

REDOGÖRELSE

FRÅN SKOGFORSK NR.6 2008



Snabbare tillämpning av FoU-resultat i skogsbruket

SPEEDY IMPLEMENTATION OF R&D RESULTS IN FORESTRY

Åke Thorsén, Mikael Frisk, Anna Furness-Lindén, Maria Iwarsson, Magnus Thor



Åke Thorsén, jägmästare 1976. Anställdes samma år som redaktör vid Skogsarbeten/Skogforsk. FoU-arbete inom skogsvårdsområdet 1981 – 1995 och från och med 1996 inom området skogsbrukets verksamhetsutveckling.



Mikael Frisk, jägmästare 2003 och har arbetat på Skogforsk sedan 2003. Han arbetar i Logistikprogrammet med utveckling av verktyg och metoder för effektivare transportplanering.



Anna Furness-Lindén, jägmästare och civilingenjör i Industriell ekonomi med inriktning på teknisk logik, marknad och företagsutveckling. Anställdes vid Skogforsk 2006 och arbetar bl.a. med affärsprocesser, effektiv upphandling, försörjningsstrategier och leverantörsrelationer.



Maria Iwarsson, jägmästare 1997. Anställdes 2000 på Skogforsks Informationsavdelning som projektledare för Kunskap Direkt, därefter ansvarig för kursverksamheten. Arbetar sedan 2007 som forskare inom skogsbränsleprogrammet.



Magnus Thor, Jägmästare 1991, SkogD 2005. Anställdes på Skogforsk 1992. Leder forskningsprogrammet Teknik. Hans kunskapsområden är teknik och metoder för drivning, gallring, skogsbränsle, rotröta.

ABSTRACT

In forestry it is crucial to ensure that R&D findings are swiftly translated into practical use. This report deals with three implementation projects in which Skogforsk has adopted some new approaches, namely, multitree-handling of logging in smallwood stands; decision support for haulage planning (FlowOpt and RuttOpt); and CTI. We have identified some general essentials: research bodies must make it perfectly clear which findings are ready for use in practice. The timing must also be right, there must be active participation in the implementation work, and the approach adopted must be tailored to the needs of the companies.

The recipients of R&D findings must have the capacity to monitor developments in research, the capability of putting new knowledge into practice, and the skills to prioritize the findings. There must also be a holistic systems approach that looks at the effect that new introductions have on the existing system. Staff must be capable of taking unambiguous decisions on implementation, and have the ability to specify clear and explicit goals, to define responsibilities, and to ensure regular monitoring of goal attainments. It is also essential to identify any obstacles along the way, as they will affect the approach chosen.

Ämnesord: Implementering, tillämpning, FoU-resultat, skogsbruk.

Redaktör: Lars Åkerman
Formgivning: Peter Bergman
Ansvarig utgivare: Jan Fryk
Översättning: Raymond W. Lipton
Omslagsbild: Skogforsk

REDOGÖRELSE

Snabbare tillämpning av FoU-resultat i skogsbruket

SPEEDY IMPLEMENTATION OF R&D RESULTS IN FORESTRY

Åke Thorsén, Mikael Frisk, Anna Furness-Lindén, Maria Iwarsson, Magnus Thor

Innehåll

Sammanfattning	4	Arbetsgång	27
Flerträdshanterad avverkning av klenskog	4	Deltagare i CTI-projektet	27
Beslutsstöd för transportplanering	4	Avslut	29
CTI, varierat lufttryck i däckerna på virkesbilar	4	Vad tyckte de inblandade om projektet?	29
Implementering av FoU-resultat i andra länder och branscher	5	Litteratur om CTI	29
Diskussion	5	Hur sker implementering av FoU-resultat i andra branscher?	30
Summary	7	SP Träteknik	30
Multitree-handling of logging in smallwood stands	7	AB Svensk Byggtjänst	30
Decision support for haulage planning	7	SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik AB	30
Central tyre inflation (CTI)	8	SweCast	31
Implementation of R&D findings in other countries and other branches of industry	8	Arbetsätt och framgångsfaktorer	31
Discussion	9	Kundnytta och marknadsfokus	31
Nya angreppssätt för implementering av FoU-resultat	10	Större projekt	31
Traditionell implementering av FoU-resultat	10	Projektledarroll-ledarskapsroll	31
Skogsbrukets verksamhet och den tillämpade skogstekniska forskningen har förändrats	10	Tydlig projektstruktur och arbetsgång	31
Implementering av FoU-resultat – ett projekt på Skogforsk	13	Mycket arbete läggs på förprojektering och förankring	32
Flerträdshanterad avverkning av klenskog	14	Plats och resurser för implementeringsarbete finns med från början	32
Deltagande intressentföretag	15	Information och förmedling	32
Mål	15	Finansiering	32
Arbetsform	15	Fördröjd efterfrågan av FoU-resultat	32
Arbetsgång	15	Utvärdering av lyckade/mindre lyckade projekt	33
Avslut	18	Hur sker implementering av FoU-resultat i andra länder?	35
Vad tyckte de inblandade om projektet?	18	Kanada	35
Litteratur om flerträdshantering	19	Exemplet FP Innovations/FERIC	35
Beslutsstöd för transportplanering, FlowOpt, RuttOpt	19	Finland	36
Deltagande intressentföretag	20	Exemplet Metsäteho och Metla	36
Mål	20	Exemplet Metsäliitto	37
FlowOpt	20	Skillnad Sverige/Finland - Innovationssystemet	37
Arbetsform vid implementering av FlowOpt	21	Det här kan vi lära av andra!	38
Arbetsgång vid implementering av FlowOpt	21	Förbättra kundrelationerna!	38
RuttOpt	22	Kundorientera forskningen!	38
Arbetsform vid implementering av RuttOpt	24	Marknadsför och sälj aktivt FoU-resultat!	39
Arbetsgång vid implementering av RuttOpt	24	Utbilda forskarna!	39
Nuläge	24	Diskussion	40
Vad tyckte de inblandade om projektet?	24	Förutsättningar för effektiv implementering	40
Litteratur om FlowOpt och RuttOpt	25	Mottagande organisation	40
CTI, variabelt lufttryck i däckerna på virkesbilar	25	Forskande institution	41
Nytt upptag	26	Nya åtgärder för effektivare implementeringsarbete	41
Arbetsform	26		

Sammanfattning

Det blir allt viktigare att snabbt kunna omsätta ny kunskap i praktisk tillämpning. Förutsättningarna för att implementera FoU-resultat i skogsbruket är idag annorlunda mot tidigare. Bl.a. har entreprenörisering, slimmade fältorganisationer, krympande staber och en ökande komplexitet i utbudet av FoU-resultat förändrat villkoren för implementeringen. För att åstadkomma en snabb överföring av FoU-resultat i praktisk tillämpning krävs därför att både strukturer och arbetssätt för implementering förändras. På initiativ av styrelsen påbörjade Skogforsk 2005 ett projekt för att pröva ett delvis annorlunda sätt att implementera FoU-resultat. I projektet ingick implementering av flerträdshantering i klen gallring och beslutsstöd för transportplanering.

Ett område som Skogforsk aktivt arbetat med under många år för att introducera i svenskt skogsbruk är CTI (central tire inflation). CTI har dock inte formellt varit med i "Projekt implementering". Området tas ändå med i denna Redogörelse eftersom CTI-introduktionen i svenskt skogsbruk är ett bra exempel på vilka hinder som kan finnas för implementering av FoU-resultat och hur dessa hinder kan övervinnas.

Flerträdshanterad avverkning av klenskog

Många studier har visat på en stor potential för flerträdshantering. Implementeringen i praktiskt skogsbruk har dock gått trögt. Några av hindren som identifierades var att den mottagande industrin varit kallsinnig till att ta emot virket, att de omfattande virkesbytena mellan skogsföretagen fordrar att flera företag samtidigt accepterar flerträdshanterat klenvirke, att kvistningstekniken fungerar dåligt på gran och att intresserade entreprenörer inte fått tydliga signaler om att deras uppdragsgivare vill satsa på flerträdshantering.

Implementeringsarbetet bedrevs i nätverksform med regelbundna avstämningsmöten och företagsbesök och däremellan med utbyte av information och tjänster mellan de deltagande skogsföretagen och Skogforsk. Syftet var att undanröja hindren som identifierats. Målet för delprojektet var att få till ett praktiskt fungerande system för flerträdshanterat klenvirke från förstagallringar. Rent konkret sattes målet till att minst fem flerträdshanterande skördare skulle vara i drift och tre industrier ta emot flerträdshanterat klenvirke vid utgången av 2006. När projektet avslutades hösten 2006 var målet uppnått.

Beslutsstöd för transportplanering

Potentialen för avancerade planeringsstöd med inriktning på strategisk/taktisk nivå (FlowOpt) och daglig transportplanering/fordonsstyrning (RuttOpt) kan bedömas ge kostnadsbesparingar på över 10 %, jämfört med dagens situation. Trots detta har ingen driftmässigt använt dessa verktyg vid planering och styrning av virkestransporterna. Några av skälen är att verktygen primärt är framtagna för forskningsändamål, att införandet av FlowOpt fordrar grundläggande optimeringskunskap hos mottagande organisation, att införandet av RuttOpt kräver 100-procentig disciplin med skotarrapporteringen och att båda verktygen fordrar anpassning och ändringar av befintliga informationssystem och arbetssätt.

Delprojektet startade med en bred förankringsprocess hos alla som skulle beröras av projektet, där bl.a. processkartläggning, uppskattning av moment och tid samt förväntningar på projektet ingick. Seminarier i fält genomfördes (Rutt-Opt) med deltagande av alla inblandade. Forskaren arbetade på ett konsultativt sätt på plats, när verktygen började användas på praktisk nivå.

Det ursprungliga målet för delprojektet var att få till ett eller ett par praktiskt fungerande system där FlowOpt respektive RuttOpt utnyttjas operativt på ett eller två företag. Beträffande RuttOpt fick målet revideras något när ambitionen från de deltagande företagen och arbetets omfattning efterhand tydligare framgick. Projektet har därför också dragit ut längre i tid än beräknat och inte hunnit avslutas inom planerad projekttid.

CTI, varierat lufttryck i däcken på virkesbilar

Ett område som inte ingått i implementeringsprojektet men som Skogforsk aktivt arbetat med under många år för att introducera i svenskt skogsbruk är CTI (central tire inflation, varierat lufttryck i däcken).

Området tas med här som ett bra exempel på vilka hinder som kan finnas för implementering av FoU-resultat och hur dessa hinder kan övervinnas. Det som bromsat introduktionen av CTI har framförallt varit farhågor i branschen att satsningar på underhållet av det allmänna vägnätet skulle minska. Vidare att man inledningsvis inte fick någon respons från Vägverket när det gällde att delta i utvecklingsarbetet eller att

lätta på befintliga bestämmelser för CTI-utrustade fordon vid färd på obärliga vägar samt att tekniken på den testutrustning som hämtades från Nordamerika i mitten av 90-talet var bristfällig.

En rejäl nystart gjordes 2003 då ett treårigt arbete drogs igång inom området med en tydlig projektstruktur och med alla viktiga aktörer involverade. Kontakter mellan Vägverket och Skogsindustrierna etablerades på högsta nivå. Tillsammans med skogsföretag, åkare, lastbilstillverkare, däckfabrikanter och Vägverket inleddes en omfattande och flerårig testverksamhet som omfattade 12 virkesfordon.

En direkt följd av projektet blev att tekniken och dess fördelar blev allmänt kända i skogsbruket och hindret för en bred användning undanröjdes i och med införandet av nya bestämmelser för CTI-utrustade fordon.

Implementering av FoU-resultat i andra länder och branscher

I implementeringsprojektet har en jämförelse med det kanadensiska skogsforskningsinstitutet FP Innovations/FERIC gjorts. Likheterna med Skogforsk är många, men på några punkter arbetar man på ett annat sätt. Det finns t.ex. regionalt placerade fälttjänstemän vars uppgift är att säkerställa effektiv kunskaps- och tekniköverföring mellan FP Innovations/FERIC och det praktiska skogsbruket. Dessutom har man systematiserat

intressentkontakterna i en Outlook-applikation.

I projektet studerades även fyra svenska organisationer i andra branscher: Svensk Byggtjänst, SIK (Institutet för Livsmedel och Bioteknik), SP Träteknik och SweCast (Svenska gjuteriföreningen). Samtliga har framgångsrikt arbetat med att snabbt och kundorienterat överföra FoU-resultat. Gemensamt för dem är:

- Fokus på kundnytta och marknad.
- Gått från små till stora projekt.
- Tydlig projektledar- och ledarskapsroll.
- Tydlig projektstruktur och arbetsgång.
- Mycket arbete läggs på förprojektering och förankring.
- Information och förmedling sker helt utifrån kundens behov och perspektiv.
- Extern projektfinansiering.
- Noggrann timing med implementering av forskningsresultat.

Diskussion

För att minska tiden att få FoU-resultat i praktisk tillämpning behöver några grundläggande förutsättningar vara uppfyllda, både hos de företag som ska omsätta resultaten och den forskande institutionen. Vid sidan av dessa grundläggande förutsättningar krävs även en del nya angreppssätt från framför allt den forskande institutionen om implementeringsarbetet ska kunna intensifieras, exempel nästa sida:

Grundläggande förutsättningar

Mottagande organisation	Forskande institution
<ul style="list-style-type: none"> • Mottagarkapacitet att följa FoU och omsätta ny kunskap i praktisk drift. • Prioriteringsförmåga. Vad ska implementeras när utbudet av FoU-resultat är större än organisationen maktar ta till sig samtidigt? • Systemövergripande helhetssyn. Hur påverkas det befintliga systemet i alla sina delar vid en implementering av det nya, vilka hinder finns? Hindren styr angreppssättet för implementeringsarbetet. • Medvetna och tydliga implementeringsbeslut. • Tydliga mål och en klar ansvarsfördelning vid införande av det nya (När, var, hur, av vem?). • Regelbunden uppföljning/avstämning mot mål. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tydligt ange vilka FoU-resultat som är "färdiga" för praktisk användning. • God timing, baserad på kännedom om vilka frågor som är prioriterade hos intressentföretagen. • Forskarna deltar aktivt i implementeringsarbetet. • Tillvägagångssättet för implementeringsarbetet måste anpassas till fråga och företag.

- Varje program eller motsvarande enhet på den forskande institutionen väljer ut minst ett implementeringsprojekt per år, som marknadsförs och drivs intensivt.
- Regelmässig statusmärkning av hur långt FoU-arbetet kommit införs i institutionens publikationer.
- En "kontaktlogg" upprättas, d.v.s. forskarna gör regelmässigt kortfattade noteringar om de kontakter de har med olika intressenter på intranätet som stöd för andra forskare.
- En "affärskommitté" tillsätts som har ansvaret för att man fortlöpande har kontakter med alla intressenter.
- En projektstandard för institutionen utarbetas.
- Erfarna "FoU-agenter" utses som arbetar regionalt med att sprida och implementera FoU-resultat samt att samla in intressenternas utvecklingsbehov.
- Regelmässigt bildas samverkansgrupper ihop med intressenterna.
- Intressenterna deltar som projektmedarbetare i institutionens forskningsprojekt.
- Kundnytta och intresserade företag anges tydligt redan på idéstadiet.
- Användningen av "nöjda kunder" systematiseras i marknadsföringen.
- Framgångsrika implementeringsarbeten "paketeras om" och marknadsförs till nya presumtiva kunder.
- Systematisk rapportering till intressenterna sker under projektens hela löptid.
- Intern affärsutbildning genomförs för alla forskare.
- Omsorg läggs på att få rätt utformning och en säljande beskrivning på alla projekt/produkter.
- "Enmansprojekt" undviks för att ta till vara mer av institutionens samlade kompetens.
- De fasta medlen läggs på mindre studier och förstudier, varefter ett upprop med inspel från intressenterna görs innan beslut om fortsättning tas.

För att få fullt genomslag av nya angreppssätt krävs dock ordentlig systematik, utarbetade och testade rutiner, ledningsbeslut, strukturerad uppföljning, uthållighet och kanske framför allt, ansvariga som har i uppdrag och tid avsatt för att driva på och följa utvecklingen. Det måste också byggas in drivkrafter för att den forskande personalen kontinuerligt och långsiktigt ska använda angreppssätten.

Summary

The fast translation of new knowledge into practical implementation is becoming increasingly important. The conditions for implementation of R&D findings in forestry have changed. This can partly be explained by the widespread use of contractors in forestry, the slimming down of field organizations, shrinking staff numbers, and an increasing complexity in the supply of R&D findings. Thus, in order to achieve a rapid transfer of R&D findings into practical implementation, we need a shift in both the structure and the approach to our work.

On the initiative of the board of directors at Skogforsk, in 2005 we instituted a project to trial a partly different approach to the implementation of R&D findings. Included in the project were the implementation of multitree-handling in smallwood thinnings, and decision support for transport planning.

Multitree-handling of logging in smallwood stands

Numerous studies have identified great potential in multitree-handling. Yet the implementation of multitree-handling in operational forestry has been slow. Some of the obstacles encountered were the reluctance of the respective mills to receive the timber; that the extensive exchange of timber between the forest enterprises made it a requirement that several enterprises must accept the smallwood timber from multitree-handling at the same time; that the limbing technology failed to function properly on spruce timber; and that the interested logging contractors had not been given clear signals that their customers were willing to back multitree-handling.

The implementation work was run in the form of networking, where there were regular progress-report meetings and visits to companies and, betweentimes, exchanges of information and services between the participating forest enterprises and Skogforsk — all for the purpose of removing obstacles that had been identified.

