

Forskning och innovation för produktiv och skonsam skogsteknik



KUNGL. SKOGS- OCH LANTBRUKSAKADEMIENS
TIDSKRIFT

Nummer 1 • 2012
Årgång 151

Ansvarig utgivare Åke Barklund, akademiens sekreterare och VD, KSLA

Text Magnus Thor

Redaktör/grafisk form Ylva Nordin

Omslagsfoto Skördare, Rottne H14.

Tryckeri Gävle Offset AB

Tryckår/månad 2012/02

Upplaga 900 ex.

ISSN 0023-5350

ISBN 978-91-86573-22-5

*Samtliga av de senaste årens utgivna nummer finns tillgängliga
som nedladdningsbara filer på akademiens hemsida www.ksla.se.*



Forskning och innovation för produktiv och skonsam skogsteknik

– en strategisk fråga för hela
den svenska skogsnäringen



Innehåll

Skogsbrukets mekanisering – grundat på strategisk analys och en vision	6
Utvecklingstriangeln – nyckeln till framgång	12
Exemplet sydöstra USA – en annan utvecklingsväg.....	13
Skogsmaskiner för kortvirkesmetoden – en nordisk specialitet.....	15
Hot och möjligheter	17
Behov och insatsområden	19
FoU – finansiering och utförare.....	20
Vägen framåt.....	22

Förord

Det nordiska skogsbruket är fortfarande ledande inom det skogstekniska området tack vare ett antal viktiga utvecklingssteg och innovationer. Dessa har resulterat i en produktivitet utveckling som haft avgörande betydelse för skogsnäringens konkurrenskraft. Den bakomliggande förklaringen är nära samverkan mellan forskare, brukare och maskintillverkare samt systematiska satsningar på skogstekniska innovationer.

Skogsnäringen möter nu en ny situation med både problem och möjligheter. Produktivitet utvecklingen i skogsbruket har avtagit. Globalt ser vi en våg av stora satsningar på skogsbruk och skogsindustri där kostnadseffektiv råvaruförsörjning är en viktig konkurrensfördel. Det handlar bland annat om den pågående skogsindustriella expansionen i Sydamerika, Sydostasien, Ryssland och Kina samt pressen från konkurrerande material. På den positiva sidan kan noteras att skogen fått en nyckelroll i sökandet efter uthålliga energilösningar. Inom detta senare område ligger nordisk skogs- och energiteknik långt framme med stora möjligheter för nordiska aktörer att ta initiativ och göra banbrytande insatser. För att skogsbruket skall hänga med i denna utveckling krävs kraftsamling och ökat samarbete för att skapa bättre miljöer och mera resurser för skogsteknisk utveckling och innovationer.

I denna utgåva av Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift tecknas en bild av behoven, hoten och möjligheterna avseende FoU, teknikutveckling och innovation i skogsbruket. I slutet ges förslag på hur en nationell satsning kan bidra till att säkra vår position avseende världsledande, uthållig skogsteknik och skogsindustriell tillväxt.

Vår beskrivning bygger i allt väsentligt på det arbete som utförts inom KSLA:s Kommitté för skoglig teknik och logistik. Kommitténs uppgift är att verka för och bidra till utformandet av för framtiden effektiva produktionssystem. Inriktningen skall vara initierande, samordnande och informerande. Kommittén har bland annat bidragit till tillkomsten av det så kallade RÅG-stråket på Sveriges Lantbruksuniversitets jägmästarutbildning som svarar mot branschens behov inom skogsbrukets produktions- och försörjningskedja. Ett strategiskt programarbete har satt spår i form av temasatsningar hos Skogforsk och tillskapandet av teknikforskarskolan FIRST vid SLU. På senare tid har alltmer uppmärksamhet ägnats åt behovet av teknikutveckling som gör att skogsbruket får tillgång till den bästa tekniken, nu och i framtiden.

Åke Barklund
Akademiens sekreterare och VD

Lennart Rådström
Ordförande i KSLA:s Kommitté
för skoglig teknik och logistik

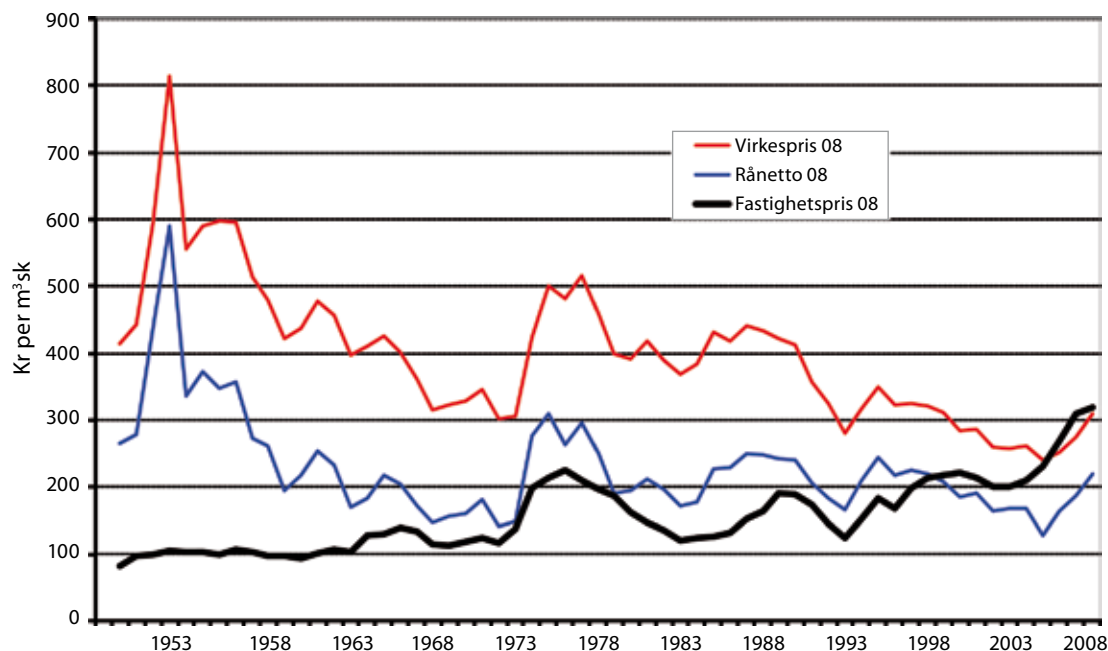
Skogsbrukets mekanisering – grundat på strategisk analys och en vision

I början av 1960-talet stod svenskt skogsbruk inför stagnerande produktivitet utveckling, snabb kostnadsökning och stark prispress på virke (figur 1). Områden där avverkningen gav noll eller negativt netto till skogsägaren ökade, dels i områden långt från industrin, dels i gallringar eller i bestånd med klen stamvolym.

