

# Bioväriaineiden arvoketju ja yrittäjyyspotentiaali

9.11.2022 LUONNONTUOTEPÄIVÄT, RURALIA-INSTITUUTTI

RIIKKA RÄISÄNEN, HELSINGIN YLIOPISTO,  
BIOCOLOUR-HANKE

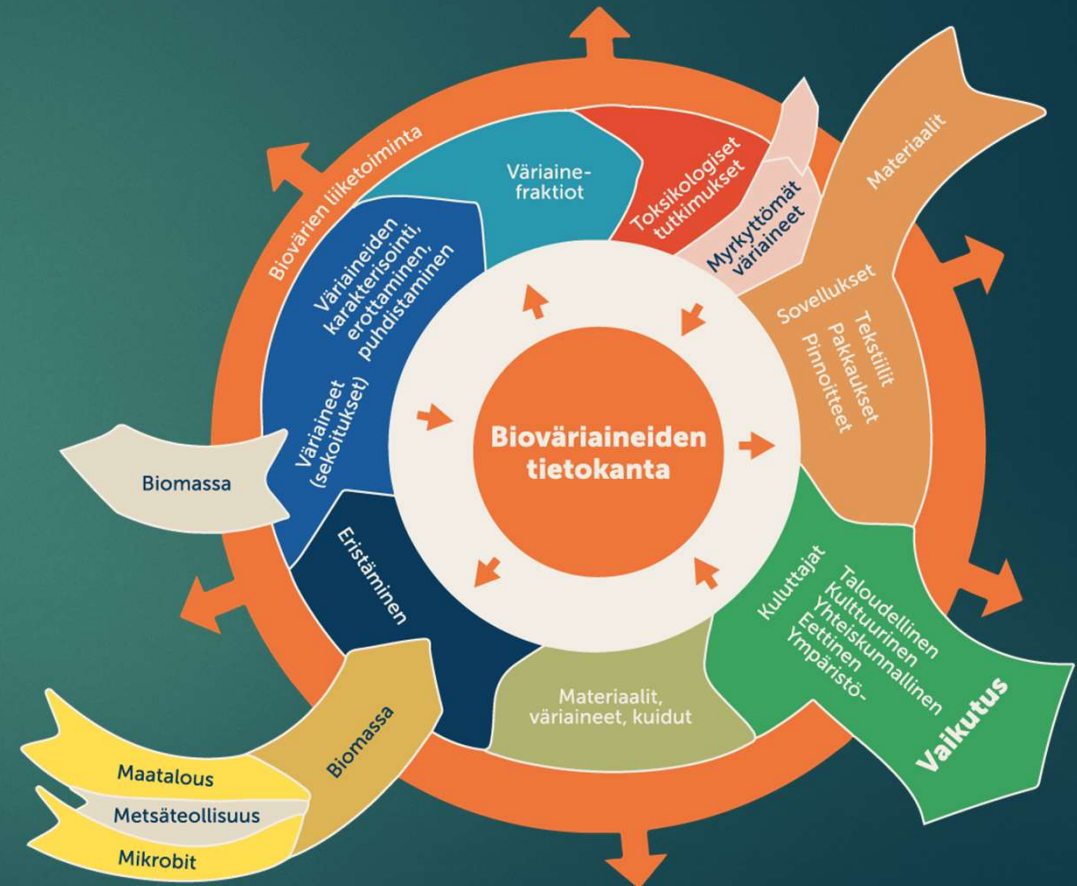
# BioColour hanke 2019-2025, STN

## Tavoite

- Kehittää **biohajoavia ja myrkyttömiä väriaineita** käytettäväksi tekstiileissä, pakkauksissa ja pinnoitteissa

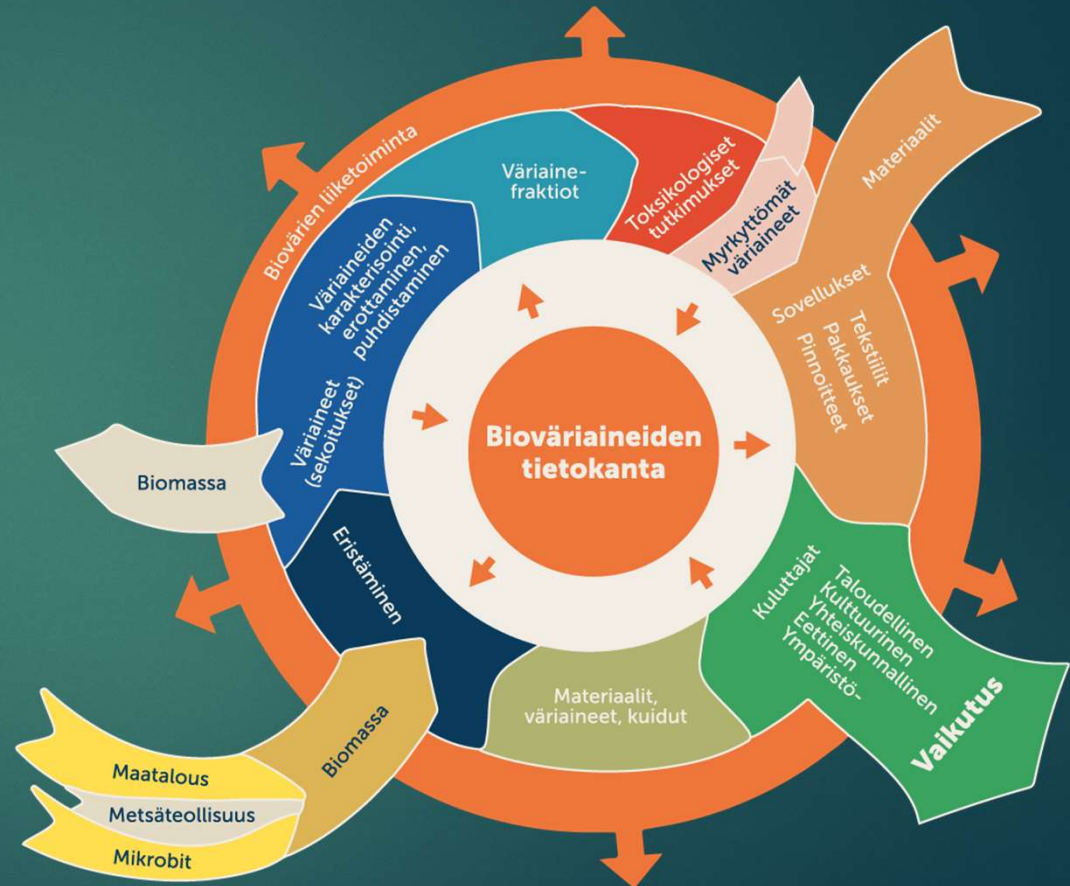
- Auttaa luomaan **bioväriaineisiin liittyvää liiketoimintaa** arvioimalla myös väriaineiden sosiaalisia, kulttuurisia, taloudellisia ja ympäristöön liittyviä reunaehtoja

