

OPINNÄYTE

LEHIKOINEN 2024



# LUONNOTON VAI LUONNOLLINEN

*– kemiallisten aineiden merkitys luonnonvärjyksessä*

**Sonja Lehikoinen**

*Taiteen maisterin pro gradu tutkielma*

Lapin yliopisto

*Taiteiden tiedekunta*

*Muoti, tekstiilitaide ja materiaalitutkimus*

2024

74 sivua

*“Nihil est sine ratione”*

*There is nothing without a reason. (Leibniz 1671.)*

## ABSTRACT

This master's thesis bites into the mordants used in natural dyeing. The topic is limited to the instructions related to natural dyeing and to books in the field published in Finland. The purpose is to present a coherent overall picture of how the use of chemical substances in natural dyeing has changed and what factors may have contributed to it.

The Master's thesis is structured using quantitative and qualitative methods, as well as using phenomenological hermeneutical analysis both methods wrap around each other like roots with the help of research data. The thesis questions the routine processes of natural dyeing; *"Unnatural or Natural – The importance of chemical substances in natural dyeing"*.

The initial impetus for the study is built by practical experiments in natural dyeing, through which an interest in chemicals used in dyeing recipes is formed. The aim is to study the changes in the use of natural dyes in different eras. The more accurate overall picture becomes clearer about the development in natural dyeing as knowledge and understanding increase back to a more organic direction.

Through the collection and analysis of written material, the transition from the use of chemical substances during different centuries from the 19th century to the present day is perceived. The results show how, as chemicals became more common, they were not necessarily known about the safety or impact of all of them on the environment, organisms and humans.

### KEY WORDS;

*natural dyeing, mordant, bio-mordant, wool, chemical substances, sustainable development*

## TIIVISTELMÄ

Tämä tutkielma pureutuu luonnonvärjäyksessä käytettäviin puretusaineisiin. Aihe rajautuu luonnonvärjäykseen liittyvien ohjeiden ja Suomessa julkaistuihin alan teoksiin. Tarkoituksena on tuoda esiin yhtenäinen kokonaiskuva siitä, miten luonnonvärjäyksessä käytettävien kemiallisten aineiden käyttö on muuttunut ja mitkä tekijät siihen ovat mahdollisesti vaikuttaneet.

Pro gradu -tutkielma rakentuu määrällisen ja laadullisen menetelmän keinoin, sekä fenomenologishermeneuttista analysointia käyttäen – molemmat menetelmät kietoutuvat toistensa ympärille kuin juuret tutkimusaineiston avulla. Tutkielmassa kyseenalaistetaan rutinoituneita luonnonvärjäyksen prosesseja; *“Luonnoton vai luonnollinen – kemiallisten aineiden merkitys luonnonvärjäyksessä”*.

Alkusysäys tutkielmaan rakentuu luonnonvärjäyksen käytännön kokeilujen myötä, joiden kautta muodostuu kiinnostus värjäysresepteissä käytettäviä kemikaaleja kohtaan. Tavoitteena on tutkia luonnonvärjäyksen puretusaineiden käytössä tapahtuvia muutoksia eri aikakausina. Tarkempi kokonaiskuva selkenee luonnonvärjäyksessä tapahtuvasta kehityksestä tiedon ja ymmärryksen lisääntyessä takaisin luonnonmukaisempaan suuntaan.

Kirjallisen aineiston keruun ja analysoinnin kautta hahmottuu siirtymä kemiallisten aineiden käytöstä eri vuosisatojen aikana 1800-luvulta tähän päivään asti. Tulosten perusteella selviää kuinka kemikaalien yleistyessä ei välttämättä tiedetty kaikkien niiden turvallisuudesta tai vaikutuksesta ympäristöön, eliöihin ja ihmisiin.

AVAINSANOJA;

*luonnonvärjäys, puretusaine, luonnonpurete, villa, kemialliset aineet, kestävä kehitys*

# SISÄLLYS

## ABSTRACT

## TIIVISTELMÄ

<b>1. Tutkimuspolku</b>	7
1.1 Gradupipo	9
1.2 Tutkielman sisällön rakenne	10
1.3 Aiheeseen liittyvä tutkimustieto	11
1.4 Tavoitteet ja rajaus	12
1.5 Menetelmät ja aineisto	13
1.5.1 Aineiston taustoja	14
1.5.2 Tutkielman termistön määritelmiä	16
<b>2. Luonnonvärjäyksen tutkimusmatkoja ja kiemuroita</b>	17
2.1 Raaka-aineiden säilöntää	19
2.2 Ensiaskeleet kohti luonnonvärjäystä	20
<b>3. Kestävän kehityksen kautta luonnonvärjäykseen</b>	27
3.1 Villa värjäyksen materiaalina	30
3.2 Luonnonvärjäyksen merkityksellisyys	31
3.3 Historiallista kemiaa	32
3.3.1 Puresaineet	34
3.3.2 Luonnonpuretteet	35
<b>4. Luonnonvärjäysohjeiden kehityskaari</b>	37
4.1 Värjäysperinteitä 1700-luvun Suomessa	37
4.2 Teollisuuden vallankumouksen jälkeen 1800-luvulla	38
4.3 Värjäystekniikat 1900-luvulla	40
4.3.1 1910-luku	41
4.3.2 1940-luku	42
4.3.3 1970-luku	43
4.3.4 1980-luku	45
4.3.5 1990-luku	46
4.4 Millenniumin värilumoa	47
4.4.1 2010-luku	51
4.4.2 2020-luku	54
4.5 Luonnonvärjäysohjeiden yhteenveto	55
<b>5. Tutkimuksen tuloksia</b>	57
<b>6. Pohdintaa ja jatkosuunnitelmia tutkimukselle</b>	58

## LIITE 1

## LIITE 2

## LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

# 1. Tutkimuspolku

Tutkielman taustat ulottuvat pitkälle kuin sienien rihmastot ja syvälle kuin puiden juuret sammaleisessa metsässä. Itse tutkielman aiheen jäsentyminen on marinoitunut hyvin hitaasti ja varmasti, kun olen saanut lisää tietoa tekstiileistä, niiden valmistusprosesseista, raaka-aineista ja värjämisestä. Maisteriopintojen alussa vuonna 2019 olin aivan varma, että lähdän tutkimaan pikamuodin vaikutuksia tekstiilituotannossa ja myös sitä, miksei kauppakeskuksissa ole panostettu kestäväan kehitykseen esimerkiksi kirpputorien tai kierrätyskeskusten osalta.

Inspiraation lähteenä toimi naapurimaassamme Ruotsissa sijaitseva kauppakeskus ReTuna, joka oli keskittynyt vain kierrätys- ja uusiotuotteiden myyntiin. (Pelli 2019) Ihmettelin suunnattomasti, miksei Suomessa ollut mitään vastaavaa, etenkin isommissa kaupungeissa. Viime aikoina asiaan on alettu heräillä, kun Stockmann tavarataloon avattiin käytettyjen vaatteiden myyntiin erikoistunut liike ReLove (Keski-Oja 2021), samoin Forum -kauppakeskuksesta löytyy nykyään käytettyjä vaatteita, kun vintageliike Beyond Retro avasi ovensa vuoden 2022 lopulla (Welling 2023).

Pikamuoti ja tekstiiliteollisuuden haitat aiheena alkoivat painaa harteilla enemmän kuin Mount Everest, mitä syvemmälle etenin, joten lähdin muuttamaan näkökulmaa täysin ja pohdin taiteellista osiota tutkielman tukena. Sain idean kierrätysmateriaalien hyödyntämisestä tekstiilitaiteessa. Olen harrastanut tanssia vuosien ajan ja välillä päässyt tekemään ja muokkaamaan itselle sopivaa esiintymisasua – aloin siis pyöritellä ajatusta tanssijan asusta. Kokeilin erilaisia tekniikoita ja materiaaleja ja lopulta päädyin villalankaan, sillä se vaikutti kevyemmältä verrattuna moneen muuhun materiaaliin. Villan ekologisuuden, sekä kestävyden näkökulmasta ajattelin, että sehän on täydellisen tekninen luonnonmateriaali, jota voisin koittaa värjätä itse.

Luonnonvärjäykseen päädyin monien mutkien kautta ja turhautuminen pikamuotiin oli ehdottomasti yksi niistä syistä. Mieleeni muistui myös kokemuksia lapsuudestani. Ensimmäisen kerran tutustuin luonnonvärjäykseen, kun oma äitini värjäsi villalankoja järven rannalla 1990-luvulla. Aikuisena luonnonvärjäys on kiinnostanut

ammattikorkeakouluopinnoista lähtien – etenkin silloin, kun kuulin, että aiheeseen liittyvä kurssi oli aikanaan ollut osana tekstiilisuunnittelun opintosuunnitelmaa.

Opiskelu Lapissa toi minut lähemmäksi luontoa, mutta vielä siinä vaiheessa mieleeni ei tullut, että voisin lähteä kokeilemaan luonnonväreillä värjäämistä. Luonnonvärit tulivat tutuksi myös paikallisessa ekokampaamossa ja keskustelin kampaajan kanssa hänen käyttämistään raaka-aineista ja kemiasta. Jokainen tiedon murunen sai minut kiinnostumaan aiheesta entistä enemmän. Syksyllä 2021 järjestettyä luonnonväräyskurssia varten innostuin keräämään erilaisia kasveja lähiseuduilta Rovaniemen alueella. Kurssille en aivan mahtunut mukaan, mutta halusin oppia kasvivärjäyksen saloja niin paljon, että lähdimme opiskelijakaverini kanssa opettelemaan asiaa oma-aloitteisesti yliopiston värjäyslaboratoriossa. Tutkielma keskittyy dystopisiin ilmiöihin ja luonnonvärjäyksen tutkimustietoon tuottaen ajatuksia luonnonvärjäyksessä käytettävien kemikaalien tarpeellisuudesta.



## 1.1 Gradupipo

Yksi elämäni intohimo eli neulominen sysäsi minut työstämään graduni valmiiksi ja sen symbolina toimi kuvassa oleva pipo (katso kuva 1). Langat ovat peräisin luonnonvärjäyksen kokeiluista, joista löytyy lisää tietoa 2. luvusta. Neulomistekniikan prosessi on sovellettavissa kätevästi kirjoitustyöhön – jokainen silmukka vie työtä eteenpäin ja pienet erehdykset matkalla voi korjata, kun purkaa työtä ja aloittaa uudestaan. Työn tuloksen näkee heti ja se palkitsee jatkamaan. Säännöllisyys on se, joka motivoi matkan varrella, eikä ole merkitystä tekeekö työtä kerralla vähän vai paljon – pääasia on, että tekee. Loppukaneetiksi tähän sopii se, että neulominen kannattaa aina.



Kuva 1. Verihelttaseitillä värjätystä langasta neulottu pipo.

Lehikoinen 2022.

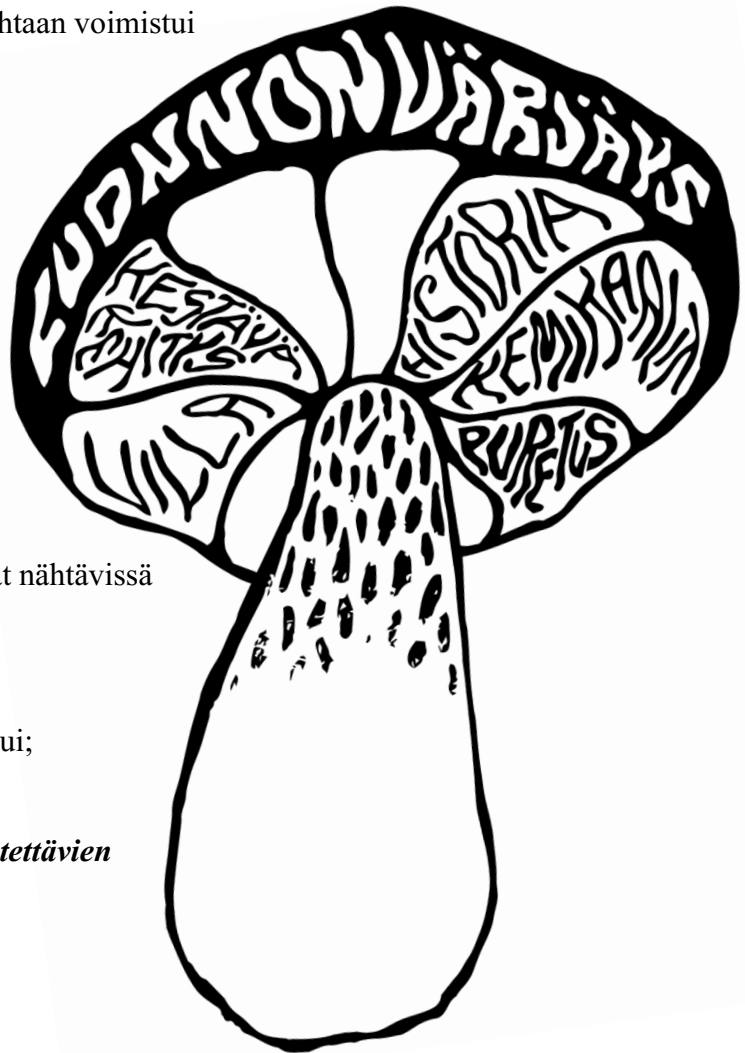
## 1.2 Tutkielman sisällön rakenne

Luonnonvärjäyksen kokeilujen aikana kiinnostuin villalangan värjäyksessä käytettävien puretusaineiden kemiallisesta puolesta ja siitä, mikä niiden alkuperä on. Paljon nousi kysymyksiä, sillä monissa aiheeseen liittyvissä teoksissa ei avattu tarkemmin, mitä muuta nämä puretusaineet ovat kuin vaaleaa tai kristallimaista jauhetta. Teoksissa oli jätetty puretusaineiden alkuperä pääosin avoimeksi muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ja kiinnostus puutteellista tietoa kohtaan voimistui entisestään.

Tutkielman tarkoituksena on selvittää, millä tavalla ohjeissa käytettävien kemikaalien taustoja on avattu ja miten tietyn aikakauden ohjeet linkittyvät sen hetkiseen ajankuvaan. Luonnonvärjäyksen tutkielman sisällön aihepiirit ovat nähtävissä kuvassa 2.

Tutkimuskysymykseksi muotoutui;

***Miten luonnonvärjäyksessä käytettävien kemiallisten aineiden käyttö on muuttunut ajan kuluessa?***



Kuva 2. Luonnonvärjäyksen tutkielman ydin.  
Lehikoinen 2024.

### 1.3 Aiheeseen liittyvä tutkimustieto

Hakutulosten perusteella luonnonväriin liittyviä opinnäytteitä on julkaistu kohtalaisesti ja lähivuosien aikana suunta on ollut kasvussa. Tuon mielelläni omanlaista näkökulmaa jo olemassa olevien opinnäytetöiden joukkoon ja lisätutkimus olisi tarpeen erityisesti luonnonpuretteisiin liittyen, sekä kemikaalien vaikutuksista tekstiileissä ihmisten terveyteen. Toivon omalla osuudellani olevan merkitystä inspiraation lähteenä tuleville tutkielmille ja sen lisäksi toivon työni olevan eräänlainen käden ojennus luonnonvärjäyksen kehityksessä entistä luonnonmukaisempaan suuntaan.

Aiheeseen liittyviä tutkimuksia löytyi vain harvakseltaan Lapin yliopiston taiteiden tiedekunnasta. Luonnonvärjäys on alkanut kiinnostaa enemmän 2010-luvun puolella ja löysin Lapin yliopiston sähköisen julkaisuarkiston kautta kolme hakutulosta hakusanalla; luonnonvärit. Aalto yliopiston kautta löysin samaisella hakusanalla seitsemän tulosta ja tarkennetulla haulla kaksi. Helsingin yliopiston puolelta löytyi 12 Pro gradu -tutkielmia, kun laitoin hakusanaksi; *luonnonväriaineet*. (Aaltodoc 2023; Lauda 2023.)

Luonnonvärjäykseen liitettävissä näkökulmissa on hajontaa Lapin yliopiston tutkielmissa; Laura Hangasvaaran aihe käsitteli sitä miksi tekstiilitaiteilijat käyttävät luonnonväriä. Riikka Koistisen tutkielmassa taas tutkittiin luonnonvärien herättämiä mielikuvia vaatetuksessa. Laura Laivamaan opinnäytetyössä oli rajattu käyttöoikeus. Aalto yliopiston puolella tarkennetun haun kautta löysin Noora Syynimaan opinnäytetyön; *Ideamallisto luonnonväreillä* ja Tuulikki Peltosen tutkielman aiheesta; *Luonnonvärit mattojen teollisessa tuotannossa – ideasta tuotteeksi ja kuluttajaviestiksi*. (Hangasvaara 2007; Koistinen 2011; Laivamaa 2018; Peltonen 2022; Syynimaa 2016.)

Helsingin yliopiston tutkielmissa oli astetta laajempi kattaus, mikä on Suomen mittakaavassa merkityksellistä ja aiheen tutkimuksen osalta myös erittäin tärkeä edistysaskel. Tutkielmista peräti kahdeksan on julkaistu 2020-luvulla. Näkökulmat eroavat muiden yliopistojen tutkielmiin nähden, joten Suomessa on kohtalaisen laaja kattaus luonnonvärjäykseen liittyvää tutkimusmateriaalia saatavilla. Aiheet käsittelivät muun muassa; Elävää kulttuuriperintöä Suomessa, biojätevärjäystä, luonnonvärien toksisuutta, sinisen värin toistettavuutta värjäyksessä ja värin kestoa. Osassa tutkielmia oli rajattu

lukuoikeus ja niistä oli lähinnä metadata saatavilla. (Helda 2023; Hentunen 2023; Kosunen 2022; Nikunen 2017; Torvinen 2017.)

Pro gradu -tutkielmien ohella löysin yhden tieteellisen julkaisun Aalto yliopistosta (Sadeghi-Kiakhani et al. 2021), artikkelissa oli tutkittu luonnonmukaisen puretusaineen käyttöä eli luonnonpuretteen käyttöä kemikaalien sijaan. Artikkelituki erityisesti sitä ajatusta, että valitsin oikean aiheen ja näkökulman opinnäytetyölleni, vaikka se onkin pieni langanpätkä osana laajempaa tiedon vyyhtiä – se jos mikä toimi yhtenä tukipilarina tutkielman etenemisen osalta ja sain siitä lisämotivaatiota tekemiseen.

Edellä mainittujen tutkielmien lisäksi luonnonväriaineiden kentällä on meneillään *Bio Colour* -niminen hanke, jonka tarkoituksena on tuoda lisää tietoa ja mahdollisuuksia bioväriaineisiin liittyen, sekä kyseenalaistaa synteettisten värien normia. (BioColour 2023) Vuonna 2021 Bio Colour -hankkeeseen liittyen pidettiin seminaari Lapin yliopistossa ja se vahvisti omalta osaltaan tämän tutkielman aiheen valintaa ja kannusti jatkamaan aineiston etsimistä (Lehikoinen 2021).

#### **1.4 Tavoitteet ja rajaus**

Tämän työn tavoitteena on avata luonnonvärijäykseen liittyvän ohjeistuksen kehitysprosessia vuosisatojen ajalta suomenkielisissä teoksissa aina 1800-luvun puolivälistä 2020-luvulle käytettyjen puretusaineiden näkökulmasta. Tutkimani aineiston perusteella luon näkökulmaa siitä, kuinka kemikaalien käyttö on muuttunut ajansaatossa vai onko, sekä millaisia muutoksia matkan varrella on tapahtunut.

Tutkielman aineisto koostuu pääosin kasvivärijäykseen liittyvästä kirjallisuudesta, jossa keskitytään villalankojen värjäämiseen. Kirjallisuuskatsauksen lisäksi tutkin aiheeseen liittyviä julkaisuja, artikkeleja ja muita teoksia. Luonnonvärijäykseen liittyvät teokset valikoituivat sen perusteella, että mitä kirjallisia julkaisuja Suomessa oli saatavilla. Kävin läpi kaikkien isoimpien kaupunkien kirjastojen hakupalvelua hyödyntäen saatavilla olevaa aineistoa ja yhtäläisyyksiä oli paljon. Lisättyäni haun rajaukseen täsmällisempiä hakusanoja, sain tarkempia tuloksia valikoiduista teoksista.

