



Örjan Kardell

Örjan Kardell är Skoglig doktor i agrarhistoria. Han är anställd som postdoktor i idéhistoria inom forskningsprogrammet Future Forests och vid Institutionen för idé- och samhällsstudier, Umeå Universitet.

Kardell har i år även tilldelats Skogshistoriska Sällskapets Örtug.

Anna Lindkvist

Anna Lindkvist är fil. dr. i historia och verksam vid institutionen för idé- och samhällsstudier vid Umeå universitet. Har sedan 2009 varit anställd som postdoktor inom forskningsprogrammet Future Forests.

Skogsgödslingen i storskogsbrukets backspegel

Skogsgödsling på fastmark debuterade i full skala vid 1960-talets mitt. Skogsgödslingen utvecklades lavinartat under perioden 1965-1975. Här efter följde en nästan lika dramatisk och snabb nedgång. Idag ökar gödslingen igen. Utvecklingen beskrivs kronologiskt med hänsyn tagen till yttre och inre faktorer vilka har påverkat storskogsbrukets beslut i gödslingsfrågor.

Uppsatsen utgör ett starkt förkortat och kronologiskt inriktat utdrag av arbetsrapporten Skogsgödslingen i backspeglens. Arbetsrapporten har författats inom ramen för ett av delprojekten inom det nu pågående (fr.o.m. 2009) skogsforskningsprogrammet Future Forests. Forskningsprogrammet stöds av MISTRA (Stiftelsen för miljöstrategisk forskning), svenskt skogsbruk, SLU, Umeå universitet och SkogForsk. Den fullständiga rapporten kommer inte att tryckas i sin nuvarande form, men finns att läsa som en PDF-fil på Future Forests hemsida: www.futureforests.se, publikationer, arbetsrapporter/working reports.

Titel, inriktning och analys av ämnet för denna förkortade uppsats motiveras av att skogsgödsling är en skogsskötselmetod som

nästan enbart använts, och till stor del även utvecklats i tillämpliga delar, inom storskogsbruket d.v.s. privata bolagsskogar och statens skogar. Av detta följer att en kronologisk beskrivning av skogsgödslingen i förkortad version, utan några större betänkligheter, kan utföras utifrån det synsätt som ett skogsbolag med egen industri har på det egna skogsinnehavet. Det betyder också, generellt sett, att skogsgödslingen som metod huvudsakligen varit en realitet för skogsmark belägen i Norrland och Svealand. Götaland är ur detta perspektiv mycket svagt representerat.

I analysen kommer därför ekonomiska och rent skogsskötselmässiga förklaringar dominera. Arbetsrapportens analys av miljödebatten under 1970- och 1980-talen kommer inte att beröras annat än i stora drag och i de sam-



Källa: Supra AB:s arkiv, Skånes Näringslivsarkiv i Helsingborg.

manhang där vi anser att den haft betydelse för skogsgödslingen.

Skogsdöden och den efterföljande skogliga inriktningen av försurningsdebatten kommer däremot få en något djupare behandling än i arbetsrapporten. I uppsatsen (liksom i arbetsrapporten) kommer fokus ligga på skogsgödsling med kväve på fastmark, vilket främst motiveras av att detta är den enda gödslingsmetod hittills som bedrivits i praktisk och kommersiell skala i Sverige.

Vi har för uppsatsens del valt att huvudsakligen inte använda noter. Vi hänvisar istället till arbetsrapporten, där också en utförlig beskrivning av källmaterialet står att få, samt till en kommande artikel om skogsdöden, vilken är under arbete.

Gödsla innebär en kostnad

Skogsgödsling med kväve är det snabbaste sättet att höja tillväxten i skogen. Sett ur bolagsperspektiv ger metoden möjlighet att höja pro-

duktionen i egen industri med hjälp av större mängd virke från egen skog. Att gödsla innebär en kostnad (för spridning och inköp av gödselmedel) vilket i en förlängning innebär att bolagets vinst avgör hur mycket pengar det finns att gödsla för nästkommande år. Kostnaden för framgödslade virkesvolymen måste även ställas mot priset av svenskt (köp) och utländskt leveransvirke (import) i den avvägning som ett skogsbolag med egen industri gör, på både kort och lite längre sikt, för den egna virkesförsörjningen. Detta mot bakgrund av att inget bolag under den studerade huvudperioden (1962 – 1995) har varit helt självförsörjande på virke. Egen råvara har alltid behövt kompletteras med inköpta kvantiteter.

I ovanstående sammanhang ingår industrikapaciteten som en viktig variabel. Denna har ökat markant över tid men är fortfarande den måttstock som den årliga tillväxten i skogen ställs emot. Kapaciteten avgör om skogstillgången skall beskrivas som bristfällig, tillräcklig eller

som överflöd av skogssektorn. Kapaciteten ställs också vid varje bedömning mot motsvarande internationella konjunkurläge eftersom svensk skogsindustri till stor del är exportberoende.

Markläran och skogsgödslingens initieringsfas 1840-1962

Den tyska kemisten Justus von Liebig (1803-1873) och den tyske jägmästaren Carl Ludwig Obbarius (1780-1869) har pekats ut som tidiga inspiratörer till den skogsgödsling som skulle komma igång i Sverige i mitten av 1900-talet. Liebig brukar kallas konstgödselns fader. Han förändrade lantbruksvetenskapen med sin teori om grödornas behov av mineraler, vilken lades fram i skrift 1840.

Obbarius blev i mitten av 1800-talet föreståndare för ett privat skogsinstitut under Ramnäs bruk, Västsura, Bergslagen. Institutet tillkom 1843 på initiativ av den s.k. Bruks societeten, en sammanslutning för de svenska järnbruken. År 1857 gav han ut läroboken *Skogsnaturläran*, som var påverkad av Liebig's agrikulturkemi, men idéerna applicerades nu på trädens behov av näring.

Intresset för att förbättra skogens och trädens tillväxt ökade sedan i slutet av 1800-talet. En mängd forskningsresultat inom skoglig marklära spreds från och med 1870-talet till Sverige från främst Danmark, Tyskland, Frankrike och Ryssland. Särskilt den danske agronomen och skogsvetaren Peter Erasmus Müller (1840-1926) har framhållits som föregångsperson inom den nordiska skogsmarkläran, efter sina undersökningar av humus- och jordmånstyper i slutet av 1800-talet.

Den svenska forskningen om skogsmarkens näringsförhållanden tycks dock ha vunnit större aktualitet först närmare sekelskiftet 1900. Som ett led i svenska statens ökade intresse för skogens tillväxt invigdes Statens Skogsförsöksanstalt 1902 i Stockholm (1902-1905 Forstliga Försöksanstalten och efter 1945 Statens Skogsforskningsinstitut). Anstalten fick tidigt två avdelningar, en ”skogsavdelning” för skogsskötsel frågor och en ”naturvetenskaplig avdelning”

inriktad på botanik och marklära (avdelningen bytte senare namn till ”Avdelningen för botanik och marklära”). Avdelningarna företrädde var och en av en professor i lämpligt ämne. En av uppgifterna för anstaltens forskare blev att omgående undersöka hur skogsmarken skulle behandlas och vårdas för att ge största möjliga avkastning av virke.

År 1906 började botanikern Henrik Hesselman (1874-1943) vid anstalten och blev föreståndare för den naturvetenskapliga avdelningen 1912. Från och med 1909 ledde Hesselman undersökningar vid Degerö Stormyr i kronoparken Kulbäcksliden, i närheten av Vindeln, i Västerbotten. Under 1910-talet började Hesselmans lärlingar botanikern Carl Malmström (1891-1971), geologen Olof Tamm (1891-1973) och växtbiologen Lars-Gunnar Romell (1891-1981) som assistenter vid anstalten, samtliga med skogsmarkens biologiska förutsättningar i fokus. Ett av huvudintressena var att studera kväveomsättningen i skogsmarken, men även olika mineralers betydelse. En stor del av undersökningarna kom att utföras vid Kulbäcksliden och det näraliggande Svartberget som båda 1923 avsattes som försöksparker för Statens Skogsförsöksanstalts räkning.

Aktiviteter utanför Skogsförsöksanstalten saknade heller inte betydelse för skogsgödslingens tillkomst. Tidiga gödslingsförsök utfördes på dikad torvmark. Alltsedan 1870-talet hade dikning varit en metod som förespråkats för att omvandla torvmark till skogsmark. Frans Kempe var en av förgrundsgestalterna. En av Kempes anställda, jägmästare Vilhelm Ålund på Robertsfors AB, inledde 1910 gödslingsförsök med träaska på myrmarker inom bolagets domän, vilka dikats under 1800-talets slut, men som ännu inte bar någon skog. Ytterligare försök anlades 1913, 1918 och 1926. De senare försöken uppmärksammades i början av 1930-talet av Carl Malmström. Han publicerade en redogörelse för försöken och gjorde dessa kända för hela skogssektorn.

