



VÄRT
ATT
VETA



Jan Kunnas

SKOGEN



JAN KUNNAS är universitetsforskare i skogspolitik vid Östra Finlands universitet. Han har doktorerat vid Europeiska universitetsinstitutet i Florens och är docent i miljöhistoria. Kunnas har forskat i användningen av Finlands skogar ur ett flertal synvinklar med särskilt fokus på hur man kan dra nytta av historien för att skapa en bättre framtid.

Foto: Roni Rekomaa

Jan Kunnas

SKOGEN

*Svenska litteratursällskapet i Finland, Helsingfors
Appell Förlag, Stockholm
2024*

Innehåll

SKOGEN OCH TIDEN	3
SVEDJEBRUK – SAVOLAXARNAS HEMLIGA VAPEN	6
SVEDJEBRUK, TJÄRBRÄNNING ELLER ÅKERRÖJNING	14
TJÄRA OCH POTTASKA	18
FINLANDS SKOGBASERADE INDUSTRIALISERING	22
KRIG OCH FRED	27
ÖVERGÅNGEN TILL FOSSIL EKONOMI	34
FRÅN <i>MERA</i> TILL NATURSKYDDSTVISTER	41
BIOEKONOMIN	50
HISTORIEN OCH FRAMTIDEN	53
Källor och litteratur	57

SKOGEN OCH TIDEN

En av de största utmaningarna för skogspolitiken är skogens långa tidsperspektiv. Med skogspolitik menar jag allt beslutsfattande om skogarnas användning, inklusive beslut att lämna dem orörda. Skogsindustrin verkar i en kvartalsekonomi, men skogens kvartal kan lätt omfatta 25 år eftersom den brukade skogens omloppstid, från plantering till slutavverkning, ofta kan vara upp till hundra år. Ur ett naturskogsperspektiv är tidsdjupet ännu längre; då måste vi tänka i termer av hundratals år.

För alla våra beslut som gäller skogarna och deras användning behöver vi därför ett tidsperspektiv som går långt över vår normala besluts-horisont. En bättre kunskap om skogens historia kan ge detta långa tidsperspektiv, och är därmed även nyckeln till deras framtid. Eftersom skogarna hade en viktig roll när Finlands nationella identitet byggdes upp under den finska konstens guldålder från och med andra hälften av 1800-talet är skogshistorien också en väsentlig del av identiteten. Eero Järnefelt målade bland annat tavlor av landskapet i Koli med lövträd i grann höstskrud vilket var en följd av svedjebruket, medan konstnärerna Akseli Gallen-Kallela och Pekka Halonen sökte sig till orörda ödemarker.

Frågan kompliceras ytterligare av att det dessutom samtidigt existerar flera olika tidsperspektiv i skogarna, vilket är en betydande orsak till de otaliga tvisterna gällande användningen av Finlands skogar. I nuvarande läge bör skogarna tillhandahålla timmer för dagens behov, skapa jobb och ersätta icke-förnybara råvaror. Även de som rör sig i skogen på fritiden med stöd av allemansrätten har sina önskemål om hur skogarna ska vårdas. Samtidigt ska skogarna även fungera som en kolsänka, det vill säga binda koldioxid från atmosfären, och som ett långsiktigt koldioxidlager för att bekämpa klimatförändringen och kunna anpassa sig till förändringar i tillväxtförhållandena under trädens rotationsperiod från planta till slutavverkning. För att säkerställa det senare behöver man också skydda den biologiska mångfalden. Samtidiga tidsperspektiv i skogarna varierar således från några månader till flera hundra år.

Vilka möjligheter har vi att förutse vad våra skogar kommer att behövas till längre fram i tiden då osäkerheten intensifieras av den framskridande klimatförändringen? Temperaturen i den boreala barrskogszonen, som inkluderar största delen av Finland, Sverige och Norge, norra Ryssland, stora delar av Kanada och norra USA, förväntas stiga mest av alla skogsvegetationsområden: med 4–11 °C fram till slutet av 2000-talet.

Denna osäkerhet, skogens långa omloppstider samt skiftande behov och krav på våra skogar understryker ytterligare betydelsen av att förstå dessa olika tidsperspektiv.

I den här lilla boken om skogen i Finland kommer jag att presentera de perioder och former av skogsbruk som är viktiga för förståelsen av nuläget i skogarna och det omkringliggande samhället. I fokus står fenomen som jag anser haft störst betydelse för hur våra skogar ser ut i dag och där tidsperspektivens betydelse är mest tydliga, nämligen svedjebruk, skogsbete och åkerröjning, tjärbränning och Finlands skogsbaserade industrialisering, världskrigen och övergången till en fossil ekonomi, industriellt skogsbruk och naturskyddstvister samt slutligen dagens bioekonomi och klimatförändring.

Jag sätter utvecklingen i Finland i fokus men betonar samtidigt att Finlands skogar inte varit opåverkade av händelser utanför landets gränser. På grund av Finlands och Sveriges gemensamma historia, lagstiftning och liknande naturförhållanden finns det många likheter länderna emellan, men också stora skillnader när det gäller användningen av våra skogar och våra samhällen som byggts upp kring deras användning.

Det korta formatet hindrar mig från att börja från slutet av istiden då träden återvände till Nor-

den. Jag får därför nöja mig med att börja från savolaxarnas expansion av odlingsmarken som utgick från östra Finland och som möjliggjordes av svedjebruket. Den stora skillnaden härvid då det gäller kolonisationshistorien i Finland jämfört med den i Sverige har konsekvenser som fortfarande kan ses i våra samhällen och i dagens skogskonflikter.

SVEDJEBRUK - SAVOLAXARNAS HEMLIGA VAPEN

Svedjebruk kan definieras som en odlingsmetod där man fäller skog för att röja marken, bränner de torkade träden och sår i askan. Vanliga odlingsväxter var råg, korn och svedjerova. I skogbevuxna områden var svedjebruk i allmänhet den första odlingsmetoden och beskrivs därför oftast som en primitiv sådan. Jämfört med jordbruksmetoder som antas vara mer avancerade hade svedjebruket dock flera fördelar. För det första krävde svedjebruket varken externt kapital eller några större investeringar. Förutom askan behövdes inga andra gödningsmedel och inte heller någon större mängd dragdjur. En häst per lantgård var i allmänhet nog. För det andra krävde svedjebruket också mindre arbete än röjning av åker för permanent odling. Denna skillnad mel-

lan vad som behövdes för röjning av åker och vad som krävdes för svedjebruk var särskilt tydlig i den steniga jordmånen i östra Finland.

Svedjebruket var ett utvecklat och mångsidigt odlingsystem som krävde ett långt tidsperspektiv. Odlingsmetoderna varierade stort beroende på skogens ålder, dominerande trädslag och växtplats. På moar och hedar i tallskogarna var den första metoden katningssved (fi. *pykälikkömaa*), som kan betraktas som en förröjning av svedjemarken eftersom dess syfte var att förvandla barrskog till svedjebar lövskog. Metoden utgick från att tallarna och andra stora träd ringbarkades, vilket innebar att man avbarkade trädstammen eller slog en smal rand runt trädet genom barken för att avskära savringen. På så sätt torkade träden och dog medan en lövskog växte fram kring de uttorkande träden från frön av närliggande lönträd.

Den bästa svedjeskogen var en 20–30 år gammal lövskog, som fälldes året före bränningen. Sedan kunde man få mellan två och åtta skördar, men det var ovanligt att ta mer än fyra skördar. Därmed kunde sveden vara i användning upp till tio år. Om sveden därefter användes som betesmark kunde skogens återväxt fördröjas med ytterligare fyra somrar. Efter att området återbeskogats försökte man återvända dit regel-

bundet för att svedja för att skogen skulle förbli en lövskog, eftersom lövskogar krävde mindre arbetsinsatser. Svedjebruket fick därmed karaktären av rotationsodling. Rotationstiderna förkortades när odlingstrycket ökade och man övergick till att bränna knappt tio år gamla buskaktiga lövskogar. Detta kan ses som rovdrift då jordmånen inte hann återhämta sig mellan odlingarna.

En sent utvecklad svedjeodlingsvariant var granskogssveden (fi. *huhuhta*), där barrskogen inte först behövde förvandlas till lövskog utan sveden kunde idkas i gran- eller blandskog. Svedjerågen, en särskild rågvariant som trivdes bra i granskogsaska, var en förutsättning för att den här typen av svedjebruk skulle lyckas. Liksom i katningssveden började man med att ringbarka alla större träd medan mindre träd fälldes. Skogen lämnades sedan stående i ett eller två år för att torka. Bränningen skedde kring midsommaren och såningen omedelbart därefter. Midsommarrågen hade en lång växttid och kunde därför skördas först närmare hösten följande år. Å andra sidan tuvade den sig starkt, det vill säga fick många ax, och det bidrog till att skörden blev mycket riklig. Man kunde alltså skörda först under det tredje eller fjärde året efter att röjningen påbörjats. I den mer avancerade barrskogssveden som omfattade två bränningar kunde det dröja upp till sex år från

det att man fällde träden till den första skörden. En barrskogssvedja med två bränningar och två skördar var en kombination av de tidigare. Den första bränningen skedde det andra eller tredje året efter fällningen, de obrända träden fick stå kvar och rågen såddes mellan dem. Efter skörden röjdes sveden och nästa sommar brändes den för andra gången, varefter en andra råg såddes. Den andra skörden skördades således den sjätte eller sjunde sommaren efter ringbarkningen.

