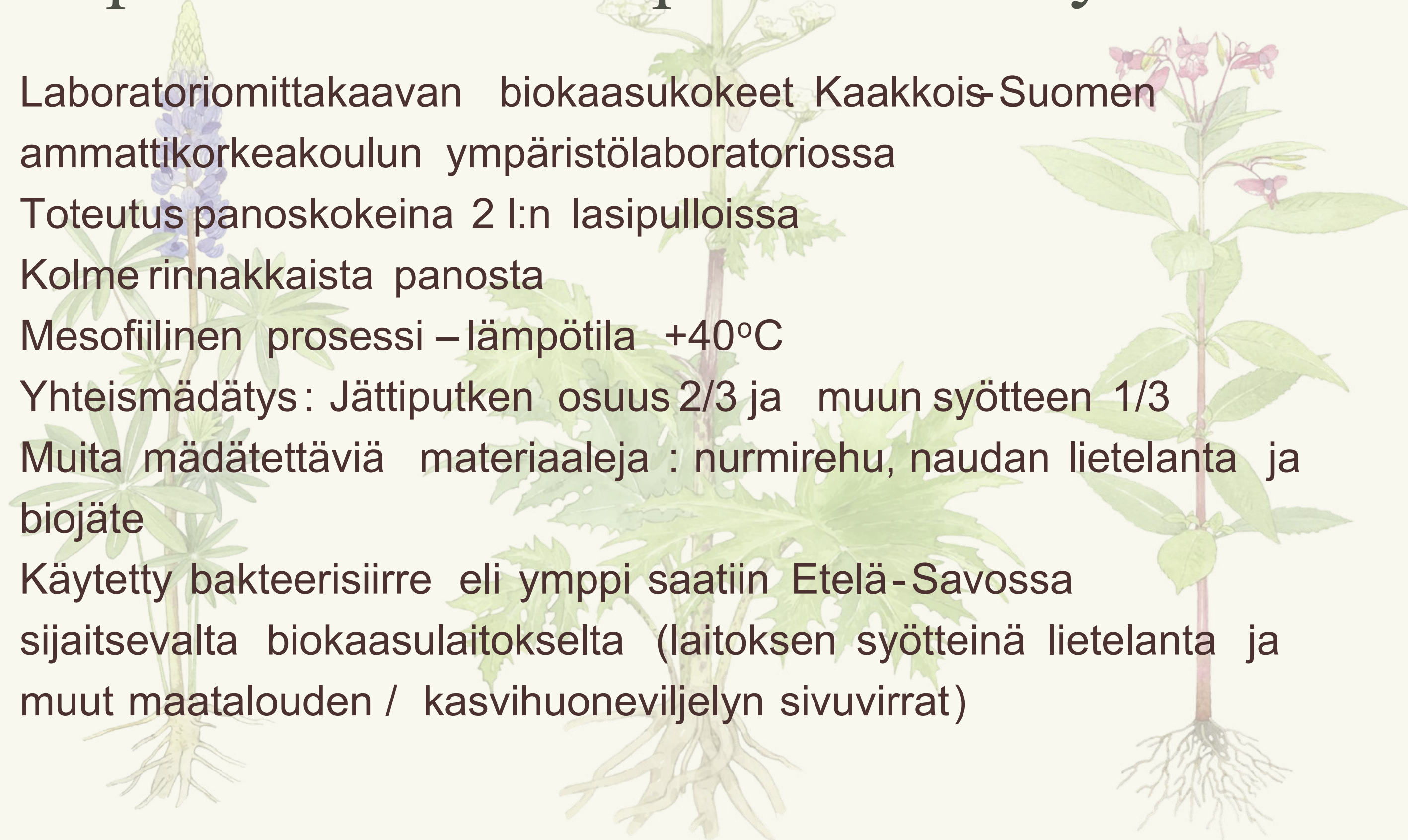
Jättiputki biokaasuprosessin syötteenä

- Jättiputken kuten muidenkin vieraskasvien torjunnassa syntyvä kasvijäte suositellaan hävitettävän polttamalla sekajätteen joukossa. Jättiputken kuiva ainepitoisuus alle 15 % → melko huono poltettava.
- Mädätys biokaasulaitoksella saattaisi olla yksi mahdollinen ratkaisu → mahdollisuus saada kasvin sisältämät ravinteet talteen.
- Jättiputken hajoaminen biokaasuprosessissa (selluloosa, hemiselluloosa, ligniini vaikeasti hajoavia)
 - Tehdyissä laboratoriomittauksissa on kuitenkin todettu auringonkukan kukkavarrien tuottavan metaania 302 mlCH₄/gVS. (Martinez-Gutierrez 2018)



Jättiputki biokaasuprosessin syötteenä

- Laboratoriomittakaavan biokaasukokeet Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ympäristölaboratoriossa
- Toteutus panoskokeina 2 l:n lasipulloissa
- Kolme rinnakkaista panosta
- Mesofiilinen prosessi – lämpötila +40°C
- Yhteismädätys: Jättiputken osuus 2/3 ja muun syötteen 1/3
- Muita mädätettäviä materiaaleja: nurmirehu, naudan lietelanta ja biojäte
- Käytetty bakteerisiirre eli ymppi saatiin Etelä-Savossa sijaitsevalta biokaasulaitokselta (laitoksen syötteinä lietelanta ja muut maatalouden / kasvihuoneviljelyn sivuvirrat)



Panosten rakentaminen

- Ympin ja muun syötemateriaalin seossuhde 1:1 (VSpitoisuudet)
- Veden lisääminen 1500 ml:n tilavuuteen
- Puskurointi 4 g natriumbikarbonaatti (NaHCO_3)
- Typpikaasuhuuhtelu ennen reaktorien sulkemista
- Kaasun keräys alumiinista valmistettuihin kaasupusseihin
- Kokeiden kesto 42 vrk (aloitus 7.9., ensimmäinen mittaus 9.9. ja purku 19.10.2022)



Laboratoriomittakaavan reaktorit ja kaasupussit (kuva: Tuija Ranta-Korhonen)

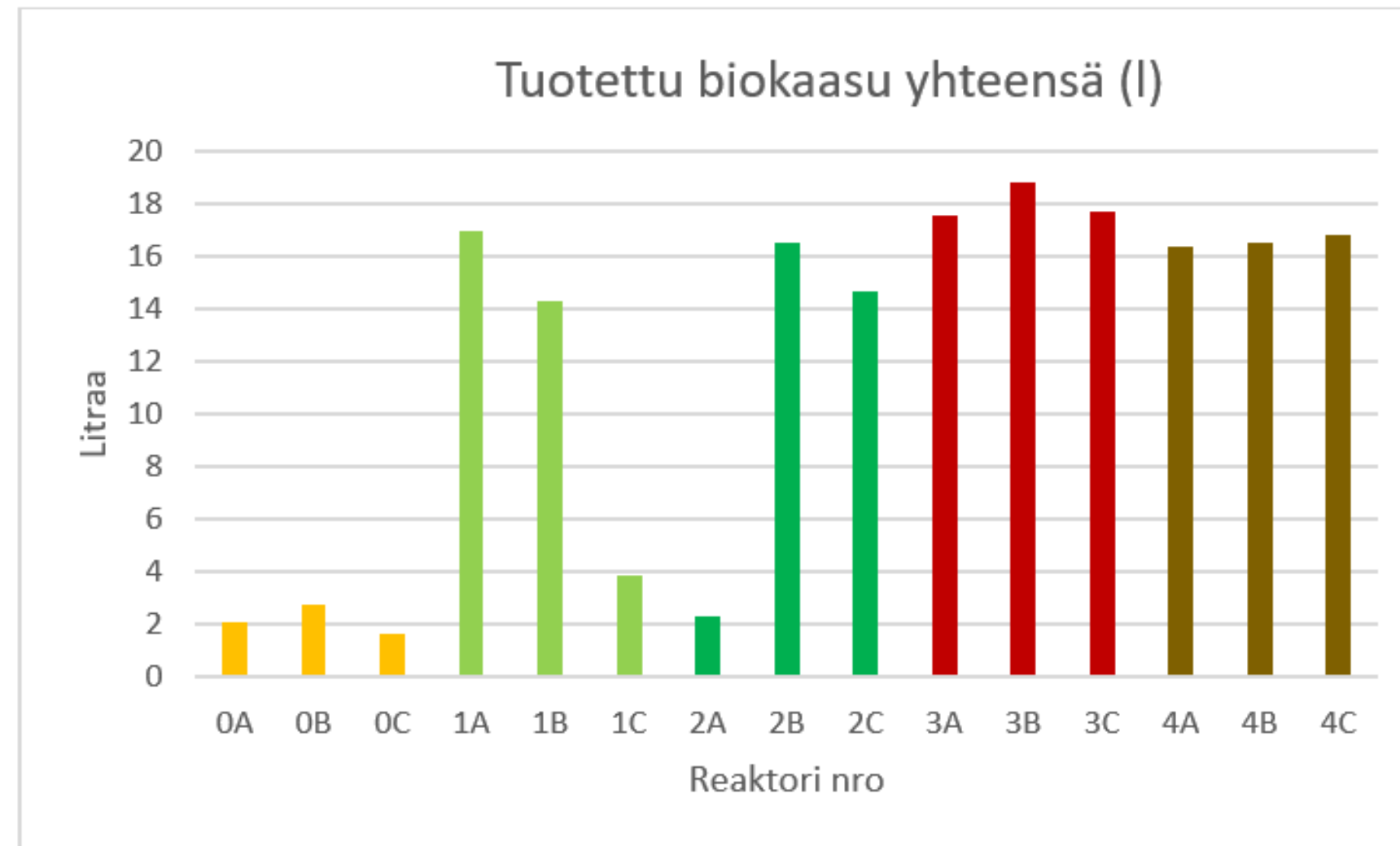
Reaktorien syötet

Reaktori nro	Syöte	Syötteen määrä (g)
0a-c	Ymppi	750
1a-c	Ymppi + jättiputki	750 + 220
2a-c	Ymppi + jättiputki + nurmi	750 + 100 + 50
3a-c	Ymppi + jättiputki + biojäte	750 + 100 + 50
4a-c	Ymppi + jättiputki + lietelanta	750 + 160 + 80

Mittaukset (biokaasu ja metaani)

- Reaktoreita sekoitettiin säännöllisesti useamman kerran viikossa.
- Kaasupusseihin kertyneen biokaasun määrä mitattiin vesivaa'alla säännöllisin väliajoin. Tyypillisesti kaasua muodostuu mädätyskokeen alussa paljon ja määrä vähenee kokeen edetessä.
- Biokaasun metaanipitoisuus määritettiin välittömästi biokaasumittauksen jälkeen.
- Metaaninäyte otettiin jokaisesta reaktorista kaasutiiviillä ruiskulla reaktorin korkissa olevan septuminkautta ja näyte injektoidiin kaasukromatografiin (Agilent 7890A), jossa oli liekki ionisaatiodetektor (FID).

