

Jimmy Jönsson

Skogsbruk och vetenskaplig legitimitet.
Gränsdragningsarbete kring skoglig marklära

ur boken
Karl Bruno & Per Lundin (red.)
*Önskad och ifrågasatt. Lantbruksvetenskapernas
akademisering i 1900-talets Sverige*

Arkiv förlag 2020 (tryck) och 2023 (e-bok)
Pandoraserien XXVII

FÖRSLAG PÅ KÄLLANGIVELSE:

Jönsson, Jimmy (2023) "Skogsbruk och vetenskaplig legitimitet. Gränsdragningsarbete kring skoglig marklära", i Karl Bruno & Per Lundin (red.), *Önskad och ifrågasatt. Lantbruksvetenskapernas akademisering i 1900-talets Sverige*, s. 51–73, Lund: Arkiv förlag, <https://doi.org/10.13068/9789179243432>.

Det här kapitlet ur en e-bok från Arkiv förlag distribueras fritt över internet genom *open access*. Titeln finns också tillgänglig i en tryckt utgåva från 2020 med ISBN: 978 91 7924 342 5.

Verket är upphovsskyddat enligt en upphovsrättslicens från Creative Commons: erkännande, icke-kommersiell, inga bearbetningar, som medger icke-kommersiell användning och spridning i oförändrat skick så länge källan anges.

Arkiv förlag · Box 1559 · 221 01 Lund · BESÖK Stora Gråbrödersgatan 17 a
046-13 39 20 · arkiv@arkiv.nu · www.arkiv.nu

© Författarna/Arkiv förlag 2020 och 2023
E-boksutgåva (PDF) 2023
Beständig länk till hela boken: <https://doi.org/10.13068/9789179243432>

ISBN: 978 91 7924 343 2

ISSN: 1404-000X

Skogsbruk och vetenskaplig legitimitet. Gränsdragningsarbete kring skoglig marklära

JIMMY JÖNSSON

År 1917, i en skrift från branschorganisationen Svenska skogsvårdsföreningen, vände sig botanisten Henrik Hesselman till jägmästare, skogsägare och andra verksamma inom svensk skogsnäring med följande uppmaning: "Skogsmarken är vårt viktigaste driftskapital, vilken skogsbruksform man än väljer, måste man tillse, att skogsmarkens alstringsförmåga, alltjämt bibehålles eller i bästa fall ökas."¹ Hesselman, som benämndes skogsbiolog av sin samtid, företrädde ett biologiskt perspektiv på skogsskötseln. I skriften uppmärksammade han lärdomar dragna från det vetenskapliga kunskapsområdet skoglig marklära, vilket behandlade skogsjordens bildning, klassifikation och mikrobiologi. Han och andra skogsbiologer såg nämligen markens biologiska konstitution som en avgörande nyckel till trädens tillväxttakt och således till skogens lönsamhet.

Vid denna tid saknade emellertid skoglig marklära, liksom flera andra biologiska kunskapsområden, en självklar förankring inom skogsnäringen i stort. Varför behövdes särskild kunskap om *skogsmark* som inte kunde förmedlas av agrara forskare? På vilka sätt var biologisk vetenskap till gagn för trävaruproduktionen? Hesselman behövde kunna ge tillfredsställande svar på sådana frågor för att hans biologiska perspektiv skulle uppfattas som legitima av skogsnäringen. Han behövde därtill tydliggöra nyttan med marklära i relation till andra, inom skogsbruket mer etablerade kunskapsområden som ekonomi, statistik och matematik.

I föreliggande kapitel analyserar jag det gränsdragningsarbete som Hesselman och andra skogsbiologer bedrev kring skoglig marklära för att

Tack till Anders Lundgren, Julia Nordblad, Jenny Beckman, Boel Berner, Karl Bruno, Per Lundin, Lisa Svensson, Anna Tunlid och högre seminariet i idé- och lärdomshistoria vid Lunds universitet för givande synpunkter i arbetet med denna text.

legitimera kunskapsområdet som resurs för skogsbruket.² Med begreppet gränsdragningsarbete, som lanserades av vetenskapssociologen Thomas F. Gieryn, avses en strategi genom vilken aktörer försöker definiera exempelvis en vetenskaplig disciplins in- och utsida och därigenom etablera trovärdighet och "epistemisk auktoritet" i konkurrens med andra epistemiska auktoriteter.³ Kapitlet följer fyra skogsbiologer – Hesselman samt hans lärjungar Olof Tamm, Carl Malmström och Lars-Gunnar Romell – under det tidiga 1900-talet. Inledningsvis diskuterar jag deras gränsdragningsarbete mot agrar markforskning, som åkerbrukskemi. Därefter behandlar jag gränsdragningar mot skogsskötseln utifrån skogsbiologernas förhållande till skogsundervisningen samt deras relation till äldre kameral skogsvetenskap. I båda fallen drog skogsbiologerna aktivt gränser gentemot olika auktoriteter i syfte att skapa legitimitet för skoglig marklära inom skogsbruket.

Gränsdragningsarbetet bedrevs mot bakgrund av skogsvårdens etablering i Sverige. Under det tidiga 1900-talet fäste politiker, jägmästare, vetenskapsmän och andra uppmärksamhet på att den svenska skogen – framför allt de stora bestånden i Norrland – var misskött och överexploaterad. Skogspolitiken, argumenterade de, måste därför fokusera på återväxten av befintliga skogsbestånd och expansionen av landets skogsbärande yta. En rad livaktiga skogsvårdsföreningar inrättades, facktermer som "föryngringsyta" och "föryngringsproblem" etablerades och embryot till Sveriges första skogsvårdslagstiftning – 1903 års återväxtlag – antogs.⁴ Vidare ansåg ett flertal intressenter, inte minst ledningen för Domänstyrelsen (den myndighet som förvaltade kronans skog) och jordbruksminister Theodor Odelberg, att inrättandet av ett skogligt försöksväsende var en viktig komponent i skogsvårdens problems lösning. Som en följd bildades Forstliga försöksanstalten 1902, vilken tre år senare döptes om till Statens skogsförsöksanstalt. Den sorterade till en början under Domänstyrelsen för att 1913 förläggas direkt under Jordbruksdepartementet.⁵

För skogsbiologerna blev Skogsförsöksanstalten en viktig institutionell hemvist. Inrättningen dominerades till en början av en skogsavdelning, ledd av anstaltens föreståndare, som behandlade skogsskötsel, det vill säga avverkningstekniker, träds grobarhet, massabildande faktorer med mera. En halvt självständig botanisk avdelning, som förestods av botanisten Gunnar Andersson, hade hand om biologiska, botaniska och naturvetenskapliga frågor. Hesselman började 1902 som Anderssons assis-

tent, och när Andersson lämnade anstalten fyra år senare för ett lektorat på Skogsinstitutet – det dåvarande lärosätet för högre skogsundervisning – tog han över som avdelningschef. Så småningom blev Hesselman professor och hela anstaltsens föreståndare.

Gränser mot agrar markforskning

Vid 1900-talets början beskrev agronomen och professorn Herman Juhlin-Dannfelt – en av förra sekelskiftets centrala lantbruksvetenskapliga gestalter – marklära som en geologisk och agrar angelägenhet. I hans beskrivning lyste skogen med sin frånvaro.⁶ Avsaknaden av specifikt skoglig marklära berodde delvis på att forskningsverksamheten på området ditintills varit begränsad. Men den berodde också på att kunskapsområdet inte erhållit en tydlig särart som skilde det från agrar marklära, åkerbrukskemi och andra typer av markforskning. För en biologiskt inriktad skogsforskare som Hesselman var detta problematiskt. Om den markforskning han företrädde inte tydligt avgränsades från agrarvetenskapliga auktoriteter och agrara sammanhang skulle hans egna insatser inom markforskningen inte framstå som lika nödvändiga.

