

Tiedon verkko, elämän verkko, ihmeiden verkko



## Kalevala (1), toinen runo

---

*Pellervoinen, pellon poika,  
Sampsa poika pikkarainen,  
sep' on maita kylvämähän,  
toukoja tihittämähän!*

*Kylvi maita kyyhätteli,  
kylvi maita, kylvi soita,  
kylvi auhtoja ahoja,  
panettavi paasikoita.*

*Mäet kylvi männiköiksi,  
kummut kylvi kuusikoiksi,  
kankahat kanervikoiksi,  
notkot nuoriksi vesoiksi.*

*Noromaille koivut kylvi,  
lepät maille leyhke'ille,  
tuomet kylvi tuorehille,  
raiat maille raikkahille,  
pihlajat pyhille maille,  
pajut maille paisuville,  
katajat karuille maille,  
tammets virran vieremille.*

*Läksi puut ylenemähän,  
vesat nuoret nousemahan.  
Kasvoi kuuset kukkalatvat,  
lautui lakkapäät petäjät.  
Nousi koivupuut noroilla,  
lepät mailla leyhke'illä,  
tuomet mailla tuorehilla,  
katajat karuilla mailla,  
katajahan kaunis marja,  
tuomehen hyvä he'elmä.*

---

(1) Kalevala on Suomen kansalliseepos, jonka Elias Lönnrot on koonnut suomalaisista ja karjalaisista suullisista kansanrunoista 1800-luvulla. Eepos sisältää 22 795 säettä ja 50 runoa. Ote, joka on valittu avaamaan kertomuksemme, osoittaa metsäekologian erittäin hyvää tuntemusta – tuntemusta, jota voimme odottaa ihmisiltä, joille metsä antaa toimeentulon ja tarjoaa hyvinvointia.

---

---

On lokakuu, syksy on loppuillaan ja Suomessa on ollut huono sienivuosi. Myös seitikkejä on vähän. Ne ovat sieniä, joita esiintyy erityisesti Pohjois-Euroopan havumetsissä ja lauhkean vyöhykkeen metsissä.

Seitikeillä on tärkeä rooli näissä metsäekosysteemeissä. Ne ovat mykorrhizasieniä, jotka elävät symbioosissa puiden kanssa, antavat ravintoa ja suojaa tauteja vastaan ja saavat vastineeksi sokeria. Tämän symbioosin tasapaino on kuitenkin herkkä. Kun metsämaan typpitaso on alhainen, seitikit hankkivat tarvittavan typen sekä orgaanisista että epäorgaanisista typpiyhdisteistä. Jos typpitaso on korkea, joko luonnostaan tai saasteiden tai lannoituksen seurauksena, puut luovuttavat vähemmän sokeria seitikeille, ja niiden kasvu heikkenee. Näissä olosuhteissa suurempi määrä puuta merkitsee pienempää määrää sieniä.

Ihmisille seitikit tarjoavat monenlaisia etuisuuksia. Paikalliset ihmiset luonnollisestikin hyötyvät niiden tukemista metsien ekosysteemeistä. Kulttuurilliselta näkökannalta monet suomalaiset rakastavat toimintaa ulkoilmassa metsien keskellä ja vesistöjen äärellä. Samoin turismilla ja

monilla metsien tuottamilla palveluilla ja tuotteilla on huomattava taloudellinen vaikutus.

Mutta seitikit eivät ole ainoastaan arvokkaita koska ne vaikuttavat ympäröiviin ekosysteemeihin. Kuten tulemme huomaamaan, luontaisen kauneutensa lisäksi, seitikkien kemialliset ominaisuudet ovat herättäneet tiedemiesten ja käsityöläisten huomion.

## **Yksi metsä muiden joukossa**

Tuula Niskanen ja Aino Juslén vierailevat Mariefredin metsässä etsimässä kauden viimeisimpiä seitikkejä.

