

Lunds universitet

Institutionen för kulturvetenskaper

ILHM05

Handledare: Thomas Kaiserfeld

VT 2013

**Markens kraft**  
**Skogsbiologi, industrialism och skogsmarkforskning**  
**1916-1923**

Uppsatsförfattare: Jimmy Jönsson

## Populärvetenskaplig sammanfattning

Uppsatsen behandlar svensk skogsbiologisk markforskning vilken bedrevs riktad mot industrialiserat skogsbruk, under åren 1916-1923. Dess syfte är att analysera hur de tidiga markforskarna förde ut och legitimerade kunskap om skogsmark till industri och samhälle samt att lyfta ett av vetenskapshistoriker mindre beaktat källmateriel. Kunskap producerad i en relation till industrin behöver genom sin framställning legitimeras som praktiskt och ekonomiskt attraktiv genom att anknyta till såväl industriella som samhällliga intressen. Utgångspunkten är att legitimering av kunskap medlar mellan kunskapsproduktion och samhälle och genom att studera framställningarna med vilka den legitimeras kan vi också undersöka hur kunskap och samhälle formar varandra. Det centrala teoretiska begreppet för att analysera denna process är ”samproduktion” (*co-production*). Empiriskt utgår studien från skogsforskarna Henrik Hesselman, Carl Malmström, Olof Tamm och Lars-Gunnar Romell.

Kunskap om skogsmark legitimerades i huvudsak med följande framställningar, eller representationer. Man synliggjorde paralleller till odling och jordbruk. Markforskarna avsåg rikta skogsindustrins intresse mot att specifikt markåtgärder var centrala i bondens praktik för att underhålla och för att öka skördens avkastning. Med detta ville man visa skogsmarkens tidigare förbisedda påverkbarhet. Centralt för hur marken skulle förstås och manipuleras var kemin, vilken för industriell tillämpning generellt var på framväxande. I första hand studerade markforskarna jordens kemiska och mineralogiska sammansättning och på bas av sin specifikt kemiska kunskap om skogsmark omdefinierades mycket av rådande förfarande inom skogsskötseln. Utifrån detta perspektiv framhävde man att svenska skogar var i förhållandevis gott skick. Med möjlighet till ansenlig produktionsoptimering såg framtiden ljus ut. Markforskarna förkastade flera teorier och tidigare uppfattningar som pekade på motsatsen men menade att nyckeln till att vårda skog, och framför allt för att maximera skogsbrukets vinst, så behövde industrins och samhällets intressen riktas mot manipulation av markens kemiska sammansättning. Närmast framställdes förhållandet med fabriken som sinnebild där markkemin var ett ”reglade” för att öka produktionen och skogen enkom ekonomisk resurs för samhället. Särskilt viktigt för markforskningens legitimering var att man lyckades framställa markens kemi som den för skogsindustri och skogsbruk huvudsakliga frågan för att nå ekonomisk progression.

## **Abstract**

*The Vigorous Soil: Forest biology, industrialism and forest soil research, 1916-1923.* This thesis examines Swedish forest biological soil research in its newly institutionalized form, performed in relation to industrialized silviculture, during the years 1916-1923. The main objective is to analyze how the early forestry scientists pursued, and legitimized, knowledge on forest soil for industry and society, and also to draw attention to less considered empirics within history of science. The key theoretical concept used is “co-production”, which captures the nature of scientific knowledge as something co-produced with social order. In addition – aiming at legitimizing processes – Bruno Latour’s concept “translating interests” is also utilized. This concept seeks to identify processes where the scientist makes knowledge useful by “translating” other actors’ interests to something coherent with the specific scientific practice. Methodologically the analysis is performed by inventing which representations were mobilized in order to legitimize knowledge on forest soil. Thereafter it is examined how these representations were used in order to translate interest, and therefore also which industrial and societal interests or goals that were being co-produced along with knowledge on forest soil.

The main source material is scientific papers and doctoral thesis on forest soil, written by botanist Henrik Hesselman and his assistants Carl Malmström, Lars-Gunnar Romell and Olof Tamm, which were printed and distributed by the scientists’ institutional base, The State Forest Research Institute. The analysis focuses on three identified legitimizing representations. The first one is a representation of cultivation with which the scientists draw on logics from as well farming as agricultural chemistry to highlight the need, within forest management, to control the yield of the “harvest” by systematically cultivating the forest ground. The second one is a representation of the “biological forest”. This is seen as part of an international movement within forestry science where mathematically and geometrically based research were replaced by forest biological investigations, characterized by holistic methods and the understanding of the forest as the sum of a complex interplay between a range of different factors, where Hesselman and his assistants focused on soil-plant relations. Here the chemistry of soil is articulated as the forest’s central node, and hence – as a way to legitimize the knowledge – is putted as the centre of attention for as well forestry research as the practical management in the woods. The final representation is one of specifically Swedish forest ground, described in a metaphoric language which draws its logics from factories and industrial machines. The soil’s chemistry is seen as the “regulator” which controls the quantity

and quality of timber production. The research is conducted mainly in order to investigate premises for production optimizing. The main argument, concerning why Hesselman and his assistants managed to legitimize their knowledge, were that they performed a successful translation of interests where societal goals of forest management and sustained yield where offered more prosperous features if they were reached after a “detour” through the chemical laboratory, and that Hesselman succeeded in translating the main economical aspects of silviculture to a matter of soil chemistry.

# Innehållsförteckning

Tackord .....	6
1. Inledning .....	7
1.1. Problemformulering .....	8
1.2. Teori och metod .....	9
1.3. Forskningsläge .....	12
1.4. Avgränsningar, material och disposition .....	17
2. Bakgrund .....	20
2.1. Vetenskap och skogsvård .....	22
2.2. Skogsmarken i laboratoriet .....	26
3. Den biologiska skogens kemi och kapital .....	33
3.1. Kultivering av skogsmarken .....	33
3.2. Biologisering av skogsskötseln .....	36
3.3. Optimering av skogsodlingen .....	53
4. Slutsatser .....	61
Referenser .....	65

## Tackord

Jag har funnit mitt uppsatsämne oändligt fascinerande. Uppsatsen har dock inte alltid varit lättskriven och jag hade inte kunnat göra det på egen hand. Jag vill rikta ett stort tack till professor Thomas Kaiserfeld som varit min handledare och som gett mig goda och nödvändiga råd vilka varit till stor hjälp i skrivprocessen. Tack till kursledare Jonas Hansson och mina klasskamrater på masterskursen. Tack också till Jessica Jönsson för välfunna kritiska kommentarer.

Men framför allt vill jag rikta ett stort tack till min sambo Sara som tagit hand om barn, hem, mig och allt medan jag suttit framför datorn. Utan dig hade jag aldrig kunnat skriva någon uppsats. Tack.

## 1. Inledning

I en skrift från 1917 framhöll botanisten och skogsforskaren Henrik Hesselman att Sveriges skogsmark var landets ”viktigaste driftskapital”. Han menade att skogsbruk och skogsvårdsåtgärder skulle baseras på en av honom framforskad och ännu outnyttjad biologisk kunskap om samspel mellan mark och vegetation. ”Jordmånen [är] [...] livets förutsättning”, skrev han, och vid sidan om ”lägre organismer, maskar, insekter, mikroskopiska smådjur, svampar och bakterier” lyfte han markens kemiska processer som särskilt avgörande för skogsbeståndets karaktär.<sup>1</sup>

Hesselmans försök att demonstrera nyttan med kunskap om skogsmark var del av en legitimeringsprocess där naturfenomen på ett mer systematiskt vis begripliggjordes som ekonomiskt och praktiskt attraktiva för industriell produktion. Decennierna kring sekelskiftet 1900 såg naturvetenskap knyta närmre kontakter med industrin. Forskningsinstitutioner riktade mot industriell tillämpning växte fram i Västeuropa och successivt blev vetenskaplig kunskap en central del av den industriella produktionsprocessens alla led. För Sveriges del sammanföll detta med tider av kris, skapad av växande befolkning, fattigdom, amerikaemigration, m.m. Som bot såg många ökad industrialisering och särskilt framhävdes skogsindustrin, skogen och dess betingade rikedomar – åtkomliga främst genom en tilltagande massa- och pappersindustri. År 1902 inrättades Statens skogsförsöksanstalt där Hesselman sedermera tillsattes som professor, vilken sysselsatte vetenskapsmän på en rad områden inriktade mot industriell tillämpning. Bland annat kartlades rikets skogsbestånd, man utförde växtfysiologiska experiment, inventerade skogens skadeinsekter, utvärderade skogsbruksmetoder gentemot forskningsrön, genomförde växtförädlingsförsök och inte minst kartlade Sveriges skogsmark. På det naturvetenskapliga området hade man inledningsvis behandlat främst botanik men efter bara några år framstod marklära som ett minst lika viktigt forskningsområde. Kunskapen som producerades på skogsförsöksanstalten kom genom sin inverkan på den bedrivna skogsskötseln att påverka Sveriges ekonomiska utveckling och i hög grad stöpa om nationens landskap. Tillsammans med olika botaniska områden har markforskning sedermera under 1900-talet varit upphov till ett brett spektrum av tillämpningar och forskarströmningar. Den växtfysiologiska och kemiska markforskning som bedrevs mer specifikt vid 1900-talets början har grundlagt för genomgripande och senare

---

<sup>1</sup> Henrik Hesselman, *Om det inflytande, som våra skogsvårdsåtgärder kunna utöva på skogsmarkens alstringsförmåga* (Stockholm, 1917), s. 1f.

uppmärksammade skogsvårdsåtgärder förknippade med modernt industriellt skogsbruk såsom dikning, konstgödsling, hyggesplöjning och storskaligt kalhyggesbruk.<sup>2</sup>

### **1.1. Problemformulering**

De tidiga skogsforskarna var betydande aktörer i det samtida vetenskapssamhället och den producerade kunskapen har i förbindelse med industrin spelat stor roll för 1900-talets historia – och för miljöns i synnerhet. Trots detta har skogsforskning varit föremål för ett lågt idé- och vetenskapshistoriskt intresse. Bland de många fält som började utforskas under 1900-talets inledande decennier framstår särskilt skogsmarkens vetenskapliggörande som en relevant startpunkt för att börja fylla denna forskningslucka. Markforskning i olika former har varit ett ihållande tema för senare skogsvetenskapliga traditioner och som följd av detta en återkommande källa till skogsvårdsåtgärders vetenskapliga auktorisering. Dessutom är vanligen marklära och markforskning en än mindre uppmärksam del av skogsvetenskapens historia än dess botaniska sida.

Syftet med föreliggande undersökning är att analysera hur de tidiga markforskarna förde ut och legitimerade kunskap om skogsmark till industri och samhälle samt att lyfta ett av vetenskapshistoriker mindre beaktat källmaterial. Utgångspunkten är att kunskap producerad i en systematiserad relation till en industri i sin framställning behöver legitimeras som praktiskt och ekonomiskt attraktiv genom att anknyta till såväl industriella som samhälleliga intressen. Specifika legitimerande resurser behöver mobiliseras för att nyttiggöra och forma kunskapen om naturfenomenet i fråga, men också för att forma den kontext som kunskapen lanseras i. Avsikten är följaktligen att undersöka en del av ett större förlopp där kunskap genom en rad aktörer, institutioner och praktiker genomgår en legitimeringsprocess.

Empiriskt utgår undersökningen från den markforskning som bedrevs av botanisterna Henrik Hesselman (1874-1943), Carl Malmström (1891-1971) och Lars-Gunnar Romell

---

<sup>2</sup> Gunnar Eriksson, *Kartläggarna: Naturvetenskapens tillväxt och tillämpningar i det industriella genombrottets Sverige: 1870-1914* (Umeå, 1978); Anders Öckerman, ”Kalhygge eller blädning? Svensk skogshistoria som miljöhistoria” i Björn-Ola Linnér & John Svidén (eds.) *Miljöhistoria på väg: Artiklar presenterade vid Miljöhistoriskt möte 1995* (Linköping, 1996), s. 27; Carl Olof Tamm, ”Skogsbiologiska problem” i *Skogshögskolan 150 år: Problem och idéer i svenskt skogsbruk: 1828-1978* (Uppsala, 1978). Inledningsvis hette skogsförsöksanstalten Forstliga försöksanstalten men döptes om 1905. År 1945 fick den nytt namn, Svenska skogsforskningsinstitutet, och 1962 uppgick den som del i Skogshögskolan. För översikt av skogsbrukets svenska 1900-talshistoria se t.ex. Per Eliasson, ”Statsskogarna: Skogsvård, mekanisering och institutionell förändring” i Hans Antonsson & Ulf Jansson (eds.), *Jordbruk och skogsbruk i Sverige sedan år 1900: Studier av de areella näringarnas geografi och historia* (Stockholm, 2011); Torbjörn Josefsson & Lars Östlund, ”Produktionsökning och utarmning: Skogsbrukets inverkan på skogslandskapet i norra Sverige” i Hans Antonsson & Ulf Jansson (eds.), *Jordbruk och skogsbruk i Sverige sedan år 1900: Studier av de areella näringarnas geografi och historia* (Stockholm, 2011).



(1891-1981) samt Olof Tamm (1891-1973) – skolad i pedologi (marklära) –, under åren 1916-1923. Under avgränsningens tidiga år anställdes de senare som assistenter till Hesselman och vid sidan av andra skogliga områden kom de under dennes ledning att ägna stor tid åt skogsmark utifrån bl.a. växtfysiologiska, kemiska och pedologiska perspektiv. Markforskningen fick åren 1916-1923 ett finansiellt genombrott och nämnda vetenskapsmän publicerade inledande och vad som skulle bli betydande forskningsresultat. Mer specifikt består källmaterialet i vetenskapliga uppsatser och avhandlingar publicerade i organet *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* samt populärvetenskapliga texter och debattartiklar i tidskrifter som *Skogsvårdsföreningens tidskrift* och *Skogen*. Avgränsning och empiri kan delvis motiveras av dessa aktörers influens på såväl skogsforskning generellt som tidig markforskning och dess framväxt i Sverige specifikt.<sup>3</sup> Men avgränsningen markerar i första hand en period där en ny form av kunskap producerades som på ett mer utförligt sätt behövde legitimeras genom att framställas som ekonomiskt och praktiskt attraktiv för industri och samhälle.

Den övergripande frågeställningen i undersökningen är: *Vilka resurser använde Hesselman, Malmström, Tamm och Romell för att legitimera sin kunskap om skogsmark för industri och samhälle, åren 1916-1923?* I sin tur är denna uppdelad i följande underfrågor: Vilken nytta framställdes kunskap om skogsmark ha? Vilka industriella intressen och samhällsintressen formade de legitimerande resurserna? Vilka värden och idéer formade de legitimerande resurserna?

## **1.2. Teori och metod**

För att definiera legitimering som fenomen, vetenskap som praktik och de samspel kunskapsproduktionen ingår i utgår jag från den amerikanska vetenskapsociologen Sheila Jasanoffs begrepp ”samproduktion” (*co-production*). Samproduktion är ett idiom för en specifik typ av vetenskapsociologisk och vetenskapshistorisk forskning som med begreppet får en viss systematik (snarare än ett avgränsat teoretiskt ramverk). Till stor del har sådan bedrivits inom det s.k. STS-fältet (*science and technology studies*) i USA men har också en viktig förgrundsgestalt i den franske vetenskapsociologen Bruno Latour och den tradition

---

<sup>3</sup> För litteratur som i varierad grad tar upp dessa forskare, deras roll och status se t.ex. Eriksson, *Kartläggarna*, s. 43, 126f, 167; Carl Olof Tamm; Thomas Söderqvist, *The Ecologists: From Merry Naturalists to Saviours of the Nation: A Sociologically Informed Narrative Survey of the Ecologization of Sweden 1895-1975* (Stockholm, 1986), s. 102ff; Robert E. Fries, *A Short History of Botany in Sweden* (Uppsala, 1950), s. 73f; Bengt Jonsell, ”Svensk botanisk forskning under 1900-talet”, *Svensk botanisk tidskrift* 101:1 (2007); Anna Lindkvist, Örjan Kardell & Christer Nordlund, ”Intensive Forestry as Progress or Decay? An Analysis of the Debate about Forest Fertilization in Sweden, 1960-2010”, *Forests* 2:1 (2011), s. 117ff.

som växt fram i det kontinentala Europa. Nedan preciserar jag undersökningens teoretiska och metodologiska utgångspunkter som bygger på både Jasanoff och Latours teorier.

Jasanoff ser vetenskap som en social praktik som samproduceras med det övriga samhället. Dess existens både understryks av, och understryker andra sociala praktiker vilket manifesteras såväl i t.ex. utformningen av institutioner och instrument som i konstitutionen av diskurser, konventioner, representationer och normer. I perspektivet erkänns både det sociala och det materiella som betydelsefulla storheter i samproduktionen varför en position som social eller materiell determinism undviks. Analytiskt sett är dock Jasanoffs poäng inte att forskaren ska undersöka interaktion mellan vetenskap och natur utan istället göra en symmetrisk analys av samspelet mellan vetenskap och andra sociala praktiker.<sup>4</sup> Å ena sidan beskriver alltså Jasanoff vetenskapens karaktäristika och samhällseliga status och å andra sidan pekar hon ut en metodologisk riktning.

För att studera forskning bedriven gentemot praktisk tillämpning är samproduktion förstas ett följdriktigt perspektiv. Industri och vetenskap har här ett förhållande som går ut på att systematiskt understryka den andres existens. Men Jasanoff behandlar i huvudsak inte tillämpad vetenskap utan vetenskap och samhälle generellt. Perspektivet upphäver dikotomiska modeller såsom industri-vetenskap och premierar istället en holistisk förståelse av dylika fenomen. Detta möjliggör en komplexare analys som inberäknar mer än endast de manifesta samspelet. Såväl samhällseliga mål, värden och idéer som problem i praktik och produktion, vetenskapliga problem, resultat och praktisk tillämpning förstas då på alla plan som resultat av social samproduktion snarare än kausala effekter mellan teori och praktik eller mellan vetenskap och industri.

Metodologiskt innebär detta att forskaren söker efter ”samproduktionsmönster” (*patterns of co-production*). Jasanoff delar in dessa i fyra kategorier: skapande av identiteter, skapande av institutioner, skapande av diskurser och skapande av representationer – varav den sistnämnda är primärt i fokus i denna studie.<sup>5</sup> Jag förstas kategorierna som legitimerande resurser och utgångspunkten är följaktligen att lokalisera vilka representationer som användes för att legitimera kunskap om skogsmark och analysera *hur* detta gjordes. För att på ett mer konkret plan kunna bruka detta som metod är Latours begrepp ”översätta intressen”

---

<sup>4</sup> Sheila Jasanoff, ”The Idiom of Co-production” i Sheila Jasanoff (ed.), *States of Knowledge: The Co-production of Science and Social Order* (2004; New York, 2006), s. 2f; idem, ”Ordering Knowledge, Ordering Society” i Sheila Jasanoff (ed.), *States of Knowledge: The Co-production of Science and Social Order* (2004; New York, 2006), s. 17, 19ff. För svenska studier som tidigare utgått från begreppet samproduktion se flera av bidragen i Sven Widmalm (ed.), *Vetenskapens sociala strukturer: Sju historiska fallstudier om konflikt, samverkan och makt* (Lund, 2008).

<sup>5</sup> Jasanoff, ”Ordering Knowledge”, s. 36ff.

(*translating interests*) fruktbart eftersom det tydliggör såväl den vetenskapliga kunskapens legitimering som samproduktionen.<sup>6</sup>

Latours begrepp åsyftar ett tillvägagångssätt för vetenskapsmannen att knyta aktörer till sig och få sin forskning framstå som nyttig. (Egentligen är det en komponent i hans s.k. aktörsnätverksteori vilken dock inte fullt ut används. Möjligen kan man betrakta föreliggande undersökning som en ”skiss” över ett latourianskt nätverk.) Om översättning i traditionell mening betyder att ett ord ersätts med ett annat så avser Latour en taktik där en aktörs *intresse* ersätts med ett annat vilket auktoriserar den vetenskapliga praktiken. Vetenskapsmannen kan t.ex. framhäva specifika risker och hot om forskningen i fråga inte premieras (t.ex. ekonomisk stagnation), denne kan skapa nya mål för industri eller samhällspolitiska aktörer överensstämmande med sina resultat (t.ex. mål om skogsvård översätts till mål om skogs*mark*vård) och denne kan skapa representationer av nya grupper bestående såväl av mänskliga som av icke-mänskliga individer för att underbygga sin agenda (t.ex. vissa typer av skog). Utöver nämnda översättningar är det särskilt vetenskapsmannens ”rekommendation” till den andre parten att ta en ”omväg” (*detour*) om hans forskning för att uppnå sina mål som är användbart i analysen.<sup>7</sup> Det som framhävs för att genomföra översättningen – hotet, gruppen, osv. – menar jag ryms i begreppet representation.

På ett praktiskt plan betyder detta att analysen varit genomförd på följande vis. Den utgår från att vetenskap är en social praktik som samproduceras tillsammans med andra sociala praktiker. I linje med traditionell idéhistorisk metodik har jag lokaliserat samproduktionen genom att placera källmaterialet i för syftet relevanta kontexter, delvis med hjälp av primärkällor och delvis med sekundärlitteratur. Jag har inventerat samproduktionsmönster i källmaterialet och lokaliserat återkommande motiv för hur behov av kunskap om skogs*mark* framställdes i förhållande till vetenskap, industri och samhälle. Ett par mer frekvent förekommande representationer med vilka kunskapen begripliggjordes som praktiskt och ekonomiskt attraktiv har därefter identifierats och avgränsats analytiskt. Jag har t.ex. studerat hur representationer av odling (jordbrukets praktik, odlingscykeln, m.m.) mobiliserades i relation till vissa samhällseliga och industriella intressen för att framhäva specifikt *marken* som gemensamt premierat objekt. Därmed har jag också undersökt hur dessa intressen med hjälp av representationen översattes till något analogt med kunskap om skogs*mark* och på så sätt gjordes legitim i en specifik social kontext.

---

<sup>6</sup> Bruno Latour, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society* (Cambridge, 1987), s. 108-121.

<sup>7</sup> Ibid.

Samproduktionsbegreppets empiriska fördelar är samtidigt dess metodologiska nackdelar. Det beskriver träffande ett samspel mellan vetenskap och samhälle men det holistiska angreppssättet det implicerar är svårt att vara konsekvent med. Man kan t.ex. inte åskådliggöra en samproduktion av kunskap och industriella intressen utan använda separata och ”naiva” kategorier som vetenskap och industri. Eller för den delen olika representationer utan att diskutera dem som avgränsade representationer. Därför har jag funnit det nödvändigt att upprätthålla en viss distans till begreppet men samtidigt försökt i texten tydliggöra skillnaden mellan analytiska kategorier och empiriska samspel.

### **1.3. Forskningsläge**

Skogsforskning, åtminstone i institutionaliserad form, är sammanlänkat med industriellt skogsbruk. I sin tur är detta ett globalt fenomen, bedrivit på jordens alla kontinenter i såväl tempererade som tropiska skogar. Historiografi om skog och skogsforskning har alltså potential att vara ett stort område. Men även om lokala geografiska premisser sätter prägel på inhemsk forskning så är graden av skogshistoria inte nödvändigtvis positivt korrelerad med skogens geografiska och samhällsliga status. I t.ex. Finland som både har mycket skog och en väl tilltagen skogsnäring har överhuvudtaget nästan ingen skogshistorisk forskning bedrivits medan ett skogsfattigt land som Danmark har ett i jämförelse rikt fält.<sup>8</sup> ”Skogslandet” Sverige skulle kunna ses som ett mellanting mellan dessa två. Här nedan finns förstås varken utrymme eller behov av något globalt grepp kring skogshistorisk forskning. Av internationella studier har ett urval gjorts baserat antingen på undersökningens historiografiska status eller på dess empiriska relevans specifikt för föreliggande undersökning. Fokus ligger på norra Europa och Nordamerika vilka var regioner som vid 1900-talets början hade betydelse för framväxten av svensk skogsforskning eller som har sett liknande utveckling under det följande seklet. Inledningsvis sammanfattar jag det internationella forskningsläget varefter jag mer i detalj går in på mer specifika frågor primärt i förhållande till det svenska.