The objective of the subproject was to bring about a practical, functioning multitree-handling system for smallwood from first thinnings. More specifically, the goal was to achieve — by the deadline of 2006 — a minimum of five multitree-handling harvesters

in operational use, and at least three mills that were taking in smallwood from these harvesters. When the project ended in autumn, 2006, the goal had been achieved.

Decision support for haulage planning

It is estimated that, compared with the situation today, cost savings in excess of 10 % can be achieved through the potential that exists in advanced planning support focused on the strategic and tactical levels (FlowOpt), and the combination of day-to-day haulage planning and optimum route management (RuttOpt).

Yet, despite this knowledge, no one has used these tools for planning and management of haulage operations on a commercial scale in forestry. There are a number of reasons for this: 1) The tools were essentially developed for research purposes. 2) The introduction of FlowOpt called for a knowledge of optimization on the part of the recipient organization. 3) The implementation of RuttOpt necessitates 100 % reliability (discipline) in the information provided by the forwarders. 4) That both FlowOpt and RuttOpt require adaptation and modification in the existing information system, and work processes.

The subproject started by achieving widespread accord among all the players that would be involved. This was accomplished through specification of the processes, estimation of phases and times, and estimated outcomes from the project. On-site seminars were held (RuttOpt) with all those concerned. When the tools started to be used on a practical level, a consulting-based method of working was adopted, with the researchers on site.

The original goal for the subproject was to construct one or two functioning systems in which FlowOpt and RuttOpt would be used on an operational level in one or two companies. However, the goal had to be revised somewhat for RuttOpt as the aspirations of the participating companies, and the extended scope of the work, gradually became clearer.

Consequently, the project took longer than planned, and was not completed under ordinary project-time.

Central tyre inflation (CTI) (variable tyre pressures on haulage vehicles)

Central tyre inflation is an area that has not been included in the implementation project, but one in which Skogforsk has been actively involved in an attempt over many years to introduce CTI into Swedish forestry. CTI has been included here as it constitutes an excellent example of the obstacles that can be encountered in attempts to implement R&D findings, and how they can be overcome.

The principal cause of the brakes being applied to CTI was the fear in the forestry sector that CTI would result in a cutback in the level of road maintenance on public roads. Another reason was the initial lack of response from the Swedish Roads Administration, not only when it had been invited to join in the development work, but also in responding to our appeal to lift some of the existing regulations governing the use of CTI-equipped vehicles on impassable roads. Yet another problem was the faulty technology on the CTI testing equipment that had been brought over from North America in the mid-1990s.

A totally new attempt was made in 2003, starting with a clearly defined, three-year project structure, and the involvement of all the key players. Contacts were made at the highest level between the Swedish

Roads Administration and the industrial forest enterprises. A comprehensive, multiyear testing programme involving 12 roundwood haulage vehicles was initiated jointly by the forest enterprises, the hauliers, the vehicle and tyre manufacturers, and the Swedish Roads Administration. A direct outcome of the project was that the advantages of CTI technology became widely known in the forestry sector. This removed the obstacles to widespread use of the technology, and new regulations were introduced for CTI-equipped vehicles.

Implementation of R&D findings in other countries and other branches of industry

A comparison was made in the implementation project with FP Innovations/FERIC, the Forest Research Institute of Canada. There were a lot of similarities with FP Innovations/FERIC, but the Canadian institute also works in different ways. For instance, they have regional field employees whose job is to make certain that there is an effective transfer of knowledge and technology between FP Innovations/FERIC and operational forestry. Also, they have organized their member contacts in a Microsoft Outlook system application.

We also studied four Swedish organizations in oth-

Fundamental criteria

Recipients of the findings	Research institution
<ul style="list-style-type: none"> • Must have the capacity to monitor developments in research, and the capability of putting new knowledge into practice • Skills to prioritize the findings. Which findings shall be put into practice when the number of findings is too great for the recipients to cope with simultaneously? • Holistic systems approach. What will the impact be of introducing new functions into the existing system? What snags can arise? Obstacles will affect the approach chosen for putting the findings into practice • Unambiguous decisions on implementation crucial • Clearly specified goals and responsibilities on introduction of new findings (When, Where, How & by Whom?) • Regular monitoring and adjustment of goals 	<ul style="list-style-type: none"> • Make perfectly clear which findings are ready for use in practice • The right timing — based on research findings given priority by member companies • Active involvement of researchers in implementation work • Approach adopted must be tailored to the needs of the companies

er branches of industry: Svensk Byggtjänst (Building services); SIK (the Swedish Institute for Food and Biotechnology); SP Technical Research Institute of Sweden; and SweCast (the Swedish Casting Industry's Technology, Trade and Training Institute.)

All these businesses have worked successfully in the fast, customer-orientated transfer of R&D findings.

They have the following in common:

- Focus on customer benefits and marketing
- Have moved from small to large projects
- Clear project leader role — project leadership
- Clear project structure and work procedures
- High proportion of work assigned to preplanning, and winning of hearts and minds
- All information and dissemination tailored to customer needs and perspective
- External project financing
- Accurate timing and implementation of research findings

Discussion

To speed up the process of translating R&D findings into practical use, a number of fundamental criteria must be met not only by the companies that will be implementing the findings but also by the research institute.

In addition to the fundamental criteria, new means and methods will be required, particularly from the research institute, in order that the implementation work can be intensified as in the following examples:

- Each year, every programme or similar entity in the research institute must pick out an implementation project for intensive marketing
- Regular information on the progress that has been made in the R&D work shall be included in the institute's publications
- A directory of contacts together with a "business committee" shall be instituted
- A project standard for the institute shall be drawn up

- Experienced regional field staff shall be employed to assist the process
- Regular collaboration groups with member companies shall be set up
- Member companies shall work with project staff in the research projects
- Customer benefits and interested companies shall be identified immediately an idea has been adopted
- The use of satisfied customers shall be systematized in marketing
- Successful implementation of findings should be "repackaged" and marketed to presumptive new customers
- Systematic reporting to member companies shall take place throughout the project
- Internal business training shall be given to all researchers
- Care must be taken to ensure that the design, and the sales and marketing "speak" when describing projects and/or products is appropriate
- Projects run by individuals should be avoided — the institute's collective skills and knowledge should be fully utilized
- Fixed assets should be used in small-scale or pilot studies, after which consultation should take place with the members before any decision is made to continue.

To reap the full benefit of the new approach requires sound systematics, tried and tested routines, management decisions, structured follow-up, stamina — and perhaps most importantly — staff whose job it is, and for which time has been allocated, to keep the momentum going and to follow closely the progress being made. Mechanisms must also be incorporated to make sure that the researchers continuously use the new methods and approaches in both the short and long term.

Nya angreppssätt för implementering av FoU-resultat

Forskning och utveckling (FoU) är centrala inslag i ett modernt samhälle. För att kunna upprätthålla välståndet för befolkningen är det nödvändigt att fortlopande få fram ny kunskap som kan generera nya produkter och tjänster samt effektivisera och förbättra det som redan produceras och säljs. Produkter från skogen har under ett och ett halvt sekel varit en av de viktigaste inkomstkällorna för Sverige och är så fortfarande. Inom skogsbruk och skogsindustri är således medvetandet om att man verkar på en global marknad i knivskarp konkurrens med andra ingen nyhet. Det är inte heller någon nyhet att för att befästa och helst också vinna nya marknader krävs hela tiden omprövning, rationalisering och effektivisering av verksamheten. Till grund för detta ligger ett omfattande och ständigt pågående FoU-arbete, såväl inom de enskilda företagen som branschvist och nationellt.

I skogsbruket har tillämpad forskning, d.v.s. organiserat och systematiskt FoU-arbete för att effektivisera verksamheten, pågått i ca 50 år. Två faktorer är centrala vid tillämpad forskning. Den ena är att inriktningen koncentreras på att åstadkomma tekniska, metodmässiga, organisatoriska och andra förbättringar hos de företag som finansierar forskningen. Den andra är att FoU-resultaten snabbt ska komma till nytta i praktiken, d.v.s. implementeras.

Traditionell implementering av FoU-resultat

En konventionell bild av en forskande institution är att den enbart koncentrerar sig på att genom studie- och försöksverksamhet få fram ny kunskap. Om kunskapen är efterfrågad eller direkt kan nyttjas är av underordnad betydelse. Forskningsresultaten presenteras på ett för forskningssamhället vedertaget sätt i vetenskapliga skrifter och på konferenser och seminarier som framför allt vänder sig till andra forskare. Forskningen bedrivs enbart för att söka kunskap medan att omsätta forskningsresultaten i praktisk nytta ankommer på andra än forskarna.

För att styra forskningen mot det mer nyttobetonade har många stora företag och branscher byggt upp egen forskning som de finansierar och därmed helt och hållet kan bestämma inriktningen på. Även samhällets ökade intresse av behovsstyrd forskning kan ses som ett uttryck för en strävan att snabbare kunna nyttiggöra forskningens resultat. Detta gäller

såväl nationellt som internationellt, t.ex. inom EU, där forskningsmedlen kanaliseras till prioriterade områden via noggrant specificerade program, som bestämts av politiker.

Industriforskningsinstitut, eller som de ibland kallas, branschforskningsinstitut, såsom Skogforsk, har primärt skapats för att få fram kunskap som kan effektivisera verksamheten för de företag som finansierar instituten. Industriforskningsinstitutens FoU-verksamhet är därmed i högsta grad behovs- och efterfrågestyrd med nyttoaspekten som det centrala. Trots detta kan det även här finnas forskare som anser att deras uppgift är avklarad när FoU-resultaten publicerats. Tidigare var detta kanske inget större problem inom skogsbruket, eftersom åtminstone de större intressentföretagen hade gott om egna resurser att omsätta publicerade FoU-resultaten i praktisk tillämpning. De hade t.ex. ofta stora staber av specialister med god insyn i de olika forskningsområdena. Så är inte fallet idag.

Skogsbrukets verksamhet och den tillämpade skogstekniska forskningen har förändrats

Förutsättningarna idag för att implementera FoU-resultat i skogsbruket är annorlunda mot tidigare (Figur 1 och 2). Det skogstekniska innovationssystemet har i Sverige traditionellt bestått av brukare, tillverkare och forskare, den s.k. utvecklingstriangeln. Under skogsbrukets mekaniseringsperiod, som påbörjades i slutet av 1950-talet, användes skogsmaskiner så gott som uteslutande av de stora skogbolagen, skogsägarföreningarna och domänverket. De hade därmed en stark påverkan på den skogstekniska utvecklingen i och med att dessa företag beställde stora upplagor av maskiner från tillverkarna.

Tillverkarna verkade i början av mekaniseringsperioden lokalt, senare regionalt och därefter nationellt. På senare tid har de tillverkande företagen expanderat. De tre största tillverkarna i världen av hjulburna skogsmaskiner för kortvirkesmetoden, John Deere, Ponsse och Komatsu, har fortfarande tillverkning och know-how koncentrerat till Finland och Sverige medan ägandet hos två av de tre tillverkarna finns i andra delar av världen. Dessutom är det i John Deeres och Komatsus fall fråga om stora koncerner, där

Då	Nu
<p>Organisatoriska utgångsläget gynnsamt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hushållningsperspektiv • Vinteravverkning • Lokal administration (papper och pärmar) • Manuellt/motormanuellt skogsarbete • Stor arbetsstyrka <p>Tydlig teknikvision</p> <ul style="list-style-type: none"> • Från häst till skotare och från timmersvans till skördare • IT-teknikens framväxt <p>Mottagarkapaciteten på fältet var hög</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stora staber med egna specialister • All personal var anställd, vilket gav större utrymme för "trial and error" • Nära samarbete med "lokala" skogsmaskintillverkare 	<p>Just in time</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kundstyrda leveranser • Jämnt virkesflöde året runt • Stora centrala datasystem • Helmekaniserad drivning • Slimmade organisationer <p>Tekniktrimning</p> <ul style="list-style-type: none"> • I väntan på automation och robotisering <p>Splittrad mottagarbild</p> <ul style="list-style-type: none"> • Små eller inga staber • Entreprenörer/egna företagare, skogstjänstemän på lokal nivå med driftansvar och ont om tid • Globala skogsmaskintillverkare

Figur 1.

"Spelplanen" för att driva utveckling och initiera/implementera FoU-resultat i skogsbruket då och nu.

skogsmaskinerna utgör en mindre del av den totala maskintillverkningen.

Idag har skogsarbetet entreprenöriserats och istället för tre parter finns idag fyra och antalet kontaktvägar som krävs för utvecklingsarbetet har därmed fördubblats (Figur 2). Förutsättningarna och drivkrafterna för produktivitetshöjande utvecklingsarbete skiljer sig mycket åt hos de olika parterna. FoU-resultat är en rätt svepande beteckning och kan vara av mycket skiftande karaktär. Det kan vara allt från en ny, förbättrad teknisk detalj på en skogsmaskin eller markberedning med fylljord till nya upphandlingsformer för tjänster eller nya modeller för timmerprognoser. Vad som förändrats med tiden är att FoU-uppgifterna blivit allt mer komplexa och att allt fler FoU-resultat handlar om att effektivisera flöden, t.ex. virkes- och informationsflöden, ta fram underlag och hjälpmedel för beslut och att göra konsekvensanalyser. Implementering av FoU-resultaten förutsätter ofta systemförändringar



Figur 2.

Förutsättningarna för det tekniska utvecklingsarbetet i skogsbruket har förändrats med bl.a. en fördubbling av antalet kontaktvägar.

**Tabell 1.**

Jämförelse av graden av konkreta, tillämpningsbara FoU-resultat i Skogforsks publikationsserie Resultat under perioden 1992-1994 respektive 2004-2006 (förf. bedömning).

Resultat, årgång	1992 - 1994			2004 - 2006		
Totalt antal nummer	60			69		
*Grad av konkretion	1	2	3	1	2	3
Metodförbättringar, metodjämförelser	13	3		2	2	5
Ny teknik: maskiner och utrustning	3			1	1	4
Effektivare planering, styrning och uppföljning	5	6		1	7	7
Bättre arbetsformer, organisation och utbildning	5			2		3
Driftuppföljningar, översikter och lägesbeskrivningar			15			20
Grundläggande kunskap, konsekvensanalyser			10			14
Summa	26	9	25	6	10	53
%	43	15	42	9	14	77

*Grad av konkretion:

1 = Handfasta råd och rekommendationer ges. Implementering kan ske av linjeorganisationen (region, förvaltning, distrikt).

2 = Råd och rekommendationer ges. Implementering kan ske först efter beslut av företagsledning.

3 = Resultatet är av informativt slag och eventuella råd och rekommendationer är allmänt hållna.

och att införa eller anpassa datoriserade hjälpmedel. Kort sagt har mängden kunskap som är lätt att implementera, liksom graden av konkretion i FoU-resultaten, minskat med tiden.

En genomgång av t.ex. Resultatnumren, från de tre första åren efter Skogforsks bildande respektive från de tre senaste, visar tydligt denna utveckling, tabell 1. Trots att endast drygt 10 år skiljer mellan jämförelsetidpunkterna har andelen nummer som presenterar FoU-resultat, som linjeorganisationerna i skogsbruket själva kan implementera, minskat kraftigt. Samtidigt har andelen Resultatnummer som presenterar översikter och konsekvensanalyser samt grundläggande kunskaper ökat betydligt. För att transformera övergripande, generell kunskap till praktisk handling krävs ofta beslut från företagsledning och centralt utarbetade planer för genomförandet. För det företag som ska implementera FoU-resultat krävs således idag ofta agerande på hög nivå i organisationen.

FoU-frågornas komplexitet har ökat med tiden.
Allt färre FoU-resultat kan implementeras av linjeorganisationen och allt fler kräver samordning och beslut från företagsledningen för att kunna genomföras.

Implementering av FoU-resultat – ett projekt på Skogforsk

Skogforsk, liksom dess föregångare Skogsarbeten och Skogsförbättring, har genom hela sin långvariga existens en tradition att arbeta i nära samverkan med sina intressenter. Ett samarbete som har gett omvittnat goda resultat. Mot bakgrund av de ändrade förutsättningar som diskuterats ovan, behöver dock nya samarbetsformer för implementering av FoU-resultat prövas.

Som ett första steg på denna väg startade Skogforsk på initiativ av styrelsen 2005 ett särskilt implementeringsprojekt för att pröva ett delvis annorlunda sätt att implementera FoU-resultat. Två intressanta delprojekt valdes ut, flerträdshantering och nya verktyg för transportplanering/-styrning (FlowOpt och RuttOpt). Dessa valdes eftersom de uppfyllde de kriterier som hade uppställts för att passa som implementeringsprojekt (Se även CTI sid 28):

- Implementeringsprojektet bör ha en viss komplexitet, d.v.s. det bör å ena sidan inte vara självklart hur implementeringen ska gå till och å andra sidan inte bygga på att "omöjliga" förutsättningar ska vara uppfyllda.
- Forskningen om metoden har pågått under lång tid och allsidigt belyst för- och nackdelar.
- Betydande rationaliseringsvinster för skogsbruket vid användning av metoden har entydigt påvisats.
- Området är mer eller mindre "färdigforskat" och den naturliga fortsättningen på utvecklingsarbetet är att driftsätta metoden och finslipa den i praktisk tillämpning.
- Trots omfattande och långvarig information via publikationer, kurser, konferenser och företagsinterna dragningar har inte den nya metoden fått något genomslag i skogsbruket.