Om man utgick från en tallskog kunde svedjebruksrotationen därmed kräva ett tidsperspektiv på minst ett halvt decennium. År noll avbarkades träden och tio till tjugo år senare hade man åstadkommit en svedjebär blandskog. Efter fyra skördar användes svedjemarken som betesmark i ungefär fyra år, vilket fördröjde återbeskogningen. Ett par decennier efter att marken använts som djurbete, det vill säga femtio år efter att de första träden hade avbarkats, kunde svedjecykeln börja om på nytt. I kargare jordmåner eller nordligare förhållanden kunde denna tidsram vara decennier längre. För att en sådan rotationsodling, med rotationscykler på mellan tjugo och femtio år, skulle vara möjlig på lång sikt måste svedjebrukarna ständigt ha skogar i lämplig ålder att tillgå. De kan därmed inte anklagas för kortsiktighet.

Svedjebrukarnas främsta incitament var att produktiviteten för svedjebruket som bäst var mångfaldig jämfört med åkerbruket. I spannmålsodling mäts produktivitets korntal, det vill säga det tal som anger storleken på skörden i förhållande till utsädet. Den mest lönsamma typen av svedjebruk mätt på detta sätt var barrskogs-sved, där en tjugofaldig skörd var vanlig, trettio- till fyrtiofaldiga skördar inte ovanliga och det finns även uppgifter om hundrafaldiga skördar. En ordinarie sved gav i goda förhållanden en tolv- till femtonfaldig skörd, men när svedjecycleln förkortades minskade skördarna. Enligt uppgifter som Finska Hushållningssällskapets sekreterare Carl Christian Böcker samlade in på 1830-talet var den genomsnittliga skörden för svedjebruk i en betydande del av svedjebruksområdet bara sex till nio gånger sådden.

Svedjebrukets popularitet främjades också av ett mindre röjningsbehov. Enligt länsagronomen Karl Johan Forsberg var ett skördeutfall på 6,6 korn tillräckligt för att täcka de genomsnittliga kostnaderna för en vanlig sved i mitten av 1800-talet. Därmed fick svedjebrukaren full ersättning för sitt röjningsarbete redan under det första skördeåret. Vid myroddling fick odlaren däremot full ersättning för sitt röjningsarbete först under det tredje skördeåret. I östra Finlands steniga

backar var kostnaderna för att röja en åker ännu högre.

Allmogen hade flera samtidiga, men olika långa tidsperspektiv. Som rotationsodlare hade de blicken decennier framåt i tiden. Men de behövde alltjämt sitt dagliga bröd. Spannmål utgjorde på 1800-talet cirka 60 procent av all tillgänglig mat för mänsklig konsumtion, och förmodligen var andelen ungefär lika stor på 1700-talet. Jordbrukarnas omedelbara tidsperspektiv kunde därför inte vara längre än vad spannmålet i förråden medgav. Knappast någon hade lagrat säd för tre år framåt, utan de som hade tillräckligt för att klara sig från en skörd till nästa kunde skatta sig lyckliga. En direkt övergång från svedjebruk till åkerbruk var därmed inte möjlig. Tvärtom bestämde svedjebrukets skörd rörelseutrymmet, vilket skapade en incitamentsfälla. Under svedjebrukets blomstringstid fanns det gott om spannmål, vilket skulle ha möjliggjort en omfattande röjning av åkrar och därmed en snabb övergång till åkerbruk, men då fanns det inget synligt behov.

En klar indikation på svedjebrukets effektivitet är att savolaxarna på några hundra år koloniserade Finland upp till odlingsgränsen under den mest aktiva expansionsfasen från 1542 framåt, till en stor del på grund av den effektiva granskogsveden. Vid den här tidpunkten satte kung Gus-

tav Vasa vildmarken under kronans kontroll och förklarade att den fritt kunde bebos.

Från 1580-talet framåt skedde även en stor finsk invandring till mellersta Sverige från främst Savolax. Därifrån fortsatte den skogsfinska expansionen till sydöstra Norge dit de första permanenta finskättade bosättarna kom på 1620-talet. Slutligen överfördes den finska svedjetekniken till andra sidan av Atlanten dit de finska svedjeodlarna välkomnades efter att de av statsmakten ansetts som skogsödeläggare och deporterats till Sveriges koloni Nya Sverige i Delaware vid Nordamerikas östkust. Deras stora skogskonsumtion hade nämligen lett till en konflikt med gruvnäringen och dess stora behov av träkol. Därvid skedde en teknologiöverföring på tvären från periferi till periferi. En klar indikation på det medhavda odlingsystemets effektivitet är att de hushåll i Hälsingland som bestod av personer med finskt påbrå betalade dubbelt så mycket säd i skatt jämfört med genomsnittet.

För samerna kom särskilt lappmarksplakatet utfärdat 1673 av den svenske kungen Karl XI att ha stor betydelse. I det gav staten 15 års skattefrihet och frihet från knektutskrivning till nybyggare som önskade bryta ny odlingsmark i Lappmarken. Detta ledde till ökad inflyttning av finska nybyggare i Kemi lappmark och alltmer hög-

ljudda klagomål över att deras svedjebruk förstörde jaktmarkerna medan boskapen som gick på skogsbete skrämde vildrenarna. Till följd av detta stadgade det förnyade lappmarksplakatet 1695 att nybyggarna inte uteslutande fick ägna sig åt svedjande utan även skulle röja och bryta upp mark för att anlägga permanenta åkrar och ängar.

Trots detta innebar utvecklingen att samerna i största delen av Kemi lappmark under 1700-talet väjde för eller assimilerades med den finska befolkningen, och det samiska språket byttes ut mot det finska. När samernas hembygdsområde, där samisk kulturell autonomi utövas, 1995 definierades i Finland på språkliga grunder inkluderades endast landets nordligaste kommuner, det vill säga Enontekis, Enare och Utsjoki samt den norra delen av Sodankylä kommun.

På den västra sidan av Bottniska viken var befolkningstrycket mindre då den omfattande utskrivningen av soldater till de ständigt återkommande krigen under 1600-talet och början av 1700-talet hade tömt kusttrakterna på män. Detta ledde till att nativiteten var låg och nybyggen ödelades. Befolkningstillväxten under fredsåren bidrog därmed främst till att ödelagda hemman återupptogs, inte till nykolonisation. Därmed är det samiska hembygdsområdet i nutida Sverige mångfaldigt i storlek jämfört med Finlands

motsvarande område. Det omfattar nästan halva Sverige, men endast en tiondel av Finlands areal. Man skulle därför kunna tro att det skulle vara lättare att lösa konflikten mellan skogsbruket och bevarandet av den samiska kulturen i Finland.

SVEDJEBRUK, TJÄRBRÄNNING ELLER ÅKERÖJNING

I mitten av 1700-talet fanns det drygt 400 000 invånare i Finland, en trettiondel av nuvarande 5,6 miljoner invånare, men trots den ringa befolkningen oroades man redan då över skogarnas tillräcklighet. Främst bekymrade man sig över svedjebrukets inverkan på skogarna. Henrik Hassel, professor i vältalighet och ornitologi vid Kungliga Akademien i Åbo, klagade 1751 över hur skogarna ödelades genom svedjebruket: ”Ty efter svedjandet växer mest lövskog, men aldrig så grova granar och tallar som tidigare.” En annan och troligen allvarligare nackdel var enligt Hassel att där svedjande idkades fanns få ängar och lite boskap, eftersom det fanns begränsat med tid att uppta och bruka ängar. Därmed blev också boskapen som föddes upp på halm och säd ringa. Hassel krävde dock inte ett omedelbart förbud mot svedjandet: ”... detta vore icke annat, än att ta brödet från invånarnas mun, och göra landet strax öde.”

I samma banor tänkte den finländske natur- och ekonomiforskaren Pehr Adrian Gadd. Han konstaterade 1754 att en omedelbar inskränkning av svedjebruket skulle betyda inget annat än att rycka brödet ur munnen av en stor folkmängd. Han identifierade dock flera områden där svedjebruk borde förbjudas: i finska skärgården och i kustsocknar samt på orter där trävirke via vattenleder kunde skeppas ut till havs. Detsamma gällde i trakter med tillräckligt med åker och äng eller där det fanns möjlighet till nya uppodlingar genom att ta i bruk gräslindor samt i närheten av bruk, städer och mångbladiga sågverk och där man kunde bränna tjära i närheten av lämpliga transportförbindelser. I skogsbygder där invånarnas främsta näring var svedjeodling ansåg Gadd att man ännu kunde tillåta svedjebruk under en övergångsperiod på sex till åtta år, förutsatt att marken efteråt användes för mulbete eller som åker eller äng. Som en mer fördelaktig användning av skogarna nämnde han allehanda slöjdyrken såsom korgmakeri, svarvning och snickrande samt produktion av harts, kimrök och pottaska. Han föredrog även beck- och tjärbrännerier ifall de idkades med stor försiktighet. Gadd presenterade därmed en klar hierarki för användningen av skogarna.

Gadds samtida, botanikern Pehr Kalm, stödde inte tjärbränning lika förbehållslöst. Även han

menade att tjärbränningen tog uppmärksamhet från röjningen av åkrar. I sina anmärkningar om näringslivet i socknen Kalajoki i Österbotten som publicerades 1754 klagade han över hur liten ansträngning folket lade på att utveckla åkerbruket och ängsskötseln – i stället ödelades den bästa och dyrbaraste furuskogen genom tjärbrännarens yxa, svedjarens eld och timmermannens bila. Kalm noterade förmodligen inte att han motsade sig själv när han klagade över att inbyggarna i Kalajoki ofta var tvungna att resa till Savolax för att köpa säd eller gripa till barkbrödet, dels på grund av att de hade ägnat så mycket tid åt tjärbränning, dels på grund av att de ofta förekommande frostnätterna skadade skörden och gjorde näringen osäker. Kalm förbisåg därmed att överskottet av savolaxarnas spannmål som alltså räckte till försäljning kom från det svedjebruk han kritiserade. Han verkar inte heller ha noterat att Kalajokis storskaliga tjärbränning vid sidan av spannmålsodling var en försäkring mot osäkerheten inom jordbruket, vars magra skördar ständigt hotades av den återkommande frosten.