I en strategisk analys av hur skogsbruket skulle kunna utvecklas de kommande 20 åren framkom två alternativa strategier, som kunde ställas mot varandra:

En defensiv strategi, som gick ut på att exploatera det skogskapital som fanns och därefter satsa i andra branscher eller regioner, eller en offensiv strategi, som innebar en satsning på ökad produktivitet och kostnadskontroll genom teknikutveckling. Som bekant valdes det senare alternativet, och det uttalades en vision ”Ingen man på marken och ingen hand på virket”. Visionen fick stöd av att skogsbruket och staten i samverkan satsade på tillämpad FoU för att lösa uppgiften.

Fastighetspriser, virkespriser och rånetton 1949–2008, reall i 2008 års nivå, kr/m³sk.
Riksmedeltal. Preliminära siffror för 2007–2008.



Figur 1. Utvecklingen av fastighetspriser, virkespriser och rånetton. Skogsbrukets mekanisering har räddat rotnettot för skogsägarna trots fallande priser. Detta har medfört att fastighetspriserna stigit.



Figur 2. VSA Brunett skotare från 1963.

1960–1968: Vilken teknik och metod ska vi ha?

Perioden kännetecknades av stor system- och metodbredd. Parallellt med den förhärskade sortimentsmetoden provades stammetoder och även metoder med hela träd som upparbetades, kvistades och barkades vid avlägg eller på terminaler. Terrängtransporten var den första operationen som mekaniserades; hästen ersattes med den midjestyrd skotaren. VSA Brunett (figur 2) var en föregångare. Genom vardagsrationalisering, d.v.s. systematisk förbättring av befintliga metoder och system, förbättrades produktiviteten.

1968–1973: Delmekanisering

Efter de tidigare årens breda ansats kunde två tydligare riktningar urskiljas. En delmekanisering

rad sortimentsmetod, med motor-manuell fällning, kvistning med processor (t.ex. bomprocessorn Logma, figur 3) och terrängtransport med skotare. Den andra huvudinriktningen innebar en delmekaniserad stammetod, där stammarna lunnades till avlägget vid bilväg och kapades i längder på nordamerikanskt manér.

Samtidigt fortsatte arbetet med systematisk vardagsrationalisering.

1973–1976: Sortimentsmetoden gäller

I början av 1970-talet valde svenskt skogsbruk spår i och med att slutavverkningen helt och hållet mekaniserades enligt sortimentsmetoden. Fällningen skedde med fällare-läggare varefter träden kvistades och kapades med hjälp av en processor (figur 4 a & b). Det intensiva vardagsrationaliseringsarbetet fortsatte.



Figur 3. Logma kvistare-kapare T-300.



Figur 4 a. Fällare-läggare, ÖSA 670.



Figur 4 b. Processor som kvistar och kapar virket, även den monterad på en ÖSA 670 basmaskin.

1976–1980: Tvågreppsskördaren gör entré

Genom att i en maskin förena funktionerna hos fällare-läggaren och processorn skapades den första generationens tvågreppsskördare. I slutet på denna period utvecklade ”Skogs-Jan” Eriksson även gripprocessorn, som var det första steget mot den framgångsrika engreppsskördaren (figur 5).

1980–1990: Gallringens mekanisering

Engreppsskördaren (figur 6 och 7, SP21 och Komatsu 901) utförde samtliga moment med ett kranpetsmonterat aggregat. Genombrottet för mekaniserad gallring var ett faktum. Tekniken gjorde även det hittills omöjliga möjligt genom att skapa positiva gallringsnetton i klens bestånd. I takt med att engreppsskördartekniken utvecklades kunde även slutavverkningen utföras med denna teknik. Utfasningen av tvågreppsskördaren hade påbörjats.

1990-talet: systemmognad och entreprenörisering

Under det sista decenniet på 1900-talet tog engreppsskördaren över helt. Systemet med engreppsskördare och skotare blev helt dominerande och svarade för snart sagt all avverkning, från den klenaste gallring till grov slutavverkning. I och med detta inträdde en systemmognad som möjliggjorde en entreprenörisering av drivningen. Från ett läge där skogsföretagen ägt maskinerna, anställt förare och drivit egna verkstäder var det nu möjligt att istället köpa tjänster på en marknad.

Ovanstående bygger till stor del på ett anförande av direktör Sven Lundell på en konferens arrangerad av KSLA och IVA i december 2007. Lundell sammanfattande några nyckelfaktorer för framgångsrik skogsteknisk utveckling under perioden 1960–1980:



Figur 5. Gripprocessorn RK 450, föregångaren till engreppskördaren.



Figur 6 a & b. SP-21 blev det allra första engreppskördaraggregatet i Sverige.

- Kris och krisinsikt.
- Ekonomiska drivkrafter, framförallt stark ökning av kostnaden för arbetskraft.
- Arbetskraftsutbudet, konkurrens från industrin.
- Skogsarbetets innehåll och status, ökad professionalisering.
- Gemensam och allmänt känd vision.
- Innovationssystem med tydliga intressenter; näringslivet/staten/FoU.
- Arbetsmarknadens parter, gemensam utvecklingsstrategi.
- Utrymme för avvikare och mångfald.



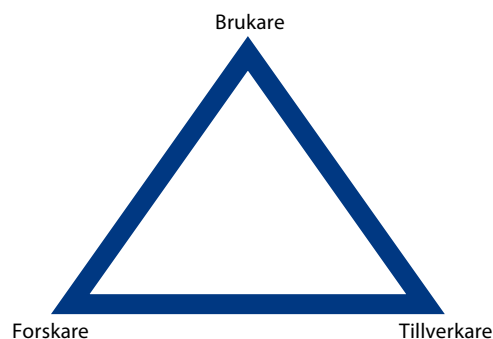
Figur 7. Engreppsskördaren i gallring symboliserar den fullbordade mekaniseringen (Komatsu 901 TX.1).

Utvecklingstriangeln – nyckeln till framgång

En viktig framgångsformel var den s.k. utvecklingstriangeln (figur 8). Hörnen i triangeln representerar brukare, tillverkare och forskare. Brukarna, d.v.s. skogsföretagen, tog tillsammans med forskarna fram krav- och behovspecifikationer. Maskintillverkarna ritade och konstruerade maskiner enligt dessa specifikationer. Skogsföretagen utlovade köp av prototyper och köpte sedan maskiner och aggregat i relativt stora serier för att på bred front prova och utvärdera tekniken i praktisk drift. Samtidigt stimulerades utvecklingen i de tillverkande företagen. Parallellt utvärderade forskarna prestanda och funktion på maskinerna.

Idag är innovationssystemet mer komplicerat än under mekaniseringsepoken. Brukarna är idag till största delen entreprenörer – småföretag som äger någon eller några maskingrupper. Dessa vill inte köpa prototyper, och de har sällan eller aldrig tillräckligt stor verksamhet för att orka ta ett stort utvecklingsansvar. Idag har analyskapacitet och beställarkompetens i skogsföretagen minskat till följd av entreprenöreringen och neddragningen av teknikstaber.

