

RJ:S SKRIFTSERIE 6

KUNSKAPSINTEGRATION
OCH INNOVATION I EN
INTERNATIONALISERANDE
EKONOMI

Slutrapport från ett forskningsprogram

**RED. HANS ANDERSSON
& CHRISTIAN BERGGREN**

FORSKNINGSPROGRAMMET
KUNSKAPINTEGRATION OCH INNOVATION
I EN INTERNATIONALISERANDE EKONOMI



RJ:S SKRIFTSERIE 6

Hans Andersson & Christian Berggren (red.)

KUNSKAPINTEGRATION OCH INNOVATION I EN INTERNATIONALISERANDE EKONOMI

SLUTRAPPORT FRÅN ETT FORSKNINGSPROGRAM



RIKSBANKENS
JUBILEUMSFOND

STIFTELSEN FÖR HUMANISTISK OCH
SAMHÄLLSVETENSKAPLIG FORSKNING

i samarbete med Makadam förlag

MAKADAM FÖRLAG
GÖTEBORG · STOCKHOLM
WWW.MAKADAMBOK.SE

RJ:s skriftserie nr 6. Slutrapport från Riksbankens Jubileumsfonds
forskningsprogram ”Kunskapsintegration och innovation i en inter-
nationaliserande ekonomi” (M2006-0231)

© författarna 2015
ISBN 978-91-7061-690-7 (pdf)