Aineiston keruun aloitin alun perin vuonna 2019, mutta rajatumman aiheen osalta keskityin tutkielmaan perusteellisemmin vuodesta 2021 eteenpäin. Kirjoitustyöhön pääsin syventymään enemmän vuoden 2022 puolella ja tavoitteeksi asetin gradun loppuun saattamisen vuoden 2024 kevätlukukaudella.

## 1.5 Menetelmät ja aineisto

Tutkielma on luonteeltaan kvalitatiivinen, mutta pohjautuu osittain myös kvantitatiiviseen tiedonkeruuseen. Aineiston kokoaminen tapahtui otantamenetelmää soveltaen, joka tarkoittaa sitä, että tutkijan asemassa mielenkiintoni kohdistui samanarvoiseen perusjoukkoon, joka tässä tapauksessa oli luonnonvärjäyksessä käytettävät ohjekirjat (Tietoarkisto 2023a). Kirjallisuuskatsauksessa yksiköiden eli teosten valikointi perustui siihen, että kirjat käsitelivät villalangan värjäystä luonnonväreillä.

Tutkielman aineiston rajausta keskittyy suomeksi kirjoitettuun kirjallisuuteen, sillä maantieteellisen sijainnin ja budjetin kannalta se oli ainut mahdollinen ratkaisu. Kirjallisuuden osalta keskityin villalangoilla tehtyyn luonnonvärjäykseen, ja perusteluja siihen voi lukea 3. kappaleesta.

Aineistoa analysoin fenomenologis-hermeneuttista metodia hyödyntäen – sen avulla sain parhaiten kuvattua tutkielman havaintoja, sekä kontakteja historiaan, sillä olemmehan ihmisenä osa tämän hetkistä maailmaa ja samaan aikaan yhteydessä menneisyyteen (Alanen 2014, 68; Järvinen et al. 2011, 81, 188–189). Aineistolähtöinen analyysi on kulkenut myös osana metodeja, jotta sain purettua tutkittavaa materiaalia paremmin auki. Yhteinen piirre, joka yhdistää laadullisia menetelmiä on tutkittavan kohteen merkityksiin, tarkoitukseen ja ilmaisuun liittyvät näkökulmat. (Vilka 2021, 158–159; Tuomi et al. 2009, 95–96).

Fenomenologian kautta keskityin aineiston kuvaamisessa olennaiseen tietoon, joka ilmeni tutkittavasta materiaalista omien kokemusten ja ymmärrysprosessin välityksellä. Hermeneuttisen analyysin tavoin taas pääsin sukeltamaan syvällisempää ymmärrystä kohti aineistoa tulkitessani, sillä luonnonvärjäyksen pitkä historia linkittyy omaan aikakauteensa kiehtovilla tavoilla. (Järvinen et al. 2011, 188–189.)

Aineiston selkeimpiä teemoja ovat; kasvivärjäys villalangalla, puretusaineet ja niiden taustat suhteessa vallitsevaan aikakauteen eli kuinka kemiallisten aineiden sisältöä avattiin ohjeissa ajan saatossa suomenkielisissä ohjeissa/käännösteoksissa 1800-luvun puolivälistä 2020-luvulle. Aluksi lähdin kartoittamaan teoksia, joissa nämä kyseiset teemat toistuivat.

Luonnonvärjäyksen liittyvien teosten lisäksi olen tutkinut kemian historiaa, joka linkittyy vahvasti aiheeseen käytettävien kemiallisten aineiden osalta. Taustatyötä tehdessäni kysymyksiä nousi entistä enemmän ja kaikkiin kysymyksiin ei välttämättä löydy vastausta, mutta se on yhtä lailla arvokasta tietoa.

### 1.5.1 Aineiston taustoja

Kokosin aineistoa kasaan yhtenäiseksi joukoksi kokonaistutkimuksen (Tietoarkisto 2023b) periaatteita hyödyntäen. Kiinnostuksen kohteena oli luonnonvärjäykseen liittyvät kirjat, joissa värjäysprosessin pääraaka-aineena on villalanka. Teoshakua tehdessä sain rajattua tuloksia parhaiten käyttämällä seuraavia hakusanoja: aihe; *kasvivärjäys*, kieli; *suomen kieli* ja teos; *kirja*.

Alkuun kävin läpi Suomen isoimpien kaupunkien kirjastojen valikoimaa läpi (katso taulukko 1), jotta sain monipuolisen määrän teoksia aiheeseen liittyen. Tämän jälkeen keskityin kirjojen julkaisuajankohtaan, jotta aineisto vastaisi tutkimuskysymykseeni mahdollisimman kattavasti. Laajin skaala tutkittavia teoksia löytyi kirjastoista, joissa julkaistujen teosten aikahaarukka sijoittuu vuosien 1905 ja 2021 välille. Nämä kyseiset kirjastot ovat: Helsingin, Lapin ja Oulun kirjasto (katso taulukko 1). Rajatuista kolmesta kirjastosta Oulun kirjastolla on isoin teosten määrä, joten päädyin keskittymään sieltä löytyviin kasvivärjäyksen kirjoihin. Eri kirjastoista löytyvien perusteosten yhtäläisyydet ovat suuret, joten kirjaston valinnalla ei ollut sen suurempaa merkitystä. Isoin painoarvo oli erityisesti teosten julkaisuvuosi tässä tapauksessa, joka ratkaisi maantieteellisen sijainnin tutkittavien teosten kannalta.

Kirjaston nimi	Teosten lukumäärä
<b>Helsingin kirjasto (<i>helmet.finna.fi</i>)</b>	<b>30</b>
Hämeenlinnan kirjasto ( <i>vanamo.finna.fi</i> )	25
Joensuun kirjasto ( <i>vaara.finna.fi</i> )	30
Kuopion kirjasto ( <i>kuopio.finna.fi</i> )	21
Lahden kirjasto ( <i>lastu.finna.fi</i> )	32
<b>Lapin kirjasto (<i>lapinkirjasto.finna.fi</i>)</b>	<b>33</b>
Lapin korkeakoulujen kirjasto ( <i>luc.finna.fi</i> )	15
<b>Oulun kirjasto (<i>outi.finna.fi</i>)</b>	<b>34</b>
Tampereen kirjasto ( <i>piki.finna.fi</i> )	36
Turun kirjasto ( <i>vaski.finna.fi</i> )	42
*Varastokirjasto ( <i>vaari.finna.fi</i> )	1
** Saamelaismuseo Siida (Anár, Inari)	1

*Taulukko 1.*

Aineiston pohjaksi valikoitui näistä 34 kirjasta lopulta 18 teosta, rajasin aineiston sellaisiin teoksiin, jotka käsittelevät pääosin villalangan luonnonvärjäystä. Aineiston määrällinen laajuus, ei välttämättä takaa sitä, että aineisto tuottaisi halutun tuloksen, vaan suppeampikin määrä voi olla merkittävä (Hirsjärvi et al. 2010, 266).

\*) Lisäyksenä kirjastoissa sijaitseviin kirjoihin oli yksi vanhempi teos vuodelta 1855, joka löytyi Helsingin Kansalliskirjaston kautta varastokirjastosta kaukolainan muodossa.

\*\*\*) Lisäyksen lisäyksenä sain käsiini Raito – Maakunnallisen museolehden 16. painoksessa julkaistun tutkimusartikkelin Inarin Saamelaismuseo Siidan kautta.

## 1.5.2 Tutkielman termistön määritelmiä

Kokosin yhteen tutkielmassani käyttämiäni peruskäsitteitä, jotka toistuvat tekstin edetessä, mutta eivät välttämättä aukene ensisilmäyksellä lukijalle, jolle aiheeseen liittyvät termit ovat vieraita entuudestaan. (Hirsjärvi et al. 2010, 151–154.)

***Luonnonvärjäys*** – luonnosta saaduilla raaka-aineilla värjätään pääosin eläinkuituja eli proteiinikuituja, kuten villalankaa ja silkkiä. Proteiinikuidut soveltuvat värjäysprosessiin erinomaisesti, sillä väriaineet tarttuvat niihin vaivattomasti ilman lisättyjä aineita tai puretuksen avulla. Käytän luonnonvärjäys sanaa siitä syystä, että kasvivärjäys viittaa enemmän vain kasveihin, sillä värjättävä raaka-aine villa on peräisin eläimestä, joten sen kannalta luonnonvärjäys kuvaa prosessia kokonaisuudessa paremmin. (Räisänen et al. 2015, 138.)

***Puretus*** – luonnonvärjäyksessä käytettävä värjättävän materiaalin esi-, värjäys- tai jälkikäsitteily, jossa materiaalia altistetaan aineelle, joka edistää värin kiinnittymistä värjättävään kuituun. (Räisänen et al. 2015, 229.)

***(Kemiallinen) Puretusaine*** – epäorgaaninen aine, jonka avulla kasvista saatu väriaine kiinnittyy luonnonvärjäyksessä käytettyyn materiaaliin. Yleisin luonnonvärjäyksessä käytetty puretusaine on aluna ja erilaiset metallisuolat. (Räisänen et al. 2015, 134, 230–231.)

***Luonnonpurete*** – perinteiseen puretusaineeseen verrattuna sama periaate, mutta aine on orgaaninen luonnosta saatava raaka-aine, jonka avulla saadaan taattua värin kiinnittyvyyden luonnonvärjäyksessä. Yksi luonnosta saatava purete on esimerkiksi oksaalihappo, jota esiintyy muun muassa raparperissa. (Räisänen et al. 2015, 137, 232.)



## 2. Luonnonvärjäyksen tutkimusmatkoja ja kiemuroita

Luonnonvärjäyksen kiinnostuksen myötä tutustuin ensimmäisenä *Väriä luonnosta* teokseen. Mielenkiintoni kohdistui erityisesti sieniin ja kääpiin, joista saa mielestäni kiinnostavimpia värejä muihin kasveihin verrattuna – violettia, violetinharmaata, vaaleanpunaista ja lämpimän punaista.

Loppusyksyyn ja sijaintiin nähden värjäykseen soveltuvien sienien esimerkiksi punavyöseitikin ja veriseitikin löytyminen voi olla haastavaa, sillä Lapissa kyseisten sienien löytyminen saattaa olla epätodennäköistä – muuallakaan Suomessa se ei ole helppo tehtävä. Onneksi sentään olin nähnyt kääpiä luonnossa liikkussa Rovaniemen alueella, joten pieni toivon kipinä leijui ilmassa.

Kirjaa luettuani mieleeni jäi okrakäävän osalta sellainen tieto, että jos kerättyään jättää kuivatkin yksilöt huoneenlämpöön, niin voi käydä ohraisesti, sillä toukat voivat tuhota sienet lähes kokonaan. Okrakääpää voi löytää kaatuneiden lehtipuiden rungoilta, etenkin koivu ja pihlaja ovat sellaisia puita, joiden kuivalla pinnalla okrakääpä viihtyy. (Aittomäki et al. 1992, 92.)

Luonnonvärjäyksen ensimmäiset kokeilut toteutin Lapin yliopiston tiloissa syksyllä vuonna 2021. Värjäyksiä varten sain kerättyä raaka-aineita kesästä alkusyksyyn Rovaniemellä ja sen lähiseuduilla. Kuultuani yliopistolla tapahtuvasta luonnonvärjäys -kurssista aloitin jo ensimmäisen värjäysmateriaalin keruun. Silloisessa työpaikassani oli paljon mm. punasipuleista irtoavaa kuorta, jota meni paljon biojätteeksi ja sain luvan kerätä niitä opiskeluihini liittyen.

Punasipulin kuorien lisäksi keräsin puiden lehtiä, kaatuneen koivun kaarnaa, pienen määrän naavaa ja värjäykseen oivallisesti sopivaa verihelttaseitikkiä. Verihelttaseitikki oli oikeastaan positiivinen yllätys kaiken ohella, enkä odottanut löytäväni niitä Rovaniemeltä ollenkaan. Tietämys sieniä kohtaan minulla oli aika lailla alkutekijöissä vuoden 2021 paikkeilla ja sen jälkeen olen oppinut sekä ruoka-, että värjäyssienien tunnistamisesta valtavasti uutta tietoa.

Värjäyskokeiluihin minulla ei ollut minkäänlaista erillistä rahallista tukea, joten päädyin lopulta hankkimaan Pirtinkehräämön villalangat omakustanteisesti, sillä en raaskinut kovin monta vyyhtiä ostaa kokeiluja varten. Värjäyksen raaka-aineitakaan en sen vuoksi alkanut liikaa haalimaan, kun tiedostin tämän rajoittavan tekijän. Värjäyskokeilut olivat elämäni ensimmäiset laatuaan, joten epäilykset värjäysprosessin onnistumisesta olivat vahvasti läsnä. Metsäretkillä ja värjäysprosessin aikana sain onnekseni tukea opiskeluystäviltäni, jotka toivat perspektiiviä matkan varrella, sillä yksin ei kannata jäädä ajatusten kanssa pyörimään, jos epävarmuus pääsee yllättämään.



Kuva 3. *Verihelttaseitikki*, Pöyliövaara Rovaniemi.  
Lehikoinen 2021.

## 2.1 Raaka-aineiden säilöntää

Ennen kuin sieniä tuli käytettyä värjäysprosessia varten, pohdin, että helpointa olisi varmaankin kuivata niitä. Kuivattuja sieniä tarvitsee suhteessa vähemmän luonnonvärjäyksessä, esimerkiksi kuivattua verihelttaseitikkiä voi käyttää 100–200 g verran 100 g villalangan värjäykseen riippuen halutun värin lopputuloksesta.

Tuoreita sieniä käytettäessä, niitä saisi olla kilon verran (Aittomäki et al. 1992, 94–96). Ensimmäisen virheen tein siinä, kun en heti nopeuttanut sienien kuivumisprosessia – jätin sienet voipaperin päälle terassin lattialle viikonlopun ajaksi lähtiessäni eri paikkakunnalle reissuun ja sitä ennen en ehtinyt kuivausoperaatioihin. Saavuttuani huomasin, että osa sienistä oli alkanut hieman jo mädäntymään kaamean hajun perusteella – tämä oli onneksi positiivinen ongelma, sillä väriä niistä sai silti otettua irti hajusta huolimatta. Kaikesta huolimatta ajattelin lähteä yrittämään sienten kuivausta.



Kuva 4. Verihelttaseitikit ennen kuivaamista. Lehikoinen 2021.

Itse kuivaaminen oli haastavaa ilman kuivuria. Marttojen ohjeistuksen mukaan (Martat 2023), lämpötila ei saisi nousta liian kuumaksi, jotteivat sienet paistu. Kuivauksen optimilämpötila on 30–40 asteen paikkeilla. Laitoin uuniin vajaa 50 astetta ja luukkua oli pidettävä auki, sillä kosteus ei muuten poistu uunista. Ainut varjopuoli tässä projektissa oli se, että koko kämppä hausi sieniltä siihen asti, että niiden kosteus oli poistunut niistä – yllättäviä tekijöitä prosessin aikana, joita ei aina voi ennustaa, kun ensimmäistä kertaa tekee jotakin. Tehokkain oppimisprosessi tapahtuu yrityksen ja erehdyksen kautta. Tosin seuraavalla kerralla, kun löydän värjäykseen soveltuvia sieniä, niin laitan ne saman tien pakastimeen, sillä sienihuuruissa ei ollut kovin mieluisaa asustella.

## **2.2 Ensiaskeleet kohti luonnonvärjäystä**

[Päiväys 2.11.2021]

Ensimmäisenä kokeilin verihelttaseitillä värjäämistä. Ohjeen (Aittomäki et al. 1992, 95) mukaan olisi tarkoituksena käyttää kuivattuja sieniä villalankavyöhyhtiä varten. Punnituksen jälkeen sienien paino oli vähemmän kuin oli tarkoitus, mutta ajattelin kokeilla väriliemen valmistusta, sillä määrällä kuitenkin, sain ystävältäni tähänkin määrään hieman lisää sieniä, sillä hänellä sattui olemaan niitä enemmän.

Alustavasti näytti siltä, että väriä irtoaa kuivatuista sienistä sen verran, että kyseinen määrä riittäisi aivan hyvin värjäystä varten. Lanka, jota käytin on Pirtin Kehräämön suomenlampaan villasta tehtyä karstalankaa ja väri on luonnonvalkoinen. Kuivatut sienet liotettiin ensin kattilassa, jossa oli kuusi litraa vettä ja seuraavana päivänä pääsin aloittamaan varsinaista värjäysprosessia.



Kuva 5. Kuivatut verihelttaseitikit ennen värjäyslientä. Lehikoinen 2021.

*Resepti* verihelttaseitikki

48,5 g	kuivatut sienet (seitikin lakit)
223 g	pakastetut sienet (ilman kuivausta)
100 g	villalanka
15 g	aluna
7 g	viinikivi (cremor tartar)
6 l	vesi

[3.11.2021]

Seuraavana päivänä oli väriliemen valmistus. Keitin sieniä tunnin ajan. Sen jälkeen liemen piti jäähtyä kädenlämpöiseksi ja lanka lisättiin joukkoon. Puresaineet lisättiin joukkoon, kun lämpötila oli 60°C. Liemi kuumennettiin 80–90°C:seen ja lämpöä pidettiin yllä tunnin ajan. Lopuksi lanka jäähdytettiin ja pestiin.

Väriä tarttui aika pian, kun upotin langan väriliemeen ja väri vaikutti jo siinä vaiheessa lupaavalta. Tähän prosessiin tuli lähdettyä aika ennakkoluulottomasti, joten suhteellisen pienetkin värimuutokset tuntuivat lottovoitolta. Vaikka sieniä ei ollut niin paljon kuin alkuperäisessä ohjeessa, niin olin todella tyytyväinen lopputulokseen.

VÄRI: hehkuva oranssin punainen



Kuva 6. Värjätyt lankavyyhdit. Lehikoinen 2021.

[4.11.2021]

Ensimmäisen väriliemen jälkeen keitin samalla liemipohjalla toisen.

*Edeltävän päivän keittoliemi ja sienet*

*Resepti* verihelttaseitikki, 2.liemi

100 g	villalanka
15 g	aluna
7 g	viinikivi

VÄRI: pehmeä persikka

[5.11.2021]

Tällä kertaa oli luvassa punasipulin kuorilla värjäämistä, ensin sipulin kuoret likoamaan veteen ja odottamaan seuraavana päivänä tapahtuvaa värjäystä.

[6.11.2021]

Värjäyksen aika.

*Resepti* punasipuli

100 g	punasipulin kuoret
100 g	villalanka
15 g	aluna
7 g	viinikivi
6 l	vesi

Keitin kuoria tunnin ajan ja ne jätin ne liemeen. Laskin lankavyyhdin noin kädenlämpöiseen liemeen ja kun liemen lämpötila oli 40°C, lisäsin joukkoon alunan ja viinikiven. Liemi kuumennettiin 80–90°C:seen ja lankaa värjättiin tunnin ajan. Lopuksi lanka pestiin mäntysuovalla kyllästetyssä vedessä. Viimeiseksi käytin lankaa vedessä, jossa oli myös etikkaa.

VÄRI: sammaleenvihreä

[8.11.2021]

Laitoin kaarnat veteen likoamaan.

[9.11.2021]

Epäonninen kaarnaliemi;

*Resepti* kaarna

255 g	koivun kaarna
100 g	villalanka
10 g	aluna
6 l	vesi

Keitin värilientä monen tunnin ajan ja jouduin lisäämään kahteen otteeseen lisää vettä, mikä taisi olla virhe, sillä liemi väljähtyi sen verran, ette siitä tarttunut lankaan juurikaan väriä. Kaiken lisäksi kaadoin epähuomiossa keittoliemen pois, joten voi olla, ettei sen vuoksi pelkästä kaarnasta lähtenyt tarpeeksi väriä. Kaiken kaikkiaan kaarnoja oli tässä vaiheessa keitetty lisäksi 1,5 h – vielä en ollut toista kertaa tehnyt varsinaista keittolientä. Siirsin operaation seuraavalle viikolle harkintaan.