Tillverkarna är inte längre lokala utan internationella eller globala företag, som säljer sina produkter på en världsmarknad. Inom stora koncerner är konkurrensen hård om utvecklingsresurserna. Skogsmaskiner för kortvirkesmetoden – d.v.s. skördare, skotare och drivare – ställs mot skogsmaskiner för helstamsmetoden, jordbrukstraktorer och/eller entreprenadmaskiner. De senare tillverkas i väsentligt större volymer, vilket gör utvecklingsarbetet mindre riskfyllt för ägarerna.



Figur 8: Utvecklingstriangeln. Tillsammans med en tydlig vision var den avgörande för framgången med skogsbrukets mekanisering.

Ägandet i de största tillverkningsföretagen har flyttat till Nordamerika och Japan. Teknisk kompetens, know-how och tillverkning finns dock ännu starkt befäst i Sverige och Finland.

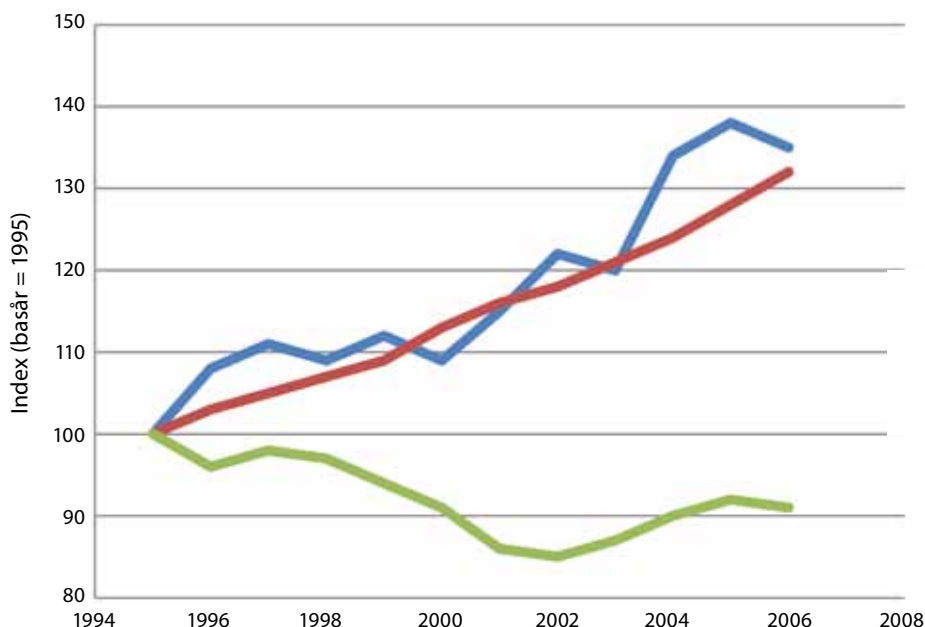
FoU rörande skogsbrukets produktions- och försörjningskedja är idag underkritisk i förhållande till de utmaningar som skogsbruket står inför. Orsaken till detta är omprioriteringar inom den skogliga forskningen som gjordes för 15–20 år sedan. Samtidigt har forskningsområdet breddats. Tekniken i en skogsmaskin och tillhörande system omfattar en rad områden, bl.a. avancerad hydraulik, elektronik, datalogi, *sensor fusion* och HMI¹. Ökade insatser innebär därför möjligheter till positiv utveckling även inom andra områden, där semi- eller helt autonoma fordon eller arbetsmaskiner är intressanta. Detta gäller t.ex. för gruvindustrin, militärfordon, civila terrängfordon och en rad andra användningar.

1. HMI = Human Machine Interaction, d.v.s. samspelet mellan människa och maskin.

Exemplet sydöstra USA – en annan utvecklingsväg

Situationen i sydöstra USA efter andra världskriget präglades av ökad rörlighet bland befolkningen, ökande efterfrågan på skogsindustriprodukter, en het skogsindustri och ett hett skogsbruk samt brist på arbetskraft. Det rådde en stark utvecklingsoptimism och det fanns god tillgång på ingenjörskompetens. Efter kriget skedde en omorientering från militär mot civil verkstadsproduktion. Man låg då väl framme med olika skogsmaskiner för stammetoden.

Skogsnäringen i USA gjorde dock ett annat strategiskt vägval än vad vi gjorde i Sverige. Man lade ut drivningsoperationerna och virkestransporten på entreprenad, satsade på stammetoden, minimerade virkestillredningen i skogen och koncentrerade de värdeskapande processerna till industrin. Låga kostnader var ett huvudspår, vilket gynnade enkla tekniklösningar.



Figur 9. Index för drivningskostnad (blå linje), konsumentprisindex (röd linje) och producentprisindex (grön linje) i sydöstra USA.

Utvecklingen drevs från början på liknande sätt som i Sverige med brukare, tillverkare och forskare i samverkan, men gled successivt över mot samarbete mellan större skogsföretag och tillverkare. I och med detta försvagades FoU-hörnet i triangeln. I och med entreprenörise- ringen försvagades sedan även brukarhörnet. Entreprenörerna hade inte möjlighet att driva teknikutvecklingen kraftfullt och därmed har detta ansvar närmast helt lämnats över till maskintillverkarna. Traditionen av samverkan i utveckling är svag; det finns få exempel på samverkanssatsningar i form av s.k. co-ops vid universiteten. Resurserna för teknikutveckling vid USDA Forest Service har också minskat drastiskt. Wood Supply Research Institute, WSRI, som är ett nätverk med mycket små re-

surser, kan sägas exemplifiera dagens situation. Överlag saknas alltså starka partnerskap.

Resultatet av denna utveckling är att drivningskostnaderna har ökat enligt konsumentprisindex, medan industrins kostnader representerade av producentprisindex håller emot kostnadsökningen genom produktivetsökning (figur 9). Detta är en av flera förklaringar till att skogsindustrin nu söker sig till områden där förutsättningarna för lönsamhet är bättre, t.ex. i Sydamerika.

Sammanfattningsvis kan konstateras att skillnaden mellan situationen i sydöstra USA och i Sverige enklast beskrivs med två olika strategiska val samt en fungerande respektive en icke fungerande utvecklingstriangel.

Skogsmaskiner för kortvirkesmetoden – en nordisk specialitet

De skogsmaskiner som används i svenskt skogsbruk är skördare och skotare utvecklade för den s.k. kortvirkesmetoden, där virket tillreds i sortiment ute i skogen. Uppdelningen av trädet i stockar efter bestämd längd och diameter, som förutsätter en specifik produkt och kund är det första steget i värdekedjan. Förutom avancerad teknik för virkestillredning innebär kortvirkesmetoden att virket körs ut med hjulburna maskiner istället för att hela träd eller stammar släpas ut. Detta i sin tur innebär högre virkesutbyte, bättre energieffektivitet och renare virke. Dessutom tillåter kortvirkesmetoden divergerande flöden mot kund, vilket passar den svenska och även många andra industristrukturer.