Att man utnyttjade flera odlingsmetoder och ägnade sig åt parallella näringar kan ses som ett tecken på att allmogens tidsperspektiv kunde sträcka sig långt bortom en enskild växtsäsong. Traditionella landsbygdsnäringar syftade inte så

mycket till att maximera produktionen som att minimera riskerna. Man idkade både åker- och svedjebruk och brände tjära som kunde bytas mot spannmål. Under missväxtåren i början av 1860-talet då både åker- och svedjebruket gav dåliga skördar fungerade denna riskminimering fortfarande bra, eftersom tjärpriserna var höga på grund av högkonjunktur inom exporten. Under nödåren 1866–1868 var priset på tjära däremot lågt och priset på spannmål högt på grund av omfattande missväxt. År 1862 behövde man sälja 1,2 tunnor tjära för att köpa en tunna spannmål, men 1867 krävdes det hela tre tunnor tjära. Allmogen kunde naturligtvis inte förutse konjunkturerna i det internationella handelssystemet, även om deras tidsperspektiv sträckte sig långt in i framtiden.

Ett grundläggande drag i denna bonderationalitet förknippad med traditionella näringar var ett långsiktigt planerande och en hantering av riskfaktorer utgående från kunskap som samlats ihop på empiriska grunder. Vad som i de lärdas ögon såg ut som slösande av skogens resurser var för landsbygdens befolkning en mycket rationell verksamhet. I förhållande till det magra slutresultatet förbrukade tjärbränningen mycket ved och krävde en stor arbetsinsats, men den var meningsfull så länge det knappt fanns några

andra möjligheter att tjäna pengar, och skogen fick ett ekonomiskt värde främst genom den arbetsinsats som lagts ned på den.

Dessutom rådde det ingen landsomfattande virkesbrist i Finland på 1700-talet och i början av 1800-talet. I de största städerna fanns det emellertid tidvis brist på brännved och längs med kusten fann man inte längre grova och raka stammar lämpliga till fartygsmaster, men skog fanns i överflöd i landet som helhet. Den regionala obalansen mellan efterfrågan och utbud var dock svår att åtgärda eftersom det var besvärligt och dyrt att transportera virke. Tjäran hade i det hänseendet fördelen att vara relativt värdefull i förhållande till volymen. Arbetskraften ansågs vara den största bristvaran, vilket bidrog till rangordningen av olika sysselsättningar. Det viktigaste som den knappa arbetskraften kunde ägna sig åt var att röja nya åkrar. Andra sysselsättningar var underordnade. Denna idé var relaterad till uppfattningen om att en stor befolkningens mängd var rikets största tillgång.

TJÄRA OCH POTTASKA

Trätjära tillverkas genom pyrolys, det vill säga torrdestillation av trä, en process som sker när man bränner tjärhaltig ved under syrefattiga

förhållanden. Tjärtillverkningen kan därför betraktas som en föregångare till dagens kemiska skogsindustri. Produktionen kunde vara mycket storskalig. Gustaf Wrede, skogsvaktare i Hyrynsalmi i Uleåborgs län, rapporterade 1891 att en tjärdal som gav 100 tunnor inte ansågs vara särskilt stor. På orten brände man nämligen ofta tjärdalar som gav 150, 200 eller ännu fler tunnor. Omräknat till nutida mått skulle 200 tunnor innebära 25 000 liter tjära – tillräckligt för att fylla en modern tankbil med råge. Att bränna en sådan tjärdal tog flera dagar och gav åtta båtlastar tjära, om man räknar med att 24–26 tunnor kunde lastas i en tjärbåt.

Även tjärtillverkningen krävde ett långt tidsperspektiv. I Finland tillverkades tjära huvudsakligen i tjärdalar. Tjärtillverkningen påbörjades genom katning av tallarna, vilket innebar att man så högt upp man nådde skalade av barken från tallarna med ett särskilt katningsjärn. På trädets norra sida lämnades en några tum bred obarkad livrand som höll trädets liv. Denna procedur ledde till att tjärbildande substanser i träden ökade när dessa försökte skydda den avbarkade ytan. Efter ett par, tre år avbarkade man ytterligare så högt upp man nådde med hjälp av en omkring två meter hög ställning. Några år senare fälldes de kådiga stammarna som sedan

vintertid kördes till brännplatsen där de klövs med yxa. Denna kådrika tjärved staplades på en hårt stampad botten täckt med tall- eller granbark alternativt björknäver i en cirkelformad hög som gjordes lufttät med torv och jord. Från en medelstor tjärdal kunde man efter ungefär två dygns bränning börja tappa tjäran i tunnor. Slutligen drogs de fyllda tunnorna med häst till den närmaste farleden där de lastades på tjärbåtar för den farofyllda resan längs forsfyllda älvar ner till uppköparna vid kusten.

Finlands tjärproduktion nådde sin högsta nivå 1863. Då producerade man cirka 33 miljoner liter tjära varav den största delen exporterades. Tjärans storhetstid närmade sig dock sitt slut. Av den tjära som de tre största exportländerna sammanlagt exporterade förblev Finlands andel fram till 1895 över 40 procent. Men under perioden 1905–1910 hade den sjunkit till drygt 15 procent. Den snabba nedgången av finsk tjärexport kan därmed inte förklaras av en nedgång på den internationella tjärmarknaden. Den finska tjäran blev helt enkelt för dyr eftersom tjäruppköparna var tvungna att betala höga priser till allmogen för tjäran när konkurrensen från den växande sågverksindustrin höjde värdet på skogarna och gav nya möjligheter till kontantinkomster. Till exempel fick bönderna i Kajanalands i början

av 1900-talet mer pengar för en tredjedel av arbetet genom att hugga och sälja stockar i stället för att bränna tjära.

En annan viktig exportprodukt för vilken råvaran togs ur skogen var pottaska eller kaliumkarbonat. Pottaska användes i stora mängder inom den tidiga industrin vid tillverkning av glas, lut och såpa. Jämfört med tjärbränning var produktionen av pottaska en relativt enkel process som innebar att stora högar av lövträd brändes till aska. Man kunde även använda aska från bland annat ugnar eller från produktionen av salpeter. Askan löstes upp i vatten eftersom kaliumkarbonat löser sig bättre i vatten än de flesta andra ämnen i askan. Den erhållna lösningen koncentrerades genom att avdunsta vattnet i en stor järngryta. Slutresultatet rengjordes sedan från organiska föroreningar och andra rester genom uppvärmning i en ugn. Träförbrukningen var därmed omfattande eftersom den användes både som råmaterial och värmekälla.

Den inhemska pottasketillverkningen nådde sin kulmen under 1830-talet, då det som mest producerades närmare 1,7 miljoner kg pottaska årligen. Produktionen av pottaska krävde en större vedåtgång än tjärtillverkningen. Dess lokala inverkan måste ha varit omfattande när produktionen koncentrerades till platser nära export-

hamnarna i Österbotten. Där fanns det gott om lövskog till följd av den tidigare omfattande produktionen av tjära som förbrukat tallarna och orsakat skogsbränder. Trots det har pottasketillverkningen jämfört med tjärtillverkningen fått sparsamt med uppmärksamhet inom historie-skrivningen. En trolig orsak till detta är att barr-träd som användes för tjärtillverkning hade en mycket större ekonomisk betydelse än lövträd som användes för pottasketillverkningen, sär-skilt då man föredrog murken ved som gav mycket aska. Det har i sin tur medfört att det finns en rik-ligare mängd historiska dokument om tjärbrän-ningen. Pottasketillverkningens glansperiod var dessutom mycket kort, för redan 1839 rasade den finska exporten. Möjliga orsaker till detta är att man började framställa pottaska från socker-industrins mellassavfall och stora fynd av kali-salt, vilket gjorde att man bytte ut pottaskan mot kaliumklorid i flera industriella sammanhang.

FINLANDS SKOGBASERADE INDUSTRIALISERING

Den traditionella användningen av skogen för-ändrades markant när sågindustrin och därefter massaindustrin blev mer betydande. I takt med att liberalismen fick fotfäste i Finland frigjor-

des sågverksamheten omkring 1860 från produktionsbegränsningar som hade varit i kraft sedan 1600-talet. Motiveringen för dessa produktionsbegränsningar hade varit att man ville spara skogarna för gruvindustrins förmodade framtida behov.

Trots sågverksindustrins stränga reglering förlorade tjäran, som tidigare dominerade Finlands export, sin plats till sågade trävaror på 1830-talet. År 1869 var värdet av trävaruexporten redan fyra gånger större än tjärans. Med ångsågarnas avreglering kunde sågarna kapa sina band till forsarna och nya sågar kunde nu byggas vid mynningar till stora flottleder. Därefter expanderade sågverksindustrin snabbt och i takt med att forsarna rensades för att möjliggöra timmerflottning utvidgade den sina virkesinköp djupt i inlandet där skogens värde steg. För skogsägarna blev det lönsammare att sälja timmer än att ägna sig åt svedjebruk eller arbetskrävande tjärbränning. När befolkningen växte och efterfrågan på timmer blev intensivare hamnade svedjebruket i en djup kris. Svedjerotationstiderna förkortades och mängden av bränd ved och den erhållna askan sjönk därmed. När askan användes som näring åt de sådda växterna sjönk även avkastningen. Dessutom tog frosten allt oftare skörden eftersom svedjebruket försköts till frostkänsliga

områden i norr. Vid slutet av 1800-talet hade vedmängden som brändes vid svedjeodlingen rasat till en tiondel av mängden i början av seklet och det gällde även den erhållna askan och skörden.

