

Ett nät av kunskap, ett nät av liv, ett nät av under



Kalevala (1), andra sången (2)

*Sampså sår med nit och iver,
sår på ängsmark och på kärrmark
sår på moar och på mossar,
till och med på hälleberget.*

*Han sår tall på höga backar,
granskog över slutningarna,
sätter ljung på torra hedar,
men i dalkjusorna slyskog.*

*Han sår björk i sank svackor,
al på lagom luckra jordar,
hagg på fuktmättade marker;
han sår sälg i sura sänkor,
rönn där gudaväsen vistas;
vide sätter han på våtmark,
en där det är kargt och stenigt,
ekar utmed vattendragen.*

*Snart nog börjar skogen spira,
grönskan stiger späd ur jorden.
Granen skjuter skott i toppen,
tallens krona breder ut sig.
Björken trivs i sank svackor,
alen i den luckra jorden,
häggen växer väl i fukten,
full av sina vackra frukter,
enen på sin magra stenmark
bildar sköna bär i mängder.*

(1) Kalevala är Finlands nationalepos. Det sammanställdes på 1800-talet av Elias Lönnrot på grundval av sånger som levt kvar i folkmun i Finland och Karelen. Eposet består av 22 795 verser i 50 sånger. I det stycke som valts som inledning till artikeln märks en starkt utvecklad medvetenhet om skogens ekologi – en medvetenhet man kan förvänta sig av ett folk som är så beroende av skogen för sitt levebröd och sin välfärd.

(2) Översättning av Mats Huldén. Kalevala, Bokförlaget Atlantis AB, Stockholm 1999. ISBN 91-7486-053-4.

Det är oktober, sent på säsongen, och det har varit ett dåligt svampår i Finland. Spindelskivlingarna, eller spindlingarna, en sorts svamp som särskilt påträffas i norra Europas boreala och tempererade skogar, utgör inget undantag.

Spindelskivlingarna spelar en viktig roll i dessa skogars ekosystem. De är mykorrhizabildande svampar som lever i symbios med träden. Svamparna ger träden näringsämnen och skydd mot sjukdomar och får socker i utbyte. Symbiosen bygger dock på en ömtålig balans. När det finns lite kväve i marken, bidrar spindelskivlingarna med det nödvändiga kvävet från både organiska och oorganiska kväveföreningar. Om det finns mycket kväve, antingen naturligt eller på grund av förorening eller konstgjord gödning, minskar träden sockertillförseln till spindelskivlingarna och svamparnas tillväxt försämras. Sådana förhållanden ger alltså fler träd men färre svampar.

För människor har spindelskivlingarna att erbjuda många olika slags förmåner. Lokalbefolkning kan naturligtvis få mycket nytta av skogarnas ekosystem som understöds av svamparna. Från ett

kulturellt perspektiv, älskar många finländare innerligt friluftaktiviteter i skogarna och vid sjöarna. Samtidigt, turismen med andra tjänster och varor som skogarna tillgodoser med tillför omfattande mervärde.

Men spindelskivlingarna är inte endast värdefulla pga. deras bidrag till det omgivna ekosystemet. Som vi kommer att upptäcka så attraheras forskare och hantverkare, förutom av deras inneboende skönhet, också av deras kemikaliska karaktistik.

En skog bland många

Tuula Niskanen och Aino Juslén är i Mariefred-skogen för att leta efter de sista spindelskivlingarna för säsongen.

Mariefred-skogen ligger omkring 30 kilometer nordost om Helsingfors. Det man främst lägger märke till i skogen är tystnaden. Det finns ingen vind, ingen trafik, inga röster. Träden står nära varandra på ett naturligt, slumpartat sätt, inte som i planteringarnas likriktade rader.

Uppe i luften är krontaket nästan helt täckande, med en blandning av gran, tall, asp och björk som ger mycket skugga.