Världsmarknaden för skördare och skotare uppgår till ca 10 miljarder kronor, varav Sverige och Finland utgör ca 30 %. I Sverige produceras skogsmaskiner till ett värde av ca 3,2 miljarder kronor. Maskinerna tillverkas av företag belägna i de s.k. skogslänen och i glesbygdsregioner, t.ex. Västerbotten och Småland. Tillverkningsklustren i dessa båda regioner omfattar en rad små och medelstora företag som alla är viktiga inom respektive region (se t.ex. www.skogsteknikaklustret.se resp. www.tungafordon.com). Exportvärdet av svenska skogsmaskiner är knappt 2 miljarder kronor (kringutrustning ej inräknad). Sydamerika, Sydostasien och Kina, med ökande plantageskogsbruk, samt Ryssland är viktiga tillväxtmarknader för den svenska exporten av skogsmaskiner. Tillväxtpotentialerna på dessa marknader utgörs av ökade avverkningsvolymerna och ökande mekaniseringsgrad. Ofta ligger mekaniseringsgraden på så låg nivå som 20–50 %. Detta kan

jämföras med Finland och Sverige som har en mekaniseringsgrad nära 100 %. Totalt i världen tillverkas 2 000–4 000 maskiner per år för kortvirkesmetoden och ytterligare 6 000–7 000 maskiner för helstamsmetoden. De tillverkande företagen är innovativa, men relativt små och behovet av stöd från avancerad FoU blir alltmer uttalat. Produkternas avancerade teknik innehåll har blivit en livsviktig förutsättning. Maskintillverkarna har mycket små eller obefintliga resurser att bygga demonstratorer och prototyper. Här finns också ett stort behov av säd- och riskkapital för att möjliggöra större åtaganden från prototypverkstäder och underleverantörer.

Skogsmaskinteknik på tekniska högskolor och universitet är i nuläget en mycket liten fråga. Detta är till nackdel för innovationssystemet som helhet. Det handlar om att stödja teknik- och systemutveckling som – med avseende på trädstorlek, trädslag, terräng o.s.v. – är optimal för Skandinavien. Skogsmaskiner som utvecklats för andra delar av världen skulle för oss innebära större negativ miljöpåverkan, lägre produktivitet och högre kostnader. En konkurrenskraftig råvaruförsörjning av skogsindustrin förutsätter därför en vital skogsmaskintillverkande industri på hemmaplan. Detta är en förutsättning för ett lönsamt skogsbruk – och i förlängningen för fortsatta investeringar i svensk skogsindustri.

Gemensamma satsningar på FoU och teknisk utveckling var alltså en framgångsfaktor under skogsbrukets mekanisering mellan ca 1960 och 1990. De senaste 20 åren har det hårda kostnadstrycket medfört att viktiga utveck-

lingsresurser försvunnit och/eller förändrats hos skogsföretag och forskande organisationer. Den tidigare så framgångsrika produktutvecklingen i ett starkt kund-/leverantörsförhållande är därmed hotad. Produkt- och produktivetsutvecklingen, som skogsbolag och maskintillverkare tillsammans med forskare åstadkom under mekaniseringen, måste nu åter etableras under nya förutsättningar.

Hot och möjligheter

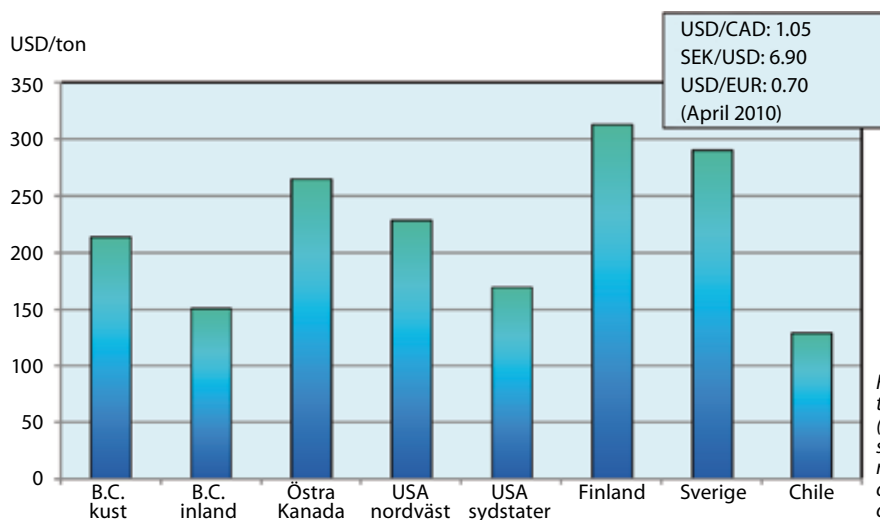
Skogsnäringen – vikten av konkurrenskraftig råvaruförsörjning

Skogsnäringen står för ca 3 % av Sveriges BNP och mer än hälften av landets nettoexport. År 2010 exporterades skogsindustriprodukter för 129 miljarder kronor, antalet sysselsatta uppgick till drygt 70 000 och investeringsnivån låg på ca 10 miljarder kronor (Skogsindustrierna). Svenskt skogsbruk, som är industrins råvaruleverantör, omsätter ca 40 miljarder kr och sysselsätter ca 17 000 personer. Utmärkande för branschen är en mycket hård internationell konkurrens. Flera av konkurrentländerna har mycket gynnsamma produktions- och kostnadsförutsättningar.

I Sverige och Finland utgör skogsråvaran en relativt sett stor andel av skogsindustrins kostnader jämfört med många konkurrentländer (se figur 10). För massa och papper är an-

delen ca 50 %, och för sågade trävaror ca 70 %. Hittills har den svenska skogsindustrins höga råvarukostnader i viss mån kompenseras av att summan av industrins övriga kostnader samt kostnader för transport och kapital varit högre hos konkurrenterna. Detta är inget som kan förväntas vara bestående, vilket alltså understryker behovet av konkurrenskraftig råvaruförsörjning.