Vid sidan av sågverksindustrin började även pappersindustrin växa fram. Ett träsliperi grundades i trakten av Viborg 1859 och ett annat i Tammerfors 1865. Vid den här tiden var aspen fortfarande ett uppskattat trädslag, eftersom den användes som råmaterial i båda fabrikerna. Finlands första cellulosafabrik, Nurmi cellulosafabrik nära Viborg, inledde sin verksamhet 1876, men den snabbt föråldrade fabriken avslutade sin verksamhet efter bara fyra år. Däremot blev Finlands andra cellulosafabrik, som startades i Valkeakoski 1880, mer framgångsrik tack vare att den 1886 övergick från den opålitliga sodatekniken till den så kallade sulfatmetoden. Den kemiska skogsindustrins verkliga genombrott kom med sulfitcellulosametoden eftersom den resulterade i en relativt ljus och stark massa utan blekning. Dessutom kunde metoden använda gran som råvara, och konkurrerade därmed inte med sågindustrin om värdefulla tallar. Amerikanen Benjamin Tilghman hade patenterat metoden 1867 och redan 1874 öppnades den första cellulosafabriken i Sverige som använde denna metod. Ett decennium senare insåg även fin-

ländska industrimän dess möjligheter. År 1886 färdigställdes hela fem sulfitcellulosafabriker i Finland.

Sågat virke fortsatte dock att vara Finlands överlägset största exportprodukt i början av 1900-talet. Ännu under 1920-talet stod sågat virke i genomsnitt för över 40 procent av Finlands totala export. De viktigaste produkterna var ohyvlade bräder och plankor. Exporten av sparrar (kvadratisk tillhuggna eller tillsågade smälare trädstammar) och sågat virke förblev större än exporten av papp, papper och cellulosa fram till 1937.

Finland har inga kol- och oljefyndigheter, men mycket trä- och ganska stora vattenresurser. Det var därför naturligt att Finlands industrialisering i början grundade sig på dessa två inhemska energikällor. Energianvändningen av trä i industrin ökade femfaldigt och vattenkraften ökade niofaldigt från 1860 till 1900. Tillsammans täckte de närmare 90 procent av industrins energibehov år 1900. Samtidigt var trä också industrins viktigaste råvara.

Även om industrins konsumtion av träenergi växte snabbt under 1800-talet och i början av 1900-talet förblev den totala användningen av trä mer eller mindre oförändrad. Det berodde främst på förbättringar i uppvärmnings- och byggnads-

tekniken. Ugnarna och spisarna blev effektivare och med skorstenar kunde husen byggas tätare. Med en tredjedel av den mängd ved som användes år 1800 erhöll man 1920 samma mängd värmeenergi tack vare effektiva kakelugnar. Utan denna värmetekniska revolution skulle Finlands träbaserade industrialisering inte ha varit möjlig. Ytterligare råvaror och energi frigjordes för industrialiseringen på grund av svedjebrukets nedgång, som sedan följdes av pottaskeproduktionens nedgång efter 1830-talets toppår och tjärbränningens efter toppåren på 1860-talet. Detta kan ses som en konsekvens av det ökade värdet på timmer och de nya arbetsmöjligheter som erbjöds genom den snabba tillväxten av skogsindustrin. Skogsindustrin erbjöd inte bara arbete i fabrikerna, utan även inom avverkningen och flottningen av timmer.

Samtidigt med skogsindustrins uppsving inträffade det som anses som den finska konstens guldålder från andra hälften av 1800-talet fram till omkring 1920. Ferdinand von Wright nöjde sig 1853 med att måla en vy från Haminanlaks i närheten av Kuopio med klar kulturpåverkan – ett landskap som hade omvandlats av människans aktivitet genom bland annat de betande fåren i förgrunden. Men särskilt mot århundradets slut började konstnärer med Akseli Gallen-

Kallela och Pekka Halonen i spetsen söka efter orörd natur i ödemarker; paradoxalt nog med stöd av skogsindustrins stormän. För Eero Järnefelt dög fortfarande kulturlandskap skapade av svedjebruk, vilket syns tydligt i hans målningar av Koli, bland annat *Höstlandskap från Pielisjärvi* från 1899 med guldgula lövträd i höstprakt. I *Trälar under penningen* (1893) målar han emellertid upp en mindre smickrande bild av svedjeodlingen och flickan i förgrunden har en mage som är uppsvullen på grund av hunger, vilket flickan som stod modell inte hade i verkligheten. På så sätt har en enda tavla skamfilat ryktet för en effektiv jordbruksmetod som länge höll hungern på avstånd. Konst kan ha en stor inverkan och under den här perioden, en förryskningsperiod som slutade med Finlands självständighet, skapade guldålderns konstnärer en finsk identitet som utgick från skogen.

KRIG OCH FRED

Finlands självständighet 1917 medförde en betydande förändring i den finska skogspolitiken efter att inbördeskriget 1918 hade avslutats, särskilt när det gällde statsägda skogar. Aimo Kaarlo Cajander, den första generaldirektören för den nya Forststyrelsen som skulle ansvara för statens

skogar, konstaterade vid sitt tillträde att Finland som självständigt land behövde mer inkomster och att dessa borde hämtas från statsägda skogar. Skogsintäkterna kunde utökas genom ökad avverkning, förbättrad skogsförvaltning och ökad dränering av torvmarker för att främja skogstillväxten.

Detta meddelades i ett cirkulär till skogstjänstemän 1919. Dimensionsavverkning, där endast timmerträd som hade en viss dimension högg ner, hade hittills använts i statliga skogar men borde nu överges. Detta eftersom erfarenheten hade visat att den inte generellt ledde ens till godkända återbeskningsresultat och på lång sikt inte var ekonomiskt fördelaktigt. I stället borde äkta föryngringsmetoder tillämpas, särskilt så kallad sekventiell avverkning med användning av fröträd. På grund av de många stolarna som generaldirektör Cajander satt på, bland annat var han professor i skogsvärdeslära vid Helsingfors universitet och ordförande i förvaltningsråden för de statliga skogsföretagen Veitsiluoto och Enso-Gutzeit, ville han att de metoder som främjades i cirkuläret också skulle tas i bruk i privatägda skogar som utgör huvuddelen av Finlands skogsmark. Cajanders skogstypsteori som indelar skogar enligt markvegetationen används än i dag vid planering av skogsbruksåtgärder.

Den svåra livsmedelssituationen under första världskriget konkretiserade faran av att förlita sig på livsmedelsimporter. Situationen var värst under slutskedet av det finska inbördeskriget, och särskilt bland de besegrade röda. Av 80 000 fångslade rödgardister dog mer än 14 000 i fånglägren eller strax efter befrielsen, och i de flesta fall var dödsorsaken undernäring. Civilbefolkningen hade i teorin inte större matransoner, men de kunde skaffa extra mat på den svarta marknaden eller använda livsmedel utanför ransoneringen. Det är därmed inte konstigt att den finska markanvändningspolitiken under mellankrigstiden uppmuntrade markägare att utöka åkerarealen genom skogsröjning, trots skogsindustrins ökande betydelse.

Torparlagen 1918 gav den obesuttna befolkningen möjlighet att lösa in den jord och de skogar de brukade. 47 000 torpare och andra obesuttna utnyttjade den här möjligheten och det skapades också 46 000 nya hemman tack vare lagen. Den följdes 1922 av Lex Kallio, som ålade staten och kommunerna att möjliggöra förvärv av egen mark med förmånliga villkor för den jordlösa befolkningen. Lagen bidrog till att omkring 13 500 nya småbruk skapades. En tryggad äganderätt uppmuntrade före detta torpare och jordlösa till intensiv åkerröjning. Sammanlagt ledde

mellankrigstidens markpolitik till att åkerarea-
len ökade med cirka 0,6 miljoner hektar och Fin-
land nådde självförsörjning av jordbruksproduk-
ter 1938.

Användningen av träenergi kulminerade
under båda världskrigen, då man blev nödgad att
ersätta fossila bränslen med ved. Man tvingades
använda ved som hade avverkats under samma år
i stället för vältorkad överårig ved. För att erhålla
samma mängd energi som ur ett ton kol krävs
vanligtvis cirka sex kubikmeter stackad torr ved.
Men när man använde fuktigare ved som hade
fällts under det pågående året behövde man tio
staplade kubikmeter. Efterfrågan på brännved
ökade ytterligare på grund av torra somrar och
snöfattiga vintrar, vilket minskade utbudet på
vattenkraft. Dessutom var vintrarna 1939–1942
de kallaste på över hundra år, vilket orsakade ett
exceptionellt stort uppvärmningsbehov.

Skogarna stödde även mer konkret Finlands
försvar. Gränstrakterna norr om Ladoga bestod
till stor del av skog, vilket hindrade Ryssland från
att fullt ut utnyttja sin stora eldkraft och tvingade
de ryska styrkorna att röra sig längs traktens fåta-
liga vägar. Det senare visade sig ödesdigert då de
finska försvararna vintern 1940 utplånade en hel
rysk division i så kallade mottin vid Raatevägen
nära den ryska gränsen. Finland kunde därmed

koncentrera sina numerärt underlägsna styrkor till att försvara det mer lättframkomliga Karelska näset. Motti var ursprungligen en avverkningsenhet inom skogsbruket omfattande en kubikmeter ved, men under vinterkriget började man även använda det som benämning på en inringad fientlig truppstyrka. Detta passade väl in då den senare benämningen är ett gott exempel på hur de finska trupperna använde skogsterrängen till sin förmån.