Under fötterna glittrar en tjock mossmatta av fukt i det sena eftermiddagsljuset. Allt detta levande material bidrar till att dämpa ljuden i skogen och skapa en lugn, avslappnande tystnad. Det slutna krontaket och mossmattan ger även ett svalt, fuktigt mikroklimat som

gör det möjligt för många olika skogssvampar, växter och djur att frodas.

Skogen omges av en offentligt ägd Natura 2000 skog i norr, samt jordbruksmark, andra mindre skogar och spridda bostäder på de andra sidorna.

Spindelskivlingarna, eller spindlingarna, har fått sitt namn efter den nätliknande slöja som *fruktkroppen* hos denna sorts svamp har. Spindelskivlingarna tillhör en grupp svampar som kallas *Cortinarius*, ett namn som härrör från det latinska ordet för slöja (*cortina*). Av de 72 000 kända arterna av svamp är fler än 22 000 basidiesvampar. Och bland hattsvamparna är *Cortinarius* med sina omkring 2 000 kända arter den största gruppen.

Vissa är ätliga och vissa kan vara farmakologiskt verksamma och används därför i läkemedel.

Spindelskivlingarnas viktigaste användningsområde är färgning, eftersom de ger en skala av naturliga färger, från blekgult till djupt mörkrött. De används vanligen inte som matsvampar eftersom vissa är dödligt giftiga. Att känna igen de ätliga sorterna kräver viss sakkunskap, vilket leder till att de flesta undviker dem.



Bild: *Cortinarius semisanguineus*
© Gordon McInnes

Veikko Huovinen (som avled 2009) skildrade i sin berömda historia Puukansan tarina ("Skogsfolkets berättelse"⁽³⁾) skogens förnyelse efter en tragisk, oavsiktlig brand vid sekelskiftet 1900. Eftersom han hade arbetat som skogsarbetare, Huovinen kände mycket väl till skogens egen balans och klimax:

"får utvecklas i lugn och ro orörd av yxan [under] etthundratrettio år, uppnår ett sorts tillstånd av jämvikt som styrs av en viss regelbundenhet. Den börjar långsamt närma sig krönet på sin utveckling, då varje träd- och växtart finns representerad i sin bestämda nisch och i en utsträckning som bestäms av dess ekologiska karaktär och biotiska livskraft".

Mariefred-skogen är en typ av förhållandevis gammal boreal skog som i stadig takt har försvunnit från södra Finland. Nästan två tredjedelar av Finland täcks av skog. I genomsnitt är en av tjugo hektar skog skyddad. De flesta av träden och de skyddade områdena finns dock i norra delen av landet där det finns färre människor och där skogen inte

är lika tillgänglig. I södra delen av landet är det också vanligare med kommersiellt skogsbruk och åkerröjning vilka har minskat skogsarealen och endast under två procent av skogen är skyddad.

Mariefred skogen är ett undantag. Skogen är skyddad inom ramen för

Natura 2000 är ett nätverk av naturskyddsområden som inrättades i Europeiska unionen genom 1992 års habitatdirektiv. Nätverkets syfte är att se till att Europas värdefullaste och mest hotade arter och livsmiljöer bevaras på lång sikt. Mer information finns på webbplatsen: http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm.

() Boken har inte översatts till svenska. Den engelskspråkiga versionen heter "Tale of the Forest Folk" och är översatt av Tim Steffa (Otava, 1994).



Bild: Mariefred-skogen © Gordon McInnes

Metso-programmet och ägaren får ett bidrag som betalas ut under 10–20 år framåt. I utbyte mot bidraget ska ägaren bevara skogens naturvärden och får inte sälja träden som virke. Som resultat kommer skogen förhoppningsvis att närma sig sin klimax — utvecklingsstadiet som ekosystemet kan nå ifall den lämnas i fred. Samtidigt kan forskare samla värdefull data och publiken kan fortsätta att plocka bär och svampar — och njuta av skogens lugn och ro.