[10.11.2021]

Toinen liemi, jota keitin noin 1,5 h ajan, mutta väriä ei tuntunut irtoavan kaarnasta, vaikka pilkoin niitä pienemmäksi. Laitoin lehdet (pihlaja, koivu, kielo) ja naavat likoamaan veteen.

[11.11.2021]

*Resepti* lehdet & naava

92,2 g	kuivat lehdet ja naava (suhde n. 50:50)
12 g	aluna
9 l	vesi



Aluksi keitin lehtiä ja naavaa tunnin ajan. Väriliemen jäähtyttyä lisäsin villalangan joukkoon, sen jälkeen kyytiin tuli aluna, kunnes liemen lämpötila oli 40°C. Liemi kuumennettiin hiljalleen 80–90°C:seen ja siinä lämpötilassa annettiin värin imeytyä villalankaan tunnin ajan. Langan annettiin jäähtyä väriliemessä, jonka jälkeen oli pesun ja huuhtelun aika.

Väriä alkoi irtoamaan lehdistä suhteellisen pian jo keittämisen alkuvaiheilla, joten kaarnaan verrattuna ainakin näytti lupaavalta. Ajattelin hyödyntää tästä jäävän liemen ja lisätä lionneet kaarnat joukkoon ja olin toiveikas, että haalea lanka saisi uutta sävyä itseensä.

VÄRI: lempeän keltainen

[15.11.2021]

*Resepti*     kaarna

<i>10 g</i>	aluna
	naava & lehti -liemi

+ neljän päivän ajan lionneet kaarnat

VÄRI: haalea/väritön

Värjäysprosessissa voi käydä mitä vaan ja lopputulos eroaa joka kerta, vaikka raaka-aineiden mitat olisivat täysin samat kuin edellisellä kerralla — tämä arvoituksellinen puoli lisää prosessin mielenkiintoa ja intoa oppia aiheesta entistä enemmän.

Kääpien värjäys jäi tällä kertaa tekemättä, sillä niiden värjäyslientä varten olisi pitänyt hankkia ammoniakkia, jota en saanut käsiini, vaikka soitin kahteen eri apteekkiin Rovaniemellä. Ehkä parempi niin, koska Euroopan kemikaaliviraston mukaan se on voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa, lisäksi se saattaa aiheuttaa ärsytystä hengitysteihin ja se on myrkyllistä vesiseliöille (ECHA 2023).



Kuva 7. Värjätty vyyhti ja kontrastina värjäämätön päällimmäisenä. Lehikoinen 2021.

### 3. Kestävän kehityksen kautta luonnonvärjäykseen

Sitran mukaan kestävä kehityksen periaatteena on ottaa huomioon ympäristö, ihminen ja talous, sillä tavoin saadaan turvattua hyvät elämisen mahdollisuudet tuleville sukupolville (Sitra 2023). Vaikka tutkijan näkökulma on pääosin objektiivinen, mutta ihminen on kuitenkin subjektiivinen olento, enkä voi olla sulkematta pois niitä omia arvoja ja näkemyksiä, jotka ovat itselle tärkeitä, sekä omista lähtökohdista, että yhteiskunnallisella tasolla.

Jotta voi ymmärtää kestävä kehityksen näkökulmaa, on tiedostettava se fakta, että tekstiiliteollisuuden saastuttavimpana moottorina toimiva pikamuodin kenttä on saanut yhden alkusysäyksensä Euroopassa jo 70-luvun puolella, kun valmisvaatekauppa Zara aukaisi ovensa (Sokala 2023, 115). Jos aikaisemmin julkaistiin vuosittain vain neljä vaatemallistoa, niin tällä hetkellä uusia vaatteita toimitetaan liikkeisiin vähintään kahdesti viikossa ja se tarkoittaa sitä, että esimerkiksi kiinalainen ultrapikamuotijätti Shein oli lanseerannut yli 300 000 uutta tuotetta peräti puolen vuoden aikana (Sokala 2023, 116–117).

Edellä mainittu määrä tekstiiliä tarkoittaa vain yhtä asiaa – valtavia määriä tekstiilijätettä. Ne vaatteet, jotka eivät mene kaupaksi päätyvät muun muassa Chileen Atacaman autiomaahan, jossa sijaitsee laiton kaatopaikka. Kaatopaikalle kipataan tekstiilijätettä vuosittain noin 59 000 tonnia, joukossa on myös käytettyjä vaatteita käyttämättömien lisäksi. Vaatekasojen määrä on jo niin valtava, että se näkyy jopa avaruuteen asti (Salmi 2023).

Tekstiilijäte, joka päätyy Atacaman kaltaisille ”kaatopaikoille” ei maadu samalla tavalla kuin aikaisemmin, sillä niissä on kemikaaleja ja yli 60 prosenttia tekstiilien materiaaleista on muovia, joka lopulta muuttuu mikromuoviksi päätyen vesistöihin (Airaksinen 2023). Ellen MacArthur Foundationin julkaisema raportti on karua luettavaa tekstiiliteollisuuden varjopuolista – siinä muun muassa mainitaan, että tekstiilituotannon materiaaleista kierrätetään alle prosentti uusiin vaatteisiin. Pikamuoti ja ultrapikamuoti kuluttavat luonnon resursseja suunnattoman paljon; vettä kuluu vuodessa 93 miljardia kuutiometriä, lisäksi tekstiiliteollisuus saastuttaa maailman vesiä eniten maatalouden jälkeen. (Ellen MacArthur Foundation 2017, 20; Toprak et al. 2017.)

Kestävän kehityksen toteutumisessa on tietty epäsuhta havaittavissa ja yksi syy siihen liittyy olennaisesti talouteen. Tällä huomiolla viitataan kulutukseen. MedCrave -julkaisun artikkelissa; *”Textile industry’s environmental effects and approaching cleaner production and sustainability, an overview”* mainitaan, että isoimmat erot kulutuksen suhteen ovat varakkaiden ja varattomampien ihmisten välillä ja suhdeluku on huimat 86 %–1,3 % (Toprak et al. 2017), ero on suorastaan massiivinen.

Kapitalismi vaikuttaa vahvasti tekstiiliteollisuuden ylläpitoon ja rahan valta on silläkin saralla suuri. Kapitalismi on talousjärjestelmä, jossa tuotantovälineet ovat keskitetyt yksityisomistuksessa (MOT sanakirja 2023a). Varakkaat ihmiset määrittävät yhteiskunnan suuntaa pitkälti ja raha on se, mikä pyörittää myös tekstiili- ja muotibisnestä, sen vuoksi nostin kapitalismin tähän asiayhteyteen.

Pikamuodin yksi pioneereista; Ortegan perhe Espanjasta on omilla toimillaan saastuttanut ympäristöä ja käyttänyt hyväkseen halpatyövoimaa ympäri maailmaa (Sokala 2023, 115). Ortegan perheen yhtiön Inditexin omistuksessa on tällä hetkellä Zaran lisäksi mm. Massimo Dutti, Oysho ja Stradivarius. Vuonna 2012 ympäristöjärjestö Greenpeace löysi riippumattomien laboratoriodien tutkimuksissa Zaran vaatteista vaarallisia kemikaaleja (Greenpeace 2012), tämän jälkeen yhtiö on edistynyt myönteisesti vaarallisten kemikaalien poistamiselta tekstiileistä. (Sokala 2023, 116–117.)

Pikamuoti on kaiken kaikkiaan erittäin epäeettistä ja epäinhimillistä toimintaa. Halvat vaatteet valmistetaan yleisesti hyvin kyseenalaisissa olosuhteissa. Otsikoissa on viimeisen kymmenen vuoden aikana ollut erityisesti pikamuotijätit Zara ja Hennes & Mauritz; Zaran työntekijöiden tila vastasi orjuutta, sillä he joutuivat työskentelemään surkeissa olosuhteissa 16 tuntia päivässä (Antunes 2011). Toinen järkyttävä uutinen oli H&M:n tavarantoimittajan Bangladeshin tehtaan romahtaminen vuonna 2013, kun **1138** työntekijää menetti henkensä (Kasperkevic 2016). Kenenkään ei pitäisi kuolla muodin takia missään nimessä.

EU-komissio on kaavaillut suuria muutoksia tekstiiliteollisuuden osalta ja heidän optimistisena tavoitteenansa on, että *”kaikki EU:ssa myytävät tekstiilituotteet ovat kestäviä, korjattavissa ja kierrätettävissä, valmistettu pitkälti kierrätetyistä kuiduista, vailla vaarallisia aineita ja tuotettu sosiaalisia oikeuksia ja ympäristöä kunnioittaen”*. (Frilander

2022) Tämä vaikuttaa tietyllä tavalla aika absurdilta, jos vähänkin tuntee tekstiiliteollisuuden historiaa – ensin kehitetään hienot laitteet, jotta saadaan isompi määrä tekstiiliä aikaan, kunnes huomataan, että tämä olikin ihan tyhmä idea tehdä niin paljon tekstiiliä, sillä hukumme pian tekstiilivuorien alle ja luonto saastuu kaikista niistä kemikaaleista, sekä mikromuoveista. Näinkö ne hyvät elämisen mahdollisuudet saadaan turvattua tuleville sukupolville – tulevien sukupolvien tehtävä taitaa olla lähinnä siivota menneiden sukupolvien sotkut.

Tekstiiliteollisuus on alkanut mennä vähitellen kestävämpään suuntaan ainakin muutamien innovaatioiden osalta ja etenkin Suomessa. Täällä on kehitetty mm. Spinnova® -niminen kuitu, jonka valmistusprosessi on suljettu kierto. Se tarkoittaa siis sitä, ettei prosessissa tarvita ollenkaan haitallisia liuottomia tai kemikaaleja. Positiivinen asia Spinnova® -kuidun tuotannossa on erityisesti se, että kuidun valmistuksessa voidaan hyödyntää esimerkiksi selluloosaa sisältävää tekstiilijätettä ja maatalouden sivuvirtoja. Kaiken lisäksi kuidun valmistuksessa käytettävä vedenkulutus on 99 % alhaisempi puuvillantuotantoon verrattuna. (STJM 2023) Yksi asia, mikä silti kaiken kehityksen ohella on laittanut mietityttämään, että ovatko askeleet kohti muutosta tarpeeksi nopeita luonnon toipumisen ja ilmastonmuutoksen kannalta – se jää nähtäväksi.

Uusien kuitujen kehittelyn lisäksi on tärkeää, että tekstiilien värjäyksen metodeja kyseenalaistetaan ja niitä kehitetään luonnonmukaisempaan suuntaa. Siihen liittyen voisin mainita toistamiseen *Bio Colour* -hankkeen, jonka avulla bioväriaineiden osalta tehtävä tutkimustyö saadaan tuotua käytäntöön ja vastaamaan kuluttajien tarpeita erilaisten yhteistyökumppaneiden välityksellä. (BioColour 2023.)

Palaan vielä niihin juurisyihin miksi nostin kestävä kehityksen tähän väliin ja miten se oikein liittyy luonnonvärjykseen. Asia voi kuulostaa monimutkaiselta, mutta mielessäni se on todella yksinkertaista. Kestävä kehityksen pitäisi liittyä tänä päivänä aivan kaikkeen, sillä ilman kestävyttä ei ole myöskään tulevaisuutta. Kestävä vastakohta on tekstiilien osalta pikamuoti ja ultrapikamuoti – ne ajoivat alun perin tutkimaan luonnonmukaisempia tekstiilejä ja siihen liittyvää luonnonvärjäystä. Kestävä on myös kiireen ja nopeuden vastakohta, sillä harvemmin nopealla tahdilla saa mitään pitkäikäistä edes aikaan.

Pikamuoti, kiire, tehokkuus – sykli, joka on tullut tiensä päähän. On siis aika siirtyä kohti uutta kestävämpää, sekä kiirettömämpää aikakautta, missä painoarvo on luonnonmukaisilla ja kestävillä materiaaleilla, kierrätyksellä, korjaamisella ja eettisesti tehdyillä tuotteilla.

### **3.1 Villa värjäyksen materiaalina**

Mikromuovia on joka paikassa maita ja meriä myöden eliöistä puhumattakaan, sitä on jopa löydetty pilvistä (Wang et al. 2023) ja ihmisen sydäimestä (PressPacs 2023). Jo tämä edeltävä lause riittäisi perusteluksi, miksi valitsin villan luonnonvärjäyksen päämateriaaliksi.

Mikä ongelma muovin ja tekstiiliin yhdistämisessä on? Ensinnäkin yksi isoimmista ongelmista on jokaisen kotoakin löytyvä pöly. Pölyhiukkaset, jotka leijuvat huoneistossa ovat osin myös mikromuovia. Science Direct:ssa julkaistun tutkimuksen perusteella kaikista sisätiloista otetuista päälle 200 näytteestä löydettiin PET-pohjaisia mikromuoveja. PET eli polyeteenitereftalaatti on muovi, josta valmistetaan muun muassa muovipulloja ja fleecemateriaalia. (Zhang et al. 2020.)

Mikromuovin määritelmä on alle viiden millimetrin kokoinen muovihiukkanen. PET- ja PC-pohjaiset mikromuovit ovat kaikkialla läsnä eri maiden sisäpölyssä, ja niitä esiintyy joissain tapauksissa huomattavina pitoisuuksina. Tutkimus osoittaa, että mikromuovit ovat maailmanlaajuinen ongelma sisäilman epäpuhtauksien osalta. Ihmisten pääasiallinen altistumisreitti mikromuoveille tapahtuu pölyn nielemisen kautta. Lasten altistuminen PET- ja PC-pohjaisille mikromuoveille kautta on huomattavasti suurempaa kuin aikuisilla. (Zhang et al. 2020.)

Seuraava vaikuttava tekijä on tekstiilien paloturvallisuus. Muovista tehdyt tuotteet syttyvät helposti ja se on toinen syy, minkä vuoksi olen halunnut keskittyä tutkielman osalta villalangan värjäykseen liittyvään prosessiin. Synteettisiä kuituja voi toki käsitellä palosuoja-aineilla, mutta niiden virheellinen pesu, sekä materiaalin nypyyntyminen vaikuttavat heti paloturvallisia ominaisuuksia heikentävällä tavalla. Villa materiaalina ei ole herkästi syttyvä ja parhaimmillaan se on jopa vaikeasti syttyvä. (SPEK 2022.)

Yle uutisten julkaisemassa artikkelissa ”*Puolet suomalaisesta lampaanvillasta päätyy roskeen samalla, kun Suomeen tuodaan villaa ulkomailta*” pohdittiin sitä, etteivät ihmiset ole valmiita maksamaan kotimaisesta materiaalista tarpeeksi ja sen sijaan villaa ostetaan mm. Englannista ja Norjasta. Onneksi on myös yrityksiä, jotka ovat valmiita maksamaan luomuvillasta tuottajille – hyvänä esimerkkinä voi mainita Myssyfarmin ja Pirtin kehäämön. (Korpela 2019; Valta 2019.)

Villan tekniset ominaisuudet ovat vertaansa vailla luonnon materiaalina. Villa sopeutuu eri lämpötiloihin ja eristää hyvin lämpöä, jopa ollessaan kostea vettä hylkivän kutikula-kerroksen vuoksi. Kutikula muodostaa kuidun uloimman kerroksen, sen tehtävä on säätää muun muassa värimolekyylien diffuusiota villankuidun sisälle. Lisäksi villa värjäytyvyys onnistuu luonnonväriaineilla amorfisen rakenteensa ansiosta: 70–75 % on amorfista ja 25–30 % on kiteistä. Villan amorfisuus tarkoittaa sitä, että kuidun spiraalinen kiertyminen on epämääräistä, eikä se muodosta tiukan säännöllistä molekyylirakennetta kiteisen muodon saavuttamiseksi. Villa on myös biohajoava ja sitä käytetään esimerkiksi urheilu-, työvaate- ja vuodemateriaaleissa. (Aittomäki et al. 1992, 9; Räisänen et al. 2015, 206–207.)

### **3.2 Luonnonvärjäyksen merkityksellisyys**

Luonto ja sen läsnäolo unohtuu välillä, vaikka elämmekin luonnon keskellä. Mennyt pandemia-aika antoi aihetta ajatella elämää aivan uudella tavalla ja se muistutti vahvasti luonnon mahdista, sekä arvostuksesta sitä kohtaan. Luonnonmateriaalien käyttö ja luonnollinen prosessi on kuin oodi luontoäidille – todellisuudessa ehkä vähän romanttinen mielikuva, sillä luonnonvärjäyksen puretusvaiheessa käytetään jonkin verran kemiallisia aineita. Tähän näkökulmaan viittaa myös tutkielman pääotsikko; *Luonnon vai luonnollinen*. Siitä syystä halusin löytää lisää vastauksia ajatukseen; voiko luonnonvärjäys olla oikeasti täysin luonnonmukaista vai onko se illuusio.

Taiteen ja tieteen yhteys on luonnonvärjäyksessä kiistaton asia ja poikkitieteellinen tutkimus tuo luonnonvärjäyksen kehitykseen olennaisen lisän. Taiteella viitataan tässä asiayhteydessä yhteen luonnonvärjäyksen olennaisimpiin periaatteisiin; *”luonnonväreillä värjääminen on taidetta ja taide ei vaadi yhdenmukaisuutta*” (Aittomäki et al. 1992, 8). Taide on lisäksi luovien ideoiden hyödyntämistä, sekä luonnonväriaineilla saatu toisinaan tahattomasti tai

tarkoituksella toteutettu monivivahteisen yllätyksellinen lopputulos tekee luonnonvärjäyksestä yllätyksellistä ja kiinnostavaa. Tieteen näkökulmasta saadaan johdonmukaisempaa tietoa värjäysprosessin rakenteesta ja parempaa ymmärrystä kemian kautta. Visuaalisesta vinkkelistä katsottuna luonnonvärit sointuvat kauniisti toisiinsa ja niiden eri sävyjen yhdistäminen onnistuu vaivattomasti. Tekniikka itsessään on myös kiehtova, sillä samoista aineksista ei saa koskaan kahta samanlaista lopputulosta.

### 3.3 Historiallista kemiaa

Ensimmäisiä laboratoriotyön tekijöitä olivat alkemistit. Pää tavoitteena heillä oli tuottaa kultaa keinotekoisesti. (Hudson 2002, 33–35) Tosin alkemia ei ollut ainoastaan luuloteltua kullantekotaitoa, vaan ensisijaisesti kyseessä oli oppi sielun jalostamisesta, joka eli kirkon ulkopuolella. Loppujen lopuksi alkemia oli alkusysäys kemian tieteellisessä kehityksessä ja Carl Gustav Jungin (1875–1961) ansiosta pystyttiin niin ikään hahmottamaan alkemian ideologista puolta. (Biedermann 1993, 13.)

*” Visita inferora terrae,  
rectificando inveniens occultum lapidem ”*

*” Etsi sitä, mikä on maan alla, ja kun sen kehität täydelliseksi,  
olet löytävä salatun viisasten kiven ”* (Biedermann 1993, 411.)

Kyseinen lainaus liittyy alkemistiseen kirjallisuuteen ja latinalaiseen sanaan *vitriol*, joka tarkoittaa suomeksi vihtrilliä. Vihtrilli taas on nimitys, jota käytetään kahden arvoisten raskasmetallien, kuten raudan, kuparin tai sinkin vesiliukoisista sulfaateista. (Biedermann 1993, 411.)

Tekstiilien värjäämisen vuoksi käynnistyi yksi vanhimmista kemianteollisuuden aloista. Pellavan ja puuvillan värjäamisessä tarvittiin värin pysyvyyden vuoksi monesti alunaa, jota saatiin luonnon alunakiteistä jo 3500 vuotta sitten Egyptissä ja Intiassa. Euroopassa alunaa valmistettiin ensimmäisenä Italiassa 800 vuotta sitten tulivuoren tuhkasta ja



naapurimaassamme Ruotsin Örebron lähellä Dyltassa poltetusta alunaliuskeesta. (Sundström et al. 2003, 8.)