Utanför Långbanshyttan vid Filipstad i Värmland pågick gödslings- och kalkningsför-

sök kring sekelskiftet 1900, utförda och dokumenterade av disponenten Hugo Viktor Tiberg. Bevarad korrespondens visar att Tiberg och Ålund utbytte idéer med varandra. Till skillnad mot Ålund författade dock Tiberg flera skrifter i ämnet.

Ökade möjligheter att gödsla

Vid dessa tidiga gödslingsförsök stod alltså beskogning av dikade torvmarker i fokus och här användes i regel andra gödselmedel än kväve. Den industriella tillverkningen av kvävegödselmedel med hjälp av elektrokemiska metoder blev inte möjlig förrän i 1900-talets början. Några pionjärer var norrmännen Samuel Eyede och Kristian Birkeland som lade grunden för Norsk Hydro-Elektrisk Kvaestofaktieselskap 1905. Norsk Hydro (idag Yara) blev snart ett av de dominerande bolagen inom den växande konstgödningsindustrin. I Sverige inledde Stockholms Superfosfatbolag 1907 tillverkningen av kvävegödsel med samma metod som Norsk Hydro. Under 1910-talet expanderade verksamheten med elektrokemiska fabriker i Ljungaverken, Trollhättan, Ånge och Porjus. En större anläggning, Stockvik, anlades utanför Sundsvall 1940. Denna utveckling medförde att det under första halvan av 1900-talet uppkom stora ekonomiska intressen på internationell och nationell nivå som – får man förmoda – gärna såg att bruket av kvävegödselmedel ökade. Utvecklingen innebar förstås även ökade möjligheter att gödsla med kväve inom såväl jordbruk som skogsbruk.

Att gödsla med kväve på fastmark var intressant ur skoglig synvinkel framkom på 1930-talet när Hesselman och Romell påvisade att spridning av ammoniumnitrat i gammal granskog i norra Sverige ökade trädens tjocklek radikalt i 10 års tid.

Det dröjde dock till 1950-talet innan Statens Skogsforskningsinstitut började göra mer kontrollerade gödslingsförsök i större skala, både på fastmark och torvmark. Gödslingsförsöken anlades såväl på statlig som på bolagsmark och privatägd mark och spreds ut över hela Sverige

från och med 1951. Vid denna tid hade Carl Olof Tamm (1919–2007, son till Olof Tamm) inlett sin akademiska karriär inom markforskningen och främst växtfysiologi. Tamm d.y. blev efter disputation vid Stockholms Högskola 1953 assistent och senare (1957) professor i botanik och marklära vid Statens Skogsforskningsinstitut. Han blev omgående den flitigast citerade när det gällde kvävegödslingsfrågor, åtminstone i tidskriften Skogen.

Initieringsfas

Perioden från omkring 1955 till 1962 kan definieras som en initieringsfas där skogsgödslingens möjligheter diskuterades och utreddes från ett huvudsakligen teoretiskt forskningsmässigt plan. Ett steg i praktisk riktning togs i slutet av 1950-talet när skogsbolagen själva började experimentera med gödsla i större skala. Under 1957 och 1958 lade överjägmästare Fredrik Ebeling och försöksledare Börje Häggström vid Domänverket ut gödslingsförsök i egen regi i södra Norrbotten, i samråd med Statens Skogsforskningsinstitut och KSLAs kommitté för



Trissan är från en 55 årig tallstam som våren 1957 gödslades i ett av SCAs försök på dikad torvmark. Efter Skogliga växtnäringsfrågor, sid 28. Skriften är utgiven av Gödsel- och Kalkindustriernas Samarbetsdelegation (GKS) och tryckt på Tidskriftaktiebolslaget Växt-närings-Nytt.

skogliga växtnäringsfrågor. Den senare inrättad 1956. Vid samma tid påbörjade Svenska Cellulosa AB (SCA) gödslingsförsök på sina marker, men dessa blev så omfattande att en av de ansvariga, skogschefen Björn Hagström, kallade dem ”gödsling i halvpraktisk skala”. SCA skulle snart utmärka sig som den största gödslingsentusiasten bland bolagen.

I en promemoria beträffande SCAs gödslingsförsök 1957, som finns bevarad vid KSLA och arkivet för kommittén för skogliga växtnäringsfrågor, framgår det att representanter från SCA hade rest till Norge 1956 för att ta del av framgångsrika konstgödslingsförsök på utdikade myrar, utförda av Egil Berg i Sokna. Sina första försök lade SCA sedan ut på egna dikade torvmarker. Därefter gjordes flera fastmarksförsök. Även om SCA hämtade inspiration från Norge så lades försöken ut enligt riktlinjer som KSLAs kommitté för skogliga växtnäringsfrågor givit ut, samt i samråd med professorerna Carl Olof Tamm och skogsbotanikern Erik Björkman (1912-1973). (SCAs inledande försök med gödsling och utvecklingen i tiden efter denna finns mycket väl beskriven av en av de huvudansvariga, Bengt Johansson, i Johansson 2003, s 268-283).

I början av 1960-talet tycktes det slutligen stå klart att skogsgödsling var både praktiskt genomförbart och ekonomiskt försvarbart. Sammanfattningsvis visade försöken under första halvan av 1900-talet att de träd (tall och gran), som var viktiga för svensk skogsindustri, kunde tillgodogöra sig kvävet i gödselmedlet och lägga det på tillväxten. Forskningen hade påvisat att det rädde kvävebrist i alla bestånd, utom på de allra bästa markerna i södra och mellersta Sverige. På nästan all fastmark gav kvävegödsling därför en produktionshöjning som, med avtagande styrka, pågick omkring 10 års tid efter det att gödslingen hade utförts. För att nå bästa resultat på dikade torvmarker skulle torven ha ett visst utgångsförråd av kväve och vara trädbevuxta. De skulle däremot inte gödglas med kväve utan i första hand med fosfor och kalium, PK-gödsel. Fattiga torvmarker kunde dock gödglas

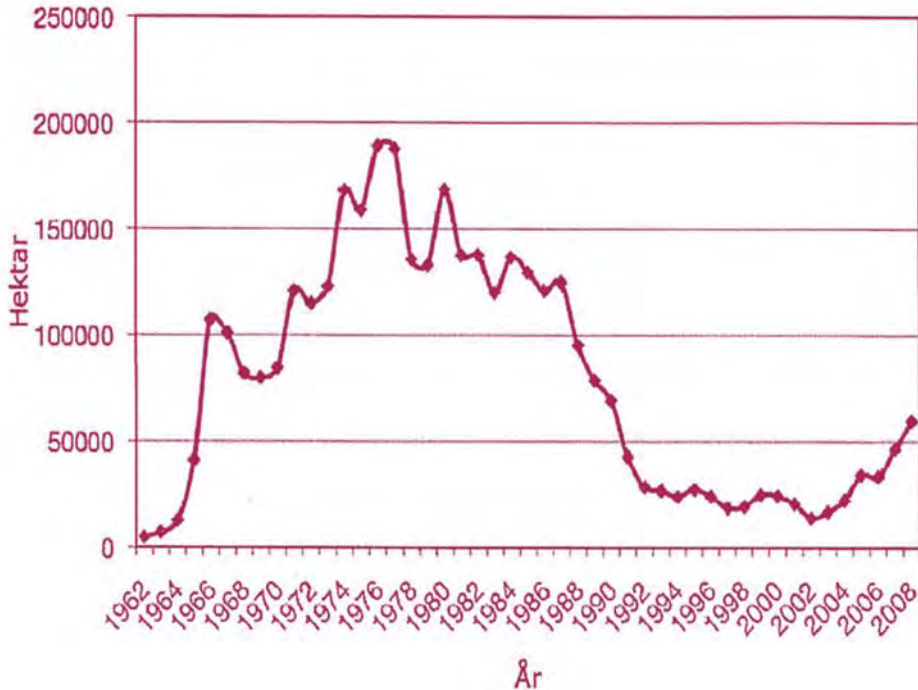
med NPK, s.k. fullgödsel. Carl Olof Tamm med kollegor menade även att det i första hand gällde att gödsla äldre skogsbestånd på fastmark, vilka inom en relativt kort framtid skulle slutavverkas. Det sågs som ett effektivt sätt att ”förränta virkeskapitalet”.

Som framgått ökade alltså intresset starkt för skogsgödsling under 1950-talet. Det var inte enbart de praktiska försöken som ökade i skala. Även informationsspridningen om skogsgödsling ökade, framförallt internt inom skogssverige, något som KSLAs kommitté för skogliga växtnäringsfrågor bidrog till, men även andra intresseföreningar och branschorganisationer bidrog, som Svenska Skogsvårdsföreningen och Gödslings- och kalkningsindustrins samarbetsdelegation (GKS). I samarbete med flera statliga jordbruksorganisationer gav den sistnämnda organisationen ut tidskriften Växtnäringsnytt från och med 1945. Carl Olof Tamm publicerade flera av sina vetenskapliga rön i dessa intresseorganisationers tidskrifter under 1950-talet och tidigt 1960-tal.