Finländare med sina skogar

I Finland erkänner man allmänt skogens värde för kulturen, miljön och ekonomin samt för rekreation, och därmed också vikten av att skogen utvecklas på ett hållbart sätt.

Cirka två tredjedelar av Finlands landområde är täckt av skog.

Nästan en av fem finländare äger själv skog genom köp eller arv. Tjärbränning var den första och enda formen av kommersiellt skogsbruk fram till för 150 år sedan då Finlands skogsindustri började utvecklas. Denna industri, som var mycket konkurrenskraftig och vinstgivande, bidrog till att Finland utvecklades från en ekonomi beroende av jorden till ett välmående, postindustriellt samhälle inriktat på kunskaps- och informationstjänster. När skogsindustrin nådde sin kulmen stod den för nästan 80 procent av Finlands exportinkomster. Denna siffra är i dag omkring 20 procent, men tiotusentals finska familjer är fortfarande beroende av skogen för sin utkomst och sysselsättning.

Alla finska skogar är fritt tillgängliga för friluftsvksamhet som vandring samt bär- och svampplockning. Detta ingår i allemansrätten (Jokamiehenoikeudet på finska, www.miljo.fi/default.asp?contentid=292645&lan=SV). Vandring och jakt är mycket populära och att njuta av en sommarstugevistelse i skogen och vid sjöarna är något som förenar de flesta finländare. Deras långa historia av samhörighet med skogen speglas i verk av många kända finska

konstnärer, som Pekka Halonen, Fanny Churberg och Akseli Gallen-Kallela.

Föga anade vi

Tuula Niskanen växte upp i Helsingfors men liksom många andra finländare hade familjen en sommarstuga. Den låg i skogen vid sjön i Kisko, och där lärde sig Tuula att älska växter och natur. Hon har studerat dem i tio år, först för sin magisterexamen och sedan i samband med doktorsavhandlingen. Tuula har hjälpt till att katalogisera fler än 200 spindelskivlingsarter i Finland och bedömer att det kan finnas ytterligare uppemot 400 arter.

Aino är koordinatör av PUTTE-programmet vid Finlands miljöcentral (SYKE). Hon föddes i den lilla byn Tiihala, nästan 200 kilometer norr om Helsingfors, men tillbringade en stor del av sin ungdom i skogarna vid familjens hemstad Nokia. Där ägnade hon sig åt vandring, lägerliv och kvällar kring lägerelden med vänner och familj, där de berättade historier, sjöng och lagade mat.

Tuula och hennes kolleger har hittat 146 spindelskivlingsarter som inte har påträffats i Finland förut, inklusive tolv arter som inte heller har påträffats på andra håll och därför är nya för vetenskapen. Denna forskning har bidragit på ett avgörande

Metso-programmet startades 2000 för att trygga den biologiska mångfalden i Finlands skogar. Metso är den finska förkortningen för "Biodiversitetsprogrammet för södra Finlands skogar" och är även det finska ordet för tjäder, en fågel som därför har blivit programmets symbol. Mer information finns på webbplatsen: www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=274911&lan=fi&clan=en.