INNEHÅLL

FÖRORD OCH TACK 7

INLEDNING: OM KUNSKAPERNAS SAMSPEL OCH INTEGRATIONENS BETYDELSE 10

1. KAN MAN SKAPA UTAN ATT FÖRSTÖRA? NYSKAPANDE VIDARE-UTVECKLING SOM FÖRENAR 19

ELBILAR OCH DE ETABLERADE STORFÖRETAGENS REVANSCH 19

OMSTÖRTANDE INNOVATIONER 22

ETT DRAMATISKT TEKNIKRACE I GASTURBINBRANSCHEN 24

TUNGA FORDON OCH DIKOTOMINS UPPLÖSNING 27

NYSKAPANDE VIDAREUTVECKLING 30

2. ATT BRYTA NY VÄG GENOM ATT FORTSÄTTA I GAMLA HJULSPÅR. HUR STIGBEROENDE MÖJLIGGÖR INNOVATION I MOGNA BRANSCHER 32

VAD INNEBÄR DET ATT VARA STIGBEROENDE? 32

ATT FASTNA I GAMLA HJULSPÅR 35

ATT BRYTA NY VÄG BASERAT PÅ GAMLA KUNSKAPER 37

3. FRÅN PERSON TILL ORGANISATION. TVÅ MODELLER FÖR DEN ORGANISATORISKA KUNSKAPENS TILLVÄXT 41

SKAPANDET AV NY KUNSKAP – INGEN INDIVIDUELL FRÅGA 42

EXTERNALISERING OCH KUNSKAPSUTVECKLING 43

INTERAKTION OCH KUNSKAPSUTVECKLING 45

EN UTVECKLAD MODELL 48

KUNSKAPENS TILLVÄXT KAN SKE TYST MEN OCKSÅ INTERAKTIVT 50

4. VÄRDET AV KONSTRUKTIVA OPPONENTER. OM UPPFINNARE OCH PATENTINGENJÖRER I KREATIV SAMVERKAN 51

VAR KOMMER PATENT IFRÅN? 53

DE STUDERADE – UPPFINNARE OCH PATENTINGENJÖRER 54

SAMSPEL OCH UTVECKLING 56

DEN ANDRES KUNNANDE DRIVER DET EGNA RESULTATET 61

5. KOMPETENSFÖRSTÄRKANDE ELLER KOMPETENSFÖRSTÖRANDE? TANKAR KRING KONSEKVENSER AV AGIL PROJEKTORGANISATION 62

PROJEKTORGANISATION OCH KUNSKAPINTEGRATION: TEMPORÄR
TVÄRFUNKTIONALITET 63

AGILA OCH TRADITIONELLA PROJEKT 66

AGIL PROJEKTLEDNING: BÅDE KOMPETENSFÖRSTÄRKANDE OCH
KOMPETENSFÖRSTÖRANDE! 69

6. SPECIALIST MED BREDD ELLER FLERBENT GENERALIST. VAD UTMÄRKER EN KUNSKAPINTEGRERANDE PROJEKTMEDLEM? 72

STÖRRE BREDD OCH FLER BEN? 74

STABILA TVÄRFUNKTIONELLA TEAM – SJÄLVFÖRSÖRJANDE PÅ KUNSKAP 76

FRÅN T- TILL KAMFORMAD KUNSKAPSPROFIL 78

GÅR DET ATT KOMBINERA BREDD OCH DJUP? 80

7. ÖPPEN OCH SLUTEN PÅ SAMMA GÅNG. ATT INTEGRERA KUNSKAP ÖVER FÖRETAGS GRÄNSER 84

ÖKAD ÖPPENHET I INNOVATION OCH PRODUKTUTVECKLING 84

DEN EGNA KUNSKAPSBASEN KONTRA EXTERN KUNSKAP 86

KOSTNADER FÖR ÖPPENHET 87

RISKEN FÖR KUNSKAPSLÄCKAGE 89

STRATEGISKA VAL KRING ÖPPENHET OCH DEN ORGANISATORISKA
FÖRMÅGANS BETYDELSE 92

AVSLUTANDE REFLEKTION: INTEGRATIONENS KRAV OCH DE FÖRENKLADE LÖSNINGARNAS LOCKELSER 96

REFERENSER PER KAPITEL 101

PRESENTATION AV KITE-FORSKARE 111

RJ:S SKRIFTSERIE 114

FÖRORD OCH TACK

Den här skriften presenterar ett urval resultat och texter från forskningsprogrammet ”Kunskapsintegration och innovation i en internationaliserande ekonomi” (*Knowledge Integration and Innovation in Transnational Enterprise*, KITE) som finansierats av Riksbankens Jubileumsfond i två faser under åren 2007–2015. I programmet har vi analyserat hur företag, speciellt i tekniktunga industrier, påverkas av den allt mer globala konkurrensen om nya produkter och tjänster, hur nya specialiserade kunskaper växer fram och tas tillvara, och hur de kan förenas med existerande kunskapsbas. I denna skrift finns studier på tre olika nivåer: branschnivån, med analyser av innovationsprocesser och kunskapsutmaningar i industriella sektorer; företagsnivån, med skildringar av förändringar i företagets interna organisering av kunskapsbildande processer och undersökningar av nya former för utbyte och samspel mellan företag; samt mikronivån, med undersökningar av samspelet mellan individuella specialister inom företag. Skriften vänder sig både till den intresserade allmänheten och till forskare med annan vetenskaplig bakgrund. Fokus är på internationellt konkurrerande branscher och företag, men analyserna av kunskapens delning och sammanflätning, separation och integration, har bäring också på andra kunskapsintensiva sektorer och verksamheter, från statliga verk till sjukvård.

En vetenskaplig presentation av programmets forskning under de första fyra åren finns i boken *Knowledge Integration and Innovation: Critical Challenges Facing International Technology-Based Firms* (redige-

rad av Berggren, Bergek, Bengtsson, Hobday & Söderlund och utgiven av Oxford University Press 2011). En uppföljande volym, *Managing Knowledge Integration Across Boundaries*, planeras av samma förlag 2016 (redigerad av Tell, Berggren, Brusoni & Van de Ven). I den medverkar ett antal internationella författare vilket visar kunskapsområdets globala tyngd och intresse. Under programmets drygt åtta år har deltagarna publicerat ett mycket stort antal artiklar, konferensbidrag, bokkapitel och liknande. För dessa hänvisar vi till programmets hemsida www.liu.se/kite.

