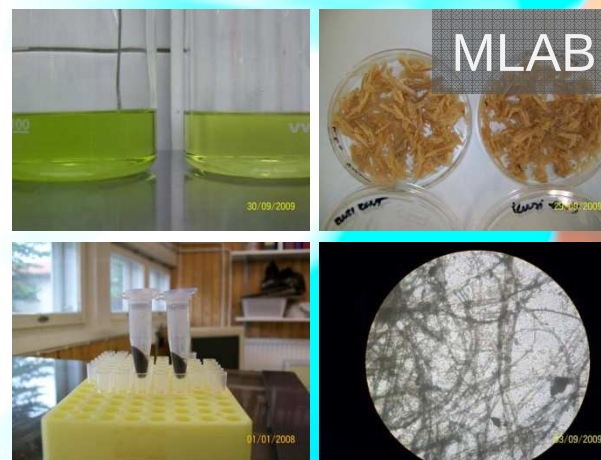
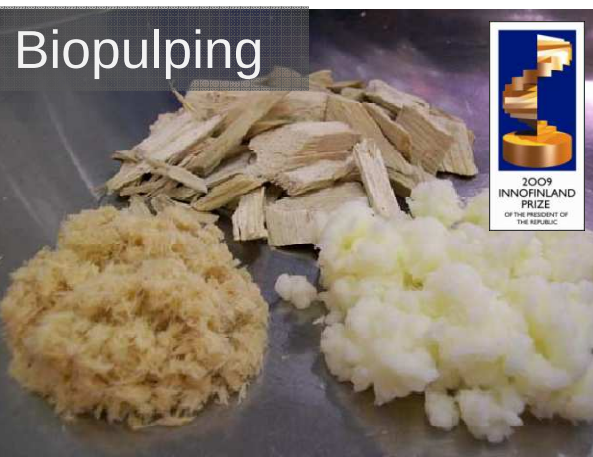


FungiTube- Rihmastoputkimenetelmä maaperän
kunnostuksessa
MUTKU-päivät
22.3.2010

MZYMES Oy

- Vuonna 2002 perustettu teollisen ja ympäristöbiotekniikan teknologiayritys
- Kehitämme bioteknologiaan perustuvia tuotteita ja tuotantomenetelmiä teollisuuden tarpeisiin
- Toimintaa Joensuussa ja Oulussa, jonne perustimme tuotekehitysyksikkö MLAB:in vuonna 2008





FungiTube

- MZYMES Oy:n uusi tuote maaperän kunnostukseen
- Perustuu patentoituun rihmastoputkimenetelmään
- Menetelmä on kehitetty yhteistyössä Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun (nyk. Aalto Yliopisto) kanssa
- Sovellettavissa *on-site*, *off-site* ja *in-situ* käsittelyihin

Lahottajasienet

Sienet hajottaa luonnollisessa ympäristössään puuta

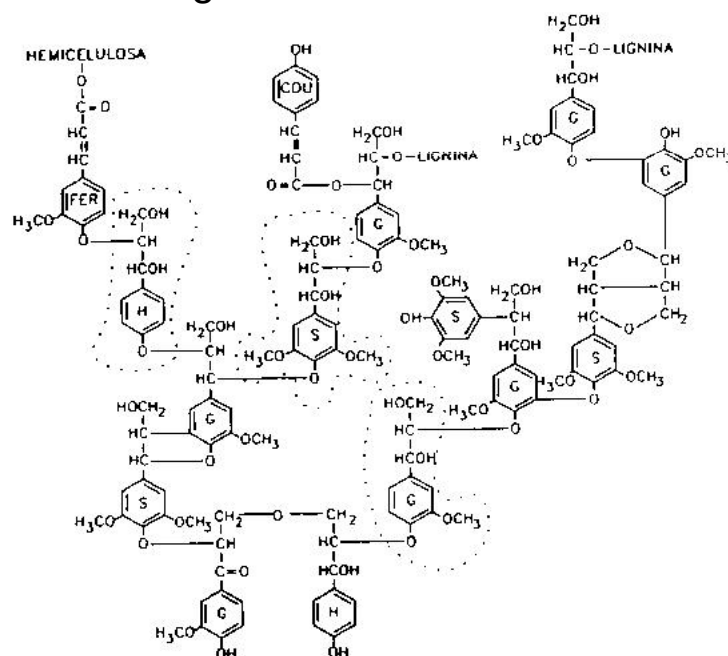
- Valkolahottajat pilkkovat ligniiniä
- Ruskolahottajat selluloosaa
- Karikkeenlahottajat maaperässä olevaa puuta

Ligniinin hajotuskyky olennainen ominaisuus käytettävillä sienilajeilla!