En inbjudan att delta i implementeringsprojekten skickades ut till Skogforsks intressenter i maj 2005 (Figur 3).

Upprop!

Vi söker intressenter som vill introducera

Flerträdshantering

och/eller

Nya verktyg för transportplanering/-styrning

Arbetet med att omsätta FoU-resultat i praktisk tillämpning kan effektiviseras. Skogforsk styrelse har under innevarande ramprogramperiod ställt medel till förfogande för en riktad satsning för att se hur denna process kan snabbas upp. Vi har valt ut ett par områden som bedöms ha mycket stor potential och där samtidigt den nödvändiga kunskapen för en praktisk tillämpning redan finns.

Skogforsk vill komma i kontakt med intressenter som tillsammans med oss är beredda att göra en kraftfull satsning inom områdena flerträdshantering och/eller nya verktyg för transportplanering/-styrning. Vi vill påpeka att detta är en unik möjlighet, eftersom Skogforsk kommer att satsa rätt stora resurser på att aktivt medverka i introduktionsarbetet. Arbetet kommer delvis också att avvika från vårt traditionella sätt att föra ut FoU-resultat.

Hör av er snarast om ni tycker att detta är något som ert företag inte vill missa!

Figur 3. Inbjudan att delta i Skogforsks implementeringsprojekt.



Foto: David Söderlind, Concret Reklam

Figur 4. Vid flerträdshantering ackumuleras flera stående träd åt gången i skördaraggregatet och bearbetas sedan buntvis. På bilden en John Deere 1270 D med ett 745-skördaraggregat utrustat för flerträdshantering.

Flerträdshanterad avverkning av klenskog

Avverkningskostnaderna räknat per producerad kubikmeter stiger kraftigt med minskande trädstorlek. I klenskogens förstagallringar kan drivningskostnaderna överstiga intäkterna för virket när träden fälls och upparbetas ett och ett med en konventionellt utrustad skördare. Ett sätt att öka prestationen och därmed få ned kostnaderna är att utrusta skördaraggregatet med utrustning som kan ackumulera flera stående träd åt gången och kvista och kapa dem i bunt. Vid avverkningen kan då flera träd som står intill varandra fällas utan att kranen

behöver dras in och varje träd upparbetas enskilt.

I slutet av 80-talet gjordes de första praktiska försöken med flerträdshanterad avverkning. Sedan dess har ett flertal studier och analyser av teknik och metoder för flerträdshantering genomförts. Resultaten visar på en stor potential för flerträdshantering. Under rätt betingelser kan prestationen öka med 15-20 %, vilket motsvarar 15-20 kr/m³fub i kostnadsänkning. Implementeringen i praktiskt skogsbruk har dock gått trögt.

Fråga

Varför använder skogsbruket inte flerträdshalterande aggregat vid klenträds gallring trots att flera studier visat på en betydande produktions- och rationaliseringspotential?

Hinder

- Mottagande industri kallsinnig.
- De omfattande virkesbytena mellan skogsföretagen fordrar att flera företag samtidigt accepterar flerträdshalterat klenvirke.
- Kvistningstekniken (buntkvistning) fungerar dåligt på gran.
- Intresserade entreprenörer har inte fått några tydliga signaler om att man uthålligt kommer att bedriva flerträdshaltering.
- Farhågor bland entreprenörerna att bli hänvisade till sämre och mindre lönsamma objekt om de skaffar utrustning för flerträdshaltering och därmed missgynnas i förhållande till sina konkurrenter.
- Även om tillverkarna som en följd av de positiva FoU-resultaten inledningsvis tog fram utrustning för flerträdshaltering har vidareutvecklingen stått mer eller mindre stilla eftersom tillverkarna inte fått några beställningar.

Deltagande intressentföretag

De företag som meddelade intresse att implementera flerträdshaltering och därmed ingick i den arbetsgrupp som drev frågan var:

- Holmen Skog AB
- Korsnäs AB
- SCA Skog AB
- Stora Enso Skog AB
- Sveaskog Förvaltnings AB
- SDC/VMF

Mål

Målet för projektet var att få till praktiskt fungerande system för flerträdshalterat klenvirke från förstagallringar. Arbetsgruppen satte målet till att minst fem flerträdshalterande skördare skulle vara i drift och tre industrier ta emot flerträdshalterat klenvirke vid utgången av 2006.

Arbetsform

Implementeringsarbetet bedrevs i nätverksform med regelbundna avstämningsmöten och företagsbesök och däremellan utbyte av information och tjänster

mellan de deltagande skogsföretagen och Skogforsk. Intressentföretagen stod för själva implementeringsarbetet, där de återkommande avstämningsmötena troligen inneburit ett visst grupptryck på deltagarna att agera på hemmaplan. Skogforsk initierade projektmötena, verkade som "bollplank", genomförde processkartläggning, SWOT-analys, statistikbearbetningar och studier samt upprättade en infoplats på hemsidan.

Arbetsgång

Vid det första mötet med intressenterna upprättades en åtgärdslista över aktiviteter som skulle genomföras i projektet. Denna lista uppdaterades efter hand under projektets gång vid de återkommande avstämningsmötena. En av de första punkterna på denna lista var att genomföra en systematisk processkartläggning för att hitta alla tänkbara drivkrafter och hinder för implementering av flerträdshaltering. En matris ställdes upp med olika noder i försörjningskedjan som kolumner och ett antal nyckelbegrepp i raderna, se tabell 2.

Drivkrafter och motiv för flerträdshaltering beror

på var i försörjningskedjan man är; från industriprocessen ända tillbaka till avverkning och planering, och vem som tillfrågas. För exempelvis massa- och pappersindustrin kan flerträdshantering innebära större virkesvolymen inom ett begränsat fångstområde. I avverkningen innebär flerträdshantering högre produktivitet. När det gäller vilka personer som måste involveras var det nödvändigt att identifiera vilka personer som behövde fatta de nödvändiga implementeringsbesluten samt vilka som var nödvändiga för själva implementeringsarbetet i respektive organisation. Nästa fråga gällde vilken kunskap som fanns att

tillgå om virkeskvalitet och virkesegenskaper. Några mindre kunskapsluckor identifierades beträffande cellulosafliens kvalitet beroende på flerträdshantering och specifika renserrituumor. För att sätta igång projektet ansågs tillräckligt mycket vara känt om drivning både när det gäller utrustning och om påverkan på virkestillredningen. Den sista frågan berörde information: Vilken information behövs, vem behöver den och vem informerar?

Med processkartläggningen som grund gjordes en SWOT-analys, se tabell 3. I SWOT-analysen identifierades styrkor, svagheter, hot och möjlighe-

Tabell 2.

Skiss över den systematiska processkartläggningen. Observera att av utrymmesskäl visas här bara huvudlinjerna i den fullständiga processkartan.

Flerträdshantering	"Kokning"	Renseri	Vedgård	Bilvägstrans.	Avlägg/Drivning	Tillverkare
Motiv	Större volymer. Mer virke blir tillgängligt inom ett begränsat virkesförsörjningsområde.					
Människor Nyckelpersoner för beslutsfattande för genomförande	Fabrikschef Produktionschef?	Produktionschef? Renserichef?	Industrichefer? Vedgårdschef? VMF?	Virkeschef, Logistikchef Åkare	Regionchef/Förv., Skogsägare, Virkes- köpare, Planerare, PC, PL, Entr., Förare	Marknads- avd./-chefer
Information Särskild information krävs i jämförelse med konventionella massavedssortiment	Nej! På sikt skall flerträdshanterat virke jämföras med övrig massaved, d.v.s. inte bli ett särskilt sortiment.					
Implementering av flerträdshantering Vem behöver info.? Vilken info. behövs? Vem ska ge info.? Hur ska info. ges?						
Virke Kunskap/studier 0=Irrelevant 1=Saknas 2=Finns något 3=Fullt tillräckligt						
Teknik, maskiner och utrustning 0=Inget behov 1=Teknik saknas 2=Bef. modifieras 3=Tilläggsutrustning						

ter med flerträdshantering. Processkartläggningen och SWOT-analysen sammanställdes av Skogforsk och diskuterades och kompletterades med intressenterna vid kommande avstämningsmöte.

Efter att ha kartlagt processen och genomfört SWOT-analysen hade de flesta tänkbara drivkrafter och hinder identifierats. Hinder kan vara bristande information, otillräckligt faktaunderlag eller att flera aktörer måste agera samtidigt vid virkesbyten mellan företag. Ibland kan drivkrafterna i sig ha inbyggda hinder. Ett exempel på det är hur den kostnadsbesparing som den högre produktiviteten med flerträdshantering innebär ska fördelas mellan olika intressenter (skogsägare, virkesköpande organisation och entreprenörer). I tabell 4 ges några exempel på hinder som identifierats och förslag på hur de kan övervinnas.

Grundläggande för att överhuvudtaget kunna

använda flerträdshanteringstekniken i svenskt skogsbruk för uttag av massaved är att industrin är beredd att ta emot virket. Detta var således det allra viktigaste hindret att övervinna. Industrins motvillighet att ta emot flerträdshanterat klenvirke baserades på farhågor om vedförluster med stor andel bräckage och ved med bark samt ojämn fliskvalitet, vilket i värsta fall skulle kunna orsaka stopp i massaprocessen. Eftersom varje enskild massaindustri har specifika processer och krav, finns det behov av att göra egna provkörningar. Det var också den vägen intressentföretagen valde. Lite grovt kan resultaten från provkörningarna vid industrin sammanfattas med att det inte är någon betydelsefull skillnad mellan konventionellt enträdshanterat respektive flerträdshanterat klenvirke. De eventuella skillnader som finns är mellan normal-grov och mycket klen massaved.

Tabell 3. SWOT-analys (Strength, Weakness, Opportunity, Threat) av flerträdshantering.

<p>Styrkor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gallring av "konfliktbestånd" möjliggörs (ger täckningsbidrag i st.f. röjningskostnad). • Högre produktion/lägre kostnad (i förhållande till enträdshantering). • Ökad flexibilitet med den extra funktion som flerträdsaggregatet ger. • Möjlighet att effektivare hantera småträd (underväxt) i slutavverkningar. • Kan påverka köpvolymer positivt och ge extra goodwill hos skogsägarna, bl.a. genom möjlighet till större netto för dessa och nya upphandlingsätt. 	<p>Svagheter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tekniken inte helt utvecklad <ul style="list-style-type: none"> - grankvistning - trädmätning/volymmätning - problem under savningsperioden? • Begränsat intresse med svagt utvecklade informationsvägar p.g.a. för liten omfattning/volym. • Större krav på förarnas skicklighet. • Ingen tydlig "morot" idag för entreprenörerna att anskaffa flerträdsutrustning. • Minsta trädet i bunten avgör var toppkapet görs, vilket ger en viss volymförlust för de andra träden i bunten. • Ersättningsformerna till entreprenörer ej utvecklade. • Kan ge problem med "nedskräpning" vid bilvägstransport.
<p>Möjligheter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efterfrågan på massavedsvolymer ökar hos industrin. • Större volymer inom samma fångstområde <ul style="list-style-type: none"> - lägre transportkostnad - kortare transportavstånd. • Bidrar till ökad förståelse/insikt mellan skog och industri. • Kommer att utveckla klenskogsproblematiken. 	<p>Hot</p> <ul style="list-style-type: none"> • Att ej få acceptans från industrin beträffande mätning/tillredning av flerträdshanterat klenvirke. • Att ej uppnå en "kritisk massa" beträffande intresserade industrier, klenvirkesvolymer och antal maskiner med flerträdsaggregat. • Inmättningsregler som missgynnar klenvirke. • Köpformer för klenskogsvirke ej utvecklade.

Tabell 4.

Några betydelsefulla hinder för implementering av flerträdshantering och exempel på angreppssätt för att övervinna dem.

Hinder	Möjlig lösning
Industrin motvillig att ta emot flerträdshanterad ved.	Provkörningar i rensriet på aktuell industri med fraktions- och kvalitetsanalys av flis. Riktad information och demonstration.
Virkesbyten mellan geografiska regioner och företag.	Alla de stora skogsföretagen och deras industrikunder måste acceptera flerträdshanterad ved.
Tekniken för kvistning och mätning med skördare fungerar bristfälligt vid avverkning av (kvistig) gran.	Modifiera och testa utrustning.
Entreprenörerna är inte beredda att investera i utrustning.	Visa tydligt intresse från kundhåll. Dela på risk och förtjänst.

Avslut

Projektet avslutades hösten 2006. Det uppsatta målet var då uppnått. De deltagande företagen har därefter med bl.a. demonstrationsdagar och andra former av information riktade till entreprenörer, den egna fältorganisationen och industriföreträdare systematiskt drivit på implementeringen av flerträdshantering.

Merparten av företagen har gjort det mycket framgångsrikt. Tillverkarna har kraftigt ökat sin försäljning av utrustning för flerträdshantering. Även andra tillverkare än de som kunde tillhandahålla utrustning vid projektets start, har aviserat att något är på gång även från dem.

Vad tyckte de inblandade om projektet?

Några ansåg att Skogforsks roll var på lagom nivå, andra att projektet kunde ha varit tydligare och att vi borde ha kommit längre och gjort mer.

Speciellt bra enligt intressenterna:

- Skogforsks initiativ ledde till en gemensam formering som inte hade kommit till stånd annars och att "proppen gick ur".
- Studiebesöken hos medverkande företag med referensmöjligheter till andras arbete.
- Sättet projektet drevs på avdramatiserade eventuell konkurrens.
- Bra att alla parter var med, olika företag, industrin och andra intressenter.

Att göra bättre enligt intressenterna:

- Entreprenörernas och maskintillverkarnas delaktighet skulle ha stimulerats mera.
- Projektet kunde ha drivits med högre tempo och med tydligare förberedelser, projektplan, dokumentation, underhandsinformation och avslutning.

Speciellt bra enligt forskarna:

- Den goda uppslutningen.
- Processorienteringen, identifikation av hinder och helhetssynen.
- Viktigt att alla drar åt samma håll. Man kan nu se paralleller till andra projekt.
- Bra att först ha studerat teknik och metoder för att se till att det fungerar och är moget för implementering. Vi släpper ofta projekt efter att vi bevisat att det fungerar.

Att göra bättre enligt forskarna:

- Vi borde ha marknadsfört projektet bättre och redovisat resultaten på bred front undan för undan.
- Projektet skulle ha drivits intensivare för att skapa ett sug.
- Vi tappade bort entreprenörerna.
- Kanske borde projektgruppen sett lite annorlunda ut med ett tydligare deltagande från tillverkare och entreprenörer.
- Vi borde från början ha varit tydligare med vad vi

Litteratur om flerträdshantering

- Bergkvist I. 2003. Flerträdshantering höjer prestationen och ökar nettot i klen gallring. Skogforsk, Resultat nr 5.
- Bergkvist I. & Lundström H. 2007. Flerträdshantering i granbestånd. Pilotstudie av John Deere 745 med modifierade kvistknivar för flerträdsavverkning samt provkörning av flerträdsanterad granved i renseriet på Hallsta massabruk. Skogforsk, Arbetsrapport nr 637.
- Bergkvist I. & Nordén B. 2003. Flerträdshantering med Timberjack 745. Skogforsk, Arbetsrapport nr 527.
- Brunberg B. & Frohm S. 1992. Grovkvistning och flerträdshantering med beståndsgående skördare. Skogforsk, Stencil 1992-03-05.
- Brunberg B., Jonsson T. & Hedenberg Ö. 1990. Flerträdsteknik – effekter på avverkningskostnader och massaindustrins råvara. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Redogörelse nr 4 1990.
- Brunberg B. & Nordén B. 1994. Studie av Silvatec 232 tvåträdshanterande engreppsskördare. Skogforsk, Stencil 1994-05-02.
- Brunberg B., Nordén B. & Svenson G. 1989. Flerträdshanterande engreppsskördare – en studie av Valmet 892/955. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Stencil 1989-04-04.
- Brunberg B., Nordén B. & Tosterud A. 1989. Flerträdshanterande engreppsskördare kan sänka kostnaderna. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Resultat nr 18 1989.
- Nordén B. 1990. Flerträdshantering med engreppsskördare – en studie av FMG 762/990 hos Sydved. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Stencil 1990-02-09.
- Nordén B. 1998. FGS 500 B Flerträdshanterande fälldon. Skogforsk, Arbetsrapport nr 395.
- Svenson G. 1989. Flerträdshanterande engreppsskördare i gran under savningsperioden. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Stencil 1989-09-10.

Beslutsstöd för transportplanering, FlowOpt och RuttOpt

Planering av virkestransporter sker idag ofta manuellt på såväl strategisk/taktisk som operativ nivå. Erfarenhet och fingertoppskänsla hos personalen har stor betydelse för hur framgångsrik planeringen blir och därmed också hur kostnadseffektiv logistiken blir i slutändan. Planeringsarbetet är tidskrävande och besvärligt med en mängd olika faktorer att ta hänsyn till, vilket gör att tillfälliga störningar kan få allvarliga konsekvenser för logistikverksamheten. Beslutsstöd med optimering har i ett flertal studier visat att planeringsarbetet kan underlättas och att det går att skapa bra beslutsunderlag på kort tid.



Figur 5. FlowOpt är ett beslutsstöd för planering och styrning av virkesflöden. Mikael Frisk, Skogforsks expert på FlowOpt demonstrerar optimeringsmodellen.