Mariefredin metsä sijaitsee noin 30 kilometriä Helsingistä koilliseen. Metsässä vallitsee hiiskumaton hiljaisuus. Täällä ei kuulu tuulen huminaa eikä liikenteen ääniä. Puut ovat sattumanvaraisesti lähekkäin luonnollisella tavalla, eivätkä suorissa riveissä kuten istutusmetsiköissä. Yläpuolella kuusien, mäntyjen, haapojen ja koivujen muodostama latvuskatos peittää taivaan melkein kokonaan ja tarjoaa paljon varjoa. Alapuolella vihreän sammalen muodostama tiheä matto kimaltelee kosteudesta

myöhäisessä iltapäiväauringossa. Tämä elävä pinta vaimentaa metsän ääniä ja saa aikaan rauhallisen ja rentouttavan hiljaisuuden. Umpinainen latvuskatos ja sammalmatto muodostavat viileän, kostean

mikroilmaston, jossa moninaiset metsäsienet, kasvit ja eläimet viihtyvät.

Pohjoispuolella metsää ympäröi valtion omistama Natura 2000 metsäalue ja

Seitikit saavat nimensä itiöemän seittimäisestä suojuksesta. Seitikit kuuluvat *Cortinarius*-nimiseen sienisukuun. Nimi tulee latinankielisestä sanasta *cortina*, joka tarkoittaa suojusta. Tunnetusta 72 000 sienilajista yli 22 000 on kantasieniä, ja niiden joukossa on esimerkiksi syötäviä sieniä, myrkkysieniä ja tuhkeloita. Sienien joukosta suurin ryhmä on *Cortinarius*, jossa on noin 2 000 tunnettua lajia.

Jotkin seitikit ovat syötäviä ja jotkin sisältävät farmakologisesti vaikuttavia aineita, joten niitä voidaan käyttää lääketieteessä.

Näyttää kuitenkin siltä, että seitikkejä käytetään eniten värjäykseen, sillä niistä saadaan paljon luonnonvärejä vaaleankeltaisesta syvään tummanpunaiseen. Kaikki seitikit eivät sovellu syötäväiksi, sillä jotkin lajit ovat erittäin myrkyllisiä. Syötävien seitikkien tunnistaminen vaatii jonkin verran asiantuntemusta, joten useimmat ihmiset välttävät niitä.



**Kuva:** *Cortinarius semisanguineus*  
© Gordon McInnes

---

Veikko Huovinen (joka kuoli 2009) kuvasi kuuluisassa romaanissaan "Puukansan tarina" metsän elpymistä vahingossa syttyneen metsäpalon jälkeen 1800-luvun vaihteessa. Työskenneltyään aiemmin metsurina, Huovinen tunki hyvin luonnon kiertokulun ja kliimaksin:

*'Näissä asumattomissa, kirveenkoskemattomissa erämaissa oli kasvillisuus kehittynyt suuremmitta häiriöttä ja päässyt eräänlaiseen tasapainotilaan, jossa tietty säännönmukaisuus vallitsi. Kliimaksissa kukin puulaji esiintyi sellaisilla kasvupaikoilla ja niin runsaasti kuin sen ekologinen luonne ja biottinen voimakkuus edellyttivät kasvien välisessä ikuisessa taistelussa.'*

muualla maatalousmaa, muut pienet metsät ja hajanaiset asuinalueet. Mariefredin metsä on esimerkki melko vanhasta havumetsästä, jollaisia koko ajan häviää Etelä-Suomesta. Melkein kaksi kolmasosaa Suomen pinta-alasta on metsää, ja keskimäärin yksi 20 hehtaaria on suojeltu. Suurin osa metsistä ja suojelluista alueista sijaitsee

kuitenkin pohjoisessa, jossa asuu vähemmän ihmisiä. Etelässä kaupallinen metsätalous ja viljelymaaksi raivaaminen on vähentänyt metsäpinta-alaa, ja alle kaksi prosenttia metsästä on suojeltu.