Ett exempel på hur den skogliga marklärans särart kunde stakas ut finns i frågan om gödsling av skogsmark. Redan under 1890-talet hade aktörer inom skogsnäringen, med åkerbrukskemin och jordbruket som förebild, pekat på behovet av skogsgödsling, och under det efterföljande decenniet påbörjades försöksverksamhet på området. Sålunda inledde jägmästaren Vilhelm Ålund sina senare så uppmärksammade gödslingsförsök med träaska vid Robertsfors bruk. Samtidigt började disponenten vid Långbanehyttans gruvor, Hugo Tiberg, att bedriva gödslingsexperiment och jordkemiska analyser i Långbanehyttans och sin egen skog. I ett par skrifter argumenterade Tiberg för att skogsproduktionen kunde ökas med hjälp kalkgödsling, och han uppmanade Skogsförsöksanstalten ”att i det allmännas intresse utföra exakta försök” på området.⁷

Flera samtida jägmästare och skogsforskare var dock tveksamma till skogsgödsling. De menade att gödselverkan var alltför svårverifierbar. Till exempel skrev kemisten Ove Hofman-Bang 1909 om jämförelser med gödslingsförsök på säd: ”Gödslingens verkan på skogsplanter ger sig icke så fort till känna, och man kan icke såsom vid vanliga fältförsök med tillförlitliga siffror visa, att den eller den gödslingen betalat sig så eller så mycket.”⁸ Hofman-Bang pekade med andra ord på att träd växer långsamt och att ett bestånds slutgiltiga skick hundra år efter plantering kan

bero på en rad svåröverblickbara variabler. Gödslingskostnaden var därför svårmotiverad.

Även Hesselman var skeptisk till skogsgödsling. Hesselman hade 1910 deltagit i skogsförsöksanstalternas kongress i Bryssel. Som gödselmetoder förevisades där insåning av kvävesamlande växter, torvpåläggning och spridning av städernas sopor. I sin redogörelse från kongressen beskrev Hesselman metoderna som goda, men han underströk samtidigt att de var anpassade för lokala belgiska förhållanden. För svenskt vidkommande förespråkade han istället ”en förnuftig beståndsvård” som skulle ”sörja för bibehållandet av markens produktionsförmåga. Yxan blir ett redskap, som reglerar ej blott beståndets utveckling utan även de i marken försiggående processerna”.⁹ Den svenska skogens tillväxt kunde alltså förbättras med befintliga ämnen i skogens eget kretslopp. Detta kunde ske med hjälp av den gödseffekt som uppstod vid exempelvis markens svedning, kalhuggning eller inplantering av träarter som positivt påverkade förnan, det av barr, kottar och löv bestående översta växtorganiska nedfallet på marken.

Ytterligare ett exempel på hur Hesselman markerade mot de individer som med utvecklingen inom åkerbrukskemin och jordbruket som modell hävdade att gödsling ledde till en ökad skogsproduktion är hans minnesteckning över den 1913 avlidne Hugo Tiberg. Hesselman framställde där Tibergs jordanalyser och gödslingsförsök som enbart lokalt giltiga och metodologiskt otillfredsställande. Tiberg hade gått ”alldeles för långt” när han betraktat gödsling som ”ett viktigt och användbart medel för utvecklingen av vår skogsskötsel”. Tiberg, fastslog Hesselman, hade bortsett från ”den stora roll, som en god beståndsvård har för höjandet eller bibehållandet av markens produktionsförmåga”.¹⁰

Därmed sagt var inte Hesselman en kategorisk motståndare till gödsling. Exempelvis beskrev han vid slutet av 1910-talet den industriella framställningen av ammoniak för jordbruk, den så kallade Haber–Bosch-metoden, som ”en glänsande triumf”, och under de efterföljande decennierna utförde han även egna gödselexperiment. Emellertid skulle inte bara Hesselman, utan också hans lärjungar, precis som Hofman-Bang, länge framhålla tekniken som alltför dyr och osäker för skogsbruket.¹¹

Det var inte bara samtida individer och företeelser som kunde användas för att avgränsa den egna verksamheten. Därtill förhöll sig skogsmarkforskarna (som ofta är fallet då nya vetenskapliga kunskapsområden introduceras) till historiska individer, som Justus von Liebig och hans

kemiska arbeten. Liebig var verksam decennierna kring 1800-talets mitt men har som symbolisk gestalt spelat en central roll för hela 1900-talets markforskning. Trots att Liebig sannolikt hade få ortodoxa anhängare vid 1900-talets början var Hesselman och hans lärjungar måna om att visa att de inte bedrev liebigsk markforskning. Hesselmanlärjungen Olof Tamm betonade till exempel att även om Liebigs insatser hade resulterat i en ”revolutionerande uppfattning angående växternas näringsförhållanden” så hade de varit alltför ensidigt fokuserade på just mineralernas kretslopp.¹²

Tamm drog en tydlig skiljelinje mellan å ena sidan marklärans historia, å den andra åkerbrukskemins och geologins. På 1910-talet framhöll han att jordbruksforskare historiskt hade uppehållit sig kring kemiska och fysiologiska perspektiv på marken men att de länge bortsett från pedologiska frågeställningar. Pedologi var den del av markläran som behandlade jordmånens klassifikation och bildning. Skogsmarkforskarna däremot, fortsatte han, hade kommit ”mera oförmedlat in” på dessa frågor.¹³ Han återkom flera gånger till denna gränsdragning under sin långa karriär. Som nybliven professor i skoglig marklära skrev han 1940 till exempel att ämnet ”emottagit otaliga impulser och resultat” från agrarvetenskaperna, men varnade samtidigt för de som ”ivrigt vilja lyckogöra skogsmännen med moderna rön [...] från jordbrukets område”. Det var varken inom agrar markforskning eller geologi som den skogliga marklärans rötter stod att finna, utan inom skogsbruket självt: ”redan från första början sökte de praktiskt inriktade skogsmännen att observera marken.” Enligt Tamm hade den svenska skogsnäringens förgrundsgestalt, hovjägmästaren Israel Adolf af Ström, en ”öppen blick för betydelsen av att undersöka skogsmarken”. Långt innan geologer börjat intressera sig för de översta jordlagren hade hovjägmästaren rekommenderat ”vissa enkla men ganska ändamålsenliga fältmetoder”.¹⁴