FlowOpt är ett beslutsstöd som har utvecklats sedan 2002 i ett samarbete mellan Skogforsk, Linköpings universitet, företag för programmjukvara och flera stora skogsföretag (Figur 5). Det kan användas på olika nivåer, från virkesförsörjning till enstaka sågverk upp till planering och styrning av virkesflöden för landsomfattande industrikoncerner. RuttOpt är ett annat beslutsstöd som kan användas för operativ transportplanering och med vars hjälp en transportledare effektivare kan styra en flotta av virkesbilar så att den samlade transportkostnaden minimeras (Figur 6).



Foto: Skogforsk

Figur 6.

RuttOpt är ett beslutsstöd för operativ transportplanering med vars hjälp en transportledare kan effektivisera styrningen av en virkesflotta. På bilden Annelie Mossberg, transportledare på VSV, som deltog i implementeringsarbetet.

Potentialen för avancerade planeringsstöd med inriktning på strategisk/taktisk nivå (FlowOpt) och daglig transportplanering/fordonsstyrning (RuttOpt) kan bedömas ge kostnadsbesparingar på över 10 %, jämfört med dagens situation. Trots detta är det få företag som utnyttjar dessa beslutsstöd i den dagliga verksamheten.

Deltagande intressentföretag

De företag som deltog i implementeringen av beslutsstöd för transportplanering var:

- VSV Frakt AB
- SCA Skog AB
- Södra Skog

Södra Skog var intresserad av att centralt kunna utnyttja FlowOpt i sin transportplanering medan VSV Frakt AB och SCA Skog AB var intresserade av att introducera RuttOpt på ett av deras respektive transportledarområden.

Mål

Det ursprungliga målet för projektet var att få till ett eller ett par praktiskt fungerande system där FlowOpt respektive RuttOpt kunde utnyttjas operativt. Beträffande RuttOpt fick målet revideras något när de två deltagande företagens ambition och arbetets omfattning efterhand framgick tydligare. Det reviderade målet blev att under en begränsad tid prova RuttOpt för att få fram ett beslutsunderlag om det var intressant att utveckla för den operativa driften. RuttOpt testades sedan på ett transportledningsområde på vardera företaget.

Fråga

Varför använder ingen driftmässigt verktygen FlowOpt och RuttOpt vid planering och styrning av virkestransporterna?

Hinder

- Verktygen är primärt framtagna för forskningsändamål.
- Fordrar grundläggande optimeringskunskap hos mottagande organisation (FlowOpt).
- Kräver 100-procentig disciplin med skotarrapporteringen (RuttOpt).
- Fordrar långtgående anpassning och ändringar av befintliga informationssystem och arbetssätt.

FlowOpt

FlowOpt använder optimeringsmodeller som stöd vid den strategiska och taktiska logistikplaneringen. FlowOpt hanterar olika logistikproblem såsom destination, returflöden, virkesbyten och en kombination av flera transportslag (Figur 7). Verktyget består av ett kartgränssnitt med funktioner för att hantera indata och exportera resultat till Excel, en databas som lagrar all information samt en optimeringsmodell. Modellen matchar utbud mot efterfrågan av virke och minimerar transportkostnaderna givet de förutsättningar som gäller för det aktuella transportproblemet. FlowOpt använder data från den nationella vägdata-basen, SNVDB, för att beräkna avstånd mellan virkestillgångar och industribehov.

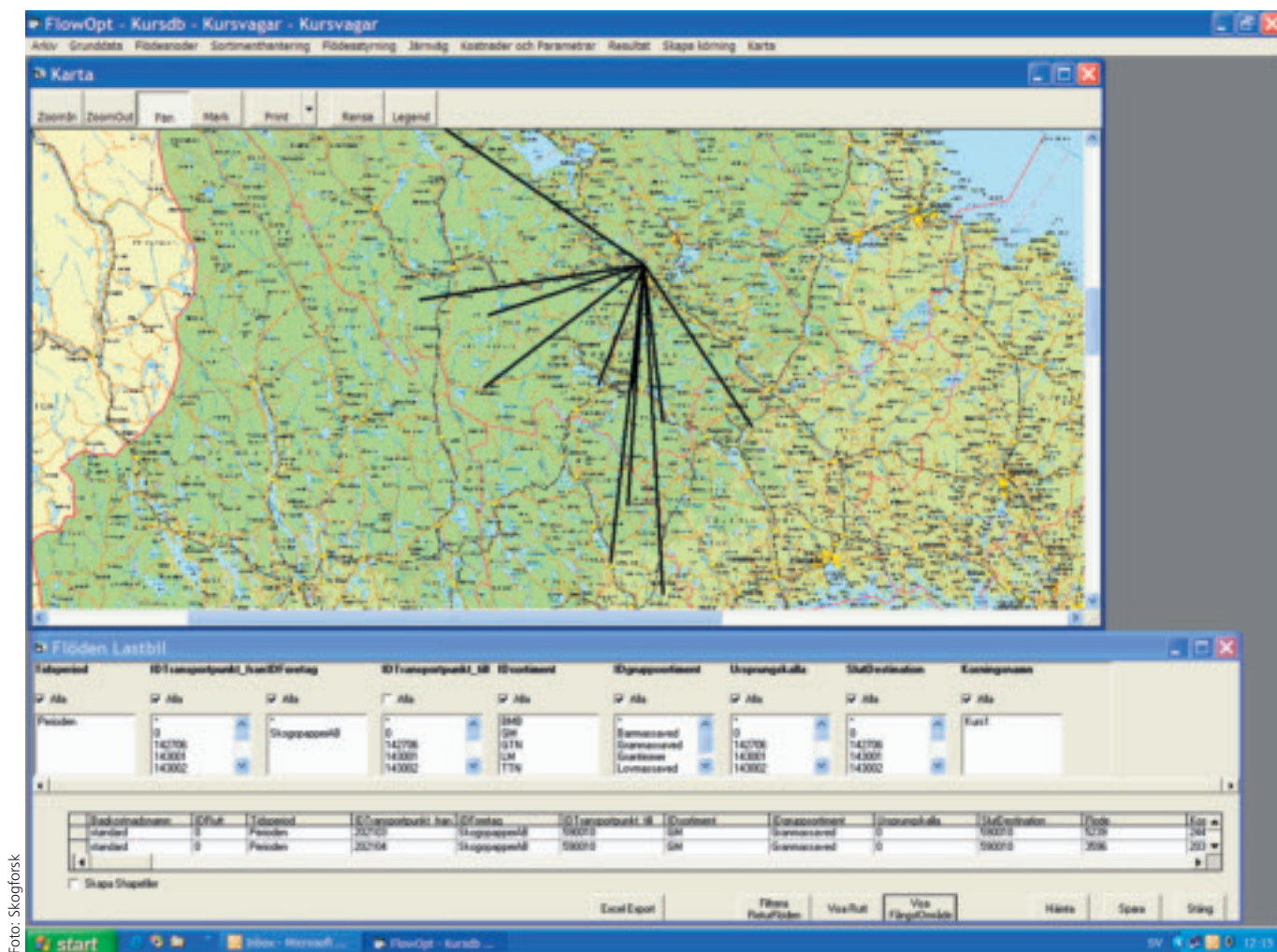


Foto: Skogforsk

Figur 7. Skärmbild från FlowOpt. Ett kartgränssnitt och funktion för att illustrera resultat från optimeringen. Här visas fångstområdet för en viss industri.

Arbetsform vid implementering av FlowOpt

Södra Skog har inte någon enhetlig struktur för optimering av virkesförsörjningen. Flis, massaved och timmer optimeras var för sig och planeringen administreras i tre olika programvaror och med tre olika datorer. Planeringen är beroende av att en person kan hantera de hjälpmedel som används. Södra efterlyser därför ett system som kan underlätta planeringen av rundvirkes- och flistransporter samt är så automatiserat att flera personer kan utföra planeringen.

Inom ramen för implementeringsarbetet har

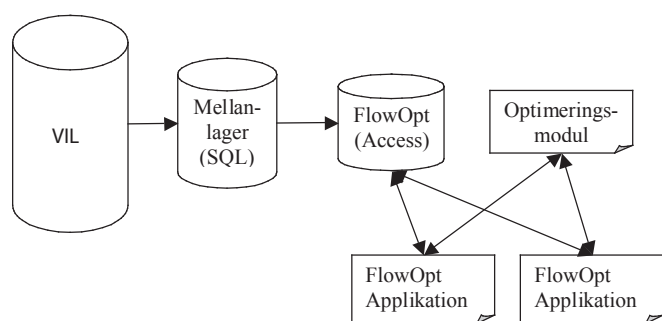
Skogforsk och Södra Skog haft informationsmöten, beslutande möten och arbetsmöten. Utöver det har båda parterna arbetat parallellt med olika uppgifter. Södra Skog har byggt utgångar från befintligt virkesinformationssystem för indata till FlowOpt medan Skogforsk dels har gjort intervjuundersökning och processkartläggning av dagens arbetssätt, dels utfört tester med data från Södra Skogs system.

Arbetsgång vid implementering av FlowOpt

Arbetet inleddes med ett möte för att diskutera och bestämma ramarna för projektet. Då beslutades om syfte och mål, tidsplan, styr- och projektgrupp samt

projektets milstolpar och leveransobjekt. Mötet blev utgångspunkten för en projektplan som upprättades av Skogforsk i samarbete med Södra Skog. Planen beskrev hela processen i detalj och utgjorde ett viktigt stöd för båda parter i det fortsatta arbetet.

Vid första arbetsmötet diskuterades hur FlowOpt skulle integreras med Södra Skogs övriga system. Man enades om att FlowOpt skulle hanteras som ett fristående program och att indata skulle hämtas automatiskt från Södra Skogs virkesinformationssystem VIL (Figur 8).



Figur 8. Systemskiss för hur FlowOpt ska användas på Södra Skog.

Södra Skog utvecklade rutiner för att generera indata från VIL (Södra Skogs virkesinformationssystem) efter specifikation av indata från Skogforsk.

Skogforsk intervjuade personal på Södra Skog som direkt eller indirekt påverkades av implementeringsarbetet. Fördelar och nackdelar med de befintliga systemen liksom förväntningar på FlowOpt kartlades. Vid intervjutillfället gjordes även processkartläggningar av Södra Skogs tre olika virkesförsörjningssystem (timmer, massaved och flis).

När rutinerna för indatagenerering var klara gjordes de första optimeringstesten på skarpa data. I samband med detta uppmärksammades svårigheter med att hitta balans mellan utbud och efterfrågan. Om utbudet exempelvis överstiger efterfrågan under en tidsperiod kommer optimeringen, som syftar till att minimera transportkostnaden, att fylla upp behovet med volymer som ligger så nära industrierna som möjligt och lämna de volymer som ligger långt bort. Det får konsekvenser för planeringen nästkommande

tidsperiod, då volymer långt från industrin måste hanteras. En lösning är att omräkna volymerna enligt ett förutbestämt regelverk för att få balans i problemet.

Skogforsk omarbetade optimeringsmodellen för att göra den oberoende av andra programvaror som tidigare krävts för att kunna lösa optimeringsproblemen. Fördelen blev att stora investeringar i programvara kunde undvikas medan nackdelen innebar att man fick en något mindre flexibel optimeringsmodell. För projektet som sådant och för Södra Skogs del spelar det emellertid inte någon roll eftersom optimeringsproblemet inte kommer att förändras.

RuttOpt

Genom att låta virkesfordon verka över större områden kan man skapa flera alternativ som minskar tomkörningen och ökar effektiviteten i transportarbetet. RuttOpt är ett dataprogram som med hjälp av optimering tar fram förslag på rutter för en flotta av virkesfordon. Programmet är tänkt att användas på operativ nivå för att visa vilka fordon som ska köra från vilka avlägg till vilka mottagningsplatser under en bestämd planeringsperiod, t.ex. den kommande veckan.

För att lösa komplexa problem som ruttplanering finns i princip två metoder, exakt optimering och heuristik. En exakt optimering tar fram allra bästa lösningen, men har nackdelen att beräkningstiden i datorn ofta blir mycket lång, ibland orimligt lång. Heuristik innebär att man använder tumregler för att ta fram en tillåten lösning eller att förbättra en befintlig. En fördel är att metoden inom en rimlig tid ofta ger nästan optimala lösningar. En nackdel är att den är anpassad till en speciell tillämpning.

RuttOpt använder en heuristisk metod. Beräkningstiden för veckoplanering av en flotta på 10-20 virkesfordon är 5-10 minuter med en vanlig persondator (Figur 9). För mycket stora fordonsflottor, 100-150 fordon, är beräkningstiden ca 2 timmar.

För optimering med RuttOpt krävs kunskap om virkeslagret vid bilvägsavlägg i varje givet ögonblick. En daglig uppdatering av bilvägslagret med hjälp av skotarrapportering är således en förutsättning, liksom att varje virkesvälta anges med koordinater. För varje mottagningsplats (mottagande industri) som är aktuell för virkesleverans anges en mini- och maxivolymer per

dag under planeringsperioden. Dessutom ska öppetider och uppskattade lossningstider anges för varje mottagningsplats.

För varje virkesfordon anges kostnader per timme och per km för lass- respektive tomkörning samt hur mycket fordonet lastar och vilka tider på dygnet det kör. Dessutom behövs koordinaterna för fordonets hemmabas och var skiftbyten kan ske. I beräkningarna antas fordonet starta från sin hemmabas och återvända dit vid dagens slut om inte andra start- och slutpunkter anges.

För att identifiera rutter som minimerar transportkostnaden räknar RuttOpt fram lämpliga vägval från ett avlägg till alla andra avlägg och alla mottagningsplatser. För detta används uppgifter om bl.a. länkvstånd och hastighetsgränser i den nationella vägdatan, SNVDB. Dessa kan korrigeras med erfarenhetstal för att få rätt körhastighet för olika vägsträckor. RuttOpt gör en matris med avstånd och körtider från alla avlägg till alla mottagningsplatser. Matrisen är hörnstenen för de grunddata som krävs för optimeringsalgoritmen.

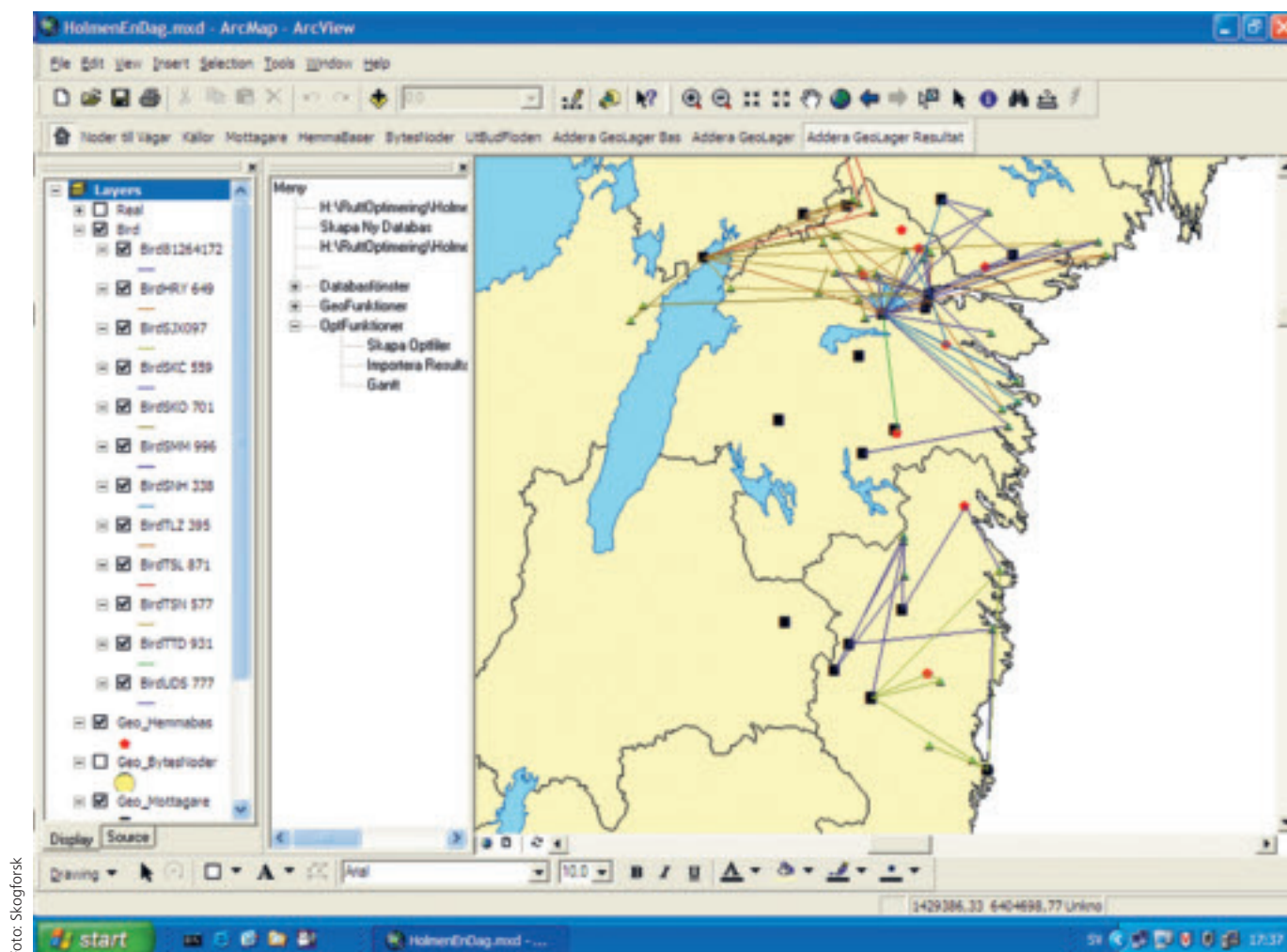


Foto: Skogforsk

Figur 9.