Kriget medförde betydande förändringar i avverkningsmetoderna för statsägd skog. Under vinterkriget hade man kunnat tillgodose behovet av ved tack vare skogsindustrins lager. Våren 1940 började dock dessa vara uttömda. För att få fram ved så snabbt som möjligt koncentrerades avverkningarna till områden nära gynnsamma transportvägar och de utfördes genom kalhygge för att ge maximal virkesmängd. Även om man insåg att det fanns allvarliga skogsbruksmässiga nackdelar med dessa åtgärder, uppgav Forststyrelsen sig vara beredd att genomföra denna typ av avverkningar och i mängder som inte överensstämde med rationell skogsvård och fastställda ekonomiska planer.

Den prekära livsmedelsbalansen rubbades av den dyrköpta freden 1944 då Finland tvingades avstå från omkring 285 000 hektar eller elva

procent av landets åkerareal till Sovjetunionen. Vidare måste 420 000 personer, varav 230 000 jordbrukare, från det avträdde området bosättas inom det krympta finska territoriet. Detta orsakade en berättigad oro över livsmedelsproduktionens tillräcklighet och initierade ytterligare en våg av åkeröjning med statligt stöd. Tillsammans med de småbruk som uppkom efter att torparlagen trätt i kraft bidrog dessa nya småbruk med mycket arbetskraft till det växande skogsbruket under vintersäsongen.

I slutet av 1950-talet hade den förlorade åkerarealen återtagits inom det krympta territoriet genom röjning av skog och kärr. Tillsammans med en ökad produktivitet, med hjälp av ett ökat bruk av konstgödsel och växtskyddsmedel, förbättrad dränering och jordbearbetning samt en snabb minskning av antalet hästar som skulle utfodras, resulterade detta i ett överskott av vissa jordbruksprodukter. Detta ledde också till ytterligare en vändning i markanvändningspolitiken. Åkeröjningsbidragen avskaffades och ersattes med stöd för beskogning och cirka 80 000 hektar åkermark återbeskogades på så sätt under 1970-talet.

Genom vapenstilleståndsavtalet 1944 förlorade Finland 13 procent av sin skogsareal eller 11 procent av den årliga skogstillväxten samt ett

flertal sågverk och massa- och pappersbruk. Dessutom var Finland tvunget att avstå från sin viktigaste virkestransportkanal, Saima kanal, som förband skogarna i östra Finland med Finska viken och de globala marknaderna. Det egentliga krigsskadeståndet betalades huvudsakligen med produkter från metallindustrin; mindre än 18 procent betalades med skogsprodukter men efter betalningen av den sista raten av krigsskadeståndet 1952 växte skogsindustrins produktion kraftigt under mer än ett decennium.

Med detta växande behov av virke blev kalavverkningen, som ursprungligen hade tagits i bruk av nödvändighet, kvar som den förhärskande avverkningsmetoden eftersom den passade bäst för avverkning med skogsmaskiner och massaindustrins vedbehov. Slutligen blev kalhygge den enda tillåtna metoden att förnya skogarna fram till att kontinuerligt skogsbruk tilläts på nytt från och med skogslagsreformen 2014. Denna alternativlösa politik nådde sin sorgliga kulmen i 1970- och 1980-talens skogsrättegångar, där skogar ägda av privata skogsägare som bedrev kontinuerlig odling omhändertogs för att avverkas och förnyas genom plantering i enlighet med tidens praxis.

ÖVERGÅNGEN TILL FOSSIL EKONOMI

Som en följd av den ekonomiska högkonjunkturen orsakad av Koreakriget översteg avverkningen 1955 på nytt skogarnas tillväxt. Den växande skogsindustrin med ett mångsidigare virkesbehov och de sjunkande importpriserna på fossila bränslen från och med 1950 orsakade en totalomvändning i Finlands energipolitik. Det inflationsjusterade priset på importerat stenkol sjönk med en tredjedel från 1957 till 1970 och priset på råolja minskade med hälften. Plötsligt fanns det inte längre något behov av att främja användningen av trä för energiproduktion. Vedeldning som av politiska skäl hade gynnats fram till början av 1960-talet började anses som oansvarigt. När Finlands energiförbrukning under perioden 1950–1969 ökade med cirka 140 procent tillfredsställdes 90 procent av ökningen därför med fossila bränslen. Trots att omvärlden kastades in i den första oljekrisen 1973, steg andelen av olja och kol i Finlands energimix fram till 1977 då de tillsammans stod för 70 procent av all energiförbrukning.

Användningen av trä för energiproduktion tog dock inte slut, den bara ändrade form. Växande mängder avlut, som bildas när ved kokas med kemikalier för att utlösa cellulosa, brän-

des av massaindustrin för att återvinna värdefulla kemikalier och minska utsläppen i vattendragen. Vid tillverkning av cellulosa tillvaratas endast omkring hälften av veden i den slutliga massan, resten blir kvar i svartlutet eller andra restprodukter som kan tillvaratas som bränsle. En oavsiktlig bieffekt av denna övergång från trädränsle till fossila bränslen och förbränning av svartlut var att svaveldioxidutsläppen ökade snabbt. Det som vid första anblicken verkade vara en genuin miljöförbättring var bara en omvandling av ett miljöproblem till ett annat. Vattenföroeningen var emellertid ett större problem än luftföroeningen. Dessutom skulle det dröja till 1970-talet innan utsläppen av svaveldioxid och det sura regn som utsläppet resulterade i ansågs vara ett problem.

År 1979 publicerade en grupp tyska forskare en artikel om luftföroeningarnas effekt på skogs ekosystemet i det bergiga Solling-området i norra Tyskland. De kunde inte utesluta att träden inom det undersökta området skulle skadas kraftigt eller dö inom några år eller årtionden på grund av aluminiumförgiftning orsakad av markförsurning. Ett par år senare populariserade den tyska tidskriften *Der Spiegel* deras resultat och förutspådde att stora skogsområden i Tyskland skulle dö inom fem år. För ett land som Finland, där

skogsindustrin fortfarande var viktig, var dessa nyheter ytterst oroande.

Under de följande åren fick skogsdöden och det sura regnet överlag stor uppmärksamhet i massmedier runt om i Europa, vilket gjorde den allmänna opinionen mottaglig för utsläppsminskningar. I detta förändrade politiska klimat lade de nordiska länderna 1983 fram ett förslag om att begränsa utsläppen av svavel. Efter två års förhandlingar undertecknades ett protokoll i Helsingfors 1985, där de undertecknade länderna lovade att senast 1993 minska sina årliga utsläpp av svavel med minst 30 procent från 1980 års nivåer.

I Finland väntade den stora krisen ännu bakom hörnet. Under våren 1987 började barrträd i varierande åldrar på torvmarker och näringsfattiga hedar bli bruna och fälla sina barr i förtid. Värst var barrförlusterna i södra Lappland och Kajaland. Ett år senare hittades skadade bestånd av tall i Salla i östra Lappland och längs den finsk-ryska gränsen. Tillsammans med ett avslöjande om att miljöskador på Kolahalvön hade orsakats av utsläppen av svaveldioxid och tungmetaller från Rysslands föråldrade smältverk grusades föreställningen om ett oförorenat Lappland och dess friska, livskraftiga skogar. Senare studier visade inget direkt samband mel-

lan utsläppen av föroreningar från Kolahalvön och skogsskadorna. De lokala skogsskadorna i Lappland förklarades huvudsakligen av exceptionella väderförhållanden och svampangrepp. Finland, liksom Tyskland, undvek den storskaliga skogsdöd som man hade befarat.

Ingen konsensus har nåtts om huruvida riskerna för Europas skogar var överdrivna eller om den storskaliga skogsdöden undveks som en konsekvens av den stora minskningen av svavel-dioxidutsläppen. Från 1981 till 2000 minskade Finlands utsläpp av svaveldioxid med 86 procent och Rysslands utsläpp med över 73 procent. Men utan dessa fasansfulla utsikter om framtiden och den oro för Finlands skogars öde de skapade, hade utsläppen förmodligen inte minskat lika snabbt som de gjorde. Utsläppen från industriella processer hade börjat sjunka redan på 1970-talet, främst på grund av en övergång från sulfit- till sulfatmassa inom cellulosaproduktionen. Övergången skedde dock inte av miljöskäl, utan på grund av ekonomiska överväganden. Sulfatprocessen mötte motstånd på grund av den karakteristiska stanken som påminde om ruttna ägg: sulfit luktar fin, sulfat luktar fan. Aktuella miljö-åtgärder spelade ändå en allt större roll. Svavel-dioxidutsläppen minskades först med hjälp av bränsleval: tung eldningsolja ersattes och kol

med låg svavelhalt togs i bruk. På sikt var dock installationen av avsvavlingsutrustning för rökgaser mest betydelsefull.

Ur en miljösynpunkt spelar det ingen roll om utsläppsminskningen var ett resultat av miljöhänsyn eller en biprodukt av ekonomiskt dikterade tekniska förändringar. Det finns däremot en stor skillnad i de politiska konsekvenserna. För den framtida utvecklingen av koldioxidutsläppen inger historien om minskande svaveldioxidutsläpp på 1970-talet hopp om att minskningen av utsläppen skulle kunna vara en del av en normal teknisk utveckling. Genom att påskynda denna typ av utveckling kan miljöhänsyn och politiska åtgärder driva fram utvecklingen och i bästa fall skapa en win-win-situation enligt den så kallade Porterhypotesen, som hävdar att en strikt miljöpolitik kan förbättra ett lands internationella konkurrenskraft på långt sikt. Om miljöskadorna återigen måste bli tillräckligt allvarliga för att skapa tryck på att minska utsläppen är utsikterna dystra. Ett annat alternativ är att oron för eventuella allvarliga skador i framtiden kan räcka för att skapa en nedgång i utsläppen.