Att åker- och skogsmarken delades upp mellan olika typer av forskare innebar att en del likartade studier bedrevs parallellt. Ett exempel är undersökningarna av försumpningsfaran. De gick i korthet ut på att Norrlandsskogarna antogs samla på sig onaturligt hög vattenhalt och därmed degenerera till försumpade mossar. Detta skedde främst genom ökande utbredning av vitmossa. Den försumpade marken spred sig sedan sakteligen till den friska skogen. Problemet hade uppmärksamrats redan i Skogsförsöksanstaltens första arbetsprogram. Men eftersom den tidiga försumpningsforskningen byggde på observationer av mossars och myrars

förändringar över lång tid, tog det nästan 25 år innan mer omfattande resultat kunde publiceras. Då hade försumpningsproblematiken hunnit sammanföras med en annan fråga, nämligen huruvida dikning kunde omvandla en naturtyp som myr till skogbärande mark. Hesselmanns lärjunge Carl Malmström, som utförde mycket av forskningen om försumpning och dikning, ansåg sig så småningom ha vederlagt teorierna om en försumpningsfara. Tillsammans med den ovan nämnde Vilhelm Ålund hade han funnit att myrmarken inte bara var lågproduktiv på grund av vattenöverskott, utan lika mycket till följd av mineralbrist. Liknande fynd hade dock agrara forskare gjort och spridit långt tidigare. Exempelvis stödde och dirigerade den vid 1900-talets inledning viktiga organisationen Svenska mosskulturföreningen en rad forskningsinsatser om möjligheten att med konstgödsling omvandla landets torvmarker till åkermark. Olika markforskare hade nämligen under 1800-talets senare hälft funnit att mossar och myrar led brist på ämnen viktiga för jordbruket. Malmström var dock, likt Hesselmann, tveksam till gödsling för skogsbrukets vidkommande. Tekniken var för dyr och osäker. Istället menade han "att man även framledes vid *torvmarkens exploatering för skogsbörd i främsta rummet måste förlita sig till torvmarkens egna resurser och inneboende egenskaper*". Skogsodling på torvmarker skulle befrämjas genom dikning eller andra markvårdande insatser.¹⁵

I skogsbiologernas metaforanvändning går det även att skönja ett gränsdragningsarbete mellan forskare som behandlade marken som "död" respektive "levande". De menade att markforskare som i Liebig's anda "bara" fokuserade på kemiska faktorer bortsåg från markens liv. Knappt ett sekel tidigare hade Liebig och hans generation i sin tur distanserat sig från den då inflytelserika humusteorin, enligt vilken livskraften spelade en avgörande roll för att förstå fenomen som bördighet. Hesselmann och Tamm framställde återkommande skogen som en komplex helhet med skogsmarkens liv i centrum. Vegetationen och marken bildade "ett slags organiskt helt".¹⁶ Jordmånen var "en levande naturens verkstad med arbete och liv" samt en "livets fortsättning nedanför den översta markytan".¹⁷ Tamm liknade marken vid ett "levande väsen" och "ett slags organism".¹⁸ Och enligt Hesselmann byggde den "moderna markläran" på "en förmedlande ståndpunkt" mellan Liebig's "ensidigt betonade kemiska synpunkt" å ena sidan och humusteorin å den andra. Kunskapsområdets företrädare betraktade därmed marken som "en levande värld" istället för "ett dött substrat".¹⁹ Men även om markforskare åter började tala om



Henrik Hesselman och andra skogsbiologer illustrerade ibland sina resultat med fotografier. Bilden visar en frilagd markprofil av råhumus, en typ av mark som de ansåg var problematisk för den norrländska skogsföryngringen.

livet i marken avsåg de inte en kraft emanerad från Guds hand eller motsvarande, utan från dagmaskar, bakterier och svampar.²⁰

Gränsdragningsarbetet mot agrar markforskning skedde också i gemensamma vetenskapliga sammanhang. Ett exempel är diskussionerna i organisationskommittén för den internationella agrogeologiska konferens som gick av stapeln i Stockholm 1910. Syftet med konferensen var att diskutera internationella standarder för jordartsklassifikation, agrogeologiska kartor samt metoder för kemisk och mekanisk jordanalys. I organisationskommittén ingick skogsbiologer som Gunnar Andersson och Henrik Hesselman tillsammans med ett antal geologer och jordbruksforskare. Även Hugo Tiberg erbjöds plats i organisationskommittén, men avböjde av hälsoskäl. Han gladdes dock åt att inte bara ”sakkunniga i jordbruk utan äfven i skogsbruk” konsulterades. Däremot var Tiberg missnöjd med själva ordet *agrogeologi* som han menade var alltför nära-

liggande "åkerbruks-geologien" och förminskade "skogs-geologien".²¹ Kommittén betonade mycket riktigt främst agrogeologins agrara tjänster och agrarvetenskapliga drag, till exempel genom att beskriva den som en "systervetenskap till jordbrukskemin".²² I ett brev till Tiberger försäkrade dock kommitténs ordförande, en geolog, att "skogsintresset [var] väl tillvarataget inom kommittén".²³ Skogsjord representerades också som ett eget område. Av kommittémedlemmarnas korrespondens framgår att Hesselman arbetade flitigt för att verkställa exkursioner i skogar ägda av den till honom närstående skogsbolagsdirektören Frans Kempe, jämte exkursioner till olika jordbruksmarker. För en jordartsutställning på Kungl. Tekniska högskolan byggde Hesselman tillsammans med Vilhelm Ålund och Hugo Tiberger också en monter som förevisade markprofiler av skogsjord.²⁴ Exemplet visar att gränsdragningsarbete inte nödvändigtvis är det samma som kontrovers.²⁵ I detta fall drog skogsforskare gränser kring ett eget studieobjekt och en egen vetenskaplig identitet för att kunna bedriva ett fruktbart samarbete med agrara forskare.

Gränser mot skogsskötseln

Till en början vigdes en stor del av verksamheten vid Skogsförsöksanstaltens botaniska avdelning – där Hesselman var verksam – åt att kartlägga landets olika skogstyper. Detta arbete bedrevs i samarbete med skogsavdelningens och tillika anstaltens föreståndare, initialt Alexander Maass och från och med 1909 jägmästaren Gunnar Schotte. När Hesselman 1906 blev föreståndare för den botaniska avdelningen försökte han emellertid att särskilja den botaniska verksamheten från skogstypsinventeringen. I 1909 års verksamhetsberättelse över botaniska avdelningen framhöll han att arbetet med skogstyperna låg till grund för en värdefull "naturhistorisk och skoglig inventarieförteckning". Han underströk dock samtidigt att "flertalet af för skogsvården viktiga biologiska frågor" som föröngeringssvårigheter, skogsmarkens degeneration, försumpning och produktionsförmåga var "en följd af *vetenskapliga* frågor, för hvilkas lösande" den botaniska avdelningen "så vidt det gäller skogssamhällena, bäst torde kunna tjäna skogsvården *äfvensom* vinna den bästa insikten om växtsamhällets biologi".²⁶ Inventeringen av rikets skogstillgångar behövde alltså kompletteras med forskning om skogarnas konstitution; den botaniska avdelningens verksamhet skulle bedrivas mellan nytta och kunskap. Det är tydligt att Hesselman ville avgränsa den skogsbiologiska forskningen från den tillämpade skogsskötseln. Botaniska avdelningen, skogsbiologin och



Henrik Hesselman.

markläran skulle inte vara beroende av skogsavdelningens problemställningar, utan hade enligt Hesselman ett unikt ärende och en unik funktion. Genom att dra sådana gränser kring sin vetenskapliga verksamhet försökte skogsbiologerna renodla en egen epistemisk auktoritet.