- Julkaista ensimmäinen koko tuotantoketjun käsittävä **bioväriaineiden tietokanta**

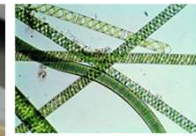
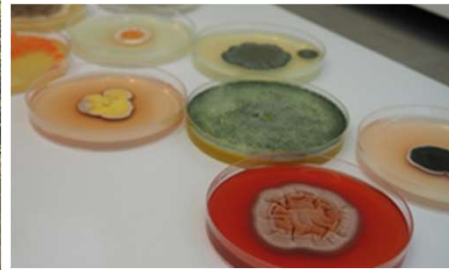


# BioColour haluaa vaikuttaa

- ← Luoda ja vahvistaa bioväriaineiden **verkostoja**: tuottajat, käyttäjät, tutkijat, vaikuttajat, kouluttajat, kuluttajat Suomessa ja maailmalla
- ← Järjestää **työpajoja** joissa eri toimijat kehittelevät kestäviä **ratkaisuja materiaalityöntöön**, kulutuksen ja niiden opetukseen
- ← **Lisätä** ja levittää **tietoa** bioväriaineista sekä kestävästä kuluttamisesta ja elämäntavasta



# Luonnonväriaineet - bioväriaineet





Riikka Räisänen, Helsingin yliopisto, 2022

(Värjäykset:  
Janita Perttula)

# Tekstiili ja nahka

Luonnonkuiduille (CO, WO):  
suoravärit,  
peitta-/metallikompleksivärit,  
happovärit,  
dispersiovärit

Selluloosamuuntokuiduille

Tekokuiduille dispersiovärit

Värjäys ja kankaanpaino

- tekstiilitulostus
- kaaviopaino
- kontaktipainovärjäys



# Kosmetiikka ja elintarvikkeet

- Meikit
- Voiteet
- Saippua
- Hiusvärit



- ## Juomat ja ruoka
- mehut ja virvokkeet
  - makeiset
  - leivonnaiset
  - juustot



## Muu käyttö

- Elektroniikka
- Energian tuotanto: aurinkopaneelit
- Puolijohteet
- Lääkeaineet

## Palvelut

- Matkailu
- Oppiminen





# Palvelut - Hyvinvointia luonnosta/metsästä

Luonnossa liikkumisen edut ovat merkittävät.

Tutkimusten mukaan

- **viisi minuuttia** päivittäistä liikuntaa luonnossa riittää **kohentamaan mielialaa**
- **20 minuuttia päivittäin laskee verenpainetta.**

Lisäksi elinvoimaisuuden ja hyvinvoinnin tunne kasvaa.

Metsässä liikkuminen on **hyvää harjoitusta keholle**. Metsäpolut ovat pehmeitä ja siksi hyviä selkä- ja niska-hartia-vaivoista kärsiville.

Poluilla astellessa venyttäviä ja rentouttavien liikkeitä tulee tehtyä luonnostaan.

Tasapaino kehittyy.