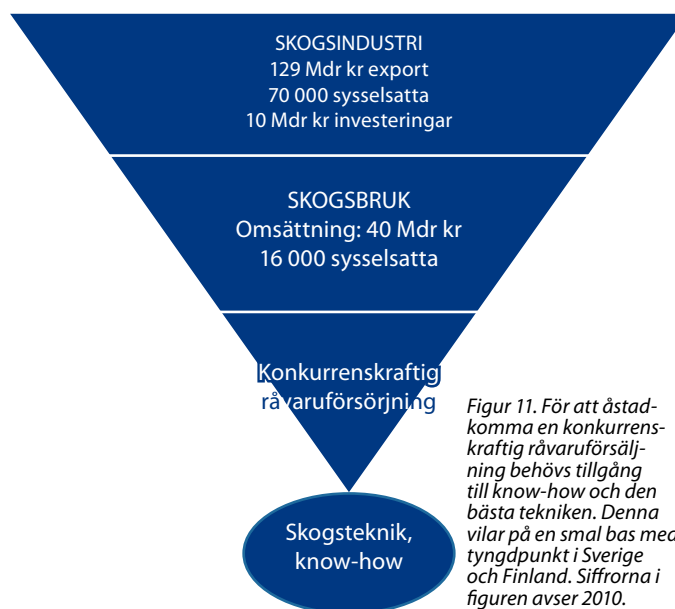
I Sverige ägs mer än hälften av skogsmarken av sammanlagt 350 000 privata skogsägare. Tillfredsställande lönsamhet för skogsägaren är avgörande för att virkesutbudet ska säkerställas och återinvesteringar i form av plantering och skogsvård ske. Skogsmaskiner av världsklass som kombinerar högt värdeskapande och högsta möjliga produktivitet i samtliga arbetsoperationer är en förutsättning för detta.



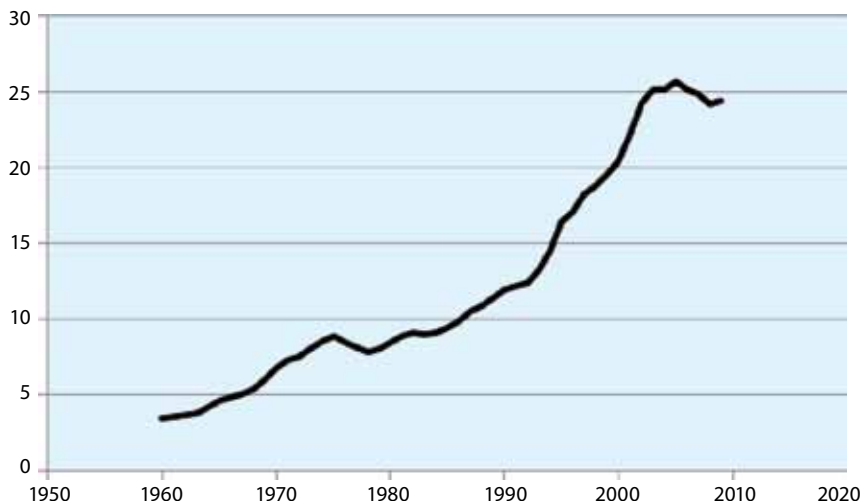
Figur 10. Vedkostnad för ett ton marknads massa 2010 (blekt barrsulfat). Bilden speglar det generella kostnadsläget för skogsråvara oavsett vidareförädlingsområde.

Stagnerande produktivetsutveckling

Produktivetsutvecklingen i svenskt skogsbruk har stagnerat (se figur 12). Orsakerna är flera, t.ex. omvärldens ökande krav som leder till merarbete i skogsbruket. En annan huvudförklaring är förändrade drivningsförutsättningar, bland annat ökad gallringsandel och minskad trädstorlek i virkesuttaget. Detta kan man inte göra något åt. Vardagsrationalisering/ständiga förbättringar räcker med all säkerhet inte för att vända den utplanande produktiviteten. Behovet av teknikutveckling som bäddar för nästa tekniksprång är därför stort. Oavsett hur skogsråvaran används kommer tillgång till den effektivaste och skonsammaste drivningstekniken att bli avgörande. En absolut tät-position härvidlag kan bidra till att säkerställa goda exportmöjligheter för den maskintillverkande industrin liksom för skogsnäringen i stort.



Figur 11. För att åstadkomma en konkurrenskraftig råvaruförsörjning behövs tillgång till know-how och den bästa tekniken. Denna vilar på en smal bas med tyngdpunkt i Sverige och Finland. Siffrorna i figuren avser 2010.



Figur 12. Produktivetsutveckling i skogsbruket (m³ per dagsverke i skogsarbete, glidande 3-års-medelvärde). Källa: Skogforsk och Skogsstyrelsen.

Behov och insatsområden

Ett strategiarbete utfört av KSLA:s Kommitté för skoglig teknik och logistik (Anonym, 2006) har identifierat en rad angelägna insatsområden för att nå mål som bättre råvaruutnyttjande, högre lönsamhet, 50 % produktivitetsökning i skogsbruket, ökat rotnetto och ett minskat oljeberoende fram till 2020. Den gemensamma nämnaren för de FoU-områden som berörs, som också motiverar ett starkt offentligt stöd, är inriktning mot ökad risk och skogstekniska genombrott. I nämnda arbete gjordes en bred ansats som täckte försörjningsplanering, virkestillredning, drivnings- och transportteknik, logistik och försörjningssystem samt organisatoriska aspekter.

Vårt förslag tar utgångspunkt i teknikutveckling och strategiskt viktiga frågor om hur skogsbruket ska kunna säkerställa tillgång till bästa möjliga teknik nu och i framtiden.

Skogsmaskintillverkarna har alltför begränsade resurser för att på egen hand driva de nödvändiga spjutspetsprojekt som krävs, och är därmed beroende av externa FoU-organisationer. Listan över viktiga frågor inkluderar bl.a.:

- Hur kan man snabbare lära sig att köra en skogsmaskin (särskilt viktigt på nya exportmarknader)?
- Hur kan den mentala och fysiska belastningen på föraren minskas?
- Hur kan man öka förutsättningarna för förare att ta tillvara maskinens fulla produktionspotential (skillnaden mellan normal prestation och toppprestation kan ofta vara ca 50 %)?

Vidare förutspås framgång för den som kan utveckla ett maskinkoncept för spårlös drivning

i terrängen, i Sverige och internationellt. Stora områden, t.ex. i Ryssland, har skog på marker där framkomlighet och körskador är stora problem. Dämpning av vibrationer är avgörande ur både förar-, mark- och maskinperspektiv. Minskade emissioner, ökad energieffektivitet och mer CO₂-neutrala operationer är starka drivkrafter hos maskinköparna, skogsföretagen, deras kunder och konsumenter av skogsindustrins produkter.

Trots skogsmaskinbranschens relativa litenhet ligger man i framkant vad gäller tillämpningar inom mobila arbetsmaskiner och mobil hydraulik. Exempel där skogsmaskiner varit och är pionjärer inkluderar mjölkstyrning, hydrostatisk transmission (numera standard i t.ex. hjullastare), distribuerade datorer ute i maskinen (t.ex. i aggregaten) och olika typer av förbättringar i förarergonomi. En utveckling av exempelvis energieffektiva system eller avancerade datorer i skogsbrukets arbetsmaskiner är alltså även till nytta för applikationer i andra branscher. Detta intygas bl.a. av stora hydrauliktillverkare, som genom åren varit mycket lyhörda mot skogsmaskintillverkarna trots att de är relativt små kunder. Samma sak har framförts av Atlas Copco och Volvo.