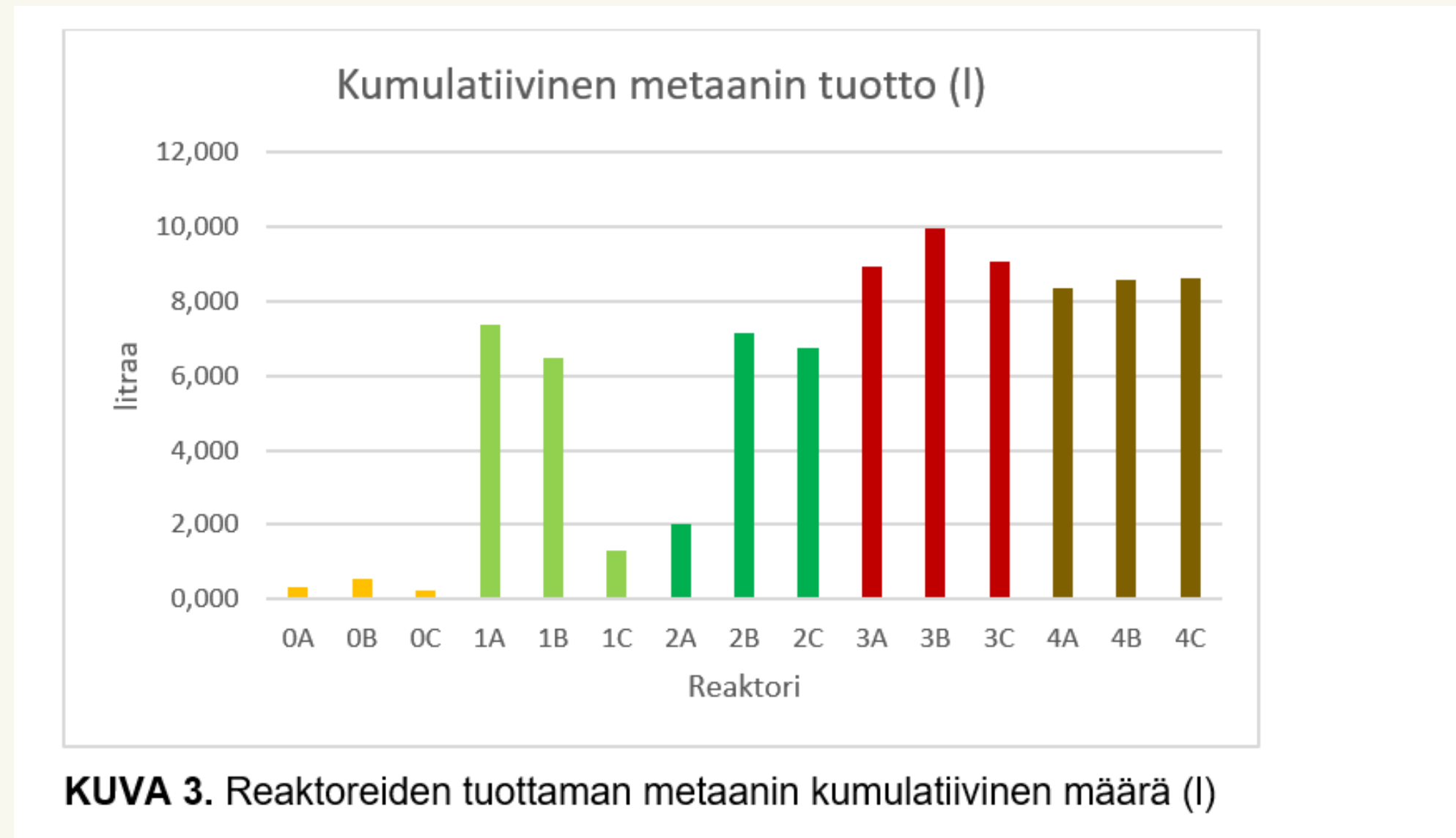
Tulokset – kumulaatiivinen biokaasu



KUVA 2. Reaktorien tuottaman biokaasun kumulatiivinen määrä (l)

- Reaktorit 0A-0C – ympäristö, 1A-1C jättiputki, 2A-2C jättiputki + nurmirehyn, 3A-3C jättiputki + biojäte, 4A-4C jättiputki + naudan lietelanta
- Reaktorien 1C ja 2A osalta koejärjestely epäonnistui

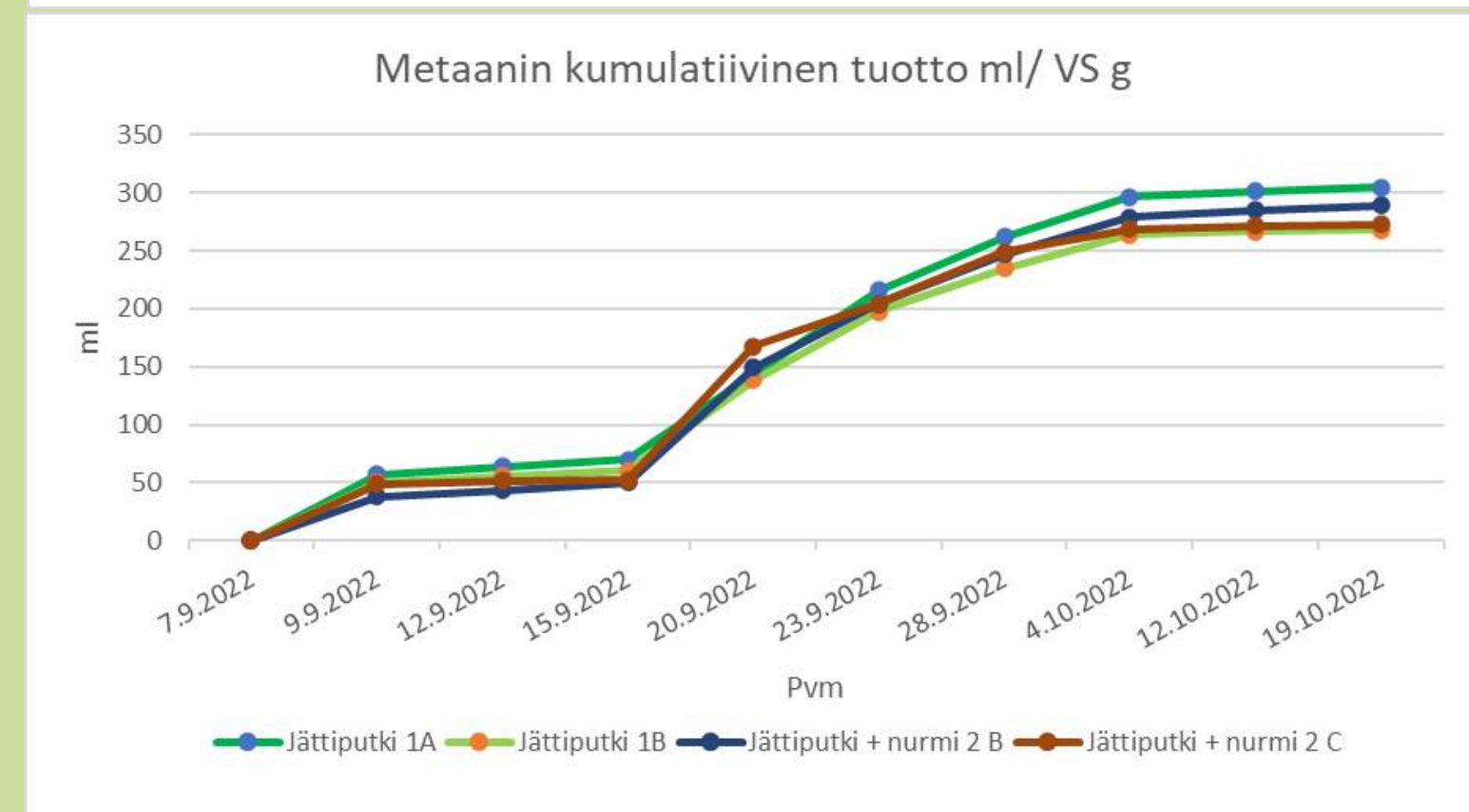
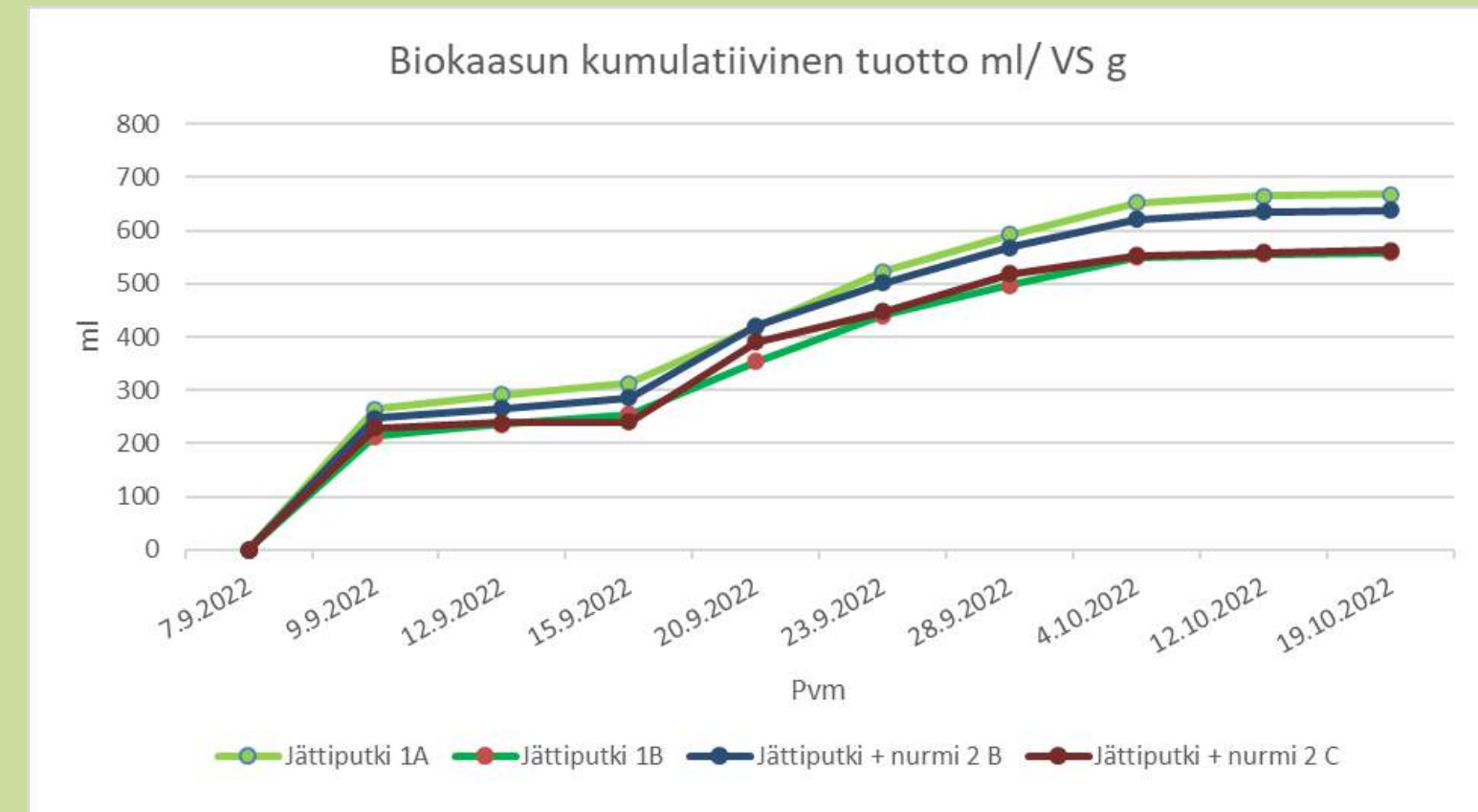
Tulokset – kumulaatiivinen metaani