**Luonnontietämys lisääntyy**

Riikka Räisänen, Helsingin yliopisto - 2022





# DIY - Käsiyöt

- Lisäävät aivojen hyvinvointia
  - Luovuus ja innovatiivisuus lisääntyy
  - Käden ja silmän koordinaatio kehittyy
  - Hienomotoriikka kehittyy
  - Mieli rentoutuu
- Stressi vähenee

# Luonnonväriaineet kemikaaleina

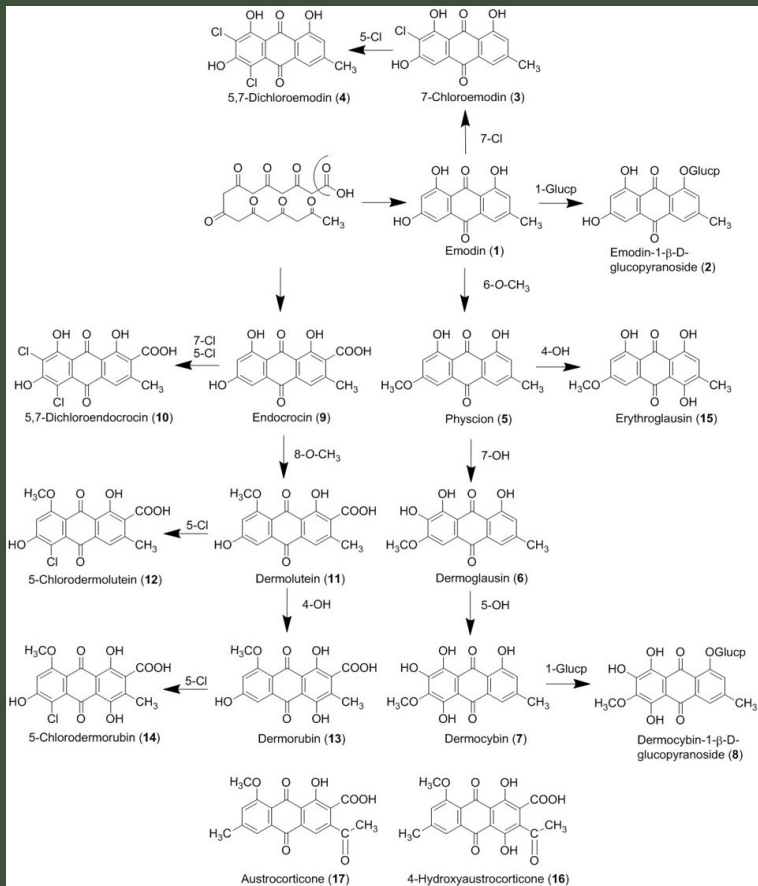
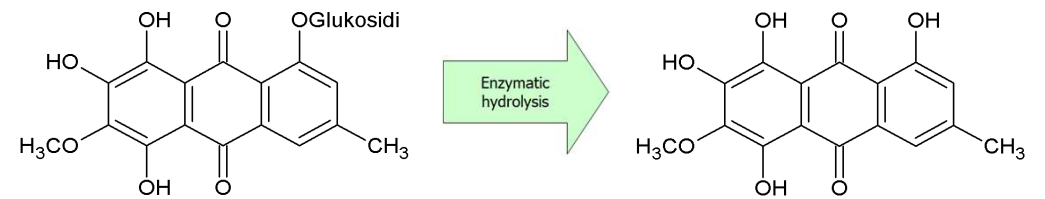
- ▶ Onko luonnonväriaine kemikaali ja/tai milloin siitä tulee kemikaali?
- ▶ REACH: aine (substance) ja kemikaali (chemical) > Luonnonväriaine on aine (substance)
- ▶ Luonnonväriaine tulee luokitella, mutta siitä ei tarvitse tehdä ilmoitusta, eikä sitä tarvitse rekisteröidä
- ▶ jos tuotantomäärät ovat pieniä < 1 t / vuosi
- ▶ Euroopan kemikaalivirasto (ECHA)

REACH (2007) on Euroopan parlamentin asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä sekä rajoituksista.



# Veriseitikit

# Sienten antrakinonit

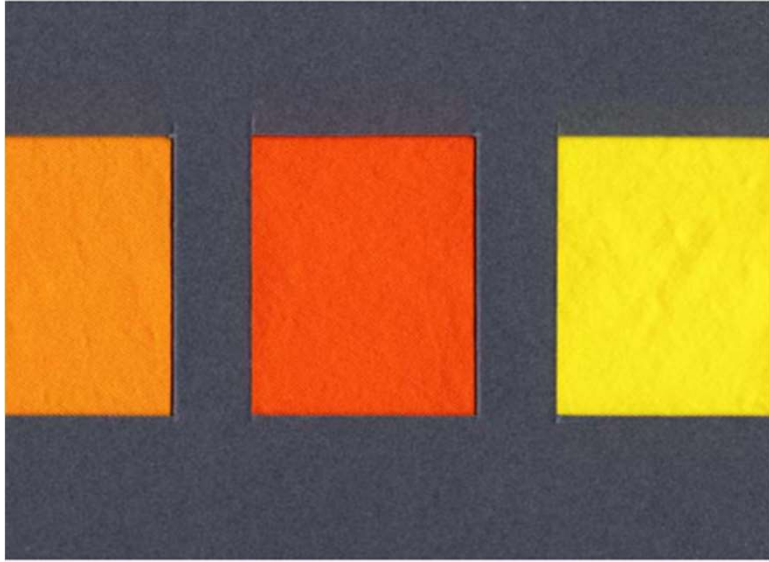


(Gill & Steglich 1987, mod by RR)



(Kuva: Päivi Kovanen)