Sitt fulla genomslag fick gödslingsdiskursen 1962 då Skogsveckan hade skogsgödsling som huvudtema och KSLAs kommitté för skogliga växtnäringsfrågor ordnade en stor konferens vid Skogshögskolan i Stockholm, där inbjudna från Sverige, Norge, Finland och Danmark diskuterade gödslingens effekter och möjliga konsekvenser. År 1962 började också skogsgödslingen inrapporteras till den offentliga skogsstatistiken.

Löftesrika prognoser

Varför ökade intresset just vid denna tidpunkt? En förklaring från skogssidans sida var att det berodde på en insikt om att det befintliga virket i Sverige inte längre räckte till för att täcka svensk cellulosaindustris ökande behov av råvara. Under 1950-talet byggdes den svenska cellulosaindustrin ut, tekniska rationaliseringar infördes, vilket resulterade i att fabriker kunde producera betydligt mer än tidigare. Bakom dessa satsningar, som även gjordes i övriga Skandinavien och i Nordamerika, låg löftesrika prognoser



Skogsgödslingen på fastmark i hektar per år i Sverige 1962-2009. Statistiken avser främst storskogsbrukets Skogsgödslingen på fastmark i hektar per år i Sverige 1962-2009. Statistiken avser främst storskogsbrukets gödslingar. Småskogsbrukets – privata markägares – gödsling har av Skogsstyrelsen uppskattats till att omfatta ca 1000-2000 ha per år. Under de senare åren har den skattats till ca 2000-3000 ha per år.
Källa: Skogsstatistisk årsbok 1962-2010.

ser om att konsumtionen av papper och papp skulle öka oerhört inom Västeuropa under det närmaste decenniet. Problemet var att skogsråvaran inte ökade i samma takt. Skogen sågs alltså som en flaskhals för fabrikena. Enligt SCAs beräkningar kunde man producera 75 % mer massa i Sverige under 1963-64 jämfört med under 1955-56, men vedtillgången kunde bara öka med 30-40% på samma tid. SCA köpte redan virke inom och utom landet för att täcka råvarubehovet. Gödslingen kom in som ett alternativ. Kanske kunde skogsbolaget gödsla fram nödiga kvantiteter?

Skogsgödslingen 1962 – 1976/77.

Vid kurvans startår, 1962, hade skogsgödslingen under förutvarande 5-årsperiod utvecklats inom bolagens hank och stör där de gödslade

arealerna huvudsakligen utgjordes av omfattande, tillämpade försök i egen regi. Statens Skogsforskningsinstitut slogs 1962 samman med Kungliga Skogshögskolan. Institutets Avdelning för botanik och marklära övergick till Skogshögskolan och fick namnet Institutionen för skogsekologi. Professor vid den nya institutionen blev Carl Olof Tamm.

Ett par år senare inleddes en statlig enmansutredning (Erik W Höjer) om att ytterligare förstärka forskningen om skogens produktivitet via en ”central försöks- och utredningsverksamhet”. Innan en sådan hann inrättas startade flera av skogsbolagen, bl.a. SCA och Domänverket, ett eget samarbete i den s.k. GÖR-gruppen. Denna bildades 1965 för att direkt försöka lösa frågor i samband med skogsgödslingen. Gruppen startade även ett antal nya gödslingsförsök

i samarbete, bitvis med Carl Olof Tamm som konsulterande rådgivare.

År 1967 bildades Institutet för Skogsförbättring (sedan 1992 SkogForsk). Vi det nya institutet, som blev ett så kallat delstatligt branschforskningsinstitut där skogsnäringen och staten delade huvudmannaskap, inrättades en avdelning för skogsträdsförädling och en för skogsgödsling. Dessa skulle nu samordna och sköta tillämpad forskning om skogens produktionsförmåga.

Till chef för Gödslingsavdelningen utsågs jägmästaren Göran Möller. Gödslingsavdelningen fick omgående ta över ansvaret för GÖR-gruppens försök tillsammans med flera andra försök som påbörjats av olika större skogsägare.

Enligt vårt källmaterial var det två bolag, Iggesund AB och SCA, som först fick respektive styrelse att godkänna omfattande gödslingsprogram. Iggesund hade gjort nyinvesteringar på industrisidan vilka bekostades med hjälp av ökade avverkningar i egen skog. Bolagets skogstjänstemän stod i ett läge där de på både lång och kort sikt behövde öka tillväxten i de egna skogarna. Detta skulle åstadkommas på lång sikt genom att storskaligt och målmedvetet introducera mer snabbväxande trädslag, contortatall samt granprovenienser från kontinenten. På kort sikt, men uthålligt, skulle lämpliga bestånd läggas under gödsling.

"De gröna lögnerna"

SCA var, liksom de flesta bolag med markinnehav i mellersta och norra Norrland, mitt uppe i det omfattande omställningsprogrammet, "restaureringen", där glesa och tidigare dimensionsavverkade bestånd, de så kallade gröna lögnerna, med låg volym och löpande tillväxt per areal kalavverkades och ersattes med planteringar. MoDo har utpekats som pionjär inom detta arbete redan på 1940-talet. Mer välkänt är emellertid Domänverkets cirkulär nr 1 från 1950 där den nytillträdde generaldirektören Erik W Höjer förklarade att man nu skulle dra igång ett omfattande restaureringsprogram som skulle pågå i 20 års tid. Restaureringen var

helt i linje med 1948 års skogsvårdslag. I denna skärptes bestämmelserna för exempelvis återväxt och slutavverkningar i syfte att öka virkesproduktionen och säkra industrins tillväxt. Ett uthålligt skogsbruk med jämn avkastning skulle drivas fram med lagens hjälp.

De av SCA tidigt påbörjade försöken med skogsgödsling (torv- och fastmark) skall troligen främst ses mot bakgrund av denna omställningsprocess i kombination med rådande analys av det framtida konjunkturläget.

Ett storskaligt gödslingsprogram kräver samordning med befintliga skogshushållningsplaner, främst avverkningar. Gödsling fridlyser beståndet från ingrepp som gallring och slutavverkning fram till dess att gödslingseffekten avklingar. Ett ytterligare aber vid introduktionen av storskaliga gödslingsprogram var hur kostnaderna för gödslingen skulle beräknas, framförallt om dessa skulle räntebelastas. Bolagsekonomer såg på gödslingen som en investering och satte därmed ett avkastningskrav på insatt kapital. Gödslingen i sig höjer tillväxten i det gödslade beståndet men dessa "extra" kubikmeter blir fysiskt sett inte tillgängliga för rån trädet avverkas, tidigast efter det att gödslingseffekten avtagit. Räntekravet medförde att skogsgödslingen till en början (ca 1955-1965) sågs som en metod som skulle sättas in 5 till 10 år innan ett bestånd slutavverkades och då som en engångsföreteelse.

Inom SCA löstes detta genom att de extra kubikmeter som gödslingen medförde plockades ut direkt ur ogödslade bestånd i avverknings- eller gallringsbar ålder, vilket också medförde att skogstjänstemännen kunde få bolagets ekonomer att släppa tanken på att räntebelasta kostnaderna för gödslingen. Konceptet presenterades i skrift 1966 och öppnade därmed för att sätta in gödsling som en återkommande skogsskötselåtgärd, inom ett och samma bestånd, från och med att det var medelålders – omdrevsgödsling.

Ett nät av flygfält

Den nästan lavinartade ökningen av skogsgöds-



Gödslingsplan från Gullviks. Flygplansspridning dominerade helt under 1960 och 1970-talen men började få konkurrens av helikopter under slutet av 70-talet. Helikopterspridning dominerade i sin tur under 1980-talet. Idag sker nästan all gödsling med traktorburna aggregat.

Fotograf: Sven Berg. Källa: Supra AB:s arkiv, Skånes Näringslivsarkiv i Helsingborg.