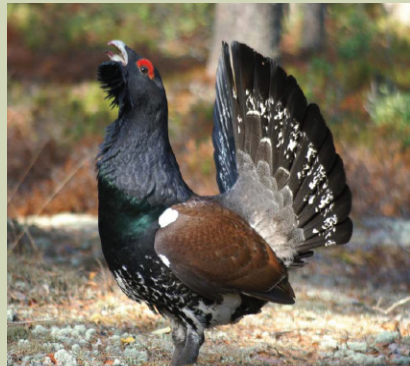
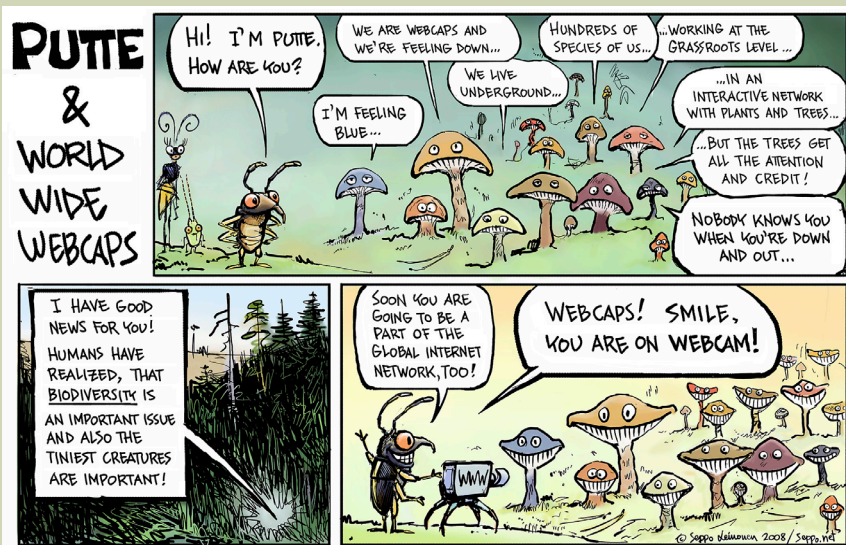


Bild: Capercaillie (*Tetrao urogallus*)
© P. Rassi

PUTTE-programmet startades inom ramen för Metso för att bidra till att förbättra kunskapsbasen, uppfylla en rad mål som fastställts i konventionen om biologisk mångfald (särskilt i det globala taxonomiinitiativet) och åtgärda några av bristerna med den finska rödlistan, som sammanställdes 2000. Programmet är inriktat på de grupper av organismer som man har minst kunskap om, särskilt ryggradslösa djur och svampar. Inom ramen för PUTTE-programmet utarbetas vetenskapliga publikationer och bestämningsböcker. Genom programmet främjas även allmänhetens medvetenhet om finska växter och djur liksom deras status och hoten mot dem. Detta görs genom bestämningsböcker, aktiva kontakter med allmänheten genom olika medier, information på Internet och tecknade serier: www.environment.fi/putte.



sätt till kunskapen om dessa svampar i Finland och andra nordiska länder, vilket hon är

mycket glad över. Vissa av de nya rönen går att finna i *Funga Nordica*, en nordisk handbok för



Bild: *Cortinarius gentilis* (till vänster), *semisanguineus* (mellersta två) och *sommerfeltii* (till höger) © Gordon McInnes

bestämning av svamp som Tuula hjälpt till att sammanställa.

På jakt efter spindelskivlingar i Mariefred-skogen

När Tuula strövar genom Mariefred-skogen upptäcker hon flera olika spindelskivlingssorter samt en del ätliga kantareller och oätliga hättor. Även om hon redan är bekant med skogen och har tillbringat många dagar i olika skogar i hela Finland på jakt efter nya arter, uppvisar hon en entusiasm som smittar av sig.

Hon plockar en spindelskivling ur mossan, undersöker den noga, luktar på den och tillkännager dess namn. Sedan skyndar hon vidare in i skogen, hittar ytterligare en spindelskivling, sedan ytterligare en, och upprepar bestämningsprocessen.

Först, *Cortinarius semisanguineus*, sedan *Cortinarius gentilis*, därefter *Cortinarius sommerfeltii*. Den första har en mörkbrun hatt, blodröda skivor och en blekbrun fot. Den andra ser nästan likadan ut som den första men har en rödare fot och rödbruna skivor. Den tredje skiljer sig ytterligare en aning från de första två.



Bild: *Cortinarius semisanguineus*
© Kare Liimatainen



Cortinarius gentilis
© Kare Liimatainen

Tuula hittar inga svampar som hon inte direkt känner igen, så det verkar inte som om fler nya arter kommer att läggas till i dag. Inte desto mindre lägger hon

försiktigt ned spindelskivlingarna i sin svampdekorerade korg för vidare analys med mikroskop och eventuell DNA sekvensering i laboratoriet.