I internationell historieforskning finns några viktiga studier som i olika grad berört skogsforskning. Namnkunniga ”skogshistoriker” som den danske historikern Bo Fritzboøger med t.ex. boken *Kulturskoven*, den amerikanske historikern Paul W. Hirt med *A Conspiracy of Optimism* samt den tyske teknikhistorikern Joachim Radkau med t.ex. *Holz* (tillsammans

---

<sup>8</sup> Karl-Erik Michelsen, ”Skogshistoria i Finland” i Ronny Pettersson (ed.), *Skogshistorisk forskning i Europa och Nordamerika: Vad är skogshistoria, hur har den skrivits och varför?* (Stockholm, 1999); Bo Fritzboøger, ”Skovhistorie i Danmark” i Ronny Pettersson (ed.), *Skogshistorisk forskning i Europa och Nordamerika: Vad är skogshistoria, hur har den skrivits och varför?* (Stockholm, 1999).

med Ingrid Schäfer) har alla lyft skogsvetenskap och skogsforskning som del av större problemkomplex. Om för föreliggande undersökning relevanta strömningar inom tysk botanik har den amerikanske vetenskapshistorikern Eugene Cittadano skrivit i *Nature as the Laboratory* och om tendenser inom främst amerikansk och brittisk ekologi har den amerikanske miljöhistorikern Donald Worster skrivit i *Nature's Economy*. Det finns också ett par studier utanför Sverige som direkt behandlat skogsforskning: Den amerikanske vetenskapshistorikern Henry E. Lowood har skrivit om tidig tysk skogsforskning i antologibidraget "The Calculating Forester" och den finske historikern Karl-Erik Michelsen har skrivit om institutionaliseringen av finsk skogsvetenskap i boken *History of Forest Research in Finland*.<sup>9</sup>

Föreliggande underökning skiljer sig i syfte från dessa studier men bygger vidare på en del frågor resta i dem. I såväl Lowoods som Michelsens påvisas skiften kring sekelskiftet 1900 mellan å ena sidan matematiskt inriktad skogsvetenskap och å andra sidan biologisk sådan och med detta värdemässiga förändringar i synen på skog. I Worsters lyfts bl.a. i tid sammanfallande uppkomst av nationalekonomiskt präglad syn på natur. Och i merparten diskuteras odlingsmetaforik och miljömässiga, vetenskapliga och samhällseliga konsekvenser av begreppet "uthållig avkastning" och den kring sekelskiftet 1800 uppkomna idén om långsiktigt skogsbruk. Dyliga frågor är av stor vikt för synen på skog och skogsbruk och därmed för legitimering av kunskap om dem. För föreliggande studie är dessa internationella strömningar viktiga för att kontextualisera samproduktionen och för att på vissa punkter göra internationella jämförelser.

Någon svensk studie med huvudsakligt syfte att med historisk metod och teori undersöka tidig naturvetenskaplig skogsforskning finns inte. Skogshistoria på ett mer generellt plan har i Sverige bedrivits inom ämnen som idéhistoria, allmänhistoria, etnologi, ekonomisk historia och den tvärvetenskapliga disciplinen som kallas just skogshistoria (vilken primärt undersöker skogsekologiska förändringsprocesser i relation till skogsbruk).<sup>10</sup> Naturligt är det i första hand

---

<sup>9</sup> Bo Fritzboøger, *Kulturskoven: Dansk skovbrug fra oldtid til nutid* (Köpenhamn, 1994); Paul W. Hirt, *A Conspiracy of Optimism: Management of the National Forests since World War Two* (Lincoln/London, 1995); Joakim Radkau & Ingrid Schäfer, *Holz: Ein Naturstoff in der Technikgeschichte* (München, 1987); Eugene Cittadano, *Nature as the Laboratory: Darwinian Plant Ecology in the German Empire, 1880-1900* (Cambridge, 1990); Donald Worster, *Nature's Economy: A History of Ecological Ideas* (1977) 2:a utökade uppl. (Cambridge 1994); Henry E. Lowood, "The Calculating Forester: Quantification, Cameral Science, and the Emergence of Scientific Forestry Management in Germany" i Tore Frängsmyr, J. L. Heilbron & Robin E. Rider (eds.), *The Quantifying Spirit in the Eighteenth Century* (Berkeley/Los Angeles/Oxford, 1990); Karl-Erik Michelsen, *History of Forest Research in Finland: Part 1: The Unknown Forest* (Helsingfors, 1995).

<sup>10</sup> För en överblick av det skogshistoriska forskningsfältet se Ronny Pettersson (ed.) *Skogshistorisk forskning i Europa och Nordamerika: Vad är skogshistoria, hur har den skrivits och varför?* (Stockholm, 1999). För svenska representativa studier i respektive disciplin se i tur och ordning Sverker Sörlin, *Framtidslandet:*

studier från de förra disciplinerna som har beröringspunkter med den tidiga skogsforskningens historia. Vid sidan om historiografi som tematiserar skog så har ämnet till viss del behandlats i botanik- och andra vetenskapshistoriska studier. I den tidigare forskningen tenderar dock mellankrigstiden att falla bort. Om denna behandlas så är det i regel i förhållandevis översiktliga diakrona studier som spänner över t.ex. hela 1900-talet varpå perioden i fråga upptar några stycken. Vid mer djupgående synkrona undersökningar har avgränsningen, om den inberäknat 1900-talet, satts med det industriella genombrottet som modell och då slutat någonstans mellan 1914 och 1920 – eller så har efterkrigstidens skogsbruk och miljödebatter stått i centrum (vilka inte kommer diskuteras här). I föreliggande undersökning behandlas alltså en del av en period som tidigare inte tilldragit sig merparten av uppmärksamheten.

Nämnas bör också att en inte obetydlig del av skogsforskningens historia har skrivits av botanister och skogsforskare själva. Dessa studier är ofta snarare deskriptiv historik än analytisk historieskrivning men kan ändå vara till nytta för historiker. Bland tidiga exempel kan växtfysiologen Robert E. Fries' uttömmande klassiker *A Short History of Botany* och den historiskt inriktade antologin *Skogshögskolan 150 år* lyftas. På senare tid har t.ex. skogsforskaren Karl-Göran Enander skrivit de översiktliga böckerna *Skogsbruk på samhällets villkor* och *Ekologi, skog och miljö*.<sup>11</sup>

Specifikt de vetenskapsmän som är i fokus i föreliggande undersökning har tidigare undersökts vetenskapshistoriskt. Mest utförligt har detta varit i idéhistorikern Thomas Söderqvist avhandling *The Ecologists* som bl.a. tar upp såväl skogsförsöksanstalten som Hesselman och hans assistenter. Söderqvist undersöker institutionaliseringen av disciplinen ekologi i Sverige åren 1895-1975 och kommer naturligt in på en upptänklig mängd vetenskapsmän och institutioner knutna till botanik, zoologi och biologi. Bland annat synliggör han begreppets attraktivitet för praktiska vetenskaper såsom skogsvetenskap. Till det lyfter han specifikt Hesselman och Romells centrala roll i en debatt om botaniska metodfrågor och ekologibegreppet.<sup>12</sup> Söderqvists avhandling har alltså på ett empiriskt – och i viss mån perspektivistiskt – plan flera beröringspunkter med föreliggande undersökning men

---

*Debatten om Norrland och naturresurserna under det industriella genombrottet* (Stockholm, 1988); Per Eliasson, *Skog, makt och människor: En miljöhistoria om svensk skog 1800-1875* (Stockholm, 2002); Ella Johansson, *Skogarnas fria söner: Maskulinitet och modernitet i norrländskt skogsarbete* (Stockholm, 1994); Erik Törnlund, *'flottningen dör aldrig': Bäckflottningens avveckling efter Ume- och Vindelälven 1945-70* (Umeå, 2002); Lars Östlund, *Exploitation and Structural Changes in the North Swedish Boreal Forest 1800-1992* (Umeå, 1993).

<sup>11</sup> Fries; *Skogshögskolan 150 år: Problem och idéer i svenskt skogsbruk: 1828-1978* (Uppsala, 1978); Karl-Göran Enander, *Skogsbruk på samhällets villkor: Skogsskötsel och skogspolitik under 150 år* (Umeå, 2007); idem, *Ekologi, skog och miljö: Vetenskap och idéer under 300 år* (Umeå, 2007).

<sup>12</sup> Söderqvist, kap. 1 och 2.

skiljer sig i syfte. Söderqvist undersöker (bl.a.) skogsforskarens roll i ekologins och botanikens historia medan föreliggande undersökning gör så i skogsforskningens och det industriella skogsbrukets.

En annan relevant vetenskapshistorisk studie är Gunnar Erikssons klassiska *Kartläggarna* vilken behandlar naturvetenskapernas roll i det industriella genombrottets Sverige. Till formen är den en bred och rik inventering av verksamma aktörer och institutioner åren 1870-1914. En central tes är att vetenskapsmännen med varierad närhetsgrad gentemot industrin bedrev en framgångsrik kartläggande och inventerande praktik. Bland alla de kartläggare som passerar förbi märks också Hesselman och skogsförsöksanstalten.<sup>13</sup> Erikssons studie tar bara kortfattat upp skogsforskning men den föreliggande kan betraktas som en fördjupning av denna, så till vida att begreppet kartläggare varit relevant för förståelsen av materialet och dess kontextualisering. Däremot skiljer den sig genom att Eriksson undersöker vägen mellan vetenskaplig praktik och industriell tillämpning medan jag undersöker denna process på ett diskursivt plan.

Bland historiker har Per Eliasson skrivit mycket om svenskt skogsbruk. I avhandlingen *Skog, makt och människor* som behandlar etableringen av skogsbruk i Sverige åren 1800-1875 är dessutom skogsvetenskap ett centralt tema. Eliasson menar att skogsbruk till stor del är ett resultat av vetenskapliggörande av skog och agrar odling av skog. Utöver detta tar han upp, för föreliggande undersökning relevant tematik såsom svenska versioner av uthållig avkastning, odlingsmetaforik och matematiskt präglad skogsvetenskap.<sup>14</sup> Någon egentlig naturvetenskaplig skogsforskning bedrevs inte i Sverige under hans undersökningsperiod. Eliasson har också kort behandlat en del av Hesselman och Malmströms forskning i antologikapitlet ”Skogsdikning och skogsväxt under 1900-talet”.<sup>15</sup> Empiriskt överlappar studien i viss mån den föreliggande men partierna i fråga är förhållandevis korta och satta i relation till främst diakrona processer rörande specifikt skogsdikningens 1900-tal.

Idéhistorikern Sverker Sörlin har också tagit upp delar av skogsbrukets vetenskapliga sida. Tillsammans med en rad arbeten om skog behandlar han i avhandlingen *Framtidslandet* debatter om Norrland och dess naturresurser under det industriella genombrottet. Här lyfts också såväl Hesselman och skogsförsöksanstalten som relationen mellan skoglig forskning

---

<sup>13</sup> Se t.ex. Eriksson, *Kartläggarna*, s. 43, 123f, 126f.

<sup>14</sup> Eliasson, *Skog, makt och människor*. För övriga arbeten se t.ex. idem, ”Från agrart utmarksbruk till industriellt skogsbruk: En långdragen historia” i Lars Östlund (ed.), *Människan och skogen* (Lund, 1997); idem, ”När bruk av skog blev skogsbruk: Etableringen av högskogsbruk och trakthyggen i Sverige” i Per Eliasson & Ebba Lisberg Jensen (eds.), *Naturens nytta: Från Linné till det moderna samhället* (Lund, 2000).

<sup>15</sup> Idem, ”Skogsdikning och skogsväxt under 1900-talet” i Leif Runefelt (ed.), *Svensk mosskultur: Odling, torvanvändning och landskapets förändring 1750-2000* (Stockholm, 2008).

och olika intressen i norrländska naturtillgångar, främst skogsbolagens.<sup>16</sup> Sörlin sträcker sig dock inte längre än ca 1920 och behandlar bara kortfattat såväl naturvetenskaplig skogsforskning som skogsförsöksanstaltens verksamhet. Tyngdpunkt ligger dessutom på andra forskningsområden än skogsmark.

Liksom Sörlin har idéhistorikern Anders Öckerman behandlat specifikt debatter om skog och skogsbruk. Han har inlett arbetet med en avhandling om kalhyggets idéhistoria vilken i skrivande stund resulterat i ett antal uppsatser och antologibidrag. På olika sätt kretsar dessa kring en skoglig debatt om attityder till naturen, symboliserad av diskussionen om kalhygge kontra blädning – dvs. om man ska kalavverka skog eller endast selektivt fälla mogna träd. Han har också tyngdpunkt på den vetenskapliga sidan av fenomenet.<sup>17</sup>

En bärande tanke i Öckermans samtliga är att det svenska skogsbrukets historia går att dela in i fyra perioder där specifikt den tredje, ”modernistiska” (1945-1990), bl.a. präglades av frekvent kalhuggande, vetenskapliggörande och makt över naturen. I kontrast mot detta, menar han att perioden närmast föregående (1890-1930) – dvs. under vilken föreliggande undersökning hamnar – var mer pluralistisk vilket bl.a. manifesterades i ett frekventare bruk av också blädning.<sup>18</sup> Detta kan i sin tur relateras till humanekologen Ebba Lisberg Jensens forskning. Hon har bedrivit flera historiska studier om konflikter kring skog – främst om efterkrigstidens – och har i antologibidraget ”Det moderna kalhyggesbruket” skrivit denna metods 1900-talshistoria. Hon modifierar Öckermans periodisering och menar att diskursen hos t.ex. jägmästare, skogsforskare och skogsbolagsrepresentanter var modernistisk redan vid 1900-talets början.<sup>19</sup> Internationellt finns också forskare som behandlat liknande tematik, som

---

<sup>16</sup> Sörlin, *Framtidslandet*, s. 145-152. För övriga arbeten se t.ex. idem, ”Norrlands natur – löften och hinder: Några blad ur skogens idéhistoria” i Ronny Ambjörnsson (ed.), *Naturligtvis: Uppsatser om natur och samhälle tillägnade Gunnar Eriksson* (Umeå, 1981); idem, ”Natur och kultur: Om skogen och fosterlandet i det industriella genombrottets Sverige”, *Lychnos* (1981-1982); idem, ”Träslag och slagträ i debatten”, *Sveriges skogsvårdsförbunds tidsskrift* (1987).

<sup>17</sup> Anders Öckerman, *Städning i skogen: Om skogshygien, hyggesrensning och jägmästare* (C-uppsats) (Umeå, 1993); idem, *Ett av Sveriges största kalas: Domänverkets 100-årsjubileum 1959 och det modernistiska skogsbrukets höjdpunkt* (C-uppsats) (Umeå, 1997); idem, ”Kalhygge eller blädning?”; idem, ”Culture versus Nature in the History of Swedish Forestry: A Case for Pluralism” i L. Anders Sandberg & Sverker Sörlin (eds.), *Sustainability: The Challenge: People, Power and the Environment* (Montréal/New York/London, 1998); idem, ”Joel Wretling på Malå revir: Kunskap och legitimering i det moderna skogsbruket 1945-1990” i Martin Johansson (ed.), *Miljöhistoria idag och imorgon: Rapport från en miljöhistorisk konferens vid Högskolan i Karlstad 9-10 april 1997* (Karlstad, 1998).

<sup>18</sup> Se t.ex. idem, ”Kalhygge eller blädning?”, s. 33ff.

<sup>19</sup> Ebba Lisberg Jensen, ”Det moderna kalhyggesbruket: Från framgångssaga till förhandlingslösning” i Hans Antonsson & Ulf Jansson (eds.), *Jordbruk och skogsbruk i Sverige sedan år 1900: Studier av de areella näringarnas geografi och historia* (Stockholm, 2011), s. 404ff. För övriga arbeten av Lisberg Jensen se t.ex. idem, *Som man ropar i skogen: Modernitet, makt och mångfald i kampen om Njakafjäll och i den svenska skogsbruksdebatten 1970-2000* (Lund, 2002); idem, ”Sätt stopp för sprutet! Från arbetsmiljöproblem till ekologisk risk i 1970-talets debatt om hormoslyr och DDT i skogsbruket” i Fredrik Björk, Per Eliasson & Bo Fritzboeger (eds.), *Miljöhistoria över gränser* (Malmö, 2006).



t.ex. Radkau, Hirt och Worster.<sup>20</sup> Diskussionen är viktig för analysen av skogsmarkforskningens legitimering. Hur förhöll sig exempelvis Hesselman till konflikten om kalhygges- och blädningsbruk? Går det att se ett förhållande till ett pluralistiskt debattklimat i kunskapens legitimering med eller var det ensidigt och, enligt en viss definition av begreppet, modernistiskt? Hur påverkade detta i så fall legitimering och samproduktion?

Föreliggande undersökning skiljer sig alltså från tidigare forskning främst eftersom det är skogsforskningens vetenskapshistoria som är huvudsakligt studieobjekt. Genom detta perspektiv lyfts också aktörer som sällan till fullo uppmärksammas. Tematiskt närmast är Öckermans avhandlingsprojekt men inget av de arbeten han hittills publicerat berör på ett närmre empiriskt plan någon av den naturvetenskapliga skogsforskning som är i fokus här.<sup>21</sup> Föreliggande studie av markforskningens legitimering kan bidra forskningsläget med framför allt kunskap om naturvetenskaplig skogsforskning och samproduktion, och därmed kunskapens roll och status för såväl industri som samhälle.

#### **1.4. Avgränsningar, material och disposition**

Undersökningens tidsliga avgränsning är 1916-1923 och dess fokus vilar på Hesselman, Malmström, Tamm och Romells legitimering av kunskap. Valet av dessa fyra aktörer under specifikt denna tid motiverades på ett plan med deras generella inflytande på markforskningen, de viktiga studier de gjorde under perioden samt markforskningens allmänna breddning (främst pga. ökad finansiering) under åren 1916-1923. Mitt huvudsakliga argument för undersökningens avgränsning var dock att en ny form av kunskap producerades som därmed på ett mer utförligt sätt behövde legitimeras genom att framställas som praktiskt och ekonomiskt attraktiv. Tiden före såg bara förhållandevis få studier av svensk skogsmark varav de flesta ändå trycktes någon gång mellan 1916-1923. Malmströms doktorsavhandling är ett exempel på en sådan och året för dess publicering markerar avgränsningens kronologiska slut. Året 1916 som avgränsningens början motiveras likaledes empiriskt, då Hesselman och Tamm publicerade inledande forskningsresultat.

Källmaterialet har också kort nämnts. Den empiriska basen är *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt*. Utöver detta har jag läst tidskrifterna *Skogsvårdsföreningens tidskrift*, *Skogen* samt till viss del *Sveriges natur*, medlemsorgan för Svenska naturskyddsföreningen

---

<sup>20</sup> Joakim Radkau, "The Wordy Worship of Nature and the Tactic Feeling for Nature in the History of German Forestry" i Mikuláš Teich, Roy Porter & Bo Gustafsson (eds.), *Nature and Society in Historical Context* (Cambridge, 1997); Hirt; Worster.

<sup>21</sup> En del skogsforskning vid 1900-talets inledande decennier tas upp i hans C-uppsats, *Städning i skogen*, och då framför allt skogsentomologi.

(SNF), där Hesselman och Romell var aktiva i styrelsen. *Meddelanden* gavs ut av skogsförsöksanstalten för att kommunicera dess forskning till berörda aktörer, dvs. fackfolk inom t.ex. skogsnäring, skogsindustri, vetenskapssamhälle och möjligen i viss mån inom samhällspolitik. Hesselman, Malmström, Tamm och Romells samtliga däri publicerade uppsatser, artiklar och, i fallet med de tre sistnämnda, också doktorsavhandlingar har gått igenom. Eftersom det specifikt är deras markforskning som behandlas har uppsatser som under perioden tar upp andra ämnen (bl.a. växtförädling och pollensspridning) valts bort. De som på ett mer övergripande plan tar upp vetenskap, samhälle och skog har inkluderats. Utöver redogörelser kring metod och forskningsresultat innehåller publikationerna i regel diskussioner om skogliga tillämpningar samt i varierad grad reflektioner kring skogsbruk, dess historia och framtid i syfte att placera in den producerade kunskapen i, vad jag tolkar som legitimerande sammanhang. Till detta innehåller *Meddelanden* verksamhetsberättelser, forskningsprogram, verksamhetshistorik, m.m. som också är av intresse för att antingen analysera eller för att kontextualisera samproduktionen. I *Skogsvårdsföreningens tidskrift* och *Skogen* trycktes populariserade skogsvetenskapliga forskningsresultat men också debattartiklar, meddelanden, notiser, reklamannonser m.m. Såväl uppsatser som publicerade föredrag från nämnda markforskare används härifrån, vilka i regel främst är debatterande och argumenterande sådana. Någon mindre artikel från *Sveriges natur* relateras också till det i övrigt framkomna för att ytterligare frilägga aspekter av markforskarnas samproduktionsmönster. Överlag är Hesselmans skrivelser ledande för analysen, dels för att all markforskning ifråga i princip initierades och leddes av honom och dels för att han under perioden skrev mest. Hans ord ses m.a.o. som av särskild vikt för hur kunskap om mark framställdes. En del av bakgrund och kontext baseras på primärkällor men också till stor del på sekundärlitteratur.

Undersökningen är tematiskt disponerad. Någon kronologisk framställning hade inte varit möjlig eftersom merparten av materialet trycktes vid den tidliga avgränsningens början och dessutom så påbörjades en del av undersökningarna redan under 1900-talets första decennium (bl.a. Malmströms doktorsavhandling som ju dessutom trycktes sist). De sju år som utgör avgränsningen är dessutom i ett historiografiskt sammanhang en förhållandevis kort tid. Analytiskt skulle en sådan framställning troligen också förvränga tendenser och linjer genom att tidsligheten särskilt betonades. Det tematiska upplägget medför däremot möjlighet att i högre grad strukturera undersökningen efter olika aspekter av en och samma text och speglar dessutom studiens delvis inventerande frågeställning.

Undersökningdelen är uppdelad i tre avsnitt som föregås av en tvådelad bakgrund där huvuddragen av kontexten tecknas. I det första bakgrundsavsnittet, " Vetenskap och skogsvård", behandlas ämnen föremål för debatt vid 1900-talets inledande decennier. Dessa var primärt strukturerade kring vetenskapliggörande, skogsvård och långsiktig virkesproduktion. Utöver den samtida kontexten lyfts en del av frågornas historia. Därefter följer avsnittet "Skogsmarken i laboratoriet" där markforskning placeras i ett vetenskapshistoriskt sammanhang. Särskilt uppkomsten av skogsbiologisk forskning och ett för legitimeringen pregnant biologibegrepp diskuteras. De tre följande avsnitten utgör själva analysdelen. I det första, "Kultivering av skogsmarken", behandlas en representation av odling som resurs för att framför allt belysa skogsmark som påverkbar. Här lyfts odlingsmetaforik, jordbruk, agrarkemi och agrar kulturmark. Därefter följer ett längre avsnitt, "Biologisering av skogsskötseln", där samproduktionens huvuddrag tydliggörs. Avsnittet behandlar en representation av " biologisk skog" som resurs för att legitimera kunskap om mark i ett vetenskapssamhälle och dels denna representation som modell för att med rekommenderade tillämpningar kategorisera och vetenskapliggöra skogsvårdsåtgärder på sådant sätt att kunskap om mark och dess kemi hamnar i skogsnäringen centrum. Slutligen i "Optimering av skogsodlingen" behandlas en representation av specifikt svensk skogsmark där dess påträffade goda skick diskuteras samt markforskarnas syn på natur och svensk skog som en i huvudsak ekonomisk resurs med fabriken som överordnad källa till metaforik.

Den tematiska uppdelningen är också till nackdel. De legitimerande resurserna är analytiskt separerade och kan med det uppfattas som mer skilda än vad de är. Dispositionen går därför emot Jasanoffs samproduktionsbegrepp som syftar på att visa samspel och helheter snarare än delar. Men en allt för principfast tillämpning tenderar enligt min mening att bli analytiskt begränsande och för att kunna begripliggöra analysen någorlunda pedagogiskt måste man använda begrepp som syftar på avgränsade enheter. Även om industri och vetenskap är samproducerade och empiriskt odelbara så går det inte begripliggöra denna process utan att använda orden industri och samhälle som om de vore skilda entiteter. Av samma skäl har jag funnit det befogat att tala om olika resurser men i texten på olika sätt försökt tydliggöra att det är en analytisk åtskillnad. Problematiken nämns också kort i teori- och metodavsnittet ovan. Avsnittens ordning och rubriker syftar alltså inte till att redogöra för motstridiga eller parallella legitimerande representationer utan är lager eller aspekter av en förhållandevis enhetlig diskurs. Ordningföljden är avgjord baserat på en läsares förmodade förförståelse.

## 2. Bakgrund

Forskning om skogsmark var del av skogsförsöksanstaltens stadgade uppgifter. Den övergripande var att ”lösa frågor, som äro grundläggande för landets skogshushållning” och vid sidan av bl.a. studiet av olika trädslags lämplighet, trädens ”raser”, trädpatologi, skogsentomologi och trädförädling lyftes ”att söka utröna, huru skogsmarken bör behandlas och vårdas för att dess alstringskraft med avseende på skogsbestånden må bliva den största möjliga.”<sup>22</sup>

År 1918 fördes ett sedermera framgångsrikt forskningsprojekt initierat av Hesselman upp på försöksanstaltens arbetsprogram. Detta avsåg genomgripande kemiska analyser av Sveriges skogsjordar och motiverades med ett behov inom skogsskötseln av ökad kunskap om växelverkande relationer mellan mark och vegetation.<sup>23</sup> Hesselman skrev: ”Ett mera noggrant studium av de i våra skogar förekommande humusformerna, deras beroende av marken och av beståndets sammansättning och behandling, deras egenskaper i biologiskt hänseende skulle i hög grad vara ägnat att belysa många skogsvårdsproblem.”<sup>24</sup> Projektet var en fortsättning på hans och Tamms undersökningar av relationer mellan mark och vegetationens kondition och sällade sig till en inte obetydlig skara av markorienterade studier vid anstalten. Förutom humusformernas kemi behandlades bl.a. skogarnas försumpning, markens genomluftning, mossmarkers potentiella omvandling till skogsmark och skogsmarkens uppfrysning – varav de två förstnämnda också leddes av Hesselman och sysselsatte Malmström respektive Romell.<sup>25</sup>

När Hesselman, Malmström, Tamm och Romell realiserade sina markprojekt var de i stort sett pionjärer i landet. Den typ av undersökningar som specifikt Hesselman, Tamm och Romell bedrev hade förvisso utförts av representanter från en tidigare skogsforskargeneration som t.ex. skogsforskaren Hugo Tiberg samt av Hesselman och Tamm själva men på en förhållandevis liten skala. Ofta relaterade de istället sitt fält till internationellt kända skogsmarkforskare såsom danskarna Peter Erasmus Müller och C. F. A. Tuxen samt tysken

---

<sup>22</sup> ”Skogsförsöksanstaltens tillkomst och uppgift”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14 (1917), s. XIV.