Detta skedde mot bakgrund av att den skogsvetenskapliga forskningen och undervisningen reformerades under 1910-talet. Vid seklets början hade Skogsinstitutets undervisning kritiserats, bland annat av lärosätets egna lärare. Delvis som följd av detta tillsatte Jordbruksdepartementet 1906 en utredning av både den högre och lägre skogsundervisningen, som även tog upp Skogsförsöksanstaltens verksamhet. Utredningens betänkande ledde till att Skogshögskolan 1914 ersatte

Skogsinstitutet. Skogsförsöksanstalten och Skogshögskolan fick därtill en gemensam styrelse och de båda institutionerna placerades i nyritade och storslagna lokaler belägna i Frescati på norra Djurgården i Stockholm. I styrelsen, som utsågs av Kungl. Maj:t, ingick bland andra politiker och sågverksdirektörer men också en representant för Domänstyrelsen. Vidare fick Skogsförsöksanstalten avsevärt mer resurser till sitt förfogande. Anstaltens årliga anslag, som 1902 hade legat på 16 000 kronor (närmare 1 000 000 kronor i dagens penningvärde), var 1913 uppe i cirka 47 000, för första gången som ordinarie istället för extra stat. Det senare innebar att anstaltens verksamhet inte längre behövde ett årligt godkännande från riksdagen. Anstaltens forskning delades upp i fyra distinkta entiteter: skogsavdelningen, naturvetenskapliga avdelningen (sedermera avdelningen för botanik och marklära), skogsentomologiska laboratoriet (inledningsvis del av naturvetenskapliga avdelningen) och avdelningen för föryngringsförsök i Norrland (den så kallade Norrlandsavdelningen). I samband med omdaning blev Hesselman professor och tillika chef för den naturvetenskapliga avdelningen. Även anstaltens föreståndare Schotte erhöll professorstitel.²⁷

Förslagen i betänkandet var emellertid inte okontroversiella och de kom att leda till ett infekterat meningsutbyte mellan utredningsmännen. Dessa bestod av skogsbiologen Gunnar Andersson, jägmästaren och den vid Mo och Domsjö verksamme Nils G. Ringstrand, den liberala riksdagsmannen och botanisten Karl Starbäck, jägmästaren och föreståndaren för Skogsinstitutet Anders Wahlgren, samt överjägmästaren vid Domänstyrelsen Uno Wallmo. Den sistnämnde var även utredningens ordförande. I samband med att utredningsförslagen presenterades reserverade sig Wahlgren och Wallmo mot en rad punkter i betänkandet genom särskilda, tämligen polemiska, yttranden. Wallmo var bland annat kritisk till att betänkandet värderade vetenskap, teori och akademisk verksamhet högre än praktisk erfarenhet. Han ville genomgående se en uppvärdering av praktikerns status i förhållande till teoretikerns och akademikerns, och han underströk även behovet av statlig kontroll över statens skog (exempelvis var han kritisk till att bland annat representanter för det privata näringslivet föreslogs ingå i styrelsen).²⁸ Det var angeläget, framhöll han, att "undervisningen ledes i den riktningen att *praktiska skogsmän fostras* och att icke endast 'vetenskapliga ljus' eftersträvas" samt "att icke något undervisningsämne drunknar i 'vetenskaplighet'".²⁹ Andersson försvarede i sin tur utredningens förslag, och han kritiserade skarpt Wahlgren



Övre bilden: Statens skogsförsöksanstalt efter flytten 1916 till Frescati på norra Djurgården i Stockholm.

Undre bilden: Det växtfysiologiska och bakteriologiska laboratoriet vid Statens skogsförsöksanstalt efter flytten till Frescati.

och Wallmo för att de in ”till det sista hemlighöllo [...] sin från flertalets avvikande mening”.³⁰ Eftersom Wallmo var kommitténs ordförande bör hans handlande betraktas som tämligen anmärkningsvärt.

Meningsutbytet visar på djupgående skillnader i synen på förhållandet mellan vetenskap och undervisning på det skogliga området. Det kan också ses som ett destillat av hela den gränsdragningsproblematik som präglat de lantbruksvetenskapliga institutionerna under 1900-talet.³¹ Wallmo och Wahlgren representerade en mer avnåmarorienterad skogs-vetenskap som med stöd av talföra delar av jägmästarkollektivet försökte bromsa en alltför häftig akademisering av skogsundervisningen.³²

Även den skogliga markläran blev en stötesten. I betänkandet beskrevs kunskapsområdet som ”den uppblomstrande vetenskapen” vilken skulle få en successivt växande betydelse. Vid sidan av ordinarie professurer i skogsskötsel, skogsbotanik och skogsindelning föreslog utredningen att Skogshögskolan skulle ha en extra ordinarie professur i skoglig marklära, som även inkluderade geologi, klimatologi och kemi. Utredningen föregrep invändningar om kunskapsområdets obeprövade karaktär med att staten borde gå i bräsch för den vetenskapliga utvecklingen.³³ Även om Wallmo inte explicit nämnde marklära i sin reservation, ställde han praktiska ämnen som skogsteknologi och avdikningslära mot biologiskt-naturvetenskapliga som skogsbotanik och skogszoologi.³⁴ I sitt remissvar invände Skogsinstitutets lärarkollegium mot markläreprofessurens nytta men stödde ändå förslaget. I ett särskilt yttrande reserverade sig dock skogselektorn Herman Falk från de övriga i lärarkollegiet och menade att ”så godt som hela ämnet” skoglig marklära befann sig ”på de förberedande undersökningarnas och experimentens ståndpunkt”. Han menade därför att Skogsförsöksanstalten borde upparbeta ett kunskapsunderlag och frambringa en forskare med kompetens innan en professur kunde komma på tal. Falks ståndpunkt upprepades i Domänstyrelsens remiss-svar. Där angavs ståndpunkten dessutom ha stöd av Hesselman som sades vara ovillig att underställa naturvetenskapliga avdelningen en extern professor.³⁵ Denna linje vann gehör, och någon professur i skoglig marklära inrättades inte på Skogshögskolan förrän 1938 – vilken då besattes av Hesselmans lärjunge Olof Tamm.

I Sverige växte skoglig marklära följaktligen fram som ett forsknings-ämne med Hesselman och Skogsförsöksanstaltens naturvetenskapliga avdelning som mittpunkt – och inte Skogshögskolan och skogsundervisningen. Hesselman tog på sig flera tidskrävande åtaganden. Han undervi-

sade i marklära vid Skogshögskolans jägmästarkurs, ledde en taxering av Värmlands skogsbestånd – en förebild för riksskogstaxeringen som från och med 1923 återkommande taxerat hela landets skog – samt utforskade sambanden mellan skogens humusjord och föryngring. Under 1910-talet anställde anstalten Olof Tamm, Lars-Gunnar Romell och Carl Malmström för olika skogsjordsundersökningar. Tamm anställdes för att analysera och klassificera så kallad podsolmark, en skitad typ av mark som breddade ut sig i Norrlands barrskogar. Han fick även i uppgift att undersöka växelverkan mellan nordsvenska skogstyper och markens beskaffenhet samt att analysera försumpningsprocesser. Romell värvades för att bland annat studera utväxlingen mellan skogsjord och skogsluft och Malmström för att bedriva försumpnings- och dikningsundersökningar. Därtill anställdes tre kemibiträden för att analysera de många jordprover som forskningsarbetet kom att generera. Mot 1910-talets slut var skoglig marklära ett åtminstone delvis självständigt skogsbiologiskt kunskapsområde vars vetenskapliga syfte sammanförts med flera praktiska skogsvårdsproblem.³⁶

Under 1920-talet fortsatte skogsbiologerna med den dubbla uppgiften att beforska skogens jord och att etablera sig inom skogsnäringen. År 1925 utsågs Hesselman till Skogsförsöksanstaltens föreståndare, men fortsatte även att leda naturvetenskapliga avdelningen. Malmströms försumpningsundersökningar fick stor inverkan på skogsbiologins inriktning och på diskussionerna om skogsvård. Bland annat togs frågan om gödsling i skogen upp på nytt som en följd av dem.³⁷ Tamm utförde en rad olika undersökningar samt undervisade på Skogshögskolan i geologi och marklära. Under en kort period var han även tillförordnad professor i agrikulturrkemi vid Alnarps lantbruksinstitut. Därutöver tillträdde han 1927 som president för den nyskapade sammanslutningen International Soil Science Society. Romell studerade för den internationellt kände markforskaren Sergej Vinogradskij på Pasteurinstitutet utanför Paris och påbörjade senare en skogsbiologisk karriär i USA där han bland annat bidrog till att introducera Vinogradskij för det amerikanska forskarsamhället.³⁸