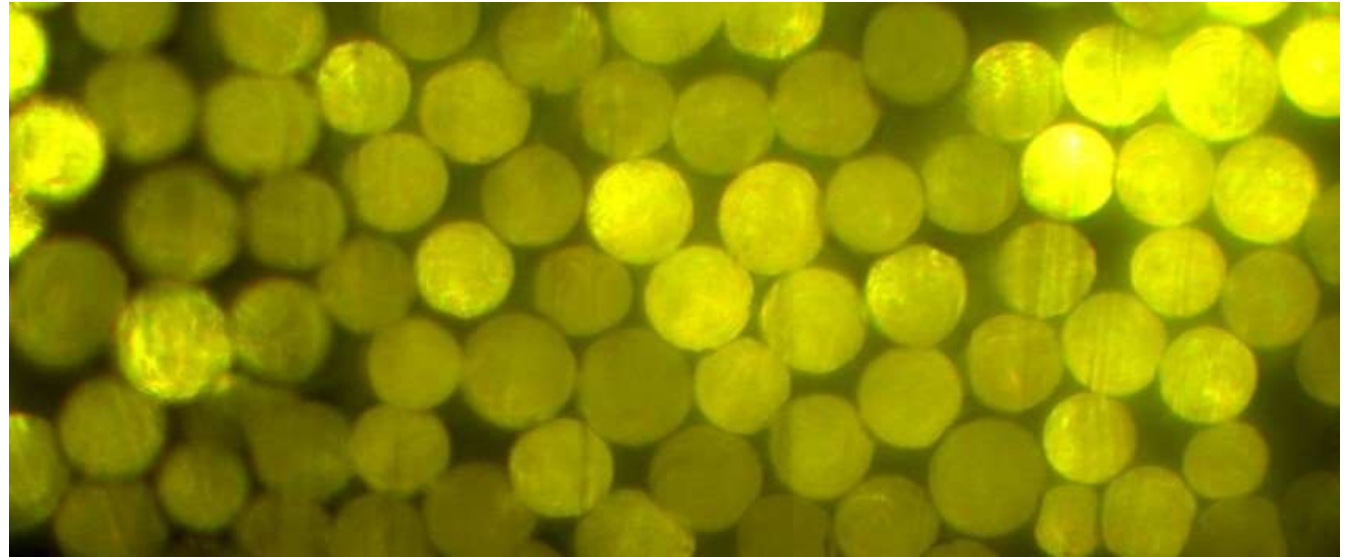
Riikka Räisänen, Helsingin yliopisto, 2022



# Veriseitikkisien antrakinonit tekstiiliväriaineina

---

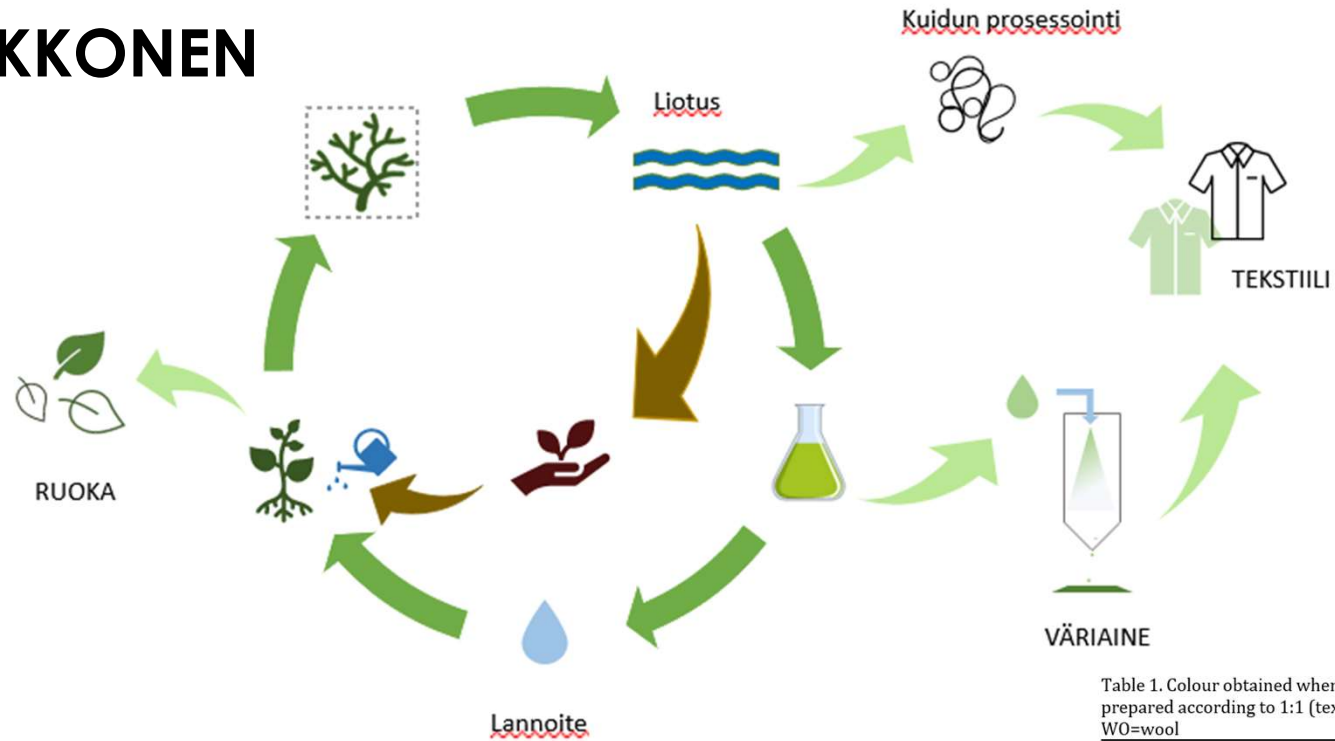
Riikka Räisänen, Helsingin yliopisto, 2022