Esihistoriallisina aikoina antiikissa käytettiin soodan (natriumkarbonaatti) tapaisia suoloja lasin valmistuksessa ja alunaa nahan parkitsemisessa, sekä väriaineiden peittaamisessa eli purettamisessa kankaisiin. Antiikin kreikkalaiset ja roomalaiset hyödynsivät lähinnä jo olemassa olevia prosesseja, kun taas renessanssin aikakaudella laajennettiin tunnettuja kemiallisia prosesseja, sekä raaka-aineita entistä paremmin. Suomessa kemianteollisuuden alkuna voidaan pitää tervanvalmistusta. (Hudson 2002, 366.)

1600-luvulla elänyt Johann Rudolph Glauber (1604–1670) tunnetaan kemian historiassa parhaiten epäorgaanisten happojen ja suolojen valmistusmenetelmistä. Hän huomasi, että lasikuvun alla poltetun rikin kautta saatu vihtrilliöljy eli rikkihappo on samaa ainetta, jota saadaan, kun rauta(II)sulfaattia eli vihreää vihtrilliä kuumennetaan. Yksi hänen tunnetuimpia tuotteitaan on *sal mirabile* eli kidevedellinen natriumsulfaatti,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . Yhdistettä kutsutaan edelleen glaubersuolaksi. (Hudson 2002, 69) Luonnonvärjäyksessä glaubersuola toimii elektrolyytinä ja se edistää väriaineiden kiinnittymistä (Räisänen et al. 2015, 138). Glaubersuolaa käytetään myös lääkitsevänä laksatiivisten ominaisuuksiensa vuoksi (Vitabalans Oy 2023).

Laajan kemianteollisuuden syntymisen katsotaan tapahtuneen vasta vuoden 1760 paikkeilla teollisen vallankumouksen käynnistyessä, mikä tarkoitti sitä, että tekstiiliteollisuuden perustamisen myötä kemiallisten yhdisteiden kysyntä kasvoi. Näitä yhdisteitä olivat muun muassa hapot, emäkset, sekä peittäus- ja väriaineet. (Hudson 2002, 366.)

Perinteinen emästen lähde oli puun tuhka — luonnonvärjäyksessä on käytetty aikaisemmin koivuntuhkasta saatua potaskaa. (Hassi 1981, 25–26; Klemola 1978, 50; LIITE 2). Puun tuhkaa saadaan luonnollisesti puista ja teollisen vallankumouksen alkuvaiheilla Euroopan metsät olivat vähentyneet huomattavasti, joten synteettisen emäksen tarve oli paikallaan. Kyseinen kehitysprosessi oli pitkä ja mutkikas 1700-luvun puolelta 1800-luvun lopulle asti, jolloin Belgialaiset Solvayn veljekset saivat prosessin onnistumaan – kyseinen solvayprosessi (ammoniikki-sooda-prosessi) on ollut käytössä 1870-luvulta tähän päivään asti. (Hudson 2002, 366–368.)

Ennen vuotta 1860 valmistetut tekstiilit olivat kokonaisuudessaan värjätty luonnonväreillä. Muutos orgaanisista väriaineista epäorgaanisiin tapahtui vuonna 1845, kun August von Hofmann eristi kivihiilitervasta aniliinin ja bentseenin. Jotta väriainetta voitiin käyttää tekstiileissä, kemisti William Henry Perkin (1838–1907) onnistui saamaan vahingon kautta aniliininpunaista yrittäessään tehdä lääkeaine kiniiniä. Merkittävin Perkinin innovaatio oli tanniinien käyttö peittauksessa, jonka avulla sai sidottua värin tekstiilikuituun. (Hudson 2002, 373–377; Sundström et al. 2003, 11.)

Aniliini, mauve ja myöhemmin mauveini viittaa malvankukkaan. Sillä värjättyjäitä postimerkkejä tehtiin kuningatar Viktorian kuvalla, väri tosin ei kestänyt valoa, eikä se ole säilynyt merkeissä tähän päivään asti. (Sundström et al. 2003, 12.)

*”Nyky-yhteiskunta on niin riippuvainen teollisesti valmistetuista kemiallisista yhdisteistä, että aikaamme on sanottu kemian ajaksi”*  
(Hudson 2002, 365.)

### 3.3.1 Puretusaineet

Luonnonvärjäyksessä puretuksen avulla saadaan väri kiinnittymään kuituun, puretusainetta voisi kutsua siis eräänlaiseksi kiinnitysaineeksi. Kemiassa puretusaineita kutsutaan peitta-aineiksi eli metallisuoloiksi. Puretusaineiden avulla voidaan myös muuttaa värin sävyä. Värjättävä materiaali voidaan käsitellä ennen värjäystä, mutta siinä tapauksessa erillinen puretusvaihe kuluttaa enemmän aikaa, sekä energiaa verrattuna värjäyksen yhteydessä tapahtuvaan puretukseen, joka kestää ainakin tunnin pituisen kuumennusprosessin. Jälkipuretus soveltuu parhaiten siinä tapauksessa, kun käytetään esimerkiksi villakuitua heikentävää rautasulfaattia. (Räisänen et al. 2015, 229.)

Kemiallisten puretusaineiden mittasuhteissa tapahtui muutoksia menneisyydestä tähän päivään – 1800-luvun puolivälissä esim. alunaa käytettiin värjättävän materiaalin painosta noin 12 %, niin tänä päivänä annostusta on alennettu värjäystutkimuksessa 10 %:sta 2 %:iin.

Värjäyksen ominaisuuksien osalta ei todettu muutoksia, alunan alhaisempi pitoisuus vaikutti ainoastaan värin kirkkauteen (Bechtold et al. 2009, 315–337).

Kemiallisista puretusaineista turvallisin on myrkytön *aluna* eli kaliumalumiinisulfaatti  $[KAl(SO_4)_2]$ , kaikki muut aiheuttavat muun muassa haittaa eliöille tai aiheuttavat ärsytystä iholle, silmille ja limakalvoille, sekä myrkytysoireita ja pahimmillaan syöpäsairauden riskin. Metallisuolojen ongelmallisuus korostuu siinä vaiheessa, kun on päästävä eroon värjäysliemestä. Vain osa puretusaineista tarttuu kuituun ja loput jäävät liemeen. (Räisänen et al. 2015, 230–231.)

Metallisuolojen haittavaikutukset luontoa kohtaan eivät pelkästään vaikuta kasveihin ja eläimiin, vaan lisäksi ihmisiin. Biogeokemiallisessa kiertokulussa tapahtuu metallien rikastumista kasveihin ja eläimiin. Maaperän kautta kertyneet saasteet siirtyvät lopulta pohjaveteen ja sitä kautta myös ihmisiin. (Vernet 1991, 55–64.) Vaikka harrastustoimintapainotteinen värjäminen ei tuota niin suuria kemikaalimääriä värjäyksen jäteliemissä, niin silti niitä ei kannata päästää vesijohtoverkostoon suoraan (Räisänen et al. 2015, 231).

### 3.3.2 Luonnonpuretteet

Räisänen (2015) kirjassa mainittiin seuraava toteamus siinä yhteydessä, kun puhuttiin tanniinien käytöstä luonnonpuretteena ja kuinka niiden ominaisuudet puretusaineena vastaavat alunan värinkeston ominaisuuksia; ”*Tämä puoltaa metallipuretteiden korvaamista luonnonpuretteilla*” (Räisänen et al. 2015, 137). Luonnonpuretteissa on potentiaalia, se vaatii vain järjestelmällistä tutkimista eri näkökulmista. Toisin kuin kemiallisia puretusaineita käytettäessä, luonnonpureteliemen voi laskea vaikka kasvimaalle ja kasvijätteet kompostiin (Paajanen et al. 2003, 67).

Vuonna 2003 julkaistiin luonnonvärjäyksen kirjojen osalta tietyllä tapaa mullistava teos, sillä siinä kyseenalaistettiin puretusaineina käytettäviä kemikaaleja ensimmäistä kertaa aikaisempiin teoksiin verrattuna (Paajanen et al. 2003, 7). Tässä kohtaa korostan omaa subjektiivista näkökulmaani tutkijan asemassa, sillä luonnonmukaisemmat tekniikat luonnonvärjäyksessä ovat itselleni tärkeitä.

Luonnonpuretteina toimivat kasviperäiset tanniinit, joita saadaan kasvien eri osista kuten esimerkiksi kaarnasta, hedelmistä, lehdistä ja juurista. Raparperin varsissa oleva oksaalihappo soveltuu puretusaineeksi, samoin pajujen ja salavien varret, jotka parantavat värin kestävyyttä ja kirkkautta. Luonnosta saatujen puretteiden käyttö vaatii hieman enemmän aikaa, sillä siihen tarvitaan erillinen prosessi, jotta puretusaine saadaan eristettyä lähtömateriaalista – luonnon kannalta tämä olisi silti ekologisempi tapa, sillä luonnonpuretteet eivät saastuta luontoa. (Räisänen et al. 2015, 232.)

## 4. Luonnonvärjäysohjeiden kehityskaari

Luonnonvärjäykseen liittyvän tutkielman kirjallisuuskatsaus ulottuu 1700-luvun puolelta 2020-luvulle asti. Teosten läpikäynnissä keskityin villalangan värjäämiseen liittyviin ohjeisiin, niissä käytettyihin kemiallisiin aineisiin eli puretusaineisiin ja siihen millä tavalla puretusaineita on kuvailtu tai mitä niiden alkuperästä, sekä ominaisuuksista on kerrottu.

Arposen (1998) tutkimusartikkelissa ei varsinaisesti ollut luonnonvärjäykseen liittyviä ohjeita, otin sen silti osaksi kirjallisuuskatsausta, sillä tekstissä mainittiin puretusaineiden käytöstä 1700–1800-luvuilla. Yhdistävän tekijän vuoksi se soveltuu luontevaksi osaksi käsiteltävää aihetta.

### 4.1 Värjäysperinteitä 1700-luvun Suomessa

Perinteisiä luonnonvärjäykseen käytettyjä kasveja on paikannettu saamelaisen keskuudessa jo varhain Lapissa. Arposen (1998) kirjoittaman tutkimusartikkelin mukaan saamelaiset värjäisivät villalankoja muun muassa jäkälien, sianpuolukan varpujen [*Arctostaphylos uva-ursi*] avulla, lähteestä tai suosta nostetulla mudalla, järviruokojen röyhyistä [*Phragmites australis*], sekä ahomataran juurista murskatulla värijauheella. 1700–1800-luvuilla saamelaiset ostivat torniolaisilta kauppiailta väriaineita kuten esimerkiksi laitsariinia eli punaista ja indigoa eli sinistä. Sininen väri oli ainut, jota saamelaiset eivät voineet saada asuinalueensa kasveista. (Arponen 1998.)

Raito -lehdessä julkaistun artikkelin perusteella käytössä on ollut värin kiinnittämisen osalta metallisuoloja, joita olivat alunaa, sekä rauta- ja kuparivihtrilli (yhteensä: **3 kemiallista ainetta**). Alunaa on jouduttu ostamaan, sen sijaan rauta- ja kuparivihtrilliä ei tarvittu, jos käytössä oli rauta- tai kuparikattila. (Arponen 1998.) Artikkelin perusteella ilmenee kuinka erilaisista kasveista saamelaiset ovat hyödyntäneet väriaineita villalangan värjäykseen. Avoimeksi tosin jää se näkökulma, että millä tavalla kasveja on lopulta käytetty ja kuinka monen värin osalta on ollut tarvetta käyttää kemiallisia aineita vai onko pääosin hyödynnetty kasvien ominaisuuksia.

Ensimmäisiä kasveihin perustuvia havaintoja teki aikanaan Carl von Linné (1707–1778). Hänen teoksensa *Flora Lapponica* (1737) pohjautuu Lapissa tehtyyn tutkimusmatkaan (katso

kuva 8). Linné oli ruotsalainen luonnontutkija, joka kehitti tieteellisen taksonomian perusteet eli eliöiden luokittelun. (Arponen, 1998; Sommar, 2016.)



Kuva 8. Maalaus Carl von Linnéstä saamenpuvussa kädessä nimikkokasvinsa vanamo, *Linnaea borealis* vuonna 1737. Taustalla piirros Linnén kirjasta *Praeludia Sponsaliorum Plantarum* (1729). Sommar 2016.

## 4.2 Teollisuuden vallankumouksen jälkeen 1800-luvulla

Toinen luonnonvärjäykseen liittyvä teos löytyi kirjaston valikoimista vuodelta 1855 ja historian havinan pystyi haistamaan, kun kirjan aukaisi ensimmäistä kertaa. Törmäsin kyseiseen teokseen sattuman kautta, kun tutkin vuonna 2003 julkaistua kirjaa; *Luonnon värilumoa*. Kirjassa oli kopio ohjeesta 1800-luvulta ja se kiinnitti huomioni. (Paajanen & et al. 2003, 70). Siltä istumalta aloin etsiä kyseistä teosta ja löysin sen Kansalliskirjaston tietokannan kautta. Onnekseni Suomessa on kaukolaina -mahdollisuus ja minun ei tarvinnut fyysisesti lähteä Helsinkiin asti yhden kirjan vuoksi. Opiskelijabudjetin kannalta kaukolaina oli paljon parempi vaihtoehto ja alle viikossa sain kirjan jo käsiini.

Oulussa julkaistu teos oli nimeltään varsin mielenkiintoinen ja tietueen pituus oli hieman laajempi kuin yleensä kirjoilla on tapana; *Älykäs emäntä: eli, Neuvoja koto-lääkkeisiin, henttojen waatteitten pesemiseen, niinkuin sametin ja hattujen, monenmoisen tahron*

*poisottamiseen waatteista, rottain ja muitten syöpäläisten poisahdistamiseen j.p.m, ynnä Lisäyksen kanssa, sisältävä vähäisen, mutta päälleluotettawan wärikirjan, jossa neuwotaan 20 erinäistä wäriä painamaan.* Alun perin teos on julkaistu Tukholmassa vuonna 1846; *Kloka frun [viisas rouva]* (Varastokirjasto, 2023) ja se on käännetty sen jälkeen suomeksi. Vanhin ruotsalainen luonnonvärjäyskirja Johan Linderin teos *Svenska Färgkonst* on vuodelta 1720 (Sundström 1983, 10).

Varsinaisesti tällä ikivanhalla teoksella ei ollut tarkemmin tekijää eriteltyinä, sen sijaan siinä mainittiin painopaikka ja henkilö, joka oli myöntänyt painamisluvan – Imprimatur; Germund Fredrik Aminoff (Barck 1855, 2; Ylioppilasmatrikkeli 2023). Viitteessä käytän tekijänä kirjapainon nimeä, joka oli nimetty Oulun ensimmäisen kirjapainon perustajan Christian Evert Barckin mukaan (Gardberg 1973, 69).

Kirjan lopussa on ”Lisäys”, joka sisältää *Wäri-kirjan ja 20 ohjetta* (Barck 1855, 29). Aluksi ohjeissa neuvottiin muun muassa pellavaliinujen ja filttien värjäämisestä. Käytetty sanasto oli siihen aikaan astetta hankalalukuisempaa ja omaa päättelykykyä käyttäen sain edes osittain ymmärrettyä, mitä ohjeissa kerrotaan. Ajan termit olivat myös hyvin erilaisia, sillä tunti oli tiima, joka tulee varhaisruotsin sanasta *tijma*, nykyruotsin mukaan *timma* (MOT sanakirja 2023b). Tuli oli siihen aikaan taas *walkia*, joka viittaa sanaan valkea ja se on yksi tulen synonyymi. Ohjeissa vilisee puretusaineista ikiaikainen aluna, sen lisäksi mainittiin bresilja, walkoinen/punainen wiinsteini [viinikivi], intiko [indigo], potaska, koiwun tuhkasta tehty lipiä, wihtirilli-öljy, panskrööna [espanjanvihreä], santeli, puhdasta arseniumia ja muutama muu, joista en aivan ollut varma, mitä ne ovat (yhteensä: noin **15 kemiallista ainetta**). Puretusaineiden kemikaaleista ei ollut tarkempia kuvailuja vielä tässä vaiheessa, saati muutakaan taustatietoa. (Barck 1855, 29–36.)

Edellä mainittujen kemikaalien lisäksi yhdessä ohjeessa puhuttiin ilmeisesti sallon-ruohoista (*schalongräs*), tämä on ainut kohta, jossa viitattiin luonnonpuretteeseen (Barck 1855, 34). Kaikissa ohjeissa oli summittain ilmaistu osa käytetystä raaka-aineista, sekä lankojen painon osuutta ei mainittu yhdessäkään ohjeistuksessa. Kemikaaleja oli mitattu nykyajasta poikkeavalla mittayksiköllä; luodi, luoti eli ruotsiksi *lod* ja nestettä kannuilla. Yksi luoti on 13,16 grammaa ja yksi kannu on 2,62 litraa (Chydenius 2023). Ohjeissa mainittiin myös väriliemen keittämisestä esim. ohjeessa no. 8 (Barck 1855, 31–32), mikä ei ole hyvä idea,

sillä liian kuumassa lämpötilassa väri saattaa hävitä langasta kokonaan ja villalanka voi huopua (Paajanen et al., 2003, 73).

### 4.3 Värjäystekniikat 1900-luvulla

Toinen luonnonvärjäykseen liittyvä teos; *Neuwoja kotiwärjäykseen kaswiaineilla*, jonka löysin Suomen kaikkien pääkirjastojen valikoiman selaamisen jälkeen, on vuodelta 1905 eli ajalta ennen kuin Suomi itsenäistyi. Samana vuonna Suomen suuriruhtinaskunnassa oli suurlakko ja kuuluimme vielä osaksi Venäjän keisarikuntaa. Suurlakon seurauksena venäläistämiskausi päättyi ja vuoden lopulla Suomeen perustettiin eduskunta. (Zetterberg et al. 2003, 553–565.)

Kirjan kieli oli ensi alkuun hieman vaikealukuista, kun fontti ja sanat olivat eri tavalla kirjoitettu nykyaikaan verrattuna. Kirjoitusasussa näkyy hyvin vahvasti vielä jäänteitä Mikael Agricolan ABCkiriasta 1500-luvulta (Kotus 2023). Tässä suora ote kirjan esipuheen alusta (Hellén 1905, 3), sillä kieli oli ulkomuodoltaan, sekä sanavalinnoiltaan niin erilaista ja se kuvasi vallitsevaa aikakautta todella hyvin;

*”Se värjäystaito, jota tämän kirjasen tarkoitus on yleisölle opettaa, ei ole uusi, sillä puoli vuosisataa sitten oli kaswiaineilla värjäminen vielä yleinen maassamme; tuo taito on wain joutunut unohduksiin sen jälkeen kuin helposti saatawat, koreat, räikeät aniliiniwärit owat tulleet käytäntöön.”*

Puretusaine terminä oli jo käytössä vuonna 1905. Vaikka purettamisesta muuten ohjeissa puhuttiinkin, sen sijaan opuksessa oli listattu ”*kemialliset ainekset*” (Hellén 1905, 19). Itse puretusaineina käytettiin mm. seuraavanlaisia kemikaaleja; aluna, kromihappoinen kali, kupariwihtrilli (sinikiwi), potaska, rautawihtrilli, rikkihappo, tina, wiinikiwi (yhteensä: **11 kemiallista ainetta**).

Seuraavaksi esimerkkejä sanavalinnoista, joilla puretusaineita oli siihen aikaan kuvailtu; kaunista punakeltaista suolaa, myrkyllistä, sinistä suolaa, myrkyllistä, punanen ja walkea. Säilytettävä lasipurkissa, jossa lasikorkki. Walkosta pulveria, parasta Englannin tinaa, muu tina sisältää lyijyä, eikä kelpaa värjäykseen. (Hellén 1905.)