<sup>23</sup> ”Redogörelse för skogsförsöksanstaltens verksamhet under treårsperioden 1915-1917 jämte förslag till arbetsprogram”, *Meddelande från Statens skogsförsöksanstalt* 15 (1918), s. 148f; ”Skogsförsöksanstaltens verksamhet år 1918”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 16 (1919), s. 194f.

<sup>24</sup> ”Redogörelse för skogsförsöksanstaltens verksamhet under treårsperioden 1915-1917”, s. 149.

<sup>25</sup> *Ibid.* s. 148ff; ”Redogörelse för Skogsförsöksanstaltens verksamhet under fyraårsperioden 1918-1921”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 19 (1922), s. 30. För Hesselman och Tamms åsyftade tidigare undersökningar se Henrik Hesselman, ”Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner och dess betydelse i växtekologiskt avseende”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. II (1916-1917); Olof Tamm, ”Om skogsjordsanalyser”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. I (1916-1917).

Emil Ramann.<sup>26</sup> Malmströms studie om försumpning anknöt direkt till en aktuell inhemsk vetenskaplig diskussion som fördes av bl.a. skogligt inriktade botanister som växtfysiologen Elias Melin och växtbiologen Axel Lundström.

Forskningen om skogsmark bedrevs både parallellt och tillsammans med en rad andra områden. I regel utövades den tillsammans med botanik och någon definitiv gräns mellan vegetationens och markens studium kan inte dras. Att särskilt marklära kom att spela en betydande roll för svensk skogsforskning, om än med en långt mer komplex utvecklingsgång än vad som här kan behandlas, kan ses i t.ex. namnet på den avdelning som Hesselman kom att bli chef över. Under undersökningsperioden hette den Naturvetenskapliga avdelningen men döptes under 1930-talet om till Avdelningen för botanik och marklära. Förutom diverse markforskningsprojekt rörande t.ex. skilda pedologiska perspektiv och försumpning var tidiga uppgifter för skogsförsöksanstalten bl.a. att ta fram metoder för skogsuppskattning, söka kunskap om ståndortens faktorer, proveniensforskning (dvs. på bas av Mendels lagar undersöka frös grobarhet i olika regioner), skogsamhällets och skogsträdens utbredning, fröspridning, m.m. – varav flertalet av projekten kom att sysselsätta Hesselman själv. Mycket av den vetenskapliga praktik som inte behandlas i det följande har också varit viktigt för såväl dåvarande skogsforskning som dess senare historia (såsom t.ex. proveniensforskningen).<sup>27</sup>

I följande bakgrundsteckning sammanfattas de kontexter mot vilka den här producerade kunskapen om skogsmark legitimerades. I det första avsnittet behandlas tendenser inom skogsvetenskap och skogsbrukets vetenskapliggörande, samhällliga och skogliga debatter samt aktuella frågor och artikulera intressen. Ett här genomgående tema som var av stor betydelse för markforskarnas samproduktionsmönster var ökad *kontroll*, såväl över skogens avkastning som över nationens framtid. Därefter följer ett avsnitt där jag fokuserar närmare på skogsbrukets vetenskapliggörande och den vetenskapliga miljö, de metoder och den kunskapssyn som präglade kunskapsproduktionen. Häri lyfts särskilt ett för samproduktionen pregnant biologibegrepp. Syftet med bakgrundsteckningen är att sammanfatta de centrala diskurser och intressen kunskapens legitimering stod i relation och därför teckna ramarna för det sammanhang jag placerar samproduktionen i.

---

<sup>26</sup> Se t.ex. *ibid.*, s. 238f. Man arbetade också fram nya analysmetoder för att kunna realisera sina projekt. Se idem, ”Om bestämning av de oorganiska komponenterna i markens gelkomplex: En metod för studiet av brunjorden och dess degeneration”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 19 (1922). Nämnda danska forskare hade stort inflytande på Hesselman och hans assistenter. Mig veterligen finns dessvärre inte någon studie om dem och deras influens i Danmark.

<sup>27</sup> Enander, *Skogsbruk på samhällets villkor*, s. 73ff.

## 2.1. Vetenskap och skogsvård

Kunskap om mark lanserades i en tid då en rad förändringar skedde inom skogsbruket. Framför allt handlade dessa om vetenskapliggörande. Nära sammanlänkat med detta var bruket av skogsvård och uthållig avkastning som centrala slagord. Båda dessa fenomen var sin tur samproducerade med såväl en nationell som skoglig kris. Inledningsvis tas vetenskapliggörande upp varefter en diskussion om skogsvård som fenomen följer.

Vid 1900-talets början var svensk skogsforskning associerat med bristfällighet. Den tyske skogshushållaren Heinrich Cotta, som år 1817 lanserat själva begreppet skogsbruk (*Waldbau*), hade syftat på en marknadsorienterad systematisk odling av skog som baserades på en specifik vetenskaplig gren, skogsvetenskap (*Forstwissenschaft*). Greppet användes för att särskilja hans idé om skogsbruk från andra typer av skogsodling och nyttjande av skog. Cottas *Forstwissenschaft* var främst en matematisk, geometrisk och statistisk praktik som med dessa verktyg avsåg beräkna och förutse skogens avkastning. I Sverige argumenterade den samtida hovjägmästaren Israel Adolf af Ström för samma synsätt – i stort influerad av Cotta – då skogsbruk som ”skogshushållning” vid början av 1800-talet infördes till landet. En viktig konsekvens av detta var inrättandet av Skogsinstitutet år 1828 – vid Experimentalfältet på Djurgården där man i övrigt bedrev jordbruksforskning – vilken fungerade som såväl pedagogisk som professionaliserande institution för jägmästare. I tid sammanföll detta med processer inom andra näringar såsom jordbruk och fiske där vetenskap också fick förhöjd status. Mest närliggande senare skogsmarkforskning var agrarkemin som växte fram främst mot andra hälften av 1800-talet. Men skogsvetenskap blev inte lika framgångsrikt som agrarvetenskaperna. I praktiken hämtades den mesta kunskap från Tyskland och den inhemska experimentella forskning som bedrevs på såväl Skogsinstitutet som i Domänstyrelsens regi var förhållandevis lågskalig. Vid 1800-talets slut höjdes så kritiska röster internt på Skogsinstitutet rörande gravt bristande vetenskaplig kompetens och vetenskapliga underlag. Man såg sig inte resursmässigt rustad att varken utbilda jägmästare eller att grundlägga någon vetenskaplig bas för ett framgångsrikt svenskt skogsbruk.<sup>28</sup>

Delvis som konsekvens av denna utveckling förelåg en rad incitament kring sekelskiftet 1900 för ett vetenskapliggörande av svenskt skogsbruk. Direktören för det inflytelserika skogsbolaget Mo och Domsjö, Frans Kempe, som var tidigt ute med att argumentera för ett vetenskapligt underbyggt skogsbruk, donerade 1897 en skogligt riktad professur i växtbiologi.

---

<sup>28</sup> Eliasson, ”När bruk av skog blev skogsbruk”; Eriksson, *Kartläggarna*, s. 31, 62f; Ulrich Lange, *Experimentalfältet: Kungl. Lantbruksakademiens experiment- och försöksverksamhet på Norra Djurgården i Stockholm 1816-1907* (Stockholm, 2000) s. 137f; Erland Mårald, *Jordens kretslopp: Lantbruket, staden och den kemiska vetenskapen 1840-1910* (Umeå, 2000), kap. 6.

År 1902 inrättades skogsförsöksanstalten och placerades under det statliga ämbetsverket Kungliga Domänstyrelsen. Forskningen som bedrevs här, och allra helst Hesselmanns, var till stor del också finansierad av representanter från privata skogsbolag, som Kempe. Samma år som skogsförsöksanstalten så bildades Föreningen för skogsvård (från 1914 kallad Svenska skogsvårdsföreningen) som fr.o.m. 1903 gav ut *Svenska skogsvårdsföreningens tidskrift* och sedermera *Skogen*.<sup>29</sup> Tamm, t.ex., såg sin vetenskapliga praktik som en direkt konsekvens av ett inhemskt forskningsmässigt tillkortakommande. Tidigare tillämpningar av tysk forskning i svensk skog – med helt andra geografiska förutsättningar – resulterade i dålig skogsskötsel, menade han, och gav upphov till behov av lokal forskning som i realiteten var praktiskt tillämpbar.<sup>30</sup> Idén om en särskilt nationellt bunden skogsvetenskap är för övrigt ett tema som går igen också i historien om andra skogsvetenskaper än den svenska.<sup>31</sup>

Samtidigt som att efterlysa svensk skogsforskning började skogliga aktörer kring sekelskiftet 1900 att systematiskt använda den historiskt gamla termen skogsvård. Öckerman skriver om perioden 1890-1930: ”Nyanläggning, plantering, blir tidens dominerande tankefigur på skogsområdet. Det centrala begreppet övergår från ’skogshushållning’ till ’skogsvård’.”<sup>32</sup> Idén om skogsvård har likaså den ett ursprung i Cottas skogsvetenskapliga program och i synen på skogsbruk som specifikt en *odlande* praktik. Primärt tillsammans med slagordet ”uthållig avkastning” (på tyska, *Nachhaltigkeit*; på engelska, *sustained yield*) har tänkesättet följt det rationella skogsbrukets historia sedan dess.<sup>33</sup> Lowood skriver om dess tyska ursprung: ”With [...] [*Nachhaltigkeit*], time entered forestry science. How much wood can the forest deliver over a century or two? How should this yield be harvested in one year so as to ensure that the same yield will still be available 100 years hence?”<sup>34</sup> Skogsforskaren

---

<sup>29</sup> Sörlin, *Framtidslandet*, s. 145f, 174; Eriksson, *Kartläggarna*, s. 70.

<sup>30</sup> Se t.ex. Tamm, ”Om skogsjordsanalyser”, s. 241. Se också t.ex. skogsforskaren Gunnar Anderssons förslag om skogsförsöksanstaltens behov av att utvidga sin verksamhet: ”För att erhålla empiriskt underlag för undervisningen är Skogshögskolans (f.d. Skogsinstitutets) lärarpersonal i första hand hänvisad till den in- och utländska skogsforskningen. [...] Endast genom att i erforderlig omfattning försök göras rörande många ännu oavgjorda spörsmål angående våra skogars skötsel och utnyttjande, kan en kraftig utveckling av landets skogsskötsel äga rum.” Se ”Förslag till utvidgning av Statens skogsförsöksanstalt”, *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 6-8 (1919), s. 249.

<sup>31</sup> Michelsen, *History of Forest Research*, s. 7f.

<sup>32</sup> Öckerman, ”Kallhygge eller blädning?”, s. 31. Proportionerna mellan begreppen bekräftas också i undersökningens källmaterial. Skogshushållning är förekommande men skogsvård är mest använt. Nyanläggning och plantering speglades också i vinjettbilden till *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* vilken föreställde en man, bredvid en tallplanta, som likt bonden bearbetar jorden med hacka.

<sup>33</sup> Öckerman, ”Joel Wretling”; Lowood, s. 337f; Hirt, s. 39ff.

<sup>34</sup> Lowood, s. 338, min kurs.

slutade här att enkom studera befintlig skog utan började också övervaka, leda och *vårda* dess kommande utveckling för att kontrollera dess framtida avkastning.<sup>35</sup>

Det tidiga 1900-talets tappning av skogsvård lanserades i relation till en nationell kris där fattigdom och överbefolkning var frågor som en expanderande skogsindustri ansågs kunna lösa. Särskilt kom ”framtidlandet” Norrland i blickfånget som föremål för inre kolonisation och som projektionsyta för nationella framtidsmyster. Dessa vilade till stor del på regionens skogsresurser.<sup>36</sup> Men krisen var också en kris inom skogsbruket självt. Man menade att skogarna – och främst de norrländska – var undermåligt och framför allt kortsiktigt hanterade och i behov av systematisk förnygring för att säkra återväxten och den framtida avkastning som nationen behövde. Retoriken var dock inte ny. Som med alla naturresursers historia pendlar också träråvarans mellan bruk och överexploatering. Kriser och larm om brist (såväl underbyggda som ekonomiskt strategiska sådana) har följt det industriella skogsbrukets historia åtminstone från 1700-talet och framåt, i såväl Sverige som i andra nationer.<sup>37</sup> Det nya var att skogsvård institutionaliserades juridiskt. År 1903 trädde en lagtext om återväxtskyldighet i kraft där skogsägaren ålades sköta sin skog på sådant sätt att den genererade ny och därmed vinst på längre sikt. I samma anda initierades en rikstaxering av svenska skogsbestånd – som periodvis engagerade Hesselman som ordförare – vars syfte var att fastställa dessas ekonomiska värde. År 1923 kom Sveriges första reella skogsvårdslag – försenad delvis av först världskrigets utbrott – där avverkning av skogsbestånd reglerades enligt principer om skydd för växande ungskog och mål om god återväxt. Skillnaden mellan 1903 års lagtext och 1923 års lag låg i första hand inte i innehåll utan i precision och juridisk status. Dess konkreta utformning var också en följd av att vedbrist under första världskriget lett till kraftig prisstigning och överexploatering av svenska skogar.<sup>38</sup>

---

<sup>35</sup> Under 1800-talet satte man stark tilltro till den matematiska beräkningen för detta. I Finland vid mitten av 1800-talet fanns kalkyler för virkesproduktion så långt fram i tid som år 2013. Se Michelsen, *History of Forest Research*, s. 30. Idén om ”uthållighet” i skogsbruk är inte Cottas utan formulerades ursprungligen av 1713 och Hans Carl von Carlowitz’ reflektioner kring bergsbruk och skog. Se t.ex. Eliasson, *Skog, makt och människor*, s. 33f.

<sup>36</sup> Sörlin, *Framtidlandet*, kap. 3 och 4.

<sup>37</sup> Se t.ex. Svante Lindqvist, *Technology on Trial: The Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715-1736* (Uppsala, 1984), s. 37f; Per Eliasson, ”Skogsbrist och miljöhistoriens källor” i Björn-Ola Linnér & John Svidén (eds.) *Miljöhistoria på väg: Artiklar presenterade vid Miljöhistoriskt möte 1995* (Linköping, 1996); Fitzbøger, *Kulturskoven*, s. 32-53, 181-247; Joachim Radkau, *Holz: Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt* (München, 2007), s. 150-162; Keith Thomas, *Man and the Natural World: Changing Attitudes in England 1500-1800* (London, 1983), s. 199-212.

<sup>38</sup> Per Eliasson, ”Blifver ondt att förena sigh’: Några linjer i den svenska skogslagstiftningen om utmark och skog” i Ronny Pettersson (ed.), *Skogshistorisk forskning i Europa och Nordamerika: Vad är skogshistoria, hur har den skrivits och varför?* (Stockholm, 1999), s. 78ff; Jan-Erik Nylund, *Forestry Legislation in Sweden* (Uppsala, 2009); Sörlin, *Framtidlandet*, s. 145f; Eriksson, *Kartläggarna*, s. 127. Som modell hade rikstaxeringen en taxering av skogarna i Värmlands län som Hesselman utfört. Han fungerade periodvis som



Likväl som återväxt ledde detta till att denna period också präglades av mål om generell *tillväxt*. Förutom att vårda befintliga bestånd gjordes såväl lyckade som misslyckade försök att utöka arealen skogsbärande mark. Detta bl.a. genom att manipulera markens sammansättning med dikning som ledde bort vatten från olika biotoper som mossar.<sup>39</sup>

Institutionalisering av uthållighet och återväxt sammanföll i tid med förändringar inom den skogsindustriella produktionen. Under 1800-talet hade skogen främst gått till sågverksindustrin. Men kring sekelskiftet 1900 kom trämassaindustrin – och särskilt pappersmassaindustrin – att expandera som skogsindustriell faktor men också som konkurrent till sågverksnäringen. Denna såg sig dessutom rivaliserad av mer lågavlönad sågverksindustri i länder som Ryssland och Finland. Strax före första världskriget var Sverige bland världens ledande trämassaexportörer. Siffrorna fick viss nedgång under kriget men återhämtades i stora drag efter det (till skillnad från sågverksindustrins). Detta medförde att större del av trädet kunde omvandlas till industriella produkter men också ett större intresse i de norrländska skogarnas ekonomiska potential.<sup>40</sup>

I relation till skogsvård, föryngring och vetenskapliggörande var frågan om avverkningsmetod föremål för debatt. Metoderna som ställdes mot varandra kan förgrovt kategoriseras som å ena sidan kalhygges- eller trakthyggesbruk och å andra sidan blädning. Vid den förra avverkas alla träd på en yta varpå ett jämnårigt bestånd växer upp på platsen, antingen planterat, sått eller från frön av sparade fröträd. Blädning innebär att man mer eller mindre systematiskt avverkar endast de grövre träden varpå man antingen planterar nytt eller – vilket är vanligare – låter skogen själv stå för återväxten, med en olikåldrig sådan som resultat. Detta innebär alltså att man också – åtminstone till viss del – kan göra en åtskillnad mellan å ena sidan föryngring som resultat av odling och kultur och å andra sidan naturlig föryngring.

Vid 1800-talets slut bedrevs i första hand trakthyggesbruk i södra Sverige medan blädning var dominerande i norr. Under 1900-talets inledande decennier blev däremot blädningsbruk mer utbrett i hela landet. Val av avverkningsmetod handlade till viss del om att balansera lokala geografiska premisser med marknadens efterfrågan. Skog var billigare att föryngra genom naturlig återväxt men, pga. av verkets varierande dimensioner, också osäkrare ur

---

ordförande för kommittén som var ansvarig för rikstaxeringen. Se ”Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under år 1923”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 20 (1923), s. 435f.

<sup>39</sup> Öckerman, ”Kalhygge eller blädning?”, s. 27; Eliasson, ”Skogsdikning och skogsväxt”, s. 186ff.

<sup>40</sup> Eli F. Heckscher, *Svenskt arbete och liv: Från medeltiden till nutiden* (1941) 7:e kompl. utgåvan (Stockholm, 1971), s. 262-271; Enander, *Skogsbruk på samhällets villkor*, s. 82ff; Nils-Gustav Lundgren, *Skog för export: Skogsarbete, teknik och försörjning i Lule älvdal 1870-1970* (Umeå, 1984), s. 1ff; Gunnar Arpi, ”Skogens utnyttjande” i Gunnar Arpi (ed.) *Sveriges skogar under 100 år: Del I* (Stockholm, 1959), s. 163.

produktionssynpunkt. I Norrland var inledningsvis något annat än blädning otänkbart eftersom endast det grövre timret kunde bära upp transportkostnaderna. Vid seklets slut fick dock de klenare träden en annan efterfrågan pga. den framväxande massaindustrin varpå argument för att trakthugga också där eskalerade. Men dess språkrör var inledningsvis i minoritet och frågans utgång var, såväl i detta exempel som på annat håll, långt ifrån självklar. Förutom ekonomiska var även estetiska argument och naturskyddsidéer närvarande. Diskussioner har till del också paralleller till mer tvärsgående debatter om industrialiseringens omstöpning av svenska landskap – varom skogsindustrin stod för en betydande del – vilka bl.a. gav upphov till organisationer som SNF (bildad 1909).<sup>41</sup>

Debatten kom som nämnts särskilt att kanaliseras på Norrland, och ge upphov till de s.k. norrländska föryngringsproblemen. Förutom att vända sig emot blädningsbruket menade nu många att norrlandsskogarnas naturliga föryngring, bl.a. baserat på jordmånens sammansättning, inte levde upp till kraven som ställdes på regionen. Frågan om återväxt i de stora norra områdena var avgörande för skogsbruk och skogsindustri generellt men blev framför allt viktiga problem för skogs- och markforskning.<sup>42</sup>

## **2.2. Skogsmarken i laboratoriet**

Skogsmarkforskningen bedrevs av främst botanister och pedologer men rubricerades i regel av samtida aktörer som ett biologiskt eller skogsbiologiskt kunskapsområde. Med vetenskapliggörandet av skogsbruk och institutionaliseringen av skogsvetenskap följde också framväxten av ett skogsbiologiskt forskningsområde baserat på särskilda metodologiska premisser. För att legitimera kunskap om skogsmark spelade detta en helt central roll. I det följande redogör jag för skogsförsöksanstaltens tidiga år och uppkomsten av en naturvetenskaplig avdelning, huvuddrag i den på försöksanstalten bedrivna skogsbiologin samt de metoder och den kunskapssyn som låg till grund för kunskapsproduktionen – m.a.o.

---

<sup>41</sup> Eliasson, *Skog, makt och människor*, s. 339ff; idem, ”Statsskogarna”, s. 374f; Lisberg Jensen, ”Det moderna kalhyggesbruket”, s. 404f; Öckerman, ”Culture versus Nature”, s. 73; Désirée Haraldsson, *Skydda vår natur! Svenska Naturskyddsföreningens framväxt och tidiga utveckling* (Lund, 1987). I sin forskning anknöt t.ex. Hesselman naturligt till meningsskiljaktigheter om avverkningsmetod, som t.ex. här: ”Inom skogshushållningen har väl knappast något problem så mycket diskuterats och givit upphov till olika uppfattningar som frågan om skogens lämpligaste och lättaste föryngring. Här har vi å ena sidan kalhuggaren, som främst litar på med konst frambringad återväxt, å andra sidan blädaren, som i den naturliga föryngringen ser det ideella målet för en rationell skogsskötsel.” Se Henrik Hesselman, ”Om våra skogsföryngringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen i marken och dess betydelse för barrskogens föryngring”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. II (1917) s. 927.

<sup>42</sup> Eliasson, ”Statsskogarna”, s. 374f

den vetenskapliga miljö Hesselman och hans assistenter arbetade i. Syftet med detta är att redogöra för en grundläggande komponent i markforskarnas samproduktionsmönster.

Markforskningsprojekten realiserades då skogsförsöksanstalten stod på kulmen av en resursmässig utvidgning och en strukturell förändringsprocess. Vid starten 1902 hade en småskalig verksamhet utövats av fyra tjänstemän i en våning på Norra Smedjegatan i Stockholm. Föreståndare för institutionen var inledningsvis jägmästare Alexander Maass som 1908 efterträddes av Gunnar Schotte, också han jägmästare. För specifikt biologiska frågor rekryterades botanisten och växtgeografen Gunnar Andersson samt Hesselman som dennes assistent. Från 1906 tog Hesselman över Anderssons roll och 1912 blev han och Schotte såväl professorer som chefer för institutionens numera två avdelningar – en skoglig och en naturvetenskaplig. I den förra behandlades skogsskötsel, skogsuppskattning, avverkningsmetoder, trädarters lämplighet, m.m. och den senare, som Hesselman ledde, sysselsatte forskare med bl.a. växtfysiologiska, växtekologiska, växtgeografiska, växtbiologiska, jordkemiska och pedologiska frågor. År 1915 tillkom en entomologisk avdelning samt en tillfällig avdelning särskilt vigd åt föryngringsförsök i Norrland. Nu var de ett femtontal anställda som arbetade i en ny anseilig institutionsbyggnad vid Norra Brunnsviken med tillhörande försöksträdgårdar, växthus, ett botaniskt och ett entomologiskt laboratorium samt försöksodlingar runt om i landet. Efter ett beslut 1908 hade lokalbytet motiverats med en behövlig integration av anstaltens verksamhet i nyinrättade Skogshögskolan (f.d. Skogsinstitutet). Institutionerna placerades geografiskt nära varandra och fick gemensam styrelse. Anstaltens verksamhet blev då både ekonomiskt och pedagogiskt integrerade i Skogshögskolan, t.ex. genom att Skogshögskolans budgetering baserades på pedagogiska insatser från anstaltens personal.<sup>43</sup>

Expansionen medförde sofistikerad teknologi, en systematiserad kommunikationskanal till Skogshögskolan samt – vilket är denna undersöknings fokus – en fristående naturvetenskaplig avdelning med avsevärt mer resurser. Ett viktigt skäl för utökningen och med det realiseringen av en mer storskalig markforskning var förstas första världskrigets utbrott då

---

<sup>43</sup> ”Skogsförsöksanstaltens tillkomst och uppgift”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. I (1917); ”Skogsförsöksanstaltens tomt och byggnader”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. I (1917); ”Skogsförsöksanstaltens avdelningar”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. I (1917). Skogsinstitutets omdanande till Skogshögskolan med ”medel till byggande av mot nyare tiders krav svarande lokaler” realiserades genom ett riksdagsbeslut 1912. 1914 beviljades en ny ordinarie stat som var ca tre gånger så stor som den som utgätt till institutionen i Skogsinstitutets skepnad. Se ”Den nya skogshögskolan tagen i bruk”, *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 2-3 (1916), s. 316f. Se, s. 143. Nämnas kan också att ett av de få explicita motiv Hesselman angav, i samband med annonseringen av att forskningen om humusämnen fått ekonomiskt anslag, var riktat både till skogsvård och pedagogiska tillämpningar: ”Det torde väl knappast behöva påpekas att en sådan undersökning kan få betydelse såväl för skogsvården direkt som för den tillämpade boken i marklära.” Se ”Redogörelse för Skogsförsöksanstaltens verksamhet under treårsperioden 1915-1917”, s. 149.