## Veriseitikin antrakinonit väriaineina PLA kuiduille vedettömässä värjäyksessä (superkriittinen hiilidioksidi liuottimena)

Räisänen, R., Montero, G.A., Freeman, H.S. 2021. A fungal-based anthraquinone emodin for polylactide and polyethylene terephthalate in supercritical carbon dioxide (SC-CO<sub>2</sub>) dyeing. Color Research and Application. 1–7. <https://doi.org/10.1002/col.22627>

# NOKKONEN



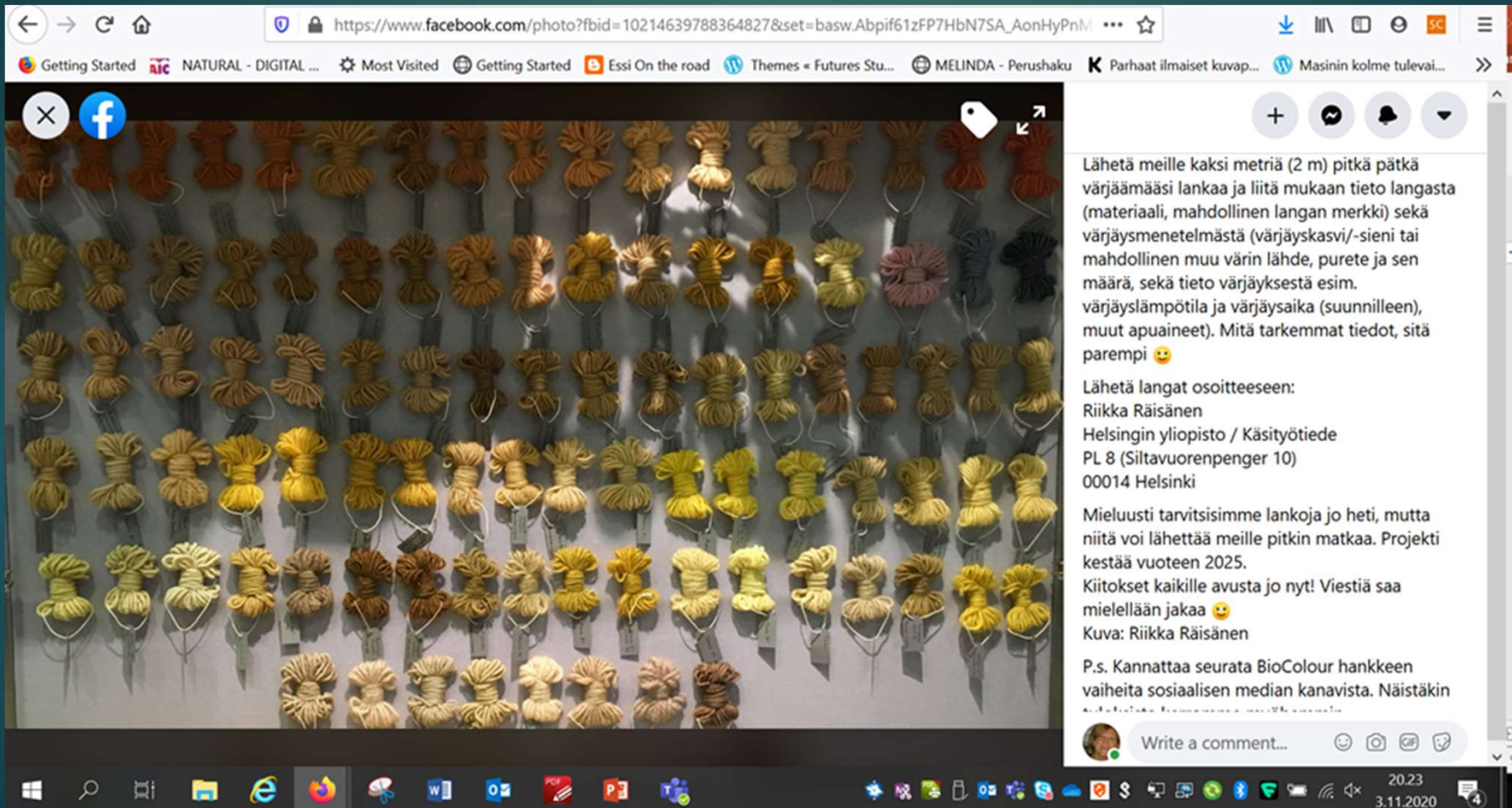
Sadik, S., Toukola, P., Räsänen, R. 2022. Zero waste nettle – process optimization to refine nettle into multi-purpose materials: textile fibres and colourants. Acta Horticulturae, in print.