Vi har under hela programperioden arbetat intensivt med att diskutera och konstruktivt kritisera och utveckla varandras bidrag. Därför har det varit naturligt att denna skrift inbegriper många programdeltagares medverkan. En presentation av samtliga medverkande finns i slutet av denna skrift. Följande KITE-forskare har medverkat i nedan angivna kapitel:

Hans Andersson (kapitel 4)

Lars Bengtsson (kapitel 7)

Marie Bengtsson (kapitel 3)

Anna Bergek (kapitel 2)

Christian Berggren (kapitel 1)

Karin Bredin (kapitel 6)

Cecilia Enberg (kapitel 5, 7)

Mattias Johansson (kapitel 4)

Nicolette Lakemond (kapitel 7)

Lars Lindkvist (kapitel 3)

Thomas Magnusson (kapitel 1)

Camilla Niss (kapitel 6)

Jonas Söderlund (kapitel 6)

Fredrik Tell (kapitel 5)

Vi vill också tacka Jenny Björkman på Riksbankens Jubileumsfond och Makadam förlag för deras engagerade arbete med redigering och produktion av slutresultatet.

INLEDNING: OM KUNSKAPERNAS SAMSPEL OCH INTEGRATIONENS BETYDELSE

Enligt dominerande ekonomiska modeller är företags fördelar tillfälliga, eftersom konkurrensens utjämnande krafter obönhörligen leder till "allmän medelmåttighet", det vill säga genomsnittlig vinst och lönsamhet. Den kände österrikiske ekonomen Joseph Schumpeter invände tidigt mot detta synsätt och hans invändningar har fördjupats i senare studier av företags konkurrensförmåga. Verklighetens företag visar till skillnad från modellernas ofta på bestående lönsamhetskillnader som sällan kan hänföras till yttre och övergående fördelar. Ett kunskapsbaserat perspektiv på företag förklarar i stället varaktiga skillnader med överlägsen och svårimiterad skicklighet i att utveckla och organisera centrala kunskaper inom till exempel design, logistik, produktion, service och utveckling. En förståelse av kunskapernas centrala betydelse även inom kapitalintensiva sektorer, som fordonsindustrin, blir särskilt viktig för att förstå hur företag kan överleva djupa kriser. Ett illustrativt exempel är Volvo Personvagnars (numera Volvo Cars) dramatiska vändning från sitt läge nära avgrunden år 2008, då tusentals ingenjörer och arbetare sades upp, till expansionen, framtidstron och de tusentals nyanställningar som annonseras 2015.

Vad är grundorsaken till företagets vändning? Volvo Cars fick förvisso en ny ägare i form av kinesiska Geely, men detta blygsamma bolag har inte tillfört några kapitalresurser till Volvos ambitiösa utvecklingsprogram. Väsentligare är att den kinesiska ägaren upphört med överföring av resurser från Volvo, vilket utmärkte styret hos den tidigare ägaren Ford. Men framför allt har man gett utrymme

till fortsatt utveckling av Göteborgsföretagets specialiserade kunskaper, och dess förmåga att integrera dessa kunskaper. Det har medfört att Volvo lanserat de mest utsläppssnåla bilarna i Europa inom sitt segment, utvecklat kompakta och högpresterande fyrcylindermotorer i världsklass och samtidigt sjösatt ett ambitiöst elektrifieringsprogram.

Basen för Volvos återkomst – samspel och integration av specialiserade kunskaper – är också grunden för den forskning som forskningsprogrammet KITE bedriver. Våra studier är grundade i det kunskapsbaserade perspektiv på företags framväxt och konkurrensförmåga, som sedan början av 1990-talet fått allt större betydelse. Intrycket för organisatoriskt lärande och kunskapsledning kan ses som ett uttryck för samma tendens – att se kunskap och organisatorisk hantering av kunskap som centrala framgångsfaktorer.