Vidare ligger en stor potential i att skapa en infrastruktur för innovation som möjliggör och underlättar för nya idéer att finna investerare, provvårdar och kunder. Genom att förbättra möjligheterna för t.ex. demonstratorer, i vilka ny teknologi kan verifieras under verkliga förhållanden, kan utveckling och implementering effektiviseras.

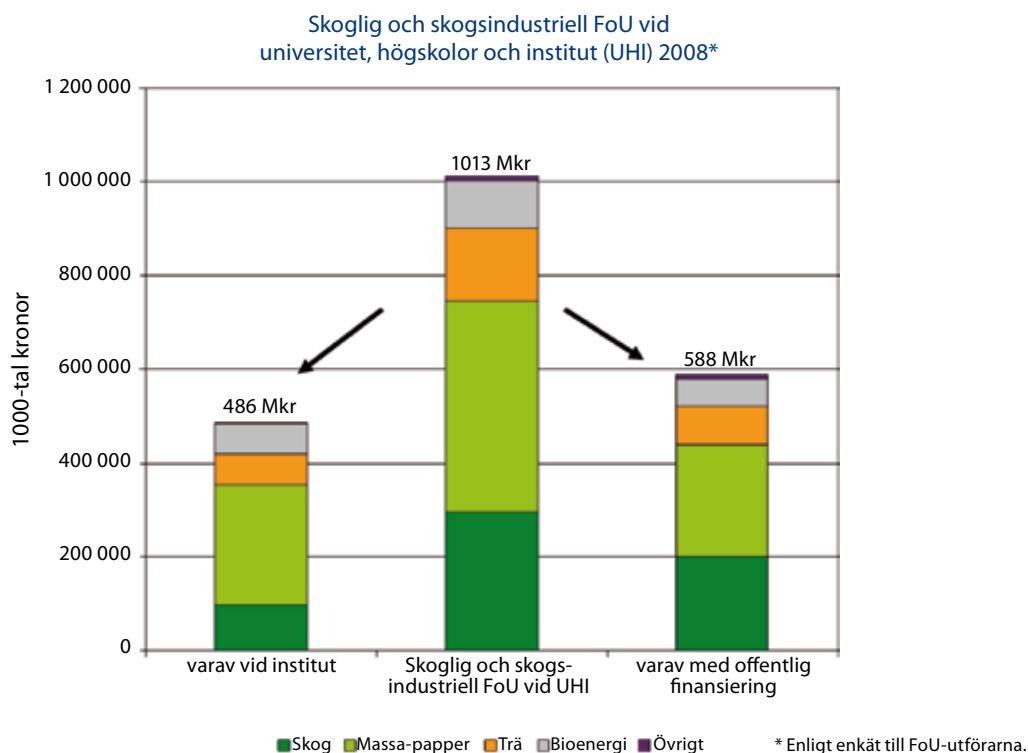
FoU – finansiering och utförare

I Sverige investeras ca 300 miljoner kronor per år i skoglig FoU (figur 13). Av detta är en mycket liten del forskning som rör skogsbrukets utveckling av skogsmaskiner, troligen mindre än 20 miljoner kronor. Detta är en följd av den neddragning inom teknikområdet som skett under lång tid.

Utförarna finns framförallt vid Skogsforsk och på SLU:s Institution för skoglig resurshus-

hållning. Den relativt nystartade teknikforskarskolan FIRST vid SLU (www.slu.se/first) är ett exempel på att utvecklingen börjar vända.

Statligt finansierad skoglig och skogsindustriell forskning har traditionellt administrerats av Formas (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggnad) och Vinnova (Sveriges innovationsmyndighet). Formas har tagit rollen att finansiera grundläggande forsk-



Figur 13. Skoglig och skogsindustriell forskning i Sverige. Källa: Skogsindustrierna.

ning om skog, medan Vinnova tidigare haft rollen som finansiär av tillämpad forskning, framförallt inom vidareförädling (massa/papper resp. trä). Sedan lång tid har tillämpad forskning om virkesförsörjningssystem och skogsbrukets teknik hamnat mellan stolarna, utan tydlig hemvist hos vare sig departement eller myndigheter. Detta innebär också en nackdel då svenska forskare ska ansöka om forskningsmedel från EU, eftersom nationell medfinansiering då blir svårare att uppbringa.

Ur IVA:s remissvar till Mervärdeskog (SOU 2006:81) framgår också att IVA anser att staten kan göra betydligt mer för att stödja skogssektorns produktivitet utveckling. Man konstaterar att tillgängliga medel för tillämpad skoglig forskning minskat, och att detta är ytterst olyckligt med hänsyn till behovet av fortsatt rationalisering och produktivitet utveckling. Kraftfulla FoU-satsningar på teknik, logistik och virkesutnyttjade för snabb utveckling av virkesförsörjningssystemet bör prioriteras, liksom utveckling av hela innovationssystemet, så

att ledtiderna från FoU-resultat till tillämpning kan kortas, anser IVA.

Den teknikforskning som bedrivs vid tekniska universitet och högskolor har mycket liten koppling till skogsmaskintillämpningar. En intressant utveckling pågår dock vid KTH, Institutionen för maskinkonstruktion, där teknologstudenter involverats i skogsmaskinprojekt. För närvarande deltar ca 100 studenter per år i detta.

Inom en rad områden skulle hög teknisk FoU-kompetens från ”nya” forskningsmiljöer kunna tillföra stora värden till skogsbruket. Det gäller t.ex. avancerad hydraulik, elektronik, datalogi, *sensor fusion* och HMI. Kunskaperna som finns vid de stora tekniska högskolorna måste även kombineras med skogliga kunskaper och forskning om t.ex. skogsskötsel, mark och vatten. Utifrån behoven i skogsbruket och i de maskintillverkande företagen finns många spännande FoU- och innovationsprojekt, som bör utföras i samarbete mellan starka forsknings- och utbildningsmiljöer.

Vägen framåt – innovation och FoU för globalt världsledande, hållbar skogsteknik och skogsindustriell tillväxt

Vägen framåt innehåller flera utmaningar. Dessa kan sammanfattas i följande punkter:

- Öka produktivitetens utvecklingen i skogsbruket.
- Öka integrationen i det skogstekniska innovationssystemet brukare/tillverkare/FoU.
- Öka insatserna på skogsteknisk FoU genom förstärkning och integration av underkritiska och fragmenterade FoU-miljöer.