Sverige generellt mobiliserade sina skogliga resurser. Men förloppet speglar också en allmän intensifiering av skogliga frågor samt såväl skogsvetenskapens som naturvetenskapens generellt förhöjda status i förhållande till industrin, vilket var processer som tog sin början före 1914.<sup>44</sup>

Innan den naturvetenskapliga avdelningen officiellt bildades hade den varit en inofficiell botanisk avdelning med successivt mer självständighet (och blev sedermera Avdelningen för botanik och marklära).<sup>45</sup> När skogsförsöksanstalten instiftades gavs också specifikt de biologiska frågorna till Andersson och Hesselman i egenskap av botanister. Vad innebar det då att botanister sysselsattes av biologi? Teknikhistorikern Jenny Beckman har visat att termen biologi kunde ha åtminstone två användningsområden vid 1900-talets början. Den kunde syfta på den nya disciplin som skulle förena botanik med zoologi ("vetenskapen om livet") men kunde också avse en specialisering inom botanik *eller* zoologi som behandlade växtens eller djurets livsbetingelser, i regel i förhållande till dess livsmiljö.<sup>46</sup> Den senare definitionen passar väl på den forskning som bedrevs på naturvetenskapliga avdelningen.<sup>47</sup>

Skogsbiologi efterträdde af Ströms matematiska, geometriska och statistiska skogsvetenskap med en ibland vitalistisk natursyn men framför allt en holistisk metodologi. I sin tur speglar detta internationella trender med naturlig första förlaga i "skogsvetenskapens hemland" Tyskland, och ytterst övergripande strömningar i naturvetenskapen där de s.k. livsvetenskaperna hade börjat växa fram.<sup>48</sup> På naturvetenskapliga avdelningen avsåg biologistudiet botaniska områden som växtfysiologi, växtekologi och förstås växtbiologi men också t.ex. pedologi och markkemi – m.a.o. merparten av den däri bedrivna verksamheten. Följande passage kan illustrera begreppsanvändningen:

---

<sup>44</sup> Detta återkommer delvis också i Schottes iakttagelser: "Skogsförsöksanstaltens utveckling under dess första 15 år [har] varit mycket snabb, detta sammanhängande med den hastiga utveckling, som skogsvården fått i vårt land och kravet på skogsvetenskapligt underlag för dess ytterligare höjande." Se "Skogsförsöksanstaltens tillkomst och uppgift", s. XIV.

<sup>45</sup> "Naturvetenskapliga avdelningen", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. I (1917), s. XLI.

<sup>46</sup> Jenny Beckman, *Naturens palats: Nybyggnad, vetenskap och utställning vid Naturalhistoriska riksmuseet: 1866-1925* (Stockholm, 1999), s. 69ff.

<sup>47</sup> Ibland i litteraturen kallas Hesselman och hans assistenter för ekologer eller protoekologer. Se t.ex. Enander, *Ekologi, skog och miljö*, s. 133-138. Skälet till detta är att kunskapen om dem hämtats från Söderqvists avhandling där termen protoekolog används om bl.a. dessa aktörer. Söderqvist baserar dock inte denna på empiri utan använder den analytiskt i syfte att upprätta kontinuitet med senare tids ekologi: "'Proto-ecological' refers to studies of relations between animals, plants and their environment which are *potentially* accountable as ecological [...] but which were not designated as ecological by the historical actors themselves." Se Söderqvist, s. 7, min kurs. Definitionen av en protoekolog är alltså beroende av senare tids historia. Tar man termen från sin kontext (dvs. Söderqvists avhandling) blir den till en analytiskt svårhanterlig anakronism. Ekologi var en väsentlig term för markforskarna men en bland många som tillsammans med dessa byggde det skogsbiologiska studiet.

<sup>48</sup> För skiftet i Tyskland se Lowood.

Hittills har [naturvetenskapliga] avdelningen i första rummet arbetat med utredningar angående skogssamhällets utvecklingshistoria och biologi. Den driver sålunda studier över skogarnas försumpning och de därvid verksamma faktorerna, över tallhedarnas utvecklingshistoria och förnygringsvillkor, över betingelserna för den naturliga förnygringen, över humuskvävet omsättning i våra skogsmarker, över våra ljunghedar etc. Undersökningarna över skogarnas biologi baseras så vitt möjligt på fysiologisk grundval.<sup>49</sup>

Tillsammans med utvecklingshistoria (i regel historisk växtgeografi eller geologi) sammanfattar biologibegreppet, förutan djurlivet, i princip alla fenomen som ur skogliga perspektiv kunde undersökas i en skog. Dessa ska dock inte betraktas som separata fenomen eller föremål för skilda forskningsområden, utan snarare så var skogsbiologi här studiet av skog som *helhet*, begripliggjord som ett sammanflätat komplex av *liv*. Senare tiders ekologibegrepp är naturligtvis närliggande detta biologibegrepp. I praktiken innebar detta att skogsforskaren undersökte en svårfångad analytisk kategori fylld med variabler: ”En kemist, som studerar invecklad organisk syntes, laborerar rent vetenskapligt sett med ett enklare och mer överskådligt problem än den forskare, som på allvar söker utreda samspelet av de faktorer, som influerar på skogens liv”, framhöll Hesselman t.ex. vid ett tillfälle.<sup>50</sup>

Nyckeln till skogens konstitution, för såväl vetenskap som skogsskötsel, fanns, enligt Hesselman, i marken och särskilt i det översta humuslagret. Humus var redan på 1700-talet föremål för avsevärd uppmärksamhet hos tidens agrarkemister i och med bl.a. formuleringen av den romantiska och vitalistiska s.k. humusteorin. Man tänkte sig att död materia omfördelades till liv- och kraftgivande näringsämnen i humusen genom olika däri förekommande mikroskopiska processer. Processen i sig kunde inte till sitt yttersta begripliggöras utan sågs som ett uttryck av Guds, för människan hemlighållna, visdom men däremot så kunde inbegripna faktorer mycket väl kvantifieras. Därmed skulle jordbruk styras i enlighet med principer om ett organiskt kretslopp där tillförsel och bortförsel av näring balanserades mot varandra (något som dock inte i någon större utsträckning fick praktiskt genomslag). På 1800-talet fick dylika teorier en mer mekanistisk och deistisk prägel, men med idén om ett kretslopp intakt.<sup>51</sup> Hesselman gav uttryck för en liknande förståelse av humus

---

<sup>49</sup> ”Naturvetenskapliga avdelningen”, s. XLII.

<sup>50</sup> Henrik Hesselman, ”Naturforskningen och de skogsbiologiska problemen”, *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 1 (1919), s. 4.

<sup>51</sup> Dan Ch. Christensen, ”Fra aristoteliska elementer til humuslærens livskraft” i Ulf Jansson & Erland Mårald (eds.) *Bruka, odla, hävda: Odlingsystem och uthålligt jordbruk under 400 år* (Stockholm, 2005), s. 115f; Mårald, *Jordens kretslopp*, s. 30ff; idem *Jordbruket som fabrik och handelsbolag* i Per Eliasson & Ebba Lisberg Jensen (eds.), *Naturens nytta: Från Linné till det moderna samhället* (Lund, 2000), s. 83ff.

när han talade om skogsmark. Den var knutpunkten i det kretslopp av kemiska ämnen med vilka skogens liv upprätthölls. Här sönderdelades växtorganiskt material till små, osynliga beståndsdelar: ”Detta arbete ombesörjes av de svampar och bakterier, som leva i humustäcket [...]. Snart sagt en hel härskara [...] leva på de döda bladen, och under deras verksamhet sker en sönderdelning av dem mera sammansatta kemiska föreningarna i allt enklare och enklare ämnen.”<sup>52</sup> Särskilt framhölls vikten av mikroorganismernas roll för trädets kvävetillgång: Genom att använda ”dessa som näring [...] få [de högre växterna] erforderlig med kraft eller, som man på vetenskapligt språk säger, energi nog för att tillgodogöra sig [...] kvävet.”<sup>53</sup> Dylika processer var i högsta grad kvantifierbara och det var också mot dem skogsforskaren, enligt honom, skulle rikta sitt primära intresse.

Men likväl som en dylik diskurs var Hesselmans intresse för *kemi* centralt för hans fokus på specifikt skogens mark. För sin tid besatt han en förhållandevis ovanlig kombination av kunskap om detta tillsammans med växtsambhållslära och tillmätte det förra stor vikt för sin förståelse av skogen. Detta manifesterades bl.a. i ett för Sverige tidigt anammade av den tyska experimentella och laboriebaserade botaniken som skilde sig från den i tid förhållandevis utbredda deskriptiva botaniken.<sup>54</sup> Eriksson har skrivit om laboratoriets intåg i biologin: ”Vetenskapsgrenar som anatomi och fysiologi som arbetade med mikroskop och kemiskt behandlade preparat blev de tongivande och mest meriterande. Den gamla sortens naturalhistoriker med bössa, fjärilshov, portör eller stenhacka kände sig alltmer undandträngda.”<sup>55</sup> Hesselmans kemiintresse var av allt att döma ett symptom på denna utveckling. Den metodologiska inriktningen genomsyrade också skogsförsöksanstalten där man förfogade över fasta laboratorier för växtfysiologiska och jordkemiska analyser, portabel experimentell utrustning och ett växthus konstruerat speciellt för växtfysiologiska undersökningar.<sup>56</sup> Den experimentella prägeln syns också i naturvetenskapliga avdelningens signum som bestod av två rundkolvar och ett mikroskop.

Naturvetenskapsmän i labbrock var i sin tur också en följd av att kemisk forskning vid denna tid börjat spela stor roll för industrin överlag.<sup>57</sup> Hesselman själv anknöt till denna

---

<sup>52</sup> Hesselman, *Om det inflytande*, s. 11.

<sup>53</sup> *Ibid.*, s. 9.

<sup>54</sup> Söderqvist, s. 56f.

<sup>55</sup> Gunnar Eriksson, ”Fäderneslandets natur och skapelsens ordning: Nationellt och internationellt i svensk naturvetenskap från Linné till Nobel” i S. Dahlgren, T. Jansson & H. Norrman (eds.), *Från stormakt till smånation: Sveriges plats i Europa från 1600-tal till 1900-tal* (Stockholm, 1995), s. 206.

<sup>56</sup> ”Skogsförsöksanstaltens avdelningar”, s. XLII, KLVif; Lars-Gunnar Romell, ”Luftväxlingar i marken som ekologisk faktor”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 19 (1929), s. 183ff.

<sup>57</sup> Detta även om kemister inom många industrier fortfarande analyserade produkter snarare än utvecklade nya. Se Anders Lundgren, ”The Development of Chemical Industry in Sweden and the Contribution of Academic Chemistry after 1900” i Anthony S. Travis, Harm G. Schröter, Ernst Homburg & Peter J. T. Morris (eds.),

process: ”De mest glänsande triumfer kan [...] [vetenskapen] räkna till godo, framför allt inom den kemiska teknologien.” Men bland exemplen saknades ännu skogsindustrin: ”Den moderna färgämnesindustrin, den tekniska framställningen av inom lantbruket användbara kväveföreningar, den moderna sprängämnesindustrin äro till väsentlig del intet annat än den vidare utvecklingen av rent teoretiska forskningsresultat.”<sup>58</sup> Under perioden 1916-1923 handlade den, för skogsvården betydelsefullaste producerade kunskapen, om nitrifikation och bildning av kväveföreningen salpeter, och dess vikt i marken för högproduktiv odling av barrträd.<sup>59</sup> I ett längre historiskt förlopp är relationen mellan kvävetillgång och barrträdsodling också den skogsbiologiska gärning som främst brukar sammankopplas med Hesselman – vilken senare också auktoriserat industriella ingrepp i skogen inte helt olika de han noterade inom lantbruket.<sup>60</sup> Uppenbarligen tillskrev Hesselman kemi en avsevärd potential förutom den rent metodologiska och för vetenskapsmannen praktiska.

Under undersökningsperioden producerade Hesselman tillammans med sina assistenter ny skogsbiologisk kunskap på en rad skilda områden. Ett helhetsgrepp om skogen, i första hand praktiserat genom en syntes av experimentella kemiska, pedologiska och botaniska metoder (även om deskriptiva studier också bedrevs), var genomgående teman. Likaså var den samhällseliga och industriella nyttan med samtliga undersökningar framhållen som stor. Hesselman behandlade i första hand humuslagrets kemiska uppbyggnad i förhållande till vegetationens skick och växtsamhällens artmässiga sammansättning. Baserat på bakgrund och kvalifikation tilldelades assistenterna olika forskningsområden som antingen låg utom Hesselmans profession eller tid. Malmström undersökte försumpning av skogsmark. Han fortsatte på ett projekt som påbörjats av Andersson 1903 men som tagits över av Hesselman och fr.o.m. 1913 successivt lämnats över till Malmström. Från 1919 bedrev han studierna i privat regi och var under undersökningsperioden endast inofficiell tjänsteman på anstalten. Problematiken med försumpning angreps utifrån kunskapsområden som växtsociologi, pedologi, geologi, hydrologi och växtgeografi. Ursprungligen hade Malmström lärts upp i botanik vid Uppsala universitet av växtbiologen Rutger Sernander.<sup>61</sup> Tamm var den ende av

---

*Determinants in the Evolution of the European Chemical Industry, 1900-1939: New Technologies, Political Frameworks, Markets and Companies* (Dordrecht/Boston/London, 1998).

<sup>58</sup> Hesselman, ”Naturforskningen”, s. 3.

<sup>59</sup> Se t.ex. idem, ”Om våra skogsförnyringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen”.

<sup>60</sup> Carl-Olof Tamm, s. 79. Gödslingsförsök hade förvisso gjorts i början av 1900-talet syfte att förbättra skogsbruket men i förhållandevis liten omfattning. Se t.ex. Lindkvist, Kardell & Nordlund, s. 118.

<sup>61</sup> Carl Malmström, ”Degerö stormyr: En botanisk, hydrologisk och utvecklingshistorisk undersökning över ett nordsvenskt myrkomplex”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 20 (1923), s. 1f. Malmströms koppling till Sernander, växtbiologiska institutionen och Uppsala universitet gör det följdriktigt att beskriva hans metod som växtsociologisk medan motsvarande angreppssätt hos t.ex. Hesselman måste bli växtsamhällslära. Växtsociologin byggde på växtsamhällslära och hade stora likheter men vid denna tid företrädde den av

dem som inte var skolad botanist – även om också han spenderat tid på Sernanders seminarium. År 1912 började han med renodlat pedologiska undersökningar men introducerades gradvis till skogsvetenskap av Hesselman och påbörjade så en bana som skoglig pedolog.<sup>62</sup> Under undersökningsperioden gjorde han en grundlig inventering av den norrländska skogsmarkens mineralogiska sammansättning. I linje med sin skolning följde han analytiskt bara i lägre utsträckning upp växelverkande effekter mellan vegetation och mark (här hänvisade han istället till Hesselman). Romell hade utbildats i botanik vid Stockholms högskola med inriktning mot växtfysiologi. Han var tidig i Sverige med att använda ekologi som självständigt analysbegrepp (till skillnad från t.ex. kombinationen *växtekologi*).<sup>63</sup> Under åren 1916-1923 undersökte han skogens utbyte av gas mellan mark och atmosfär – ett forskningsproblem som också formulerades med detta begrepp.<sup>64</sup>

---

växtbiologiska institutionen och särskilt Sernanders efterträdare Einar Du Rietz. Denna botaniska gren befanns i opposition med Hesselman och Romell vilka inte heller under den avgränsade perioden använde termen växtsociologi. Förutom att använda termen tackar Malmström både Sernander och Du Rietz i förordet (s. 3). Om konflikten se Söderqvist, särskilt kap. 2.

<sup>62</sup> Olof Tamm, "Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 17 (1920), s. 60f.

<sup>63</sup> Söderqvist, s. 102f.

<sup>64</sup> Romell, "Luftväxlingar i marken".



### 3. Den biologiska skogens kemi och kapital

Kunskap om skogsmark samproducerades förstås i industrins men också särskilt i produktionsoptimeringens och vinstmaximeringens tjänst. Genom försöken att göra kunskapen legitim producerades dels ett metodologiskt program och dels intressen med särskild karaktäristika för skogsindustri, skogsbruk och samhälle. Tre återkommande representationer brukades som legitimerande resurser: en representation av *odling*, en representation av *biologisk skog* samt en representation av *svensk skogsmark*. Som nämnts är de analytiska konstruktioner i syfte att åskådliggöra väsentliga komponenter av en samproduktion.

I det följande sammanfattar och diskuterar jag min analys. Jag visar att med legitimering samproducerades kunskap om mark som metodologiskt byggde på en holistiskt begripen skog konstituerad av biologiska och kemiska men också ekonomiska variabler, tillsammans med industriella och samhällseliga markorienterade mål om produktionsoptimering och vinstmaximering. Målen i fråga nåddes först via en, i Latours mening, omväg via den biologiska och kemiska markanalysen varför skogsmark framställdes som en central angelägenhet både för vetenskap och för samhälle. Inledningsvis, i avsnittet ”Kultivering av skogsmarken”, lyfter jag den första resursen – representationen av odling – och visar hur man med denna framställde skogsmark som en agrar kulturmark som var *påverkbar*. Därefter, i ”Biologisering av skogsskötseln”, tar jag upp biologisk skog och specifikt kemisk mark och visar hur man lanserade detta som skogsbrukets ”naturliga” centrum. Här diskuteras biologi och skogsmark i vetenskapliga sammanhang men också hur praktiska skogsvårdsåtgärder omvärderades och kategoriserades med biologisk skog som modell och därför efter deras respektive inverkan på specifikt markens *kemi*. Slutligen, i ”Optimering av skogsodlingen”, visar jag hur den svenska skogen beskrevs med metaforik hämtad från fabriken, med en påverkbar kemisk mark som *reglage* för produktionstakten. Samproduktionsmönstren var progressionsinriktade och mark framställdes som ett verktyg för ökad kontroll över skogen.

#### 3.1. Kultivering av skogsmarken

För att beskriva kunskap om skogsmark som något nyttigt hölls jordbruk fram som ideal. Markforskarna använde en representation av odling där bondens praktik, odlingscykeln, agrarkemi och framför allt agrar mark spelade en central funktion för att framställa skogsmark som påverkbar och möjlig att omvandla till kontrollerbar kulturmark. I samproduktionen var

denna representation en bas utifrån vilken övriga resurser hämtade sin logik. Att lyfta markens påverkbarhet är t.ex. avgörande för att beskriva den som optimerbar.

Såväl representationer av odling som relationen till jordbruk har varit centrala för det industriella skogsbrukets historia. Som t.ex. Radkau visat tog tidiga skogsvetenskapliga aktörer som Cotta stort intryck av den verkningsfulla övergången till intensivt jordbruk vid 1700-talets slut. Eliasson har tematiserat analogin mellan Cottas senare utvecklade begrepp *Waldbau* och dess förebild *Feldbau* (åkerbruk) för en svensk kontext. (En dylik analogi finns för övrigt också mellan t.ex. engelskans *silviculture* och *agriculture*.) af Ströms inflytelserika program för skogshushållning byggde helt på odlingsmetaforik. Huvudpunkterna var att skog skulle odlas med bondepraktikens hållpunkter sådd, mognad och skörd som ledstjärnor. Vidare skulle den odlas för en marknad och därmed styras mot vinstmaximering och produktionsoptimering. Men den viktigaste punkten var att skogsodlingens långa omloppstid skulle systematiseras så att sådd respektive skörd utfördes av olika generationer skogsodlare och på så vis styrdes mot uthållig avkastning.<sup>65</sup>

Hesselman åberopade inte af Ström eller Cotta (troligen för att de för honom i första hand representerade en förlegad vetenskaplig metodik) men uppenbarligen såg han styrkan i parallellerna med grannäringen vilka, av dessa aktörer, gjorts till del av den skogsvetenskapliga diskursen:

Jordbrukaren plöjer, dikar och gödslar sin jord för att behålla eller öka dess bördighet. [...] När det gäller skogsbruket, ligger dessa frågor i mindre öppen dager. Den långa tid, som förflyter mellan skogens sådd och dess skördande, utesluter av ekonomiska skäl alla dyrare åtgärder [...]. Trots denna begränsning saknar dock skogsbruket ingalunda möjligheter att genom lämpliga åtgärder bibehålla eller öka markens alstringsförmåga.<sup>66</sup>

Skogsmannen och bonden följer samma cykel, de sår, sköter och skördar. Skogsbrukets långa omloppstider, vilka baserat på geografi och period kan pendla någonstans mellan 30 och 100 år, ger dock analogin en viss flexibilitet. Om jordbruk mer naturligt är strukturerat kring både sådd och skörd – eftersom det sker inom loppet på mindre än ett år – så har momenten i

---

<sup>65</sup> Radkau, *Holz*, s. 145ff; Eliasson, "När bruk av skog blev skogsbruk", s. 122f; idem, *Skog, makt och människor*, s. 31f. Den systematiserade areella uppdelningen mellan en specifik yta för grödor och en annan för träd är för övrigt en modern innovation kopplad till rationaliseringsprocesser och industrialism. Se t.ex. P. K. R. Nair, "Agroforestry Directions and Literature Trends" i Peter McDonald & James Lassoire (eds.), *The Literature of Forestry and Agroforestry* (New York, 1996); Weronika Axelsson Linkowski, *Utmarksbete, främst skogsbete, och dess effekter på biologisk mångfald* (Uppsala, 2010).

<sup>66</sup> Hesselman, *Om det inflytande*, s. 1; se också t.ex. idem, "Naturforskningen", s. 4.

skogsbruk nödvändigtvis inte samma diskursiva status. af Ström hade gjort en stor affär av att systematisera av vem, var och när sådd respektive skörd skulle ske. Hesselman använde representationen av odling för att rikta fokus på ”skogens åkerjord”.

Baserat på tidigare forskning och på egna sporadiska iakttagelser konstaterade Hesselman att det i trädgårdsland, åkrar, m.m. till skillnad från merparten av Sveriges skogsjordar pågick livlig och ur odlings synpunkt eftersträvansvärd nitrifikation.<sup>67</sup> Men till skillnad från dylika kulturjordar behövde underhåll av skogsmark inte bestå i kostsamma åtgärder som t.ex. jordbrukets konstgödsling:

Stammen [på trädet] [...] tar i anspråk endast minimala [...] [för organisk uppbyggnad nödvändiga salter och ämnen, bundna i olika kemiska föreningar]. Huvudmassan åtgår till bladens bildning. Med de vissnande bladen eller barren återvänder därför huvudparten av de upptagna mineralämnena till marken. I jämförelse med åkerbruket sparar [...] skogsbruket på markens förråd. Åkerbruket skördar frön, frukter eller hela växter med kvarstående blad och blommor vilka innehålla och för sin utbildning fodra betydande mineralmängder. Skogsbruket däremot tar vara på och använder huvudsakligen den minst mineral- eller askhaltiga delen av växten, nämligen den förvedade stammen.<sup>68</sup>

Ett skogsbruk modellerat efter skogens kretslopp innehöll potentiella vinster utan att något egentligt ämne behövde tillföras. Närmare bestämt framhövdes ”markens förråd” – bestående av mineraler och kemiska föreningar, ”synliga” i skogsforskarens laboratorium – som egentligen intakt, förutsatt att enkom trädets vedartade delar bortfördes från skogen.

Men representationen av odling syftade mer än till att demonstrera analogier med odlingscykeln. Markforskarna anknöt också till grannäringens vetenskapliga och mer naturligt markinriktade sida. Vid t.ex. ett föredrag på Skogshögskolan konstaterade Hesselman att rådande skogsskötsel och pedologi möttes i en central problematik, nämligen frågan om klimatets betydelse för jordmånstypen. Kort därpå frågade han sina åhörare om det var ”för mycket att hoppas på att markläran, framförallt i förening med växtfysiologi och växtsamhällslära, [skulle] kunna bidra till skogshushållningens rationella utveckling?”<sup>69</sup> Tamm jämförde sina pedologiska undersökningar med agrarvetenskap för att förklara dess naturliga relevans för skogsforskning, förvisso i en något nedvärderande mening: ”Inom jordbruksforskningens område dröjde det ganska länge, innan de rent pedologiska

---

<sup>67</sup> Idem., ”Studier över salpeterbildningen”, s. 374f, 416f; idem, *Om det inflytande*, s. 1f.

<sup>68</sup> Idem., *Om det inflytande*, s. 3.