Table 1. Colour obtained when dyed with the nettle retting wastewater (A) and the dye liquor prepared according to 1:1 (textile to dry stems) mass ratio. CO=cotton, BCV=bamboo viscose, WO=wool

Textile-Mordant	Retting wastewater			Prepared dye liquor				
	L*	a*	b*	Vis	L*	a*	b*	Vis
CO-tannin	73.74	3.14	8.12		81.28	1.90	14.71	
CO-Al	89.59	-0.39	8.01		88.54	-0.82	17.02	
CO-Fe	85.63	1.36	12.68		84.61	2.42	15.47	
BCV-tannin	79.15	1.44	7.17		80.99	0.74	8.92	
BCV-Al	88.21	-0.48	9.82		86.40	-0.83	12.40	
BCV-Fe	79.01	3.80	17.99		80.74	3.83	17.28	
WO-tannin	71.21	3.41	16.82		71.01	3.27	19.58	
WO-Al	81.62	-1.09	20.02		77.58	-0.32	21.10	
WO-Fe	61.31	0.26	15.56		64.12	0.70	16.8	



# Pohjolan väripaletti



The image is a screenshot of a Facebook post. On the left, there is a grid of approximately 60 small skeins of yarn, each tied to a dark card. The colors range from natural undyed fibers to various shades of brown, tan, yellow, and green. On the right, the text of the post is in Finnish. The text is as follows:

Lähetä meille kaksi metriä (2 m) pitkä pätkä värjäämääsi lankaa ja liitä mukaan tieto langasta (materiaali, mahdollinen langan merkki) sekä värjäysmenetelmästä (värjäyskasvi/-sieni tai mahdollinen muu värin lähde, purete ja sen määrä, sekä tieto värjäyksestä esim. värjäyslämpötila ja värjäysaika (suunnilleen), muut apuaineet). Mitä tarkemmat tiedot, sitä parempi 😊

Lähetä langat osoitteeseen:  
Riikka Räisänen  
Helsingin yliopisto / Käsityötiede  
PL 8 (Siltavuorenpenger 10)  
00014 Helsinki

Mieluusti tarvitsisimme lankoja jo heti, mutta niitä voi lähettää meille pitkin matkaa. Projektista kestää vuoteen 2025.

Kiitokset kaikille avusta jo nyt! Viestiä saa mielellään jakaa 😊

Kuva: Riikka Räisänen

P.s. Kannattaa seurata BioColour hankkeen vaiheita sosiaalisen median kanavista. Näistäkin...

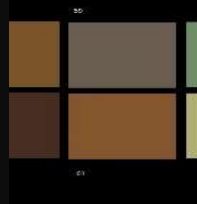
At the bottom of the screenshot, the Windows taskbar is visible with various application icons and the system clock showing 20:23 on 3.11.2020.

# Aineisto (N=300)

- Värjäreiden lankalähetykset
- Tuusulalaisen Laila Siitosen 1970–1990-luvuilla luonnonväriaineilla värjämiä lankoja
- HYN käsityönopettajaopiskelijoiden värjäysnäytteitä
- Omia värjäysnäytteitä



# Mitä tehtiin?



1. Tutkimusaineiston kerääminen ja rajaus

2. Näytteiden lajittelu

3. Värin mittaaminen CIELab-arvoina

4. Värikoodien klusterointi (UEF)

5. Värinvalonkeston testaus

# Pohjolan väripaletti 1.0

cluster #1
Direct, Punasipuli, peels
Direct, Tuomi, lehtotuomi, berries
Direct, Samettijalka, fungus
Direct, Samettijalka, fungus
Direct, Mahonia, berries
Direct, Morsinko, woad
Al,10%, Punasipuli, peels
Al,10%, Samettijalka, fungus
Al,10%, Marja-aronia, berries
Al,10%, Nokkonen, nettle
Al,10%, Tarhakaenkaali
Al,10%, Kielo, lakastunut/shrivelled
Fe,2-5%, Kultapiisku, flowers
Fe,2-5%, Kultapiisku, whole plant
Fe,2-5%, Pihlaja, leaves
Fe,2-5%, Koivu, birch, leaves
Fe,2-5%, Samettijalka, fungus
Fe,2-5%, Paju, willow bark
Fe,2-5%, Kuusi, Spruce, cones
Fe,2-5%, Pietaryrtti, flowers
Fe,2-5%, Ojakellukka
Fe,2-5%, Mesiangervo
Fe,2-5%, Nokkonen, nettle
Fe,2-5%, Kaenkaali, dried

cluster #2
Direct, Koivu, birch, leaves
Direct, Koynoskrassi, leaves and stems
Direct, Punavyoseitikki, fungus
Direct, Pihlajanmarja, berries
Direct, Kurtturuusu, berries
Direct, aikatatti, fungus
Direct, Koivu, tuohi/ birch bark
Direct, Paju, willow bark
Al,10%, Kultapiisku, whole plant
Al,10%, Pihlaja, leaves
Al,10%, Tammi, leaves
Al,10%, Tammi, leaves
Al,10%, Paju, willow, leaves
Al,10%, Punavyoseitikki, young fungus
Al,10%, Punavyoseitikki, fungus
Al,10%, Pihlajanmarja, berries
Al,10%, Kurtturuusu, berries
Al,10%, Koivu, tuohi/ birch bark
Al,10%, Paju, willow bark
Al,10%, Kuusi, Spruce, kerkka, annual shoot
Al,10%, Rakkoleva
Al,10%, Ojakellukka
Al,10%, Kanerva, whole plant
Al,10%, Mustikka, twigs
Al,10%, Avocado, peels and seed
Fe,2-5%, Vaahtera, leaves
Fe,2-5%, Tammi, leaves
Fe,2-5%, Punavyoseitikki, fungus
Fe,2-5%, Auringonkukka, whole plant