Avancerade och specialiserade kunskaper är avgörande för allt fler produkter i allt fler industrier. Det gäller konsumentvaror som bilar, blöjor och smarta mobiltelefoner, lika väl som industriprodukter som verktyg för svarvning, gasturbiner och lastbilar. Studier av individuell expertis som K. Anders Ericsson, professor i psykologi, bedrivit vid Florida State University visar att det tar omkring 10 000 timmar för en människa att nå världsledande kompetens inom ett specifikt område. Att bli expert kräver sålunda ett specialiserat arbete och ihärdighet under lång tid. Det är giltigt för violinister såväl som för ingenjörer inriktade på vändskärsgeometri, fordonsdynamik eller absorptionsmaterial. Begränsningar i våra förmågor att lära, tänka och bearbeta information, och i vår tillgång på tid, medför att det i dag inte är möjligt för enskilda individer att vidmakthålla djup och aktuell kunskap inom många, skilda områden. I organisationer som utvecklar och tillverkar nya sammansatta tekniker och produkter, till exempel hybridmotorer och hygienprodukter, leder behovet av mångfaldig och djupgående kunskap till framväxten av specialiserade avdelningar som arbetar med olika verktyg och modeller av verkligheten. Där finns inte samma begränsningar som hos individer –

företag och myndigheter kan bygga expertis och avancerat kunnande inom ett stort antal olika områden.

Men eftersom både vetenskaplig och teknisk kunskap utvecklas snabbare och på fler platser än tidigare, och nya produkter allt oftare omfattar fler komponenter och delsystem, blir det svårt också för storföretag att vara vid kunskapsfronten på alla områden som krävs. Vad vi ser är därför tendenser till specialisering, inte enbart mellan individer och avdelningar, utan också mellan företag som vart och ett riktar in sig på sina kärnområden och söker samarbete med andra företag som specialiserat sig på komplementära områden. Därmed ökar också behovet av att integrera de allt mer specialiserade kunskaperna, vilket emellertid kan försvåras om kunskaperna delas upp på alltför många olika företag med olika intressen.

Nödvändigheten av att vara vid kunskapsfronten förstärks av att fler länder och företag i dagens globaliserade ekonomi satsar allt större resurser på att utveckla sina kunskapsresurser inom teknik och vetenskap. Det innebär att svenska företag på allt fler områden möter konkurrenter med internationell spetskompetens. Denna utmaning skärps dessutom av att nya medtävlare träder fram allt snabbare. Medan det för Sverige tog 50 år, från förra sekelskiftet till århundradets mitt, att utveckla ekonomin från råvaruexport till avancerad industriproduktion, kan tillväxtekonomier som Kina och Turkiet göra resan från konkurrens baserad på kostnadsfördelar till kunskapsbaserad produktion på 15–20 år.

En annan internationell tendens är att företag på överraskande sätt integrerar kunskaper från olika branscher i kreativa kombinationer och därmed flyttar tyngdpunkten för hela industrier. Ett exempel är hur Apple förenade dator-, radio-, navigations- och fototeknologier i smarta telefoner och på kort tid slog ut det finländska mobiltelefonundret. Sådana dramatiska exempel på industriell omvandling understryker behovet för företag i teknikintensiva branscher att både utveckla eget specialiserat kunnande och att skapa förmågor att integrera detta kunnande med andra områden i nya konkurrenskraftiga kombinationer.