<sup>69</sup> Idem., ”Naturforskningen”, s. 11.

problemställningarna vunno beaktande. [...] I många länder kan denna ståndpunkt ännu ej sägas vara övervunnen.” Vidare skrev han: ”Inom skogsmarksforskningen kom man mer oförmedlat in på de pedologiska frågorna. Måhända sammanhängande detta med att de växtfysiologiska och rent kemiska problem, som här mötte”.<sup>70</sup> Också Romell relaterade sin forskning till den agrara vetenskapen men värderade de skogliga insatserna på sitt område annorlunda: ”Måhända skall någon finna, att den allmänna diskussionen [i studien] ofta rör sig med lantbruksvetenskapliga erfarenheter i större utsträckning än som är brukligt och passande i en skoglig publikation.” Skälet för att detta ändå gjordes angavs vara att skogsforskare till skillnad från jordbruksforskare inte tidigare sysslat med sådana frågor.<sup>71</sup>

Kopplingen mellan agrar- och skogsvetenskap var för övrigt inte bara diskursiv. Som nämnts låg skogsförsöksanstalten lokaliserad vid Skogshögskolan och därmed också Experimentalfältet där man bedrev jordbruksforskning och agrara försöksodlingar. Dessutom innehade Tamm en professur i agritekturkemi vid Alnarps lantbruksuniversitet under en period på 1920-talet.<sup>72</sup>

Genom att lyfta likheter mellan dels jordbruk och skogsbruk och dels agrarvetenskap och skogsvetenskap så skapades analogier mellan respektive närings teori och praktik vilka gemensamt pekade mot nyttan av kunskap om skogsmark. Med analogin kunde man poängtera en väsentlig men oönskad skillnad mellan å ena sidan ett jordbruk som *medvetet* förbättrar eller bibehåller markens kemiska sammansättning och å andra sidan ett skogsbruk som vid denna tid endast *omedvetet* gjorde så. Med representationen av odling framhölls en påverkbar mark – och därmed en formbar och kontrollerbar *skogsodling* – som i jämförelse med jordbruk inte krävde stora ekonomiska resurser för att skötas. Man kunde alltså koppla ett intresse av en högproduktiv skogsindustri till ett skogsbruk specifikt som en odlings praktik som i sin tur kunde skötas med en föga kostsam manipulation av markens kemi.

### **3.2. Biologisering av skogsskötseln**

Stommen i legitimeringen var en representation av ”biologisk skog”. Skogen sågs av markforskarna som en komplex sammansatt helhet med en påverkbar mark som centrum vilken primärt begripliggjordes genom syntetiserad kunskap av pedologi, kemi och botanik. Skogsbiologisk markforskning sköts i regel fram som passande exempel på den

---

<sup>70</sup> Tamm, ”Markstudier”, s. 53.

<sup>71</sup> Romell, ”Luftväxlingen i marken”, s. 126. För liknade resonemang hos Hesselman se Hesselman, ”Naturforskningen”.

<sup>72</sup> ”Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under 1922”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 19 (1922), s. 539.

vetenskaplighet många skogliga aktörer då efterfrågade. I sina rekommenderade tillämpningar använde markforskarna följdriktigt den biologiska skogen som modell för att värdera och kategorisera skogsvårdsåtgärder där utslaget – oavsett ursprunglig intention – föll efter åtgärdens kemiska verkan på marken och effekt på ”sådden”. Utslaget fyllde en demonstrativ funktion för att understryka kunskapens praktiska och ekonomiska nytta men också för att skapa en ”biologisk skogsskötsel” som baserades specifikt på biologisk markforskning. I det följande visar jag hur industri och samhälle ”rekommenderades” en omväg via en biologiskt förstådd skog och därmed en kemiskt begripliggjord mark för att uppnå ställda mål varefter dessa i sin tur blev kemiskt karakteriserade och orienterade gentemot skogsmarken. Jag visar därmed hur å ena sidan kunskap och å andra sidan intresse hos industri och samhälle genom delar av en legitimeringsprocess kan ses som samproducerade. Inledningsvis redogör jag för hur den biologiska skogen fördes ut i ett vetenskapssamhälle varefter jag diskuterar konsekvenserna av dess normativa funktion för skogsbrukets praktiska sida.

### ***Den biologiska skogen och vetenskapen***

Biologiska perspektiv var förhållandevis nytt i svensk skogsvetenskap och skiftet speglade som nämnts internationella trender. I Tyskland, skedde en övergång vid 1800-talets slut mellan å ena sidan Cottas matematiskt, geometriskt och statistiskt präglad program och å andra sidan Karl Gayers biologiska forskning. Lowood beskriver den förres ordningsinriktade teori och praktik enligt följande: ”over the decades, [...] [Cottas] plan transformed a ragged patchwork into a neat chessboard” som skapade en ”artifact of mathematical reasoning”.<sup>73</sup> Även om Gayers holistiska skogsforskning metodologiskt sett bröt mot Cottas geometriska ordning förblev idén om en förutsägbar och uthållig avkastning intakt som målsättning. Michelsen har visat att geobotanisten A. K. Cajander, bl.a. i influens från det kontinentala Europa, likaledes förde in dylika teorier till den finska skogsvetenskapen vid början av 1900-talet. Metodologiskt bröt man också här mot en matematiskt och statistiskt präglad tradition som syftade till att enkom räkna virke i skogen. Precis som i Sverige hade marken en premierad metodologisk status och den tidigare forskningen beskrevs som undermålig. Den holistiska synen på skog hade motsvarigheter inom också den samtida botaniken i övrig och var internationellt sett särskilt förknippad med forskare som den danske växtgeografen Eugenius Warming och den amerikanske växtekologen Fredric E. Clements och deras respektive idé om naturen som uppbyggd av ett bestämt antal organismliknande

---

<sup>73</sup> Lowood, s. 341.

växtsamhällen (*plantensamfund* respektive *climax community*), såsom t.ex. bokskogen eller prärien.<sup>74</sup>

I Eliassons undersökning av svensk skogsvetenskap t.o.m. 1875 lyfts både tyskt inflytande och lokala innovationer. Den matematiska orienteringen var under hela perioden stark och bars upp av företrädare som af Ström och dennes efterträdare Gustaf Segerdahl. Här fanns förvisso tidiga inslag av biologi – främst i influens från botanister som Elias Fries och den s.k. romantiska biologin – men denna tillämpades ändå inom ramen för en matematisk skogsvetenskap. Mot detta ställdes också emellanåt idéer om skog som långt mer komplex än vad som går att begripliggöra med dylika metoder. Meningsutbyten skedde då i regel på bakgrund av diskussioner om i vilken grad framtidens behov av virkesförråd eller samtidens skulle vara i förgrund för teori och praktik, där den af Strömska resursstarka gruppen framhöll framtidens primat.<sup>75</sup>

Hesselman placerade explicit in sin forskning i relation till skiftet inom tysk skogsvetenskap. Under en resa i landet på 1920-talet kunde han på plats iaktta övergången från vad han kallade ”den matematisk-statistiska modellen” till den biologiska. Den förra såg han som djupt bristfällig och särskilt framhöll han dess ignorans för markens påverkbarhet och därmed möjligheten att öka dess alstringsförmåga. Den ”matematisk-statistiska skogen” var i hans ögon ett resultat av ensidigt och oreflekterat kalhuggande och de geometriskt arrangerade monokulturer den bestod av såg han som estetiskt tvivelaktiga: ”[T]räden stå som soldater i linjeräta rader och skogen är indelad i nästan matematiskt regelbundna, firsidiga figurer. Det är ordning, reda och klarhet i skogen, en ordning, passande för ett väl upplagt bokhålleri”.<sup>76</sup> ”Den biologiska modellen” var i förhållande till detta en vetenskapligt och ekonomiskt högstående sådan som gav upphov till såväl vackra som högproduktiva skogar. Han exemplifierade särskilt med en skog vid godset Bärenthoren i tyska Anhalt som avverkades och förnygrades genom blädning och naturlig återväxt.<sup>77</sup> (Men som framgår längre fram betydde detta inte att han överlag tog parti för blädningsbruk.)

Helt centralt för den tyska ”biologiska modellen” var, enligt honom, växelverkan mellan mark och vegetation. ”Skog och mark äro i det närmaste förknippade med varandra, de bilda ett slags organiskt helt”, skrev han och fortsatte:

---

<sup>74</sup> Ibid., s. 341f; Michelsen, *History of Forest Research*, s. 132ff; Worster, kap. 11.

<sup>75</sup> För exempel på sådan debatt se Eliasson, *Skog, makt och människor*, s. 197ff.

<sup>76</sup> Henrik Hesselman, ”Moderna strömningar i Mellaneuropas skogsvård och deras betydelse för Sverige”, *Skogen: Populär tidskrift* 5-6 (1922), s.137f.

<sup>77</sup> Ibid., s. 139ff.

Denna åskådning står i full harmoni med den moderna markläran och har för övrigt sedan många år tillbaka hävdats av Statens skogsförsöksanstalt [---] Denna mer biologiskt betonade skogsskötsel, där man målmedvetet söker framlocka markens slumrande krafter utan att i första hand tänka på stundens vinst, bryter nu på många håll fram i Europa.<sup>78</sup>

Hesselman förankrade alltså sin markforskning i aktuella internationella strömningar och med det skapade en representation av den biologiska skogen som stod i kontrast mot den statistik-matematiska. Den förra var ett mark-vegetativt organiskt helt och den senare bestod av strikt ordnade träd – och specifikt *enbart* träd. I linje med rådande intressen om skogsvård och uthållig avkastning – men också med den ”matematisk-statistiska modellens” anfäder, Cotta och lokalt för Sverige, af Ström – så premierade ”biologisk skogsskötsel” långsiktighet framför kortsiktighet (”stundens vinst”) och därmed framtidens framför samtidens behov. Men istället för matematik var nu kunskap om *mark* instrumentet för att uppnå detta.

Hesselman menade att skillnaden mellan de två skolorna låg i kunskapsområden, och främst en kunskap om jordmån som den matematisk-statistiska modellens utövare inte tog med som variabel. Genom att han framhävde den förhållandevis nya disciplinen pedologi som bot och användbar för att på kemisk väg studera liv i skogsmarken – vilket, som nämnts, i sin tur var centralt för livet i skogen – så anlade han en markinriktad ”biologisering” av skogsskötseln. ”Den moderna markläran ser i jordmånen icke en samling stenar och grus blandade med eller pålagrade av multnande växtrester, utan en levande naturens verkstad med arbete och liv, med ständiga förändringar”, skrev han t.ex. i en populärt hållen skrift.<sup>79</sup> ”Marken eller jordmånen är för den moderne pedologen ett, man skulle nästan kunna säga, levande väsen, som utvecklas och förändras av serie olika agentier, såsom klimat, vegetation, djurliv, kultur”, framhöll Tamm i sin doktorsavhandling. Perspektivets aktualitet sattes av också denne i direkt samband med skogbrukets historia: ”I den mån, som vårt skogsbruk alltmera kommit från en mera primitiv ståndpunkt har emellertid även markforskningen kommit i ett annat läge.”<sup>80</sup>

---

<sup>78</sup> Ibid., s. 144.

<sup>79</sup> Hesselman, *Om det inflytande*, s. 2. Se också t.ex. idem, ”Naturforskningen”, s. 9ff.

<sup>80</sup> Tamm, ”Markstudier”, s. 53f. Efter en basal förklaring för pedologins metod och studieobjekt skrev han att pedologin kunde ”bli en av de för den mänskliga kulturen mest betydelsefulla vetenskapen”. Se ibid, s. 53. Med tanke på pedologins vikt för uppkomsten av modernt jord- och skogsbruk och i sin tur näringarnas vikt för t.ex. landskapsförändringar, livsmedelsproduktion, ekonomi, m.m. så är detta ett intressant påstående.

Den biologiska skogen med marken som central livgivande nod lanserades som något vilket fyllde ett hål inom svenskt skogsbruk med potential att överbrygga meningsskiljaktigheter såsom de i debatten om avverkningsmetod. Hesselman skrev:

[Kalhygges- resp. blädningsförespråkare] ha[r] försummat att utreda, vad man kan kalla föryngringens fysiologi, d.v.s. villkoren för fröets groning och den unga plantans första utveckling. Bristen härutinnan sammanhänger delvis med en inom skogshushållningen förefintlig tendens, nämligen att på statistisk väg söka lösa rent biologiska problem. [---] Ljusets stora betydelse och den roll, som markbeskaffenheten spelar, ha sedan länge insetts, men dessa frågor ha i regel icke underkastats några mer ingående undersökningar.<sup>81</sup>

Man hade, menade han, tidigare nöjt sig med att notera några synliga faktorer vid olika föryngringsförsök utan att försöka göra genomgripande analyser av alla inblandade fenomen som spelat roll för resultatet.<sup>82</sup> Debatten var baserad på bristfälliga underlag. Termen föryngringens *fysiologi* (som i växtfysiologi) gjorde själva skogsvårdsfrågan till ett biologiskt ärende. I en annan uppsats skrev han något liknande fast utifrån insikter om vad agrarkemister konstaterat om agrara marker: De ”faktorer som, gynna salpeterbildning, ha [...] blivit noggrant studerade, och snart sagt otaliga äro de undersökningar, som utförts angående salpeterbildningen i kultiverad jord.” Ordentlig kunskap att bygga på fanns alltså tillgänglig men när ”det gäller skogsjord och annan mera naturlig jordmån, är förhållandet ett annat. Endast ett mindre antal undersökningar föreligga på detta område, och ända till senaste tid har man haft oriktiga föreställningar om denna process i skogsmarken.”<sup>83</sup> Kritiken av de tidigare skogsforskarnas bristande analys i förhållande till praktiska skogsvårdåtgärden var instrumentell och användes för att framhäva specifikt den biologiska markforskningen.

Baserat på att Hesselman befann sig i en upplyft position på en resursstark och för näringen central institution så förde han troligen inte någon direkt konflikt med företrädare för ett ”af Strömskt paradig”. Möjligheten att det skulle vara så är dock intressant och i en vidare studie hade övergången från de teorier som Eliasson bl.a. behandlat till de biologiska som tas upp här varit intressanta att studera. Att Hesselman återopade ett sådant skifte talar för att en tidigare konflikt ägt (eller ägde) rum, var känd och effektiv att anspela på.

---

<sup>81</sup> Hesselman, ”Om våra skogsföryngringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen”, s. 927.

<sup>82</sup> Ibid.

<sup>83</sup> Idem, ”Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner”, s. 297.



Poängteras kan också att Hesselman, genom att lyfta helhetssyn och skogsmark, följaktligen uttalar centrala argument giltiga också i den finska kontext Michelsen synliggjort.

Mest programmatiskt om studier av den biologiska skogen och dess mark uttryckte sig Hesselman under ett föredrag på Skogshögskolan. För samhället i stort såg framtiden ljus ut. Kriget var slut och modern vetenskap var på frammarsch men det var viktigt att skogsnäringen vidtog åtgärder för att följa med i utvecklingen. Rollfördelningen mellan teoretikern och praktikern behövde redas ut samt vilka kunskapsområden som skulle bygga grunden för morgondagens skogsskötsel:

Det forskningsarbete som, som närmast bör vara ägnat åt skogsvården ge en fast ryggrad [...] bör främst ha sitt syftemål att studera lagarna för skogens normala liv. I detta hänseende är det egentligen trenne forskningsriktningar, som synes mig ägnade att ge skogsvården nya impulser och föra den till det avsedda målet och dessa äro 1) modern ärftlighetslära 2) växtfysiologi såväl enbart som i förening med växtsamhälleslära samt slutligen 3) modern marklära. [...] I dessa [...] ha vi enligt min mening att söka den viktigaste grundvalen för en rationell, d.v.s. på naturvetenskaplig bas lagd skogshushållning.<sup>84</sup>

Skogsvetenskap skulle uppehålla sig vid skogens lagar i första hand begripliggjorda genom tre ämnen, varav samtliga i mer eller mindre utsträckning sysselsatte Hesselman. Ärftlighetslära, till skillnad från växtfysiologi och marklära, var dock mindre relevant för specifikt markforskning. Darwinism, nylamarckism och den s.k. ”mutationsteorin” samt framförallt 1900 års återupptäckt av Gregor Mendel var viktiga problemställare och diskussionsämnen för tidens skogliga forskare (och naturforskare i stort). I första hand gällde detta i samband med trädförädling och proveniensforskning och inte förhållandet mellan mark och vegetation.<sup>85</sup> Explicit valde Hesselman bort entomologi och trädpatologi eftersom dessa inte behandlade ”skogens normala liv” (dvs. studiet av generella lagar) utan mer de ”sjukliga, abnorma tillstånden i skogen”.<sup>86</sup> Den framtida skogsvårdens behövliga ”ryggrad” skulle till stora delar bestå av biologisk markforskning och utgöra själva betydelsen av vetenskap i

---

<sup>84</sup> Idem, ”Naturforskningen”, s. 6.

<sup>85</sup> Se t.ex. Lars-Gunnar Romell, ”Något om artbildningsproblemet”, *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 1-2 (1920); Hesselman, ”Naturforskningen”. Om evolutionära idéer i Sverige vid sekelskiftet se t.ex. Gunnar Broberg, ”Evolutionism in Sweden at the Turn of the Century” i Ragnar Björk (ed.), *Contemplating Evolution and Doing Politics: Historical Scholars and Students in Sweden and in Hungary Facing Historical Change 1840-1820: A Symposium in Sigtuna, June 1989* (Stockholm, 1993). I Finland använde Cajander mer explicit evolutionistiska argument för att framhäva jordmånens roll för skogens vegetation. Se Michelsen, *History of Forest Research*, s. 132ff.

<sup>86</sup> Hesselman, ”Naturforskningen”, s. 6.

skogsvetenskap. Och likaledes som för vissa forskningsgrenars status så argumenterade han alltså för att vetenskap i sig skulle spela en central normativ roll för praktiken i skogen.

Genom att beskriva sin forskning som en vetenskap för framtiden anknöt Hesselman förstås till idéer om att ökad vetenskaplig kunskap i sig är något odelat positivt, i linje med samtidens utbredda tilltro till vetenskap och vetenskapliggörande. Viktigt är då att understryka att han i samtliga av exemplen ovan riktade sig till skogssektorns och skogsindustrins fackmän. Dessa torde vara förhållandevis eniga rörande vetenskapens välståndsbringande kvaliteter men troligen inte i frågan om vilka kunskapsområden vetenskapen skulle bestå av. Med stor sannolikhet delade t.ex. Ivar Trägårdh, entomolog på skogsförsöksanstalten, inte Hesselmans uppfattning om skogsskötselns låga behov av skadeinsekternas studium.

Dels Hesselmans vision av relationen mellan vetenskap och skogsskötsel och dels den biologiska skogen med marken som central nod utgjorde betydande komponenter i kunskapens legitimering. Några centrala satser som konkretiserar Hesselmans program kan tas som utgångspunkt för att visa detta. Hesselman skrev: ”Det sätt, varpå vi inverka på humuskvävets omsättning, bör vara den ledande synpunkten vid utförandet av våra förnygringsåtgärder.”<sup>87</sup> Påståendet är det sista summerande av en rad rekommenderade tillämpningar och föredömliga tänkesätt som han utifrån sin forskning ansåg borde präglade svensk skogsvård. Strax före detta hade han framhållit att ingen skogsman borde undgått att ”det uppenbarligen förefinnes en nära parallellism mellan de faktorer, som framkalla humuskvävets nitrifikation och de, som gynna skogens förnygring.”<sup>88</sup> Vidare skrev han:

Gå vi [...] igenom vår erfarenhet om de faktorer, som gynna förnygringen, finna vi genomgående, att de på ett särdeles märkligt sätt sammanfalla med humuskvävets nitrifikation. Där humustäckets kväve där omföres till salpetersyra, där försiggår förnygringen lätt och utveckla sig de unga tall- eller granplantorna väl, såvida de ej ha att konkurrera med en synnerligen frodig gräs- och örtvegetation. Där humustäckets kväve ej nitrifieras, där är den naturliga förnygringen försvårad, gran och tallplantor växa långsamt.<sup>89</sup>

Kunskapen han utgick från var följande: Kväve är avgörande för all växtlighet och graden av tillgång påverkar plantans storlek, fysiologi, tillväxttakt, m.m. Hesselman själv skrev: ”En

---

<sup>87</sup> Idem, ”Om våra skogsförnygringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen”, s. 1028, i org. spärrat.

<sup>88</sup> Ibid., s. 980f, i org., spärrat.

<sup>89</sup> Ibid., s. 987, i org. delvis spärrat.

jords förmåga att tillfredställa en växts kvävebehov beror [...] icke blott på jordens totala kvävemängd, utan framförallt på att kvävet kommer växten tillgodo i tillgänglig form. För de flesta växter är salpetersyran den lämpligaste kväveföreningen.”<sup>90</sup> I inspiration från bl.a. Müllers forskning på danska skogar tillämpade han denna sanning på svenska för att, som framgår i citatet ovan, ledsaga landets skogsvård.<sup>91</sup>

Baserat på Jasanoff och Latours teorier menar jag att Hesselman översatte skogsindustrins intresse i vetenskap och vetenskaplighet till skogsindustrins intresse i biologisk markorienterad sådan.<sup>92</sup> Skogindustrins intresse för ökad kontroll av återväxtens kvantitet och kvalitet – främst i de norrländska skogarna – korrelerades med kemiska, ”osynliga” processer. Markanalysen i det jordkemiska och växtfysiologiska laboratoriet, där kunskapen producerades, framställdes som ”omväg” för att lösa centrala skogliga frågor. Så samproducerades på ett plan vetenskaplig kunskap och samhällliga mål. Nedan diskuterar vidare hur översättningen omdefinierade praktiska skogsvårdsåtgärder.

### ***Den biologiska skogen och skogsvården***

Hittills har jag konstaterat att Hesselman legitimerade sin kunskap mot bakgrund av ett brott mot tidigare vetenskaplig praktik genom att han framhöll biologisk skog med en särskilt viktig skogsmark. Men även om markforskarna på så sätt distanserade sig från Cotta och af Ströms *metodologiska* idéer så förhöll de sig inte avogt inställda gentemot deras program för skogsbruket i stort. Snarare var det så att begagnandet av en representation av odling i kombination med den biologiska skogen gjorde att skogsbiologisk markforskning befäste och gav ett rationellt och primärt framtidsorienterat skogsbruk – förstått som just skogsodling – en ny vetenskaplig auktorisering. I det följande går jag närmre in på tillämpningar. Inledningsvis lyfts några av de frågor rörande skogsforskarens natursyn och det då rådande debattklimatet som diskuterats i den tidigare forskningen.

Hirt har visat att införseln av mål om uthållig avkastning till USA vid 1900-talets början medförde idéer om skog som enkom föremål för domesticering och kultivering. Gärningen brukar tillskrivas Clifford Pinchot, direktör för United States Forest Service (ungefär motsvarande svenska Domänverket), i inspiration från Europa. Nordamerikas uråldriga skogar sågs nu som gamla och dekadenta och därför i behov av vård genom korrekt kultivering.

---

<sup>90</sup> Idem, ”Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner”, s. 297.

<sup>91</sup> Rörande ledning av svensk skogsvård se också t.ex. ibid; idem, ”Studier över de norrländska tallhedarnas förnyingsvillkor II”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. II (1917).

<sup>92</sup> Jmfr. Latour, s. 116.

Dessutom var det just baserat på kultivering som avkastningen riktigt kunde beräknas varför naturlig skog inte passade in i den nationalekonomiska kalkylen.<sup>93</sup>

Öckerman som delvis bygger på Hirts historieskrivning sorterar denna position, för en svensk kontext, tillsammans med trakt- och kalhyggesförespråkande (liksom också Hirt) och kallar dess 1900-talstappning för modernistiskt skogsbruk. På ett övergripande plan finner han kontinuitet i skogsbrukets svenska historia från af Ström till idag, manifesterat i idén om uthållig avkastning och trakthuggande. Men som nämnts menar han att historien stundom präglas av perioder av pluralism där också andra idéer fått giltighet (det tidiga 1900-talet fram till efterkrigstidens början samt 1990-talet och framåt).<sup>94</sup> Han skriver: ”In the early twenieth century, a new league of conservation-minded foresters and many non-foresters, seen as dilettantes, aspired to work in tune with nature, and not to force and control it. Selection cuttings [blädning] were seen as more gentle, harmonious and less risky.”<sup>95</sup> Överjägmästare och blädningförespråkaren Uno Wallmo är ett namnkunnigt exempel på en sådan. Öckerman framhåller också att vid en närmre betraktelse av det historiska skeendet så är troligen kalhygge och blädning, sedda som två motsatta poler, en något förgrovd dikotomi som inte ger rättvisa åt tidens debattklimat: ”Striden har förmodligen stått mer kring alla de mellanformer mellan blädning och trakthygge som man kan identifiera.” Med detta avses t.ex. ”små eller stora blädningssluckor” och ”små eller stora hyggen”.<sup>96</sup> Precis som t.ex. Eliasson kopplar han blädning till ett naturbegrepp (pga. t.ex. naturlig återväxt) och trakthygge till kultur (odling av skog).<sup>97</sup> För en samtida tysk kontext lyfter Lowood fram att också här såg man skogliga aktörer som t.ex. Gayer vilka präglades av naturbevarande ideal. I sin tur stod idealen i samklang med de holistiska skogsvetenskapliga teorier de lanserade. ”Careful consideration of the forest as a multi-faceted biological ecosystem came into vogue”, skriver Lowood.<sup>98</sup>

Bilden kan dock problematiseras. Radkau har visat att naturkonserverande ideal varit mer eller minde närvarande hos tyska skogliga aktörer under hela 1800-talet, såsom reaktioner på liberalism och exploaterande kapitalism. Däremot var de inte som hos Gayer nödvändigtvis varit strukturerade kring *ordet* natur och heller inte överförda i naturskyddspraktik.<sup>99</sup> Någon motsvarande undersökning om aktörer inom svenskt skogsbruk finns dessvärre inte. Däremot

---

<sup>93</sup> Hirt, 39ff.