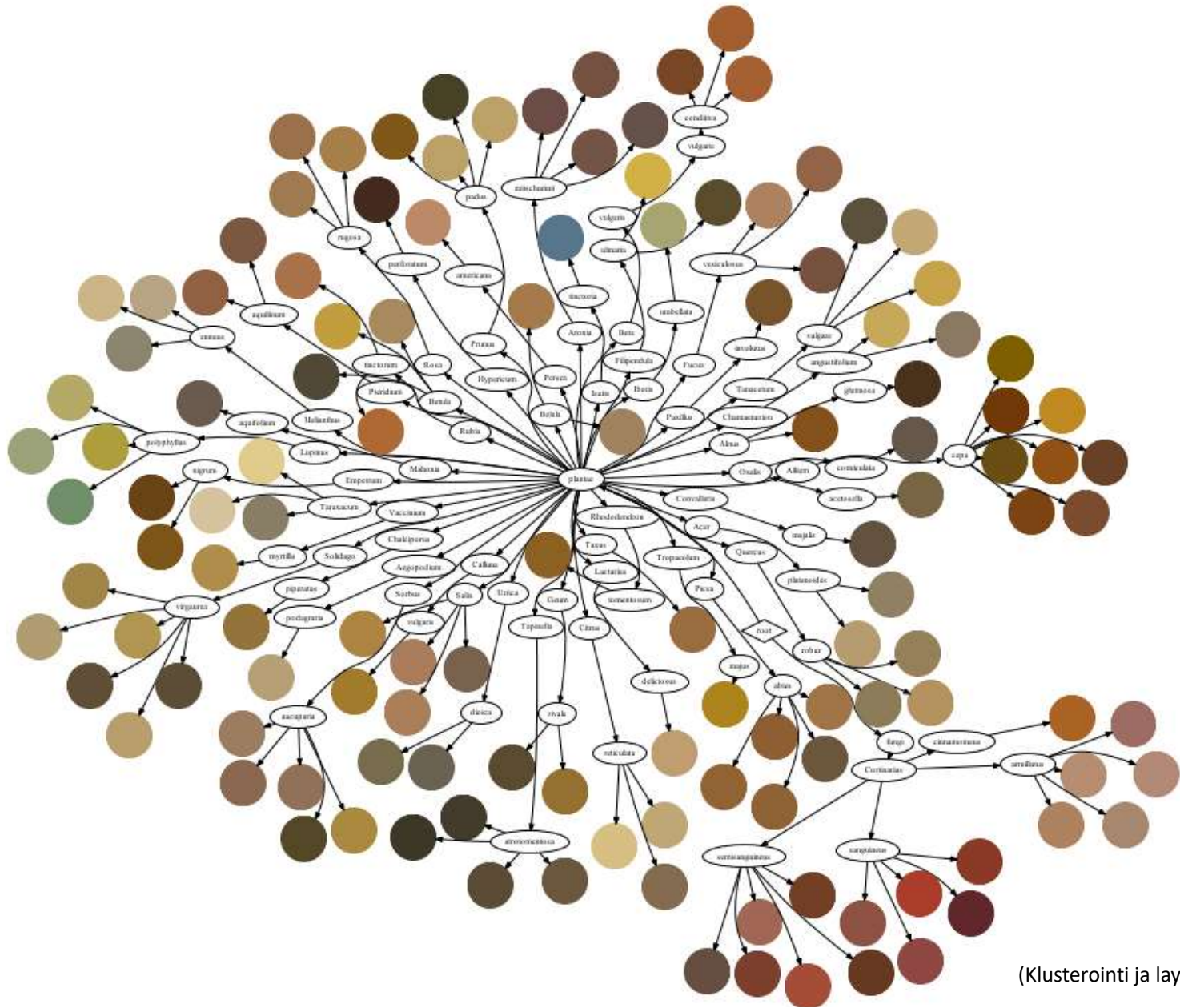
cluster #3
Direct, Punavyoseitikki, fungus
Direct, Veriseitikki, fungus
Direct, Verihelttaseitikki, fungus
Direct, Kuusi, Spruce, cones
Direct, Punajuurikas, root
Direct, Rakkoleva
Direct, Matara, roots
Al,10%, Kaneliseitikki, fungus
Al,10%, Marjakuusi, twigs
Al,10%, Kuusi, Spruce, cones
Al,10%, Punajuurikas, root
Al,10%, Suopursu, whole plant
Al,10%, Matara, roots
Al,10%, Sananjalka (sanikkainen)

cluster #4
Direct, Keltasipuli, peels
Direct, Punasipuli, peels
Direct, Tuomi, lehtotuomi, leaves
Direct, Marja-aronia, berries
Direct, Marja-aronia, berries
Direct, Pulkkosieni, fungus
Direct, Leppa, alder bark
Direct, Makikuisma, flowers
Al,10%, Keltasipuli, peels
Al,10%, Variksenmarja, whole plant
Fe,2-5%, Verihelttaseitikki, fungus
Fe,2-5%, Verihelttaseitikki, fungus
Fe,2-5%, Tervaleppa, cones
Fe,2-5%, Variksenmarja, whole plant
tannin/Salix bark, Verihelttaseitikki, fungus
tannin/Salix bark, Marja-aronia, berries
tannin/Salix bark, Rakkoleva
acid/ruhbarb, Punasipuli, peels
acid/ruhbarb, Punajuurikas, root