RuttOpt kan köras i en vanlig persondator med någorlunda stort internminne. Datoren måste ha programmet ArcView, som är ett GIS-program som de flesta skogsföretag använder för hantering av skogskartor, landskapsplaner m.m.

Arbetsform vid implementering av RuttOpt

Eftersom RuttOpt tidigare enbart använts som ett forskningsverktyg förutsågs en hel del svårigheter och anpassningar för att få RuttOpt att fungera som ett beslutsstöd för transportledare i den dagliga driften. Grundläggande i hela implementeringsarbetet var därför att den forskare som behärskade RuttOpt skulle arbeta i direkt kontakt med de transportledare som skulle använda RuttOpt och på plats avhjälpa de problem som kunde uppstå. Med detta arbetssätt skulle också eventuella "buggar" i programmet kunna upptäckas och åtgärdas på ett tidigt stadium.

Arbetsgång vid implementering av RuttOpt

Liksom vid implementering av FlowOpt inleddes arbetet med möten där respektive värd företag och Skogforsk diskuterade och bestämde ramarna för projektet. Det ena värd företaget utsåg en intern projektledare som tillsammans med Skogforsk skulle driva projektet. Det andra värd företaget valde att ha en intern projektgrupp som tillsammans med Skogforsk drev projektet. Värd företagen utsåg själva vilka transportledarområden som skulle ingå i projektet.

Själva implementeringsarbetet inleddes med en bred förankringsprocess, där Skogforsk träffade och informerade berörda transportledare och åkare om projektets syfte och hur det skulle drivas. Under dessa träffar gjordes också processkartläggningar, där nuvarande arbetssätt kartlades med uppdelning på olika arbetsmoment. Tidsåtgången för de olika arbetsmomenten uppskattades. Deltagarna fick även anteckna vilka förväntningar de hade på RuttOpt och projektet. Eftersom RuttOpt är helt beroende av att skotarrapportering sker dagligen av alla avverkningsgrupper, var en viktig uppgift att se till att så också skedde. Av den anledningen anordnade det ena värd företaget ett seminarium i fält med avverkningsledare och skogsmaskinentreprenörer, där också Skogforsk deltog. Under seminariet gavs en utförlig beskrivning av RuttOpt och projektet samt underströks vikten av daglig skotarrapportering.

Installering av RuttOpt och utbildning av transportledare i användningen har sedan skett på plats av Skogforsk. Under hela inkörningsperioden har en forskare på Skogforsk varit i regelbunden kontakt med transportledarna för att bistå och hjälpa till att lösa de problem som uppstått.

Nuläge

Implementeringen av FlowOpt stördes av oplanerade yttre händelser (stormen Gudrun) som minimerat tillgängliga resurser hos Södra. Därför har arbetet inte kunnat prioriteras under vissa perioder och projektet har blivit försenat. Det återstår fortfarande en del arbete innan FlowOpt kan tas i bruk på Södra Skog, bl.a. att programmera regelverket som ska skapa balans mellan utbud och efterfrågan och skarpa optimeringstester. Vid behov kommer nya justeringar i regelverk och indata generering att göras. Liknande svårigheter har även funnits beträffande RuttOpt. Transportledare som var med från början har under projektets gång bytt arbete. Från Skogforsks sida underskattades svårigheten och tidsåtgången för att få RuttOpt att fungera i den operativa driften.

Vad tyckte de inblandade om projektet?

Vid projektstarten tillfrågades intressenterna om de förväntningar de hade på projektet. Planen var att vid projektets avslutning följa upp huruvida förväntningarna infriades eller ej. Eftersom projektet avslutades innan implementeringen av FlowOpt och RuttOpt var färdig, så har detta inte kunnat göras. Forskarna har däremot fått ge sina synpunkter på projektet, varav några återges nedan.

- Allmänna uppropet var bra liksom att intressent-kontakterna (personerna) genomgående varit bra.
- Vi kunde ha varit lite tuffare och kommit till avslut tidigare. Tidigt gjort klart vem som skulle ha ansvaret och avsatt tillräckligt med tid för att driva och genomföra projektet.
- Implementeringsprojektet kan sägas ha fått det mottagande företaget att komma till skott, att komma över tröskeln.
- Vi borde ha avsatt mer tid på Skogforsk.
- Det är viktigt att alla de som ska medverka och driva projektet på intressentföretagen är med från början. Det är svårt att komma in efter ett tag och känna engagemang när tåget redan börjat rulla.

- Men, mest har det varit kul! Det hände något påtagligt och vi gick från etappmål till etappmål. Det är också stimulerande att arbeta med ett intressentföretag som är engagerat. Känslomässigt är det samma tillfredsställelse som att arbeta med uppdrag.

Litteratur om FlowOpt och RuttOpt

Broman, H., Frisk, M. & Rönnqvist, M. 2006. StormOpt – ett verktyg för flödesoptimeringar efter stormfällningar. Skogforsk, Resultat nr 15.

Forsberg, M., Frisk, M. & Rönnqvist, M. FlowOpt – a decision support tool for strategic and tactical transportation planning in forestry. International Journal of Forest Engineering, Vol. 16, No. 2, pp. 101-114, July 2005.

Frisk, M. & Rönnqvist, M. 2005. FlowOpt – en väg till effektivare virkesflöden. Skogforsk, Resultat nr 8.

Frisk, M. & Rönnqvist, M. 2005. Analys av virkesflöden med FlowOpt – tre fallstudier. Skogforsk, Resultat nr 15.

Lidén, B., Andersson, G., Rönnqvist, M. & Flisberg, P. 2006. Listigare rutter med RuttOpt. Skogforsk, Resultat 12.

CTI, variabelt lufttryck i däcken på virkesbilar (Central Tire Inflation)

CTI är en teknik som Skogforsk arbetat med i många år för att introducera i svenskt skogsbruk. Först de allra senaste åren har tekniken slagit igenom. CTI-introduktionen i svenskt skogsbruk är ett bra exempel på vilka hinder som kan finnas för implementering av FoU-resultat och hur dessa hinder kan övervinnas.

CTI är ett system för att under färd kunna variera däcktrycket på fordon. Med minskat däcktryck ökar kontaktytan mellan däck och väg, vilket minskar marktrycket. Det innebär att ett virkesfordons framkomlighet på mjuka underlag kan ökas, t.ex. på skogsvägar under tjällossningsperioden.

CTI är en teknik som varit tillgänglig sedan andra världskriget. Den fick ett uppsving under 70-talet i och med att USA levererade amerikanska militärfordon till Egypten och det visade sig att fordonen hade svårt att ta sig fram i ökensanden utan CTI-utrustning. I slutet av 80-talet startade även civil tillverkning och användning i Nordamerika när militären uppmuntrade kommersiellt utnyttjande av viss militär teknologi (Figur 10).

I början av 90-talet besökte forskare från Skogforsk skogsföretag och CTI-tillverkare i Nordamerika för att samla in erfarenheter av CTI, vilka presenterades i ett av Skogforsks resultatnummer. I mitten av 90-talet togs CTI-utrustning över till Sverige och testades på virkesbilar. Tester gjordes även på skotare med ett svensktillverkat CTI-system. I publikationer samt på konferenser och seminarier, där studieresultat från testerna redovisades, poängterades tydligt att det fanns en stor förbättringspotential för svenskt skogsbruk om man använde CTI-tekniken, framför allt på virkesfordon. Intresset var dock svagt inom skogsbruket och även på Vägverket. Tjänstemän på Vägverket hänvisade till att bestämmelserna inte tillät att lastbilar fick köra med fulla lass på allmänna vägar som, t.ex. under tjällossningsperioden, var nedklassade, oavsett om de var utrustade med CTI eller ej. Även om CTI-tekniken inte skulle kunna användas fullt ut på det allmänna vägnätet så finns det ett stort antal skogsbilvägar som ägs av skogsbruket där tekniken obehindrat skulle kunna nyttjas. Trots detta var således intresset inom skogsbruket svalt och allt projektarbete på Skogforsk rörande CTI lades ned 1999.



Foto: TPC Kanada

Figur 10. CTI-tekniken utvecklades ursprungligen för militära ändamål. I slutet av 80-talet fick den civil användning i Nordamerika. På bilden en virkesbil med CTI på en obärig väg i British Columbia, Kanada.

Nytt upptag

År 2002 åkte en delegation från ett av Skogforsk's större intressentföretag över till Kanada för att bl.a. informera sig om CTI. Det de såg och hörde gjorde dem intresserade av att försöka introducera CTI bland sina egna åkare. De tog kontakt med ett större åkeri som dock hänvisade till Skogforsk. Detta blev upptakten till att frågan om en introduktion av CTI i svenskt skogsbruk aktualiserades på nytt och att Skogforsk återupptog verksamheten kring CTI.

Arbetsform

Det nya CTI-projektet tog form vid ett möte som hölls på Skogsindustrierna 2002, där de stora skogs-

företagen var representerade. Under detta möte beslutades att starta ett treårigt projekt för att storskaligt prova och utvärdera CTI-tekniken i svenskt skogsbruk. Projektet skulle påbörjas 2003 med Skogforsk som projektledare.

I och med att detta möte kom till stånd och att det utmynnade i ett klart ställningstagande från de stora skogsföretagen att skogsbruket skulle göra en satsning på att introducera CTI, var i praktiken ett av hindren övervunnet. Även om farhågorna för minskat underhåll av det allmänna vägnätet kanske inte var helt undanröjda, så var det inget som fick bromsa utvecklingsarbetet.

**Fråga:**

Varför var det så svårt att introducera CTI i svenskt skogsbruk?

Hinder:

- Farhågor från skogsbruket och Skogsindustrierna att införande av CTI skulle minska Vägverkets satsningar på underhållet av det allmänna vägnätet.
- Inget gensvar från Vägverket när det gällde att delta i utvecklingsarbetet eller att lätta på befintliga bestämmelser för CTI-utrustade fordon vid färd på obäriga vägar.
- Bristfällig teknik på den utrustning som först testades, vilket gjorde att CTI fick dåligt rykte.

Arbetsgång

Under mötet på Skogsindustrierna identifierades Vägverkets svala intresse som det viktigaste hindret att övervinna. Att försöka påverka deras inställning och få dem intresserade av att medverka i utvecklingsarbete kring CTI hade tidigare misslyckats vid de kontakter som tagits. Den väg som valdes för att överbygga hindret var att etablera kontakt på högsta nivå, d.v.s. vd på Skogsindustrierna tog kontakt direkt med generaldirektören på Vägverket och informerade om CTI-projektet och vikten av deras medverkan. Generaldirektören ställde sig positiv till Vägverkets deltagande i CTI-projektet och verket kom därmed att ta en aktiv roll i projektarbetet.

Ett annat hinder vid tidigare försök att introducera CTI i svenskt skogsbruk var att den teknik som då fanns tillgänglig var bristfällig. Vid projektets start hade dock tillverkarna av CTI-utrustning i Nordamerika fått fram bättre fungerande teknik. CTI-utrustningen behövde dock modifieras och anpassas till svenska förhållanden. En viktig aktör i det sammanhanget var lastbilstillverkarna. Tidigt i projektet hölls därför separata informationsmöten med Volvo och Scania för att intressera dem för att medverka i utvecklingsarbetet, vilket lyckades. Båda lastbilstillverkarna deltog i CTI-projektet. Deras tillverkningsavdelningar var behjälpliga vid appliceringen av CTI-utrustning och kontrollerade att CTI-systemet harmoniserades med övriga system på lastbilarna.

Det sista hindret att övervinna var att övertyga de

potentiella brukarna, d.v.s. åkarna och skogsföretagens fältorganisationer, om fördelarna med CTI och att tekniken klarade driftsmässiga förhållanden. För att visa detta utrustades 12 virkesfordon från olika åkerier med CTI. De var spridda över hela landet från Skåne till Västerbotten och följdes kontinuerligt under projektets löptid via driftsuppföljningar och riktade studier.

Projektet var organiserat i en referensgrupp och tre arbetsgrupper:

- Referensgruppen. I den fanns representanter för skogsföretagen, Vägverket, Scania, Volvo och Riksförbundet Enskilda Vägar (REV). Skogforsk var sammankallande.
- Väggruppen. I den ingick skogsföretagen och Vägverket. Uppgiften var att undersöka skillnaden mellan vanliga och CTI-utrustade virkesfordon vid körning på vägarna. Skogforsk var sammankallande.
- Fordonsgruppen. I den ingick några av skogsföretagen, Scania och Volvo, Vägverket samt STRO (branschorganisation för däckfabrikanterna). Gruppen skulle bl.a. ta fram underlag för registreringsbesiktning av CTI-utrustning. Skogforsk var sammankallande.
- Samarbetsgruppen. I den ingick från början Vägverket, VSV Frakt och Skogsåkarna med Skogforsk som sammankallande. Gruppens uppgift var att ta fram riktlinjer för körning på obäriga vägar. Efter hand blev detta en renodlad vägverksgrupp eftersom alla Vägverkets regioner behövde vara representerade i arbetet med att ta fram förslag till dispensregler för CTI-utrustade fordon vid körning på obäriga vägar.

Deltagare i CTI-projektet**Fordonstillverkare**

- Scania
- Volvo

Åkerier

- Arbrå åkeri, Södra Hälsingland
- Nyhammars åkeri, Dalarna
- Bert Olssons åkeri, Södermanland/Västmanland

- Bjälveruds Åkeri, Värmland
- CE-CE Åkeri, Värmland
- Fermgruppen i Sundsvall, Medelpad
- Wiklanders åkeri AB, Medelpad
- Södra Skogsägarna åkeri, Blekinge/Småland/Skåne
- I A Timmertransport, Medelpad
- Carl-Erik Lodins Åkeri, Medelpad
- Härgestams Åkeri AB, Västerbotten
- Vibofrakt AB, Västerbotten/Ångermanland

Skogforsk intressentföretag

- Holmen Skog AB
- Korsnäs AB
- Mellanskog
- Norrskog
- Norra Skogsägarna
- SCA Skog AB
- Stora Enso Skog AB
- Sveaskog Förvaltnings AB
- Södra Skog
- VSV Frakt

Övriga

- Reaxcer (tidigare Jämtfrakt)
- REV (Riksförbundet Enskilda Vägar)
- Skogsindustrierna
- Skogsåkarna
- STRO (Scandinavian Tire and Rim Organization, branschorganisation för däcksfabrikerna)
- Vägverket

”Vad som kan sägas allmänt är att i projekt av det här slaget måste man ha med sig alla parter, även de som från början är tveksamma.”



Foto: Skogforsk

Figur 11.

Vägverket gav tillstånd för de CTI-utrustade bilar som ingick i projektet att köra på annars avstängda vägar. I januari 2007 utfärdade Vägverket som en direkt följd av projektet ett permanent undantag för CTI-bilar.

Avslut

Projektet avslutades 2006. Erfarenheterna från användningen av CTI-utrustning visade, förutom bättre framkomlighet och skonsamhet vid körning på obärliga vägar, på flera positiva effekter, bl.a. minskad bränsleförbrukning räknat per tonkilometer, minskad risk för punktering och bättre förarmiljö. Den tekniska utnyttjandegraden på CTI-utrustningen var hög och reparationskostnaderna låga. Som en direkt följd av resultaten från projektet ändrade Vägverket i början av 2007 bestämmelserna för CTI-utrustade fordon vid körning på allmänna vägar som är nedklassade p.g.a. svag bärighet/ytbeläggning eller helt avstängda under tjällossning (Figur 11).

I och med projektets genomförande är CTI-området väl undersökt och fortsatt implementeringsarbete kan lämnas till marknadens parter att genomföra. Sedan projektet avslutades har ett trettiotal CTI-utrustningar sålts i Sverige. De som ingick i projektet är fortfarande alla i drift.

Vad tyckte de inblandade om projektet?

Sju av de som deltagit i CTI-projektet intervjuades om projektet. Bland de intervjuade fanns representanter för åkare, skogsföretag, lastbilstillverkare, Vägverket och Skogsindustrin. Överlag var man mycket nöjd med hur projektet drivits och Skogforsk's roll i projektet. Projektledaren fick mycket beröm och vikten av att ha med en objektiv part med kompetens och hög trovärdighet framhölls. De förväntningar som fanns på projektet ansåg man hade infriats. Det som framhölls som mest värdefullt var att samtliga parter deltog från start och då speciellt Vägverket. Från början fanns en viss skepsis från tillverkare och åkare, men när Vägverket sa OK, trodde alla på projektet. Annat som framhölls var den positiva och entusiastiska anda som fanns i projektet och den välbalanserade blandningen av praktik och teori i utvecklingsarbetet. Det enda negativa som framfördes var att vissa detaljer i några delstudier kunde ha utförts bättre. Någon påpekade också svårigheten att "få folk att förstå nyttan med ny teknik".