Problemet med kunskapsintegration har den välkände brittiske strategiforskaren Robert Grant beskrivit med ett enkelt exempel. Om två personer med olika specialkunskaper ska åstadkomma något tillsammans som kräver att bägges kunskaper bidrar är det långsamt, komplicerat och dyrt om båda först ska lära sig vad den andre kan. Poängen är att minimera det korslärande som behövs för att åstadkomma önskat resultat. Integration handlar inte om att förenkla genom att minska graden av specialisering eller differentiering. Integration ska heller inte förväxlas med sammansmältning där olika delar uppgår i varandra. Delarnas särart och självständiga utveckling är fortsatt central. Integrationsförmågan, det vill säga förmågan att korsa gränser, skapa tillräcklig gemensam förståelse och kombinera kunskaper på effektiva sätt, är genom den fortgående specialiseringen under ständig utmaning. De mekanismer som krävs för att skapa tillräckliga gränsöverskridande kunskaper, till exempel gemensamma "lexikon" för kommunikation mellan specialister som organisations-teoretikern Paul Carlile föreslår, medför också kostnader och krav på resurser som skulle kunna användas på andra sätt. Det innebär att integration inte, även om ordet är positivt laddat, är ett självändamål. Den amerikanske ekonomen Steven Postrel menar att ekonomiska relationer och utbyten, till exempel mellan två steg i en värdekedja, vanligen inte kräver delad kunskap. Det räcker med att kunna lita på den andra partens kompetens och att förstå hur vi ska använda det vi tar emot. Detta innebär att det som Postrel kallar "ömsesidig okunskap" är tillräckligt effektivt. Men det finns också situationer där ömsesidig förståelse och insikt tvärs över kunskapsområden är väsentlig. Dessa situationer kallar Postrel "öar av delad kunskap i ett hav av ömsesidig okunskap". Det är sådana öar av sofistikerade och specialiserade kunskaper, särskilt relationerna inom och mellan företagsöar baserade på teknisk och vetenskaplig kunskap, som vårt forskningsprogram har undersökt.

Integration kräver att verksamheten hanterar två grundläggande utmaningar: att kunna samarbeta och att kunna samordna. Koope-

rations- eller samarbetsproblemet handlar om att få individer, chefer och enheter att vilja arbeta mot samma mål. Detta uttrycks ofta som en fråga om incitament – att ge medarbetare och företag rätt drivkrafter – och är centralt i den vedertagna ekonomiska förståelsen av företag. Men i det kunskapsbaserade perspektivet, som ligger till grund för denna skrift, är ekonomiska drivkrafter och villkor otillräckliga. Kollegor och organisationer måste också ha de kunskaper och förmågor som krävs. Detta koordinations- eller samordningsproblem ställer krav på gränsöverskridande förmågor och mekanismer för att specialiserade kunskaper och ansträngningar verkligen ska utmynna i lösningar som leder mot det åsyftade målet. Det är här förmågan till kunskapsintegration blir avgörande.

Integration är sedan lång tid ett nyckelbegrepp i organisations- och managementlära. Vertikal integration, det vill säga kontroll över flera steg i produktionskedjan, är till exempel ett centralt begrepp inom strategi och delar av nationalekonomin. På 1960-talet uppmärksammade de amerikanska organisationsforskarna Paul R. Lawrence och Jay W. Lorsch i en klassisk studie betydelsen av att företag förmår hantera såväl differentiering som integration. De fann i en omsorgsfull studie att företagens kärnfunktioner – försäljning, produktion, forskning och utveckling – måste vara specialiserade och differentierade för att kunna hantera sina olikartade omvärldars krav och tidshorisonter. Men de visade också att företagen måste finna former för integration och samverkan mellan dessa differentierade enheter för att utveckla, tillverka och marknadsföra slagkraftiga produkter.