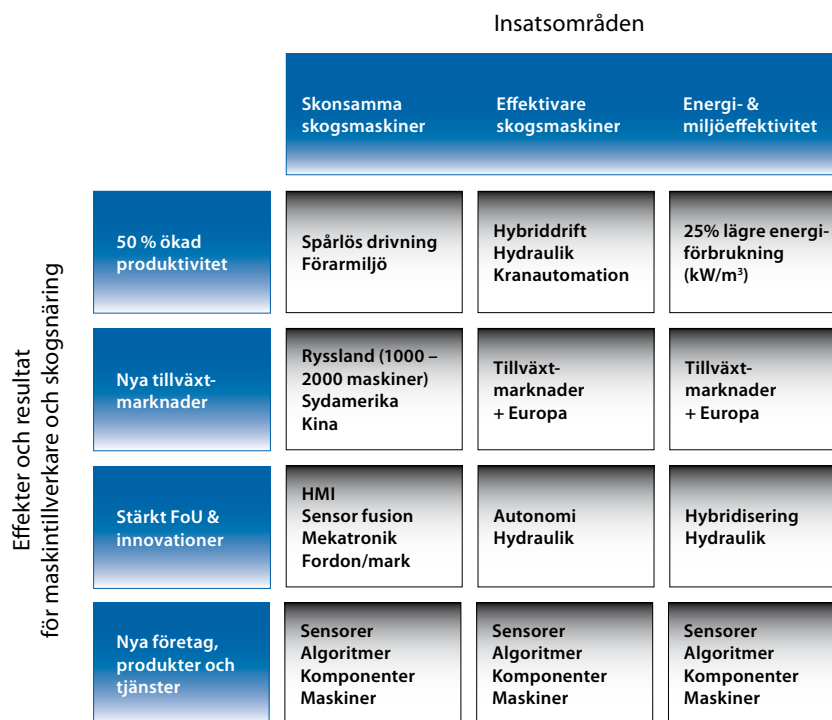
Utgångspunkten i Kommitténs förslag är ett nationellt program som syftar till att förbättra förutsättningarna för stärkt produktivitetens utveckling i skogsbruket. Målet är att uthålligt säkra en produktivitet i skogsbruket som ger svensk skogsnäring konkurrenskraft i världsklass. Ett viktigt delmål är att stärka de maskintillverkande företagen och ge dem förutsättningar för global export av sina produkter och därmed kortvirkesmetoden. På så vis kan tillgång till den bästa tekniken säkras för svenskt skogsbruk. Detta förutsätter även en kraftfull konsolidering av svensk FoU och know-how inom skogsteknik.

Viktiga insatsområden är effektivare, skonsammare skogsmaskiner samt ökad energi- och miljöeffektivitet. Den förväntade effekten av en sådan nationell satsning fram till år 2020 är 50 % ökad produktivitet i drivningsarbetet, nya marknader för maskintillverkare och underleverantörer, stärkt FoU-bas, ökad innovationskraft samt utveckling av nya företag, produkter och tjänster. Insatsområden och förväntade effekter kan kopplas samman till ett antal pro-

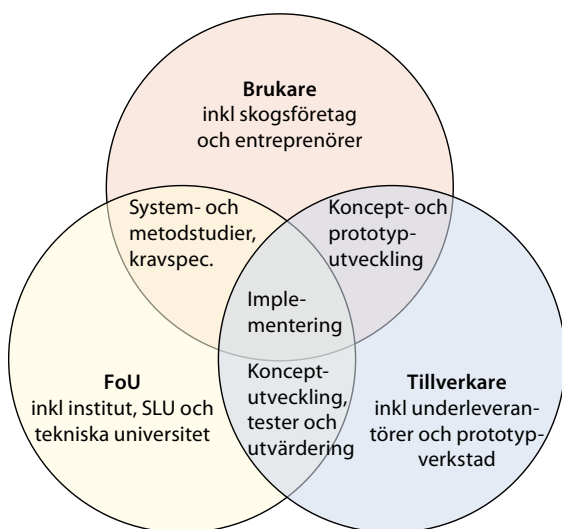
jektområden (figur 14). Projekten bör ha tydliga beställare hos tillverkare, underleverantörer och skogsföretag.

Projektgrupperna bör vara sammansatta av personer från hela innovationssystemet, d.v.s. representera utvecklingstriangeln (figur 15). Utmaningen är att hitta en rollfördelning, finansieringsmodell och organisationsmodell, som passar ihop med den ovan beskrivna effektlogiken. Projektbeställaren bör vara med tidigt i projektets specifikationsfas, men inte komma in med egna större resurser förrän senare. I figur 16 åskådliggörs det med området ovanför den streckade röda linjen. I området nedanför linjen bedrivs största delen av arbetet i FoU-organisationer, hos teknikkonsulter och i prototypverkstäder. De senare utgör en flaskhals som ofta saknar finansiering i utvecklingsprojekt. Maskintillverkarna saknar ofta egen ingenjörskapacitet för projekt som ligger utanför ordinarie verksamhet. Denna resurs behöver därför köpas in. Här kan statlig såddfinansiering kunna göra stor nytta. För att maskintillverkarna ska vara intresserade av denna modell krävs att ett antal produkter kan levereras från projekten redan innan slutmålet nås. Dessa produkter kan vara algoritmer, sensorer, komponenter eller annat som kan ”köpas från hyllan”.

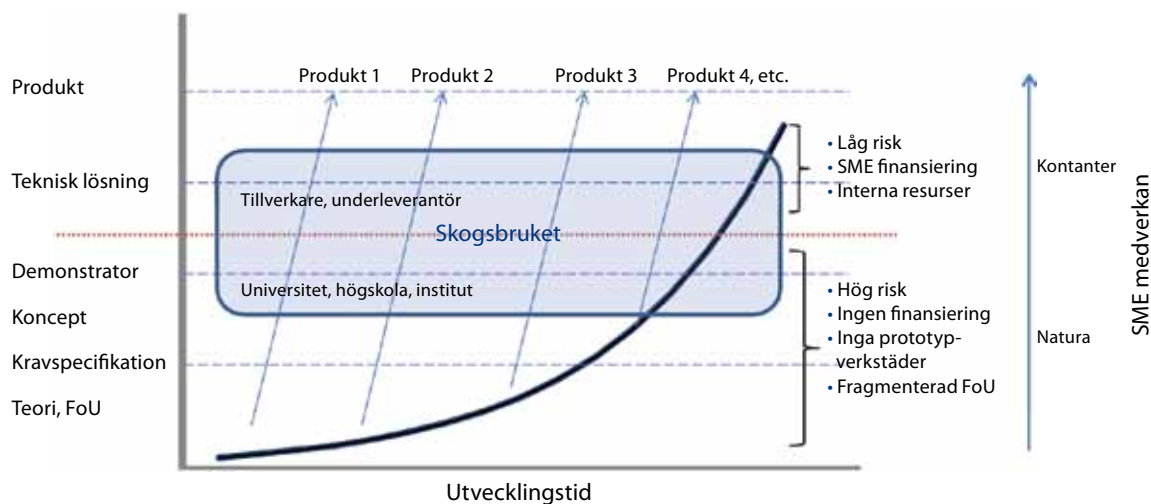
Skogsbrukets roll är att systematiskt och samordnat formera sig för provvårdskap. Detta innebär att skogsföretagen måste ställa upp med ett antal resurser, t.ex. bestånd, maskinförare,



Figur 14. Effektlögik i det föreslagna nationella programmet. Behovsdriven projektansats genom-syrar all verksamhet.