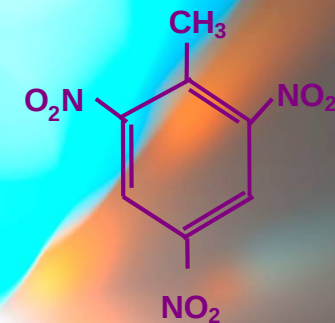


Monet orgaaniset haitta-aineet rakenteeltaan ligniinin kaltaisia!

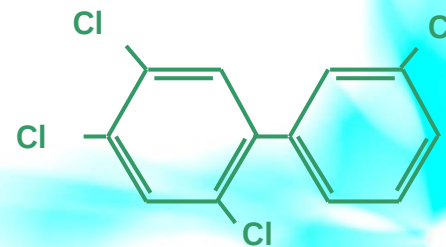
Kuvaus ligniinin rakenteesta



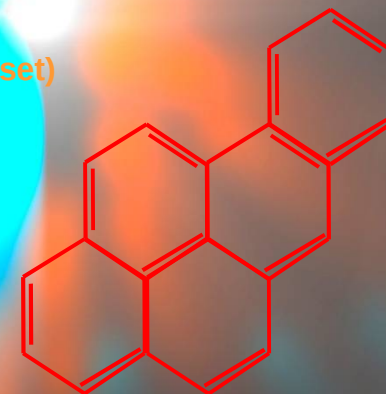
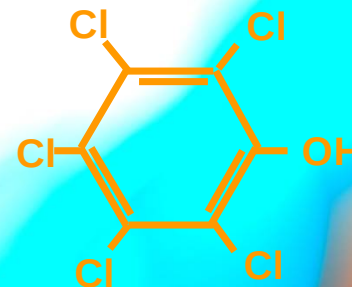
Trinitrotolueeni (TNT, puukyllästeet)



Tetraklorobifenyylä (PCB, öljy)

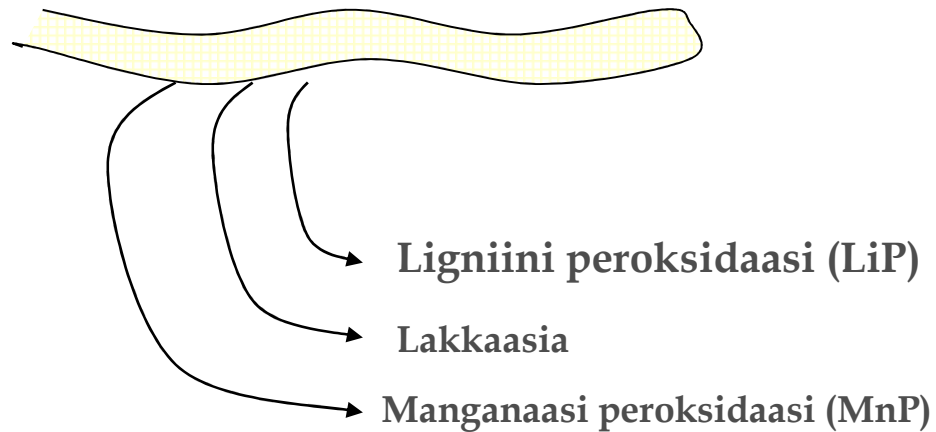


Pentaklorofenoli (PCP, öljyperäiset)



Benso[a]pyreneeni (PAH)

Sienten hyödyntäminen maaperän kunnostamisessa



- ✓ Rihmasto levittäytyy maassa ja erittää entsyymejä solun ulkopuolelle
- ✓ Maaperän luonnolliset bakteerit mukana pilkkomassa hajoamistuotteita
- ✓ Tehokas toiminta-aika kasvukausi
Esim. Hämeenlinnassa 2.5. – 20.10.
(Ilmatieteen laitos 2010)