Litteratur om CTI

- Andersson G. & Granlund P. 1994. Lätta på trycket med CTI. Skogforsk, Resultat nr 3 1994.
- Enström J. 2005. Lämplig avvägning mellan investering i CTI-teknik och lagerhållning av virke för skogsindustrin. Examensarbete LiTH.
- Granlund P. 2004. Lugnare körning och mindre vibrationer med CTI på virkesfordon. Skogforsk, Resultat nr 22 2004.
- Granlund P. 2006. CTI på virkesfordon. Skogforsk, Redogörelse nr 3 2006.
- Granlund P. 2006. Fem miljoner kilometer med CTI. Skogforsk, Resultat nr 10 2006.
- Granlund P. & Andersson G. 1998. CTI på virkesfordon ger bättre framkomlighet och större dragkraft. Skogforsk, Resultat nr 2 1998.
- Granlund P. & Andersson G. 1998. Möt våren med CTI. Skogforsk, Redogörelse nr 2 1998.
- Granlund P., Eliasson T. & Ersson B. 1999. Bra affär med CTI på virkesbilen. Skogforsk, Resultat nr 4 1999.
- Johansson S. 2006. Fältförsök med CTI under 2004 och 2005. Roadscanners Sweden AB.
- Löfgren B., Landström M. & Nordén B. 1996. CTI för terrängtransport i skogsbruket. Skogforsk, Resultat nr 25 1996.

Hur sker implementering av FoU-resultat i andra branscher?

En viktig del i det här arbetet har varit att försöka hitta och lära av goda exempel i andra branscher, som har ett i jämförelse med Skogforsk liknande fokus eller snarlika intressentstrukturer. Fyra organisationer som framgångsrikt arbetat med att effektivt överföra FoU-resultat valdes ut som intressanta att studera; Svensk Byggtjänst, SIK (Institutet för Livsmedel och Bioteknik AB), SP Trätec och SweCast (Svenska Gju-teriföreningen). De tre sistnämnda är forskande institutioner medan Svensk Byggtjänst är ett vinstdrivande aktiebolag. Företrädare för respektive organisation har intervjuats om sitt implementeringsarbete och vad som kännetecknar särskilt lyckade respektive mindre lyckade projekt. De fyra organisationer som studerats beskrivs översiktligt i figur 12.

SP Trätec

SP Trätec ingår sedan 2004 i SP-koncernen, som är ett statligt ägt företag. SP står för Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. SP Trätec arbetar inom hela den byggtekniska förädlingskedjan, från industriella processer via material och produkter till slutanvändning inom byggande och boende, inklusive kvalitets- och provningsverksamhet.

SP Trätec omsätter ca 60 miljoner kronor, varav knappt 10 % är statlig ramfinansiering. Branschen bidrar idag inte med någon fast finansiering utan lägger enbart ut uppdrag. Man har ca 80 anställda forskare, vilka är verksamma inom fyra olika områden: Förädling och processer, Material och produkter, Byggande och boende, Kvalitet och provning. SP Trätec arbetar huvudsakligen mot sågverk, trä- och byggindustri.

AB Svensk Byggtjänst

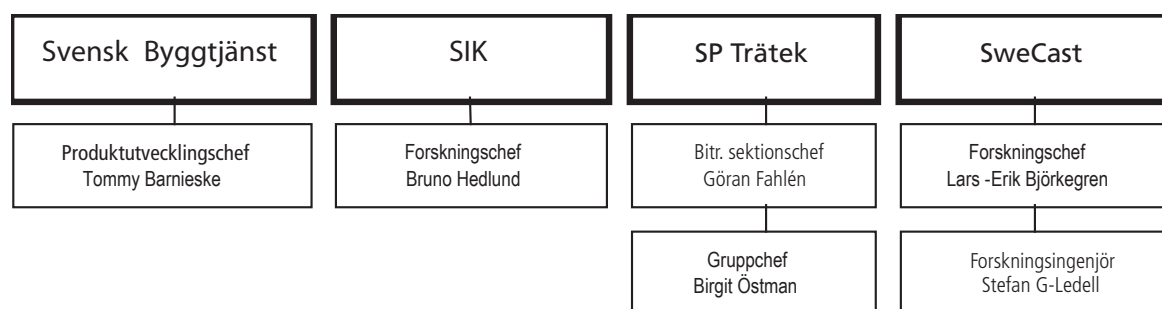
Svensk Byggtjänst är ett vinstdrivande aktiebolag och säljer information som används till att utveckla svenskt byggande och fastighetsförvaltning. Deras vision är att utveckla framtidens miljö för boende, arbete och kommunikation. Målsättningen är att kunna erbjuda ett relevant och samlat urval av information som täcker hela processen, från projektering av nybyggnation till förvaltning av fastigheter.

Svensk Byggtjänst omsätter ca 130 miljoner årligen och har omkring 90 anställda med placering på 10 olika kontor. Organisationen ägs till huvuddelen av bygg- och fastighetssektorns organisationer. Deras arbete riktar sig huvudsakligen mot tekniska konsulter, entreprenörer i byggbranschen, arkitektkontor samt förvaltare och ägare av fastigheter.

SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik AB

SIK är ett industriforskningsinstitut som bedriver strategisk och tillämpad forskning inom livsmedel och bioteknik. Organisationen erbjuder konsultverksamhet inom produkt- och processutveckling, kvalitetsfrågor, produktsäkerhet, produktionseffektivitet och miljö.

SIK har omkring 100 anställda och omsätter ca 100 miljoner kronor per år. En tredjedel av intäkterna är offentliga medel och två tredjedelar är uppdragsintäkter samt medlemsbidrag från industrin via SIK:s intressentförening. Intressentföreningen för SIK är en ideell förening och består av ca 150 företag och organisationer som verkar inom, eller har anknytning till livsmedels- eller bioteknikindustri.



Figur 12.

Fyra organisationer som arbetar målmedvetet med att skapa snabb och effektiv implementering av sina FoU-resultat samt i studien ingående personer som intervjuats.

SP Trätec kämpade länge utan framgång för att få intressenters och finansiärers intresse för projektet "digitaliserade mättnings- och modellsystem". När projektet sedan döptes om till "Rakt Trä" stod man på kö för att vara med och för att ta del av forskningsresultat.

SweCast

SweCast, i vilken Svenska Gjuteriföreningen ingår, är den svenska gjuteriindustrins forsknings-, bransch- och utbildningsinstitut. Svenska Gjuteriföreningen är gjuteriernas branschförening, med totalt ca 180 medlemsföretag. Vid SweCasts huvudkontor i Jönköping arbetar drygt 40 personer i nära samarbete med medlemsföretagen och deras kunder. SweCast ingår tillsammans med fem andra institut i material- och verkstadskoncernen Swerea, med mer än 400 forskare.

Svenska Gjuteriföreningen ägs till 75 % av medlemsföretagen. Övriga 25 % ägs av Swerea, Omsättningen år 2005 var 34 miljoner kr och organisationen hade ca 40 anställda forskare.

Arbetsätt och framgångsfaktorer

Här redogörs för de fyra organisationernas arbetsätt och de faktorer som intervjupersonerna anser leder till framgång vid implementering av FoU-resultat.

Kundnytta och marknadsfokus

Lyckade projekt präglas av kundnytta redan från början. Detta genomsyrar hela organisationsstrukturen i de fyra organisationerna och syns i allt från det strategiska arbetet med att identifiera forskningsområdet till att namnge projekten på ett sätt som signalerar kundnytta. Ett exempel: SP Trätec kämpade länge utan framgång för att få intressenters och finansiärers

intresse för projektet "digitaliserade mättnings- och modellsystem". När projektet sedan döptes om till "Rakt Trä" stod man på kö för att vara med och för att ta del av forskningsresultat.

Större projekt

Samtliga fyra organisationer strävar mot större projekt, antingen som ett enda stort projekt eller som ett huvudprojekt där man lägger in många mindre projekt under ett "projektparaply". Detta görs av framför allt två anledningar. Dels blir forskningen bättre; fler aspekter av ett forskningsområde belyses, mer mångfacetterad kompetens kan tillföras projektet och en väl tilltagen tidsrymd borgar för välgrundade resultat. Dels möjliggör större projekt med många aktörer ett starkare förhandlingsläge gentemot finansiärer.

Projektledarroll – ledarskapsroll

Projekt som har haft en projektledare med ett uttalat "ansvar för helheten", projektmedarbetare, korrekt administration, resultat o.s.v., har varit mer lyckosamma än de där forskaren ska ta ett projektansvar för sitt eget forskningsarbete.

Tydlig projektstruktur och arbetsgång

Samtliga studerade företag använder en projektstandard och har en strukturerad arbetsgång enligt följande:

1. En idéskiss med ett antal standardiserade rubriker utarbetas för projekt. Någon form av styrgrupp tar sedan ett entydigt beslut (JA/NEJ) om en fortsättning ska ske.
2. Om beslut tas om en fortsättning tillkommer referensgruppsmöten, förankring och förstudier. Förutom detta tillsätts i många fall en intern projektägare. Denna person är ofta senior i organisationen och fungerar som mentor, bollplank, avstämningsfunktion etc.
3. En ny utvärdering görs av projekttiden, d.v.s. en sorts summering av vad arbetet under punkt 2 resulterat i.
4. Tror man då fortfarande på projekttiden formuleras denna i en projektplan. I projektplanen skall tydligt anges budget, industrinytta, arbetsgrupp och externa partner, tidsplan, kommunikationsplan och vilka fler som kan vara intresserade eller ha motiv att delta eller vilja ta del av FoU-resultaten.
5. Godkännande i ledning, referensgrupp etc.
6. Projektgenomförande. Under projektets gång görs regelbundna formaliserade avstämningar och information lämnas löpande till intressenter och kunder ("beställare").
7. Projektavslut. Resultaten kommuniceras via handböcker, handledningar seminarier etc. Ev. kvarstående implementeringsarbete noteras. Utvärdering av projektet görs internt och av beställare/målgruppen.
8. Eftermarknadsbearbetning. Efterkontroll görs efter ett antal månader, dels som ett inslag i utvärderingen av projektet, dels för att ev. kunna sälja nya uppdrag eller få "inspel" till nya forskningsprojekt.

Mycket arbete läggs på förprojektering och förankring

Närmare 15 % av projektbudgeten läggs på förstudie och förankring. Ett bra arbete underlättar hela projektet. Helt avgörande är att på detta stadium kunna påvisa och konfirmera nyttan för kunden, vilket

också innebär att man måste förprojektera ett antal förslag som aldrig blir av. Det skall inte ses som ett misslyckande utan som en del i forskningsarbetet att "våga" avbryta ett projekt som av någon anledning visar dålig bärkraft i förprojekteringen.

Plats och resurser för implementeringsarbete finns med från början

Samtliga intervjuade understryker att man på samma sätt som för förstudie och projektering bör avsätta tid och pengar till förmedling och information redan i inledningsskedet och dessutom tydligt formulera detta i projektplanen. Flera avsätter minst 20 % av projektbudgeten till ren information, implementering etc. Implementeringsarbete och förmedling av forskningsresultat är med andra ord en del av forskningen.

Information och förmedling

Organisationerna arbetar mycket med handböcker och foldrar som beskriver deras verksamhet på ett enkelt och kundtillvänt sätt samt även med annat tryckt material av hög klass. Man anpassar helt informationen utifrån kundens behov och perspektiv och även här genomsyrar således "kundnyttan" arbetssättet.

Finansiering

Några av organisationerna har tidigare haft en relativt stor statlig finansiering, men har under de senaste åren fått kraftigt nedskurna anslag. Detta har gjort att man i dagsläget måste söka extern finansiering till varje projekt. Samtliga vittnar om att den minskade statliga finansieringen var något som man fruktade och att övergångsperioden var mycket jobbig. Sett i backspegeln så ser de alla en stor fördel med de nya finansieringsformerna och skulle inte vilja gå tillbaka till det som var. Nu tvingas de sätta kundnyttan i fokus, vilket gör det roligare att arbeta när projekt och utveckling verkligen efterfrågas och kunder och partner är mer motiverade och delaktiga i arbetet.

Fördröjd efterfrågan av FoU-resultat

Ett forskningsinstitut ska ligga i forskningens framkant och vara innovativt. Ett problem kan vara att man ligger så långt före näringsens behov att det är svårt att ta till sig resultaten i den takt de kommer fram. Det är då viktigt att inte släppa taget om resultaten och ge upp

**I framgångsrika projekt är kundernas
förståelse av nyttan samt deras resurser
och engagemang i implementeringsarbetet
av avgörande betydelse.**

utan istället hålla sig á jour inom området och invänta rätt tidpunkt för lansering. Implementering av FoU-resultat handlar mycket om timing, kundanpassad förpackning och presentation. SIK menar att man idag i hög grad lever på de forskningsresultat som togs fram på 70-talet, men att branschen först nu efterfrågar dessa.

Utvärdering av lyckade/mindre lyckade projekt

De intervjuade ombads att välja ut "ett riktigt lyckat" projekt respektive ett "riktigt misslyckat" projekt och utvärdera i vilken grad sex olika faktorer påverkade utgången på en skala 1-10 (Figur 13 och 14). De faktorer som spelat en avgörande roll för utgången av projektet ges således en hög siffra, både i det bra och det mindre bra fallet. En person i varje organisation fick göra utvärderingen, d.v.s. totalt fyra personer.

Eftersom utvärderingen är gjord av ett fåtal personer går det inte att dra några långtgående slutsatser. Intressant att notera är ändå att alla fyra gör samma bedömning när det gäller betydelsen av faktorn "Förståelse för nyttan av implementeringen och resurser/engagemang hos kund" för att nå framgång. Alla har gett denna faktor det högsta värdet, vilket tyder på att den är avgörande för de riktigt lyckade projekten. Avsaknad av denna faktor har även bedömts ha störst betydelse för projekt som misslyckas om man ser till medelvärdet för de olika faktorerna. Andra faktorer som tycks

vara mycket betydelsefulla för om ett projekt skall lyckas är projektledarskapet och timingen. Förutom de färdigformulerade alternativen angav intervjupersonerna även några andra faktorer som varit betydelsefulla.

För de framgångsrika projekten nämndes:

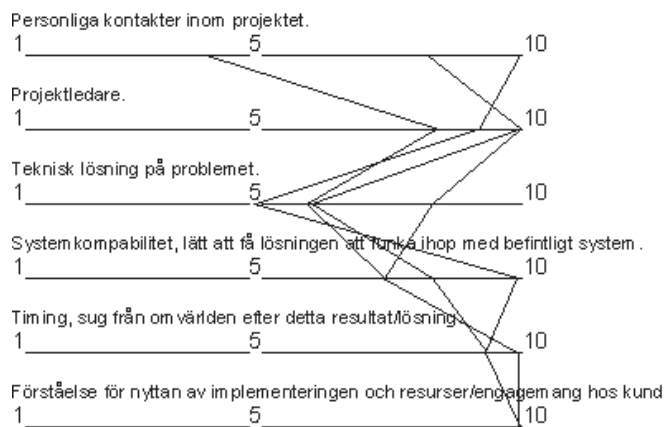
- Bakgrundsarbetet, tid och omfattning.
- Gott om tid i planeringsfasen.
- Projektgruppens storlek – en bra och sammansvetsad grupp.

För de misslyckade projekten nämndes:

- Projektgruppens storlek – för stor.
- Ej konkret uttryckt tillämpbarhet för kunderna, upplevt vara för långt från företagets kärnverksamhet.
- Tidspress, vi hade för bråttom, gjorde avkall på tester etc. Stå hellre över nästa gång!
- Alltför lågt tempo på projektet.
- Vi insåg nog avsaknaden av efterfrågan på marknaden men stoppade ändå inte projektet.

Tillkommande viktiga faktorer som intervjupersonerna vill framhålla vid sidan av de sex givna faktorerna (Figur 13 och 14) är således att ha eller få tillräckligt med tid för bakgrundsarbetet, projektgruppens storlek och sammanhållning samt att ha mod att avbryta projekt som inte verkar gå bra.

Ett projekt föll mycket väl ut. I hur stor grad berodde detta på ...

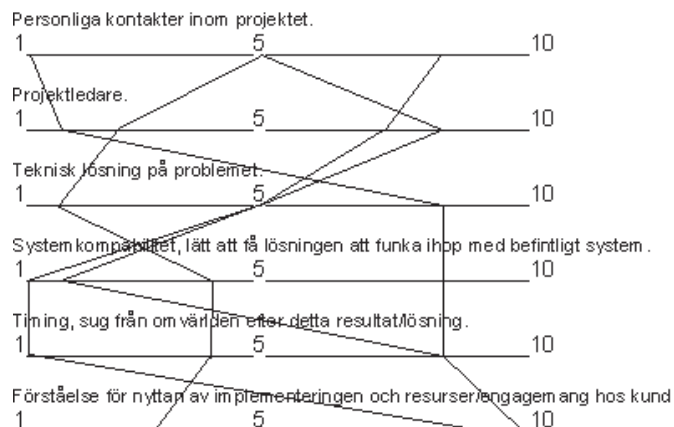


Medelvärde	
7,5	Personliga kontakter inom projektet.
9,25	Projektledare.
6,25	Teknisk lösning på problemet.
8,0	Systemkompatibilitet, lätt att få lösningen att fungera ihop med befintligt system.
9,5	Timing, efterfrågan från omvärlden efter detta resultat/lösning.
10,0	Förståelse för nyttan av implementeringen och resurser/engagemang hos kund.

Figur 13.

Bedömning av i vilken grad sex olika faktorer påverkat att ett projekt blev framgångsrikt. Högt värde på skalan 1-10 indikerar att faktorn haft stor inverkan på utgången av projektet och lågt att den varit betydelselös. Bedömningen är utförd av intervju-personerna på Svensk Byggtjänst, SIK, SP Träteck och SweCast.

Ett projekt föll mindre väl ut. I hur stor grad berodde detta på ...



Medelvärde	
4,75	Personliga kontakter inom projektet.
5,0	Projektledare.
5,0	Teknisk lösning på problemet.
3,75	Systemkompatibilitet, lätt att få lösningen att fungera ihop med befintligt system.
5,25	Timing, sug från omvärlden efter detta resultat/lösning.
8,0	Förståelse för nyttan av implementeringen och resurser/engagemang.