Som taxonom är Tuula en av kanske färre än 6 000 specialister i hela världen som ägnar sig åt att beskriva, namnge och klassificera alla arter på planeten innan de (arterna och taxonomerna) försvinner. Uppskattningarna av det totala antalet arter varierar mellan 10 och 100 miljoner. Av dessa arter har färre än två miljoner hittills upptäckts och namngetts. Eftersom de flesta uppfattar taxonomin som ganska tråkig, enformig och dåligt betald är det svårt att locka, utbilda och behålla sådana specialister. Följaktligen visar det sig vara svårt att vidga kunskapen om de miljontals arter som existerar, deras roll i ekosystemen och deras potentiella nytta för människan. Vi riskerar nu att gå miste om arter innan vi ens upptäcker att de existerar, och än mindre vilka egenskaper de har.

DNA sekvenseringsteknik är numera en rutinmetod, en lättillgänglig och förhållandevis billig laboratorieteknik som används inom en rad olika biologiska forskningsområden. Genom denna teknik kunde Tuula avgöra att exemplar som hade klassificerats till en och samma art på grundval av en visuell granskning i själva verket tillhörde två olika arter, *Cortinarius semisanguineus* och *Cortinarius aff. semisanguineus*.

En allmän introduktion till DNA sekvensering finns på webbplatsen: www.wiley.com/college/pratt/0471393878/student/animations/dna_sequencing/index.html.

Specifika detaljer om den särskilda teknik som Tuula använder finns på webbplatsen <http://dx.doi.org/10.1016/j.mycres.2008.10.006>.

Tuula är mest intresserad av att vidga kunskapen om spindelskivlingarna, om deras mångfald och roll i skogens ekosystem. Hon är först och främst taxonom och fascineras av att samla, analysera och klassificera spindelskivlingar.

Små hemligheter under hatten

Tuulas entusiasm rör inte bara forskningsarbetet. Hon är även intresserad av den praktiska sidan av upptäckterna. När hon genom DNA sekvenseringen upptäckte att en av de svampar som producerar djupröd färg i själva verket är två olika arter som producerar två olika



Bild: Tuula Niskanen (med korg) och Aino Juslén i Mariefred skogen
© Gordon McInnes

färgnyanser, varskodde hon Riikka Räisänen, en kemist vid Helsingfors universitet. Tuula och Riikka träffades genom månadsmötena för Finlands Svampvänner, det fackorgan som främjar studiet av svamp i Finland.

Riikka växte upp på landet, i Mäntsälä 50 kilometer norr om Helsingfors, omgiven av skogen. I sin ungdom tillbringade hon mycket tid i skogen där hon samlade växter och svamp. Liksom Tuula är hon intresserad av spindelskivlingar, men mer av de kemiska egenskaperna hos deras färgämnen än av deras biologiska mångfald. För sin doktorsavhandling studerade hon de färgämnen som produceras av *Dermocybe sanguinea* (även kallad *Cortinarius sanguineus*) och hur de tas upp av ull och syntetiska fibrer.

Efter att ha doktorerat på kemiområdet gick Riikka över till institutionen för hushålls- och slöjdvetenskap, där hon utarbetade en kurs för högstadieelever som omfattade lektioner i biologi, kemi, bild och slöjd, baserade på insamlingen, studiet och användningen av spindelskivlingar för färgning av textil.

Tuula är mest intresserad av att forska och vidga kunskaperna

om spindelskivlingar, ägnar sig Riikka mer åt praktiska tillämpningar och åt att integrera en rad olika vetenskapsgrenar och tekniker. De kompletterar därför varandra väl genom sitt gemensamma intresse för spindelskivlingarnas tillgänglighet och mångfald. De inser båda att det vetenskapliga studiet av olika arter och de ekologiska varor och tjänster som är baserade på dem är avgörande för att bättre förstå, hantera och bevara den biologiska mångfalden på 2000 talet.