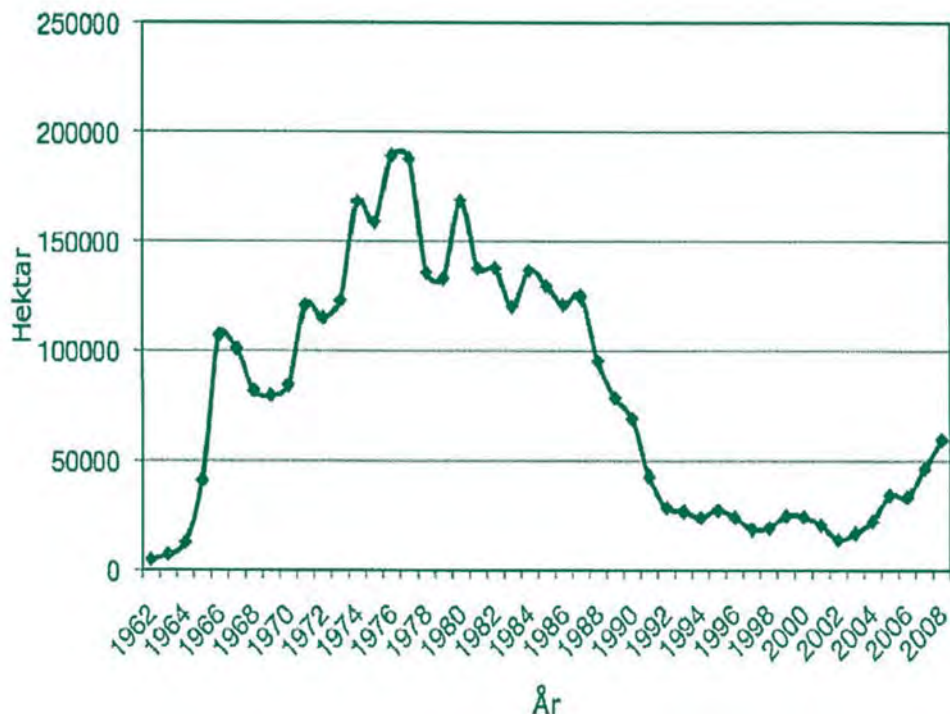
lingen från 1965 och fram till dess att den kulminerade i mitten på 1970-talet, får tillskrivas det faktum att alla skogsbolag inkorporerade skogsgödsling i sina skogsvårdsprogram under 1960-talets andra hälft, med SCA i bräschen. Inledningsvis var sannolikt de ekonomiska resonemang som SCA presenterade till hjälp samtidigt som gödslingen också innebar att avverkningstakten av de gröna lögnerna kunde ökas i motsvarande grad.

Det gödselmedel som användes inledningsvis var Urea, syntetiskt urinämne med hög kvävehalt, som därför ansågs mest prisvärt. Urea var finkornigt och levererades i säckar. Spridning kunde ske med traktor, flyg och för hand. Flygspridningen kom att dominera redan från början.

Rent teknisk krävde detta att ett nät av flygfält måste byggas ut längs med skogsbilvägarna, med en landningsbana per kvadratmil. Flygfälten gjordes 6-8 meter breda och 400-600 meter långa med upplags- och lastplats i ena änden. 1967/68 presenterade Carl Olof Tamm forsk-

ningsresultat vilka visade att Urea hade sämre effekt på tall och granbestånd som växte på svagare marker. För dessa marker rekommenderade han en övergång till gödningsämnen där kvävet var kemiskt bundet i annan form än i Urea. Denna insikt medförde en övergång till ammoniumnitrat. Ammoniumnitrat såldes under handelsnamnen Skogsnitrat och SKOG-AN och hade lägre kvävehalt än Urea, vilket innebar att en större mängd gödningsämne måste spridas och därmed att det gick åt fler flygturer för att sprida samma mängd kväve som tidigare. Flygplanen behövde också längre startbanor för att kunna lyfta. 1970 gödslades 36 % av den årliga arealen med ammoniumnitrat. Ammoniumnitrat kom sedan att dominera fram till 1983/84. Vid mitten av 1970-talet gödslades 1/3 av arealen med helikopter, som hade börjat tränga ut de enmotoriga flygplanen.

Institutet för Skogsförbättrings (Gödslingsavdelningens) utvärdering och bearbetning av bolagsförsöken hade resulterat i ett prognosinstrument över förväntad tillväxt efter gödsling,



Skogsgödslingen på fastmark i hektar per år i Sverige 1962-2009. Statistiken avser främst storskogsbrukets gödslingar. Småskogsbrukets – privata markägares – gödsling har av Skogsstyrelsen uppskattats till att omfatta ca 1000-2000 ha per år. Under de senare åren har den skattats till ca 2000-3000 ha per år. Källa: Skogsstatistisk årsbok 1962-2010.

som stod färdigt i 1970-talets början. Detta medförde att gödselgivan standardiserades till 150 kg kväve/ha.

Från och med slutet av 1960-talet skedde all skogsgödsling i skuggan av hotet om en alltmör allomfattande virkesbrist. Virkesbristen uppstod när den förväntade nationella årliga tillväxten jämfördes med industrikapaciteten. Den förra hade beräknats på grundval av data som beskrev hur skogen växt under 1964-1968. Den nationella virkesbristen var förvisso en produkt av teoretiska beräkningar men var antagligen en realitet för storskogsbruket i södra Norrland under 1970-talets första hälft.

Sammanfattas skogsgödslingens utveckling fram till 1970-talets mitt består den av en starkt stigande trend där den starkaste motorn, när väl rante frågan fått sin lösning, var uppfattningen

om virkesbristen och en förestående virkes-svacka. Tillfälliga nedgångar i kurvan förklaras närmast eller sammanfaller med lågkonjunkturer som förstärktes av energikrisen 1974. Skogsgödslingens topp i mitten av 1970-talet tycks även sammanfalla med att avverkningarna kulminerade under samma tid, liksom skogsbrukets lönsamhet. Det verkar sannolikt att dessa två variabler, det vill säga den goda lönsamheten och de därpå följande stora avverkningarna, ytterligare drev på viljan att gödsla för att öka tillväxten i skogen.

Den begynnande miljödebatten, vilken främst anförde faror för förgiftning (tamdjur vid förtäring och nitrat i dricksvatten) och övergödning av vattendrag vid skogsgödsling, tycks inte ha inverkat på gödslingkurvan under denna tid. Skogsgödslingen stod heller aldrig i fokus för

den skogliga miljödebatten under 1970-talet, vilken tog avstamp i storskogsbrukets herbicidanvändning 1971/72, för att sedan handla om kalhyggesbruk, hyggesplogning, maskinanvändning etc. Skogsgödslingen fick en släng av slev men då som en av ett flertal metoder som förknippades med modernt skogsbruk. Den reglerades heller inte av Giftnämndens utredning Om spridning av kemiska medel (1972-1974), förutsatt att frizoner runt vattendrag m.m. tillämpades i enlighet med Skogsstyrelsens preliminära anvisningar.

Skogsgödslingen 1976/77-1995

Hur skall då den nästan lika starkt nedåtgående trenden i gödslingskurvan, från 1976/1977 fram till början av 1990-talet förklaras? Denna trend kan indelas i två perioder med olika lutning. Konjunkturer i kombination med energikris 1979 tycks avsätta motsvarande toppar och dalar på kurvan fram till 1980-talets början. Därefter faller trenden och kurvan jämt utan svängningar under en 10-årsperiod.

I undersökningsmaterialet har flera olika förklaringsfaktorer till denna minskning framkommit. Till de interna skogliga faktorerna, som främst återfinns i vårt intervjumaterial, hör att det i början på nedgångsperioden började bli ett allt större planeringsmässigt problem att särskilja gödslade och därmed fredade bestånd från sådana som kunde avverkas inom en och samma förvaltning. Det blev trångt i skogen, som en av våra sagesmän uttrycker det.

Vid 1970-talets mitt hade den storskaliga gödslingen bedrivits med omdrev i 10 års tid. Det innebar dels att delar av de gödslade hektaren som kurvan visar faller inom redan tidigare gödslade bestånd. Dels att andelen medelålders och äldre skog som p.g.a. gödsling undantagits från slutavverkning och gallring ökat över tid. En starkt bidragande orsak till detta förhållande är att skogsgödsling med kväve – som metod – begränsas av att den inte med fördel kan bedrivas över hela skogsarealen. För att vara ekonomiskt lönsam är det bara bestånd av en viss täthet och ålder, som varken växer på för svaga

eller för goda marker, som kan komma ifråga för åtgärden.

En annan bidragande orsak till skogsgödslingens fallande trend var att gödslade bestånd inte tycktes svara på gödslingen i den utsträckning som de borde. Undersökningar visade att tillväxtresultaten stämde dåligt mot de förväntade. Institutet för Skogsförbättring fick omgående ta itu med att förbättra befintliga prognosfunktioner. Dels genom att anlägga kompletterande försöksserier och dels att försöka se om ursprungsdata för prognosinstrumentet innehöll systematiska fel.

1970-talets sista år präglades också av lågkonjunktur varför industrins efterfrågan på virke sjönk, samtidigt som skogsindustrin strukturerades. När skogsbrukets lönsamhet och avverkningsgarnas storlek minskade drogs sannolikt även intresset för gödslingen ned. Denna ekonomiska trend kom sedan att hålla sig åtminstone fram till 1980-talets mitt. När så småningom resultatet från Skogsförbättrings revideringsarbete började vara tillgängliga, vid mitten av 1980-talet, visade försöken att gödslingseffekten satt i längre än vad man hittills hade trott, vilket fick till följd att tiden mellan två gödslingar förlängdes från 6-8 år till 8-10 år. Detta förhållande i sig bidrog till en fortsatt minskning av den årligt gödslade arealen.

Skogsförbättrings revideringsarbete pekade också på vikten av att välja rätt bestånd vid gödsling. Det gick inte att arbeta så schablonmässigt som storskogsbruket hittills hade gjort, vare sig med beståndsurval eller med spridning (flygplan) av gödseln. Noggrannare beståndsurval och förändrad spridningsmetodik bidrog även de till en fortsatt fallande trend.