Mariefredin metsä on poikkeus. Metsän omistaja saa avustusta 10–20 vuoden ajalta valtion

Natura 2000 on luonnonsuojelualueiden verkosto, joka perustettiin Euroopan unioniin vuoden 1992 luontotyyppidirektiivillä. Sen tavoitteena on varmistaa Euroopan kaikkein arvokkaimpien ja uhanalaisimpien lajien ja luontotyyppien säilyminen pitkällä aikavälillä. Lisätietoja on saatavilla osoitteesta [http://ec.europa.eu/environment/nature/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm).



**Kuva:** Mariefredin metsä  
© Gordon McInnes

Metso-ohjelmalta, vastineeksi hän säilyttää metsän luonnonvarat eikä kaada puita teollisuuden käyttöön. Siksi metsällä on näin mahdollisuus saavuttaa kliimaksi; olotila, johon ekosysteemi voi päätyä, mikäli se jätetään kasvamaan rauhassa. Samalla tutkijat voivat kerätä arvokasta tutkimustietoa ja kansalaiset voivat jatkaa marjojen ja sienien keräämistä, metsän rauhasta nauttien.

## **Suomalaiset ja heidän metsänsä**

On vaikea korostaa liikaa sitä arvostusta, jota suomalaiset tuntevat metsiään kohtaan. Metsillä on erittäin tärkeä merkitys Suomen kulttuurille, vapaa-ajan harrastuksille, taloudelle ja tietenkin ympäristölle. Tarve näiden arvokkaiden resurssien kestäväälle kehitykselle on ilmeinen. Suomen maa-alasta on

metsää noin kaksi kolmasosaa. Lähes viidesosa suomalaisista omistaa metsää. Metsää on joko hankittu ostamalla tai saatu perimällä. Tervanpoltto oli ensimmäinen merkki metsän kaupallisesta käytöstä ja se pysyikin ainoana, kunnes Suomen metsäteollisuus alkoi kehittyä 150 vuotta sitten. Tämä teollisuudenala oli erittäin kilpailukykyinen ja kannattava ja auttoi Suomea kehittymään maatalousvaltaisesta yhteiskunnasta menestyväksi jälkiteolliseksi yhteiskunnaksi, jonka painopisteenä on tieto ja tietopalvelut. Suomen vientituloista saatiin enimmillään jopa 80 prosenttia metsäteollisuudesta. Tämä luku on nyt noin 20 prosenttia. Metsäteollisuus työllistää ja elättää yhä kymmeniätuhansia suomalaisia perheitä.

Kaikissa Suomen metsissä voidaan liikkua ja harrastaa vapaasti esimerkiksi vaellusta ja luonnonvaraisten marjojen ja sienten poimintaa. Tämä kuuluu jokamiehen oikeuksiin ([www.ymparisto.fi/jokamiehenoikeudet](http://www.ymparisto.fi/jokamiehenoikeudet)). Patikointi ja metsästys ovat erittäin suosittuja ja suurin osa suomalaisista rakastaa vapaa-ajan viettoa kesämökeillä metsissä tai järvien rannalla. Metsässä suomalainen on kuin kotonaan, ja tämä

---

näkyvät monien tunnettujen suomalaisten taitelijoiden, kuten Pekka Halosen, Fanny Churbergin ja Akseli Gallen-Kallelan, töissä.