Kemialliset aineet oli kuvattu lähinnä sanallisoin keinoin, eikä taustoja sen tarkemmin avata. Palaan tässä yhteydessä kirjan esipuheeseen, joka selkeästi kertoi minkälainen luonnonvärjäyksen vallitseva tilanne oli jo silloin; puolivuosisataa aiemmin värjääminen oli yleisempää ja teollistumisen aikakausi oli vaikuttanut osaltaan myös luonnonvärjäyksen prosessiin 1800-luvun puolella (Whewell & Abrahart 2023). Värjäysresepteissä käytettävät puretusaineet olivat lähes kaikki kemikaaleja. Ainoa poikkeus oli wäriomena, joka on jauhettu tammen äkämä, se sisältää runsaasti parkkihappoa ja sitä käytetään mm. musteen valmistamisessa (Klemola 1978, 52).

Yksi asia, mitä tästä lähes 120 vuoden takaisesta oppaasta toisin tähän päivään on teoksen oivaltavat ja sympaattiset sanavalinnat, tässä muutama esimerkki;

- *kaikki kasvit kootaan, kun ne owat täysin kehittyneitä ja siis wielä mehewiä* (Hellén 1905, 14.)
- *sammalenkeltasta, suklaanruskeata, ruosteenruskeata* (Hellén 1905, 26, 36–37.)

Toinen asia on kasvien keräämiseen ja niiden tuottamaan väriin liittyvä tietotaito, joka eroaa uudempiin teoksiin nähden käytetyissä kasveissa. Ainut poikkeavuus, minkä huomasin värjäysreseptien osalta verrattuna tuoreimpiin ohjeistuksiin, on se, ettei listauksessa ollut vielä mainintaa värjäysresepteistä sienien tai kääpien osalta (Hellén 1905, 14–17).

#### 4.3.1 1910-luku

Seuraavaksi syvennyin vuonna 1919 ilmestyneeseen *Kotivärjäyskirjaan*. Johdannossa mainitaan vähintäänkin eriskummallinen sivulause, jollaista ei tänä päivänä toivon mukaan kukaan julkaise missään luonnonvärjäyksen teoksessa tai ohjeistuksessa;

*”värjäykseen käytettävien keittoastioiden tulee olla mieluiten kuparista ja tinaamattomat, sillä tinaus kuuluu kuitenkin, koska keittoastiat jokaisen värjäyksen jälkeen ovat puhdistettavat rikkihapolla”* (Hellén 1919, 5).

Hurjalta kuulostaa, että keittoastioita pitäisi puhdistaa rikkihapolla, näin siis on toimittu 100 vuotta sitten. Jos vähänkin tuntee kemiaa, niin tietää, että hapot ovat syövyttäviä ja

voimakkaita kemikaaleja. Rikkihappo on yksi ensimmäisiä teollisesti valmistettuja kemikaaleja 1700-luvulta lähtien (Hudson 2002, 368).

Puretusaineet oli listattu tällä kertaa otsakkeella; *Kemialliset aineet* (Hellén 1919, 23) ja niitä olivat mm. aluna, antimosuola, lyijyetikka, kloorikalkki, glaubersuola, rautavihtrilli, kalkki, natroonilipeä, suolahappo, espanjanvihreä, rikkihappo, viinikivi (yhteensä: **28 kemiallista ainetta**). Puretusaineita kuvailtiin seuraavilla tavoilla; väriltään valkoista, maultaan kirpeän kiinteätä, tummansinipunaisia, suuria kiteitä, liukenevat veteen, oranssinkeltaista suolaa, myrkyllistä, syövyttävän kirpeän makuista, oudon hajuista, sinisenvihreää, myrkyllistä.

Edellä todetut kuvaukset puretusaineista olivat vähintäänkin mielenkiintoisia. Eniten mietityttää se, että kirjassa mainittiin muutamissa kohdissa maku ja haju. Herää siis kysymys onko joku todella päättänyt maistaa kyseisiä aineita, nuuhkaisukin on happojen osalta epäterveellistä toimintaa. Kun vuosisata on meidän välissämme, voisi se hyvin olla mahdollista, mutta jos samalla sivulla puhutaan myrkyllisyydestä ja savuavista hapoista, niin ei tulisi mieleenkään lähteä maistelemaan kyseisiä aineita. Jääkööt hamaan historiaan nämä ohjeet ja toimikoot ne vain kuvauksena sille aikakaudelle, miten silloin on värjätty villalankoja.

Tämän aikakauden ohjeet keskittyvät myös kemikaaleilla purettaviin väriliemiin, lisäksi käytössä oli saksalaisia kemiallisia väriaineita esim. Benzochrombraun, Diaminbordeaux VOR, Wasserblau II, Methylviolet, Direkttiefschwartz RW (Hellén 1919, 137–138). Poikkeuksena oli muutama ohje ilman kemikaaleja ja niissä oli käytetty niittysuolaheinää ja kivasammalta (Hellén 1919, 36, 47). Värjäysohjeissa käytettiin laajalla skaalalla erilaisia raaka-aineita värjäystä varten, mutta sieniä tai kääpiä ei ohjeista vielä löytynyt.

#### 4.3.2 1940-luku

Sitten on aika siirtyä vuoteen 1946. Kirjan alussa mainittiin, että kotimaisista kasveista saadaan lähinnä keltaisia, ruskeita, vihertäviä ja harmaita värejä, kun taas punaisia ja sinisiä sävyjä sai vaan käyttämällä ulkomaisia väriaineita (Kontturi 1946, 9). Tämän tiedon valossa ei ollut vielä löytetty kotimaan luonnosta niitä kaikkia kasveja, joita voidaan luonnonvärjäyksessä hyödyntää. Purettamiseen liittyvässä kappaleessa nimettiin

kemikaalien ohella liekokasvit (Kontturi 1946, 12), joiden avulla puretus onnistuu, mitä ei aiemmissa teoksissa nostettu samalla tavalla esille purettamisesta puhuttaessa.

Puretusaineet eli *Tavallisimmat kasvivärjäyksessä käytettävät kemialliset aineet* (Kontturi 1946, 17); sooda, aluna, rautavihtrilli, espanjanvihreä, salmiakki, viinikivi, salpietarihapo, rikkihapo (yhteensä: **12 kemiallista ainetta**). Tähän tapaan kuvailtiin puretusaineita; suurempi- tai pienempirakeista, melkein läpinäkyvää, vihertävää, karkearakeista suolaa, kirikkaansinistä, rakeista, myrkyllistä pulveria, säilytettävä tiiviisti suljetussa lasipurkissa, valkoista pulveria, säilytetään lasipurkissa, syövyttävää ja polttavaa, käsiteltävä varovasti, säilytys pullossa, jossa on lasitulppa ja voimakasta happoa, säilytettävä pullossa, jossa on lasitulppa.

Aineiden vaarallisuudesta on tullut hieman tarkennuksia, eikä enää ollut mainintaa yhdenkään kemikaalin maun tai hajun osalta. Värjäysohjeet ovat kemikaalipainotteisia ja ainut ohje, jossa ei ollut kemiallisia puretusaineita ollenkaan oli kivisammalesta tehtävä värjäys (Kontturi 1946, 38).

#### 4.3.3 1970-luku

Vuonna 1981 julkaistussa teoksessa (huomio; uusittu painos vuodelta 1977); *Luonnonväreillä värjäminen* oli luetteloitu jo kirjan alkuvaiheilla puretusaineina käytettäviä kemikaaleja ja kyseisessä kappaleessa mainittiin, että ”*lankojen pesuun, värihiukkasten kiinnittymiseen ja värien muuttamiseen tarvitaan miltei aina kemikaaleja*”. Kemikaalien käyttämistä ei sen kummemmin kyseenalaistettu, mutta tekstissä kerrottiin kuitenkin, että ”*myrkyllisiä aineita on säilytettävä lukkojen takana*”. (Hassi 1981, 19) Värjäyksessä käytettävät puretusaineet listattiin kappaleessa; *Värjäykseen tarvittavat aineet – Kemikaalit ja liuokset* ja niitä ovat mm. aluna, cremor tartari eli viinikivi, espanjanvihreä, etikka, lipeäkivi, kuparivihtrilli, rikkihapo, tina, tuhkalipeä, typpihapto (yhteensä: **23 kemiallista ainetta/liuosta**).

Itse puretusaineita kuvailtiin muun muassa sanoilla: kristallimainen tai jauhemainen valkea aine, valkoinen pulveri, voimakkaan syövyttävä aine, turkoosinsininen, kristallimaisen

rakeinen aine, voimakas happo, valkoinen, kellertävä jauhe, valkea, hienoa sokeria muistuttava suola, syövyttävä, väritön neste.

Puretusaineiden kemialliset kaavat ja edellä mainittu listaus eivät tuo sellaista mielikuvaa luonnonvärjäyksestä, mitä siitä kuvien perusteella sai. Kirjan kannessa käytettiin luonnonläheisiä sävyjä ja kuvassa oli värjättyjä villalankoja, ei mitään viitteitä myrkyllisistä kemikaaleista, joita käytettiin osana kaikkia värjäysreseptejä.

Ainut poikkeus oli purettamiseen liittyvässä kappaleessa, jossa mainittiin, että aikaisemmin purettamiseen oli käytetty mm. liekokasveja. Harmillisesti tämä tokaisu *aikaisemmin* ei viitannut mihinkään vuosilukuun tai ajankohtaan sen tarkemmin. Samaisella sivulla oli kuitenkin lause, joka kertoi enemmän kuin tuhat sanaa; ”*kun käytetään kemiallisia aineita, purettaminen on yksinkertaisempaa*”. (Hassi 1981, 46) Tartun heti sanaan ”*yksinkertaisempaa*”, joka kertoi silloisesta ajasta niin paljon. Yksinkertainen ei tarkoita välttämättä, että se olisi hyvä asia tässä tapauksessa. Värjäysprosessissa yksinkertaisuus viittaa siihen, että tarkoituksena olisi käyttää oikoreittejä ja nopeuttaa työskentelyä, jotta lopputulos olisi saavutettavissa niin pian kuin mahdollista.

Kemikaalit ovat mahdollistaneet paljon tekstiilien värjäyksen osalta, mutta niiden vuoksi on tehty myös paljon tuhoa luontoa kohtaan, puhumattakaan niiden vaikutuksista ihmisten terveyteen – mm. Greenpeace on tutkinut pikamuotiketjujen vaatteita ja esimerkiksi vuoden 2012 raportti sisälsi paljon vaarallisia kemikaaleja, jotka altistavat mm. syöväälle (Greenpeace 2012).

Luonnonvärjäyksen historiaa oli avattu kohtalaisen kattavasti ensimmäistä kertaa vuonna 1978 julkaistussa Marketta Klemolan teoksessa *Kasvivärjäys* verrattuna muihin jo julkaistuihin teoksiin. Yhdenlainen ympyrä sulkeutui siinä mielessä, että kirjassa oli mainittu vuoden 1826 saksalaisesta keksinnöstä eli silloin opittiin valmistamaan kivihilitervasta aniliinia. Kyseisen keksinnön pohjalta luotiin monia kirkkaan sävyisiä aniliinivärejä, joista mainittiin vuonna 1905 julkaistussa *Neuvoja kotivärjäykseen kasviaineilla*. Tämä saksalainen keksintö syrjäytti perinteiset ja työlämmät luonnonvärjästekniikat, kun oli kätevämpää ostaa valmiiksi pussitettuja kemiallisia värejä. (Klemola 1978, 8.)

Purettamiseen tarvittavat kemikaalit oli eritelty saman nimisessä kappaleessa (Klemola 1978, 47–52) ja niitä olivat mm. aluna (kaliumsulfaatti), kromihappoinen kali (kaliumdikromaatti), kuparivihtrilli (sinikivi, kuparisulfaatti), oksaalihappo, potaska (kaliumkarbonaatti), tinasuola (stannokloridi), viinikivi (kaliumbitartraatti, kaliumhydrogentartraatti), (yhteensä: **12 kemiallista ainetta**). Puresaineiden kemialliset kaavat oli lisätty ensimmäistä kertaa ohjeistuksen yhteyteen 70-luvulla ilmestyneissä teoksissa, sillä ihmisillä oli tapahtunut sekaannuksia apteekissa asioidessa (Klemola 1978, 48). Huomionarvoisen asiana voi nostaa kirjassa mainitun kaliumdikromaatin, joka oli uudempi tulokas puresaineena, myöhemmin kyseisen aineen käytön osalta oli erilaista tietoa saatavilla (Klemola 1978, 49).

Kemiallisista aineista oli kerrottu hieman lisää verrattuna moneen muuhun aiempaan värjäysohjeeseen, mutta pääosin aineita kuvailtiin erilaisilla sanoilla ja niiden alkuperästä ei ollut sen tarkempaa tietoa; vanhimpia ja yleisimmin käytettyjä puresaineita, ei aiheuta langan värissä sävy muutoksia, valkoista, pulverimaista suolaa, oranssinväristä ja kiteistä, kauniin sinistä ja pienikiteistä, pulverimaista tai rakeista, voimakas emäs, vihertävää, kristallimaista metallisuolaa.

Ainut poikkeus listassa oli viinikivi eli niin kutsuttu kasvisuola, kirjan mukaan se on täysin vaaraton kemikaali. Nykyään viinikivi valmistetaan kemiallisesti, mutta aikaisemmin sitä sai viinin valmistuksen sivutuotteena eli viinitynnyreiden seinämistä (Klemola 1978, 52).

Värjäysreseptit olivat pääasiallisesti vieläkin samantyyppisillä puresaineilla kyllästettyjä, joten sen osalta ei tapahtunut sen kummempia muutoksia. Poikkeuksellinen lisäys luonnonmukaisemman värjäyksen osalta oli maininta seuraavanlaisista kasveista; liekokasvit (ei tarvitse puretusta), niittysuolaheinä (voidaan käyttää alunan sijaan), poimulehti (ei tarvitse puretusta), vesiheinä eli pihatähtimö (sisältää itsessään puresainetta) ja raparperi (oksaalihappoa puretusta varten). (Klemola 1978, 28–30, 50.)

#### **4.3.4 1980-luku**

Seuraavalla vuosikymmenellä hypättiin suoraan sienten kimppuun, kun niitä ei aiemmissa värjäysohjeissa mainittu sanallakaan. Vuonna 1983 julkaistiin *Sienivärjäys* niminen kirja,

joka oli käännetty ruotsinkielisestä alkuteoksesta *Färga med svampar*. Yhdysvaltojen puolella ilmestyi tätä aiemmin teos nimeltään *Let's try mushrooms for color* vuonna 1974. 70-luku oli käännteentekevää aikaa sienivärjäyksen osalta ja sen jälkeen on opittu entistä enemmän käyttämään erilaisia sieniä osana värjäystä. Ruotsin puolella vanhimmasta värjäyskirjasta löytyy sienivärjäysohje vuodelta 1720. (Sundström 1983, 4, 7–10.)

Sienivärjäys-kirja ei sisällön osalta vastaa muita luonnonvärjäyksen opuksia, mutta siinä oli kattavasti ja kiinnostavalla tavalla tietoa, joka keskittyy erityisesti kemian näkökulmasta sienillä värjäämiseen. Puretukseen liittyvä osio löytyy aivan kirjan loppupuolelta, siinä listatut puretusaineet olivat mm.; aluna, tinasuola, kuparisulfaatti (kuparivihtrilli), rautasulfaatti (rautavihtrilli), glaubersuola, viinikivi (yhteensä: **7 kemiallista ainetta**). Näiden lisäksi mainittiin kaliumdikromaatti, jonka osalta kerrottiin, ettei sen käyttöä suositella, sillä se voi aiheuttaa syöpää. (Sundström 1983, 72–73.)

Luonnonpuretteet loistivat poissaolollaan selkeästi kuin majakka satamassa, vaikka eri värjäyssienien yhteydessä oli listattu värisävy, joka tulee ilman puretusta. Teos toimii eräänlaisena suuntaviivana kohti sienivärjäystä ja antaa paljon hyvää taustatietoa erilaisista sienistä, sekä niiden värjäysominaisuuksista.

#### 4.3.5 1990-luku

Tasan vuonna 1990 julkaistiin *Vuoden aikojen värit, Kudonnaisia koko vuodeksi*. Kirjassa keskityttiin pääosin kudontaohjeisiin ja lankojen värjäyksestä oli kerrottu hyvin suppeasti, sillä osassa kirjan töitä on käytetty itsevärjättyjä lankoja, joten kirja soveltuu paremmin kudontaan. Puretuksen osalta ohjeissa käytettiin vain alunaa ja rautavihtrilliä (yhteensä: **2 kemiallista ainetta**). Alunan määrä esipuretuksessa oli poikkeuksellisen suuri, jopa 25 % purettavan langan painosta. Puretusaineista kerrottiin, että värjäyksessä voidaan käyttää erilaisia metallisuoloja ja alunaa käytetään kirjan värjäysresepteissä, koska se on myrkytön puretusaine. (Temmes 1990, 17–21.)

Samalla vuosikymmenellä ilmestyi teos *Väriä luonnosta* vuonna 1992. Kyseistä kirjaa käytin itse apuna omissa värjäyskokeiluissa ja kirja oli muihin verrattuna selkein ja

informatiivisin, jos luonnonvärjäykseen on vasta tutustumassa ensimmäistä kertaa. Kirjassa opastettiin, ettei tule hengittää puretetusta väriliemestä nousevia höyryjä ja suojakäsineitä on käytettävä käsitellessä purettua värilientä (Aittomäki et al. 1992, 14).

Puretusaineiden listauksen yhteydessä oleva otsikko, ei viitannut enää suoraan kemiallisiin aineisiin, vaan se oli pelkistetyksi; *Puretusaineet*. Värjäyksessä käytettävien puretusaineiden määrä oli ollut laskusuhdanteessa jo viimeisten vuosikymmenten aikana ja niistä oli jäljellä mm. seuraavanlaisia aineita; aluna (kaliumaluminiumsulfaatti), viinikivi (kaliumbitartraatti), tinasuola (stannokloridi), glaubersuola, oksaalihappo, rautavihtrilli (ferrosulfaatti), sekä ammoniakki 10–15 %, mutta sen käyttötarkoitus oli villalangan pesua varten (yhteensä: **9 kemiallista ainetta**). Puretusaineita kuvailtiin seuraavaan tapaan (Aittomäki et al. 1992, 14–15); valkoista jauhetta tai kristalleja, ärsyttää silmiä ja hengitystä, valkoista pulveria, väritöntä jauhetta tai kristallimaista, sokeria muistuttavaa suolaa, jauhemaista tai rakeista, lievästi myrkyllistä iholla ja nieltynä, sinistä, kristallimaista, terveydelle ja ympäristölle vaarallista.

Luonnonpuretteista nimettiin vain raparperi ja suolaheinät. Värjäysohjeissa niiden käytöstä kerrottiin lähinnä ohimennen; puretusaineiden käyttö esim. niittysuolaheinillä värjäämisen yhteydessä ei ole välttämätöntä (Aittomäki et al. 1992, 15, 25). Kiinnostavana yllätyksenä oli muutama värjäysresepti, joissa käytettiin jäkälää; haavankeltajakälä, sekä sormipaisukarve – ohjeessa ei ole puretusainetta ollenkaan. Sinänsä olisi kiinnostava tietää, että mistä se johtuu, sillä kasvien ominaisuuksien vaikutuksista värjäysliemeen ei ole kerrottu mitään (Aittomäki et al. 1992, 80, 81).

#### **4.4 Millenniumin värilumoa**

Vuosituhat vaihtui ja luonnonvärjäyksessä siirryttiin uudelle vuosituhannelle. Vuonna 2003 julkaistiin teos; *Värjäämme yrteillä, sienillä ja jäkälillä*. Teos on omalta osaltaan jatkumoa *Sienivärjäys* -kirjalle ja sisältää paljon orgaanista kemiaa, tietoa väreistä, sekä luonnonvärjäyksen historiaa ympäri maailman. 90-luvun kappaleessa auki jäänyt kysymys sai vastauksen Sundströmin teoksessa, jossa kerrottiin, että monet jäkälistä saatavat väriaineet ovat suoravärejä eli väriaineet kiinnittyvät toisiinsa ilman esikäsitelyä (Sundström et al. 2003, 18).