Markforskarnas skogliga karriärer ägde rum inom det territorium Hesselman hade stakat ut under 1910-talet. För Hesselman var den ideala skogsbiologen väl förankrad i skogsskötselns praktik. Denne skulle dock företrädesvis inte behandla tillfälligt uppkomna produktionsproblem utan istället frilägga skogsbrukets naturlagar. Dessa idéer formulerade

han bland annat under ett föredrag om teori och praktik på Skogshögskolan 1918. Till skillnad från jordbruket där teorin revolutionerat praktiken byggde inte skogsskötseln ”på någon fastare vetenskaplig grundval”, utan stod ”ännu spörjande och famlande inför många av de spörsmål och ingalunda de minst viktiga, som äro förknippade med utvecklingen av en fullt rationell skötsel av våra skogar”. Hesselman ansåg att avståndet mellan praktikerns erfarenhet och akademisk forskning var alltför stort: ”Skogsmannens undersökningar över lagarna för vedmassans tillväxt inom beståndet, hans studier över gallringens inflytande innebära rön av växtbiologiskt intresse, som alltför litet betraktats av den *rene* botanisten.” Vid den här tiden kontrasterades ”använd botanik” mot ”ren botanik”. Den förra var praktisk, den senare akademisk. Men samtidigt som universitetens vetenskapsmän förringade den praktiska erfarenheten, fortsatte den högre skogsundervisningen att nedprioritera ämnen som botanik, kemi och zoologi. Dessa sågs som ”grund- eller [...] hjälpetenskaper” istället för att skogsskötseln helt omstöptes till ”tillämpad naturvetenskap”. Skogsundervisningen motsvarade inte Hesselmans ideal. I alltför hög grad präglades den av trädpatologiska och skogsentomologiska rön, det vill säga ämnen som ”sysslade mera med de sjukliga, abnorma tillstånden i skogen”. Verkligt vetenskapligt var det som behandlade ”lagarna för skogens normala liv”. Ur Hesselmans synvinkel var ärftlighetslära, växtfysiologi och marklära honnörsdisciplinerna som skulle generera en ”fast ryggrad” för skogsskötseln.³⁹

Hesselman såg dessutom inte biologins skogliga tillämpning som enbart en fråga om *utbildning*: ”Jag menar att det skogsmannaöga bör se skarpare och det omdöme vara klarare, som något fått blicka in i de lagar, som bestämma skogens utveckling. Vetenskapen ensam kan ej skapa en skogsman, men den utvecklar hans teknik och fördjupar hans omdöme.”⁴⁰ Skogsbiologin bidrog sålunda även till en form av *bildning*. Enligt Hesselmans sätt att resonera skulle de utexaminerade jägmästarna vara bättre rustade för sina kommande befattningar om de också ägde kunskap om de processer som involverade till exempel humusjordens bakterier och växtrötternas näringsupptagning.

Legitimeringsstrategin att förbinda praktiska problem med abstrakt kunskap om naturfenomenen delades med flera samtida aktörer inom näralliggande områden.⁴¹ Strategin hade även begagnats i turerna kring skogsundervisningen några år tidigare. I syfte att argumentera för en stärkt naturvetenskaplig forskning och teori problematiserade utred-

ningen de tidsspann som skogsbruket byggde på. ”Den s. k. praktiska erfarenheten”, fastslog den, kunde aldrig kompensera ”den omsorgsfullt genomarbetade summan af föregående generationers erfarenhet.” Orsaken var ”trädens långa lifslängd [där] skogsskötaren själf endast endels får se resultaten af sina åtgöranden”. Ett liknande resonemang bildade även del av utredningens argumentation för att förlägga den högre skogsundervisningen till Stockholm och inte alternativen Uppsala universitet eller någon kronopark i landet. Under vintertid skulle nämligen jägmästarstudenten vistas ”i vårt största kulturcentrum” och studera ”*hvad* föregående generationer inhämtat *om skogens lif och utnyttjande*”. Under sommartid skulle undervisningen vara ambulerande. Beträffande alternativet Uppsala universitet menade utredningen att den akademiska inriktning som odlades där stod i konflikt med den heltidsdedikation som praktisktvetenskaplig forskning och undervisning krävde. Den var helt enkelt rädd för att skogsbotanik, skogsteknisk kemi och skoglig marklära skulle prioriteras bort till förmån för botanik, kemi och geologi.⁴²

Skogsbiologerna bedrev även ett gränsdragningsarbete mot skogsvetenskapens kamerala arv. Runt sekelskiftet 1800 hade *Forstwissenschaft* lanserats som del av den rationella skogsskötseln av kameralvetenskapligt influerade preussiska skogshushållare som Georg Hartig och Johann Heinrich Cotta. I enlighet med kameralvetenskapens övertygelse om kvantifieringens enorma möjligheter för att kontrollera statens egendomar utvecklade de en rad matematiska och statistiska beräkningsprinciper för att styra skogens avkastning. Mest inflytelserik blev den om uthållighet (*Nachhaltigkeit*) eller uthållig avkastning (*nachhaltiger Ertrag*). Meningen med principen var att jämka samman samhällets mål om produktionsoptimering och vinstmaximering, naturens kapacitet och den långa tid som löper mellan skogens sådd och skörd. Skogen skulle odlas i rutor som avverkades allteftersom de mognade och på så sätt garantera ett jämt flöde träd från skogen till trävaruproduktionen.⁴³

Principerna om uthållig avkastning och produktionsoptimering var införlivade som mål för Skogsförsöksanstaltens verksamhet. Anstaltens forskare anmodades att utreda ”förhållanden, som äro grundläggande för skogarnas uthålliga avkastning”, vilket vid sidan av en rad målsättningar avsåg ”huru skogsmarken bör behandlas och vårdas för att dess alstringskraft med avseende på skogsbestånden må bli den största möjliga”.⁴⁴ Mig veterligt ifrågasattes inte dessa principer och mål av vare sig Hesselman eller de andra forskarna på Skogsförsöksanstalten. I ett vidare samman-

hang var däremot principen om uthållig avkastning inte självklart förekommande i skogliga riktlinjer. Den diskuterades till exempel i riksdagen inför 1903 års återväxtlag men uteblev i lagtexten.⁴⁵

Hartig och Cottas arv upptogs emellertid inte i sin helhet på Skogs-försöksanstalten. Snarare distanserade skogsbiologerna, jämte andra aktörer, sin verksamhet från kameral skogsskötsel och anslöt sig till en biologiskt underbyggd kritik mot kameralvetenskapen som vuxit fram under 1800-talets slut. I denna ställdes kameralvetenskapens matematiskt-statistiska reduktionism och den skog som skötts efter dessa principer mot biologiska begrepp och en mer holistisk syn på skogen – utan att principen om uthållig avkastning fördenskull övergavs. I början av 1920-talet fick kritiken ett närmast programmatiskt uttryck hos Hesselman. Under ett föredrag på en skoglig branschträff 1922 behandlade han en för honom ögonöppnande studieresa till godset Bärenthoren i tyska Anhalt:

Skogshushållningen har länge haft [...] en matematisk period. Frågor, som behandlade omloppstidens mest ändamålsenliga och ekonomiskt sett fördelaktigaste längd, gallringarnas ekonomiska betydelse, trädslagens räntabilitet voro de, som mest tilldrogo sig skogsmännens uppmärksamhet. [– – –] I skogen ger sig denna period tillkänna genom uppdragandet av likåldriga bestånd, kalhyggesbrukets dominerande ställning, ett starkt gynnande av de trädslag, som i ekonomiskt hänseende ge den snabbaste och mest påtagliga vinsten samt lövträdens tillbakaträngande, framför allt bokens. [– – –] Landskapligt ger sig denna utveckling starkt tillkänna i skogsbeståndets karaktär; träden stå som soldater i linjeräta rader och skogen är indelad i nästan matematiskt regelbundna, fyrsidiga figurer. Det är ordning, reda och klarhet i skogen, en ordning passande för ett väl upplagt bokhålleri.⁴⁶

På Bärenthoren praktiserades istället så kallad *Dauerwaldwirtschaft*, vilken byggde på principer utarbetade av den då inflytelserike skogsforskaren Alfred Möller – som även skötte godsets skog. Skogen var för denne, rapporterade Hesselman, ”icke bara en samling träd av en viss ålder eller av en viss annan gemensam beskaflenhet, utan en slags organism, uppbyggd av individer av olika art, men i sina levnadsvillkor innerligt förknippade med varandra och påverkade av varandra. Skogsskötselns uppgift är att bringa denna organisms liv till högsta fulländning”.⁴⁷ Möllers sätt att betrakta skogen gick stick i stäv med den kamerala skogsskötseln.

För Möllers tyska lärjungar innebar *Dauerwaldwirtschaft* bland annat ett avståndstagande från traktuggning (samtidig avverkning av hela bestånd) till förmån för blädning (selektiv huggning av träd). Därtill förespråkade de en reproduktion av skogsbestånden genom naturlig föröng-

ring framför kulturinsatser som sådd och plantering. Hesselman anammade inte tyskarnas kritik av trakthyggesbruk, men övertog den kritik av den matematiskt-statistiska reduktionism som Möllers lära byggde på.

Hesselman skiljde på en skogsskötsel bedriven i enlighet med en matematiskt-statistisk modell å ena sidan och en biologisk modell å den andra. Den biologiska modellen kopplade han till marklära: ”Denna mer biologiskt betonade skogsskötsel, där man medvetet söker framlocka markens slumrande krafter utan att i första hand tänka på stundens vinst, bryter nu på många håll fram i Europa.”⁴⁸ Hesselmans poäng var att skogsbiologin och företrädesvis den skogliga markläran visade att marken var ett påverkbart villkor för skogsodling och därmed att jordmånens beskaffenhet var av avsevärt ekonomiskt intresse. Han kontrasterade den biologiska modellen mot den matematiskt-statistiska och dess förmodade kortsiktighet, ensidighet och okunnighet om marken som den verkliga källan till vegetativ och ekonomisk tillväxt. Hesselman såg med andra ord biologisk skogsskötsel som en praktik inriktad mot markens – och mer precis mot det ovanliggande humuslagrets – beskaffenhet. Nu var detta inte en gränsdragning mot matematik och statistik i sig, utan snarare mot medlens överordnade status och felanvändning: ”Den nya tiden med dess hårda krav på ökad produktion” hade berett väg för en skogsskötsel baserad på marklära. Den matematiskt-statistiska perioden hade dock ”lärt skogsmannen räkna och kalkylera”. Det skulle han fortsätta med, men med en matematik som getts ett ”riktigt uttryck”.⁴⁹ Föga förvånande var alltså den biologiska modellen, enligt Hesselman, ekonomiskt överlägsen, modern och verkligt uthållig.

Den skogliga marklärans legitima domäner

Hesselman och hans lärjungar hade synbarligen inga problem med att göra vetenskapliga karriärer. Deras arbete värderades högt. Emellertid var skogsbiologins och den skogliga marklärans praktiska förtjänster och forskarnas förhållanden till det handgripliga arbetet med skogen inte självklara för alla. Skogsbiologerna kunde presentera aldrig så vetenskapligt intressanta och nyskapande resultat om skogens jord, vegetation och produktionsförmåga, men för att de skogliga avnämarna skulle uppfatta kunskapen som intressant var de tvungna att formulera dess nytta för skogsbruket. I kapitlet har jag visat att Hesselman och hans lärjungar gjorde detta genom att bedriva ett medvetet gränsdragningsarbete: dels mot agrara forskare, dels mot skogsskötseln. Även om det förekom polemiska

meningsutbyten, som det mellan Wallmo och Andersson, syftade gränsdragningsarbetet i första hand till att tydliggöra den skogliga marklärans roll som resurs för skogsbruket och stärka samarbetet med andra forskare såväl som med aktörer inom skogsnäringen.

Med den första typen av gränsdragningsarbete betonade Hesselman och hans lärjungar *skogsjord* och *skogsmarksforskning* som något unikt i förhållande till olika slags agrar markforskning. Målet med gränsdragningsarbetet var, menar jag, att tillskansa sig auktoriteten att formulera problem som inte tidigare ställts av åkerbrukskemister och andra jordbruksvetenskapliga forskare. Därigenom kunde de framhålla skogens jordmån som både ett legitimt vetenskapligt objekt och en fråga av väsentligt skogligt-ekonomiskt intresse.

Förfarandet faller in i ett större mönster. Skogsbiologin etablerades som ett led i att effektivisera och rationalisera ett storskaligt *skogsdlande*, skilt från skogsbete och andra typer av agrar skogsanvändning. Gränserna mellan skogs- och jordbruk har emellertid aldrig varit självskrivna. Historiskt har skogsbruk uppfattats som en egen näring med andra förutsättningar och uppgifter än jordbruket, särskilt i fråga om tid och areal. Samtidigt har skogsbrukets praktiker byggt på jordbrukets. Tall och lärk "sås", "sköts" och "skördas" när de "mognat" precis som råg och vete. Denna dubbelhet kan skönjas i skogsbiologernas gränsdragningsarbete visavi de agrara forskarna. Å ena sidan menade Hesselman att han sysselsatte sig med ett väsentligen annorlunda studieobjekt och därför var i behov av särskilda metoder, teorier och institutioner. Å andra sidan studerade han mark som skulle underkastas väsentligen samma behandling som åkern, det vill säga kultivering.

Med den andra typen av gränsdragningsarbete underströk Hesselman och hans lärjungar att det förelåg en skillnad mellan deras teoretiska och forskningsinriktade verksamhet och den praktiskt orienterade skogsskötseln och skogsundervisningen. De markerade även gentemot skogsskötselns kamerala arv och betonade istället en mer holistisk och biologisk syn på skog och mark. Gentemot skogsskötseln, praktiken och praktikern försökte Hesselman avskilja en självständig biologisk auktoritet med specialistkunskaper om skogsbrukets naturlagar. Detta territorium avgränsades också från den akademiska, eller "rena", botaniken. Samtidigt som Hesselman drog gränser mot skogsskötseln var hans huvudsakliga ärende att forma skogsbruket och samarbeta med aktörer inom skogsnäringen. Den spänning som här kan anas är skenbar såtillvida att Hesselman

betraktade teoretisk kunskap som den rationella skogsskötselns ”rygggrad”. Idealt sett utgjorde teori och praktik tillsammans en odelbar helhet. För att upprätthålla ett sådant förhållande behövde de olika parterna definieras. Spänningen var emellertid verklig eftersom teorins och praktikens förhållande inte värderades på samma sätt av alla inom skogsnäringen. Inte minst framgår detta av diskussionerna om skogsundervisningen.