## Nyt tiedämme jo enemmän

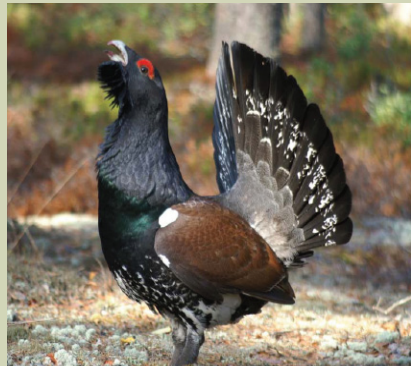
Tuula Niskanen varttui Helsingissä Pakilan esikaupunkialueella. Kuten monilla muillakin suomalaisilla, hänen vanhemmillaan oli kesämökki järven rannalla. Se sijaitsi Kiskossa, ja siellä hän innostui kasveista ja luonnosta. Hän on tutkinut niitä kymmenen vuoden ajan, ensin maisterin tutkintoa ja sen jälkeen tohtorin tutkintoa varten. Tuula on auttanut luetteloimaan yli 200 seitikkilajia Suomessa, ja

hänen mielestään niitä voi olla vielä jopa 400 lajia lisää.

Aino toimii PUTTE-ohjelman koordinaattorina Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE). Hän syntyi Tiihalan pienessä kylässä melkein 200 kilometriä Helsingistä pohjoiseen, mutta vietti nuoruudessaan paljon aikaa perheen kotikaupungin Nokian metsissä, joissa hän harrasti vaellusta ja telttailua. Iltoja vietettiin ystävien ja perheen kanssa nuotion äärellä ja kerrottiin tarinoita, laulettiin ja tehtiin ruokaa.

Tuula ja hänen kollegansa ovat löytäneet 146 Suomelle uutta seitikkilajia. Näistä vähintään 12 lajia on sellaisia, joita ei ole tavattu muualla

Metso-ohjelma käynnistettiin vuonna 2000, ja sen tarkoitus oli turvata Suomen metsien monimuotoisuus. Metso on Etelä-Suomen metsien luonnon monimuotoisuuden toimintaohjelma, ja metso on hyväksytty ohjelman tunnuskuvaksi. Lisätietoja saa osoitteesta: [www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=323345&lan=fi&clan=fi](http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=323345&lan=fi&clan=fi).



**Kuva:** Capercaillie (*Tetrao urogallus*)  
© P. Rassi

PUTTE-ohjelma käynnistettiin Metso-ohjelman puitteissa tietopohjan parantamiseksi. Lähtökohtana oli biologista monimuotoisuutta koskevan YK:n yleissopimuksen tavoitteiden saavuttaminen. PUTTE-ohjelman tavoitteena on tuottaa tieteellisiä julkaisuja ja määritysteoksia. Ohjelmalla myös parannetaan yleistä tietoisuutta Suomen kasveista ja eläimistä sekä niiden tilasta ja uhista julkaisemalla määritysteoksia, tiedottamalla kansalaisille aktiivisesti eri medioissa sekä Internetin ja sarjakuvien avulla: [www.ymparisto.fi/ym/putte](http://www.ymparisto.fi/ym/putte).



ja jotka ovat tieteelle uusia. Tutkimus on parantanut merkittävästi tietämystä näistä sienistä Suomessa ja muissa Pohjoismaissa ja antanut Tuulalle paljon iloa. Tiedot on osittain sisällytetty pohjoismaiseen sienten määritysoppaaseen *Funga Nordica*, jonka laadinnassa Tuula on ollut mukana.

## Seitikkejä etsimässä Mariefredin metsässä

Kävellessään Mariefredin metsässä Tuula havaitsee useita eri seitikkilajeja sekä joitakin syötäviä kantarelleja ja syömäkelvottomia hiippoja. Vaikka hän jo tunteeikin tämän metsän ja on viettänyt monta





**Kuva:** Keltavyöhykeseitikki (*Cortinarius gentilis*) vasemmalla, verihelttaseitikkejä (*Cortinarius semisanguineus*) keskimmäisinä ja sahramiseitikki (*Cortinarius sommerfeltii*) oikealla © Gordon McInnes

päivää erilaisissa metsissä eri puolella Suomea etsien uusia lajeja, hänen innostuksensa on tarttuvaa. Hän poimii seitikin sammalten joukosta, tutkii sitä tarkoin, haistaa sitä ja kertoo sen nimen. Sitten hän jatkaa syvemmälle metsään, löytää toisen seitikin, sitten taas uuden ja toistaa tunnistamismenettelyn.