Kiehtova tieto, jota en aiemmin tiennyt on se, että värjärit olivat yksi kaikkein vanhimmista ammattikunnista, joissa oli näytettävä taitonsa ja liittyttävä ammattikunnan jäseneksi – Venetsiassa vuonna 1234, sekä Ruotsissa 1668. Värjärit olivat mystisiä käsityöläisiä, joilla oli monesti henkilökohtaisia reseptikirjoja ja salaisia koodeja, joiden tulkitseminen ulkopuolisen silmin oli mahdotonta (Sundström et al. 2003, 11). 1970-luvulla julkaistussa kirjassa kerrottiin, että saksalaiset olivat saaneet synteettisiä väriaineita kivihiilitervasta jo vuonna 1826 (Klemola 1978, 8), mutta Sundströmin mukaan William Perkin oli valmistanut kivihiilitervasta saadusta aniliinista synteettisiä värejä vuonna 1856 (Sundström et al. 2003, 12) – joka tapauksessa synteettiset värit yleistyivät 1800-luvulla.

Ennen vuotta 1860 valmistetut tekstiilit olivat kokonaisuudessaan värjätty luonnonväreillä. Tärkeä huomio, joka on myös nostettu esiin, liittyy vanhojen tekstiileiden haalistuneisiin väreihin, joita on verrattu nykyaikaisiin synteettisiin väreihin – ajan saatossa esim. orseljinpunainen ja muut vastaavat värit haalistuivat ajan kuluessa beigeiksi tai kellanruskeaksi, joten sen vuoksi oli saatettu vähätellä luonnonvärjäyksestä saatua lopputulosta ”haalean” väriskaalan osalta. (Sundström et al. 2003, 11.)

Mikään väri ei pysy ikuisesti samanlaisena, etenkin jos se on luonnonvalolle altistettuna. Parhaiten värien haalistumisen tekstiileissä huomaa mm. verhoissa ja tekstiileissä, jotka on sijoitettu ikkunan läheisyyteen tai ovat ulkona vuosien ajan. Ei ole merkitystä onko väri synteettinen vai orgaaninen, sillä tämän ilmiön olen todentanut värjättyjen luonnonkuitujen (mm. puuvilla, hamppu) kohdalla ihan käytännössä tahatonta kenttätutkimusta tehdessäni elämäni aikana.

Sundströmin teoksessa avattiin puretusaineiden ominaisuuksia aivan uudella tavalla verrattuna edeltäviin värjäysoppaisiin. Puretusaineiden kemiallisesta puolesta oli kerrottu enemmän, sekä niiden toimintaperiaatteista. Teoksessa kerrottiin, että puretuksessa käytetty aine on aluna (kaliumaluminiumsulfaatti) ja sitä löytyy myös tietyistä kasveista kuten esim. liekokokasveista. Alunan käytön osalta suositeltiin, että puretusliuoksen vahvuus on 15–20 g alunaa ja vettä 3–5 litraa 100 g:n villalangan värjäystä varten, suurempi määrä poistuu langan pesussa. Viinikivi taas on viinihapon hapan kaliumsuola. Viinikivi ei vaikuta langan väriin, mutta sen mahdollistaa värin tasaisemman lopputuloksen ja ohjeistuksen mukaan sitä kannattaa olla puretusliemessä puolet alunan määrästä. Vanhat ohjeet sisälsivät vahvoja



happoja (esim. suolahappo, typpihappo), joita on syytä välttää, sillä ne vahingoittavat astioita ja viemäriputkia. (Sundström et al. 2003, 22–23.)

Kaikkien puresaineiden taustoista ei oikein kerrottu tai niiden alkuperää avataan ympäripyöreästi. Kirjassa mainittiin mm. seuraavat puresaineet; tinasuola (tinakloridi), rautavihtrilli (ferrosulfaatti), glaubersuola (natriumsulfaatti), verisuola (kaliumferrisyaniidi) (yhteensä: **8 kemiallista ainetta**). (Sundström et al. 2003, 21–27.)

Aiemmin käytetystä kaliumbikromaatista kerrottiin, että sen käyttöön liittyviä määräyksiä tiukennettiin 1970-luvulla, sillä kyseinen yhdiste aiheuttaa syöpää ja allergioita, lisäksi se on vahingollinen puhdistuslaitoksille. Kromaattien käyttö langan ja tekstiilien kanssa on vaarallista, sillä ne voivat syttyä itsekseen tuleen ja aiheuttaa tulipaloja. Toinen vältettävä kemikaali on kuparivihtrilli (kuparisulfaatti), sillä kuparisuolat ovat myrkyllisiä kasveille ja eläimille. Kuparisuolojen käyttö värjäyksessä lähinnä tummentaa kuitua niin, että ne lisäävät väriin oman sinivihreän sävyn. Kuparisulfaatilla kyllästettyä värilientä ei saa myöskään kaataa viemäriin tai vesistöön. (Sundström et al. 2003, 23–26.)

2000-luvulla tietoa oli saatavilla jo paljon kattavammin, mutta silti Sundströmin teoksessa puhutaan kuinka teollisuudessa voidaan käyttää ympäristölle vaarallisia kemikaaleja, sillä värjäysjärjestelmät ovat suljettuja (Sundström et al. 2003, 21). Edellä mainittu lause on todella ristiriitainen, sillä miten niin sanotun kotiteollisen värjäyksen osalta ei kannata käyttää enää tiettyjä kemikaaleja, mutta teollisuudessa se onkin hyväksyttävää. Vaikka käytössä olisikin suljettu värjäysprosessi, niin kemikaaleilla kyllästetyt tekstiilit aiheuttavat kuitenkin allergioita (Sanchez Armengol et al. 2022).

Samaisena vuonna 2003 on julkaistu myös toinen teos nimeltään *Luonnon värilumoa*. Kirjan näkökulma luonnonvärjäykseen oli erilainen kuin muihin tähän mennessä ilmestyneisiin luonnonvärjäykseen liittyviin teoksiin verrattuna ja siinä selkeästi kyseenalaistetaan sitä, miksei ole pelkästään myrkyttömiä ohjeita värjäykseen. Jo kirjan alkupuheessa mainittiin, että kaikki puresaineet lukuun ottamatta alunaa ja viinikiveä ovat ongelmajätettä ja niitä ei saa heittää maahan, viemäriin tai vesistöön (Paaajanen et al. 2003, 7).

Oulu ja Lönnrot linkittyvät aineistoon jo toistamiseen; ”Suomesta tunnetaan varakas värjärimestari Elias Pionius Oulusta, Elias Lönnrotin vaimon, Marian isä.” (Paajanen et al. 2003, 46). Se miten Lönnrot liittyy asiaan johtaa siihen kuinka Christian Evert Barck painoi Elias Lönnrotin julkaisemaa Suomen ensimmäistä aikakauslehteä Mehiläistä 1800-luvun alkupuolella (Gardberg 1973, 73–76). Barck ja Oulu taas linkittyvät asiaan siten, että Barckin kirjapainossa Oulussa painettiin yksi ensimmäisiä luonnonvärjäykseen liittyvistä kirjoista Suomessa vuonna 1855 (Barck 1855). Pieni sattumanvarainen tiedonjyvänen tähän väliin kertoo myös siitä, kuinka monet asiat liittyvät toisiinsa, kun tiedon lankavyöhyttä alkaa selvittelemään langanpätkä kerrallaan.

Historiasta suora harppaus 2000-luvun puolelle ja vuoteen 2003, joka oli luonnonvärjäyksen kirjallisuuden osalta käänntekevä vuosi Suomessa tähän mennessä löytämäni tiedon valossa. Paajasten teos on kuin raikas tuulenvire kemikaalihuuruksen keskellä ja tällaista otetta kaipasin, kun lähdin ensimmäistä kertaa aiheeseen liittyvää kirjallisuutta ahmimaan. Kirja sisälsi informatiivista tietoa värjäyskasveista, sekä antoi tilaa ajatuksille. Siinä käsiteltiin värien symboliikkaa, harmillisesti tieteellisempi puoli jäi tässä tapauksessa pimentoon verrattuna vaikkapa Sundströmin (Sundström et al. 2003) tietopakettiin, vaikka kattavasti historiaa kirjassa käsiteltiin.

Kemiallisten puresaineiden osalta ohjeissa mainittiin aluna (kaliumaluminiumsulfaatti) ja viinikivi (kaliumbitartraatti), sillä ne ovat ainoat ”turvalliset” puresaineet (yhteensä: **2 kemiallista ainetta**). Luonnonpuretteita sen sijaan oli pitkä lista; havunneulaset, jäkälä, korte, leppä, liekki, nokkonen, poimulehti, paju, raparperi, suolaheinä, tammenterho tai -kuori, vesiheinä, kaali, rakuuna, vermuth ja mahdollisesti myös tarhamaltsa (Paajanen et al. 2003, 72).

Vuonna 2008 julkaistiin Anna-Karoliina Tetrin teos; *Luonnonvärjäys*. Sisällysluettelo selvaamalla selvisi, että teoksessa käsiteltiin muitakin tekniikoita kuin vain luonnonvärjäystä, joten sivuutin sen sisällön tällä kertaa ja keskityn löytämään lisää vastauksia aiheeseen liittyen, vaikka kääpäpaperin valmistus kuulostikin houkuttelevalta.

Kemialliset aineet oli listattu otsakkeen *Puresaineet* alle, mm. aluna, rautasulfaatti, viinihappo, tinasuola, glaubersuola, ammoniakki, kuparisulfaatti, tanniini, natriumditioniitti,

kidesooda (yhteensä: **12 kemiallista ainetta**). Poretusaineita käsiteltäessä suositeltiin mm. suojalaseja, hengityssuojainta ja suojakäsineitä. (Tetri 2008, 26–28) Poretusaineita kuvailtiin lähinnä niiden ominaisuuksien osalta, mutta se mikä niiden alkuperä on, jäi avoimeksi. Aineita kuvailtiin seuraavilla sanoilla; valkoista jauhetta, kristallimaista raetta, valkoista kiteytynyttä jauhetta, vihreää jauhetta, väritöntä raetta, sokerimaista jauhetta, väritön pistävän hajuinen kaasu, sinistä vesiliukoista jauhetta, valkoista pulveria, valkoista kidettä.

Poretusaineista kerrottiin niiden haitallisuudesta vesieliöille, osa on lievästi myrkyllistä nieltynä, aiheuttaa ihokosketuksessa ärsytystä, erittäin myrkyllistä vesieliöille, on syövyttävää ainetta, aiheuttaa limakalvovaurioita, on nautittuna voimakkaita laksatiivisia vaikutuksia, ärsyttää ihoa ja silmiä ja niin edelleen. Oksaalihaposta mainittiin, että kannattaa käyttää luonnonkasveista saatavaa poretusainetta esim. raparperista ja suolaheinistä. Viinihapon osalta oli kirjoitettu, että sitä löytyy luonnollisesti monista kasveista kuten esim. viinirypäleistä. Tanniinien alkuperää avattiin taas enemmän, että niitä esiintyy viinirypäleiden siemenissä, puiden kuorissa ja teen lehdissä. (Tetri 2008, 26–28.) *Luonnonvärjäys* -kirjan reseptit olivat pääosin kemiallisilla poretusaineilla toteutettuja, luonnonpuretteista oli maininta lähinnä sivulauseessa. Poikkeuksena voisi mainita kylmävärjäyksen hennalla, joka vaikutti mielenkiintoiselta – siinä käytettiin villalangan värjäyksen raaka-aineina hennaa, etikkaa ja vettä (Tetri 2008, 64).

#### 4.4.1 2010-luku

Sen jälkeen siirrytään muutama vuosi eteenpäin vuoteen 2010 ja teokseen *Luonnosta väriä lankoihin*. Samainen kolmikko; Aittomäki, Kotiranta ja Kotiranta julkaisivat 90-luvulla edellisen kirjan luonnonvärjäykseen liittyen. Edellisessä kirjassa oli mainittu kahdeksan poretusainetta ja tällä kertaa määrä oli pysynyt samana. Poretusaineet oli listattu samannimisen otsikon alle mm. aluna, viinikivi, tinasuola, kuparivihtrilli, kromihappoinen kali, sekä villalangan pesun yhteydessä käytetty ammoniakki 10–25 % (yhteensä: **9 kemiallista ainetta**). (Aittomäki et al. 1992, 14–15, 2010 s. 14.)

Poretusaineita kuvailtiin tuttuun tapaan lähinnä ulkoisten ominaisuuksiensa osalta mm. valkoista jauhetta, eniten käytetty poretusaine, sinistä, kristallimaista, valkeanvihreää jauhetta jne. Kemiallisten aineiden taustoja ei avata mitenkään eli mikä on niiden alkuperä

tai miten ne on valmistettu, osan kohdalla kerrottiin kuitenkin, että se on terveydelle ja ympäristölle haitallista, eikä sitä käytetä tämän kirjan ohjeissa tai, että kyseisen aineen käytöstä on pääosin luovuttu. Luonnonpuretteista kerrotaan ohimennen, että oksaalihappoa saa mm. raparperista ja suolaheinästä. (Aittomäki et al. 2010, 14.)

Värjäysohjeissa oli muutama värjäysresepti ilman kemiallista puretusta, sillä jäkälät itsessään toimivat luonnonpuretteena. Yksi lause sai hieman ihmetystä aikaan; ”*luonnonmukaisuudesta on tingittävä, jos eri puretusaineilla lähtee etsimään uusia värejä*” – olisin halunnut kuulla lisää perusteluita tälle väittämälle, mutta kirja ei antanut asiaan vastauksia. (Aittomäki et al. 2010, 80–81, 83–84, 86.)

Vuonna 2011 julkaistiin *Värjäämme luonnonväreillä*, joka on käännösteos. Kirjassa käsiteltiin lankojen värjäämisen lisäksi myös kankaiden värjäämistä. Puretusaineet löytyivät otsikolla; *Värjäysmenetelmät, Purettaminen*. Purettamisen osalta oli keskitytty kemiallisiin aineisiin, joita olivat aluna, kuparivihtrilli, rautavihtrilli ja tinakloridi (yhteensä: **4 kemiallista ainetta**). Laskin tinakloridin yhdeksi kemialliseksi aineeksi, vaikka sitä on käytetty lähinnä värejä kirkastavana lisäaineena (Lambert et al. 2011, 56–59). Kirjassa käsiteltiin myös indigovärjäystä, mutta se on sitten aivan oma tutkimuksen aiheensa.

Puretuksessa käytettävistä kemiallisista aineista kerrottiin ominaisuuksien osalta, eikä niiden alkuperästä sanottu mitään. Kuparivihtrillin osalta sanottiin, että se on lievästi myrkyllistä, sekä samoin tinakloridista, (Lambert et al. 2011, 58–59). Langanvärjäysohjeista ainut, missä ei käytetty puretusta ollenkaan oli värialkannan juurella värjätty lanka (Lambert et al. 2011, 102).

Seuraavaksi loikkaus vuoteen 2015 ja luonnonvärjäyksen teokseen; *Luonnonväriaineet*. Kaikkiin muihin tähän mennessä julkaistuihin teoksiin verrattuna kirja on kuin luonnonvärjäyksen ensyklopedia. Teoksen sisällön kattavuuden ansiosta sitä voisi käyttää alaan liittyvässä opetuksessa ja se on luonnonvärjäyksen harrastajille hyvin laaja opus.

Purettamisen osalta siinä kerrottiin erikseen metallisuolojen käytöstä, sekä eri puretustavoista ylipäätään; esipuretus, puretus värjäämisen yhteydessä, ja jälkipuretus. Teollisuudessa purettamista kutsutaan peittaukseksi ja värjäysprosessissa käytetään peitta-

aineita eli puretusaineita. Kemiallisista puretusaineista kirjassa mainittiin aluna (kaliumaluminiumsulfaatti), rautasulfaatti (rautavihtrilli), kuparisulfaatti (kuparivihtrilli) ja tinakloridi (yhteensä: **4 kemiallista ainetta**). Puretusaineet oli eroteltu selkeästi erikseen ja edellä mainitut kemialliset aineet ovat siis metallisuoloja. (Räisänen et al. 2015, 133–134) Metallisuolojen ominaisuuksien lisäksi jäi uupumaan se tieto, että mistä metallisuolat ovat peräisin, sillä sitä näkökulmaa ei muissakaan teoksissa ollut avattu.

Puretusaineiden lisäksi oli erikseen nostettu värjäyksen apunaineiksi kutsutut viinikivi (kaliumbitartraatti) ja glaubersuola, jotka toimivat elektrolyytteinä väriliemessä eli niiden vaikutuksesta väriaine kiinnittyy kuituun tasaisemmin. Näiden lisäksi tekstissä kerrottiin oksaalihaposta, joka toimii puretusaineena, sekä sillä saadaan laskettua värjäysliemen pH:ta, ammoniakkin avulla taas voidaan nostaa pH emäksiseksi (lopulta siis yhteensä: **8 kemiallista ainetta**). (Räisänen et al. 2015, 138.)

Kemiallisten puretusaineiden jälkeen kerrottiin luonnonpuretteista, joita ovat liekokasveja; katinlieko [*Lycopodium clavatum*], keltalieko [*Diphasiastrum complanatum*], [*Huperzia selago*] – liekokasvien käyttöä ei tosin suositella nykyään niiden uhanalaisuuden vuoksi. Liekokasvien lisäksi mainittiin tanniini, jolla purettujen materiaalien värinkeston on huomattu olevan yhtä tehokas kuin alunaa käytettäessä. Näiden ohella kerrottiin myös, että hierakot [*Rumex spp*] ja raparperin juuret ja varret [*Rheum sp.*] soveltuvat värin kiinnittämistä parantamaan, samoin pajut ja salavat [*Salix spp.*]. (Räisänen et al. 2015, 137, 232.)

Sen jälkeen julkaistiin teos *Kasvivärjäyksen taikaa* vuonna 2018, mikä on käännösteos. Kirjan esipuheessa huomautettiin lupaavasti, että kemikaalien käyttö on pidetty minimissään, jotta värjääminen olisi turvallista. Puretusaineet oli listattu *Kemikaalit* -nimisen otsikon yhteydessä. Sivun alussa mainitaan, ettei kaikkia lueteltuja aineita tarvita, mikä ihmetyttää jälleen kerran, että oliko tarpeen nostaa kaikkia kemikaaleja esille kasvivärjäykseen liittyen. (Dagestad et al. 2018, 5, 20.)

Kirjassa lueteltiin seuraavat kemikaalit; aluna (kaliumalunasulfaatti), viinikivi (kaliumvetytartraatti), rautavihtrilli (rautasulfaatti), etikkahappo, salmiakki (ammoniumkloridi), titaani, natriumhydroksidi, natriumhydrosulfiitti/natriumditioniitti,

denaturoitu alkoholi (yhteensä: **9 kemiallista ainetta**). Puresaineiden alkuperästä tai taustasta ei ole juurikaan mainintaa, vain alunasta kerrotaan, että se on metallisuola. Kemiallisia aineita kuvailaan lähinnä niiden ominaisuuksien kautta. Sivun lopussa oli lisähuomio, jossa sanottiin, että ”*jotkin kemikaalit ovat myrkyllisiä*” – se taas ihmetytti, että miksi näitä myrkyllisiä kemikaaleja tarvitsi edes laittaa näkyviin, jos niitä ei kannata käyttää. (Dagestad et al. 2018, 20.)

Kirjan ohjeissa käytettiin lopulta tavallisiin värjäyksiin alunaa ja rautavihtrilliä. Luonnonpuretteet huomioitiin tekstissä lyhyesti aiheen laajuuden vuoksi, mikä viittaa siihen, että aihetta olisi syytä tutkia lisää. Luonnonpuretteista mainitaan liekokasvit, tammen äkämä eli väriomena, raparperi ja jäkälät. (Dagestad et al 2018, 26-27.)