- Reaktorit 0A-0C – ympäristö, 1A-1C jättiputki, 2A-2C jättiputki + nurmirehyn, 3A-3C jättiputki + biojäte, 4A-4C jättiputki + naudan lietelanta
- Reaktoreiden 1C ja 2A osalta koejärjestely epäonnistui

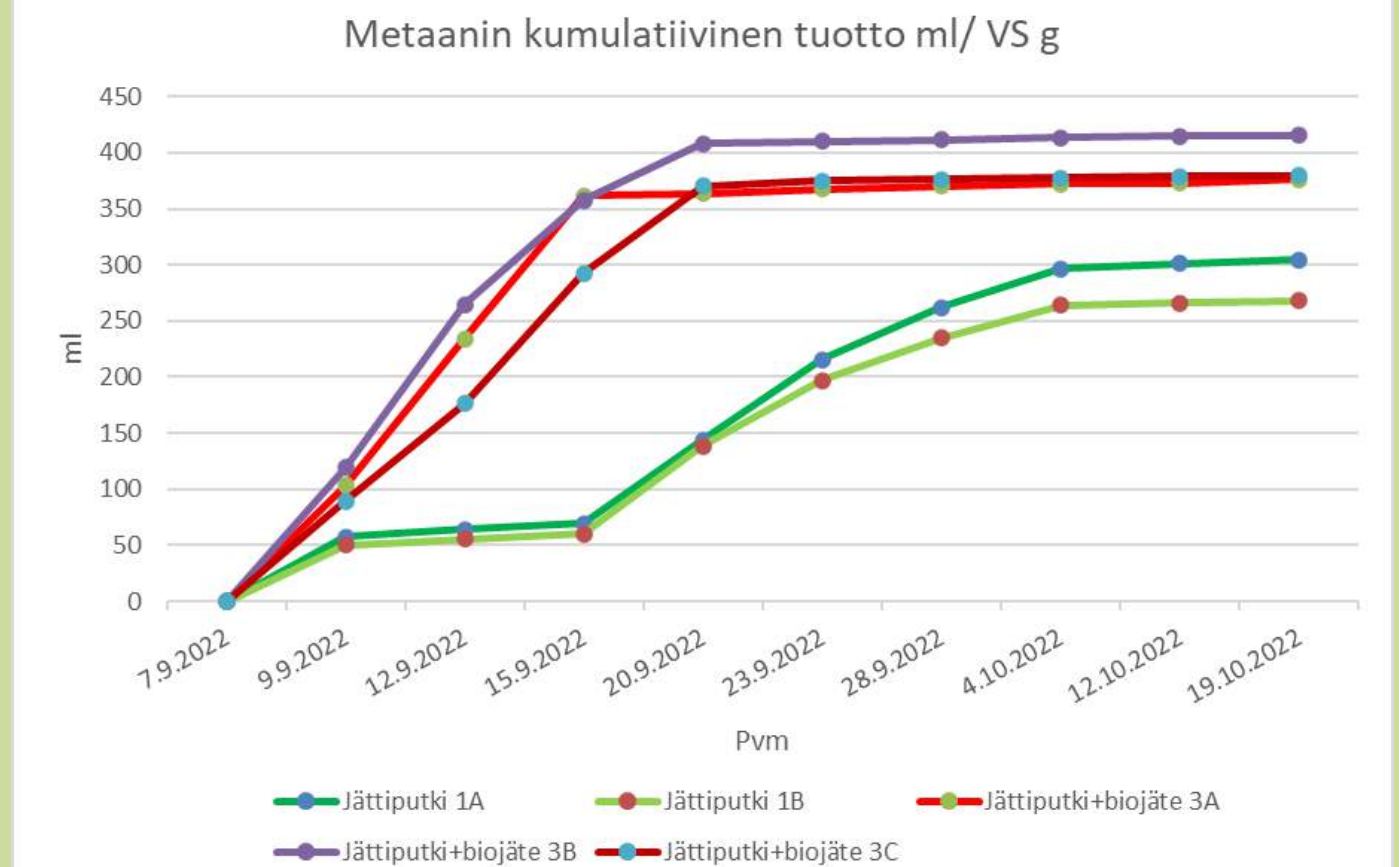
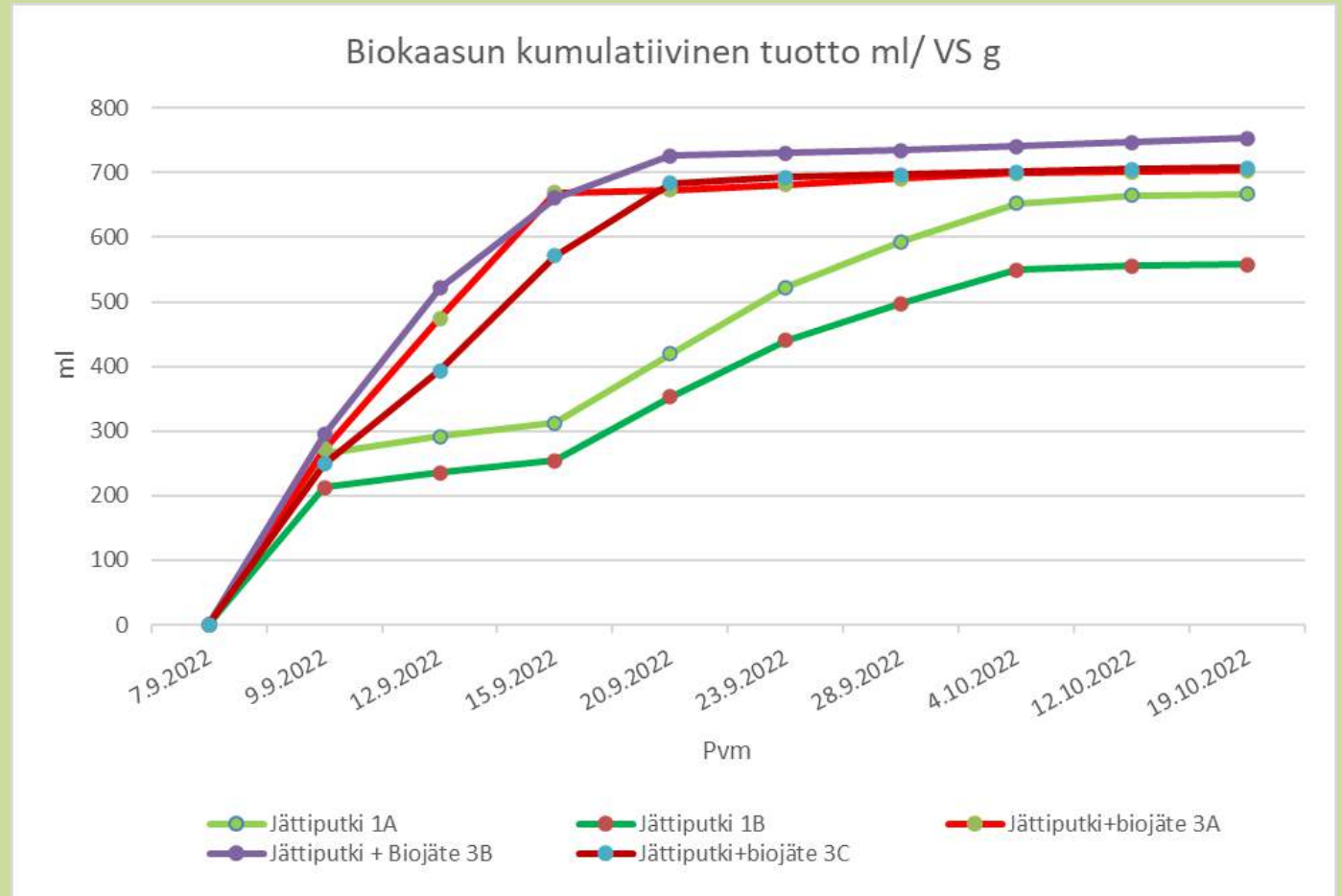
Tulokset – eri syötteet

- Tulokset ml/VS g
- Jättiputki vs. jättiputki + nurmirehu
- Nurmirehulla ei vaikutusta biokaasun tai metaanin tuotantoon