<sup>94</sup> Se t.ex. Öckerman, ”Kalhygge eller blädning?”.

<sup>95</sup> Idem, ”Culture versus Nature”, s. 73f.

<sup>96</sup> Idem, ”Joel Wretlind”, s. 248.

<sup>97</sup> Se särskilt idem, ”Culture versus Nature”.

<sup>98</sup> Lowood, s. 342. Termen ekosystem användes dock inte av dessa aktörer utan är något som tillkommit först några decennier senare.

<sup>99</sup> Radkau, ”The Wordy Worship of Nature”.

har Lisberg Jensen gjort studier som pekar på rakt motsatta tendenser till såväl detta som det tidiga 1900-talets eventuella pluralism. Hon följer förvisso Öckerman genom att medge att *praktiken*, i form av skogsvårdsåtgärder, vid 1800-talets slut kan förstås som pluralistisk och först ensidig efter andra världskriget men skriver: ”när det gäller hur diskussionen mellan skogsmännen fördes, och hur de såg på skogen och vad den skulle producera, hävdar jag att moderniteten i skogsbruket började göra sig gällande redan 1890.”<sup>100</sup>

Vilka uttryck tog sig debatter som den om kalhygge kontra blädning? Speglade de natursyn? Vilken roll spelade natur-kulturdikotomier? Var den skogliga diskursen pluralistisk eller i stort uteslutande modernistisk (dvs. i detta fall kortfattat: en framtidsbejakande ideologi där skog enkom sågs som ekonomisk resurs – i enlighet med nyklassicistisk ekonomisk teori –, och föremål för vetenskapliggörande, domesticering och kultivering)? Var svensk skogsbiologi sammanknuten med naturkonserverande ideal? I det följande får en del av dessa frågor svar specifikt utifrån markforskarnas lansering av sin kunskap. Särskilt argumenterar jag för att vetenskapens legitimering och samproduktion tillför väsentligheter till diskussionen.

Under den undersökta perioden skilde sig markforskarnas respektive forskningsproblem och metod åt. Något förenklat behandlade Hesselman och Tamm i första hand kväve- och mineralfrågor, de inventerade humustäckenas kemi, skogsjordarnas mineralogi samt upprättade regionala s.k. podsolprofiler. Malmström och Romell behandlade i första rummet vatten och syre i förhållande till vattentillförsel, vattenavledning samt markluftning. Skillnaderna innebar fokus på olika problem inom skogsskötseln och resulterade därför förstås i olika typer av rekommenderade skogsvårdsåtgärder. Malmström och Romell presenterade var för sig främst mål för dikning, Hesselman och Tamm mål för bl.a. avverkningsmetoder, hyggesplöjning och svedning, men också hur skogens markbeskaffenhet kunde avläsas med hjälp av den typ av vegetation som tenderade att växa i den specifika skogen.<sup>101</sup> Inga ingrepp var några egentliga innovationer men de sattes i en ny kontext och tillskrevs status och funktion baserat på biologisk kunskap om specifikt markens kemiska uppbyggnad.

Dikning har varit en vanlig åtgärd inom såväl svenskt jordbruk som skogsbruk – och som agrart ingrepp har metoden en förhållandevis lång historia. Som Eliasson visat så dikade man

---

<sup>100</sup> Lisberg Jensen, ”Det moderna kalhyggesbruket”, s. 402. Skälet för att hon här anger precis året 1890 är för att hon diskuterar gentemot Öckermans periodisering där den mer pluralistiska ”skogsvårdens epok” spänner mellan 1890-1930/1945.

<sup>101</sup> Se t.ex. Malmström, s. 130-137; Romell, ”Luftväxlingar i marken”, s. 233ff; Hesselman, ”Om våra skogsförnyringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen”, s. 972f; idem, ”Studier över de norrländska tallhedarnas förnyringsvillkor II”, s. 1262f.

som skogsvårdsåtgärd under 1900-talets första decennier bl.a. för att genom torrläggning av diverse våtmark utöka den skogsbärande arealen samt för att komma till rätta med den s.k. ”försumpningsfaran”. Åsikterna om när, var och hur man skulle dika gick dock radikalt isär och såväl folkliga föreställningar som vetenskapliga teorier var motstridiga rörande dikesdjup, vilka naturtyper metoden kunde förändra, själva effekterna av att leda bort vattnet, osv.<sup>102</sup> Under den undersökta perioden sattes på skogsförsöksanstalten frågor som rörde t.ex. mossmarkers omvandling till skogsmark i hög grad samman med frågan om skogarnas försumpning. Därför sammanföll olika problemkomplex och inkorporerades i Malmströms underökningar av försumpningsmekanik.<sup>103</sup>

Malmströms avhandling inleddes dramatiskt: ”Sedan flera decennier tillbaka har talats om en överhängande fara, som inom Norr- och Västerbotten hotar skogarna genom försumpning.”<sup>104</sup> Försumpningsfrågan eller försumpningsfaran hade kring sekelskiftet 1900 underkastats undersökningar av uppsalabotanisten Lundström och därmed getts vetenskaplig auktoritet. Hans sedermera inflytelserika uppfattning var enligt Eliasson ett resultat av att evolutionistiska, och vad Eliasson försiktigt kallar protoekologiska teorier sattes i samband med samtida nationella diskurser. Den från öst invandrade granen höll på att konkurrera ut den helsvenska furan genom att den med sitt skuggbringande grenverk erbjöd rätt livsbetingelser för vitmossa. Vitmossan i sin tur kunde då successivt breda ut sig varpå den förhindrade naturlig avdunstning från marken och kvävde den. De svenska skogarna – inklusive vitmossans värd, granskogen – skulle övergå till försumpade mossar.<sup>105</sup>

Hesselman och Malmström gjorde experimentella undersökningar vid försöksanläggningar i Piteå kronopark, Rokliden och slutligen Kulbäcksliden som angränsade till den stora platåmyren Degerö stormyr. Undersökningarna avsåg sumpskogarnas vegetativa sammansättning, markens kemiska och fysikaliska förändringar vid försumpningsinträde samt försumpningsprocessernas hastighet. Konkret innebar detta bl.a. att man övervakade vitmossans spridning mellan olika sorters marker – t.ex. från sumpig till torr – vilket mättes genom käppar i marken vid vitmossebeståndets gräns som kunde visa om denna förflyttades

---

<sup>102</sup> Eliasson, ”Skogsdikning och skogsväxt”, s. 186ff.

<sup>103</sup> ”Redogörelse för skogsförsöksanstaltens verksamhet under treårsperioden 1915-1917”, s. 150ff.

<sup>104</sup> Malmström, s. 1.

<sup>105</sup> Eliasson, ”Skogsdikning och skogsväxt”, s. 185ff. Frågan om granens historiska invandring till Sverige hade främst vid slutet av 1800-talet varit föremål för kontroverser mellan landets då i princip enda växtgeografer, Sernander och Andersson. För en undersökning av denna dispyt se Christer Nordlund, *Det upphöjda landet: Vetenskapen, landhöjningsfrågan och kartläggningen av Sveriges förflutna, 1860-1930* (Umeå, 2001), s. 176-185.

över tid. Några större förändringsprocesser som bekräftade vitmossans och granens sammanlagda fördärliga effekt kunde dock inte påvisas.<sup>106</sup> År 1917 skrev Hesselman:

Noggranna kartor har upprättats för att illustrera *sphagnum*-tuornas [vitmossans] utbredningshastighet inom övergångsområdet mellan torr och försumpad mark. Härvid har det visat sig att dessa visserligen under de åtta år observationerna pågått, förändrat sig med hänsyn till formen, men ej till arealen.<sup>107</sup>

Teorin om en pågående försumpning vederlades helt av Hesselman och Malmström vid 1920-talets början.

Genom detta producerades kunskap för att reglera dikning något. Till detta så var Malmström överlag tveksam till att enkom bortförsel av vatten skulle var den rätta metoden att förvandla våtmark till skogsbärande, om än uttryck med viss försiktighet under perioden 1916-1923. Som Eliasson visat var det först vid början av 1930-talet som han genom att studera effekter från gödning av träaska – vilket gjorts av jägmästare utanför Umeå – fann belägg för att det inte uteslutande handlade om överskott på vatten utan lika mycket en brist på särskilda mineraler.<sup>108</sup>

Malmström prövade olika dikningsförfarande och dikningsläror gentemot sin nya kunskap. I sin doktorsavhandling hade han anlagt ett utvecklingshistoriskt perspektiv på specifikt Degerö stormyr och kom genom detta fram till att försumpning som fenomen kortfattat var något som ”äga rum på varje ställe där jämvikten mellan tillrinning å ena sidan och avrinning plus avdunstning å andra förskjutes till förmån för ökad vattentillgång i marken.”<sup>109</sup> Utifrån satsen lyfte han rådande och motstridigt underbyggda dikningsåtgärder och granskade dem med hjälp av myrens historia.<sup>110</sup> Även om detta gjordes endast utifrån Degerö stormyrs möjlighet att omvandlas till för skogsindustrin eftersträvansvärd skogsmark var studien ett normerande exempel för ”Norrlands skogsmän” som ”ur denna skildring av Degerö stormyr kunna hämta stöd för redan gjorda iakttagelser och näring till nya uppslag”.<sup>111</sup>

---

<sup>106</sup> Malmström, s. 1f. Malmström kom att i texten sätta citationstecken kring uttrycket försumpade skogar och använde hellre den mindre hotfulla termen sumpskogar. Se t.ex. *ibid.*, s. 133.

<sup>107</sup> ”Redogörelse för skogsförsöksanstaltens verksamhet under treårsperioden 1915-1917”, s. 150f.

<sup>108</sup> Eliasson, ”Skogsdikning och skogsväxt”, s. 188.

<sup>109</sup> Malmström, s. 122.

<sup>110</sup> Se t.ex. *ibid.*, s. 133.

<sup>111</sup> *Ibid.*, s. 3. Se också t.ex. *ibid.*, s. 130f. Det är möjligt att formuleringen ”Norrlands skogsmän” direkt syftade på Kempe vars namn är med bland de tackades i avhandlingens förord. Denne var en ihärdig anhängare av dikning och lät under loppet av 20 år dika en sträcka på så mycket som 11 900 km (för hand) på Mo och Domsjöns bolagsmarker. Förfarandet hade en vetenskaplig bundsförvant i växtfysiologen Melin – för övrigt den ende i denna fråga – som också, under benämningen vän, var tackad i Malmströms förord. Troligen hade han

Precis som Malmströms så medförde Romells producerade kunskap möjligheter att formulera återhållsamhet för en del ingrepp. Han kom fram till att rådande förfarande att avlägsna dåligt syresatta markers översta lager, råhumustäcket, var onödigt och ibland t.o.m. skadligt ur skogsvårdssynpunkt. Den primära slutsatsen var att dålig syresättning i marken istället var ett resultat av stående vatten och om något behövde göras så var ”den enda praktiskt användbara metoden [...] att dika.”<sup>112</sup> En olönsamt betraktad biotop som ljungheden – på vilka det då pågick skogsodling – kunde på bas av Romells nya kunskap producera mer om vattnet leddes bort. Möjligheten att odla skog i dylika landskap var inte i första hand ett resultat av torrläggning men Romell menade att skillnaden på lyckade och misslyckade planteringar kunde förklaras av vattenhaltens hämmande inverkan på markens syresättning.<sup>113</sup> Romell utmönstrade alltså en rad ingrepp och lämnade läsaren med dikning som enda metod för att komma till rätta med specifikt luften i marken.

Romell och Malmström placerade alltså in olika dikningspraktiker på vad man ansåg var deras rätta plats – samt också andra skogsvårdsåtgärder genom att helt avfärda dem – och skapade en skogsbiologiskt auktoriserad klassificering av befintliga metoder. Högaktuella frågor som markluftning, försumpning och skogsarealens utökande fick framgångsrika lösningar. Samtidigt som en representation av en förhållandevis stabil och frisk skog skapades, vilken bröt mot bilden av en instabil och sjuklig, så skapades alltså i en mening skogsvårdsmål som präglades av behärskning och återhållsamhet.

Utifrån detta kan man diskutera Eliassons studie om dikning. Nu behandlar denna förfarandet under drygt 100 år och Hesselman och Malmströms insatser är inte studiens huvudfokus utan snarare ett bland många nedslag i en lång process. Jag diskuterar alltså här inte gentemot en huvudtes. Naturligtvis följer jag Eliassons uppfattning om att försumpningsfaran vederlades av nämnda forskare – materiellt sett pågick ingen dylik förändring av svensk skog – men jag menar att förutom detta så *skapades* någonting nytt. Eliassons visar att Lundströms teori om relationen mellan gran och vitmossa byggde på en tankefigur som ”hämtats från samtidens nationella diskurs [...] [där] den mörka inkräktaren från öster som med sin skugga och försumpning hotar den ljusälskande och stolta nordiska furan.”<sup>114</sup> Genom att betrakta förloppet som en samproduktion av både vetenskaplig kunskap och samhällliga intressen blir också vederläggningen, inte bara en vetenskaplig falsifiering,

---

bekostat åtminstone delar av studierna. Om Kempe och dikning se Eliasson, ”Skogsdikning och skogsväxt”, s. 188.

<sup>112</sup> Romell, ”Luftväxlingar i marken”, s. 235, i org. spärrat.

<sup>113</sup> Ibid., s. 211ff.

<sup>114</sup> Eliasson, ”Skogsdikning och skogsväxt”, s. 185.



utan också den en produktion av ett tillstånd som likaledes samproducerades med t.ex. nationella diskurser men som i motsats till degeneration och förfall präglades av framtidstro och progression.<sup>115</sup>

Till skillnad från syre och vatten var det för Hesselman och Tamm alltså markens kemiska och mineralogiska sammansättning som stod i centrum för kunskapsproduktionen. De prövade och klassificerade en rad skogsvårdsåtgärder gentemot sin forskning om markens mineralgrund och kemi – och framför allt humuslagrets möjlighet till nitrifikation.

En metod som ägnades förhållandevis mycket utrymme av Hesselman var traditionell svedning. Eld stimulerar bildning av salpeter men metoden var till viss del kontroversiell, även om den periodvis förekom i det samtida skogsbruket. Att svedja i skog har en lång historia, kanske främst som komponent i det då övergivna försörjningssättet svedjebruk. Man hade odlat på röjda och av eld systematiskt svedda områden med kvarlämnat växtorganiskt material eftersom dessa då befanns bördigare än tidigare. Men tillsammans med bl.a. skogsmarksbete hade svedjebruk under 1800-talets slut utsatts för ett framgångsrikt lobbyarbete av den framväxande skogsindustrin. Syftet med detta var att få bort agrart nyttjande från de nu ekonomiskt intressanta skogarna. Vid 1900-talets början trädde också en lag som reglerade bruket i kraft.<sup>116</sup> På bakgrund av det uttryckte sig Hesselman både försiktigt och fördömande om eld men kunde inte undgå att notera dess effekter på humuslagrets kväve:

[J]ag [är] ingalunda någon fiende till bränning, jag hyser tvärt om den uppfattningen, att elden haft en stor betydelse att hålla tillbaka den råhumusbildning, som lätt äger rum i vårt klimat och som framför allt blir kraftigare i äldre, mera glesa bestånd. Men då elden icke endast har gjort nytta, utan ock mången gång stor skada bör löpsvedning användas med mycket stor urskiljning.<sup>117</sup>

Han stödde sig på jordanalyser av övergivna svedjor där skogarna var ” vackrare än och växtligare än de, som förekomma på den osvedda marken.”<sup>118</sup>

Eld var dock ett medel att ta till om nöden krävde det. Istället var den mest genomgripande effekten av kunskapsproduktionen dess vetenskapliga auktorisering åt kalhyggesbruk. Dock avhandlades inte kal- och trakthygge såsom avverkningsmetoder i

---

<sup>115</sup> Jmfr. Sörlins kortfattade behandling av ämnet, se Sörlin, ”Natur och kultur”, s. 118.

<sup>116</sup> För en diskussion om förindustriell bondepraktik i skogen, konflikter samt dettas ekologiska effekter över tid se Axelsson Linkowski.

<sup>117</sup> Hesselman, ”Om våra skogsförnyngningsåtgärders inverkan på salpeterbildningen”, s. 1022. Se också t.ex. *ibid.*, s 1013f.

<sup>118</sup> *Ibid.*, s. 1011. Se också Tamm, ”Markstudier”, s. 239f.

någon större utsträckning utan primärt lyftes ingreppens effekter på markens kemiska sammansättning. När Hesselman väl skrev något om avverkning så var han i regel kortfattad. Med många – även blädningsförespråkare som Wallmo – uttryckte han t.ex. sitt ogillande över i tid i stort övergiven oordnad timmerblädning som gått hårt åt på de norrländska skogsbestånden. Men för svenska lövskogar och dylika i övriga Europa (t.ex. de han studerat i Tyskland) förordade han blädningsbruk. ”[E]n stor förtjänst har detta skogsbrukssätt, nämligen att marken bevaras i sin produktionskraft, såvida den är av sådan beskaffenhet, att blädningen framkallar föryngring, vilket vanligtvis är liktydigt med [...] nitrifikation.”<sup>119</sup> Hans studier visade dock att stora delar av Sveriges skogsmark *inte* hade sådan beskaffenhet utan bestod av podsolerad jord i vilken bara undantagsvis den eftertraktade kväveföreningen uppstod. Wallmo gavs rätt av Hesselman men samtidigt menade han att denne baserat sina argument på just studier av lövskogar – eller som han kallade dem, ”blädningsskogar” – med en för nitrifikation gynnsam sammansättning.<sup>120</sup>

Hesselman talade om insläpp av *ljus* som adekvat metod för att stimulera nitrifikation – istället för att avverka träd. Fokus låg på att lösa föryngringsproblematik och underlätta för det nya beståndet, m.a.o. sådd istället för skörd. Följande passage visar hans sätt att resonera:

Vilka åtgärder, som böra vidtagas, bero såväl av markens som av hyggets beskaffenhet. I många av de norrländska, mer eller mindre genomblådade granskogarna finner man under beståndet ganska talrika granplantor, som lyckats gro i granskogens halvskugga och där fört ett tynande liv. När skogen avverkas och ljuset får tillträde, börja dessa skjuta fart, och om de förekomma tillräckligt tätt, kunna de förr eller senare bilda ett bestånd [...].<sup>121</sup>

Eftersom Sverige inte var bevuxet av ”blädningsskog” utan snarare barrskog i podsolerad jord, med stark råhumusbildning i behov av kemiska insatser för att hålla högkvalitativa bestånd – dvs. vad man enligt samma logik kan kalla ”kalhyggeskog” –, formulerade Hesselman här argument för ett omfattande kalhyggesbruk, i åtminstone Sveriges norra skogar.<sup>122</sup>

---

<sup>119</sup> Hesselman, ”Om våra skogsföryngringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen”, s. 1015f, min kurs.

<sup>120</sup> Ibid., s. 1005.

<sup>121</sup> Ibid., s. 1019f. Se också t.ex. idem, *Om det inflytande*, s. 28ff.

<sup>122</sup> Under efterkrigstiden skulle mekanisering tillsammans erfarenheter av vad som kallades ”restaureringen” av de norrländska svårförnygrade skogarna – med bl.a. storskaligt kalhygge som central komponent – utsträckas till nationell norm – oavsett vilken typ av mark den växte i – för ett modernt, rationellt skogsbruk. Se Eliasson, ”Statsskogarna”, s. 375f.

I Hesselmans samproduktionsmönster översattes avverkningsmetod till *markvårdsåtgärd*. Exemplet kalhyggesbruk som sidoeffekt av markförbättrande åtgärder var, menar jag, en talande konsekvens av en biologisering av skogsvården. Den och andra skogsbruksmetoder omdefinierades med kemisk terminologi och beskrevs med hjälp av mineraler och kemiska föreningar varpå en representation av svensk skogsskötsel ur detta perspektiv skapades. Hesselman lyckades framställa sin kunskap som samhällsnyttig – och som attraktiv omväg – genom att lyfta salpeterbildning som nyckeln för att kontrollera den ekonomiskt eftersträvansvärda *nyodlingen*. Blädning blev då en mindre attraktiv markvårdsåtgärd.

Hur var då Hesselman och hans assistenters inställning till natur utöver som resurs för industrin? Som nämnts var samtida tyska skogsbiologer präglade av naturkonserverande ideal. Hesselman och Romell var under perioden verksamma inom SNF:s styrelse och som naturskyddare visade de förvisso andra sidor än som skogsforskare men tycktes här också bekräfta huvuddragen i samproduktionsmönstren.<sup>123</sup> På t.ex. SNF:s årsmöte 1918 lovprisade Hesselman Ljungheden som ett exceptionellt skönt landskap och pga. av att detta successivt höll på att försvinna och övergå i skog föreslog han, i linje med rådande naturskyddspraxis, ett reservat. På ett förhållandevis stort utrymme beskrivs Ljunghedens försvinnande med vemodiga naturlyriska ordalag och framhålls som en förlust av något estetiskt unikt och därför värdefullt för Sverige: ”Ingenstans i vårt land finner man [...] ett sådant färgspel som på Ljungheden”, men ”[h]ela det egendomliga, i sin ödslighet tjusande intryck, som Ljungheden förlänar landskapet, förändras, den färgmättade bilden af en blommande Ljunghed finner man ej mer.”<sup>124</sup> Samtidigt hade han inget problem att ur ett nationalekonomiskt perspektiv se det riktiga i detta:

[L]junghederna är ett föga produktivt växtsamhälle. [---] Med hänsyn till arealen lämnar [...] [den] en ringa afkastning, och därför söker man i stor omfattning genom sådd eller plantering dra upp skog på dessa marker. När träden växer upp och skogen sluter sig, försvinner Ljungan och landskapet genomgår en stor förändring. [---] Markens produktion ökas [...] ofantligt, utkomstmöjligheterna för dem, som bo i hedtrakerna, växa. Ju mer omfattande en sådan omvandling af Ljunghed till skog blir, desto lyckligare är det ur allmänt nationalekonomisk synpunkt.<sup>125</sup>

---

<sup>123</sup> För en genomgripande undersökning av den tidiga naturskydds rörelsen i Sverige och dess mål och medel se Lars J Lundgren, *Staten och naturen: Naturskyddspolitik i Sverige 1869-1935: Del I: 1869-1919* (Brottby, 2009); idem, *Staten och naturen: Naturskyddspolitik i Sverige 1869-1935: Del II: 1919-1935* (Brottby, 2011).

<sup>124</sup> Henrik Hesselman, ”Ljunghedslandskapet, ett försvinnande drag i svensk natur”, *Sveriges natur: Svenska naturskyddsföreningens årsskrift* (1918), s. 78f.

<sup>125</sup> Ibid., s. 78f. Forskning om Ljunghedsplanteringar hade bedrivits på skogsförsöksanstalten men låg nere under perioden 1916-1923 och någon egentlig reflektion av specifikt skogsforskaren Hesselman förekom inte i

Också Romell uttryckte känslor över landskapets förändringar. När skånska Klövahallar under krigets nödår kalavverkades skrev han så här:

Av bokskogen finns ingenting kvar annat än vedstaplar. Det behöver ej sägas, att platsens skönhet är förödd för långliga tider framåt, men det förtjänar särskilt att påpekas, att en lokal som denna måste antas repa sig mycket långsamt efter ett så våldsamt ingrepp, på grund av att föryngringen måste gå mycket dåligt på den av lösa stenar och grus bestående rasbranten.<sup>126</sup>

Precis som med de tyska skogsbiologerna finns det alltså fog för att tala om ett möte mellan skogsforskning och naturskyddsidéer. Men trots ett engagemang för vissa landskaps bevarande och ett explicit prisande av vissa naturliga skogars estetiska kvaliteter (som i också reseskildringen från Tyskland) påverkade detta, i alla fall under den undersökta perioden, försvinnande lite den vetenskapliga praktiken. Det tycks inte ligga någon stor motsättning i att på ett ställe sörja sköna landskaps försvinnande och i ett annat sammanhang underlätta för samma process. Hesselman iakttog en oönskad förändring men som mot samhällsnyttan ändå självklart vägde lättare. Markforskarna, som några av Sveriges skogbiologiska pionjärer, offrade förhållandevis lätt dessa ideal för samproduktionen.

Min undersökning av biologisk skog som legitimerande resurs bidrar med historiografisk kunskap om natursyn och debatten om kalhygge och blädning. I linje med Öckerman menar jag att dikotomin kalhygge-blädning är förgrovad men däremot är nödvändigtvis inte finmaskigare kategorier (t.ex. små eller stora hyggen) heller en lösning. Ovan har jag visat att geografi och samproduktion spelade en stor roll för hur i alla fall Hesselman resonerade. Hesselman berömde t.ex. den tyska blädningen och förkastade tyskt trakthyggesbruk men såg uppenbarligen ingen stor motsättning i att implicit argumentera för det omvända förhållandet i Sverige. Ståndort, markbeskaffenhet och vetenskaplig kunskap var överordnade faktorer och ideal för honom. Med andra ord var det inte metoden i sig som direkt utgjorde en position utan dess lokala och geografiskt betingade syfte och effekt i förhållande till mål (t.ex. uthållig avkastning, framtidens virkesförsörjning). Förutom Öckerman har Eliasson knutit

---

föredraget. Han nämner förvisso kort att skogsförsöksanstalten år 1913 gjort en inventering av Sveriges ”produktionsdugliga ljunghedsarealer” (s. 82) men sätter inte detta i samband med resonemangen om landskapets skönhet, dess försvinnande eller behov av skydd. Om ljunghedsforskningens status på anstalten se ”Redogörelse för skogsförsöksanstaltens verksamhet under treårsperioden 1915-1917”, s. 150.