FUNGITUBE –projektin vaiheet

1) Esikokeet MLABissa

- Sienikannan valinta ja alustava olosuhteiden määrittäminen

2) Pilot kokeet (Mittakaava: 1-10 m³)

Menetelmän soveltuvuuden testaus ”aidoissa” olosuhteissa

3) Tuotantomittakaava (100 m³ ->)

Rihmastoputkien tuotantolinja valmistuu huhtikuussa 2010



MZYMES
WWW.MZYMES.FI

FungiTube käsittelyn edut

- Kustannustehokas vaihtoehto termisille käsittelymenetelmille
- Tehokas ja nopea vaihtoehto kompostoinnille
- Luonnollinen menetelmä

Haasteet

- Ääriarvot haitta-ainepitoisuudessa
 - Yläraja: toksisuus
 - Alaraja: biosaatavuus
- Menetelmän kokonaisvaikutusten arviointi
 - Ympäristövaikutukset ja Riskinarviointi

Case 1: Öljyhiilivedyillä pilaantunut massa

Yhteistyössä Ekokem Palvelu Oy:n kanssa

1. Esikokeet MLAB:ssa

- Valittiin sienikannat kasvun perusteella

2. Kenttäkoe lavalla (10 m³)

- Aktiivinen ilmastus

TULOKSET.

- o Öljyhiilivedyt 18000-> 9400 ppm (126 vrk)
- o Puhdistusnopeus 68 mg/kg/vrk
- o TOC: 6,2-> 4,8%

3. Kenttäkoe aumassa

- Passiivinen ilmastus

TULOKSET:

- o Öljyhiilivedyt 9400-> 6000 ppm (43 vrk)
- o Puhdistusnopeus 79 mg/kg/vrk
- o TOC: 4,8 -> 3,7%



Case 2: Kreosootilla pilaantunut massa

- 2 kreosootilla pilaantunutta massaa (M1 ja M2)

- M1 (12000 mg/kg)
- M2 (1500 mg/kg)



- 2 lahottajasienikantaa (S1 ja S2)

- Silmämääräisesti samanlainen kasvu

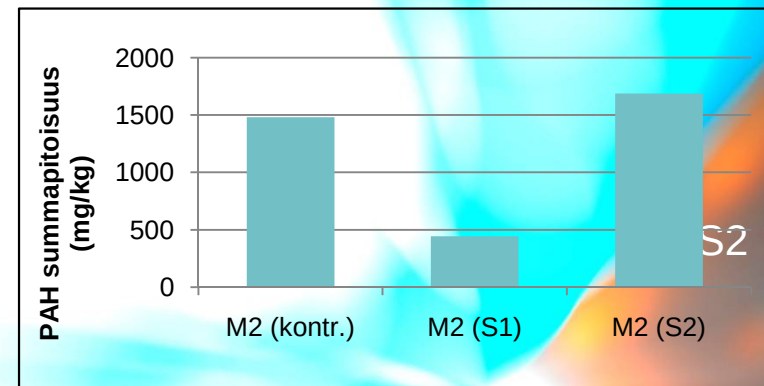
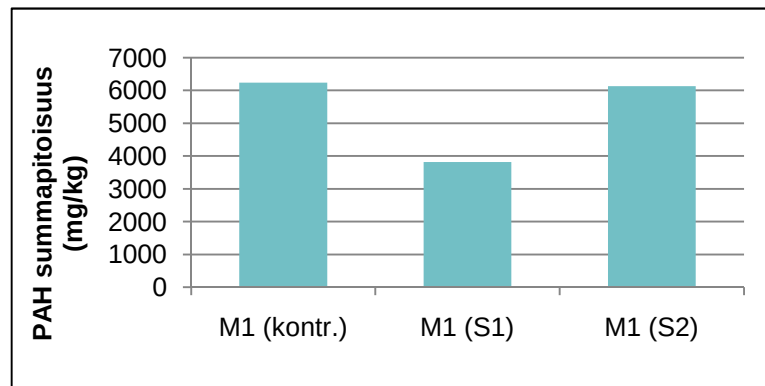
- Koejärjestely

- Käsittely: Huoneenlämpö (n. 20C); 47 vrk
- Passiivinen ilmastus
- Kontrolli ilman sienisiirrosta
- Puhdistustehoa arvioitiin 16 PAH-yhdisteen summapitoisuuden muutoksella
- PAH-Analyysit: SGS Inspection Services Oy