Hur företagen tacklar de miljöfrågor som uppstår kan vara avgörande för deras framtid. Detta är särskilt viktigt för konkurrenskraften i skogsbranschen. Populariteten hos branschens

produkter bygger till stor del på deras upplevda miljövänlighet jämfört med alternativa material som plast eller betong. Därför är det vitalt att följa med vad konkurrenterna i andra länder gör och att helst hålla sig själv i framkanten.

Ett belysande exempel på detta är hur olika dioxinfrågan behandlats på olika sidor av Bottniska viken. Den amerikanska miljöskyddsmyndigheten EPA meddelade 1987 att dioxiner hade upptäckts i avloppsvatten från massabruk, i fisk som fångats nedströms från massabruk och i olika blekta pappersprodukter som blöjor, kaffefilter och mjölkkartonger. Allmänheten var redan medveten om dioxinernas hälsorisker som en konsekvens av Love Canal- och Times Beach-katastroferna i USA 1977 och 1982, och särskilt Seveso-katastrofen i Italien där dioxiner släpptes ut i miljön efter en olycka i en kemisk fabrik nära Milano 1976. Hälsorisker befarades särskilt i Tyskland, den största exportmarknaden för finskt och svenskt papper.

Svenska myndigheter reagerade genom att föreslå en internationell kontroll av utsläpp av klorerade organiska föreningar, medan finska myndigheter intog en mer försiktig hållning. Föga överraskande var svenska företag de första som kunde svara på den efterföljande plötsliga efterfrågan på massa och papper producerat utan

klorblekning. Tack vare en tidig övergång till klorfri blekning kunde svenska massaproducenter slå produktionsrekord under lågkonjunkturen 1992–1993 och sälja hela sin produktion med en märkbar prispremie.

Det främsta skälet till de svenska företagens förmåga att dra nytta av denna plötsliga efterfrågan på klorfritt papper var att industrin långt innan dioxinlarmet hade varit medveten om klorföreningarnas potentiella miljökonsekvenser. Därmed hade svenska forskningsorganisationer med anknytning till pappersindustrin sedan 1970-talet studerat dessa reaktioner och vad som kunde göras åt dem. Slutligen hade skärpta miljökrav från den svenska regeringen tvingat industrin att ta itu med klorblekningen. Det var därmed relativt enkelt för svenska bruk att gå över till helt klorfri massa eller minska klorbruket till en bråkdel efter att de inhemska föregångarna hade banat vägen, vilket satte dem i bräschen för utvecklingen internationellt. När internationella konkurrenter var tvungna att beakta klorfrågan gynnades även svenska företag som levererade blekningsteknologi och alternativa kemikalier.

FRÅN *MERA* TILL NATURSKYDDSTVISTER

De skogbesparingar som ägde rum på grund av låg industriell aktivitet under andra världskriget var enligt den nationella skogsinventeringen förbrukade i mitten av 1960-talet. Detta gav impulsen till flera virkesproduktionsprogram, framför allt det finska skogsfinansieringsprogrammen *MERA* som i slutet av 1960-talet lades fram i snabb takt i tre olika versioner. Strikt mätt i kubikmeter har de varit en framgångssaga. Trots en ringa nedgång från 2014–2018 visade den senaste skogsinventeringen som genomfördes 2019–2022 ett virkesbestånd på 2,5 miljarder kubikmeter, det vill säga 1,7 gånger så mycket som 1964–1970. Samtidigt ökade den årliga tillväxten från 55 miljoner kubikmeter i början av 1950-talet till 104 miljoner kubikmeter 2019–2022. De främsta obestridda anledningarna till denna tillväxt i virkesvolym har varit skogsdränering av torvmarker och skogsgödsling. Effekten av kalhygge och plantering av nya träd är kraftigt omtvistad. Kritikerna hävdar nämligen att kostnaderna för plantering och den långsamma tillväxten av nya plantor gör att ett kontinuerligt skogsbruk skulle vara mer fördelaktigt.

En tredje faktor har till stor del försumrats i denna diskussion, nämligen att skogsbetet upp-

hörde. Under andra hälften av 1800-talet spelade boskapsbetet i skogarna en betydande roll. Fodret som producerades på åkrarna möjliggjorde att man kunde försörja en större mängd boskap över vintern, medan sommarbetet ägde rum i skogarna. År 1880 fanns det i Finland 1,1 miljoner nötdjur, nästan en miljon får och 280 000 hästar som på sommaren betade på naturliga ängar, gamla svedjefäll och i skogarna. Så sent som 1938 användes omkring 46 procent av den privatägda skogsmarken, eller 7,2 miljoner hektar, som betesmark. De betande djuren åt upp nya trädplantor, vilket förhindrade återskogning och ledde till att skogarna förblev öppna och glest bevuxna med träd. Först på 1960-talet minskade skogsbetet väsentligt i och med övergången till ängsbete och odling av foderväxter.

Numera hör kulturpåverkade miljöer, som till stor del är skapade av skogsbete, till våra mest utsatta naturmiljöer, vilket vi återkommer till senare. För att bevara dem och deras mångfald är det nödvändigt att föra korna och fåren tillbaka till skogen. Samtidigt kan vi se fram emot större skördar av kantareller. Men hur kan vi utöka skogsbetet utan att skada vår målsättning att öka skogarnas kolsänkor? Kanske behöver vi tänka tvärtom och plantera träd på åkrar och ängar, där en lämplig mängd träd till och med kan öka produktiviteten.

Som en följd av mekaniseringen av skogsarbetet minskade antalet sysselsatta inom skogsbruket dramatiskt. De drygt 250 000 deltidanställda skogsarbetarna och 60 000 hästarna i början av 1950-talet reducerades till cirka 65 000 huvudsakligen professionella skogsarbetare i mitten av 1970-talet. Hästarna försvann nästan helt och hållet från skogen och ersattes först med jordbrukstraktorer, som i sin tur ersattes med specialiserade skogstraktorer. Sågar ersattes med motorsågar och slutligen med skördare, medan flottningen ersattes med biltransporter. Det blev en självförstärkande utveckling då dyra skogsmaskiner krävde stora avverkningsytor och ett tätt vägnätverk för att vara kostnadseffektiva. Då jordbruket samtidigt intensifierades och småbrukarna förlorade sin vintertida sysselsättning i skogarna skapades en väldig våg av emigration till Sverige på 1960- och 1970-talen. Enligt Naturresursinstitutet sysselsatte hela skogssektorn 1970 drygt 200 000 personer, varav 90 000 inom skogsbruket och 116 000 inom skogsindustrin. År 2021 hade hela sektorns sysselsättning sjunkit till 61 000 personer, varav 25 000 i skogsbruket och 36 000 i skogsindustrin.

Oavsett vad den huvudsakliga orsaken till volymtillväxten i skogarna är, har de vidtagna åtgärderna haft stora effekter på strukturen,

dynamiken och den biologiska mångfalden i skogarna och andra livsmiljöer. Skogsbrukskommittén beräknade 1950 att det fanns fem miljoner hektar skog i norra och östra Finland bakom den så kallade nollgränsen, vilket innebar att avverkningen av dessa skogar inte var kommersiellt lönsam. Men då forsar røjdes för timmerflottning och ett tätt skogsvägnät senare byggdes ut blev det så småningom uppenbart att avlägsenhet inte var tillräckligt för att rädda någon skog från avverkning.

Diskussionen om skogsanvändningen tog fart 1967 när unga radikaler övertog Finlands Naturskyddsförbund och sidsteppade den gamla generationen av skogsskötare och andra personer med en försiktig inställning till naturvård. En ordentlig konflikt uppstod 1970 när föreningens tidskrift *Suomen Luonto* publicerade ett nummer om skogen där skogsskötseln beskylldes för att vanställa landskap. Särskild uppmärksamhet ägnades åt Forststyrelsen, som anklagades för att förstöra skyddade skogar, renbetesmarker och vilt, spruta gift och fördriva de som ville vandra i skog och mark. Den inledande konflikten berodde dock inte enbart på ett vaktombyte: ännu mer betydelsefullt var att de restriktioner för skogsbruket som skogsskyddet medförde fram till dess hade varit små. Ytan på de naturskyddsområden som

hade tagits ur virkesproduktion fram till början av 1970-talet var så obetydlig och huvudsakligen belägen i så dåliga skogsväxtförhållanden att det inte hade någon nämnvärd reducerande effekt på virkesproduktionen.

Situationen förändrades snabbt i och med planeringen av nya naturskyddsområden på 1970-talet. Nationalparkskommittén föreslog 1976 en stor utvidgning av nationalparksnätverket. Den totala markytan som ingick i förslaget var 11 600 km², vilket kan jämföras med den totala ytan i befintliga naturreservat och nationalparker som omfattade 2 370 km². Om förslaget hade förverkligats skulle den sammanlagda ytan av nationalparker och naturreservat ha utgjort 4,5 procent av landets landyta. På grund av ett stort motstånd reducerades markytan i den plan som regeringen antog till en fjärdedel. Men i takt med att trycket på att etablera nya naturskyddsområden ökade, kompletterades nationalparksnätverket under de följande åren.

Vildmarksrörelsen bildades av ett antal enskilda personer 1987 för att bekämpa avverkningen av Kessi vildmark öster om Enare träsk. Målet var ett permanent förbud mot avverkning av vildmarksområdena i norra Finland och man betonade samernas rättigheter och avverkningens effekter på rennäringen, den lokala ekonomin och

sysselsättningen. Vildmarksrörelsens verksamhet upphörde i stort sett när vildmarkslagen, som fastställde tolv vidsträckta vildmarksområden med en totalyta på 1,5 miljoner hektar, trädde i kraft 1991. Lagen bevarade viktiga vildmarksområden men tillät avverkning av flera viktiga renbetes- och urskogar, till exempel i Hammastunturi och Kessi-Vätsäri. Därmed fortsätter tvisten alltjämt, särskilt kring samernas rättigheter och avverkningens effekter på renskötseln.