cluster #5
Direct, natural white 100% wool
Direct, Sarjasaippo, blue-violet flowers
Direct, Komealupiini, blue flowers
Direct, Kultapiisku, flowers
Direct, Kultapiisku, whole plant
Direct, Mannylepparousku, fungus
Direct, Auringonkukka, whole plant
Direct, Pietaryrtti, flowers
Direct, Mandariinipuu, peel of fruit
Direct, Voikukka, flower
Al,10%, Komealupiini, blue flowers
Al,10%, Komealupiini, leaves
Al,10%, Kultapiisku, flowers
Al,10%, Vaahtera, leaves
Al,10%, Tuomi, lehtotuomi, leaves
Al,10%, Koivu, birch, leaves
Al,10%, Auringonkukka, whole plant
Al,10%, Pietaryrtti, flowers
Al,10%, Mandariinipuu, peel of fruit
Al,10%, Mesiangervo
Al,10%, Vuohenputki
Al,10%, Maitohorsma
Al,10%, Voikukka, flower
Fe,2-5%, Komealupiini, leaves
Fe,2-5%, Tuomi, lehtotuomi, leaves

cluster #6
Direct, Veriseitikki, fungus
Direct, Veriseitikki, fungus
Al,10%, Veriseitikki, fungus
Al,10%, Veriseitikki, fungus
Al,10%, Verihelttaseitikki, fungus
Al,10%, Verihelttaseitikki, fungus

(Zongyue Li, Xiao-Zhi Gao, Markku Hauta-Kasari, Joni Hyttinen, UEF)



(Klusterointi ja layout: Joni Hyttinen, UEF)

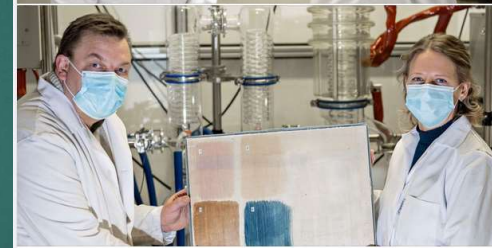
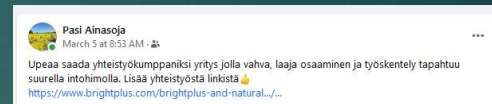
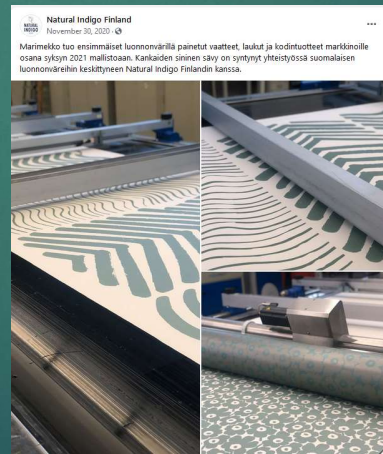
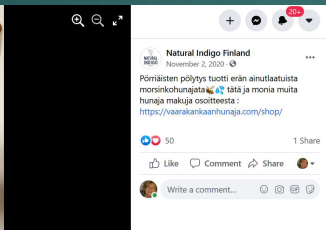
# Värin valonkesto



Sipulin kuoret	Al	3
Sipulin kuoret	Tanniini	4
Sipulin kuoret	Fe	5

Kasvi	Purete	Valonkesto
Punakaali	Al	1
Kahvi	0	1
Marja-aronian marjat	Al	2
Kuhmujäkälä (NH <sub>3</sub> )	0	2
Lupiinin kukat	Al	3
Kielon lehdet	Al	3
Keltasauramon kukat	Al	3
Järviröyhy	Al	3
Kanerva	Al	3
Veriseitikki	Al	3
Mesiangervo	Al	3
Mesiangervo	Al+Fe	6
Maitohorsma	Al	4
Tiikerin kaunosilmä	Al	5
Nokkonen	0	5
Nokkonen	Fe	5
Kuusenkävyt	Al	5
Morsinko		6
Pajun kuori	0	6
Pajun lehdet	Al	7
Pihlajan lehdet	Fe	7

# Natural Indigo Finland



(Kuvat: Natural Indigo Finland / Pasi Ainasoja / sosiaalinen media / BioColour)

# Keinoja ja askeleita luonnonväriaineiden käyttöönottoon

- Partnerit ja verkosto, yhteistyö: toisiaan täydentävät, luottamus, kontribuutio
- Väriaineen tuottaja – mistä väriaine tulee – Suomessa vielä haaste
- Värjäjä – kuka värjää ja millaisella värjäysprosessilla – Suomessa vielä haaste
- Laadun varmistus väriaineessa, prosessissa ja lopputuotteessa --> **tutkimusta ja tietotaitoa tarvitaan, materiaalispefisyys**
- Brändin rakentaminen luonnonväriaineille
  - Tarina
  - Paikallisuus, juuret, kulttuuriperintö
  - Jäljitettävyys – mistä biomassa ja väriaine tulevat, mitä ne sisältävät
  - Läpinäkyvyys – lähtömateriaalien ja prosessien läpinäkyvyys
  - Hoito-ohjeet
- Dialogi eri toimijatahojen ja kuluttajien kanssa – miten kohdata epäilijät



# Luonnonväriaineiden mahdollisuudet

Biopohjainen

Biohajoava

Kiertotalouden mukainen

sivuvirta, nollajäte

Kestävän materiaalituotannon mukainen

hiilinielu

monimuotoisuutta lisäävä: luonnon, sosiaalinen ja


kulttuurinen





# Kiitos!

riikka.raisanen@helsinki.fi



Riikka Räisänen, Helsingin yliopisto, 2022