Tulokset – eri syötteet

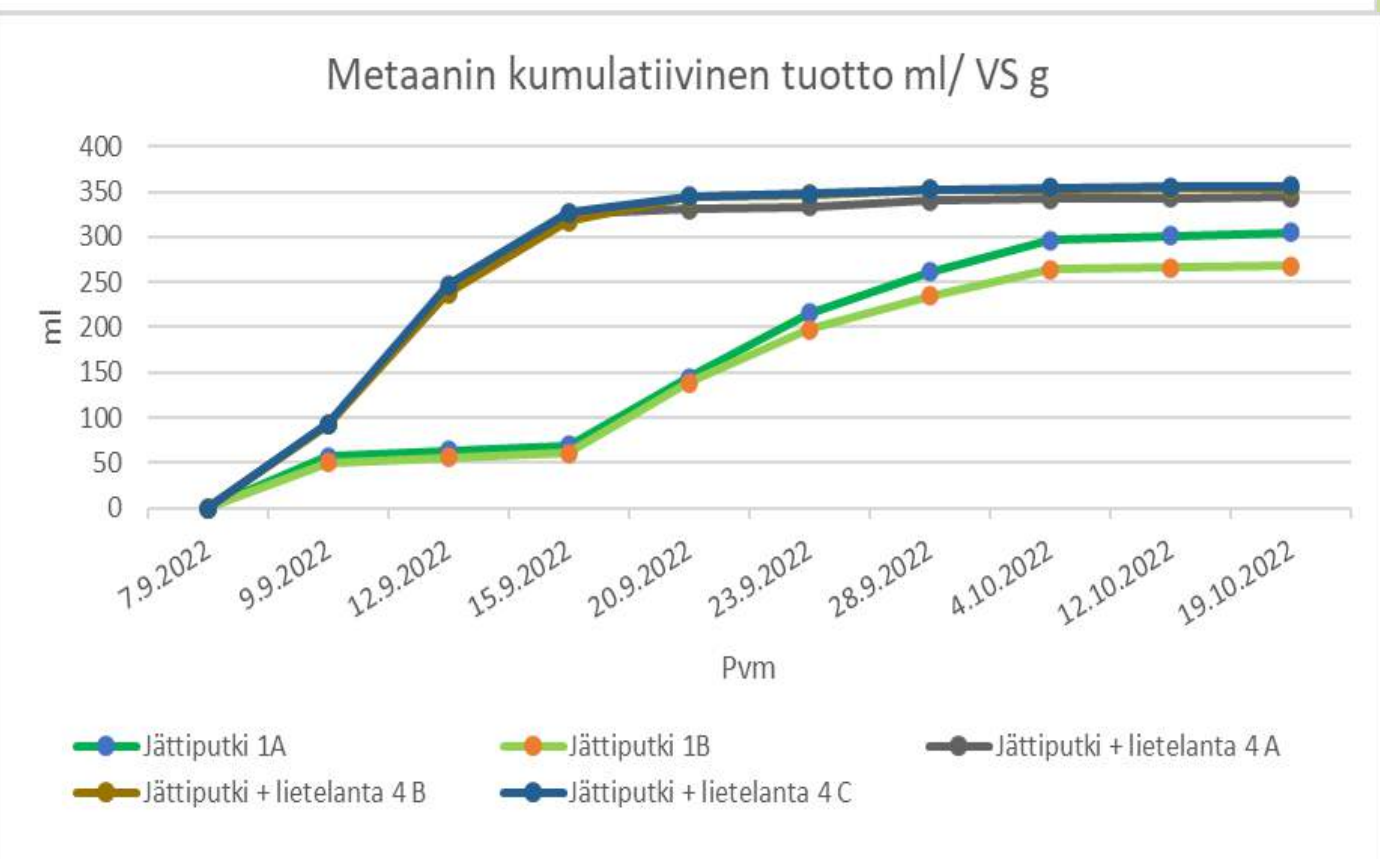
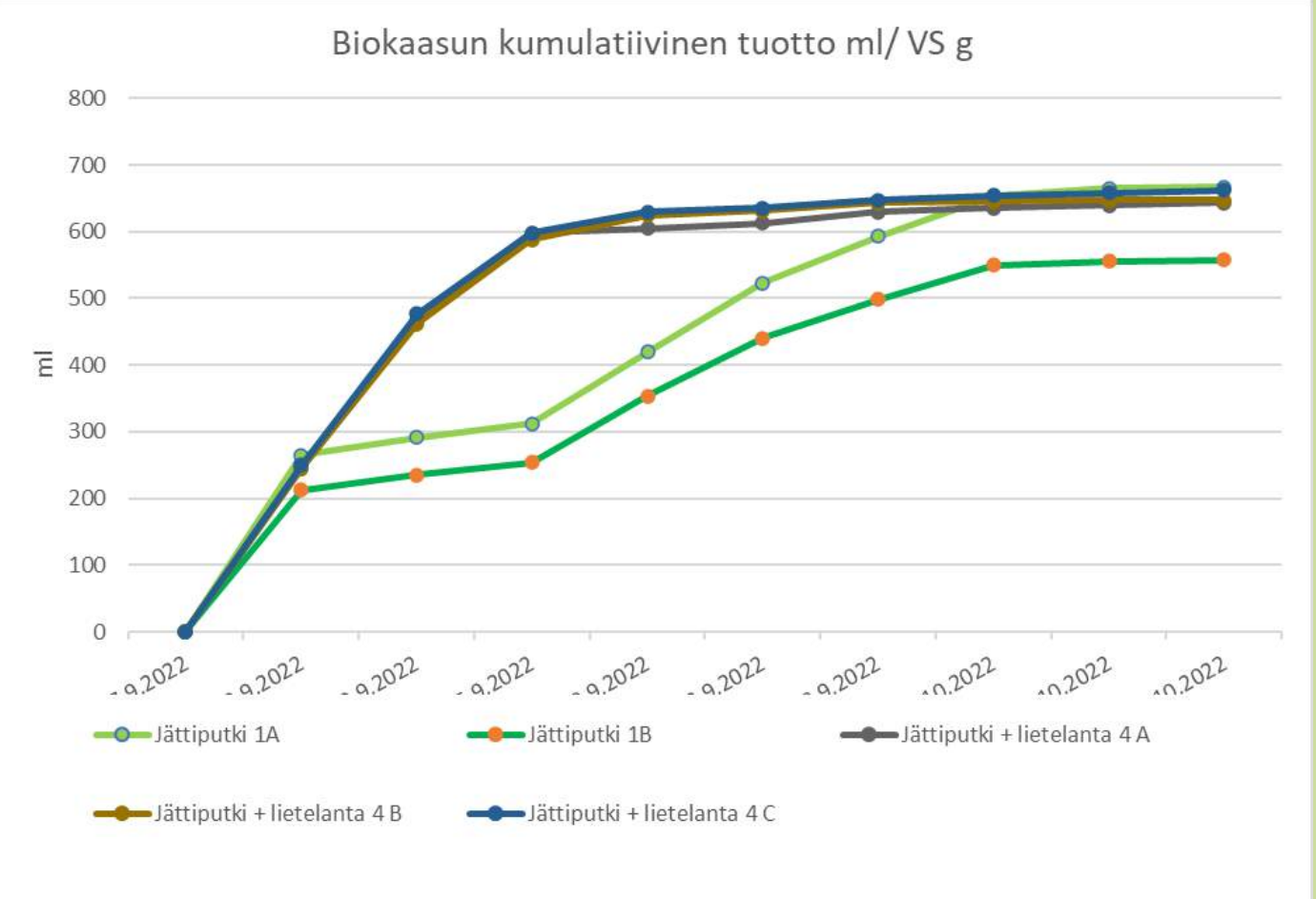
- Tulokset ml/VS g
- Jättiputki vs. jättiputki + biojäte
- Biojätettä sisältävissä reaktoreissa :
 - Tuotetun biokaasun kokonaistilavuus suurempi
 - Metaanin tuotanto käynnistyy nopeammin ja kokonaistilavuus suurempi



Tulokset – eri syötteet



- Tulokset ml/VS g
- Jättiputki vs. jättiputki + naudan lietelanta
- Lietelantaa sisältävissä reaktoreissa :
 - Tuotetun biokaasun kokonaistilavuus suunnilleen sama, mutta tuotanto käynnistyy nopeammin
 - Metaanin tuotanto käynnistyy nopeammin ja kokonaistilavuus suurempi



Johtopäätökset



- Kokeiden perusteella vaikuttaisi siltä, että jättiputkea on mahdollista käyttää biokaasuprosessissa syötteenä. (Ei siis ole esimerkiksi prosessia estäviä ominaisuuksia)
- Jättiputkimateriaali on selvästi hitaasti hajoava → Jättiputken käyttö syötteenä yhteismädätyksessä, esimerkiksi biojätelisyys reaktoriin parantaa selvästi sekä biokaasun että metaanin tuotantomäärää.
- Prosessi myös käynnistyy nopeammin.
- Olisi mielenkiintoista tutkia jättiputkimateriaalin käyttöä lisää. Myös muut vieraskasvit, esimerkiksi jättipalsami, olisivat kiinnostavia tutkimuskohteita.
- Huomioitavaa: vieraskasvilajien siemenet tai muut lisääntymisrakenteet itämiskykynsä prosessissa.



FACEBOOK

www.facebook.com/puresuomi

www.facebook.com/PURECBC



@puresuomi

@purecbc



INSTAGRAM

@pure_suomi

@purecbc

Prevention and Utilization of Invasive Alien Species –PURE

[https://www.xamk.fi/
tutkimus-ja-kehitys/pure/](https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitys/pure/)