Ensin keltavyöhykeseitikki *Cortinarius semisanguineus*, sitten verihelttaseitikki *Cortinarius gentilis*, sitten sahramiseitikki *Cortinarius sommerfeltii*. Ensimmäisellä

sienellä on tummanruskea lakki, verenpunaiset heltat ja vaaleanruskea jalka; seuraava näyttää samanlaiselta kuin ensimmäinen, mutta jalka on punaisempi ja heltat ovat punaruskeat; kolmas on taas vähän erilainen kuin kaksi ensimmäistä. Tuula tunnistaa heti löytämänsä sienet, joten tänään ei näytä löytyvän uutta lajia. Seitikit kuitenkin kerätään huolellisesti sienikoristeiseen koriin siltä varalta, että tarvitaan laboratorioissa mikroskoopilla tehtävää tarkempaa tutkimusta ja DNA-sekvensointia.



**Kuva:** Verihelttaseitikki  
(*Cortinarius semisanguineus*)  
© Kare Liimatainen



Keltavyöseitikki  
(*Cortinarius gentilis*)  
© Kare Liimatainen

Tuula on erittäin kiinnostunut laajentamaan tietämystä seitikeistä, niiden

monimuotoisuudesta ja roolista metsäekosysteemeissä. Hän on ennen kaikkea taksonomi,

Taksonomina Tuula on yksi maailman enintään 6 000 asiantuntijasta, jotka ovat erikoistuneet kuvaamaan, nimeämään ja luokittelemaan kaikki maapallon lajit, ennen kuin ne (lajit ja myös taksonomit) häviävät. Eri lajien määriä koskevat arviot vaihtelevat 10 ja 100 miljoonan välillä, ja tähän mennessä on löydetty ja nimetty alle kaksi miljoonaa lajia. Koska taksonomia on useimpien mielestä aika tylsää, yksitoikkoista, rutiininomaista ja huonosti palkattua, tällaiselle alalle houkutteleminen, kouluttaminen ja alalla pitäminen on vaikeaa. Näin ollen tietämyksen laajentaminen olemassa olevista miljoonista lajeista sekä niiden roolista ekosysteemeissä ja niiden mahdollisista eduista ihmisille on osoittautunut vaikeaksi. Nyt on olemassa vaara, että lajeja häviää, ennen kuin tiedämme niiden olemassaolosta, saatikka niiden ominaisuuksista. Lisätietoja esimerkiksi osoitteessa [www.cbd.int/gti/problem.shtml](http://www.cbd.int/gti/problem.shtml).

DNA-sekvensointimenetelmät ovat kehittyneet rutiiniksi, ne ovat helposti saatavilla ja suhteellisen edullisia laboratoriomenetelmiä, joiden avulla taksonomit voivat tunnistaa lajeja. Tällaisten menetelmien avulla Tuula havaitsi, että sienet, jotka oli näkyvien tuntomerkkien perusteella luokiteltu yhteen lajiin, kuuluivat itse asiassa kahteen eri lajiin; lajeihin *Cortinarius semisanguineus* ja *Cortinarius aff. semisanguineus*.

Yleistä tietoa DNA-sekvensoinnista saa osoitteesta [www.wiley.com/college/pratt/0471393878/student/animations/dna\\_sequencing/index.html](http://www.wiley.com/college/pratt/0471393878/student/animations/dna_sequencing/index.html).

Tarkempaa tietoa Tuulan käyttämistä menetelmistä löytyy osoitteesta <http://dx.doi.org/10.1016/j.mycres.2008.10.006>.

joka on kiinnostunut seitikkien keräämisestä, analyysistä ja luokittelusta.