Från och med 1980-talets början faller kurvan i en brantare lutning, nästan helt utan svängningar. Avsaknaden av svängningar orsakas sannolikt av att importvirke ”stör” ut de tidigare redovisade sambanden mellan gödsling och konjunktur. Under hela 1980-talet importerades stora mängder virke från Sydamerika, Baltikum och Sovjetunionen. Importen av virke tycks därmed ha prioriterats framför att gödsla

och öka tillväxten i det egna skogsinnehavet.

Till detta kom att hela skogssektorn vid 1980-talets mitt ansåg att hotet om den sedan sent 1960-tal förutspådda virkessvackan vara överspelat. Man var nu tvärtom förvissade om att landet hade ett virkesberg och att skogen växte som aldrig förr.

Vid början av 1990-talet rådde dels en lågkonjunktur för massa och papper samtidigt som bilden av virkesberget förstärktes när Avverkningsberäkning 1992 (AVB 92) presenterades. MoDo (Holmen) lade i stort sett ned sitt gödslingsprogram med en liten kvarvarande rest 1993. Detta enskilda bolags vägval inverkade på gödslingsstatistiken. Enligt bolagets skogsvårdschef motiverades nedläggningen av gödslingsverksamheten främst av att företaget var i ekonomiskt trångmål.

Till de ”yttre” förklaringsfaktorerna till skogsgödslings nedgång under 1980-talet hör framförallt skogsdöden och den allmänna räds-lan för försurningens effekter på skogsmarken. Oron och osäkerheten kring hur dessa fenomen skulle tolkas medförde arealmässiga och kvantitativa begränsningar för skogsgödslingen i mars 1984 (SKSFS 1984:3), utfärdade av Skogsstyrelsen i samråd med Naturvårdsverket.

För första gången undantogs, via myndighetsbeslut, stora områden helt från göd-sling samtidigt som den totala gödselgivan över en omloppstid reglerades inom de områden där fastmarksgöd-sling med kväve fortsatt fick bedrivas. Den arealmässigt kanske viktigaste begränsningen – förutom att stora delar av Götaland avlystes – var att delar av skogsmarken i norra Norrlands inland undandrog göd-sling genom att bestämmelserna rekommenderade att ”torra lavdominerade marker med stånd-ortsindex T14 och lägre” inte skall göd-slas.

Störst effekt, för enskilda bolags göd-slingsprogram, fick arealbegränsningarna för Domänverket. De göd-slade ca 80 000 ha per år. Domänverket var det enda bolag som hade något samlat markinnehav att tala om i Götaland samtidigt som verket var den störste skogsäga-ren i hela övre Norrland.

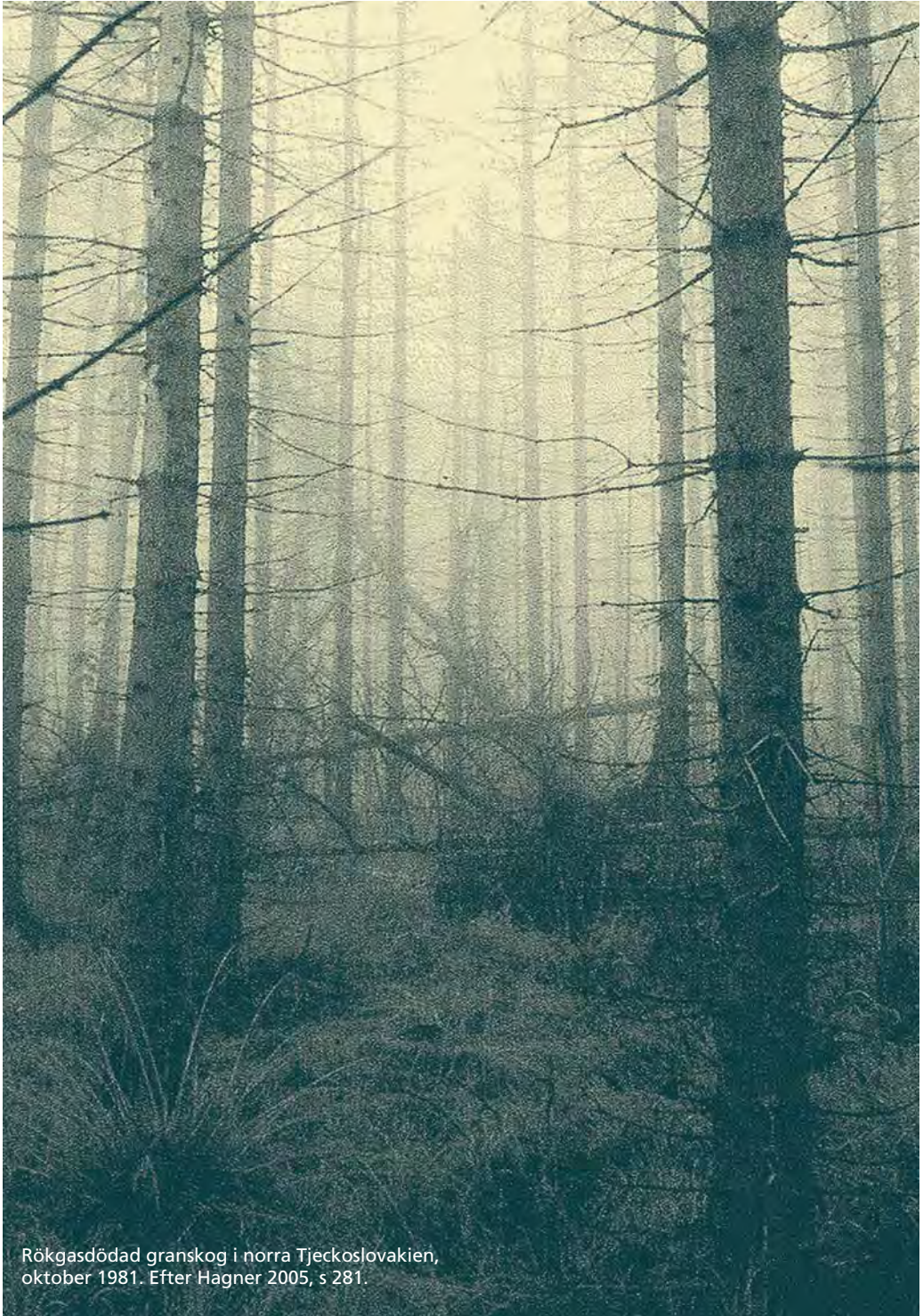
Skogsdöden debuterar

För att förstå den fortsatta utvecklingen blir det nödvändigt att här göra en längre utvikning kring skogsdöden. Detta är speciellt viktigt för att förstå dels övergången från ett gödselmedel till ett annat men sannolikt också mycket viktigt för att förstå Skogsstyrelsens fortsatta agerande vad gäller rekommendationer ifråga om skogsgödsling 1991 (SKSFS 1991:2) och 2007 (SKSFS 2007:3).

Skogsdöden debuterade som ett tyskt begrepp – waldsterben – under 1981. Skogsskadorna i Centraleuropa uppmärksammades både i tidskrifterna Sveriges Natur och Skogen. Under tidig höst 1983 skrev bägge tidskrifterna att skogsdöden hade nått Sverige. Främst var det landets södra och sydvästliga delar som var drabbade. Massmedia instämde och ett närmast katastrofartat scenario uppmålades i media under hösten. I retoriken förekom liknelser vid kemiska öknar och försurningsstapper på f.d. skogsmark som i en framtid bara kunde bära gräs.

Dessa begrepp var till del inlånade från tysk journalistik. Sveriges Skogsvårdsförbund hade sedan 1981 anordnat studieresor till skogsskadedrabbade områden i både södra Tyskland och den så småningom kända s.k. dödens triangel – gränsområdet mellan forna Tjeckoslovakien, Östtyskland och Polen. Till dessa exkursioner var förutom svenskt skogsfolk även svensk massmedias representanter inbjudna. Sålunda var både svenskt skogsbruk, miljö-rörelse, mass-media och även den politiska sfären ganska väl förberedda, när larmet om en svensk skogsdöd kom i september 1983. Härvidlag spelade sannolikt kemisten Astrid Borgs, 1983 utkomna rapport för Sekretariatet för framtidsstudier, Försurning, försvagning, förgiftning en stor roll. Den svenska menigheten var liksom den tyska väl medveten om vad som orsakade den nya typen av skador – luftföroreningar.

Att dessa kunde ha negativa konsekvenser för miljön var ingen nyhet. Detta hade försur-ningen av västsvenska sjöar redan förberett allmänheten på sedan slutet av 1960-talet. Att



Rökgasdödad granskog i norra Tjeckoslovakien,
oktober 1981. Efter Hagner 2005, s 281.

försurningen kunde få konsekvenser för andra ekosystem än de akvatiska hade framförts på FNs miljökonferensen i Stockholm 1972 och gjordes igen på den uppföljande konferensen 1982. Emellan konferenserna hade flertalet europeiska stater (med Storbritannien som främsta undantag) inlett förhandlingar om att skära ned luftföreningarna, främst svavel men även kväve. Stockholmskonferensen 1982 var tänkt att bli den konferens som omvandlade 1979 års "alleuropeiska" luftföreningsskonvention, Genève, till en tidtabell att jobba efter.