Tuija RantaKorhonen
projektipäällikkö

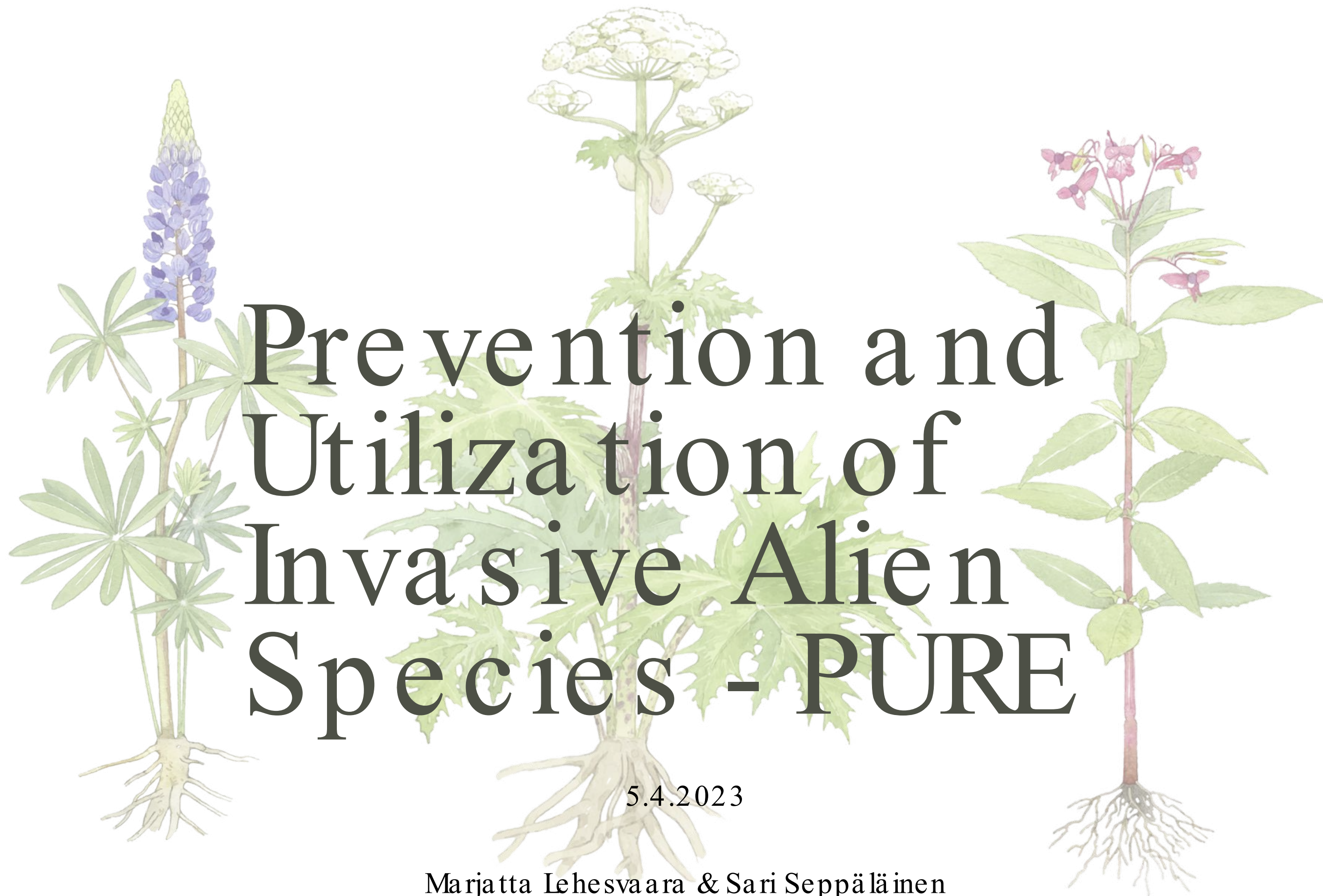
puh. 040 661 5191

tuija.ranta-korhonen@xamk.fi





Co-funded by the
European Union



Prevention and Utilization of Invasive Alien Species - PURE

5.4.2023

Marjatta Lehesvaara & Sari Seppäläinen

Esityksen piirroskuvat: Juha Ilkka



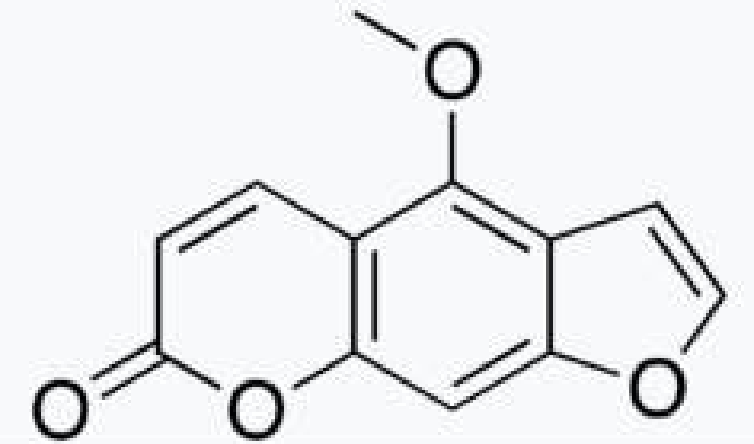
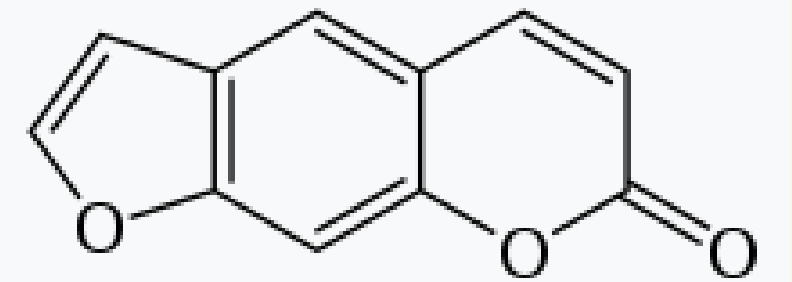
PURE

Jättiputki (*Heracleum mantegazzianum*)

Työn tarkoitus

Xamkin osuudessa tässä hankkeessa haluttiin selvittää, mitä kemiallisia aineita jättiputkesta eristettävät haihtuvat öljyt sisältävät.

Jättiputki sisältää tunnetusti kemiallisia aineita, jotka yhdessä auringonvalon UV-säteilyn kanssa aiheuttavat ihon palamista. Näitä furanokumariinien ryhmään kuuluvia aineita esim. psoraleenia (ylempi kuva) ja bergapteenia (alempi kuva) on käytetty aurinkovoiteissa edistämään auringon ruskettavaa vaikutusta. Aineet ovat kuitenkin enimmäkseen edistäneet ihon palamista. Samoja yhdisteitä kuitenkin käytetään ihosairauksien esimerkiksi psoriasiksen hoitoon.





PURE

Jättiputki (*Heracleum mantegazzianum*)

Uutteiden ja tisleiden ero

Kasveista eristetään kemiallisia aineita pääasiassa uuttamalla ja tislauksella. Perinteisessä uutossa kasvinosia liuotetaan sopivassa liuottimessa esim. kuumassa vedessä tai etanolissa. Ylikriittisessä uutossa käytetään useimmiten ylikriittisessä tilassa olevaa hiilidioksidia, mikä sopii erityisen hyvin lämpöherkille aineille, koska kuumennusta ei tarvita. Tuotteeseen ei myöskään jää liuotinjäämiä hiilidioksidin haihtuessa pois.

Haihtuvia öljyjä erotetaan kasveista esim. tislaamalla niitä veden mukana. Kasvimateriaalia keitetään veden kanssa ja eristettävät aineet kulkeutuvat vesihöyryn mukana jäähdyttäjään, jossa ne tiivistyvät takaisin nesteeksi.

Tislauksella ja uutolla eristetyt tuotteet ovat koostumukseltaan erilaisia. Uutteen laatuun vaikuttaa suuresti uutossa käytettävä liuotin. Eteeriset öljyt sisältävät helposti haihtuvia veden mukana tislautuvia yhdisteitä, joista pääryhmän muodostavat terpeenit. Uutteissa esiintyy myös korkeammalla kiehuvia yhdisteitä.



Jättiputki (*Heracleum mantegazzianum*)

Haiktuva nöljyn tislauus

- Tuoreet kasvit kerättiin kesäkuun 2021 lopulla Mikkelin Otavasta ja kesäkuun 2022 lopulla Mikkelin Tupalasta
- Kasveista leikattiin erilleen kukinnot, lehdet, varret ja juuret.



PURE



Jättiputki (*Heracleum mantegazzianum*)

Haihtuvan öljyn tisläus

Kasvinosa	Haihtuvan öljyn määrä (µl)	
	v. 2021	v. 2022
Lehti	65	90
Varsi	ei mitattavissa	ei mitattavissa
Juuri	100	275
Kukinto	130	90



Jättiputki (*Heracleum mantegazzianum*)