#### 4.4.2 2020-luku

Tuoreimmat kirjat olivat vuodelta 2021 ja molemmissa teemana oli luonnonvärjäys, sekä neulontaohjeet. Ensimmäiseksi otin käsittelyyn teoksen nimeltään *Padoista puikoille*. Kirjan värjäysohjeissa käytettiin puretuksessa lähinnä alunaa, viinikiveä, rautavihtrilliä, ammoniakki ja indigovärjäyksessä kalsiumhydroksidia (yhteensä: **5 kemiallista ainetta**). Puresaineista kerrottiin niiden sisältävän metallisuoloja ja niiden käyttöä perusteltiin vertaamalla niitä synteettisiin väriaineisiin, jotka yhtä lailla sisältävät metalleja, mutta niiden määristä ei ole tarkkaa tietoa. Lisähuomiona puresaineiden yhteydessä oli, ettei mitään värjäys- tai puretusliemiä tule päästää luontoon. (Mantua-Kommonen et al. 2021, 47, 57–59, 191–195).

Luonnonpuretteista puhuttiin myös, mutta lähinnä tiivistetysti; tanniinit eli karvasaineet, kivijäkälä eli kallioisokarve, okrakääpä, lepän käpy ja pajun kuori. Näiden lisäksi mainittiin entsyymit, joiden käyttöä tutkitaan. (Mantua-Kommonen et al. 2021, 58) *Padoista puikoille* -kirjassa keskityttiin lähinnä neuleohjeisiin, joten värjäyksessä käytettyjä kemikaaleja ei nostettu esiin samalla tavalla kuin monessa muussa luonnonvärjäykseen liittyvässä teoksessa, kemikaalien taustat jäivät myös avoimeksi.

Viimeisenä tartuin kiinni teokseen nimeltään *Värjää ja neulo* samaiselta vuodelta 2021. Sisältö keskittyi pääosin neuleohjeisiin ja puretusaineista löysin enemmän tietoa kirjan loppupuolelta. Kyseisessä teoksessa mainitut puretusaineet olivat; aluna, viinikivi ja rautavihtrilli (yhteensä: **3 kemiallista ainetta**. Kemiallisten aineiden käytön perusteeksi annettiin se, että metallisuoloja käytetään mm. juomaveden puhdistukseen (aluna, rautasulfaatti) ja etteivät ne ole myrkyllisiä. Teoksessa puhuttiin myös vanhoissa kirjoissa käytetyistä kemikaaleista, joita ei tulisi enää käyttää eli esimerkiksi kromi, tina- ja kuparisuolat – nämä kyseiset aineet ovat terveydelle ja ympäristölle haitallisia. (Tetri 2021, 128, 130.)

Luonnonpuretteet olivat jälleen lähinnä sivuosassa ja niistä mainittiin raparperin oksaalihappo ja puuperäisten kasvien tanniinit. Luonnonpuretteiden käytön osalta kirjassa koettiin hankalaksi värjäysliemeen mitattavien kasvien määrän hahmottaminen sopivassa suhteessa, sillä pitoisuudet vaihtelevat kasvin mukaan. (Tetri 2021, 128.)

#### **4.5 Luonnonvärjäysohjeiden yhteenveto**

Luonnonvärjäykseen liittyvän kirjallisuuden ohjeistuksissa käytettyjen kemiallisten aineiden määrät vaihtelivat vuosittain kohtalaisen paljon, kuten viivakaavio 1 sen ilmentää. Pystyakselilla on esitetty teoksessa mainittujen kemiallisten aineiden lukumäärä ja vaakakselilla näkyy julkaistujen teosten vuosiluvut. Eniten kemiallisia aineita käytettiin 1900-luvun alkupuolella. Aineiden määrän laskusuunta korostuu, mitä pitemmälle edetään kohti nykyhetkeä, jolloin aineita on alimmillaan mainittu vain kaksi.

Ohjeistuksissa havaittujen määrien luokittelun avulla käsittää, kuinka ajan kuluessa on saatu lisää tietoa ja ymmärrystä käytetyistä kemiallisista aineista. Aineiden vaikutukset ympäristöön, ihmisiin ja eliöihin tiedostettiin selkeimmin 1970-luvusta eteenpäin ja tämän jälkeen kemiallisten aineiden käytön määrät ovat olleet enimmäkseen laskusuhdanteessa.



*Viivakaavio 1.*

Saamelaisten luonnonmukaisempi värjäystaito hahmottuu määrällisesti 1700–1800-lukujen tienoilla (katso viivakaavio 1). 1800-luvulta siirryttäessä 1900-luvun alkuun harppaus kohti kemian aikakautta korostuu kemiallisten aineiden yleistyessä osana värjäysprosessia.

Satoja vuosia sitten värjäreillä ei ollut sellaista tietoa käytetyistä kemikaaleista, mitä meillä on tänä päivänä – tiedon saavutettavuus, mahdollisuus tutkia historiaa ja nykyhetkeä eri lähteiden välityksellä. Pitkään jatkuneesta kemikaalien käytöstä on muodostunut ajan saatossa uusi normi, joten paluu luonnonmukaisempiin aineisiin ei tapahdu hetkessä, silti olisi tarpeen tutkia lisää metallisuolojen vaikutuksia ympäristöön ja ihmisiin – tutkimuksia aiheeseen liittyen ei ole vielä niin paljon tehty suhteessa siihen, kuinka pitkään erilaisia kemikaaleja on ollut käytössä.



## 5. Tutkimuksen tuloksia

Aiemmat tutkielmat ovat käsitelleet omanlaista näkökulmaa luonnonvärjäyksen ja luonnonväriaineiden ympärillä. Lähimmäksi tätä aihetta osuu Mari Kosusen tutkielma vuodelta 2022; *Elävä kulttuuriperintö: luonnonväreillä värjääminen Suomessa* – tutkielmassa selvitettiin ja kuvattiin suomalaista luonnonvärjäysperinnettä. Kosunen esittää kiinnostavan näkemyksen jatkotutkimuksen osalta, että hän olisi halunnut tutkia luonnonvärjäysperinteen ajallista kehitystä. Toivon tämän tutkielman toimivan omalta osaltaan alkusysäyksenä luonnonvärjäyksen ajallisen kehityksen muutoksien tutkimiselle.

Tässä tutkielmassa etsittiin vastausta kysymykseen; *Miten luonnonvärjäyksessä käytettävien kemiallisten aineiden käyttö on muuttunut ajan kuluessa?* Aineistoa käydessäni läpi alkoi kokonaiskuva muodostua yhdistävien tekijöiden kautta. Lähestyin tutkimuskysymystä keskitetysti aineiston luokittelun avulla, jota voidaan pitää määrällisen analyysin keinona.

Selkein yhdistävä elementti oli se, kuinka yhdessäkään luonnonvärjäykseen liittyvässä kirjassa ei kerrottu miten metallisuolat (esimerkiksi kupari- ja rautavihtrilli) valmistetaan kemiallisesti tai mistä ne ovat peräisin. Metallisuoloista kerrottiin lähinnä ominaisuuksien näkökulmasta, kuinka niiden avulla saadaan kiinnitettyä väri värjättävään kuituun ja niiden turvallisesta käyttämisestä osana värjäysliemiä. Toisaalta päälle sata vuotta sitten puretusaineista mainittiin niiden maku ja haju, mikä nykyajan ohjeissa tuntuisi täysin absurdilta ajatukselta – tästä voidaan päätellä, että kehityssuunta on mennyt parempaan päin. Tarkempaa tietoa metallisuoloista ja niiden taustoista en tämän tutkielman raameissa löytänyt, joten se tieto jäi osittain avoimeksi.

Merkittävä huomio tulosten osalta oli, kuinka alkuun puretusaineet listattiin otsikolla *Kemialliset aineet*, 1970-luvulla puhuttiin *Kemiallisista puretusaineista* ja vähitellen otsikko pelkistyi sanaan *Puretusaineet*. 1980-luvulla sienet ja käävät tulivat mukaan värjäykseen. Vasta 2010-luvun puolella alettiin puhua uudestaan kemiallisista aineista. Se on loogisempaa, sillä miksi käyttää kiertoilmaisuja asian osalta, jos ohjeet sisältävät joka tapauksessa kemiallisia aineita.

Muutamissa teoksissa vedottiin siihen, että luonnonpuretteiden käyttö on hankalaa. Aihe siis vaatii lisää tutkimustyötä luonnonmukaisempien puretusaineiden käytön, sekä ohjeistusten osalta. Monien kirjojen otsikoiden perusteella sai täysin erilaisen kuvan värjäysohjeista. Pelkästään luonnosta kerätyt kasvit eivät tee vielä luonnonvärjäyksestä luonnollista, jos värjäysliemet on kyllästetty erilaisilla kemikaaleilla, joiden taustoja ei ole tarkemmin avattu.

Tuloksista voidaan todeta, että kemiallisten aineiden käytön määrä väheni merkittävästi siirryttäessä vuosisadalta toiselle. Luonnonpuretteet mainittiin ensimmäisen kerran jo 1800-luvun puolella ja niitä on käytetty Suomessa ainakin 1700-luvulta asti, mutta lähinnä sivuosassa. 2000-luvun puolella niiden käyttöä nostettiin esiin enemmän, silti luonnonpuretteisiin pohjautuvia värjäysohjeita on paljon vähemmän suhteessa perinteisiin kemiallisiin puretusaineisiin nähden.

## **6. Pohdintaa ja jatkosuunnitelmia tutkimukselle**

Kemikaalit ovat vieneet ihmiskuntaa eteenpäin niin hyvässä kuin pahassa, mutta jotain muutosta on aina tapahduttava, sillä luontokin muuttuu ja kehittyy, joten aloilleen ei voi jäädä sammaloitumaan. Luonnon hyvinvoinnin ylläpito on myös osa planeettamme tulevaisuutta, sillä tuleville sukupolville olisi tarpeen jättää muutakin kuin pelkkää epätoivoa.

Isommassa mittakaavassa optimistisesti ajateltuna olisi äärimmäisen tärkeää, että teollisuudessa käytettäisiin pääasiallisesti kemikaalien sijaan luonnonmukaisempia keinoja värjätä kuitua, lankoja ja kankaita – Spinnova® on tehnyt paljon edistysaskelia tällä saralla, samoin BioColour -hanke omalta osaltaan. Kestävän kehityksen ja vihreän siirtymän näkökulmasta muutokset on tehtävä niissä raameissa, ettei luonto kärsi, vaan hyödynnettäisiin pääasiallisesti elintarviketeollisuuden sivuvirtoja. Jos teollisuudessa on otettu harppaus tähän suuntaan, niin mielestäni olisi tarpeen tehdä sama yleisellä tasolla luonnonvärjäyksen kannalta, oli kyse harrastelijasta, kansanopiston kurssista tai muussa opinahjossa tapahtuvasta luonnonvärjäyksestä – samaa kehityskulkua toivoisin luonnonvärjykseen liittyvän kirjallisuuden osalta.

Värjäyksessä käytettävien puretusaineiden merkitys korostuu siinä vaiheessa, kun kyseessä on säännöllisessä käytössä olevat materiaalit ja pitkäaikainen ihokosketus, kun taas taidetekstiileissä värin valonkesto ja materiaalin peseminen ei ole tarpeellista. Kiinnostaisi myös tutkia onko luonnonväreillä värjätyillä tekstiileillä ihmisten terveyteen myönteisesti vaikuttavia tekijöitä, sillä joidenkin vaatekaupoissa myytävien tekstiilien kemikaalit ovat aiheuttaneet lähipiirissä osalle pahojakin allergiareaktioita. Lisäksi kiinnostaisi selvittää kuinka luonnonvärjäys vaikuttaa värjätyin villalangan luontaisiin ominaisuuksiin neuleen muodossa, jos se altistuu kosteudelle, riippuen onko värjäyksessä käytetty luonnonpuretteita vai kemiallisia puretusaineita.

Opittuani lisää uusia luonnonvärjäyksen tekniikoita, kiinnostaisi ehdottomasti lähteä kokeilemaan erilaisia värjäysmetodeja luonnonpuretteiden kautta. Kirjoissa mainittiin, kuinka tärkeää on värien valonkesto, mutta miten tärkeää se lopulta on – eivät synteettisillä väriaineillakaan värjätyt tekstiilit kestä ikuisesti, jos ne altistuvat suoralle auringonvalolle, eikä se välttämättä ole huono asia. Saksassa oli aikoinaan värjätty miesten sukkia mustikalla violetiksi – väri lähti pesussa, mutta ne värjättiin aina uudestaan, sillä mustikka oli tehokas keino jalkahikeä vastaan ja likaantuneet sukat sai myös puhtaan näköisiksi (Paajanen et al. 2003, 47).

Aihe itsessään tempaisi mukaansa mitä syvemmälle sen historiassa pääsin ja sen vuoksi haluaisin tietää puretusaineina käytettyjen kemikaalien historiasta lisää, kuinka 1700-luvulla tehdyissä kirjoissa on Suomessa, sekä Skandinaviassa värjätty kuituja luonnonväriaineilla. Vain aika on rajallista, kun löytyy mieleinen tutkimuksen kohde.



Kuva 9. "Gradupipo" Kilpisjärvellä. Lehikoinen 2022.

## LIITE 1

Wärjäys-ohje vuodelta 1855

~~Että painaa puhdasta karmosíini puna värää.~~

*Naulaan lankoja otetaan*

*2 luodia walkoista wiinsteeniä*

*2 luodia punaista wiinsteeniä*

*4 luodia Reenin wirran tienoolla saatua alunaa*

*kolme kahmaloa nisun liisiä*

*5 kannua wettä*

*Kaadetaan kaikki mitattuun kattilaan, annetaan kiehua puolen tiimaa alinomaisen sekoittamisen alla. Sitten nostetaan langat yöksi kuiwumaan. Toisena päiwänä wirutetaan ne: samana päiwänä otetaan 3 luodia konkinelliä (cochenill), surwotaan pieneksi ja pannaan konkinelli kattilaan ynnä 4 kannun weden kanssa, kwinttiini punaista wiinsteeniä, 2 luodia hienoa walkoista tärkkiä, kwinttiini puhdasta arseniumia, jotka kaikki keitetään ylös ja sekoitetaan keittämisen alla. Langat pannaan siihen ja keitetään tiiman aikaa; sitten otetaan ne ylös ja kun owat kylmettyneet, pestään ja kuiwataan ja owat nyt walmiita.*  
(Barck 1855, 31–32.)

1 luoti = 13,28 g

1 naula = 32 luotia = 425,08 g

kahmalo = tälle en löytänyt mittaa

1 kannu = 2,62 l

(Chydenius, 2023.)

## LIITE 2

Värjäyksessä tarvittavia liuoksia vuodelta 1946

### *Lipeän laittaminen*

*1 kg hyvää koivuntuhkaa pannaan puuastiaan ja sen päälle kaadetaan varovasti 8–10 litraa kiehuvaa vettä. Sekoitetaan hyvin ja annetaan seisoa siksi kunnes vesi on jäähtynyt. Kun kirkas lipeä on vielä tiheän vaatteen läpi siivilöity, on se valmista käytettäväksi. Ellei hyvää tuhkaa ole saatavana, otetaan 35-40 g potaskaa samaan vesimäärään ja laitetaan lipe samalla tavalla, jolloin se saadaan yhtä voimakasta. Koivuntuhkan voi myöskin antaa kiehua veteen pantuna rautapadassa, jolloin saadaan voimakasta lipeää.*

(Kontturi 1946, 19.)

## **Kenttämuistiiinpanot, Sonja Lehikoinen**

### ***Ounasvaara (12.9.2021)***

Aluksi vastaan tuli pihlajaa, jonka lehdistä saa oliivinvihreää väriä ja koivua, jonka lehdistä saa keltaista väriä. Hetkisen kuluttua ystäväni osoitti oikealle, että puiden välissä oli kaatunut koivu ja säntäsimme suorastaan sitä kohti. Ensi silmäyksellä okrakääpää ei näkynyt kasvavan rungossa ollenkaan, mutta sentään toista lajiketta kylläkin ja kirjan kuvailun perusteella löytö oli taulakääpä, josta saa hiekanruskeaa väriä. Kun irrotin kaatuneen puun rungosta kääpiä, vilkaisin välillä sienen toiselle puolelle ja matoja siellä möngersi iloisesti. Yritin ottaa kuivemmat yksilöt irti ja niissä ei ollut silmämääräisesti katsottuna mitään elävää toimintaa.

Metsäretkeltä tarttui mukaan myös naavaa kuolleen puun alaoksilta, puu oli aivan täynnä naavaa, joten suhteessa vähäisen määrän kerääminen tuskin vaikutti naavan kasvuun. Olen havainnut naavaa todella paljon ympäri Lappia ja eteläisimmässä kohteessa sitä on tullut kohdalle Kanta-Hämeessä Aulangon luonnonpuistossa. Naava on rihmainen jäkälä, joka ottaa ravinteet ilman välityksellä – tämän perusteella voi siis päätellä, että ilma on puhdasta. Naavasta saa vaaleankeltaista väriä.

### ***Koivusaari (17.9.2021)***

Toisella raaka-aineiden keräys retkellä ystäväni kanssa oli myös tarkoitus etsiä okrakääpää, joka tuntui piileskelevän saavuttamattomissa. Nimensä mukaisesti Koivusaaresta löytyy koivuja, mutta okrakääpää ei näkynyt mailla halmeilla, sen sijaan taulakääpiä ja aidaskääpää löytyi vähän joka nurkalta. Keräsin lopulta pitkospuiden reunoilla kasvanutta aidaskääpää, sillä sen pohjaväri on aika kellertävän sävyinen, joten siitä voisi jotain väriä irrota. Aidaskääpä viihtyy havupuiden pinnassa, joten pitkospuut saattoivat olla joko kuusta tai mäntyä. Etsinnät siis jatkuivat oranssin ihmeen osalta.

### ***Pöyliövaara (29.9.2021)***

Tällä kertaa lähdin toisen ystäväni kanssa tutkimaan metsän antimia Pöyliövaaran suunnille. Päivä oli puolipilvinen ja kauniit ruskan sävyt ympäröivät näkyvää maisemaa. Lämpötila oli

siinä +10 asteen paikkeilla vielä, vaikka pitkällä syksyä oltiinkin menossa. Alue oli ennestään tuttu, sillä olin käynyt siellä puolukoita ja mustikoita poimimassa.

Ensimmäiseksi keräsin käpyjä maasta ja sen jälkeen rasiällisen puolukoita, mutta marjat tulivat ihan syötäväksi. Puolukat olivat yllättävän pieniä ja pari kuivaa mustikkaa osui kohdalle. Kesä oli yllättävän lämmin ja vähäsateinen, joten se oli varmasti vaikuttanut marjojen kasvuun. Puolukoita poimiessa katseeni kohdistui alueen sieniin. Aluksi otin yhden vaatimattoman näköisen ruskeahattuisen sienen käteeni ja katsahdin hatun alle. Yllätykseni heltan väritys olikin punaisen hehkuva ja mieleeni juolahti, että se voisi olla veriseitikki tai verihelttaseitikki. Ympäristössä liikkuessamme silmiimme osuin vähitellen enemmän ja enemmän samanlaisia sieniä. Sienen helttä koskettaessa siitä irtosi punaista väriä, joten arvaukset sienestä olivat osuneet aika varmuudella oikeaan.

Luonnonvärjäyskirjoja tutkiessani katseeni kiinnittyi kyseiseen sieneen. Veriseitikillä saa värjättyä kauniin hehkuvan punaisia lankoja eri sävyissä. Sieniä tuntui löytyvän marjoja enemmän, joten molemmat saimme hyvän saaliin.



## LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

Aaltodoc, A. yliopisto. (2023). *Hakutulos, luonnonvärit*.

<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/3/discover?query=luonnonv%C3%A4rit&submit=Hae>. Luettu 22.8.2023.

Airaksinen, A. (2023). *Jälleen löytyi uusi mikromuovin lähde – Suodattimista huolimatta jopa 75 miljardia hiukkasta kuutiometrissä vettä*. Tekniikka & Talous.

<https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/jalleen-loytyi-uusi-mikromuovin-lahde-suodattimista-huolimatta-jopa-75-miljardia-hiukkasta-kuutiometrissa-vetta/4f363b93-991c-43e5-b246-cc133e340318>. Luettu 23.8.2023.