Under hösten 1983 genomförde Skogsstyrelsen en enkätundersökning riktad till privata markägare i södra Sverige där dessa skulle meddela graden av skador i den egna skogen. SLU ståndortskartering, vilka planerade att ta 20 000 markprover under 1983-1987, inom det nät av fasta provtytor som Riksskogstaxeringen redan etablerat, fick löfte om pengar för analys av proverna ur Naturvårdsverkets budget. Verket betalade också Skogsstyrelsens enkätundersökning. Skogsstyrelsen själva lade m.h.a. länens Skogsvårdsstyrelser ut ett antal fasta s.k. observationsytor i landets södra och sydvästra delar. Strax efter nyåret 83/84 gav regeringen via jordbruksministern Naturvårdsverket i uppgift att tillsammans med andra aktörer sammanfatta en aktionsplan mot försurningen. Denna skulle redan tidig höst presentera de åtgärder som ansågs nödvändiga. Skogsdöden blev huvudnummer på Skogsveckan våren 1984. Här utfärdade Sveriges Skogsvårdsförbund ett gemensamt uppprop mot luftföreningarna bl.a. tillsammans med SNF.

Surstöt och kvävenedfall

Sedan ett årtionde tillbaka hade all skogsgödsling i stort sett skett med ammoniumnitrat. Lika länge hade det varit känt att bäckar och vattendrag i ammoniumnitratgödslade områden drabbades av en kortvarig och övergående pH-sänkning, "surstöt", i samband med gödsling. Under samma tidsrymd hade skogsskötselmetodiken förespråkade gödsling med omdrev.

Därutöver var det känt att depositionen av

luftburet kväve hade ökat i södra Sverige. Sedan åtminstone 1977 räknade Carl Olof Tamm – tack vare detta förhållande – med att kväve inte längre var begränsande för trädens tillväxt i dessa områden. Han citeras i Skogen 1982 där han påpekar att försurningen (kvävedepositionen) hade en gödnings effekt, vilket 1983 – då skogsdöden officiellt nått Sverige – upprepades, varvid han avrådde från kvävegödsling i södra delarna av landet.

Domänverket beslöt under senhösten 1983 att stoppa skogsgödsling i områden med stort kvävenedfall. Verket övervägde också att gå tillbaka till Urea vid omdrevgödsling. I detta tycks Domänverket ha föregripit Skogsstyrelsens allmänna råd i mars 1984 (SKSFS 1984:3). Förutom arealbegränsningar förespråkade Skogsstyrelsen övergång från ammoniumnitrat till Urea och Kalkammonsalpeter (KAS). KAS innehöll kalk naturligt vilket motverkade den pH-sänkning som gödsling med ammoniumnitrat gav upphov till.

Av tidningen Skogens rapporter framgår att 9 % av den totala skogsgödslade arealen hade gödslats med kalkammonsalpeter eller andra ur försurningspunkt lämpliga gödselmedel under 1984. Därefter steg andelen snabbt till 45 % under 1985 för att sedan dominera 1987. Att de basiska gödslingemedlen kom att dominera först 1987 kan till del förklaras av den logistiska fördröjningseffekt som ligger dold i statistiken. I regel planerades nästkommande års gödslingar under innevarande år. I samband med planeringen beställs också erforderligt gödsel.

Den snabba övergången från ammoniumnitrat till kalkammonsalpeter orsakades högst sannolikt av skogsdöden och försurningsdebatten. I det allmänna opinionsläget var det helt enkelt inte acceptabelt att gödsling skulle bidra till försurningen, som en källa uttrycker det. Under våren 1984 inlämnades en rad motioner i riksdagen, som antingen ville förbjuda försurande gödningsmedel eller totalförbjuda omdrevgödsling.

Vetenskapen stod till del helt handfallen inför försurnings- och skogsgödsproblematiken.

Från Tyskland härrörde ett antal olika teorier vilka var och en – med utgångspunkt i luftföroreningarnas inverkan – angav den primära ”startmekanism” som igångsatte det förlopp som så småningom ledde fram till först försvagning och sedan slutgiltig död hos enskilda trädindivider:

1. Gasteorin. Träden skadas av svaveldioxid, kväveoxid eller ozon. Det kan också tänkas vara en samverkan mellan dessa tre gaser i en slags giftcocktail.
2. Försurningsteorin. Försurningen kan antingen skada blad eller barr genom frätning. Eller också kan den skada marken med förgiftning och näringsutlakning som följd.
3. Stressteorin. Den är så att säga naturlig. Träden stressas primärt av torka och vind. Stressen förstärks sedan av belastningen från luftföroreningarna.

(Fritt efter professor Folke Andersson, Avd f systemekologi, SLU. Chef för SLUs expertgrupp om 14 forskare vilka skall analysera orsakerna till skogsskadorna, Skogen 1984:7).

Något svenskt koncensus inom det svenska vetenskapssamhället – utöver nödvändigheten att snabbt minska luftföroreningarna – uppnåddes inte förrän under 1985 då det stora flertalet sannolikt hade anslutit sig till den s.k. decline ring spiralen. Här menade man att det primärt var luftföroreningarnas skador på barrens vaxskikt och klyvöppningar som satte ned trädens fotosyntes och gjorde dessa känsliga för andra former av stress (klimat, svamp och insekter) som så småningom – kumulativt, i en nedåtgående spiral – leder fram till skogsdöd.

Under taxerings säsongen 1984 hade Riksskogstaxeringen börjat inventera de nya skogsskadorna i barrförlustklasser. Det första synliga tecknet på ett försvagat träd, som hotades av skogsdöd, var barrförluster och kronutglesning strax under kronans översta delar. I detta som i mycket annat hemföll vi i Sverige till att snegla på tyskarna, vilka sedan 1981 hade gjort skadebedömningar på detta sätt. Under 1985 utvecklades svensk inventeringsmetodik något men den största skrällen kom detta år när det

befanns att skogen var mest skadad – kronutglesningen var som störst – i Norrlands inland där luften var som renast och inte alls i södra Sverige, där vi hade det största nedfallet av luftburna emissioner av svavel och kväve.

Resultaten av Riksskogstaxeringens mätningar 1984 – 1986 presenterades under hösten 1987. Samma icke-överensstämmelse mellan de värst skogsskadedrabbade områdena och de områden i Sverige som var mest försurade förelåg fortfarande. Denna diskrepans låg sannolikt bakom en insändare i DN(1987-11-08) där två av skogssveriges mer inflytelserika röster öppet ifrågasatte hotbilden om en nära förestående skogsdöd. Svenska pappers- och cellulosa-föreningen hade redan tidigt under 1987 förklarat – i sin årsrapport över 1986 – att hotet från skogsdöden inte längre var akut i deras ögon. Allt borde dock göras för att fortsätta minska luftföroreningarna.

Sveriges Skogsvårdsförbund och SNF hade ägnat luftföroreningens frågan stor uppmärksamhet fram till 1987. Gemensamt publicerade skrifter, kampanjer av olika slag, utställningar, film samt en nogsam avrapportering om det pågående arbetet med att begränsa luftföroreningarna i de egna tidskrifterna. Svavlet hade redan tidigt rönt det största intresse. Det försköts emellertid mot emissioner av kväve. Dessa visade sig dels vara mycket svårare att rena. Dels pekade alla prognoser på att den över tiden fortsatt ökande fordonstrafiken sannolikt skulle ominstegöra de överenskommelser som redan gjorts om minskningar av kvävedioxid, både nationellt och internationellt. (Problematiken med den ökande trafiken gjorde också att koldioxid uppmärksammades, i första hand som ”växthusgas”). Kväveoxider kunde dessutom omvandlas, under inverkan av solljus, till marknära ozon som visat sig vara skadligt för barrträdplanter (växthussök) i tillräckligt höga koncentrationer.

I slutet av 1987 kunde ståndortskarteringen visa att en mycket stor areal av skogsmarken – knappa 25 % - i södra och sydvästra Sverige var kraftigt försurad, med pH på 4.3-4.4. Vid denna gräns börjar aluminium fällas ut i

större mängd, nere i marken. Aluminiumjonerna skulle därnäst med giftverkan tas upp av trädens rötter. Denna hotbild var på intet sätt ny. Den hade funnits med från början i skogsdödsresonemangen i Sverige och var av tyskt ursprung. Teorins upphovsman var skogsforskaren Bernhard Ulrich, som redan 1979 varnat för detta som en konsekvens av en långt gången markförsurning.

Apokalypsens ryttare

Under första halvåret 1988 förvandlades sannolikt denna teori till den med störst förklaringsvärde vad gäller de nya skogsskadorna – den term som ganska omgående ersatt skogsdöden som begrepp i all rapportering sedan 1984. Ståndortskarteringens starkt försurade områden var ju de samma som också fick ta emot störst halter av luftburna föroreningar.