Att lära sig biologi, kemi och konst i skogen

Riikka tog ursprungligen fram sin kurs för en högstadieskola tillsammans med en kemilärare och en textillärare. Hon har därefter utbildat och gett råd åt 100 lärare, och utvidgat kursen till att omfatta fler skolor och elever.

Många av eleverna inleder nu kursen genom en fältvandring för att samla och identifiera spindelskivlingar. Man kan föreställa sig deras iver när de får komma ut ur klassrummet och tillbringa en dag med att samla olika sorters svamp, med vetskapen om att vissa är ätliga, vissa giftiga, och att vissa producerar naturliga färgämnen,



Bild: Riikka Räisänen med exempel på material © Gordon McInnes

till och med självlysande färger. Innan de kan extrahera och använda de naturliga färgämnen får de dock lära sig att känna igen olika träd, blommor, mossor, lavar, svampar, fåglar och insekter i skogen. De får även lära sig lite om de olika arternas samspel och ömsesidiga beroende som producenter, konsumenter och nedbrytare, samt spindelskivlingarnas och andra mykorrhizbildande svampars roll för att främja trädutväxten.

Om de inte redan kände till det lär de sig genom skogsutflykten lite om biologi och ekologi, innan de återvänder till skolan för lite kemi. I klassrummet

isolerar de färgpigmenten från spindelskivlingarna och identifierar dem med hjälp av enkla kemikalier, utrustning och klassifikationsmetoder. De får lära sig att spindelskivlingarna producerar en rad olika antrakinonbaserade färger, som återfinns i många andra organismer, från bakterier, lavar, andra svampar och växter till insekter. De producerar naturliga färger, från blekgult till nästan svart, som är klarare än andra populära textulfärger och som inte bleks lika mycket i solen. Eleverna får på bildlektionen sedan lära sig att skapa tryck- och färgmönster, och på slöjdlektionen att framställa det färgade materialet och skapa

slutprodukter enligt det mönster de valt.

Det är inte bara skolelever som får upptäcka spindelskivlingarna och deras möjligheter. Många vuxna i Finland använder spindelskivlingen för att färga produkter för eget bruk eller försäljning. Många av dem träffas i det finska färgargillet för att dela med sig av information om hantverket och lära sig av varandra. De har tillgång till olika webbplatser för sin hobby och sitt yrkesintresse, till exempel en virtuell slöjdplats (www.kaspaikka.fi/svensk/index.html) och webbplatsen Textile

Education and Research in Europe (www.texere.u-net.dk).

Slöjan har lyfts

Denna artikel har med hjälp av en liten och föga utforskad svamp spunnit ett nät som länkar samman ett litet skogsekosystem, de varor och tjänster som produceras genom detta ekosystem, och tre mycket motiverade forskares arbete med att utvidga kunskapen och medvetenheten om dessa varor och tjänster, inklusive bruket av svampen inom kemi-, biologi-, bild- och slöjdundervisningen



Bild: Material färgat med färgämnen från *Cortinarius* © Gordon McInnes



Bild: Noux nationalpark © *Gordon McInnes*

för ett växande antal finska elever. Vi har lyft på den lilla *Cortinarius*-svampens slöja och skymtat dess bidrag till det livets nät som vi kallar biologisk mångfald.

Tack

Artikeln utarbetades med hjälp av Aino, Riikka och Tuula samt med ytterligare hjälp och råd från Tapani Säynätkari, Finlands nationella kontaktpunkt, samt Gülcin Karadeniz och Mike Asquith vid Europeiska miljöbyrån.

Europeiska miljöbyrån
Kongens Nytorv 6
1050 Köpenhamn K
Danmark

Tfn +45 33367100
Fax +45 33367199

Webbplats: eea.europa.eu
Förfrågningar: eea.europa.eu/enquiries