<sup>126</sup> Lars-Gunnar Romell, ”Klövahallar förstört genom vedavverkning”, *Sveriges natur: Svenska naturskyddsföreningens årsskrift* (1919), s. 150.

trakthygges- respektive bländningsbruk till en kultur-naturdikotomi. Men Hesselmanns samproduktionsmönster bryter mot också en sådan indelning. I linje med af Ström, Cotta m.fl. såg han skogsbruk som en odlade praktik – och med det en berättigad domesticering av naturen – men trots detta var trakthygget att föredra på den ena platsen och bländningsluckan på den andra. Båda kunde inkorporeras i ett kulturbegrepp som stod i opposition till naturen.

Inte heller Lisberg Jensens tes om modernism och kalhygge passar riktigt in på markforskarna. Hon utgår från att kalhygget var modernistiskt eftersom det lanserades som en ”framtidssidé” och följaktligen att detta tänkesätt präglade också aktörerna bakom lanseringen. Troligen var det så efter 1945 men som framgår av ovan inte nödvändigtvis före. Hesselmann befann sig i en central position inom skogsnäringen och hade av allt att döma avsevärd makt. Till detta medföljde hans kunskapsproduktion bärande vetenskapliga argument för ett storskaligt kalhuggande av Sveriges norra skogar. Ändå förekommer orden trakt- och kalhygge bara undantagsvis i hans texter. Han var en sorts modernist, om man med det menar någon som prisar och orienterar sig mot framtiden, men *hans* framtidssidé var inte kalhygget utan ljuset, marken, odlingen och den kommande generationen skog, m.a.o. *återväxt* och *föryngring* – kalhygget var en sidoeffekt. För övrigt är detta samma tänkesätt som ligger till grund för att man inom skogsnäringen såväl då som idag kan använda eufemismen föryngringsyta om kalhygge.

### **3.3. Optimering av skogsodlingen**

Tillsammans med odling och biologisk skog var kartläggning en central komponent i samproduktionen. Hesselmann och hans assistenter använde en av industri- och fabriksmetaforik präglad representation av svensk skogsmark för att göra såväl sin biologiska kunskap attraktiv som ekonomiskt begriplig. Detta innebar att kunskap om skogsmark inte bara belyste mark som påverkbar och livgivande utan också som produktionsreglerande och produktionshöjande. I svenska jordar fanns slumrande krafter och kapital som kunde väckas, regleras och *optimeras* med kemiskt riktade skogsvårdsåtgärder. Störst vinst med kunskap om skogsmark – som därmed också var ett implicit hot om den ignorerades – var att man, genom att begripliggöra skogens biologi med ekonomiska och industriellt-maskinella begrepp, visade möjligheter till ansenlig vinstmaximering. Nedan redogör jag för hur skogen beskrevs med ekonomisk och industriell metaforik varefter jag visar hur detta underbyggde representationen av svensk skogsmark och legitimerade forskningen.

Som Radkau visat kan man förstå framväxten av den europeiska skogsvetenskapen som positivt korrelerad med ett förlopp där skog successivt transformerats till vetenskapliga kvantifieringar och ekonomiska kalkyler.<sup>127</sup> Både som materiell och diskursiv yta har den som följd av detta genomgått en fundamental förändringsprocess, vilken kan beskrivas med Radkaus följande svåröversättliga ord: ”vom Lebensraum zum Kapital”.<sup>128</sup> Att skogbruk riktades mot vinstmaximering och produktionsoptimering var som tagits upp en grundläggande punkt i såväl Cottas som af Ströms respektive program. Särskilt under 1900-talet slog optimering och maximering igenom som viktiga ideologiska slagord för såväl skogs- som andra industrier. Hirt har betonat 1920- och 1930-talet som genombrottstid för teoretiserande skogliga aktörer i Nordamerika när det gäller att sammanföra mål om uthållig avkastning med mål om maximal avkastning.<sup>129</sup>

Det industriella genombrottets kartläggande vetenskap arbetade gentemot produktionsökning. Detta var giltigt såväl när det gällde att inventera resurser och undersöka produktionsmässiga premisser som att kategorisera vissa fyndigheter som olönsamma att exploatera.<sup>130</sup> I sin tur var detta en komponent i en större, i tid och rum vittomfattande, process där den vetenskapliga diskursen successivt samproducerades med det framväxande industri- och tjänstesamhället. Under 1900-talet har flera av de centrala begrepp som ekologer, botanister, zoologer och biologer formulerat präglats av nationalekonomi och industrialisering. Naturen har omvandlats till en serie samverkande kvantifierbara produktionsenheter som anrikas och överför näring och energi. Sedan 1930-talet har växter och djur varit producenter och konsumenter som ingår i olika näringskedjor, näringspyramider och ekosystem, och sedan 1970-talet har ekologer talat om naturens kapital och ekosystemtjänster. Worster använder bl.a. termen ”bioekonomi” (*bioeconomics*) om fenomenet. Tidigt kom särskilt ett ”vårdetos” att präglade detta, med ledande företrädare inom praktiska vetenskaper: ”[B]ioeconomics gave the would-be-managers plenty to work on; despite its impressive order, nature had all those low productivities and whooping inefficiencies in energy capture to improve.”<sup>131</sup> Mer lokalt i Sverige vid 1900-talets början präglade en sådan blick åtminstone Hesselmanns mentor Andersson. Sörlin skriver om dennes natursyn: ”Naturen sönderföll i produktiva kategorier [...], i antal forsar, fallhöjder,

---

<sup>127</sup> Radkau, *Holz*, s. 163-194.

<sup>128</sup> *Ibid.*, s. 163.

<sup>129</sup> *Ibid.*, s. 236ff; Hirt, s. 40.

<sup>130</sup> Eriksson, *Kartläggarna*, s. 182ff.

<sup>131</sup> Worster, s. 313. Worster ser bioekonomi som en återkoppling till den sedan vetenskapliga revolutionen dominerande mekaniska världsbilden och filosofen Francis Bacons idéer om naturens mekaniska konstitution och dess underkastelse gentemot människan.

kubikmeter skog, areal odlad jord. Dess funktion var att försörja den expanderande industriella produktionsapparaten”.<sup>132</sup> Hesselman förde vidare dylika tankegångar, om än inte lika explicit som hos Andersson.

Det grundläggande uttrycket för begripliggöra naturen med hjälp av industriell metaforik var markens beskrivning. Bördighet var en mindre använd synonym till produktionsförmåga. Pedologins huvuduppgift var ”utredandet av lagarna för markens bildning och de förändringar denna undgår. I förbindelse med växtfysiologi söker den utreda villkoren för markens produktionsförmåga.”<sup>133</sup> Det europeiska skogsmarksforskningsfältet var enligt Tamm sysselsatt med ”att på grundval av skogsjordanalyser bedöma jordens produktionsförmåga”.<sup>134</sup> Som del av industriell verksamhet var det snarast regel att tala om skog i termer av produktion. Skogsförsöksanstalten hade t.ex. en så övergripande fråga som övervakning över svenska skogsbestånds utveckling på sitt bord vilken i sin tur delades in i kategorierna ”beståndsvårdsåtgärder” och ”produktionsförmåga”.<sup>135</sup> Bland praktiska vetenskaper var dylika analogier förstås inte heller unikt för skogsforskare. Som t.ex. idéhistorikern Erland Mårald visat spelade bl.a. ekonomisk metaforik och särskilt fabriken som sinnebild en väsentlig roll för kunskapsproduktionen vid framväxten av agrarkemin.<sup>136</sup>

Som nämnts var ett av skogsförsöksanstaltens stadgade syfte att utreda ”huru skogsmarken bör behandlas och vårdas för att dess alstringskraft med avseende på skogsbestånden må bli den största möjliga.”<sup>137</sup> Det huvudsakliga ändamålet med Hesselmans kunskapsproduktion var ju heller inte att visa vilka betingelser t.ex. tall krävde för att överleva utan hur man på lång sikt kunde optimera skogens avkastning. Till exempel så är bildning av salpeter inte nödvändig för att trädet i fråga ska kunna växa i viss jord. Om processen stannar vid ammoniak – som Hesselman iakttog i merparten av Norrlands skogar – så lever och frodas tallen ändå men inte på sådant sätt att den passar industriella krav. Tamm skrev t.ex. rörande det framtida bruket av Norrlands skogar: ”De olägenheter, som skogen eventuellt kan ha [...] komma måhända en gång till synes, då man genom god markvård bringat humuslagret i bästa tillstånd och nått det *gränsvärde* för möjlig produktion, som på varje mark bör kunna nås.”<sup>138</sup> I detta sammanhang framställdes skogsmark som ett ”reglage” för att öka en för Sveriges och industrins del oönskat låg produktionstakt. De fyra viktigaste

---

<sup>132</sup> Sörlin, ”Natur och kultur”, s. 117.

<sup>133</sup> Hesselman, ”Naturforskningen”, s. 10.

<sup>134</sup> Tamm, ”Om skogsjordanalyser”, s. 235.

<sup>135</sup> Se t.ex. ”Redogörelse för Skogsförsöksanstaltens verksamhet under fyraårsperioden 1918-1921”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 19 (1922), s. 27f.

<sup>136</sup> Mårald, ”Jordbruket som fabrik och handelsbolag”, s. 86ff.

<sup>137</sup> ”Skogsförsöksanstaltens tillkomst och uppgift”, s. XIV

<sup>138</sup> Tamm, ”Markstudier”, s. 244f, min kurs.

faktorerna ”som tillsammans bestämmer en skogsterrängs produktionsförmåga” var klimatet, markens fuktighetsförhållanden, humustillståndet och mineralgrundens beskaffenhet.<sup>139</sup>

Tamm skrev:

Mineralgrundsfaktorns betydelse för skogen är [...] att den utövar ett viktigt och permanent inflytande på humustillståndet, som i sin tur tillika med markfuktigheten närmast *reglerar* skogsväxten. Betydelsen för skogsvårdaren av att känna sin mineralgrund, är därför stor. Han kan då bedöma om en god bonitet [mått på markens bördighet] är av ett varaktigt slag, eller om det kan befaras att markens produktivitet småningom minskas. [...] Å andra sidan kan också kännedomen om mineralgrundens natur säga honom, att en mark bör kunna bringas upp till *högre produktion*, än vad kanske skogens *tillfälligt* dåliga tillstånd tycks ge vid handen.<sup>140</sup>

Hesselman beskrev eldens funktion med liknande terminologi (men tillskrev också t.ex. ”ljusinsläpp” samma uppgift): ”En allt för lång omloppstid kan [...] genom främjandet av råhumusbildningar skadligt inverka på markens produktionsförmåga. En hämmande *regulator* för denna utvecklingsgång [...] ha vi i skogselden.”<sup>141</sup>

Genom att Hesselman, Malmström, Tamm och Romell ur olika perspektiv kartlade Sveriges skogsmark och dess skick, och beskrev detta, så skapades representationer av landets skog. På ett nationellt plan visade de vägen mot ökad långsiktig produktionstakt av timmer och på ett mer lokalt demonstrerade de hur man kunde göra högproduktiva bestånd av de svårförnygrade, men för Sverige viktiga, norrländska skogarna. Representationen visade en mark som hade potential men i många fall var i behov av expertis för att maximalt kunna tillvaratas. I första hand var detta form av omfattande vidare undersökningar men också forskningens resultat omvandlade till adekvata tillämpningar.<sup>142</sup> Sedda ur detta perspektiv fyllde markforskarna väl ut Erikssons epitet kartläggare. Man kan jämföra deras praktik med de dåtida ”kartläggarnas kartläggare”, geologerna: ”[Geologin] bidrog kanske inte i någon större utsträckning till att uppdaga helt nya fyndigheter [...] men [...] var av betydelse då det gällde att bestämma upptäckta tillgångars storlek och kvalitet”, skriver Eriksson.<sup>143</sup> Kartläggningen av skogsmarken var inte en inventering av exploaterbara fyndigheter utan

---

<sup>139</sup> Olof Tamm, ”Vad mån beror skogens växt på markens mineraliska beskaffenhet?”, *Skogen: Populär tidskrift* 1 (1922), s. 17. Se också t.ex. Hesselman, *Om det inflytande*.

<sup>140</sup> Tamm, ”Vad mån beror skogens växt”, s. 24, min kurs.

<sup>141</sup> Hesselman, *Om det inflytande*, s. 21, min kurs.

<sup>142</sup> Om behovet av vidare forskning se t.ex. idem, ”Om våra skogsförnygringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen”, s. 1025f.

<sup>143</sup> Eriksson, *Kartläggarna*, s. 182. Om geologer som kartläggare se också Nordlund, s. 34ff.



snarare betingelser för att optimalt utvinna befintliga resurser, m.a.o. är det inte salpeter i sig som har ett ekonomiskt och industriellt värde utan dess egenskap för att odla träd. Eriksson framhåller också att ”vetenskapliga insatser [...] har ekonomisk betydelse inte bara när de främjar produktionshöjning så omedelbart som sker när gjorda fynd kan exploateras. Många gånger kunde vetenskapsmännen leverera negativa besked [...] lika värdefulla som de positiva.”<sup>144</sup> Producerad kunskap kunde följaktligen också rikta industrin från resursslösande till lönsam praktik, som i fallet med t.ex. Hesselman och Malmströms vederläggning av försumpningsfaran.

Särskilt viktigt för markforskarnas samproduktionsmönster i detta avseende var en sedermera klassisk uppsats som Hesselman publicerade 1917 där han sammanfattade flera års inventering av svenska skogsmarker och skogsväxtsamhällen. Han fann i huvudsak två typer av jord, brunjord och podsoljord. Den förra fanns i mark med humustäcke av mulltyp och karaktäriserades av en av organismer bearbetad och lucker jord. I den fanns antingen en jämn övergång mellan det översta, främst av växtorganiskt material uppbyggda mullagret och den undre mineraljorden. Eller så bestod den av en total sammanblandning av de båda. Podsoljord fanns i mark med mulltäcke av råhumustyp. Denna kännetecknades av ett skikt blekjord mellan den övre humusen och den undre mineraljorden som mer eller mindre förhindrade en ur skogsvårdssynpunkt önskad sammanblandning av de båda lagren.<sup>145</sup> I brunjordarna ”bildas salpetersyra [...] [och i podsoljordarna] stannar nedbrytningen av de organiska kväveföreningarna vid ammoniak.”<sup>146</sup> Stora delar av Sveriges skogar växte dessvärre inte i eftersträvansvärda brunjordar – dessa fanns främst i södra Sverige – utan i podsoltypen.<sup>147</sup> Den regionala uppdelningen motsvarade nämnda blädnings- och kalhyggeskogar.

Tamm byggde vidare på Hesselmans studier men riktade in sig direkt på Norrlands mineralgrund. Bland annat gjorde han en poäng av att måttet på blekjordskiktet kunde fungera som riktmärke för skogens tillstånd i fråga om podsoleringsgrad och således som indikator på lämplig reglerande skogsvårdsåtgärd.<sup>148</sup> Norrlands fulla potential var långt ifrån utnyttjad och i linje med Hesselman ansåg han att manipulation av humustäckets kemi var skogsvårdens främsta prioritet för att korrigera detta.<sup>149</sup>

---

<sup>144</sup> Eriksson, *Kartläggarna*, s. 183.

<sup>145</sup> Hesselman, ”Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner”, s. 306f.

<sup>146</sup> *Ibid.*, s. 398.

<sup>147</sup> *Idem*, ”Om våra skogsförnyrningsåtgärders inverkan på salpeterbildningen”, s. 972.

<sup>148</sup> Tamm, ”Markstudier”, s. 239f. Tamm kom också under åren 1916-1923 att påbörja en inventering av svenska skogsmarkens berggrund. Se *idem*, ”Om berggrundens inverkan på skogsmarken: Med specialstudier inom Värmlands hyperittrakter”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 18 (1921).

<sup>149</sup> *Idem*, ”Markstudier”, s. 244.

Som allmän beskrivning av utmaningarna som väntade konstaterade Hesselman att i ”det stora norrländska skogslandet ha vi i övervägande grad att göra med urskog, vilkas utveckling ingalunda gått i en för oss gynnsam riktning, glesställda gamla lavabehängda bestånd där marken i stor omfattning är besvärad av råhumusbildningar.”<sup>150</sup> Orden påminner om Pinchots projekt att med kultiverande åtgärder rusta upp Nordamerikas urskogar. Trots att Hesselman och Tamm fann en del besvärande förutsättningar för skogens återväxt och tillväxt gav deras kartläggning en hoppgivande bild för svensk skogsindustri och landets ekonomiska utveckling. Nyckeln var vård och kultivering, vilket framför allt var lösningar som framhölls som förhållandevis enkla och föga kostsamma. Tamm skrev i slutet av sin doktorsavhandling att ”undersökningen [...] är ägnad att inge optimism beträffande vårt svenska skogsbruks framtid.” De rika mineraljordarna framhölls som värdefull resurs ”och att den degeneration, som vissa marker ha undgått, egentligen [bara] nått någon ödesdigrare följd i fråga om humustäcket”.<sup>151</sup> Lösningen fanns att hämta direkt i det kemiska kretslopp och den hushållande ekonomi som konstituerade den biologiska skogen. Ett ideellt skogsbruk bedrevs med skogens kemi som riktmärke. ”Genom trädens stora sparsamhet på mineraliska beståndsdelar [...] blir skogsskötseln vida mindre beroende av markens mineralrikedom än jordbruket. [...] Det gäller [...] då att sköta yxan och markberedningsredskapen på rätt sätt.”<sup>152</sup>

Också Romell och Malmströms forskningspraktik kan förstås som direkt riktat mot produktionsoptimering. Romell fann att resurser lades på fel plats. Liksom Hesselman och Tamms undersökningar hade hans ett kartläggande syfte men medan deras resultat motiverade vissa ingrepp så var lärdomen här, som nämnts, att redan praktiserade skogsvårdsåtgärder snarast var onödiga (utom dikning av försumpad mark). Det negativa beskedet var i sig en vetenskaplig nyhet. När Hesselman i skogsförsöksanstaltens verksamhetsberättelse annonserade studien var det också endast detta han valde att lyfta fram: ”Som ett intressant och för de flesta oväntat resultat kan nämnas att även under ett tjockt råhumustäcke markluften är i det närmaste lika rik på syre som den atmosfäriska luften.”<sup>153</sup> Det negativa beskedet riktade aktivitet från olönsamhet till lönsamhet. Det samma gäller Malmströms undersökningar. Förutom att strukturera och reglera dikningspraktik utförd i syfte att utöka skogsbärande areal styrde kunskapen om riktningen för Sveriges skogsindustri genom att

---

<sup>150</sup> Hesselman, *Om det inflytande*, s. 5.

<sup>151</sup> Tamm, ”Markstudier”, s. 244f, i org. delvis kurs.

<sup>152</sup> *Ibid.*, s. 4.

<sup>153</sup> ”Redogörelse för Skogsförsöksanstaltens verksamhet under fyraårsperioden 1918-1921 jämte förslag till arbetsprogram”: *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt*, 1922:19, s. 30.

vederlägga idén om en degenererande försumpning och således framhålla skogen och landet som rikare än vad som tidigare gjorts gällande. En resurskrävande praktik som inte gav ekonomisk utdelning kunde således upphöra till förmån för andra insatser. Man kunde fortsätta dika för att utöka den skogsbärande arealen istället för att rädda den befintliga skogen.

I representationen av svenska skogsmark samlas övriga legitimerande resurser. Samproduktionen skedde till det yttersta i produktionsoptimeringens tjänst och som sammansatt helhet är de så den bör förstås. Representationen av odling tjänade som legitimerande resurs för att rikta fokus mot mark och för att demonstrera behovet av dess medvetna och systematiska kultivering. Representationen av den biologiska skogen tjänade som legitimerande resurs för att rikta fokus mot kemiska samspel i skogen och framför allt marken och humusens fundamentala roll för dessa. Denna utgjorde dessutom mall för att kategorisera skogsvårdsåtgärder efter deras inverkan på markens kemiska sammansättning. En framtids- och odlingsorienterad kunskap om skogsmark samproducerades med kemiskt ”präglade” intressen om uthållig avkastning och mål om nationell ekonomisk progression. I tider av närmast uteslutande bländningsbruk formulerades här dessutom ett vetenskapligt underlag för att möta framtiden med storskalig kultivering och med det implicit ett omfattande kalhyggesbruk. Den biologiska skogen bestod av kvantifierbara kemiska entiteter, deltagande i en virkesproduktion, som kunde kontrolleras med kemisk kunskap om mark. Sveriges skog var i detta sammanhang inte bara en naturresurs utan i diskursiv mening del av ett fabrikskomplex som liksom pappersbruket kunde regleras i än den ena och än den andra riktningen. Möjligen företrädde Hesselman en sorts, av bl.a. Andersson präglad, ”geografisk taylorism”.

Det legitimerande syftet med representationen svensk skogsmark var att sätta likhetstecken mellan å ena sidan kunskap om skogsmarkens påverkbara kemi och å andra sidan ekonomi och det artikulera behovet ekonomisk progression. I den bemärkelsen bekände sig Hesselman till en sorts – enligt Öckerman och Lisberg Jensens definition – ”modernism” där naturen enkom sågs som ekonomisk resurs (även om han inte lanserade sina visioner med ett kalhygge).

Markforskarnas producerade kunskap var framgångsrikt legitimerad om man ser till graden av tillämpning och inflytande. Särskilt Hesselmans teori om kvävetillgångens vikt för barrträdsodling rönnte internationell uppmärksamhet. Övergången till t.ex. kalhyggesbruk i stor skala i Sverige på bas av bl.a. dessa resultat dröjde dock till efter andra världskriget men förfarandet blev sedermera långvarigt. Vad var det då som sedermera fungerade i Hesselmans

initierade markforskningsprojekt? Att mark har en kemisk sammansättning var naturligtvis inget nytt. Agrarkemister hade dessutom förordat konstgödsling för att öka produktionen åtminstone sedan några årtionden tillbaka. Den springande punkten för kunskapsproduktionens utfall och legitimeringens framgång var, menar jag, att Hesselman inte bara lyckades argumentera för att skogsbruk var en markinriktad praktik – såväl t.ex. syresättning, vattenhalt och mineralogi var väsentlighet – utan dessutom en praktik som ekonomiskt sett var centrerad kring *salpeter*. Graden av nitrifikation angav produktionstakten. Skogsvård och dess ekonomi måste ”passera” genom laboratoriet och jordanalysens provrör för att få dess effekt prövad mot humuslagrets nitrifikation – och därmed också få auktoritet. Dess ekonomiska intresse översattes på så sätt till ett intresse i humuskväve. Hesselman lyckades argumentera för att det svenska skogsbrukets dolda huvudvariabel alltid varit jordkemi i allmänhet och salpeterbildning i synnerhet. Enligt detta sätt att se hade man tidigare bedrivit skogsskötsel som beräknat, kalkylerat, sågat och planterat och nått en viss kvantitet och kvalitet i produktionen utan att känna till den faktor som hela tiden determinerat avkastningen. Hesselman riktade uppmärksamheten på ”reglaget” som styrde odlingen.

## 4. Slutsatser

Hesselman och hans assistenter samlade jord i behållare och undersökte den i skogsforsöksanstaltens laboratorium eller så fraktade de med sig apparatur ut i skog och mark och tog prover där. De undersökte växtsamhällens artmässiga sammansättning, områdets utvecklingshistoria och kartlade humuslagrens kemiska sammansättning. Deras undersökningar gjordes viktiga. Hesselman befann sig i en central position i en expansiv näring som stod inför svårigheter och utmaningar. Men han talade om optimism och trodde på vetenskap som vägvisare för industri och samhälle. Särskilt trodde han på *sin* vetenskap. Närmast såg han den som förelöpare vilken kunde reformera och framför allt vetenskapliggöra svenskt skogsbruk på ett sätt som skulle ta det in framtiden. I skogsmarken fann han inte bara en viktig variabel utan den yttersta faktorn som avgjorde såväl produktionstakt som avkastningens kvalitet, men som också skapade en viss typ av skog. Lowood menar att skogen som Cottas skogsvetenskap skapade var en artefakt av matematiskt tänkande. På samma sätt kan man säga att Hesselman här tillhandahöll ritningar för en artefakt av industriellt tänkande. Undersökningen av detta förlopp har kommit till sitt slut. I det följande sammanfattar och diskuterar jag mina huvudresultat.