Teorin fick än större dignitet inom skogssverige när Ulrich fick Jacob Wallenbergspriset i september 1988 för sina forskningsinsatser. Vid prisutdelningen fastslog Ulrich att skogsskadorna var en följd av försurning och näringsläckage i marken. Den primära orsaken var inte stress p.g.a. skador på barr och löv. Försurningen orsakade läckage av näringsämnen/baskatjoner (kalcium, kalium, magnesium och fosfor) vid sidan av utfällning av aluminiumjoner. På sikt leder näringsämnesutlakningen till minskad tillväxt hos skogen och utgör ett hot mot skogsmarkens producerande förmåga. Botemedel var kalkning och vitaliseringsgödsling.

Trots att markförsurning, nu 1988, antogs vara den primära orsaken till den process som så småningom leder fram till skogsdöd, förkastades inte tidigare observerade skador på barr och löv som något irrelevant. Sålunda antogs kronutglesade träd i försurade områden ha en mindre effektiv fotosyntes vilket i sin tur ledde till att de inte kunde ta upp lika mycket kväve som ett friskt träd. Om det nu hela tiden rasade ner en massa kväve från luften borde därmed riskerna för kvävemättnad i skogsmarken att öka. Om den växande skogen inte kunde ta upp mer kväve befarades att all vidare deposi-

tion skulle utlakas och mer eller mindre direkt hamna i vattendragen för vidare transport ut i Västerhavet och Östersjön.

Här hade vi alltså två faktorer som stärkte varandra fast de egentligen drog åt varsitt håll – överskott av kväve och underskott av baskatjoner. Ett tillstånd som snabbt skulle leda till näringsobalanser och bristsituationer som hotade skogens tillväxt och skogsmarkens långsiktiga produktionsförmåga.

Hotbilden eller apokalypsens tre ryttare – kvävemättnad, kväveutlakning och näringsämnesbrist – får än skarpare konturer under 1990 då problematiken beskrivs i termer av en tickande kvävebomb samt ett första tidschema för hur snabbt näringsämnesutlakningen skulle fortgå presenterades av Institutionen för skoglig marklära, SLU. Näringen i södra Sveriges skogsmark kunde vara slut inom 50 år.

År 1991 utkom Skogsstyrelsen med nya allmänna råd för gödsling, SKSFS 1991:2. Jämfört med 1984 undantogs nu hela Götaland från skogsgödsling. Mycket sannolikt hade den nya hotbilden, som växt fram sedan slutet av 1987, med fokus på kvävemättnad, kväveläckage och näringsämnesbrist, påverkat Skogsstyrelsen i deras beslut.

Den kanske viktigaste begränsningen, för gödslingens vidkommande, var dock att område 2 – det område där den totala gödselgivan under en omloppstid begränsades till 300 kg kväve per hektar – försköts norrut. Det kom nu att omfatta hela Svealand samt Gävleborgs län. Om 1984 års begränsningar i Skogsstyrelsens allmänna råd främst inskränkte Domänverkets gödslingsprogram kom de nu för första gången att påverka flera av storskogsbrukets aktörer på ett tydligare sätt. Omdefinitionen av område 2 i 1991 års allmänna råd torde ha bidragit till att gödslingsintensiteten avtog inom detta område.

Hotbilden kritiseras

Under 1991 och 1992 hade kritiska belastningsgränser för kväve presenterats i kartform för landet i sin helhet av Institutionen för skoglig

marklära, SLU. Överskrids belastningsgränsen följer kväveutlakning som ett brev på posten. Under 1992 presenterades ytterligare teoretiska modeller för hur snabbt näringsämnesutlakningen skulle komma att gå. Näringen är slut inom 20 år i södra Sverige, 40 år som riksgenomsnitt. Detta enligt ett forskarlag ifrån Lunds Tekniska Högskola och inte som tidigare från Institutionen för skoglig marklära på SLU. Forskarna i både Lund och Institutionen för skoglig marklära ansåg – mot den av dem själva framställda alltmer akuta hotbilden – att det var mycket bråttom med att kalka för att skydda mot försurningens inverkan på skogsmarken. Med början redan 1991, men framförallt fr.o.m. 1992, hade forskare på Institutet för Skogsförbättring (SkogForsk) samt SLUs institutioner för Skoglig ekologi och miljövård, Skoglig produktionslära m.fl. – med hjälp av data från fältförsök – kritiserat den samlade hotbilden som forskarna från Lund respektive Skoglig marklära sammanställt på grundval av teoretiska modeller, vilka i sin tur understöddes av resultat från laboratoriemiljö och växthus. Kritiken tog avstamp i den akuta bilden av risken för kvävemättnad – vilken enligt kritiken inte stämde – eftersom den byggde på en modell för kvävet kretslopp i marken som var allt för enkel, artigt uttryckt. Kritikernas fältdata pekade på att det dels var ganska ovanligt att marken i södra Sverige var kvävemättad. Dels pekade fältdata på att kalkning, som motåtgärd mot försurad skogsmark, i många fall kunde leda till ett ökat kväveläckage.

Under 1993 kom så de första resultaten från det s.k. Skogabyförsöket. Detta anlades 1987, för Naturvårdsverket pengar, av SLU utanför Halmstad. Hela försöksuppläggningsen var inriktad på att studera försurningens effekter under kontrollerade former i fält, och då på växande träd, och inte som tidigare på plantor i växthus. Fältdata från Skogaby pekade i samma riktning som 1992 års kritikers. Resultaten togs upp av TT (16/4 1993) under rubrik: ”Skogsdö- den överdriven”.

Under första veckan i juni 1993 anordnades

en internationell skoglig konferens kring Skogabyförsöket i Halmstad. 250 skogsforskare från 28 länder deltog. Skogen (1993:6-7) tryckte ett samlat uttalande från konferensen:

”Skogen i Sydsverige är stressad, men det finns flera orsaker än luftföroreningarna bakom problemen. Vi ser ännu inte några allvarliga tecken på skogsdöd eller att skogsmarken skulle vara kvävemättad. Därför har vi mera tid på oss i Sverige att bemöta problemen, utan att ta till överlagda åtgärder”.

Skogsstyrelsen – som sedan 1987 tillsammans med Naturvårdsverket varit för en storskalig kalkning och också sedan 1990 lett storskaliga kalkningsförsök av skogsmark – tycks inte ha tagit något intryck av de fältdata som presenterats under 1992 och 1993. I sin rapport nr 6/1993 och i sin rapport nr 7/ 1994 är hotbilden opåverkad. Skogsmarken i södra Sverige stod inför samma hot som tidigare. Kvävemättnad, kväveläckage och näringsbrist. Den enda skillnaden var att situationen snarast hade blivit värre i Skogsstyrelsens bedömning.

På Skogsveckan 1994 – i tiden mellan Skogsstyrelsens två rapporter – ”fullkomligt krossades alla teorier om skogsdöd”, (Skogen 1994:3). Ingressen innehåller bl.a. följande: ”Försurningen är till stor del en naturlig process. Trädrotterna tar inte upp aluminium. Kalkning är inte bote- medel mot kvävenedfallet. Lunda-forskarna gör felanalyser och sprider en falsk hotbild om skogen”.

STORA överklagar

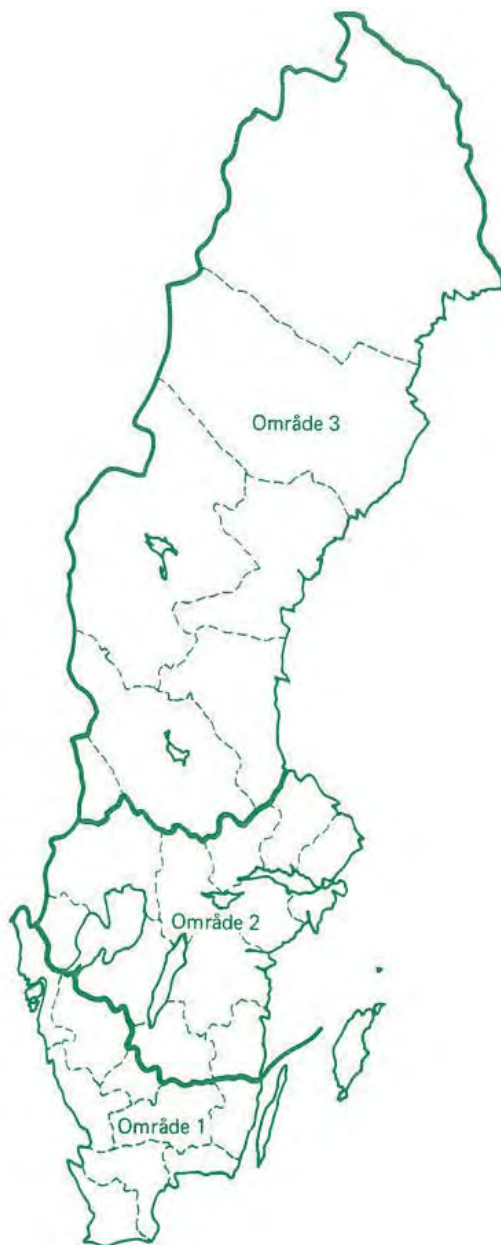
Nordförflyttningen (1991) av gödslingsgränsen för område 1, där kvävegödsling inte fick ske, innebar exempelvis att delar av STORAs sydligaste skogsinnehav kom mycket nära den nya gränsen. Ett flertal miljö- och hälsoskydds-nämnder, strax norr om linjen, motsatte sig gödsling inom kommunens gränser. (Sedan 1987 fanns ett juridiskt krav på att miljö- och hälsoskydds-nämnden skulle underrättas om gödslingsföretag, PBL 1987). Här följde överklaganden i flera steg, vilka STORA vann när det visade sig att de följde Skogsstyrelsens allmänna råd.