Figur 14.

Bedömning av i vilken grad sex olika faktorer påverkat att ett projekt fallerade. Högt värde på skalan 1-10 indikerar att faktorn haft stor inverkan på utgången av projektet och lågt värde att den varit betydelselös. Bedömningen är utförd av intervju-personerna på Svensk Byggtjänst, SIK, SP Träteck och SweCast.

Hur sker implementering av FoU i andra länder?

Vi har valt att jämföra med skogsbruket i två andra länder: Kanada och Finland. Exempelen från forskningsvärlden är hämtade från FP Innovations/FERIC, som är Kanadas motsvarighet till Skogforsk, med betydande verksamhet inom virkesförsörjningsområdet, samt finska Metsäteho och Metla. Vi har också ställt några frågor till företrädare för den stora industrikoncernen Metsäliitto, som ägs av skogsägarna i Finland.

Kanada

Exemplet FP Innovations/FERIC

FP Innovations/FERIC arbetar med forskning, tekniköverföring och implementering inom skogsbruket i Kanada. FP Innovations/FERIC har en östlig och en västlig division. Dessa har delvis olika arbetsätt. Uppgifterna om hur FP Innovations/FERIC arbetar med implementering av FoU-resultat är inhämtade under ett studiebesök i British Columbia och Quebec-provinsen under hösten 2006.

FP Innovations/FERIC har identifierat det personliga mötet som det bästa sättet att effektivt föra ut forskningsresultaten. På projektbasis har på senare tid tillsatts tjänster specifikt för överföring av information, kunskap och teknik. Dessa "extension-personer" förväntas inte ha svar på alla intressenternas frågor i detalj. Deras roll är snarare att underlätta överföringsprocessen av kunskap genom att alltid förmedla den rätta informationen om pågående och tidigare forskning samt att kunna koppla ihop intressenterna med rätt forskare på FP Innovations/FERIC. Informationen går åt båda håll, vilket innebär att man på FP Innovations/FERIC har ett stadigt informationsflöde om behoven från fältet.

På västra divisionen består funktionen av 3-4 regionalt placerade personer. Dessa besöker intressentföretagens kontor regelbundet för att diskutera behov av forskning och information. Man visar också praktiskt hur det går att komma åt information från FP Innovations/FERIC och andra forskande institutioner. De skriver även nyhetsbrev och artiklar om ny utrustning eller innovativa tekniklösningar och metoder. Nyhetsbreven distribueras dels via webben och dels i pappersform. Vidare ordnas fältdagar och workshops, där frågor tas upp som är av speciellt intresse i den aktuella regionen.

Man har fått ett mycket positivt gensvar på dessa regionalt arrangerade miniworkshops. På personerna med dessa arbetsuppgifter ställs höga krav på allsidighet, självständighet, erfarenhet samt social och kommunikativ förmåga. De skall också ha en god förankring i såväl praktiken som i forskningen.

Inom den östra divisionen har man en delvis anorlunda lösning. Man har gått samman med andra forskande institutioner och tillsammans anställt fem personer som verkar som "liaison officers". Deras roll är att underlätta kommunikationen mellan praktiken och forskningsorganisationerna. Den huvudsakliga verksamheten sker idag i Quebec-provinsen, men man vill utöka verksamheten även till andra provinser. Som vi uppfattade det vid Skogforsks studiebesök har dessa "liaison officers" inte fullt så breda arbetsuppgifter och är inte heller så självgående som de som är verksamma i väst.

Inom östra divisionen är det också tydligt uttalat att FP Innovations/FERIC:s forskare ska tillbringa mycket tid ute hos intressenterna. Bland annat till följd av denna policy har man utvecklat ett datorbaserat uppföljningssystem, en "contact log". Det går i korthet ut på att forskarna gör kortfattade noteringar i Outlook varje gång de har haft kontakt med någon i FP Innovations/FERIC:s medlemsföretag. När ett telefonsamtal, besök eller annan kontakt resulterat i någon form av överenskommelse eller informationsöverföring som kan vara intressant för andra inom FP Innovations/FERIC att ta del av, noteras detta i kontaktloggen. I praktiken går det till på samma sätt som när man skriver och skickar iväg ett kort mejl. Kopior skickas till närmast berörda samt till kontaktloggen, vilket är en allmän folder som vem som helst på FP Innovations/FERIC kan titta i vid behov.

Med jämna mellanrum görs en sammanställning av kontaktloggen för att identifiera vilka intressentföretag man har haft mycket kontakt med och vilka företag man bör öka kontakten med. Sammanställningen görs av en av programledarna som har som en av sina arbetsuppgifter att följa upp och styra FP Innovations/FERIC:s kontakter med intressenterna. Denna programledare avsätter 25 % av sin tid för detta arbete. Kontaktloggen används även som ett av flera instrument vid utvecklingssamtal mellan chef och medarbetare på FP Innovations/FERIC.

FP Innovations/FERIC i Kanada har personal i fält som arbetar systematiskt med kunskapsöverföring mellan forskningsorganisationen och dess intressenter. FP Innovations/FERIC har också byggt ett webbaserat system för kontinuerlig uppföljning av forskarnas kontakter med intressenterna.

Finland

Exemplen Metsäteho och Metla

Förenklat kan man säga att Metsäteho arbetar med utpräglad behovsstyrd forskning och frågor som ligger nära tillämpning, medan Metla har en inriktning mot mer grundforskning, även om Metla också bedriver tillämpad forskning.

Metsäteho är skogsföretagens gemensamma FoU-organisation och har huvudsakligen privat finansiering. Det är ett fristående aktiebolag som ägs av de stora skogsföretagen, statliga Forststyrelsen (Mestähallitus) samt några övriga skogliga organisationer. FoU-verksamheten omfattar forskning om virkes- eller skogsresursen, hur lönsamhet, produktivitet och informationsbehandling kan förbättras samt virkeslogistik.

Metsäteho har under årens lopp kraftigt minskat sin personalstyrka och har i dagsläget ca 10 anställda. Forskarna verkar huvudsakligen som projektledare och i viss mån som upphandlare av FoU, eftersom en hel del forskning sker i nätverk med andra forskargrupper utanför Metsäteho. Det finns en uttalad policy att forskarna inte ska ägna någon stor del av tiden till att söka extern forskningsfinansiering. Arbetet med implementering ligger mer på medlemsföretagen (se vidare exemplet Metsäliitto nedan).

Metla är ett statligt forskningsinstitut med mer än 700 anställda, med lokalisering på nio olika orter i

Finland. Av de anställda är ca 340 personer forskare. Verksamheten spänner över skogsbrukets alla frågeställningar. Metlas uppgift är att genom forskning främja skogarnas uthålliga nyttjande i ekonomiskt, ekologiskt och socialt hänseende. För en utomstående verkar Metla ha en mer akademisk profil än Metsäteho, men trots det låter man i hög grad skogsnäringens behov styra och påverka FoU-inriktningen. I Sverige finns ingen motsvarighet till Metla eftersom Sverige inte har något statligt skogsforskningsinstitut.

FoU-verksamheten på Metla är organiserad i forskningsprogram och forskningsprojekt. Forskningsprojekten, som uppgår till mer än 150 årligen, är verksamhetens grundenheter. Förutom forskningsprojekt finns det också service och stödprojekt i Metla. Forskningen är inriktad mot frågor som rör skogsmiljö, skogens olika nyttjandeformer, skogshushållning och träanvändning. Metlas verksamhet finansieras främst med statliga medel (40 av 45 miljoner euro per år). Övriga finansieringskällor är t.ex. Finlands Akademi, Tekes, ministeriernas medel för samforskning, EU samt stiftelser och fonder.

Det finns ett antal exempel på att Metla arbetat med projekt som handlar om tekniköverföring till andra länder och så kallade feasibility studies (genomförbarhetsstudier) i nära samverkan med industrin. I en förlängning har detta gynnat t.ex. finska maskintillverkare och skogsföretag på den internationella arenan.

Exemplet Metsäliitto

Enligt en talesman vi varit i kontakt med har man på Metsäliitto, Finlands stora skogsägarägda skogskoncern, en policy att endast medverka i FoU-projekt där man ser en reell möjlighet att omsätta resultaten i tillämpning inom en relativt snar framtid. Man strävar även efter att hålla projekten på en så operationell och praktisk nivå som möjligt.

Inom Metsäliitto finns en "Wood procurement group" som tillsammans går igenom FoU-resultat med olika ursprung, t.ex. från Metsäteho och Metla. Gruppen beslutar om vilka implementeringsprojekt som ska startas samt upprättar planer för hur det ska gå till. Vanligen startar implementeringen i mindre skala, i något eller några maskinlag, i någon enstaka region etc. Då kan man utvärdera dessa resultat innan beslut om eventuell implementering i stor skala tas.

De viktigaste nyckelpersonerna i en lyckad implementering är virkesförsörjningschefen som fattar det strategiska beslutet, utvecklingsansvarig på region/distrikt eller motsvarande samt maskinentreprenörer. Erfarenheterna visar att de lokala grupperna måste vara mycket väl insatta i problem och möjligheter samt vara mycket välmotiverade för uppgiften om implementeringen skall lyckas.

En annan uppfattning som framfördes var att forskare ofta inte tänker och planerar sitt arbete utifrån ett implementeringsperspektiv. När det gäller frågor som ligger nära implementering skulle det vara fördelaktigt om också forskaren har en nära förestående tillämpning i åtanke. Enligt uppgift strävar Metsäliitto efter en tidsåtgång på 3-6 månader från det att "Wood procurement group" identifierat ett implementeringsbehov till att det ska vara praktiskt genomfört, åtminstone i den mindre skalan.

Skillnad Sverige/Finland – Innovations-systemet

Inom innovationsforskningen talas ofta om "triple helix", där delarna är forskning, industri och samhälle. Ett fungerande innovationssystem förutsätter en god samverkan och samordning mellan alla tre delar i "triple helix". Översatt till det skogstekniska innovationssystemet kan man se ett delvis annorlunda

system i Finland än i Sverige. Detta kan exemplifieras genom att enskilda tillverkare och innovatörer relativt enkelt kan söka och få stöd från samhället (i form av TEKES, www.tekes.fi) vid produktutveckling som utgår från innovationer. En entreprenör som har en idé kan tillsammans med en maskintillverkare få 50 % av kostnaden täckt och man godtar att entreprenören satsar maskintid och/eller egen tid. Man betraktar teknikutvecklingen i skogen som ett nationellt intresse.

I Sverige finns ingen direkt motsvarighet. NUTEK har i uppgift att stimulera framväxten av nya företag, men lägger mycket lite resurser i riktning mot stöd av produktutveckling. Vinnovas medel går framförallt till forskning som gynnar tillväxt av goda innovationssystem. I utvecklingskedjan från idé till kommersiell produkt är framtagning och test av prototyp eller demonstrator en viktig del, som ofta har svårt att få finansiering, särskilt i de fall där en mindre innovatör/entreprenör står bakom idén.

En annan skillnad mellan Sverige och Finland är att vi i Sverige troligen har en mer systematisk dialog mellan brukare och tillverkare i skogsbrukets tekniska samverkansgrupp, TSG. I detta forum, vilket drivs av Skogforsk, kan brukarna kommunicera med tillverkarna via en gemensam kanal och så att säga på ett eftertryckligt sätt göra sin röst hörd. TSG har såvida känt ingen motsvarighet i Finland.

Det här kan vi lära av andra!

I det här kapitlet har vi sammanställt angrepps- och förhållningssätt som direkt eller indirekt kan förbättra och öka hastigheten i implementeringen av FoU-resultat. Information har samlats in vid studiebesök och intervjuer hos forsknings- och utvecklingsorganisationer i andra branscher och hos andra länders skogliga forskningsinstitutioner. En del av de angreppssätt som beskrivs används redan idag systematiskt inom Skogforsk, några har prövats men ej fått fullt genomslag, medan merparten är oprövade. I texten används omväxlande uttrycken "kunder" och "intressenter". Dessa är här synonyma begrepp och betecknar de som är brukare av organisationens tjänster vare sig de köper dessa vid enstaka tillfällen eller tar del av dem genom att vara långsiktiga intressenter och finansierare av organisationens verksamhet.

Förbättra kundrelationerna!

Att förstärka kundrelationerna och satsa tid och pengar på detta ger ofta mer utväxling för en traditionellt sett "forskartung" organisation än att förbättra inom det vetenskapliga området. Att förstärka/utveckla kundrelationerna är dessutom bästa sättet att öka kundernas vilja att ta till sig FoU-resultaten.

- Kundrelationerna kan förstärkas genom att forskningsorganisationen skapar en **affärskommitté** som ansvarar för att man fortlöpande har kontakt med alla kunder.

- Ett annat sätt att lösa detta är att införa ett system med **kontaktlogg**, d.v.s. att alla medarbetare i organisationen på enklast möjliga sätt meddelar en centralt ansvarig vilka kontakter de haft med kunderna.

- Ett tredje sätt är att utse regionala **"FoU-agenter"** som ansvarar för att på fältet både förmedla FoU-resultat och inhämta kundernas krav och önskemål för att vidarebefordra dessa till organisationen.

- För att förstärka kundkontakterna kan också organisationen sätta i system att kunderna ska medverka i forskningsprojekten, antingen som deltagare i t.ex. **referens- eller styrgrupper** eller som **projektmedarbetare**. Ofta har flera intressenter samma eller liknande problem. I dessa fall bör man skapa **samverkansgrupper** och försöka få fram gemensamma beställningar som genom ökad finansiering kan leda till större och kvalitativt bättre uppdrag.

- Att skapa olika **nätverksträffar** förstärker

kundkontakterna. Grupper i intressentnätverken med samma eller liknande arbetsuppgifter sätts samman och träffar ordnas några gånger per år. Under träffarna uppdateras deltagarna om nyheter som berör deras ansvarsområden. En annan form av träffar som kan arrangeras av forskningsorganisationen är s.k. **interaktiva forumdagar**, där forskare och praktiker under öppna former utbyter information i något branschaktuellt ämne.

- Olika former av **utbildning** är ett sätt att stärka kontakterna med intressenterna. En speciell form av utbildning som bör övervägas är att ge nyanställda hos intressenterna branschspecifika baskunskaper i den mån de saknar dessa. En sådan utbildning kan läggas upp på flera sätt, t.ex. som en veckolång sommarkurs eller som en utbildning i flera steg med grund- och påbyggnadskurser. En dylik utbildning är ett bra sätt att tidigt göra de nyanställda medvetna om forskningsorganisationens position och kompetens.

Kundorientera forskningen!

Redan på idéstadiet till ett nytt forskningsprojekt ställs frågorna: Vilka borde vara intresserade? Vilka har vi med oss? Vilka har vi inte med oss? På det här stadiet tas även kontakt med presumtiva kunder för att utröna hur pass intresserade de är och i vilken grad de tror att projektet kan leda fram till gångbara resultat.

- När det gäller **fondmedel** tvingas forskaren att precisera kundbehovet. Då är en bra **relation med handläggarna** viktig. (Med fondmedel avses de

Råd till Skogforsk från en intervjuperson

i en annan bransch :

Satsa tid och pengar på att förstärka kundrelationerna.

Det ger bättre utväxling än att förbättra inom det vetenskapliga området.

pengar som forskare ansökt om och beviljats från olika externa fonder för att bedriva FoU-verksamhet enligt inlämnade specificerade planer.) Ett sätt att stärka relationerna med handläggarna är att bjuda in dem att delta i FoU-arbetet eller i projektens referens- och samverkansgrupper. Det kan vid nästa ansökningstillfälle visa sig vara en stor fördel att ha skapat en god relation med handläggarna. Man kan då tillsammans komma fram till ett upplägg som båda är nöjda med och också få förhandsinformation om vad som är speciellt viktigt att trycka på i ansökan.

- I den mån **fasta medel** finns används de för att genomföra interna mindre studier eller förstudier. (Med fasta medel avses de pengar som intressenterna i förväg åtagit sig att finansiera FoU-verksamheten med. Intressenterna bestämmer naturligtvis inom vilka områden FoU ska bedrivas för pengarna och vilken inriktning den ska ha, men ställer inte krav på att det för varje satsad krona ska föreligga färdiga och detaljerade projekt- eller arbetsplaner.) Med resultaten från dessa förstudier som utgångspunkt görs sedan ett **upprop bland kunderna**, dels för att fånga in intresset för en fortsättning och dels för att kunderna ska få möjlighet att lämna sina synpunkter och ge förslag på eventuella förbättringar och kompletteringar.

- Först därefter tas ställning till om ett forskningsprojekt ska sättas igång och hur det i så fall ska utformas. Alla projekt ska drivas av en projektledare och alla parter, som på något sätt berörs av projektet eller kommer att beröras av det när resultaten ska implementeras, ska vara **representerade** i projektet om största möjliga kundnytta ska erhållas.

- Varje år upprättas **affärsplaner** där tydliga mål för FoU-verksamheten sätts upp. Här beskrivs också "konkurrenterna" och deras verksamhet samt genomförs analyser av intressenternas positioner i olika frågor. Affärsplanerna bör helst vara nedbrutna på olika kundsegment.

Marknadsför och sälj aktivt FoU-resultat!

Ett forskningsresultat eller en forskningsrapport som gjorts på uppdrag bör kunna leda till nya uppdrag. Inventa vilka fler som skulle ha nytta av resultaten.