Case 2: Kreosootilla pilaantunut massa

TULOKSET:



- ✓ Sienikäsittelyn seurauksena PAH –pitoisuus 40% - 70% pienempi kuin kontrollissa
- ✓ Sienikäsittelyn (S1) aiheuttama hajoamisnopeus 20-50 mg/kg/vrk
- ✓ Sienilajilla S2 ei vaikutusta PAH-pitoisuuteen hyvistä kasvusta huolimatta

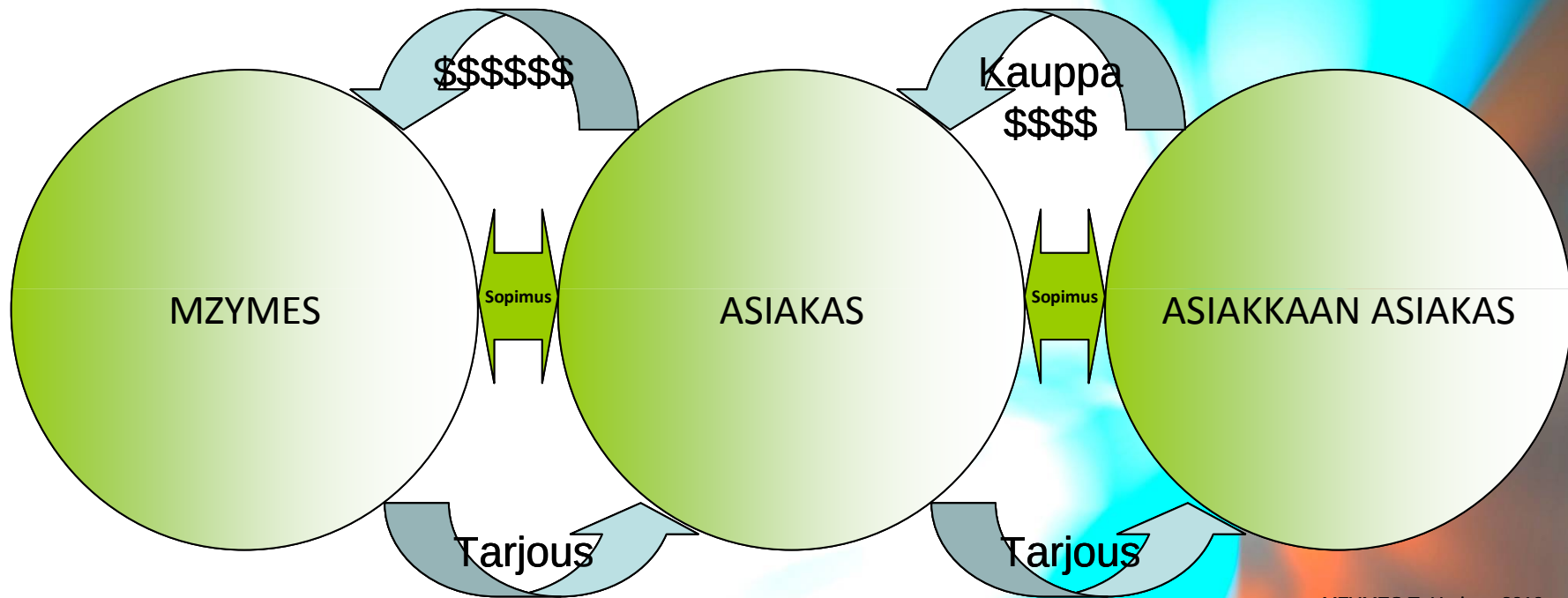
Muita potentiaalisia haitta-aineita FungiTube -käsittelyyn

- DIOKSIINIT (PCDD/F, PCB)
 - Esim. Pateniemen saha-alue Oulussa
 - Paljon julkaistua tutkimusmateriaalia laboratoriomittakaavan käsittelyistä

(Esim. Chang. Recent Developments in Microbial Biotransformation and Biodegradation of Dioxins.
J Mol Microbiol Biotechnol 2008;15:152-171.)