Tre huvudsakliga resurser användes för att legitimera kunskap om skogsmark: en representation av odling, en av biologisk skog och en av svensk skogsmark. Den första syftade till att visa möjligheter och behov av att systematiskt kultivera skogsmarken. Den andra var en skogsbiologisk metodologisk kategori – där markens kemi var framskjutet objekt – vilken söktes göras till norm för såväl skogsvetenskaplig praktik som för att värdera skogsvårdsåtgärder efter deras respektive inverkan på markens kemi. Och den sista syftade till att visa möjligheten att optimera inhemsk produktion genom manipulation av markens kemi. På olika plan framställdes marken som medel för ökad kontroll. Jag såg representationerna som komponenter i en samproduktion där såväl kunskap som samhällliga och industriella mål och intressen skapades tillsammans.

Samproduktionen kontextualiserades gentemot två i tid högaktuella frågor, behovet av ökad vetenskaplighet och behovet av skogsvård. Särskilt historiska gamla mål om uthållig avkastning var viktig grund för dessa båda fenomen. Vetenskapliggörande och skogsvård var viktiga frågor i relation till en nationell kris där skogsindustrin framställdes som bot. I sin tur mobiliserades de som svar på en kris inom näringen i sig där skogen och framför allt den norrländska sågs som undermåligt skött och i behov av radikala förnyingsåtgärder. Man sökte medel för att öka kontroll över skogens avkastning på längre sikt och därmed också över

resurser för framtiden. Till detta lyftes det skogsbiologiska forskningsfält som svensk naturvetenskaplig skogsvetenskap successivt kom att institutionaliseras med. Markforskningen här bedrevs som kemisk, botanisk och pedologisk forskning och behandlade analytiskt skogen som en holistiskt begriplig kategori, i grunden uppbyggd av ett kemiskt och organiskt kretslopp. Marken sågs som av särskild vikt för vegetationens konstitution.

För att beskriva kunskap om skogsmark som nyttig användes en representation av odling. Bondens praktik, odlingscykeln, agrarkemi och framför allt agrar mark spelade central roll för att framställa skogsmark som påverkbar och möjlig att omvandla till kontrollerbar kulturmark. Därefter lyftes en representation av biologisk skog. Nyckeln för att kontrollera skogen låg, menade Hesselman, i manipulation av markens kemi. Den skogsbiologiska marken framställdes följaktligen som eftersträvansvärd bas såväl för skogsbrukets teoretiska som praktiska sida. Mot denna omvärderades och kategoriserades en rad skogsvårdsåtgärder såsom dikning, markluftning, svedning, blädning och kalhygge. Utslaget föll efter åtgärdens respektive kemiska verkan på marken – t.ex. så blev trakthyggesbruk en sidoeffekt av den markförbättrande åtgärden att släppa in ljus. Jag kallade detta en ”biologisk skogsskötsel”. Skogsindustrins och samhällets intresse av långsiktig skogsvård översattes till skogs*mark*vård. Laboratoriet och markanalysen framställde som nödvändig omväg för att uppnå ställda mål. Särskilt framhöll Hesselman behovet av att stimulera salpeterbildning i markens humuslager som skogsskötselns främsta riktmärke. Därefter lyftes hur man använde specifikt nationens skogsmark som resurs för att tydliggöra nyttan med forskningen. Här visade jag att man var präglad av en industriell metaforik och fabriken som sinnebild. Humuslagrets kemiska ämnen – och för den svenska marken, salpeter – framställdes som ett reglage som avgör produktionstakten. Genom markanalys kunde man visa att skogen överlag var i gott skick och skogsbruket hade framtiden för sig. Flera i tid hotfulla scenarion kunde avfärdas, produktionen kunde ökas. Markforskarnas samproduktionsmönster präglades av produktionsoptimering och framtidsoptimism.

I legitimeringen åskådliggjordes skogen som ett produktionslandskap vilket kunde kontrolleras med systematisk kultivering av skogsmarken. Hesselman lyckades med legitimeringen av sin kunskap för att han framgångsrikt kunde visa att skogsindustrins viktigaste variabel, och det som avgjorde ekonomi och avkastning på virke, var markens kemiska skick och närmare bestämt, lokalt för Sverige, salpeterbildning. Skogsforskaren med labbrock och laboratorium gjordes till central nod i det skogsindustriella komplexet genom en översättning av intressen. Hesselman lyckades visa att kunskap om markens kemi var kunskap om ekonomi, och följaktligen i industrins intresse.

En rad frågor i den tidiga forskningen fick svar och en del resultat gavs nya perspektiv i undersökningen. Detta gäller främst debatten om kalhygge och blädning och den natursyn som kopplades till respektive metod. Emot vad t.ex. Öckerman och Eliassons forskning om dåtidens skogliga aktörer visar så sammanknöt inte Hesselman nödvändigtvis kalhygge med kultur respektive blädning med natur. Snarare såg han båda skogsbruksmetoderna som sätt att kultivera marken. Han förespråkade såväl en storskalig kultivering som industrialisering av skogen men kunde argumentera för blädningsbruk på en ståndort med viss jordmån och implicit kalhyggesbruk på en annan. Lisberg Jensen menar att kalhyggesbruk framställdes som ”framtidsideé” genomgående under 1900-talet. Inte heller det befanns passande för Hesselmans samproduktionsmönster. Trots att han formulerade ett vetenskapligt underlag för storskaligt kalhyggesbruk av norra Sveriges skogar så talade han sällan om metoden i sig. Snarare framhöll jag att marken eller nyodlingen var hans ”framtidsideé”, dvs. förnygringsytan istället för kalhygget. Däremot är det rimligt att betrakta Hesselman som en form av ”modernist”. Den kartläggande praktiken, vilket Eriksson framhållit som betecknande för tidens industriellt riktade naturvetenskapsmän, har i stora drag bekräftats i undersökningen. Under perioden var det endast Malmström som befanns upptagen med annat än kartläggning. Romell kartlade ur syresättningsperspektiv, Tamm inventerade Sveriges berggrund och Norrlands mineralgrund. Hesselman kartlade landets humustäcke.

Begreppet samproduktion har problematiserats några gånger. För att i materialet se samspel mellan kunskapsproduktion, samhälle och industri har det varit fruktbart. Men för att åskådliggöra och analysera samproduktionen har jag varit tvungen att systematiskt frångå perspektivet. Olika typer av representationer har identifierats i materialet vilka empiriskt sett är komponenter i samma samproduktion, men som för att kunna tematiseras har varit tvungna att separeras. Till exempel är representationen av odling och av biologisk skog på ett plan sidor av samma mynt. De förenas i en kemisk och påverkbar mark. Men odlingsmetaforik har en lång historia inom skogsbruket och var t.ex. en grundläggande del i Cottas matematiska program. Skogsbiologi och markkemi var i det perspektivet något nytt och placerades i direkt opposition till Cotta men understöddes samtidigt av odlingsmetaforiken. Här har Latours mer analytiskt stimulerande begrepp översättning av intressen varit ett fruktbart komplement.

Samtidigt kan man problematisera mitt användande av detta utsnitt av aktörsnätverksteorin och med detta också visa på vidare studier baserat på resultaten från denna. Hesselman kan sägas utföra en översättning av intressen när han visar hur central salpeterbildning är för skogsindustrin. En rad ”fästen” i nätverket förblir i denna undersökning osynliga och en vidare studie baserat på en mer komplett aktörsnätverksteori kan visa fler

sidor av Hesselmanns vetenskapliga praktik och nämnda översättning. Här hade man kunnat belysa relationen till såväl andra skogsforskare som Schotte och Andersson som skogsbolagsrepresentanter som Kempe. Men även relationen till forskare utanför den skogliga sfären. Likaså kunde det skogliga laboratoriet och kemins roll för skogsbruket kunnat tematiseras ytterligare i förhållande till dessa resultat.

Till detta hade en undersökning som mer fokuserar på såväl markforskare som skogsforskare i allmänhet vid denna tid och hur dessa förde debatt i förhållande till skog, naturresurser, samhällsutveckling, m.m. kunnat tillföra forskningsläget väsentligheter. En sådan studie hade mer omfattande kunnat avteckna aktörer och positioner i förhållande till t.ex. blädningsbruk och kalhyggesbruk utifrån den position som jag i min undersökning synliggör, ”odlingsargumentet”.

Avslutningsvis vill jag särskilt lyfta en slutsats i förhållande till mer allmänt hållna diskussioner om relationen mellan vetenskap och landskapsförändringar: markens kemi som auktoriserande fenomen. Ofta brukar man tala om skilda perspektiv på landskap – geografer använder ibland termen *mindscape* för att fånga in fenomenet – där olika aktörer projicerar sina olika subjektiva intressen på samma landskap (t.ex. skogsbrynet som föremål för rekreation kontra ekonomisk utvinning). Intressen är ibland förenliga, ibland inte. Konflikter är återkommande. I detta sammanhang kan man lyfta in Hesselmanns markforskning. Vetenskapsmän som han lärde sin tid att läsa och behandla landskapet på ett visst sätt. Han sökte den yttersta orsaken i det lilla och omärkbara: marken under våra fötter och dess kemiska och mineralogiska sammansättningar. Landskapets status och framtid omförhandlades med mikroskopet och lackmuspappret. I sin tur är detta inte en direkt ingång till exploatering och rovdrift av naturen. Metodologiskt var Hesselmann överens med en forskare och naturvän som, säg, Eugene Odum. Det anmärkningsvärda här är att det som görs synligt i vetenskapsmannens laboratorium eller i mätningen i skogen har makt att radikalt förändra ett landskaps drag i grunden eller att helt förhindra detta. Kemin som vägvisare för beslut och som auktoriserande kraft gör något väsentligt inte bara med industriellt skogsbruk utan med alla landskapsformande praktiker. Hesselmann fann t.ex. ammoniak i norrländska jordar, vilket *kunde* vara ett argument för att transformera skog med blandad vegetation till mer eller mindre monokulturbevuxna hyggen. Kemin är en väsentlig kraft och ett potentiellt maktmedel för att forma landskap – i olika riktningar.



## Referenser

- Arpi, Gunnar, "Skogens utnyttjande" i Gunnar Arpi (ed.) *Sveriges skogar under 100 år: Del I* (Stockholm, 1959).
- Axelsson Linkowski, Weronika, *Utmarksbete, främst skogsbete, och dess effekter på biologisk mångfald* (Uppsala, 2010).
- Beckman, Jenny, *Naturens palats: Nybyggnad, vetenskap och utställning vid Naturalhistoriska riksmuseet: 1866-1925* (Stockholm, 1999).
- Broberg, Gunnar, "Evolutionism in Sweden at the Turn of the Century" i Ragnar Björk (ed.), *Contemplating Evolution and Doing Politics: Historical Scholars and Students in Sweden and in Hungary Facing Historical Change 1840-1820: A Symposium in Sigtuna, June 1989* (Stockholm, 1993).
- Christensen, Dan Ch, "Fra aristoteliska elementer til humuslærens livskraft" i Ulf Jansson & Erland Mårald (eds.) *Bruka, odla, hävda: Odlingsystem och uthålligt jordbruk under 400 år* (Stockholm, 2005)
- Cittadano, Eugene, *Nature as the Laboratory: Darwinian Plant Ecology in the German Empire, 1880-1900* (Cambridge, 1990).
- "Den nya skogshögskolan tagen i bruk", *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 2-3 (1916).
- Enander, Karl-Göran, *Skogsbruk på samhällets villkor: Skogsskötsel och skogspolitik under 150 år* (Umeå, 2007).
- , *Ekologi, skog och miljö: Vetenskap och idéer under 300 år* (Umeå, 2007).
- Eriksson, Gunnar, *Kartläggarna: Naturvetenskapens tillväxt och tillämpningar i det industriella genombrottets Sverige: 1870-1914* (Umeå, 1978).
- , "Fäderneslandets natur och skapelsens ordning: Nationellt och internationellt i svensk naturvetenskap från Linné till Nobel" i S. Dahlgren, T. Jansson & H. Norrman (eds.), *Från stormakt till smånation: Sveriges plats i Europa från 1600-tal till 1900-tal* (Stockholm, 1995).
- Eliasson, Per, "Skogsbrist och miljöhistoriens källor" i Björn-Ola Linnér & John Svidén (eds.) *Miljöhistoria på väg: Artiklar presenterade vid Miljöhistoriskt möte 1995* (Linköping, 1996).
- , "Från agrart utmarksbruk till industriellt skogsbruk: En långdragen historia" i Lars Östlund (ed.), *Människan och skogen* (Lund, 1997).

- , ”Blifver ondt att förena sigh’: Några linjer i den svenska skogslagstiftningen om utmark och skog” i Ronny Pettersson (ed.), *Skogshistorisk forskning i Europa och Nordamerika: Vad är skogshistoria, hur har den skrivits och varför?* (Stockholm, 1999).
- , ”När bruk av skog blev skogsbruk: Etableringen av högskogsbruk och trakthyggen i Sverige” i Per Eliasson & Ebba Lisberg Jensen (eds.), *Naturens nytta: Från Linné till det moderna samhället* (Lund, 2000).
- , *Skog, makt och människor: En miljöhistoria om svensk skog 1800-1875* (Stockholm, 2002).
- , ”Skogsdikning och skogsväxt under 1900-talet” i Leif Runefelt (ed.), *Svensk mosskultur: Odling, torvanvändning och landskapets förändring 1750-2000* (Stockholm, 2008).
- , ”Statsskogarna: Skogsvård, mekanisering och institutionell förändring” i Hans Antonsson & Ulf Jansson (eds.), *Jordbruk och skogsbruk i Sverige sedan år 1900: Studier av de areella näringarnas geografi och historia* (Stockholm, 2011).
- Fritzbøger, Bo, *Kulturskoven: Dansk skovbrug fra oldtid til nutid* (Köpenhamn, 1994)
- , ”Skovhistorie i Danmark” i Ronny Pettersson (ed.), *Skogshistorisk forskning i Europa och Nordamerika: Vad är skogshistoria, hur har den skrivits och varför?* (Stockholm, 1999).
- Fries, Robert E., *A Short History of Botany in Sweden* (Uppsala, 1950).
- ”Förslag till utvidgning av Statens skogsförsöksanstalt”, *Skogsvårdföreningens tidskrift* 6-8 (1919).
- Haraldsson, Désirée, *Skydda vår natur! Svenska Naturskyddsföreningens framväxt och tidiga utveckling* (Lund, 1987).
- Heckscher, Eli F., *Svenskt arbete och liv: Från medeltiden till nutiden* (1941) 7:e kompl. utgåvan (Stockholm, 1971).
- Hesselman, Henrik, ”Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner och dess betydelse i växtekologiskt avseende”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. II (1916-1917).
- , ”Om våra skogsförnygringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen i marken och dess betydelse för barrskogens förnygring”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. II (1917).
- , ”Studier över de norrländska tallhedarnas förnygringsvillkor II”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. II (1917).

- , *Om det inflytande, som våra skogsvårdsåtgärder kunna utöva på skogsmarkens alstringsförmåga* (Stockholm, 1917).
- , "Ljunghedslandskapet, ett försvinnande drag i svensk natur", *Sveriges natur: Svenska naturskyddsföreningens årsskrift* (1918).
- , "Naturforskningen och de skogsbiologiska problemen", *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 1 (1919).
- , "Moderna strömningar i Mellaneuropas skogsvård och deras betydelse för Sverige", *Skogen: Populär tidskrift* 5-6 (1922).
- Hirt, Paul W., *A Conspiracy of Optimism: Management of the National Forests since World War Two* (Lincoln/London, 1995).
- Jasanoff, Sheila, "The Idiom of Co-production" i Sheila Jasanoff (ed.), *States of Knowledge: The Co-production of Science and Social Order* (2004; New York, 2006).
- , "Ordering Knowledge, Ordering Society" i Sheila Jasanoff (ed.), *States of Knowledge: The Co-production of Science and Social Order* (2004; New York, 2006).
- Johansson, Ella, *Skogarnas fria söner: Maskulinitet och modernitet i norrländskt skogsarbete* (Stockholm, 1994).
- Jonsell, Bengt, "Svensk botanisk forskning under 1900-talet", *Svensk botanisk tidskrift* 101:1 (2007).
- Josefsson, Torbjörn & Lars Östlund, "Produktionsökning och utarmning: Skogsbrukets inverkan på skogslandskapet i norra Sverige" i Hans Antonsson & Ulf Jansson (eds.), *Jordbruk och skogsbruk i Sverige sedan år 1900: Studier av de areella näringarnas geografi och historia* (Stockholm, 2011).
- Lange, Ulrich, *Experimentalfältet: Kungl. Lantbruksakademiens experiment- och försöksverksamhet på Norra Djurgården i Stockholm 1816-1907* (Stockholm, 2000).
- Latour, Bruno, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society* (Cambridge, 1987).
- Lindqvist, Anna, Örjan Kardell & Christer Nordlund, "Intensive Forestry as Progress or Decay? An Analysis of the Debate about Forest Fertilization in Sweden, 1960-2010", *Forests* 2:1 (2011).
- Lindqvist, Svante, *Technology on Trial: The Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715-1736* (Uppsala, 1984).
- Lisberg Jensen, Ebba, *Som man ropar i skogen: Modernitet, makt och mångfald i kampen om Njakafjäll och i den svenska skogsbruksdebatten 1970-2000* (Lund, 2002).

- , ”Sätt stopp för sprutet! Från arbetsmiljöproblem till ekologisk risk i 1970-talets debatt om hormoslyr och DDT i skogsbruket” i Fredrik Björk, Per Eliasson & Bo Fritzboeger (eds.), *Miljöhistoria över gränser* (Malmö, 2006).
- , ”Det moderna kalhyggesbruket: Från framgångssaga till förhandlingslösning” i Hans Antonsson & Ulf Jansson (eds.), *Jordbruk och skogsbruk i Sverige sedan år 1900: Studier av de areella näringarnas geografi och historia* (Stockholm, 2011).
- Lowood, Henry E., ”The Calculating Forester: Quantification, Cameral Science, and the Emergence of Scientific Forestry Management in Germany” i Tore Frängsmyr, J. L. Heilbron & Robin E. Rider (eds.), *The Quantifying Spirit in the Eighteenth Century* (Berkeley/Los Angeles/Oxford, 1990).
- Lundgren, Anders, ”The Development of Chemical Industry in Sweden and the Contribution of Academic Chemistry after 1900” i Anthony S. Travis, Harm G. Schröter, Ernst Homburg & Peter J. T. Morris (eds.), *Determinants in the Evolution of the European Chemical Industry, 1900-1939: New Technologies, Political Frameworks, Markets and Companies* (Dordrecht/Boston/London, 1998).
- Lundgren, Lars J, *Staten och naturen: Naturskyddspolitik i Sverige 1869-1935: Del I: 1869-1919* (Brottby, 2009).
- , *Staten och naturen: Naturskyddspolitik i Sverige 1869-1935: Del II: 1919-1935* (Brottby, 2011).
- Lundgren, Nils-Gustav, *Skog för export: Skogsarbete, teknik och försörjning i Lule älvdal 1870-1970* (Umeå, 1984).
- Malmström, Carl, ”Degerö stormyr: En botanisk, hydrologisk och utvecklingshistorisk undersökning över ett nordsvenskt myrkomplex”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 20 (1923).
- Michelsen, Karl-Erik, *History of Forest Research in Finland: Part 1: The Unknown Forest* (Helsingfors, 1995).
- , ”Skogshistoria i Finland” i Ronny Pettersson (ed.), *Skogshistorisk forskning i Europa och Nordamerika: Vad är skogshistoria, hur har den skrivits och varför?* (Stockholm, 1999).
- Mårald, Erland, ”Jordbruket som fabrik och handelsbolag” i Per Eliasson & Ebba Lisberg Jensen (eds.), *Naturens nytta: Från Linné till det moderna samhället* (Lund, 2000).
- , *Jordens kretslopp: Lantbruket, staden och den kemiska vetenskapen 1840-1910* (Umeå, 2000).

- Nair, P. K. R., "Agroforestry Directions and Literature Trends" i Peter McDonald & James Lassoire (eds.), *The Literature of Forestry and Agroforestry* (New York, 1996).
- "Naturvetenskapliga avdelningen", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. I (1917).
- Nordlund, Christer, *Det upphöjda landet: Vetenskapen, landhöjningsfrågan och kartläggningen av Sveriges förflutna, 1860-1930* (Umeå, 2001).
- Nylund, Jan-Erik, *Forestry Legislation in Sweden* (Uppsala, 2009).
- Pettersson, Ronny, (ed.) *Skogshistorisk forskning i Europa och Nordamerika: Vad är skogshistoria, hur har den skrivits och varför?* (Stockholm, 1999).
- Radkau, Joakim Radkau & Ingrid Schäfer, *Holz: Ein Naturstoff in der Technikgeschichte* (München, 1987).
- Radkau, Joakim, "The Wordy Worship of Nature and the Tactic Feeling for Nature in the History of German Forestry" i Mikuláš Teich, Roy Porter & Bo Gustafsson (eds.), *Nature and Society in Historical Context* (Cambridge, 1997).
- , *Holz: Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt* (München, 2007).
- "Redogörelse för skogsförsöksanstaltens verksamhet under treårsperioden 1915-1917 jämte förslag till arbetsprogram", *Meddelande från Statens skogsförsöksanstalt* 15 (1918).
- "Redogörelse för Skogsförsöksanstaltens verksamhet under fyraårsperioden 1918-1921", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 19 (1922).
- "Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under 1922", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 19 (1922).
- "Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under år 1923", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 20 (1923).
- Romell, Lars-Gunnar, "Klövahallar förstört genom vedavverkning", *Sveriges natur: Svenska naturskyddsföreningens årsskrift* (1919).
- , "Något om artbildningsproblemet", *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 1-2 (1920).
- , "Luftväxlingar i marken som ekologisk faktor", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 19 (1922).
- "Skogsförsöksanstaltens tillkomst och uppgift", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14 (1917).
- "Skogsförsöksanstaltens tomt och byggnader", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. I (1917).

- ”Skogsförsöksanstaltens avdelningar”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. I (1917).
- ”Skogsförsöksanstaltens verksamhet år 1918”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 16 (1919)
- Skogshögskolan 150 år: Problem och idéer i svenskt skogsbruk: 1828-1978* (Uppsala, 1978).
- Söderqvist, Thomas, *The Ecologists: From Merry Naturalists to Saviours of the Nation: A Sociologically Informed Narrative Survey of the Ecologization of Sweden 1895-1975* (Stockholm, 1986).
- Sörlin, Sverker, ”Norrlands natur – löften och hinder: Några blad ur skogens idéhistoria” i Ronny Ambjörnsson (ed.), *Naturligtvis: Uppsatser om natur och samhälle tillägnade Gunnar Eriksson* (Umeå, 1981).
- , ”Natur och kultur: Om skogen och fosterlandet i det industriella genombrottets Sverige”, *Lychnos* (1981-1982).
- , ”Träslag och slagträn i debatten”, *Sveriges skogsvårdsförbunds tidsskrift* (1987).
- , *Framtidslandet: Debatten om Norrland och naturresurserna under det industriella genombrottet* (Stockholm, 1988).
- Tamm, Carl Olof, ”Skogsbiologiska problem” i *Skogshögskolan 150 år: Problem och idéer i svenskt skogsbruk: 1828-1978* (Uppsala, 1978).
- Tamm, Olof, ”Om skogsjordsanalyser”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13-14, bd. I (1916-1917).
- , ”Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 17 (1920).
- , ”Om berggrundens inverkan på skogsmarken: Med specialstudier inom Värmlands hyperittrakter”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 18 (1921).
- , ”Vad mån beror skogens växt på markens mineraliska beskaffenhet?”, *Skogen: Populär tidskrift* 1 (1922).
- , ”Om bestämning av de oorganiska komponenterna i markens gelkomplex: En metod för studiet av brunjorden och dess degeneration”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 19 (1922).
- Thomas, Keith, *Man and the Natural World: Changing Attitudes in England 1500-1800* (London, 1983).
- Törnlund, Erik, *’flottningen dör aldrig’: Bäckflottningens avveckling efter Ume- och Vindelälven 1945-70* (Umeå, 2002).

- Widmalm, Sven, (ed.), *Vetenskapens sociala strukturer: Sju historiska fallstudier om konflikt, samverkan och makt* (Lund, 2008).
- Donald Worster, *Nature's Economy: A History of Ecological Ideas* (1977) 2:a utökade uppl. (Cambridge 1994).
- Öckerman, Anders, *Städning i skogen: Om skogshygien, hyggesrensning och jägmästare* (C-uppsats) (Umeå, 1993).
- , *Ett av Sveriges största kalas: Domänverkets 100-årsjubileum 1959 och det modernistiska skogsbrukets höjdpunkt* (C-uppsats) (Umeå, 1997)
- , ”Kalhygge eller blädning? Svensk skogshistoria som miljöhistoria” i Björn-Ola Linnér & John Svidén (eds.) *Miljöhistoria på väg: Artiklar presenterade vid Miljöhistoriskt möte 1995* (Linköping, 1996).
- , ”Culture versus Nature in the History of Swedish Forestry: A Case for Pluralism” i L. Anders Sandberg & Sverker Sörlin (eds.), *Sustainability: The Challenge: People, Power and the Environment* (Montréal/New York/London, 1998).
- , “Joel Wretlind på Malå revir: Kunskap och legitimering i det moderna skogsbruket 1945-1990” i Martin Johansson (ed.), *Miljöhistoria idag och imorgon: Rapport från en miljöhistorisk konferens vid Högskolan i Karlstad 9-10 april 1997* (Karlstad, 1998).
- Östlund, Lars, *Exploitation and Structural Changes in the North Swedish Boreal Forest 1800-1992* (Umeå, 1993).