### Pieniä ihmeitä lakkien alla

Tuulan innostus ei rajoitu pelkästään tutkimustyöhön. Hän on myös kiinnostunut löytöjensä käytännön puolesta. Kun hän havaitsi DNA-sekvensseistä, että syvänpunaista väriä tuottavat sienet olivatkin itse asiassa kahta eri lajia, jotka tuottivat kahta erilaista värisävyä, hän ilmoitti tästä Riikka Räisäselle, Helsingin yliopiston kemistille. Tuula ja Riikka olivat tavanneet Suomen sieniseururan, sienten tutkimusta edistävän valtakunnallisen yhdistyksen kuukausikokouksissa.



**Kuva:** Tuula Niskanen (kori kädessä) ja Aino Juslén Mariefredin metsässä © Gordon McInnes

---

Riikka varttui maaseudulla metsien ympäröimänä Mäntsälässä 50 kilometriä Helsingistä pohjoiseen. Nuoruudessaan Riikka vietti paljon aikaa metsissä keräten kasveja ja sieniä. Kuten Tuula, hän on myös kiinnostunut seitikeistä, mutta pikemminkin niiden tuottamien värien kemiasta kuin niiden biologisesta monimuotoisuudesta. Tohtorin tutkintoa varten hän tutki veriseitikiä (*Dermocybe sanguinea* tai *Cortinarius sanguineus*) tuottamia värejä sekä värien kestävyyttä villassa ja tekokuiduissa.

Suoritettuaan tohtorin tutkinnon kemian laitoksella Riikka siirtyi kotitalous- ja käsityötieteiden laitokselle. Siellä hän laati peruskoulun yläasteen oppilaille kurssin, jossa yhdistetään biologian, kemian, kuvaamataidon ja käsityön tunteja, joilla kerätään ja tutkitaan seitikkejä ja käytetään niitä tekstiilien värjäyksessä.

Kun Tuula on erittäin kiinnostunut seitikkien tutkimuksesta ja seitikkejä koskevan tietämyksen laajentamisesta, niin Riikka taas on kiinnostunut käytännön sovelluksista ja eri oppiaineiden ja taitojen yhdistämisestä. Siten he täydentävät toisiaan jakamalla yhteisen kiinnostuksen seitikkien saatavuuteen ja

monimuotoisuuteen. He ovat samaa mieltä siitä, että eri lajien ja niiden tuottamien ekosysteemipalvelujen ja -tuotteiden tieteellinen tutkimus on erittäin tärkeää, jotta biologista monimuotoisuutta voidaan ymmärtää, hoitaa ja suojella paremmin 2000-luvulla.

### **Opitaan biologiaa, kemiaa ja taidetta metsässä**

Riikka kehitti kurssin alun perin peruskoulun yläasteelle yhteistyössä kemianopettajan ja tekstiilityönopettajan kanssa. Hän on myöhemmin antanut koulutusta ja neuvoja 100 opettajalle, ja laajentanut kurssin sopimaan muillekin kouluille ja opiskelijoille.

Monet opiskelijat käyvät nykyään hänen kurssinsa. Se alkaa sieniretkellä, jonka aikana kerätään ja tunnistetaan seitikkejä. Voit kuvitella oppilaiden innostuksen, kun he pääsevät luokasta luontoon keräämään erilaisia sieniä. He tietävät, että jotkin sienet ovat syötäviä, jotkin ovat myrkyllisiä ja joistakin saa luonnonvärejä, myös fluoresoivia värejä. Ennen kuin oppilaat voivat uuttaa ja käyttää näitä luonnonvärejä, he oppivat tunnistamaan erilaisia puita, kukkia, sammalia, jäkäliä, sieniä,



**Kuva:** Riikka Räisänen ja näyttemateriaaleja © Gordon McInnes

lintuja ja hyönteisiä metsässä. He oppivat myös näiden eri lajien välisestä vuorovaikutuksesta ja keskinäisestä riippuvuudesta tuottajina, kuluttajina ja hajottajina sekä seitikkien ja muiden mykorrhizasientien roolista puun kasvun edistämisessä.