- Muut POP- yhdisteet
 - Hybridikäsittelyt ja kantojen muokkaus

Liiketoimintamalli



MZYMES T. Harinen 2010

Kysymykset ja tiedustelut:

Tuotekehitys & Teknologia

Jaakko Soini

jaakko.soini@mzymes.fi

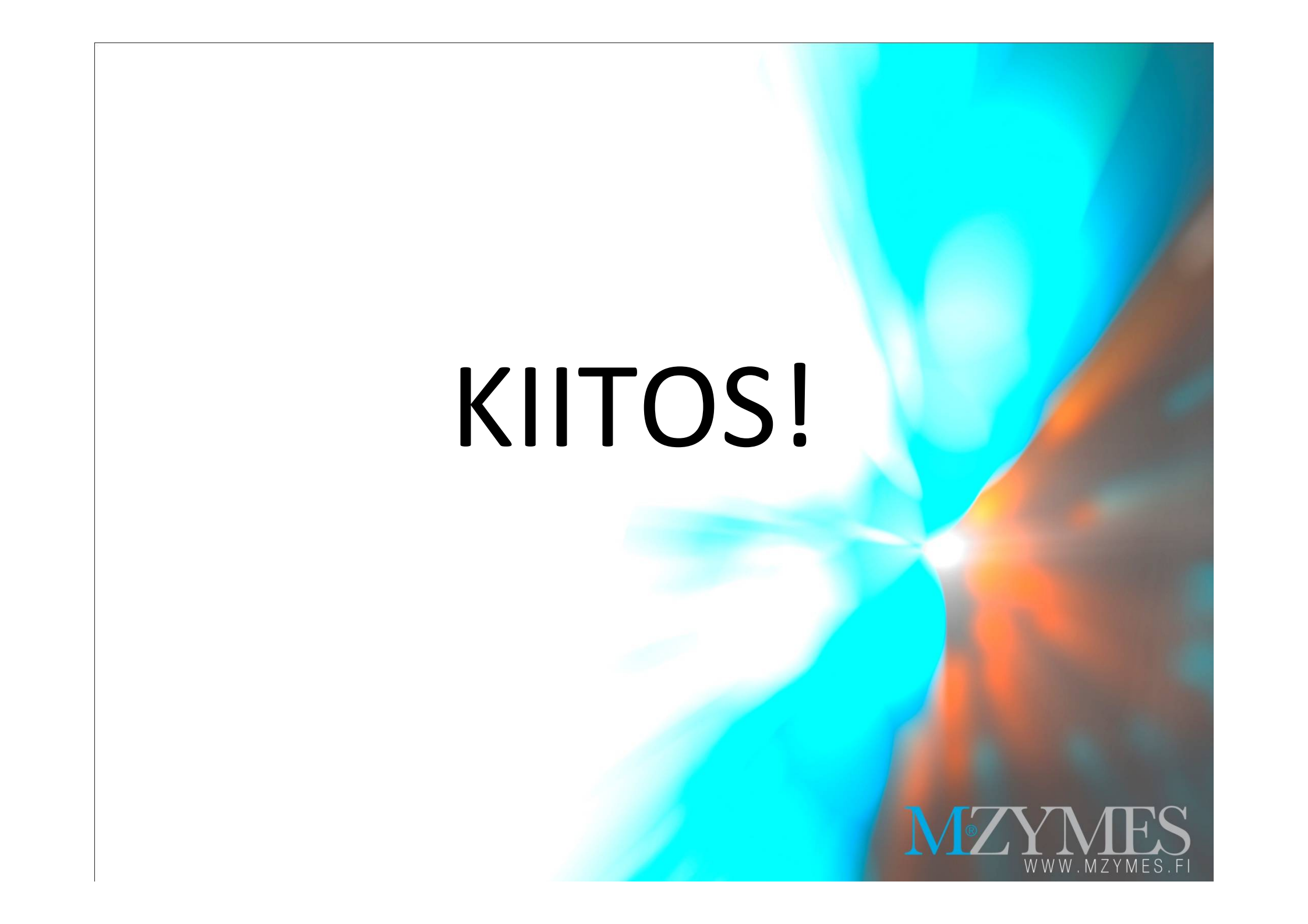
+358445347120

Myynti & Markkinointi

Teemu Harinen

teemu.harinen@mzymes.fi

+358504922944



KIITOS!