Vem stod då för praktiken? Givetvis åsyftade Hesselman traditionella yrkesgrupper inom skogsbruket som jägmästare, kronojägare och skogsvaktare (varav de förstnämnda också bedrev försöksverksamhet). Till praktiken hörde emellertid även skogsbolagsdirektörer och andra företrädare för skogsindustrin. Trots att det förelåg betydande personliga band mellan svenska skogsforskare och exempelvis skogsbolaget Mo och Domsjö har jag inte funnit belägg för explicita gränsdragningar gentemot industrins företrädare.⁵⁰ Detta kan betyda att samarbetet dem emellan var oproblematiskt och att skogsbiologerna inte behövde markera var parternas inflytande började och slutade. Men det kan också betyda att parternas domäner inte var tydligt definierade och att detta inte medförde någon motsättning. I ett sammanhang representerade i så fall skogsbiologerna ett industriintresse, i ett annat ett statligt intresse och i ett tredje ett vetenskapligt intresse. En sådan förklaring är säkerligen giltig åtminstone för förhållandet under tidigt 1900-tal. Troligt är emellertid att det också bedrevs ett mer subtilt gränsdragningsarbete gentemot industrins företrädare som är synligt i ett annat källmaterial än det som använts här. Sannolikt blev i så fall detta gränsdragningsarbete mer explicit längre fram under 1900-talet i takt med att skogsbiologins institutioner konsoliderades, byggdes ut och akademiserades.

Noter

1. Henrik Hesselman, *Om det inflytande, som våra skogsvårdsåtgärder kunna utöva på skogsmarkens alstringsförmåga* (Stockholm, 1917), 1.
2. En del av kapitlets tematik vidareutvecklas i Jimmy Jönsson, *Den biologiska vändningen: Biologi och skogsvård, 1900–1940* (Lund, 2019).
3. Thomas F. Gieryn, *Cultural Boundaries of Science: Credibility on the Line* (Chicago, 1999).
4. Den första reella skogsvårdslagen trädde i kraft först 1923.
5. Om svensk skogsforskning vid 1900-talets början, se Karl-Göran Enander, *Skogsbruk på samhällets villkor: Skogsskötsel och skogspolitik under 150 år* (Umeå, 2007), 73–81; Gunnar Eriksson, *Kartläggarna: Naturvetenskapens tillväxt och tillämpningar i det industriella genombrottets Sverige 1870–1914* (Umeå, 1978), 43, 87f, 167; Erland

- Mårald, Camilla Sandström & Annika Nordin, m.fl., *Forest Governance and Management across Time: Developing a New Forest Social Contract* (Abingdon, 2017), 29–32; 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); Sverker Sörlin, *Framtidslandet: Debatten om Norrland och naturresurserna under det industriella genombrottet* (Stockholm, 1988), 145f, 167–173. Skogliga termer med prefixet ”föryngring” förekom i synbart ökad utsträckning vid sekelskiftet 1900 – även om idén om skoglig föryngring givetvis är äldre. Se ”föryngra”, *Svenska Akademiens ordbok* (Stockholm, 1928), spalt F3586. För Domänstyrelsens och Odelbergs position, se t.ex. prop. 1901:1, *Angående statsverkets tillstånd och behof*, nionde huvudtiteln, 44–56.
6. Herman Juhlin-Dannfelt, ”Marklära”, i *Nordisk familjebok: Konversationslexikon och realencyklopedi*, XVII (Stockholm, 1912), spalt 1006. Visserligen använde Juhlin-Dannfelt termen lantbruk (i vilken skogsanvändning ingår) men exemplifierade enbart marklärans utveckling med åkerbruk, agrogeologi och andra agrara företeelser.
 7. Hugo Tiber, *Skogsodling på kemisk grundval* (Filipstad, 1907), 214. Tiberis författarskap visar också att jordanalys inom skogsbruket då kunde te sig främmande: ”Jag befarar ej [...], att med tiden, då skogsjordsanalyser blifva allmänna, forstmannen skulla misskänna analysens stora betydelse, utan han skall nog betrakta honom som en välkommen hjälp.” Idem, *Skogsjords-analyser och Jordens produktionsförmåga* (Filipstad, 1908), 276. Om Ålund och Tiber, se Carl Olof Tamm, ”Skogsbiologiska problem”, i *Skogshögskolan 150 år: Problem och idéer i svenskt skogsbruk 1828–1978*, red. Jöran Fries & Jan Zimmerman (Uppsala, 1978), 75.
 8. Ove Hofman-Bang, ”Några erfarenheter om konstgjorda gödselmedels användning vid barrträdskulturer”, *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 7:2 (1909), 79. Hofman-Bang öppnade dock upp för att gödsling kunde vara till gagn i syfte att odla skog där det tidigare inte funnits någon. Om konstgödsel inom jordbruket, se t.ex. Erland Mårald, *Jordens kretslopp: Lantbruket, staden och den kemiska vetenskapen 1840–1910* (Umeå, 2000), 195–198.
 9. Hesselman, *Om det inflytande*, 22. Om kongressen, se idem, ”Skogsförsöksanstaltens kongress i Bruxelles september 1910”, *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 9:1 (1911), 13–17.
 10. Idem, ”H. V. Tiber: f. 6/6 1849 d. 6/12 1913”, *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 12:1 (1914), 44.
 11. Se t.ex. Carl Malmström, ”Om näringsförhållandenas betydelse för torvmarkens skogsproduktiva förmåga: En redogörelse för några belysande gödslingsförsök med träaska, utförda å Robertsfors bruk i Västerbotten på initiativ av jägmästare V. Ålund”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 28 (1935), 638f. För citatet, se Henrik Hesselman, ”Naturforskningen och de skogsbiologiska problemen”, *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 17:1 (1919), 3. Hesselman nämnde inte Haber-Bosch-metoden men jag tolkar hans ord som en åsyftning på denna teknik. Om Hesselmans gödselexperiment, se t.ex. idem, ”Om humustäckets beroende av beståndets ålder och sammansättning i den nordiska granskogen av blåbärsrik *Vaccinium*-typ och dess inverkan på skogens föryngring och tillväxt”, *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 30 (1937), 529–716.