Aittomäki, R., Colliander, H., & Kotiranta, H. (1992). *Väriä luonnosta*. Kirjayhtymä.

Aittomäki, R., Colliander, H., & Kotiranta, H. (2010). *Luonnosta väriä lankoihin*. Tammi.

Alanen, P. (2014). *Hermeneuttinen kehä ja kokeellinen tutkimus*. Kustannus HD.

Antunes, A. (2011). *Zara Accused Of Alleged” Slave Labor” In Brazil*.

<https://www.forbes.com/sites/andersonantunes/2011/08/17/zara-accused-of-alleged-slave-labor-in-brazil/>. Luettu 15.9.2023.

Arponen, A. (1998). ”Saamelaisten käyttämiä väriaineita 1700–1800-luvuilla”. *Raito – Maakunnallinen museolehti* (16. vuosikerta). Lapin Painotuote Oy.

Barck. (1855). *Älykäs emäntä: Eli, Neuwoja koto-lääkkeisiin, henttojen waatteitten pesemiseen, niinkuin sametin ja hattujen, monenmoisen tahron poisottamiseen waatteista, rottain ja muitten syöpäläisten poisahdistamiseen j.p.m, ynnä Lisäyksen kanssa, sisältävä vähäisen, mutta päälleluotettawan wärikirjan, jossa neuwotaan 20 erinäistä wäriä painamaan*. Barck.

Bechtold, T., & Mussak, R. (Toim.). (2009). *Handbook of natural colorants*. Wiley.

Biedermann, H. (1993). *Suuri symboli kirja* (6. painos). WSOY.

- BioColour. (2023). Tietoa hankkeesta. *Biocolour*. <https://biocolour.fi/tietoa-hankkeesta/>.  
Luettu 17.10.2023.
- Blomstedt, Y. (Toim.). (1988). *Romantiikasta modernismiin. Rajamaasta tasavallaksi* (2. painos). Weilin + Göös.
- Chydenius. (2023). *Mittayksiköt*. Chydenius. <https://chydenius.kootutteokset.fi/mittayksik/>.  
Luettu 24.10.2023.
- Dagestad, H., & Hestnes, K. (2018). *Kasvivärjäyksen taikaa*. Kustannus-Mäkelä.
- ECHA. (2023). *Substance Information—ECHA*. <https://echa.europa.eu/fi/substance-information/-/substanceinfo/100.028.760>. Luettu 5.11.2023.
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *A New Textiles Economy: Redesigning fashion's future*.  
[https://emf.thirdlight.com/file/24/uiwtaHvud8YIG\\_uiSTauTIJH74/A%20New%20Textiles%20Economy%3A%20Redesigning%20fashion%E2%80%99s%20future.pdf](https://emf.thirdlight.com/file/24/uiwtaHvud8YIG_uiSTauTIJH74/A%20New%20Textiles%20Economy%3A%20Redesigning%20fashion%E2%80%99s%20future.pdf).  
<https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy>. Luettu 14.9.2023.
- Frilander, J. (2022). *EU-komissio haluaa pikamuodin pois muodista – tarkoitus on tehdä tekstiileistä kestävämpiä, korjattavia, uudelleenkäytettäviä ja kierrätettäviä*. Yle Uutiset. <https://yle.fi/a/3-12644073>. Luettu 14.9.2023.
- Gardberg, C.-R. (1973). *Kirjapainotaito Suomessa. 3: Turun palosta vuoteen 1918*.  
Helsingin graafinen klubi.
- Greenpeace. (2012). *Greenpeace—Zara's Product Contains Chemicals*.  
<https://media.greenpeace.org/archive/Zara-s-Product-Contains-Chemicals-27MZIFVVISB3.html>. Luettu 15.9.2023
- Hakala, J. T. (2017). *Tulevan maisterin graduopas*. Gaudeamus.

- Hangasvaara, L. (2007). *Tekemisen iloa, väriharmoniaa ja kulutuskapinaa: Miksi luonnonvärejä käytetään?* [masterThesis, fi=Lapin yliopisto|en=University of Lapland]. <https://lauda.ulapland.fi/handle/10024/60622>. Luettu 9.10.2023.
- Hassi, T. (1981). *Luonnonväreillä värjääminen* (Toinen uusittu painos). WSOY.
- Helda, Helsingin yliopisto. (2023). *Hakutulos, luonnonväriaineet*.  
<https://helda.helsinki.fi/browse/subject?scope=13d90218-edf0-4beb-887b-71fc1ecea33e&value=luonnonv%C3%A4riaineet&bbm.return=1>. Luettu 30.11.2023.
- Hellén, A. (1905). *Neuvoja kotivärjäykseen kasviaineilla*. Kansanvalistus-seura.
- Hellén, A. (1919). *Kotivärjäyskirja; Neuvoja kotivärjäykseen kasviaineilla* (4. painos). Kansanvalistusseura.
- Hentunen, P. (2023). *Sinistä väriä luonnosta. : Kasveista ja marjoista saatavan sinisen värin toistettavuus värjäyksessä ja värin kestävyys*.  
<https://helda.helsinki.fi/items/1e9e2de3-08be-4f82-b5f9-e0e1a4b7a5ad>. Luettu 30.11.2023.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P., & Sinivuori, E. (2010). *Tutki ja kirjoita* (15.–16. p). Tammi.
- Hudson, J. (2002). *Suurin tiede, Kemian historia*. Gummerus.
- Järvinen, P., & Järvinen Annikki. (2011). *Tutkimustyön metodeista*. Opinpajan kirja.
- Kasperkevic, J. (2016). Rana Plaza collapse: Workplace dangers persist three years later, reports find. *The Guardian*.  
<https://www.theguardian.com/business/2016/may/31/rana-plaza-bangladesh-collapse-fashion-working-conditions>. Luettu 15.9.2023.

- Keski-Oja, L. (2021). *Helsingin keskustan Stockmannilla myydään nyt käytettyjä vaatteita: ”Emme halua käyttää sanaa kirpputori”*. Helsingin Sanomat.  
<https://www.hs.fi/kaupunki/art-2000007997864.html>. Luettu 12.8.2023.
- Klemola, M. (1978). *Kasvivärijäys*. Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Koistinen, R. (2011). *Luonnonväri vaatteessa: - Kuluttajan mielikuvat ja käyttäjän kokemukset* - [masterThesis, fi=Lapin yliopisto|en=University of Lapland|].  
<https://lauda.ulapland.fi/handle/10024/60628>. 9.10.2023.
- Kontturi, H. (1946). *Luonnonväreillä värjäämisestä* (3. painos). Pellervo-seura.
- Korpela, E. (2019). *Maaailman halpa villa rapautti suomalaisen lampaanvillan tuotannon – nyt toivo on tiedostavissa kuluttajissa ja pöytyäläisissä mummoissa*. Yle Uutiset.  
<https://yle.fi/a/3-11094466>. Luettu 29.8.2023.
- Kosunen, M. (2022). *Elävä kulttuuriperintö: Luonnonväreillä värjääminen Suomessa*.  
<https://helda.helsinki.fi/items/970407c9-de05-47ec-b960-addb04075f0a>.  
30.10.2023.
- Kotus. (2023). *Vanhan kirjasuomen aineistot*. Kotimaisten kielten keskus.  
[https://www.kotus.fi/aineistot/kirjoitetun\\_kielen\\_aineistot/vanhan\\_kirjasuomen\\_aineistot](https://www.kotus.fi/aineistot/kirjoitetun_kielen_aineistot/vanhan_kirjasuomen_aineistot). Luettu 11.10.2023.
- Laivamaa, L. (2018). *Kaamoksen maasta: - Näkökulmia arktiseen muotoiluun*.  
<https://lauda.ulapland.fi/handle/10024/63323>. Luettu 9.10.2023.
- Lambert, E., & Kendall, T. (2011). *Värjäämme luonnon väreillä*. Mäkelä.
- Lauda, Lapin yliopisto. (2023). *Hakutulos, luonnonvärit*.  
<https://lauda.ulapland.fi/discover?scope=%2F&query=luonnonv%C3%A4rit&submit=>. Luettu 22.8.2023.

- Leipola, L. (2022). *Vaatebrändien ilmastotavoitteet riittämättömiä*.  
<https://finnwatch.org/fi/uutiset/1001-vaatebraendien-ilmastotavoitteet-riittaemaettoemiae>. Luettu 23.8.2023.
- Lindholm, P., Uusi-Äijö, V., & Salminen, S. (2021). Kvalitatiivinen värianalyysi kasvivärjäyksestä. *LUMAT-B: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 6(1), Article 1.  
<https://urn.fi/urn:nbn:fi:hulib:editori:lumatb.v6i1.1573>. Luettu 23.8.2023.
- Lohtander, T. (2018). *Sustainable dyeing of cellulosic materials with willow bark extract*.  
<https://aaltodoc.aalto.fi/443/handle/123456789/31497>. Luettu 14.8.2023.
- Louhela, J. (2023). *Tulevaisuuden väriaineet saadaan sienistä ja marjoista – bioväreistä kertova näyttely avaa bioväriainetutkimuksen maailmaa ja sitä, millainen on tulevaisuuden väripaletti*. Lapin Kansa. <https://www.lapinkansa.fi/tulevaisuuden-variaineet-saadaan-sienista-ja-marjo/4029332>. Luettu 25.10.2023.
- Mantua-Kommonen, K., & Vasko, A. (2021). *Padoista puikoille*. Sitruuna Kustannus.
- Martat. (2023). *Sienten kuivaus*. Martat.  
<https://www.martat.fi/ruoka/sailonta/kuivaaminen/sienten-kuivaus/>. Luettu 28.9.2023.
- MOT sanakirja. (2023a). *Kapitalismi* | *Sanakirja.fi*. MOT sanakirja.  
<https://www.sanakirja.fi/custom/all/kapitalismi>. Luettu 24.10.2023.
- MOT sanakirja. (2023b). *Tiima* | *Sanakirja.fi*. <https://www.sanakirja.fi/custom/all/tiima>.  
Luettu 24.10.2023.
- Nikunen, S. (2017). *Luonnonvärien toksisuus: Kasvi- ja sienivärien sekä värjätyn villan sytotoksiset vaikutukset*. <https://helda.helsinki.fi/items/URN:NBN:fi:hulib-201801291129>. Luettu 30.10.2023.
- Paajanen, O., & Paajanen, M. (2003). *Luonnon värilumoa*. Oili ja Maunu Paajanen.

- Pelli, P. (2019). *Suomalaisten kansoittamassa ruotsalaisikunnassa on tiittävästi maailman ainoa second hand -ostoskeskus – ja nyt se tekee jo voittoa*. Helsingin Sanomat. <https://www.hs.fi/ulkomaat/art-2000006204632.html>. Luettu 12.8.2023.
- Peltonen, T. (2022). *Luonnonvärit mattojen teollisessa tuotannossa – ideasta tuotteeksi ja kuluttajaviestiksi*. <https://aaltodoc.aalto.fi:443/handle/123456789/114878>. Luettu 9.10.2023.
- PressPacs. (2023). *Microplastics found in human heart tissues, both before and after surgical procedures*. American Chemical Society. <https://www.acs.org/pressroom/presspacs/2023/august/microplastics-found-in-human-heart-tissues-before-and-after-surgical-procedures.html> Luettu 29.8.2023.
- Puusa, A., & Juuti, P. (2020). *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät*. Gaudeamus Oy.
- Räisänen, R., Primeeta, A., & Niinimäki, K. (2015). *Luonnonväriaineet*. Maahenki.
- Sadeghi-Kiakhani, M., Safapour, S., Habibzadeh, S. A., & Tehrani-Bagha, A. R. (2021). Grafting of Wool with Alginate Biopolymer/Nano Ag as a Clean Antimicrobial and Antioxidant Agent: Characterization and Natural Dyeing Studies. *Journal of Polymers and the Environment*, 29(8), 2639–2649. <https://doi.org/10.1007/s10924-021-02046-0>. Luettu 14.8.2023.
- Salmi, S. (2023). *Chilen aavikolla nököttää niin valtava vaatevuori, että sen voi nähdä avaruudesta – katso, mistä on kyse*. Yle Uutiset. <https://yle.fi/a/74-20047760>. Luettu 14.9.2023.
- Sanchez Armengol, E., Blanka Kerezsi, A., & Laffleur, F. (2022). Allergies caused by textiles: Control, research and future perspective in the medical field. *International Immunopharmacology*, 110, 109043. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2022.109043>. Luettu 13.11.2023.

- Seipiharju, S., & Oleander-Turja, J. (2023). *Vihreä siirtymä nähdään haasteena saamelaisnuorten tulevaisuudelle, pelkona kulttuurin ja ympäristön tuhoutuminen: ”Sukupolvemme kärsii jo*. Yle Uutiset. <https://yle.fi/a/74-20046532>. Luettu 13.2.2024
- Sitra. (2023). *Kestävä kehitys*. Sitra. <https://www.sitra.fi/tulevaisuussanasto/kestava-kehitys/>. Luettu 13.9.2023.
- Sokala, H. (2023). *Maaailman 50 vaarallisinta sukua*. Otava.
- Sommar, H. (2016). ”Carl von Linné kesytti luonnon nimillä ja luokilla”. Yle Elävä Arkisto. <http://yle.fi/aihe/artikkeli/2016/12/01/carl-von-linne-kesytti-luonnon-nimilla-ja-luokilla>. Luettu 30.1.2024
- SPEK. (2022). *Tekstiilit ja paloturvallisuus – mitä jokaisen tulisi tietää tekstiilien paloturvallisuudesta*. <https://harjoitukset.spek.fi/wp-content/uploads/2022/03/Tekstiilit-ja-paloturvallisuus-mita-jokaisen-tulisi-tietaa.pdf>. Luettu 11.9.2023.
- STJM. (2023). *Spinnova*. Suomen Tekstiili & Muoti. <https://www.stjm.fi/tekstiilikuidut/spinnova/>. Luettu 9.10.2023.
- Sundström, C. & E. (1983). *Sienivärjäys*. Kustannusosakeyhtiö Otava.
- Sundström, E., & Sevelius, I. (2003). *Värjäämme yrteillä, sienillä ja jäkälillä*. Kustannus-Mäkelä.
- Syynimaa, N. (2016). *Ideamallisto luonnonväreillä*. <https://aaltodoc.aalto.fi/443/handle/123456789/23579>. Luettu 9.10.2023.
- Temmes, E. (1990). *Vuodenaikojen värit*. WSOY.
- Tetri, A.-K. (2008). *Luonnonvärjäys*. Multikustannus Oy.

- Tetri, A.-K. (2021). *Värjää ja neulo*. Otava.
- Tetri Design. (2023). Väriomena. *Tetri Design*. <https://tetridesign.com/tuote/variomena/>.  
Luettu 12.10.2023.
- Tietoarkisto. (2023). *Otos ja otantamenetelmät*. Tietoarkisto.  
<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/otos/otantamenetelmat/>.  
Luettu 7.11.2023.
- Toprak, T., & Anis, P. (2017). Textile industry's environmental effects and approaching cleaner production and sustainability, an overview. *Journal of Textile Engineering & Fashion Technology, Volume 2*(Issue 4).  
<https://doi.org/10.15406/jteft.2017.02.00066>. Luettu 11.9.2023.
- Torvinen, K. (2017). *Biojätevärjäys: Biojätteen soveltuvuus tekstiilin värjäykseen ja värjäysprojektin tarjoamat mahdollisuudet laaja-alaiseen oppimiseen*.  
<https://helda.helsinki.fi/items/b02ea406-7541-444e-aeb0-3de5c7d96bb4>. Luettu 30.10.2023
- Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2009). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Tammi.
- Valtiovarainministeriö. (2024). ”Vihreä siirtymä”. Valtiovarainministeriö.  
<https://vm.fi/vihrea-siirtyma>. Luettu 12.2.2024
- Valta, L. (2019). *Puolet suomalaisesta lampaanvillasta päätyy roskeen samalla, kun Suomeen tuodaan villaa ulkomailta*. Yle Uutiset. <https://yle.fi/a/3-10588584>. Luettu 11.9.2023.
- Vernet, J.-P. (1991). *Heavy metals in the environment*. Amsterdam; New York: Elsevier.  
[http://archive.org/details/heavymetalsinenv0000unse\\_a5i6](http://archive.org/details/heavymetalsinenv0000unse_a5i6)
- Vilka, H. (2021). *Näin onnistut opinnäytetyössä – Ratkaisut tutkimuksen umpikujiin*. PS-kustannus.



- Vitabalans Oy. (2023). Glaubersuola. *Vitabalans Oy*.  
<https://vitabalans.fi/fi/tuote/glaubersuola/>. Luettu 13.11.2023.
- Wang, Y., Okochi, H., Tani, Y., Hayami, H., Minami, Y., Katsumi, N., Takeuchi, M., Sorimachi, A., Fujii, Y., Kajino, M., Adachi, K., Ishihara, Y., Iwamoto, Y., & Niida, Y. (2023). Airborne hydrophilic microplastics in cloud water at high altitudes and their role in cloud formation. *Environmental Chemistry Letters*, 21(6), 3055–3062. <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01626-x>. Luettu 2.10.2023.
- Welling, R. (2023). *Uusi ilmiö valtaa nyt kauppakeskuksia – ”Juuri kukaan kavereistani ei osta vaatteita uutena”*. Helsingin Sanomat.  
<https://www.hs.fi/kaupunki/helsinki/art-2000009464258.html>. Luettu 12.8.2023.
- Whewell, C. S., & Abrahart, E. N. (2023). *Textile | Description, Industry, Types, & Facts | Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/textile>. Luettu 10.10.2023.
- Ylioppilasmatrikkeli. (2023). *Ylioppilasmatrikkeli 1640–1852*.  
<https://ylioppilasmatrikkeli.fi/henkilo.php?id=12529>. Luettu 24.10.2023.
- Yrttiaho, T. (2023). *Kemikaalijäämät voivat jo pieninä määrinä aiheuttaa oireita – Asiantuntija kertoo, milloin uudet tekstiilit on syytä pestä ennen käyttöä*. Helsingin Sanomat. <https://www.hs.fi/koti/art-2000009446219.html>. Luettu 23.8.2023.
- Zetterberg, S., Kallio, V., Papunen, P., & Jelonen, A. (2003). *Suomen historian pikkujättiläinen*. W. Söderström Osakeyhtiö.
- Zhang, J., Wang, L., & Kannan, K. (2020). Microplastics in house dust from 12 countries and associated human exposure. *Environment International*, 134, 105314.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105314>. Luettu 7.11.2023.

## **Luentomuistiinpanot**

Lehikoinen, Sonja, 2021. *Bio Colour -hankkeeseen liittyvä seminaari*. Lapin yliopisto.

14.10.2021. Muistiinpanot tekijän hallussa.

## **Kuvat**

Kansikuva. Lehikoinen S. (2024) ”*Luonnoton vai luonnollinen*”.

Kuva 1. Lehikoinen S. (2022). *Verihelttaseitkillä värjätystä langasta neulottu pipo*.

Kuva 2. Lehikoinen S. (2024) *Luonnonvärjäyksen tutkielman ydin*.

Kuva 3. Lehikoinen S. (2021). *Verihelttaseitikki, Pöyliövaara Rovaniemi*.

Kuva 4. Lehikoinen S. (2021). *Verihelttaseitikit ennen kuivaamista*.

Kuva 5. Lehikoinen S. (2021). *Kuivatut verihelttaseitikit ennen värjäyslientä*.

Kuva 6. Lehikoinen S. (2021). *Värjätty lankavyyhdi*.

Kuva 7. Lehikoinen S. (2021). *Värjätty vyyhti ja kontrastina värjäämätön päällimmäisenä*.

Kuva 8. Sommar H. (2016). *Maalaus Carl von Linnéstä saamenpuvussa kädessä nimikkokasvinsa vanamo, Linnaea borealis 1737. Taustalla piirros Linnén kirjasta Praeludia Sponsaliorum Plantarum (1729)*.

Kuva 9. Lehikoinen S. (2022). ”*Gradupipo*” Kilpisjärvellä.