Under 1980-talet var flera konflikter på uppsegling i de mellersta delarna av landet. I östra Kajaland nära den ryska gränsen demonstrerade lokalbefolkningen och biologistudenter med anknytning till ungdomsmiljöorganisationen Luontoliitto 1988 mot bygget av en skogsväg som förberedelse för avverkning av Murhisalokogen nära Kuivajärvi by. Kalevalasällskapet, Finska Litteratursällskapet och Antropologiska Sällskapet stödde skyddet av Murhisalo som ett monument över den karelska kulturen, och lyfte fram kopplingen mellan finsk kultur och skogar.

En annan konflikt pyrde 200 kilometer sydvästerut. Där hade skyddandet av Talaskangasområdet föreslagits redan på 1970-talet. Förslaget ingick i landskapsplanen och Vieremä kommunstyrelse hade godkänt bevarandeidén. Skyddandet av området fortskred dock inte och

1986 kontaktade lokala invånare därför miljövännere och bad om hjälp. Trots upprepade vädjanden började avverkningsarbetet i november 1988. Avverkningsarbetet fortsatte trots fredliga protester på plats och inför riksdagen samt vädjanden från riksdagsgrupper. Det slutade med att ett trettio-tal miljöaktivister före gryningen en morgon i februari 1989 åkte till avverkningsplatsen och klättrade upp i träden för att på så sätt förhindra avverkningsarbetet. Småningom förhandlades en kompromiss fram: den pågående avverkningsarbetet avslutades, men ett tillfälligt avverkningsförbud infördes för hela resten av Talaskangas-området.

Hela följande sommar ordnades evenemanget ”Talaskangas magiska sommar”, där man i likhet med kampen för Murhisalo ville lyfta fram kopplingen mellan finsk kultur och skogar med hjälp av konserter och konstutställningar samt barn-, forsknings- och konstläger. Skogarnas kulturella värde blev dock åsidosatt i skyddsdiskussionerna under de påföljande åren, eftersom myndigheterna menade att det inte dög som skyddsvärde. Skogarnas kulturella värde dyker dock med jämna mellanrum upp igen, till exempel 2014 när Forststyrelsen trots protester påbörjade avverkningsarbetet längs den vitkarelska rutten i Suomussalmi, en del av den gamla handelsvägen till Vita havet som Elias Lönnrot följde på sina diktinsamlings-

resor till Vita Karelen. År 2021 upprättades en skyddszon längs 27 kilometer av denna kulturellt värdefulla stig.

Påskyndad av konflikten i Talaskangas inledde miljöministeriet i augusti 1989 en gammelskogsundersökning i södra halvan av Finland. På grund av resursbrist startade det som en medborgarundersökning. Att det fanns ett stort stöd för skogsskydd bland medborgarna vittnade en skogsadress som initierades av Finlands naturskyddsförbund och dess ungdomsorganisation Luontoliitto om. Med över 220 000 insamlade namnunderskrifter var den Finlands tredje största namninsamling. Adressen krävde bevarandet av Lapplands vildmarksområden och de återstående naturskogarna i södra Finland samt att hälsan hos Finlands skogar skulle säkerställas genom en minskning av svavelutsläppen med 90 procent och kväveutsläppen med 75 procent jämfört med nivån i början av 1980-talet.

Det krävdes ytterligare en skogskonflikt innan miljöministeriet 1991 tillkännagav inrättandet av en arbetsgrupp för att föreslå ett skyddsprogram för gamla skogar på statens mark i södra Finland. Den här gången gällde konflikten en planerad avverkning av Porkkasalo gammelskog i utkanten av Hiidenportti nationalpark i Kajanaland. Den mest intensiva fasen av skogs-

konflikterna lugnade sig när den finska regeringen godkände programmet för skydd av gamla skogar i södra Finland 1993 och i norra Finland 1996. Efter att Finland gick med i Europeiska unionen 1995 skyddades ytterligare omkring 30 000 hektar skog i södra Finland tack vare Natura 2000-programmet. METSO-programmet – handlingsplanen för den biologiska mångfalden i skogarna i södra Finland – har som målsättning att inrätta 96 000 hektar nya skogsskyddsområden före 2025. I slutet av 2023 hade 97 procent av målet uppnåtts.

I den senaste hotbedömningen av Finlands arter från 2019 visade sig skog fortfarande vara den viktigaste livsmiljön för hotade arter. Av de hotade arterna levde 31 procent i skogar, medan 24 procent levde i vårdbiotoper och andra kulturpåverkade miljöer. Vårdbiotoper är områden som kräver aktiv skötsel för att deras biologiska och kulturella värde ska bevaras. För mer än hälften av dessa arter var den främsta orsaken till deras hotade tillvaro den minskade förekomsten av murket trä, gammal skog och stora träd, och för mer än en fjärdedel var orsaken skogsföryngring och skogsskötsel. Totalt har skogsanvändningen lett till att cirka 2 500 arter har en ökad risk att dö ut i Finland. Dessutom fortsätter andelen av skyddad mark att vara starkt vinklad mot norr.

Enligt Naturresursinstitutet utgjorde naturskyddsområden och områden reserverade för naturskydd 5 procent av all skogsmark i Finland 2022. I norra Finland var andelen cirka 8 procent, medan den i södra Finland var endast knappt 3 procent. Om man beaktar även lagstadgade skyddsområden där försiktiga avverkningar är tillåtna och temporärt skyddade områden stiger hela landets skyddsandel till knappt 7 procent. Därmed fortsätter skogstvisterna utökade med nya inslag från den Europeiska unionen, såsom dess bioekonomi- och skogsstrategier, den nyss antagna naturrestaureringslagen samt avskogningsregleringen.

BIOEKONOMIN

I uppdateringen av Finlands bioekonomiska strategi från 2022 definieras bioekonomi som en ekonomi som utnyttjar förnybara biologiska resurser på ett resurssmart sätt för att producera näring, energi, produkter och tjänster. Målet med den bioekonomiska strategin är bland annat att minska beroendet av icke-förnybara – särskilt fossila – råvaror och samtidigt säkerställa ekologisk hållbarhet, social rättvisa och förnyelseförmågan hos förnybara naturresurser. Begreppet bioekonomi omfattar därmed alla motstridiga

mål som har ställts upp för användningen av Finlands skogar under de senaste 300 åren.

Bioekonomikonceptet tycks vid en första anblick inte medföra någon större faktisk förändring av utnyttjandet av skog. Jämfört med tidigare perioder omfattar definitionen av bioekonomi alla motstridiga mål samtidigt, medan det tidigare bara fanns utrymme för en sanning åt gången gällande skogarna. Målet att minska vårt beroende av fossila bränslen och icke-förnybara resurser samt att förhindra klimatförändringar kan betraktas som en modern version av den träbaserade industrialiseringen i slutet av 1800-talet och början av 1900-talet. Det verkliga testet för begreppet bioekonomi är om den ökade användningen av trä och andra biobaserade material ersätter fossila bränslen och icke-förnybara material eller om den bara leder till en ökad konsumtion – och om denna ökade användning av förnybar energi är kompatibel med bevarandet av den biologiska mångfalden.

Den finländska vetenskapspanelen för skogsbioekonomi påpekar dock klarsynt att alla skogsrelaterade mål inte kan uppnås samtidigt. Därför måste beslutsfattarna göra val när det gäller användningen av skogen. Precis som Pehr Adrian Gadd föreslog på 1700-talet måste vi hitta de rätta platserna för olika användningar av skogar och

skogsbiomassa. Eftersom skogsresurserna är begränsade, kan tillväxten av förädlingsvärdet inom skogssektorn inte i oändlighet baseras på en ökad användning av råvaror. Dessutom sätter nationella och internationella klimat- och mångfaldsmål olika grader av restriktioner för ökad virkesanvändning.

En tydlig indikation på omöjligheten att nå alla mål samtidigt är att markanvändningssektorn (inom EU benämnd *land use, land-use change and forestry*, LULUCF) 2021 och 2022 skiftade från att vara en kolsänka till att vara en utsläppskälla. Detta berodde på att skogsavverkningen ökade eftersom efterfrågan på marknaden var hög samtidigt som skogarnas tillväxt hade minskat en aning. Skogarna och skogsmarken var fortfarande en kolsänka, men inte tillräckligt stor för att täcka utsläppen från jordbruks- och våtmarker. Den största utsläppskällan var torvhaltiga åkermarker och åtgärdandet av dessa skulle även minska behovet av sänkor i skogsmark. Kanske det är dags att minska klyftan mellan skogs- och jordbruk som blivit allt större sedan 1960-talet. Det man nu befärar är att även skogarna blir en utsläppskälla. Enligt officiella siffror blev skogarna på torvmark en utsläppskälla 2022 då utsläppen från nedbrytningen av torven översteg trädens bindningsförmåga. När klima-

tet blir ännu varmare kan skogarna som helhet i värsta fall bli en utsläppskälla, vilket skulle vara förödande för Finlands klimatmål.

Klimatförändringen har även inverkan på våra nationallandskap, som till exempel barkborreangrepp på granarna i Koli. Det kan leda till ett större inslag av lövträd precis som på Järnefelts målningar från svedjebrukets slutfas.

HISTORIEN OCH FRAMTIDEN

När vi blickar tillbaka kan vi se hur tankarna om den mest fördelaktiga användningen av skogsmarkerna under de senaste 300 åren har pendlat från jordbruk till gruvdrift och slutligen till skogsindustri. Svängningarna har ofta varit mycket snabba, speciellt i relation till skogarnas långa omloppstid.