Haihtuvien öljyjen analysointi

Agilent GC (7890 A) /MS (5975 D) systeemi

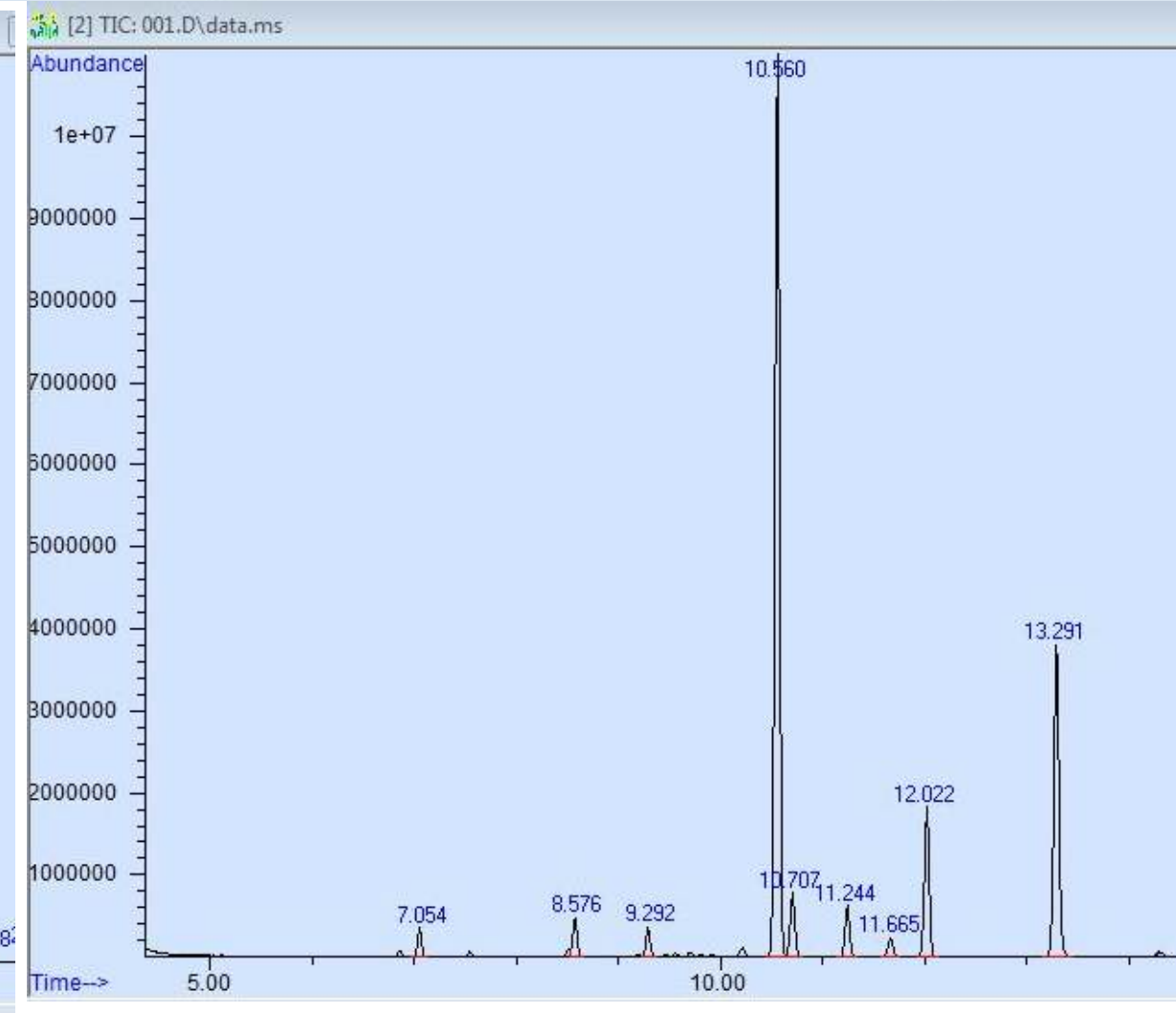
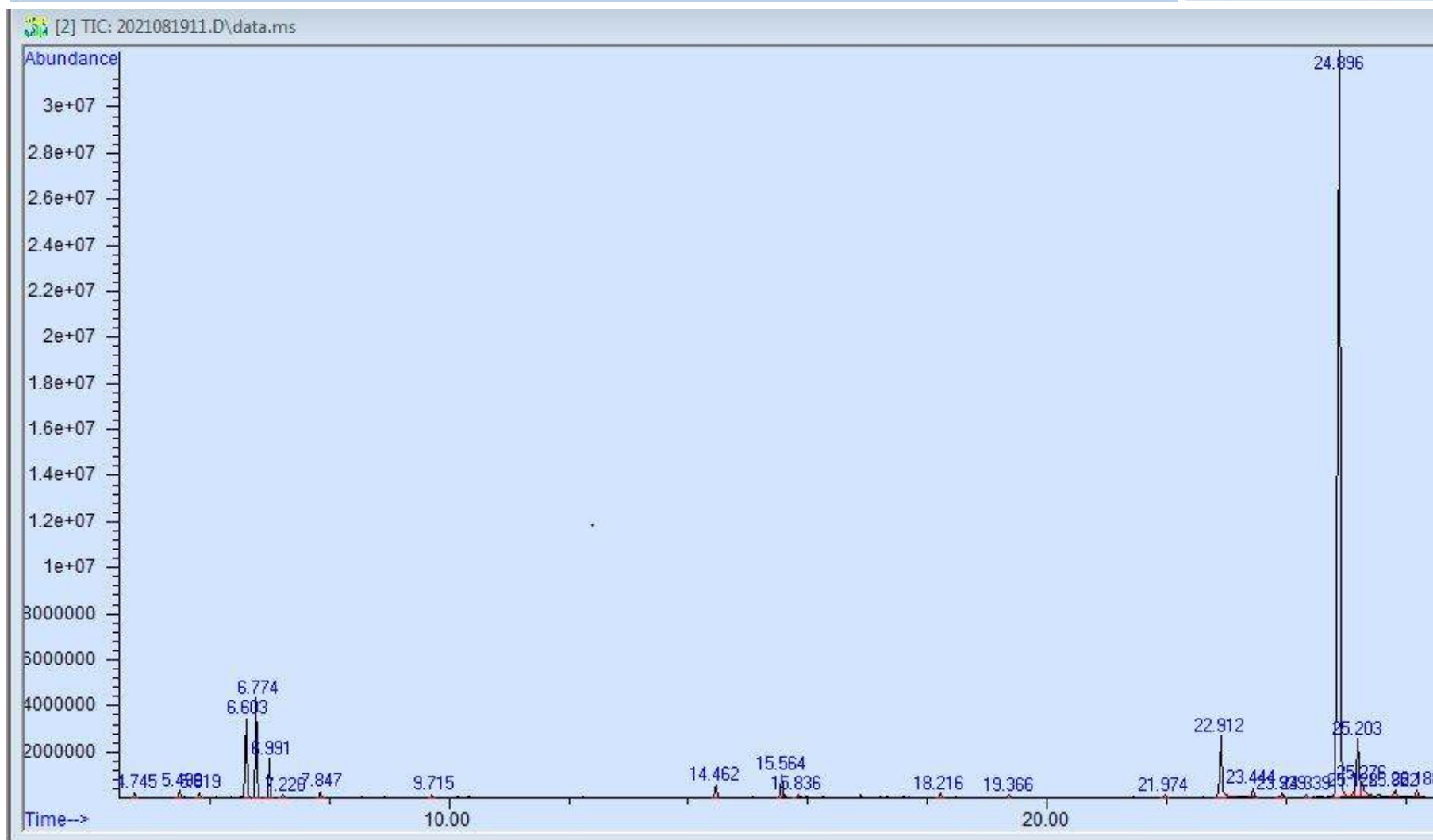
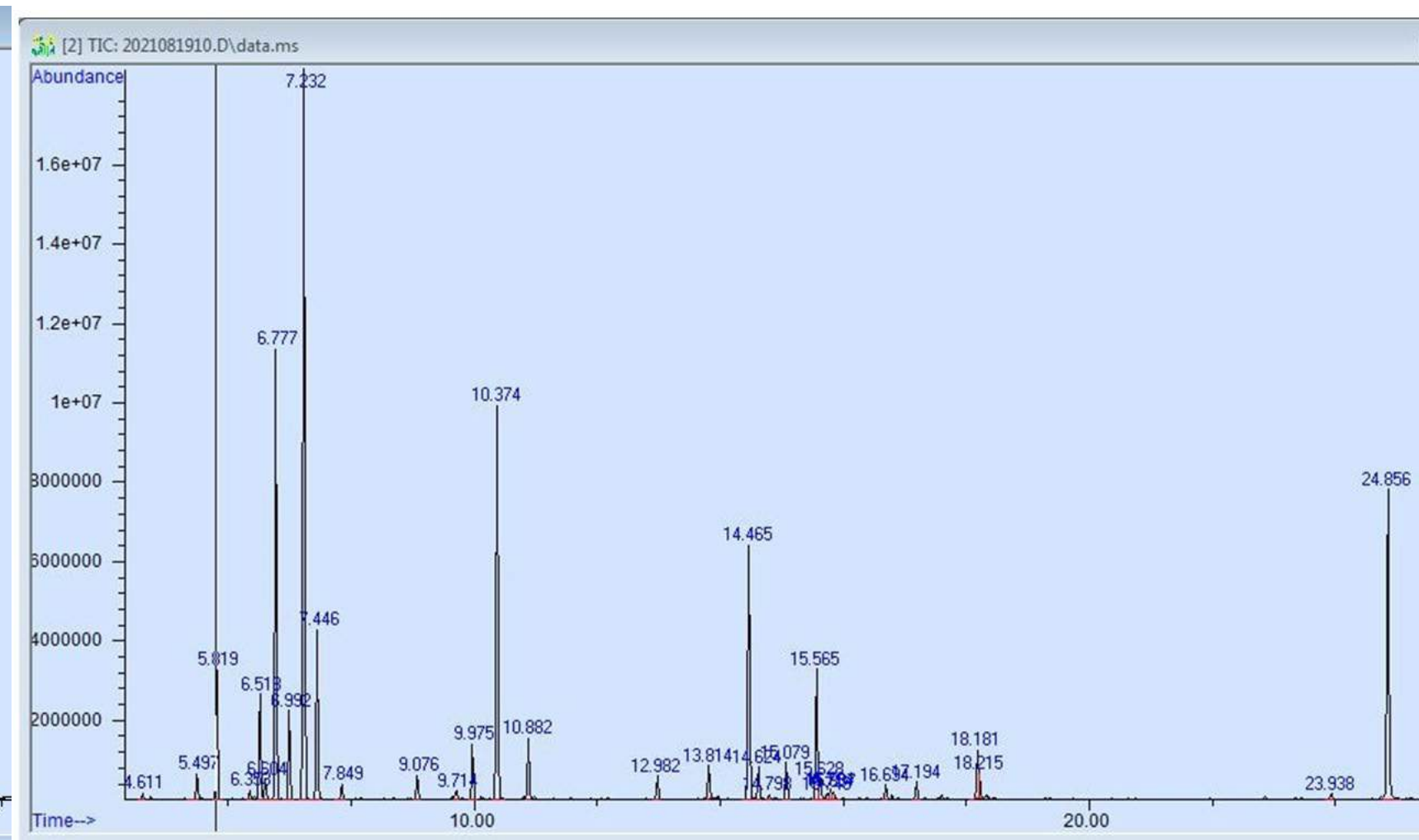
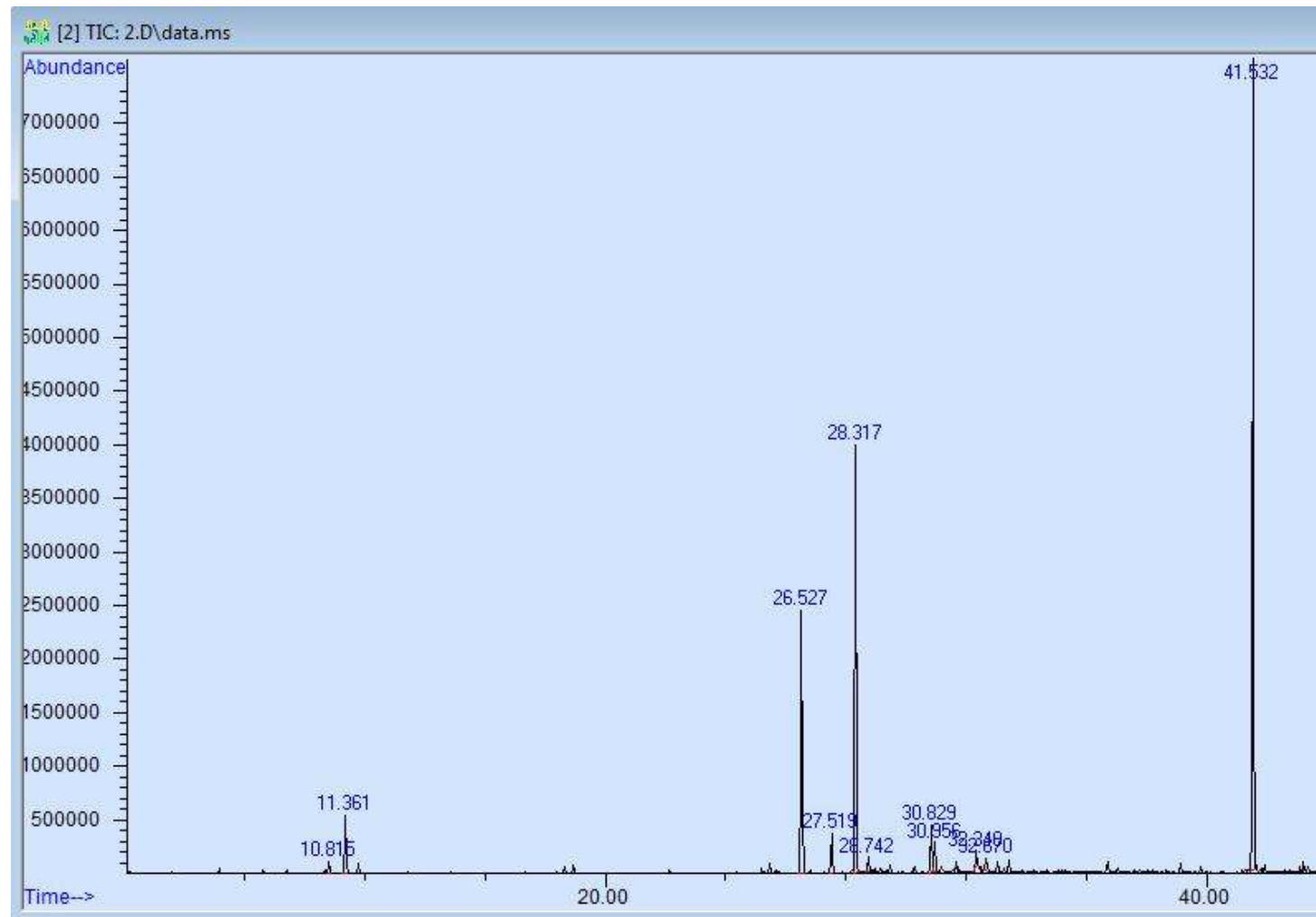
- kolonni ZB- 5MSi
- lämpötilaohjelma: 60 °C for 2 min, nousu 7 °C/ min to 320 °C, jossa 1 min
- massaspektirikirjasto Nist11 MS Library