Arrangerad bild av miljöaktivister vilken pryder Skogens omslag 1991, nummer 1. Bilden anspelar på aktivistaktioner i samband med fjällskogsdebatten.

Även om exempelvis STORA slutligen ansågs ha rätt att gödsla bidrog sannolikt vissa kommuners avoga inställning till att minska skogsbolagens gödslingsverksamhet, åtminstone lokalt. Inom ett antal kommuner hade kampen om skogsgödsling och andra av det moderna skogsbrukets metoder pågått sedan 1970-talet. Under 1980-talet uppmanade SNF och Fältbiologerna sina medlemmar att utöva påtryckningar på politikerna i respektive kommuner.

Från 1980-talets slut förekom även direkta lokala kampanjer där miljöaktivister blockerade pågående gödslingsföretag ute i skogen. Dessa fortsatte under tidigt 1990-tal, bland annat mot SCAs gödslingar i trakten av Sollefteå och Örnsköldsvik. En av våra källor menar att denna typ av aktivism gjorde det så besvärligt att gödsla, att man valde att låta bli. Aktivistaktioner var en nyhet inom svensk miljörelse – med internationella förebilder som Greenpeace – som



SKSFS 1984:3. Område 1 undantas helt från skogsgödsling. I område 2 får högst 300 kg kväve/ha påföras under en skogsgeneration. I område 3 begränsas inte gödselgivan under en generation.

först kom till användning i samband med avverkning av fjällnära skog och protesterna mot SCANLINK och Öresundsbron.

Europeiska nätverk

Till miljörelsens aktiviteter, som verkade begränsande på skogsgödslingen, hör även påtryckningar via de europeiska nätverken, som från och med 1980-talets slut, samverkade i form av kundorienterade kampanjer mot de av storskogsbrukets företrädare som inte ansågs uppfylla skogsvårdslagets paragraf 21 eller egna uppsatta naturvårdspolicys. SNF ingick i dessa nätverk tillsammans med FURA (Fjällnära urskogars räddningsaktion) och sedan inom TRN (Taiga Rescue Network) som formerades 1992. Detta var samarbeten som uppstått kring den svenska fjällskogsdebatten, där striden kring avverkningarna i Njakafjäll får stå som symbol. Svenskt skogsbruk fick upp ögonen för kraften i denna typ av kampanjer 1993.

Marknadstrycket resulterade så småningom i att storskogsbruket slöt avtal med FSC (Forest Steward Council) 1997 om en svensk FSC-standard. Förhandlingsperioden som föregick avtalet kan ha inneburit att storskogsbruket vilade litet på hanen när det gällde skogsgödslingen, eftersom det var oklart huruvida det i fortsättningen skulle vara tillåtet att gödsla. Svenskt skogsbruk hade med den miljökonsekvensbeskrivning, som STORA beställt och fått av SkogForsk och IVL (Institutet för Vatten och Luftvård) gemensamt 1994, som underlag vid FSC-förhandlingarna. (STORA hade beställt denna miljökonsekvensbeskrivning som ett hjälpmedel i sina kontakter med kommunala miljö- och hälsoskydds nämnder). 1997 års avtal löpte fram till 2002 då det skulle omförhandlas. Till detta förfärdigade SkogForsk en ny miljökonsekvensbeskrivning. Det har dröjt till 2010 innan ett nytt avtal kommit till stånd. Kvävegödsling var och är tillåten i bägge dessa avtal, men endast i enlighet med Skogsstyrelsens begränsningar.

Viljan att gödsla

Av ovanstående beskrivning, av de bakomliggande orsakerna till skogsgödslingens utseende och fluktuationer, framgår klart att skogsgödslingen i grunden styrs av det ekono-

miska läget och den därmed förknippade ”inre” logiken hos storskogsbruket. Den mest betydande ”yttre” faktorn till att skogsgödslingen tappade mark efter 1970-talets kulmen var skogsdöden (1983-84) och den efterföljande försurningsdebatten. Denna medförde på flera sätt en osäkerhet kring kvävegödslingens långsiktiga effekter. Hotet om kvävemättnad och kväveutlakning på grund av hög kvävedeposition var sannolikt orsak till SKSFS 1984:3 och förstärktes av allt att döma i Skogsstyrelsens egna bedömningar av hotbilden inför SKSFS 1991:2.

Vår slutsats är emellertid att miljörelsens åsikter i mycket liten utsträckning har påverkat **viljan** hos storskogsbruket att gödsla. Storskogsbruket – bitvis uppbackade av den etablerade forskningen – har inte varit särskilt lyhört för den organiserade miljörelsens argument för varför gödslingen skulle stoppas eller begränsas. I det avseendet utgör Skogsstyrelsens allmänna råd 1984 i det närmaste ett undantag, men de tillkom i en situation där skogssektorn, miljörelsen och samhället i stort var övertygade om att skogen faktiskt kunde dö i delar av eller över hela landet, till följd av försurningen och fenomenet skogsdöd. Däremot har miljörelsen i tiden därefter, fr.o.m. 1980-talets slut, haft en viss inverkan på storskogsbrukets möjligheter att gödsla. Denna inverkan skärptes **väsentligt** i och med de internationellt förda kundorienterade kampanjerna, fr.o.m. 1992, fram till dess att FSC-avtalet var i hamn 1997.

Epilog

År 2002 redovisades den absolut lägsta nivån som skogsgödslingen haft sedan 1960-talet. Traktorgödsling omfattade då 80 % av arealen. Den ökning som skett sedan 2002 beror dels på att Holmen återupptagit skogsgödsling (2006) efter ett uppehåll på 12-13 år. Dels på att Skogsindustrin har genomgått strukturrationaliseringar (teknikförbättring inom processidan) vilket ökat utbytet av råvaran samtidigt som importen blivit dyr.

Under 1990-talet har delar av försurningsdebatten förts in i problemställningarna kring

växthusgaser, växthuseffekt och klimatförändring. Den växande skogens förmåga att binda koldioxid och därmed agera som s.k. kolsänka har livligt diskuterats. Gödslade träd växer snabbare och kan därmed binda ännu mer koldioxid.

Den gradvisa framväxten av en marknad för bioenergi (flis) har sannolikt också bidragit till att intresset för gödning har ökat, men då kanske med andra ämnen än kväve. Kompensationsgödning för att motverka näringsämnesbrist, där grenar och toppar tas tillvara i samband med avverkning, har vävts samman med försurningsdebattens tankar om att vitalisera skogsmarken med kalk och baskatjoner. Idag (sedan 1996/97) handlar detta huvudsakligen om återföring av träaska i en kontext som hör hemma i energisektorn och kretsloppstanken. Skogsstyrelsens förväntas inom kort komma med nya allmänna råd.

Tankarna kring att gödsla i produktionshöjande syfte, med en utökad ”kost” utöver kväve, har lett fram till försök med optimeringsgödning (grundforskningen och Korsnäs AB) samt behovsanpassad gödning, BAG, (grundforskningen) i halvpraktisk skala. Ingen av metoderna har ersatt den ”traditionella” kvävegödning-

en på fastmark. Skogsstyrelsens senaste version av de allmänna råden för skogsgödning med kväve, SKSFS 2007:3, begränsar kvävegödning på i stort sett samma sätt som tidigare. Här är det främst begränsningar i den totala givan av kväve som får användas under en omloppstid samt med vilket tidsintervall kvävegödning med omdrev får ske. Arealbegränsningarna sammanfaller så gott som med SKSFS 1991:2. Dessa bestämmelser är i grunden också begränsande för optimeringsgödning och BAG, eftersom kväve ingår bland de näringsämnen som metoderna bygger på.

Metoderna har dock funnits med som möjliga verktyg i det s.k. Fiberskogsprojektet – där möjligheterna att intensivodla gran på ”för naturvården mindre intressanta marker” utreddes. Tanken fanns kvar i den s.k. MINT-utredningen (Möjligheter till intensivodling av skog), ett regeringsuppdrag som avslutades i september 2009. Uttalanden i samband med klimatmötet i Köpenhamn (2009) från skogsägarrörelsen (DN 2009-12-22, Leif Brodén, koncernchef SÖDRA) gör att privatskogsbruket kanske i en framtid kan komma att ha del i den gödslade arealen på ett annat sätt än tidigare. □



KUNGL. SKOGS- OCH LANTBRUKSAKADEMIEN