- **Marknadsför** och sälj uppdraget vidare, eventuellt kan det behöva **"paketerats om"**. Har den första kun-

den varit nöjd med arbetet bör man utnyttja det i marknadsföringen. Det är effektivt och så gott som gratis!

- Något som ofta förbises är vikten av att lägga tid och omsorg på att **bitta rätt namn** på forskningsprojekt och forskningsresultat. Namnen ska inte bara ge rätt signaler, de ska också vara säljande, d.v.s. appellera till det som kunderna verkligen frågar efter i termer som väcker intresse.

- Den forskande organisationen tar genom **årliga kundmätningar** reda på vad intressenterna anser om organisationens verksamhet och vad den levererar. Frågor ställs om hur väl man känner till organisationen, hur bra man anser den vara, vad och hur ofta de använder sig av organisationens resultat samt vad man anser vara speciellt bra eller mindre bra etc.

- Förutom att sådana regelbundet återkommande mätningar visar organisationens starka sidor och förbättringsområden ger det kunderna en klar signal om **forskningsorganisationens lyhörddhet och intresse** för branschens behov.

Utbilda forskarna!

Kan man visa kunderna vilken nytta i reda pengar de har av tjänsten så köper de den.

- Inför en intern **affärsutbildning** för forskarna. Se till att de har kompetens att verka som affärsingenjörer och konsulter så att de t.ex. kan välja ut rätt kunder, räkna fram nyttan för den enskilda kunden och sedan sälja uppdraget.

- Lär forskarna **tydliggöra** den tillämpade forskningens roll som "brygga" mellan grundforskningen och praktiken.

- Uppmuntra **samverkan och uppbyggnad av nätverk** med andra institut och universitet såväl här hemma som i Europa och övriga världen.

- Se till att undvika att driva projekt som endast en forskare arbetar med. Satsa hellre på **projekt med 3-4 medarbetare** som har olika kompetens och inriktning i sin forskning.

- För att få med hela organisationens kompetens i projektarbetet kan **interna referensgrupper** sättas samman med uppgift att följa projektet.

Diskussion

Förutsättningar för effektiv implementering

För att minska tiden för FoU-resultat att nå praktisk tillämpning behöver några grundläggande förutsättningar vara uppfyllda, både hos de företag som ska omsätta resultaten och hos forskande institution.

Mottagande organisation

För att omsätta FoU-resultaten i praktisk tillämpning handlar det till stor del om att ha tillräcklig mottagar-kapacitet och en tydlig och inbyggd struktur för hur FoU-resultat ska tas om hand inom företaget. T.ex. hur man försäkras sig om att kontinuerligt hålla sig á jour med forskningsfronten inom olika områden. Det måste också finnas systematik i vilka FoU-resultat som väljs ut för implementering, dvs. att man har utarbetade tillvägagångssätt för beslut, ansvar, planering, uppföljning och utvärdering av implementeringsarbete på alla nivåer i företaget.

En bra grundstruktur för effektivt implementeringsarbete har exempelvis de företag som arbetar enligt utvecklingskonceptet "ständiga förbättringar". "Ständiga förbättringar" är ett vedertaget begrepp för ett systematiskt sätt att bedriva förbättringsarbete, där alla anställda i ett företag involveras och man har tydliga rutiner för tillvägagångssättet. Det finns också företag som lägger ut ett utvecklings- och förbättringsansvar på alla chefer och ledare i organisationen. För den skull benämner man inte detta "ständiga förbättringar" och man tillämpar kanske inte heller någon speciell systematik i förbättringsarbetet. Däremot sätter man upp tydliga, tidsbegränsade mål för utvecklingsarbetet och följer upp och utvärderar dem regelbundet. I båda dessa typer av företag har man en bra grundstruktur för att snabbt kunna ta till sig och omsätta FoU-resultat.

För en effektiv implementering av FoU-resultat krävs således att den mottagande organisationen uppfyller följande krav:

- Mottagarkapacitet att följa FoU och omsätta ny kunskap i praktiken.
- Prioriteringsförmåga. Vad ska implementeras när utbudet av FoU-resultat är större än vad organisationen mäktar med att ta till sig?
- Systemövergripande helhetssyn. Hur påverkas det

befintliga systemet vid en implementering av det nya, vilka hinder finns? Hindren styr angreppssättet för implementeringsarbetet.

- Medvetna och tydliga implementeringsbeslut.
- Tydliga mål och en klar ansvarsfördelning vid införande av det nya (När, var, hur, av vem?).
- Regelbunden uppföljning/avstämning mot mål.

Många FoU-resultat är av den karaktären att det kan vara svårt att se vad som rent konkret kan implementeras. De har mer formen av allmän information eller beskriver utvecklingstrender. I andra fall görs lägesbeskrivningar av pågående större utvecklingsprojekt, där det ännu inte finns några handfasta råd eller rekommendationer. För de företag som ska implementera FoU-resultat är det därför viktigt att sovra bland FoU-resultaten och göra klart vad som är vad och på vilken nivå i företaget beslut om eventuell implementering kan tas.

Som tidigare nämnts är skogsföretagen idag mycket slimmade och fältorganisationen är dimensionerad för att klara driften. Det finns således inte utrymme för att hålla på med många utvecklingsprojekt. De större skogsföretagen brukar ange att man högst orkar med 3-4 projekt samtidigt, bland de mindre ett eller ett par. Att prioritera bland FoU-resultatens alla förslag och idéer är därför nödvändigt. I entreprenörsleden, där verksamheten i ännu högre grad är inriktad på att klara driften, finns som regel mycket litet utrymme för att systematiskt omsätta FoU-resultat i praktiskt utvecklingsarbete. Merparten av entreprenörerna tar del av utvecklingen via de initiativ som deras kunder tar och genom maskintillverkarnas utvecklingsinsatser. Genom TSG, Tekniska samverkansgruppen på Skogforsk, har entreprenörer en branschplattform för teknisk utveckling och implementering. Denna typ av forum kan och bör dock utvecklas ytterligare.

Eftersom allt fler FoU-resultat är komplexa till sin natur och mer eller mindre påverkar alla i organisationen är det av största vikt att före implementering kartlägga och analysera hur en förändring påverkar systemets alla delar. Det kan också vara bra att kartlägga eventuella hinder som kan uppstå vid införandet av det nya. Hindren kan styra val av arbetsform för implementeringen. Ett sätt att kartlägga hindren är

Vid implementering av FoU-resultat är det viktigt att tidigt identifiera hur det nya kommer att påverka det befintliga systemet och vilka hinder som finns för implementeringen. Hindren styr valet av arbetsform!

att göra en processkartläggning. Det innebär att man bryter ner processen i sina beståndsdelar och beskriver dessa och de aktörer som är involverade i olika delprocesser. Sedan går man systematiskt igenom drivkrafter och hinder i alla delarna. Några hinder och drivkrafter kommer att vara uppenbara, medan andra kan ligga dolda och därmed kräva konsulterativa färdigheter för att kunna identifieras. Att det dessutom behövs tydliga mål för och regelbunden uppföljning av implementeringsarbetet är närmast en självklarhet.

Forskande institution

Forskning ska per definition ligga i framkant och därför före tillämpning rent tidsmässigt. Företagen har dock ingen möjlighet att ta vara på forskningsresultat i den takt och den ordning som de presenteras. För ett forskningsinstitut är därför god timing lika viktigt som för företaget som ska implementera forskningsresultatet. Viktig är också förmågan att kunna presentera gamla och nya forskningsresultat på ett sätt som underlättar förståelsen av potentiella fördelar till följd av forskningsresultatet. Forskningsorganisationen måste tydligt ange vilka FoU-resultat som är "färdiga" för praktisk användning. Information och kunskapsöverföring måste därför ske helt och hållet med avnämarnas behov i fokus. Om forskningsarbete karaktäriseras av analys och siffror, handlar implementeringsarbete mer om människor. Tillvägagångssättet för implementeringsarbetet måste anpassas

till typen av FoU-resultat och det enskilda företaget. Forskarna bör i flera fall ta en mer aktiv roll i implementeringen. Det behövs även en mycket aktiv marknadsföring och "insäljning" av FoU-resultaten för att implementeringen ska bli effektivare.

Innan det är dags för implementering bör dock ett antal grundläggande frågeställningar besvaras:

1. Vet vi hur det verkliga behovet ser ut?
2. Är alla intressenter kartlagda?
3. Är timingen rätt?
4. Är hinder och drivkrafter kartlagda i hela systemet?
5. Är det färdigforskat?

Svarar man ja på alla fem frågorna så har man förmodligen ett FoU-resultat som kan implementeras.

Nya åtgärder för effektivare implementeringsarbete

En övergripande synpunkt är att implementering av FoU-resultat sannolikt skulle kunna effektiviseras betydligt om forskarna medverkade i företagets interna implementeringsarbete på ett mer systematiskt sätt än idag. Omvänt borde personer i företagen på ett aktivare sätt involveras i FoU-arbetet, som t.ex. projektmedarbetare.

När forskarna publicerar planer och forskningsresultat skulle det tydligare än idag framgå hur långt FoU-arbetet kommit. En idé är att i forskningspublikationer införa en enkel symbol som visar hur långt

Demonstration

FoU-start Implementerat

1. Flerträdshantering

När Skogforsk påbörjade implementeringsarbetet med flerträdshantering var metoden väl undersökt och även använd i praktisk drift. Omfattningen var dock mycket begränsad och metoden kunde därför inte påstås vara till fullo implementerad i skogsbruket.

Demonstration

FoU-start Implementerat

3. RuttOpt

Vid påbörjat implementeringsarbete hade RuttOpt använts i flera studier för att optimera virkestransporter. Programmet hade dock inte driftmässigt använts av t.ex. transportledare som ett hjälpmedel i den dagliga transportstyrningen. Det var således oklart om och i så fall hur mycket programmet behövde anpassas till transportledarnas krav. Med facit i hand kan man påstå att RuttOpt för att klassas som ett implementeringsprojekt först borde ha genomgått någon form av demonstrationsfas.

Demonstration

FoU-start Implementerat

2. FlowOpt

När implementeringsarbetet inleddes hade FlowOpt använts av flera skogsföretag för strategiska planeringar av virkesflöden. Programmet var därför väl utprövat för att användas i praktiken. Dock hade inget skogsföretag använt programmet på egen hand utan beräkningarna hade utförts av forskarna.

Demonstration

FoU-start Implementerat

4. CTI

CTI för civilt bruk har funnits tillgänglig sedan 80-talet. I Nordamerika började man på 90-talet att använda CTI-utrustade fordon i skogsbruket. När Skogforsk påbörjade sitt implementeringsprojekt för att få skogsbruket i Sverige att använda CTI fanns således både väl fungerande teknik och relativt lång erfarenhet av metoden. Metoden var således mogen att implementeras.

En annan idé är att varje program eller motsvarande enhet på den forskande institutionen i samband med planskrivandet plockar ut åtminstone ett implementeringsprojekt som de anser vara färdigt att implementera. De avsätter i budgeten de resurser som behövs för en effektiv marknadsföring och ett aktivt deltagande i genomförandet, på liknande sätt som de ovan beskrivna implementeringsprojekten.

Kontakten mellan forskare och intressenter kan vara många och givande, men sker ofta mer eller mindre ad hoc. Här bör ett mer systematiskt arbete introduceras. Nedan ges några förslag på tillvägagångssätt som med framgång prövats av andra:

- Upprätta en "kontaktlogg", d.v.s. notera och samla in uppgifter om alla kontakter med intressenterna/kunderna. Kan relativt enkelt ske med hjälp av kortfattade noteringar i Outlook (Se sid. 35 i kapitlet om forskningsinstitutionen FP Innovations/ FERIC i Kanada).
- Utarbeta en projektstandard för FoU-arbetet (Exempel på en sådan finns på sid. 30 i kapitlet om implementering i andra branscher).
- Tillsätt en "affärskommitté" som ansvarar för att man fortlöpande har kontakt med alla intressenter (Se sid. 30 under kapitlet om implementering i andra branscher).
- Utse erfarna regionala "FoU-agenter" som enbart arbetar med att överföra FoU-resultat lokalt såväl som att samla in och till forskarna vidarebefordra utvecklingsbehov (Se sid. 35 exemplet FP Innovations/ FERIC).
- Bilda mer frekvent än idag samverkans-, referens- och arbetsgrupper ihop med intressenterna.
- Bjud in intressenterna att även delta som projektmedarbetare.
- Penetrera och beskriv tydligare än idag redan på projektets idéstadium kundnyttan och intresserade företag samt systematisera kontakten med dessa.
- Utnyttja i marknadsföringen nöjda kunder från tidigare implementeringsarbeten mer systematiskt.
- Paketera om framgångsrika implementerings-

arbeten, anpassa och sälj dem till presumtiva nya kunder.

- Rapportera och håll regelbunden direktkontakt med intressenterna under projektets hela löptid, inte bara vid slutrapporteringen.
- Genomför intern affärsutbildning för alla berörda forskare. Utbilda dem till affärsingenjörer och konsulter för att kunna visa på nyttan i pengar för kunderna.
- Lägg ner tid på att alla projekt och produkter ger rätt signaler och är säljande.
- Undvik ensamprojekt, satsa på 3-4 personer med olika inriktning och kompetens. Sätt gärna samman en intern referensgrupp med olika infallsvinklar för att få med all kompetens från forskare och företag.
- Lägg eventuellt fasta medel på interna mindre studier och förstudier. Sedan görs ett upprop eller en avstämning bland intressenterna och först efter att ha fått deras reaktioner och förslag utarbetas projektplanerna.

Oavsett om man väljer att införa ett eller flera av de ovan nämnda tillvägagångssätten för att effektivisera implementeringen av FoU-resultat eller väljer något helt annat måste några grundläggande förutsättningar uppfyllas. För att få fullt genomslag krävs ordentlig systematik, utarbetade och testade rutiner, ledningsbeslut, strukturerad uppföljning och uthållighet. Viktigast är dock att utse en ansvarig, som har i uppdrag att följa och har tid avsatt för att driva på utvecklingen. Det måste också byggas in drivkrafter för att personalen kontinuerligt och långsiktigt ska använda dessa angreppssätt.

**Att införa nya åtgärder för att effektivisera
implementeringsarbetet kräver ordentlig systematik,
utarbetade och testade rutiner, ledningsbeslut,
strukturerad uppföljning, uthållighet,
inbyggda drivkrafter för personalen.
Viktigast är dock att utse ansvarig,
som har i uppdrag och tid
avsatt för att driva på**

TIDIGARE REDOGÖRELSE FRÅN SKOGFORSK

2008

- Nr 1** Furness-Lindén, A.: Affärsutveckling i relationen stor kund / liten leverantör – vad kan skogsbruket lära?
- Nr 2** Simonsen, R. Rosvall, O. Gong, P.: Lönsamhet för produktionshöjande skogsskötselåtgärder.
- Nr 3** Ring, E. Löfgren, S. Sandin, L. Högbom, L. Goedkoop, W: Skogsbruk och vatten – en kunskapsöversikt.
- Nr 4** Pettersson, F.: Effekt av gallringsform i tallförsöket Kolfallet
- Nr 5** Johan J Möller, John Arlinger, Björn Hannrup, Petrus Jönsson.: Virkesvärdestest 2006

2007

- Nr 1** Bergkvist, I.: Stråkröjning i praktisk drift 2005–2006.
- Nr 2** Brunberg, T.: Underlag för produktionsnorm för extra stora engreppsskördare i slutavverkning.

2006

- Nr 1** Kroon, J. & Rosvall, O.: Förflyttningseffekter hos vit- och svartgran i norra Sverige.
- Nr 2** Skogforsk: Utvecklingskonferens 2006, dokumentation.
- Nr 3** Granlund, P.: CTI på virkesfordon.
- Nr 4** Karlsson, B.: Trakthyggesbruk med gran och självföryngrad björk, en jämförande studie.
- Nr 5** Karlsson, B.: Trakthyggesbruk och kontinuitetsskogsbruk med gran, en jämförande studie.

2004

- Nr 1** Utvecklingskonferens 2004.
- Nr 2** Werner, M. & Heurlin Karlsson, L.: Skånska strövområden – vistelse, preferenser och värderingar.
- Nr 3** Brunberg, T.: Underlag till produktionsnormer för skotare.
- Nr 4** Rytter, L.: Produktpotential hos asp, björk och al.
- Nr 5** Kroon, J. & Rosvall, O.: Optimal produktion vid nordförflyttning av gran i norra Sverige.

2003

- Nr 1** Hallonborg, U.: Maskinsågkedjor i praktisk drift.
 - Nr 2** Aulén, G. & Gustafsson, L.: Skogliga naturvärdesregioner för södra Sverige.
 - Nr 3** Pettersson, F.: Effekter på beståndsutvecklingen och ekonomin av olika förstagallringsåtgärder i tallskog – Redovisning av försöksresultat och synpunkter på dagens röjnings- och gallringsverksamhet.
 - Nr 4** Glöde, D. & Bergkvist, I.: 30 år med maskinell röjning – summering av utförd FoU och ananlys av framtida potential.
 - Nr 5** Hallonborg, U. .: Semiautonoma kortvikessystem – En systemanalys.
 - Nr 6** Thorsén, Å.: Mellanchefer i skogsbruket – arbetet i "gränslandet" gentemot chefen.
-

Skogforsk arbetar för ett lönsamt, uthålligt bruk
av skogen. Vår verksamhet består av tillämpad FoU,
uppdrag och kunskapsöverföring.



SKOGFORSK

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala
Tel. 018-18 85 00. Fax. 018-18 86 00
E-post. skogforsk@skogforsk.se
www.skogforsk.se