PURE

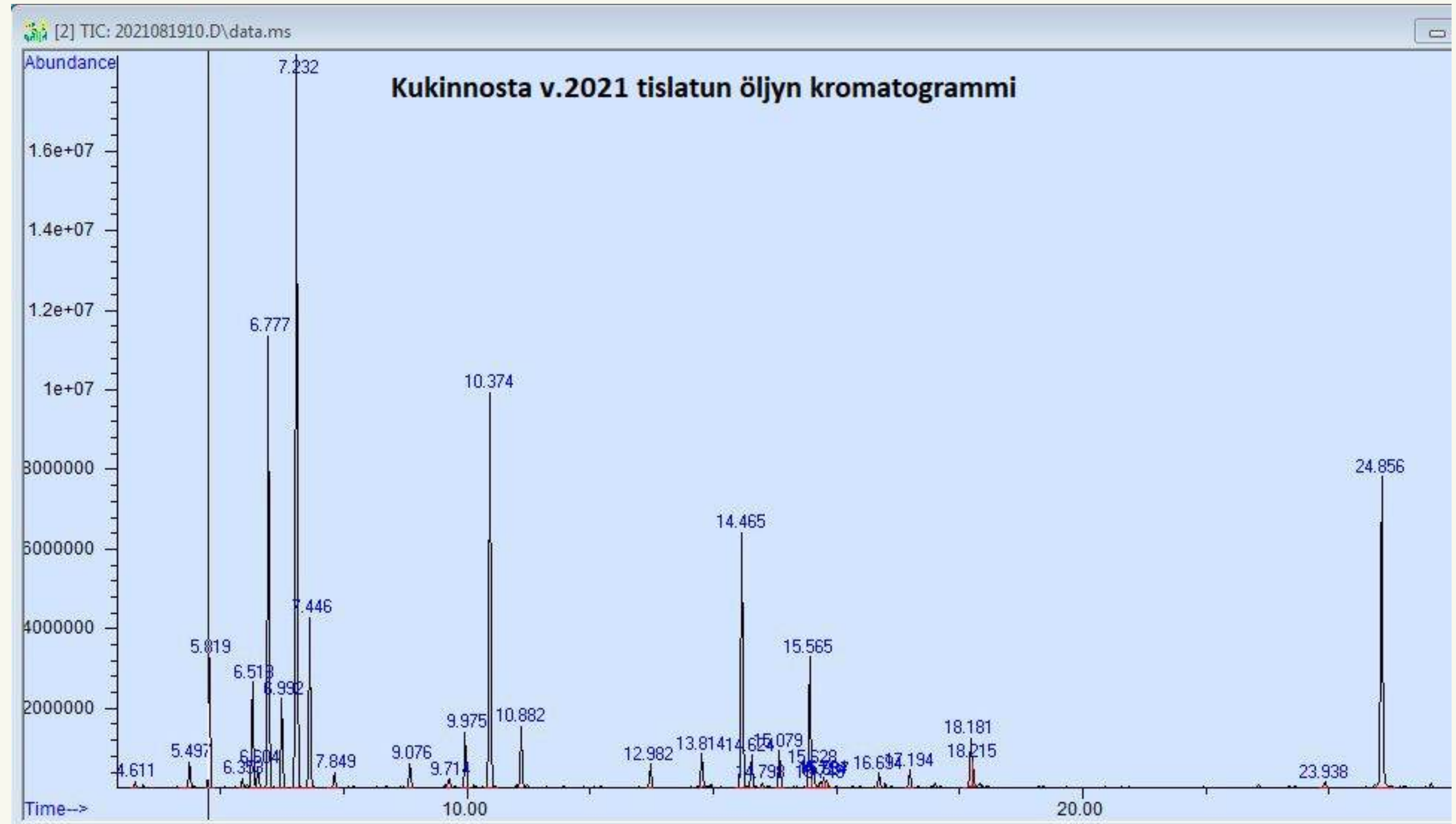
1. Lehti
2. Kukinto
3. Varsi
4. Juuri





PURE

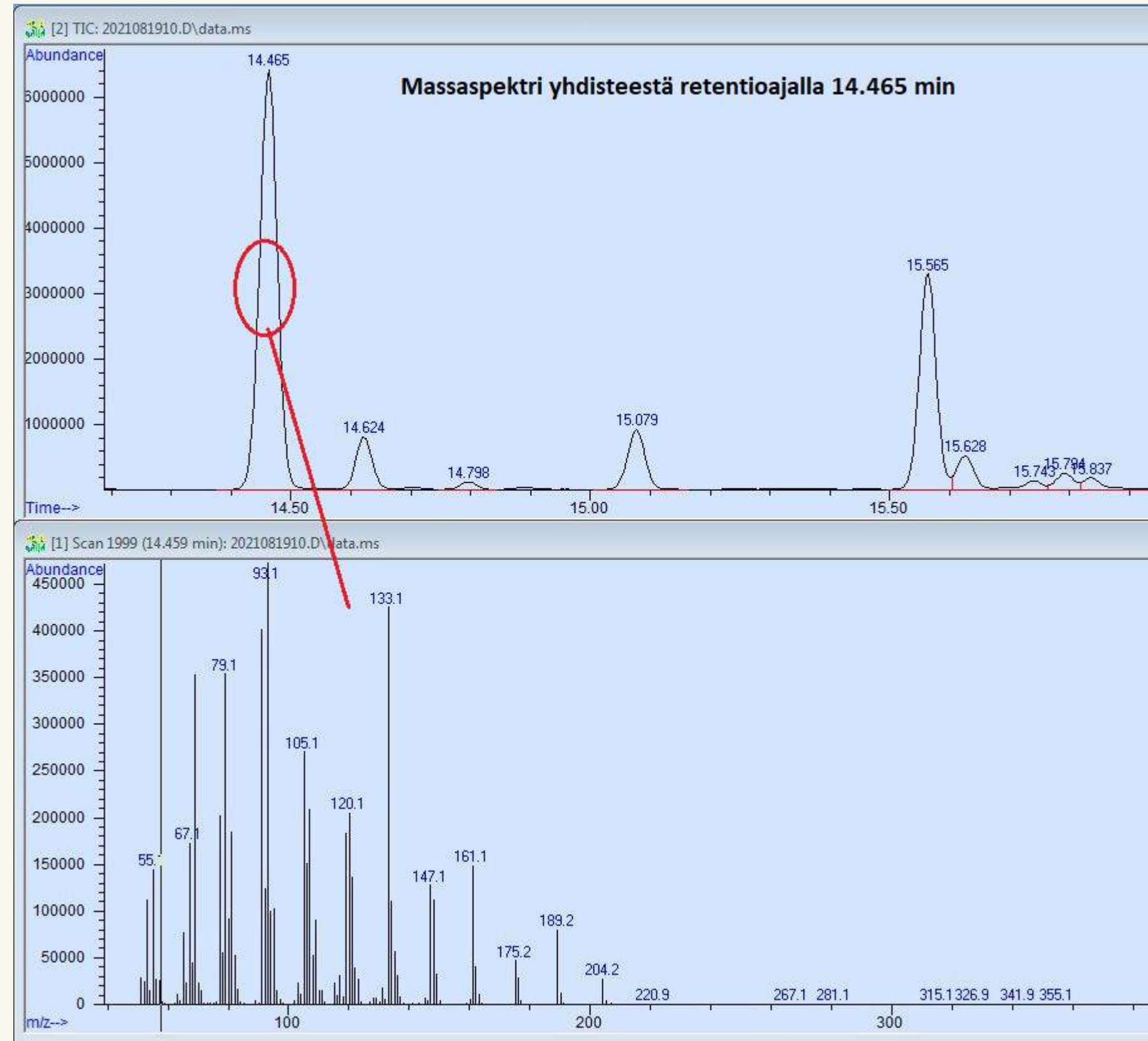
Jättiputki (*Heracleum mantegazzianum*)





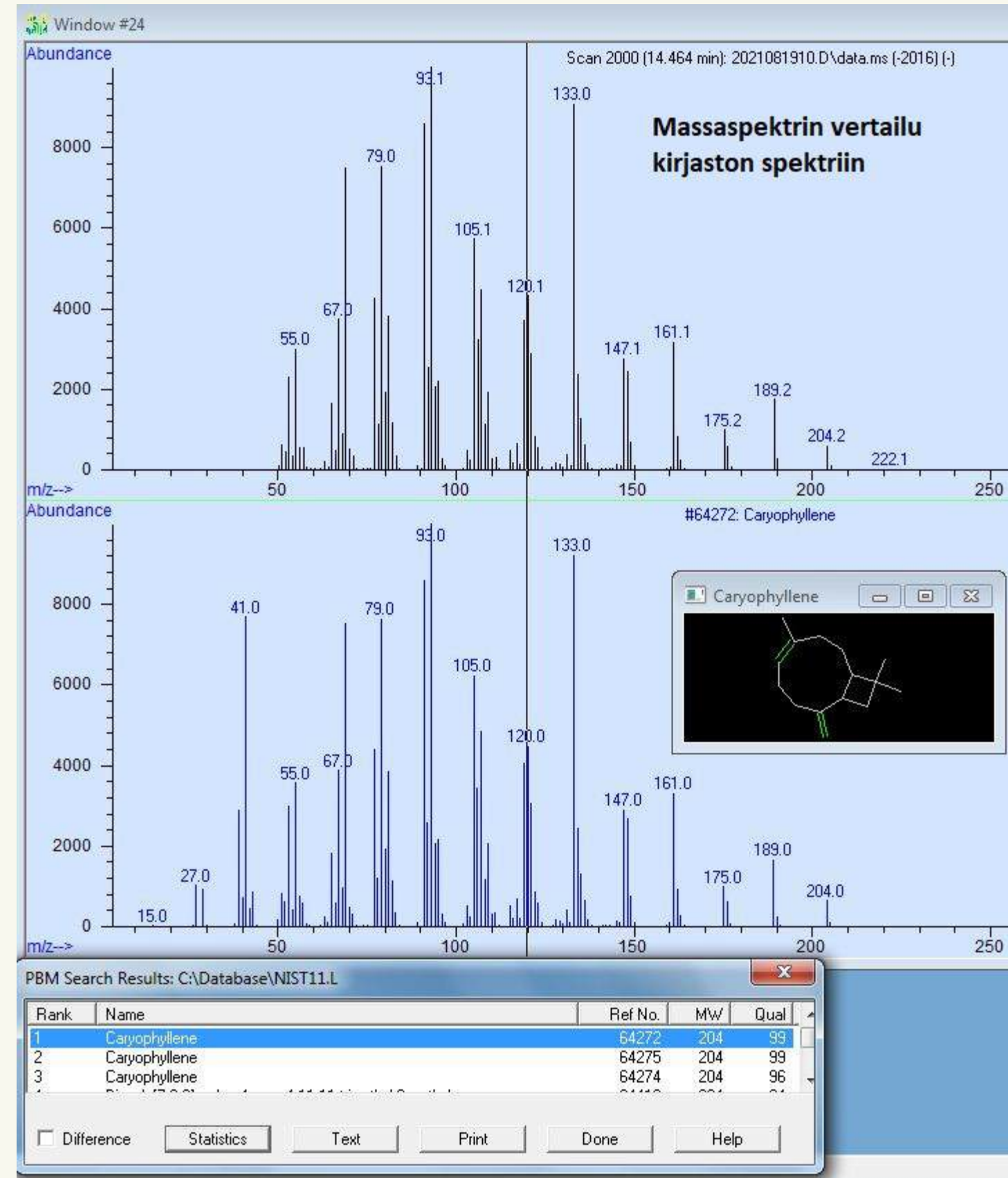
PURE

Jättiputki (*Heracleum mantegazzianum*)