Figur 15. Utvecklingstriangeln är ett kraftfullt system även i dagens läge, men den behöver utvecklas i sin funktion eftersom aktörskategorierna i hörnen blivit mer mångfaceterade och teknikinnehållet mer komplext. Rollerna är viktiga att klargöra.



Figur 16. Produktutvecklingens olika faser från FoU till färdig produkt. Under tiden det tar från start till mål kan flera delprodukter knoppas av under vägen. Under den röda prickade linjen är utförarna framförallt knutna till FoU-organisationer. Över linjen tar tillverkande företag över allt mer. Skogsbruket finns i mellanskiktet i form av beställare och provvårdar.

produktionsförluster under test- och utvärderingsfaser och arbetsledning. Arbetssättet och beredskapen för att ta emot och testa nya innovationer behöver systematiseras, så att projekten kan få en bra start och god utvecklingsmiljö.

Statens stöd behövs på flera ställen, bl.a. i den risktunga tidiga fasen av produktutvecklingen som bör ske i en sammanhållen svensk FoU-miljö vid universitet, högskolor och institut. Finansiering behövs till FoU och i produktutvecklingsfasen fram till och med demonstratorer.

En förstudie utförd av KSLA:s Kommitté för skogslig teknik och logistik och Skogforsk bekräftar att skogsbruket är beredd att ta sin del under förutsättning att statlig medfinansiering kan ordnas. Förstudien har också visat att de maskintillverkande företagen ser stora möjligheter med ett upplägg, där man kan gå in med egna resurser i senare delar produktutvecklingsfasen där risken är lägre.

Ett nationellt strategiskt program för skogsmaskinteknik och en sammanhållen FoU-satsning vid ledande svenska universitet, högskolor och institut kan förväntas leda till en avgörande förändring mot ökad tillgång på ny kunskap och nya teknologier. En viktig förutsättning är att uppnå större kritisk massa och en stark infrastruktur för innovation. Detta ger förutsättningar för att Sverige ska få tillgång till en världsledande, uthållig skogsteknik och skogsindustriell tillväxt.

Referenser

- Anonym. 2000. Rapport från arbetsgruppen rörande Uppdrag i fråga om viss forskning och utbildning inom den skogliga och skogsindustriella sektorn (uppdraget beskrivet i protokollutdrag från Jordbruksdepartementet Jo1999/823).
- Anonym. 2006. Skogsteknik 2020 – programerbjudande för ökad produktivitet och konkurrenskraft i virkesförsörjningen av svensk skogsindustri. KSLA, Kommittén för skoglig teknik och logistik. PM 2006-02-28.
- Anonym. 2008. Teknikutveckling i skogsbruket. KSLA, Kommittén för skoglig teknik och logistik. PM 2008-11-03.

Utgivna nummer av Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens TIDSKRIFT (KSLAT)

(Titlar markerade med * publiceras endast elektroniskt på KSLAs hemsida www.ksla.se. Där finns även tidigare utgåvor.)

2008

- Nr 1 Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens verksamhetsberättelse 2007
- Nr 2 Fiskets kollaps utanför Nordamerika – vad kan Sverige och Europa lära?
- Nr 3 Edens lustgård tur och retur – framtidsvägar till ett hållbart naturbruk
- Nr 4 Utveckling av den svenska resursbasen för internationellt skogligt arbete
- Nr 5 Skogens roll i ett framtida globalt klimatavtal
- Nr 6 Jakten på den gröna marknadskraften – del 2*
- Nr 7 Golden Rice and other biofortified food crops for developing countries – challenges and potential

2009

- Nr 1 Does forestry contribute to mercury in Swedish fish?*
- Nr 2 Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens verksamhetsberättelse 2008
- Nr 3 Klassificering av sjöar och vattendrag – nordisk jämförelse utifrån svenska bedömningsgrunder
- Nr 4 Return to Eden – future paths to sustainable, natural resources management
- Nr 5 Landet utanför – landskapsestetikens betydelse för den urbana människan

2010

- Nr 1 Växtskyddsmedlens miljöpåverkan – idag och i morgon
- Nr 2 Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens verksamhetsberättelse 2009
- Nr 3 Vindkraft, javisst! Men inte alltid och inte överallt
- Nr 4 Skogsbrukets bidrag till ett bättre klimat
- Nr 5 Internationell skogspolicy – en översikt
- Nr 6 International forest policy – an overview

2011

- Nr 1 Food security and the futures of farms: 2020 and toward 2050
- Nr 2 Swedish-African forest relations
- Nr 3 Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens verksamhetsberättelse 2010
- Nr 4 Landskapsperspektiv – hur gör det skillnad?

2012

- Nr 1 Forskning och innovation för produktiv och skonsam skogsteknik

Skogsnäringen möter nu en ny situation med både problem och möjligheter. Produktivitetens utvecklingen i skogsbruket har avtagit. Globalt ser vi en våg av stora satsningar på skogsbruk och skogsindustri där kostnadseffektiv råvaruförsörjning är en viktig konkurrensfördel. På den positiva sidan kan noteras att skogen fått en nyckelroll i sökandet efter uthålliga energilösningar. Här ligger nordisk skogs- och energiteknik långt framme med stora möjligheter för nordiska aktörer att ta initiativ och göra banbrytande insatser. För att skogsbruket skall hänga med i denna utveckling krävs kraftsamling och ökat samarbete för att skapa bättre miljöer och mera resurser för skogsteknisk utveckling och innovationer.

I denna utgåva av Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift tecknar KSLA:s Kommitté för skoglig teknik och logistik en bild av behoven, hoten och möjligheterna avseende FoU, teknikutveckling och innovation i skogsbruket. Kommittén ger också förslag på hur en nationell satsning kan bidra till att säkra vår position avseende världsledande, uthållig skogsteknik och skogsindustriell tillväxt.



Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien
Drottninggatan 95 B
Box 6806, 113 86 Stockholm
tel 08-54 54 77 00, fax 08-54 54 77 10
www.ksla.se, akademien@ksla.se

Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien (KSLA) är en mötesplats för den gröna sektorn. Akademien är en fri och oberoende nätverksorganisation som arbetar med frågor om jordbruk, trädgårdsbruk, livsmedel, skog och skogsprodukter, fiske, jakt och vattenbruk, miljö och naturresurser samt skogs- och lantbrukshistoria. Vi arbetar med frågor som berör alla och som intresserar många!