12. Olof Tamm, "Om skogsjordsanalyser", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 13–14 (1916–1917), 235. Om Liebigs status under 1900-talet, se Frank Uekötter, "Know Your Soil: Transitions in Farmers' and Scientists' Knowledge in Germany", i *Soils and Societies: Perspectives from Environmental History*, red. John R. McNeill & Verena Winiwarter (Isle of Harris, 2006), 322–340.
13. Olof Tamm, "Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 17 (1920), 53.
14. Idem, *Den nordsvenska skogsmarken: En kortfattad populär översikt av de företeelser, som betinga skogsmarkens produktionsförmåga* (Stockholm, 1940), 11f.
15. Kursiv som spärrning i original. Malmström, 638. Om försumpningsfaran och skogsdikning, se Per Eliasson, "Skogsdikning och skogsväxt under 1900-talet", i *Svensk mosskultur: Odling, torvanvändning och landskapets förändring 1750–2000*, red. Leif Runefelt (2008; Stockholm, 2010), 181–194. Om agrara forskare, myrar och åkermark, se Erland Mårald, "En katalysator för det moderna jordbruket: Mossodlingens betydelse för konstgödselns genombrott 1880–1920", i *Svensk mosskultur*, 129–146.
16. Henrik Hesselman, "Moderna strömningar i Mellaneuropas skogsvård och deras betydelse för Sverige", *Skogen* 9:5–6 (1922), 144. Om metaforik och historieskrivning, se Henrik Björck, *Teknisk idéhistoria* (Göteborg, 1995), 38–61.
17. Hesselman, *Om det inflytande*, 2.
18. Tamm, "Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet", 53; idem, "Marklära", i *Nordisk familjebok: Encyklopedi och konversationslexikon*, XIII (Stockholm, 1945), 908.
19. Henrik Hesselman, *Hampus von Post: Minnesteckning* (Stockholm, 1943), 43f.
20. Jfr Torbjörn Gustafsson, "Liv och vetenskap: Varianter på kritiken av naturvetenskaperna vid 1900-talets början", i *Vetenskapsbärarna: Naturvetenskapen i det svenska samhället, 1880–1950*, red. Sven Widmalm (Hedemora, 1999), 43–52.
21. Hugo Tiberg till (troligen) Johan Gunnar Andersson, 11 december 1909, Henrik Hesselmans arkiv, E1:4, Sveriges lantbruksuniversitets arkiv (SLU). Texten är stundtals svårläst och jag är endast nästan säker på att det är ett hälsoskäl som åberopas.
22. Till Kungl. Maj:t (odaterat), Henrik Hesselmans arkiv, E1:4, SLU. Om konferensens diskussioner, exkursioner och organisation, se Gunnar Andersson & Henrik Hesselman, red., *Verhandlungen der zweiten internationalen Agrogeologenkonferenz: Herausgeben von dem schwedischen Organisationskomitee der Konferenz durch Gunnar Andersson und Henrik Hesselman* (Stockholm, 1911).
23. Johan Gunnar Andersson (troligen) till Hugo Tiberg, 8 januari 1910, Henrik Hesselmans arkiv, E1:4, SLU.
24. Till Henrik Hesselman (okänd avsändare), 1910, Henrik Hesselmans arkiv, E1:4, SLU; Henrik Hesselman till Hugo Tiberg, 1910, Henrik Hesselmans arkiv, E1:4, SLU.
25. Se t.ex. Thomas F. Gieryn, "Boundaries of Science", i *Handbook of Science and Technology Studies*, red. Sheila Jasanoff, m.fl. (Thousand Oaks, 2001), 434–439.
26. Mina kursiveringar. "Redogörelse öfver Skogsförsöksanstaltens verksamhet", *Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt* 6 (1909), 29f.
27. Gunnar Schotte, Henrik Hesselman, Ivar Trägårdh & Edvard Wibeck, "Statens skogsförsöksanstalt: Dess tillkomst, uppgift och organisation", *Meddelanden från*

- Statens skogsförsöksanstalt* 13–14 (1916–1917), XI–XIV. För omräkningen till dagens penningvärde, se <http://www.historia.se/> (kontrollerad den 29 januari 2019); Rodney Edvinsson & Johan Söderberg, "A Consumer Price Index for Sweden 1290–2008", *Review of Income and Wealth* 57:2 (2011), 270–292.
28. "Betänkande angående ändamålsenligt ordnande af skogsundervisningen afgivet af den 7 april 1906 inom Kungl. Jordbruksdepartementet tillkallade sakkunnige", *Bihang till Riksdagens protokoll vid lagtima Riksdagen i Stockholm år 1912*, andra samlingen, andra avdelningen, IX (Stockholm, 1912), 374–409. Om diskussioner kring skogsundervisningen, se också Erland Mårald, "Framtidens skogsakademiker: Skogsakademisk utbildning i ett tidsöverskridande perspektiv", *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens tidskrift* 57:5 (2018), 15–34.
 29. Kursiv i original. Ibid., 398f.
 30. "Yttranden i anledning af betänkande afgivet i mars 1908 af de den 7 april 1906 inom Kungl. Jordbruksdepartementet tillkallade sakkunnige för biträdande vid behandling af fråga angående ändamålsenligt ordnande af skogsundervisningen", *Bihang till Riksdagens protokoll vid lagtima Riksdagen i Stockholm år 1912*, andra samlingen, andra avdelningen, IX (Stockholm, 1912), 76.
 31. Se också t.ex. Per Lundins bidrag i denna bok.
 32. Se t.ex. "Skogsundervisningens ändamålsenliga ordnande enligt de tillkallade sakkunnigas förslag", *Skogsvårdsföreningens tidskrift* 6:7–8 (1908), 389–442.
 33. "Betänkande angående ändamålsenligt ordnande af skogsundervisningen", 87f, 93f.
 34. Se t.ex. ibid., 395f.
 35. "Yttranden i anledning af betänkande ... angående ändamålsenligt ordnande af skogsundervisningen", 13, 85, 118f.
 36. Se t.ex. Hesselman, *Om det inflytande*.
 37. 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), 118f.
 38. Lloyd Ackert, *Sergei Vinogradskii and the Cycle of Life: From the Thermodynamics of Life to Ecological Microbiology, 1850–1950* (Heidelberg, 2013), 156–160.
 39. Min kursivering. Hesselman, "Naturforskningen och de skogsbiologiska problemen", 4–6. För ren och använd botanik, se Gunnar Andersson, "Använd botanik", i *Nordisk familjebok: Konversationslexikon och realencyklopedi*, I (Stockholm, 1904), spalt 1188–1191.
 40. Hesselman, "Naturforskningen och de skogsbiologiska problemen", 11.
 41. Se t.ex. Anna Tunlid, *Ärftlighetsforskningens gränser: Individer och institutioner i framväxten av den svenska genetiken* (Lund, 2004), 81f.
 42. Kursiv i original. "Betänkande angående ändamålsenligt ordnande af skogsundervisningen", 53, 55, 57.
 43. Henry E. Lowood, "The Calculating Forester: Quantification, Cameral Science, and the Emergence of Scientific Forestry Management in Germany", i *The Quantifying Spirit in the Eighteenth Century*, red. Tore Frängsmyr, J. L. Heilbron & Robin E. Rider (Berkeley, 1990), 315–342. Om skogsvetenskapens svenska introduktion, se Per

Eliasson, *Skog, makt och människor: En miljöhistoria om svensk skog 1800–1875* (Stockholm, 2002). Om uthållighet och skog, se t.ex. Richard Hölzl, "Historicizing Sustainability: German Scientific Forestry in the Eighteenth and Nineteenth Centuries", *Science as Culture* 19:4 (2010), 431–460; Erland Mårald & Erik Westholm, "Changing Approaches to the Future in Swedish Forestry, 1850–2010", *Nature and Culture* 11:1 (2016), 1–21; Julia Nordblad, "Time for Politics: How a Conceptual History of Forests Can Help Us Politicize the Long Term", *European Journal of Social Theory* 20:1 (2017), 164–182.

44. Citerad i Schotte, m.fl., XIV.
45. Jan-Erik Nylund, *Forestry Legislation in Sweden* (Uppsala, 2009), 10.
46. Hesselman, "Moderna strömningar i Mellaneuropas skogsvård", 137f.
47. Ibid., 139.
48. Ibid., 144.
49. Ibid. Mångfald och komplexitet ställt mot reduktionism och beräkning var inte så nytt som det här kan låta. I en konflikt om skogshushållningssystem på 1840-talet framhöll t.ex. bruksskogsföreträdaren Carl Ludwig Obbarius, gentemot överjägmästare Gustav Segerdahl, skog som något komplext, konstituerat av en rad faktorer såsom jordmån, klimat osv., vilket inte till fullo gick att begripa matematiskt. Eliasson, *Skog, makt och människor*, 193–202.
50. Om kopplingen mellan skogsforskare och Mo och Domsjö, se Sörlin, 163–179.