Jättiputki (*Heracleum mantegazzianum*)





Hahtuvan öljyn pääkomponentit, v.2021

1

Lehdet

Germagreeni D:27 %
gamma-Palmitolaktoni:14 %
Karyofylleeni:12 %

2

Juuret

beta-Tujeeni:21 %
Terpinoleeni:20 %
trans-beta-Okimeeni:11 %

3

Kukat

gamma-Terpineeni:22 %
trans-beta-Okimeeni:13 %
gamma-Palmitolaktoni:11 %

4

Varret

gamma-Palmitolaktoni:69 %
trans-beta-Okimeeni:5 %
D-Limoneeni:5 %



Hahtuvan öljyn pääkomponentit, v.2022

1

Lehdet

Germagreeni D:27 %
gamma-Palmitolaktoni:25 %
Karyofylleni:15 %

2

Juuret

o-Symeeni:55 %
Terpinoleeni:20 %
Karyofylleni:12 %

3

Kukat

gamma-Terpineeni:22 %
beta-Selineeni:16 %
gamma-Palmitolaktoni:14 %

4

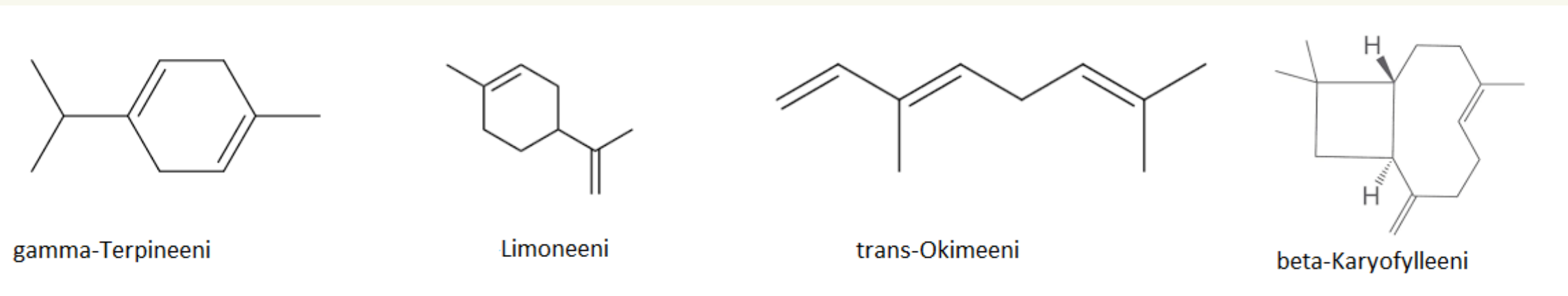
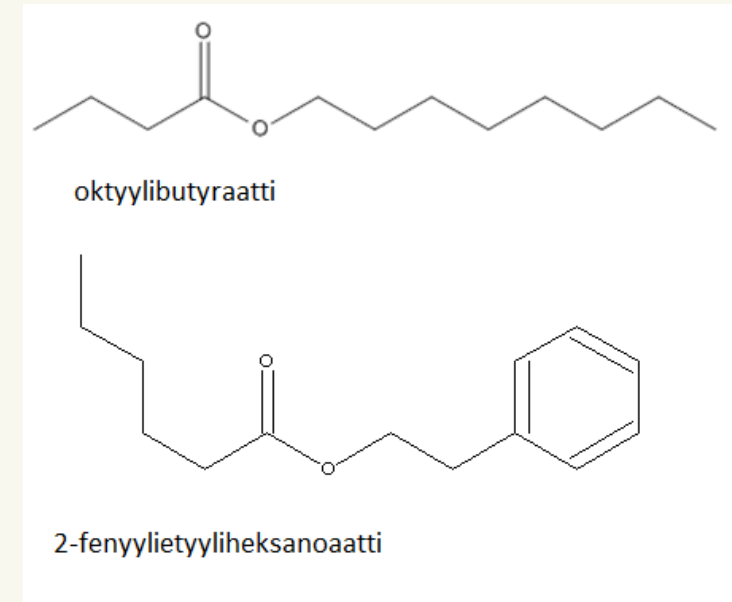
Varret

gamma-Palmitolaktoni:72 %
gamma-Terpineeni:12 %
Heksa dekaanihapo:5 %



TULOKSISTA

Xamkissa tislatuissa öljyissä pääkomponentit olivat eriaisia terpeenejä. Kukinnoista tislatus öljyt sisälsivät lisäksi useita karboksyylihappojen estereitä. Karboksyylihappojen esterit vaikuttavat suuresti kasvien ja niiden kukintojen tyypilliseen tuoksuun. Kukinnoista tislatuissa öljyissä estereitten osuus oli korkeampi (5 % -10 %) kuin muista kasvinosista tislatuissa öljyissä.





PURE

KEMIALLINEN KOOSTUMUS

Uutteen tai öljyn kemialliseen koostumukseen vaikuttavat monet tekijät.

- Kasvilaji ja –kanta, kasvinosa
- Kasvupaikka ja siitä aiheutuvat ympäristötekijät: lämpötila, suhteellinen kosteus, auringonvalon määrä, tuuliolosuhteet
- Kasvin kehitysvaihe korjuun ajankohtana



PURE

ÖLJYJEN SISÄLTÄMISTÄ AINEISTA

Jättiputken eteeriset öljyt sisältävät samoja komponentteja, joita löytyy yleisesti käytetyistä mausteista. Esim.

- myrseeni,
- D-limoneeni,
- β -okimeeni,
- γ -terpineeni,
- β -karyofylleeni
- γ -palmitolaktoni.

Nämä aineet on hyväksytty EU:n asetuksella (EY) N:o 2232/96 aineiksi, joita voidaan käyttää aromiaineina kaupan pidettävissä elintarvikkeissa.



PURE

ÖLJYJEN SISÄLTÄMISTÄ AINEISTA

Haihtuvia öljyjä käytetään myös esim. parfyymiteollisuuden raaka-aineina.

Tuoksua kuvailtu seuraavasti:

- myrseeni (hedelmäinen, ruohomainen),
- D-limoneeni (makea sitrusmainen)
- β -okimeeni (kukkainen tai ruohomainen tuoksu)
- γ -terpineeni (sitrusmainen tuoksu)
- β -karyofylleeni (makea puumainen, mausteinen tuoksu)



PURE

Laadun varmennusta

ISO 8896:2016(en) Essential oil of caraway (Carum carvi L.)

☰ Table of contents

- 3 Terms and definitions
- ▼ 4 Requirements
 - 4.1 Appearance
 - 4.2 Colour
 - 4.3 Odour
 - 4.4 Relative density at 20 °C, d_{20}^{20}
 - 4.5 Refractive index at 20 °C
 - 4.6 Optical rotation at 20 °C
 - 4.7 Acid value
 - 4.8 Miscibility in ethanol 80 % (volume fraction) at 20 °C
 - 4.9 Chromatographic profile



PURE

YHTEENVETO

Eri jättiputkilajit sisältävät jopa satoja erilaisia orgaanisia yhdisteitä. Eristetyn öljyn ja uutteen laatuun vaikuttavat kasvilaji, ympäristöolosuhteet ja uutteen tai öljyn eristystapa.

Öllyjen ja uutteen sisältämiä aineita on käytetty lääketieteellisiin tarkoituksiin, ruuan säilöntään ja maustamiseen sekä hajusteiden raaka-aineina.



PURE

LÄHTEET

Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research 74 (2017), 723-728

Arch. Biol. Sci., Belgrade (2013), 65. 877-883.

EU:n asetus (EY) N:o 2232/96

Food Chemistry (2010). 122, 117

Food Chemistry 186. (2015) , 133-138

Food Chemistry X 13. (2022), 100217

Food Chemistry 369. (2022), 130920

Food and Chemical Toxicology 109 (2017), 820-826

ISO 6571 2017.

ISO 9235 2017.

Journal of Integrative Medicine 16 (2018), 224

Luonnonlääkkeet (1994), Helsingin yliopisto, Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus, 14

Pohjoisessa kasvatettujen yrttien aromisuus (2006). Maa- ja elintarviketalous 84,14



FACEBOOK

www.facebook.com/puresuomi
www.facebook.com/PURECBC



TWITTER

@puresuomi
@purecbc



INSTAGRAM

@pure_suomi
@purecbc

Prevention and Utilization of Invasive Alien Species – PURE

[https://www.xamk.fi/
tutkimus-ja-kehitys/pure/](https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitys/pure/)

Tuija RantaKorhonen
projektipäällikkö

puh. 040 661 5191
tuija.ranta-korhonen@xamk.fi



CBC 2014-2020
KAAKKOIS-SUOMI - VENÄJÄ



KS 1157 “Prevention and Utilization of Invasive Alien Species –PURE”



Co-funded by the
European Union

KS 1157 “Prevention and Utilization of Invasive Alien Species –PURE”

Loppuseminaari 5.4.2023



Esityksen piirroskuvat: Juha Ilkka

- PUREhankkeessa tuotettu animaatio :



Kiitos osallistumisesta!



FACEBOOK

www.facebook.com/puresuomi

www.facebook.com/PURECBC



@puresuomi

@purecbc



INSTAGRAM

@pure_suomi

@purecbc

Prevention and Utilization of Invasive Alien Species –PURE

[https://www.xamk.fi/
tutkimus-ja-kehitys/pure/](https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitys/pure/)

Tuija RantaKorhonen
projektipäällikkö

puh. 040 661 5191

tuija.ranta-korhonen@xamk.fi