Metsäretkellä oppilaat voivat oppia jotain uutta biologiasta ja ekologiasta, ennen kuin he palaavat koululle oppimaan kemiaa. Luokissaan he eristävät väripigmentit seitikeistä ja tunnistavat ne käyttämällä yksinkertaisia kemikaaleja, laitteita ja luokitusmenetelmiä. He oppivat, että seitikit tuottavat erilaisia antrakininiväriaineita,

joita on myös monissa muissa organismeissa aina bakteereista, jäkälästä, sienistä ja kasveista hyönteisiin. Seitikit tuottavat luonnonvärejä vaaleankeltaisesta melkein mustaan, ja värit ovat kirkkaampia kuin muut suositut väriaineet, ja ne haalenevat vähemmän valossa. Oppilaat oppivat tämän jälkeen tekemään paino- ja värjätys suunnitelmia kuvaamataidon tunneilla sekä värjäämään materiaaleja ja tekemään valmiita tuotteita valitsemansa mallin mukaisesti käsityötunneilla.

Seitikeistä ja niiden luovista käyttötarkoituksista eivät ole kiinnostuneet ainoastaan nuoret. Monet aikuiset



---

Suomessa hyödyntävät seitikkejä omaan käyttöön tai myytäväksi tarkoitettujen tuotteiden värjäyksessä. Monet heistä kokoontuvat Värjärikillassa, jossa he jakavat tietoa värjäyksestä ja oppivat toisiltaan ([www.varjarikilta.fi/](http://www.varjarikilta.fi/)). Heidän käytettävissään on eri verkkosivuja, joista he saavat tukimateriaalia harrastukselleen tai ammatilliseen käyttöön, esimerkiksi virtuaalinen käsityön paikka Käspaikka ([www.kaspaikka.fi/index.html](http://www.kaspaikka.fi/index.html)) ja Textile Education and Research in Europe ([www.texere.u-net.dk](http://www.texere.u-net.dk)).

## Esirippu on avattu

Tämä kertomus on pienen ja huonosti tunnetun sienen avulla kudottu verkko, joka yhdistää pienen metsäekosysteemin, sen tuottamat tuotteet ja palvelut sekä kolmen erittäin motivoituneen tutkijan työn. He parantavat tietoa ja tietoisuutta näistä tuotteista ja palveluista, ja oma osansa siinä on myös sienien käytöllä kemian, biologian, kuvaamataidon ja käsitöiden opetuksessa kasvavalle joukolle suomalaisia opiskelijoita. Olemme tuoneet esille pienen seitikin



**Kuva:** Esimerkkimateriaaleja, jotka on värjätty seitikeistä (*Cortinarius*) saaduilla väriaineilla © Gordon McInnes



**Kuva:** Nuuksion kansallispuisto © Gordon McInnes

(*Cortinarius*), ja sen vaikutusta elämän verkkoon kutsumme luonnon monimuotoisuudeksi.

### **Kiitokset**

Tämä kertomus on laadittu yhdessä Ainin, Riikan ja Tuulan kanssa, ja neuvoja ja ohjeita ovat antaneet Tapani Säynätkari Suomen kansallisesta tietokeskuksesta sekä Euroopan ympäristökeskuksen Gülcin Karadeniz ja Mike Asquith.

Euroopan ympäristökeskus  
Kongens Nytorv 6  
1050 Copenhagen K  
Tanska

Puh. +45 33 36 71 00  
Faksi +45 33 36 71 99

Internet: [eea.europa.eu](http://eea.europa.eu)  
Tiedustelut: [eea.europa.eu/enquiries](http://eea.europa.eu/enquiries)