Trädens långa tillväxtperiod gör denna fluktuation ytterst problematisk. Vi bör till exempel när vi fattar beslut om skogsvårdsmetoder och väljer trädslag vid återplantering kunna förutse framtida behov och växtförhållanden upp till hundra år framåt. Historien visar dock att det är svårt att förutse framtida behov ens några decennier framåt i tiden. I mitten av 1800-talet, bara ett par decennier före sågverksindustrins galna tillväxtår, ansågs skogens framtid vara att garan-

tera gruvindustrins energibehov. Närmare vår tid kan vi till exempel se en snabb förändring i attityderna gentemot björk och andra lövträd. Har vi någon anledning att anta att vi i dag skulle vara så mycket bättre på att förutsäga framtiden, särskilt med tanke på hur klimatförändringen fortskrider? Den bästa försäkringen mot denna osäkra framtid är att gynna många trädslag och skydda mångfalden, så att skogsnaturens anpassningsförmåga förblir så hög som möjligt. Denna osäkerhet borde även ge upphov till en viss ödmjukhet bland skogsrådgivare, eftersom de inte kan garantera att en viss skogsvårdsmetod är den optimala i det långa loppet.

Precis som med tidigare megatrender kommer de företag som går i bräschen att dra mest nytta av den pågående hållbarhetsrevolutionen. För att ligga före sina konkurrenter måste företag förutse framtida miljöutmaningar och krav och inte bara reagera på dem. I värsta fall riskerar eftersläntrande företag att deras produkter blir osäljbara på grund av ändrade konsumentpreferenser eller miljöstandarder medan pionjärer kan dra nytta av sin position och forma framtiden. I stället för stigberoende kallar jag detta banbrytarberoende: genom att föregå med gott exempel bryter pionjärerna upp en väg för andra att följa. Som pionjärer kan vi till exempel påverka den globala

skogspolitiken i stället för att vara på defensiven i förhållande till skogspolitiska öppningar från Europeiska unionen eller globala organisationer.

Som ett hjälpredskap i skapandet av framtiden föreslår jag den japanske kvalitetsgurun Genichi Taguchis idé om den moraliska dimensionen av kvalitet. Enligt Taguchi mäter kvalitet hur mycket skada eller nytta företaget, dess resursanvändning och dess produkter skapar för samhället som helhet. Ur skogssektorns synvinkel kan kvalitetsmaximering till och med innebära att man inte avverkar en skog om de ekosystemtjänster som den tillhandahåller, såsom kolbindning och upprätthållande av biologisk mångfald, ger en större samhällsnytta. Nordens skogsbase-erade industri måste konkurrera med kvalitet och inte desperat försöka överleva priskonkurrensen med de snabbväxande fibrerna i söder. Ju bättre pris för slutprodukten, desto bättre rotpris för skogsägarna. Som fallet med tjära förr i tiden kan en planka som sågas från ett grovt träd ge mer värde för virket än ett pappersark. Samtidigt är skillnaderna i kolbindning betydande. Enligt För-enta nationernas klimatpanel IPCC har hälften av kolet lagrat i papper och kartong inom två år återgått till atmosfären, medan halveringstiden för kol i sågade trävaror är 35 år. I skrivande stund huggs hundratals år gamla träd till ved i nordli-

gaste Lappland, vilket innebär att kolet som lagras i träden omedelbart frigörs ut i atmosfären.

KÄLLOR OCH LITTERATUR

- Ahonen, Sanna, *Mitä on suojeltu kun on suojeltu luontoa?*, Avhandling pro gradu, Helsingin yliopisto 1997.
- Ahvenainen, Jorma, *Suomen sahateollisuuden historia*, Porvoo: WSOY 1984.
- Ajo, Reino, *Liikennealueiden kehittyminen Suomessa*, Helsinki: Suomen Maantieteellinen Seura 1946.
- Bergquist, Ann-Kristin & Kristina Söderholm, "Transition to greener pulp: Regulation, industry responses and path dependency", *Business History* 57, 2015:6, s. 862–884.
- Borg, Pekka, "Luonnon- ja ympäristönsuojelun historia", Rauno Ruuhijärvi & Urpo Häyrinen (toim.), *Ympäristönsuojelu 2. Luonnonsuojelu ja luonnonvarat*, Tampere: Kirjayhtymä 1984, s. 7–18.
- Granberg, Leo, "Tuotannon kasvun vuosikymmen", Pirjo Markkola (toim.), *Suomen maatalouden historia 3. Suurten muutoksen aika. Jälleenrakennuskaudesta EU-Suomeen*, Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura 2004, s. 141–186.
- Hautala, Kustaa, *Suomen tervakauppa 1856–1913 sen viimeinen kukoistus ja häviö sekä niihin vaikuttaneet syyt*, Helsinki: Suomen Historiallinen Seura 1956.
- Heikinheimo, Olli, *Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsiin*, Helsinki: Suomen Metsätieteellinen Seura 1915.
- Heikkinen, Antero, *Kirveskansa ja kansakunta*, Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura 2000.

- Hyvärinen, Esko, Aino Juslén, Eija Kemppainen, Annika Uddström & Ulla-Maija Liukko (toim.), *Suomen lajien uhanalaisuus: Punainen kirja 2019*, Helsinki: Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2019.
- Ilvessalo, Yrjö, ”Metsiemme menetykset syyskuun välirauhassa”, *Metsätaloudellinen Aikakauslehti* 1945:9, s. 290.
- Jäntti, August, *Suomen laidunolot*, Helsinki: Suomen Metsätieteellinen Seura 1945.
- Kardell, Lars, *Svenskarna och skogen 1–2*, Jönköping: Skogsstyrelsen 2003–2004.
- Korhonen Kari T., Arto Ahola, Juha Heikkinen, Helena M. Henttonen, Juha-Pekka Hotanen, Antti Ihalainen, Markus Melin, Juho Pitkänen, Minna Räty, Maria Sirviö & Mikael Strandström, ”Forests of Finland 2014–2018 and their development 1921–2018”, *Silva Fennica* 55, 2021:5. <https://doi.org/10.14214/sf.10662>
- Kuisma, Markku, *Metsäteollisuuden maa*, Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura 2006.
- Kunnas, Jan, ”Potash, Saltpetre and Tar”, *Scandinavian Journal of History* 32, 2007:3, s. 281–311. <https://doi.org/10.1080/03468750701395419>
- Kunnas, Jan, ”Trail-Blazer Dependency – A Roadmap for the Sustainability Revolution”, *Global Environment* 13, 2020:2, s. 317–337.
- Kunnas, Jan & Timo Myllyntaus, ”Anxiety and Technological Change – Explaining the Inverted U-curve of Sulphur Dioxide Emissions in late 20th

- century Finland”, *Ecological Economics* 69, 2010:7, s. 1587–1593. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.03.005>
- Kunnas, Jan & Timo Myllyntaus, ”Lessons from the Past? Finnish Forest Utilization from the mid-18th Century to the Present”, *Environment and History* 28, 2022:4, s. 645–670.
- Lööw, Kjell, *Svedjefinnen. Om 1600-talets finska invandring i Gävleborgs län*, Gävle: Länsmuseet i Gävleborgs län 1985.
- Manninen, Ilmari, *Pohjois-Karjalan vanhanaikainen talous*, Helsinki: Suomen Historiallinen Seura 1922.
- Metsätalouskomitea, *Puun maakuulusolojen kehittäminen*, Komiteamietintö [kommittébetänkande] 1955:7, Helsinki.
- Parpola, Antti, ”*Uinuvat metsävaramme käytön piiriin*”. *Valtionmetsien käytön suuri murros 1939–1970*, Diss., Helsingin yliopisto 2014.
- Rantatupa, Heikki, ”Elintarvikehuolto ensimmäisen maailmansodan aikana”, Matti Peltonen (toim.) *Suomen maatalouden historia 2. Kasvun ja kriisien aika 1870-luvulta 1950-luvulle*, Helsinki: Suomen Kirjallisuuden Seura 2004, s. 265–329.
- Soininen, Arvo M., *Vanha maataloutemme. Maatalous ja maatalousväestö Suomessa perinnäisen maatalouden loppukaudella 1720-luvulta 1870-luvulle*, Helsinki: Suomen Historiallinen Seura 1974.

- Tikkanen, Eero & Irja Niemelä (eds.), *Kola Peninsula Pollutants and Forest Ecosystems in Lapland*, Jyväskylä: Ministry of Agriculture and Forestry & The Finnish Forest Research Institute 1995.
- Turpeinen, Oiva, *Mustan kullan maa. Tervan matka maailmalle*, Somero: Amanita 2010.
- Vihola, Teppo, "Maatalouden rakennemuutokset itsenäisessä Suomessa", Matti Peltonen (toim.) *Suomen maatalouden historia 2. Kasvun ja kriisien aika 1870-luvulta 1950-luvulle*, Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura 2004, s. 330–418.

Boken utges med stöd av Christian och Constance Westermarcks fond
inom Svenska litteratursällskapet i Finland.

Denna bok är nummer 3 i serien Värt att veta och utges gemensamt av
Svenska litteratursällskapet i Finland och Appell Förlag.

© Författaren och Svenska litteratursällskapet i Finland.

Detta verk är licensierat under [Creative Commons Erkännande-
Icke-kommersiell-IngaBearbetningar 4.0 Internationell](#) (CC BY-NC-ND 4.0).

Pdf-utgåva

Omslag och grafisk formgivning: Antti Pokela.

Typsnitt: Vinyl, Chronicle.

ISBN 978-951-583-619-9 (tryckt utgåva, Finland), sfs.fi

ISBN 978-91-989129-1-3 (tryckt utgåva, Sverige), appellforlag.se

ISBN 978-951-583-648-9 (epub),

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-583-648-9>

ISBN 978-951-583-649-6 (pdf),

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-583-649-6>

Värt att veta 3

ISSN 2984-0899 (tryckt)

ISSN 2984-1933 (digital)

UDK 630