Våra studier bygger delvis på Lawrence och Lorsch och deras efterföljare, men skiljer sig genom att vi tar utgångspunkt i kunskapernas specialisering och därav följande samordnings- och integrationsutmaningar. Som kapitlen i denna skrift visar behöver både medarbetare och ledningar i dagens organisationer ägna mer och mer uppmärksamhet åt denna typ av integrationsfrågor. Inom företagens produktutveckling är en vanlig lösning tvärfunktionella utvecklings-

team, där olika funktioner eller kunskapsområden tillsammans ska åstadkomma något nytt. Tvärfunktionalitet innebär också nya utmaningar, eller för att citera en erfaren företagsuppfinnare och produktutvecklare med mer än 50 patent som deltagit i en av våra studier: ”Tvärfunktionalitet är väldigt bra. Men det började bli jobbigt när vi blev tvungna att vara fler än en för att vara tvärfunktionella.” Så länge personen i detta citat själv utgjorde företagets utvecklingsavdelning var integration och samordning inget problem, men allt eftersom avdelningen växte och specialiseringen tilltog blev integrationsbehovet en allt större fråga och värdet av allsidigt sammansatta tvärfunktionella team inom företaget tilltog. Specialiseringen mellan företag innebär också allt större behov av integrationsmekanismer, samarbetsformer och metoder för kunskapsöverföring mellan olika organisationer. Detta behov ökar i takt med att företagen börjar arbeta med så kallad öppen innovation, det vill säga söker kunskap utanför sina egna och sina traditionella samarbetspartners gränser.

En central fråga är hur företagen långsiktigt ska välja väg: förlita sig på fortsatt specialisering inom sina huvudspår och samtidigt ta tillvara landvinningar som stärker och utvidgar dessa, eller växla in på nya oprövade vägar i förhoppning om framtida genombrott? Föreställningar om förnyelse i radikala steg har internationellt fått stor spridning, särskilt genom Harvardprofessorn Clayton Christensen. Sådana föreställningar om utveckling genom omstörtande innovationer bygger i sin tur på Joseph Schumpeters klassiska resonemang om utveckling som ”kreativ förstörelse”. Innovationer, hävdar denna tradition, kullkastar etablerade sanningar om marknad och teknik, förstör basen för existerande företag, gör gamla kunskaper förlegade och banar väg för nya företag.

Denna skrift har dock huvudsakligen en annan utgångspunkt. Det finns förvisso dramatiska exempel på kompetensförstörande innovationer, från 1920-talets kylskåp som slog ut den etablerade isblocksindustrin, till 1970-talets miniräknare och datoriserade växlar som förstörde basen för de elektromekaniska kalkylatorerna och telefon-

växlarna. Men betydligt vanligare är att kunskaper och företag utvecklas genom att låta goda nya idéer bygga vidare på goda gamla idéer, i fruktbara växelspel och fördjupad korsbefruktning. Detta innebär en dubbel utmaning för ett land som Sverige där teknikbaserade bolag alltjämt spelar en central roll. Om företagande och välfärd ska hävda sig i en allt skarp internationell konkurrens är det förvisso viktigt att främja den kreativa framväxten av nya kunskaper och ansatser, och att högskolor såväl som företag kan ta till sig och vidareutveckla kunskapsfält som växt fram i andra delar av världen i stället för att lägga ner eller flytta sin verksamhet. Samtidigt är det väsentligt att nya idéer kan förenas med förfinade, etablerade kunskaper, i forskningsanalyser och samhälleliga svar på komplexa samhällsproblem, såväl som i företagens processer, produkter och lösningar. Kort sagt, det handlar om att utveckla mer framstående former och medel för kunskapsintegration inom fler samhällsområden. Följande kapitel behandlar detta tema på olika nivåer inom och mellan organisationer.

De två första kapitlen fördjupar diskussionen ovan om utvecklingsspår och utvecklingsbrott i företagens kunskapsväxt. Det första kapitlet, ”Kan man skapa utan att förstöra?”, problematiserar den spridda föreställningen att det krävs en kreativ förstörelse för att bana väg för nya livskraftiga teknologier och företag. Kapitlet visar hur svårt det är för nya företag att slå igenom i industrier med komplexa produkter, som fordon och turbiner, där de måste bemästra och integrera många olika kunskaper. Däremot har befintliga företag, åtminstone en del av dem, en förmåga att ta till sig extern kunskap och integrera den med sin kunskapsbas när omvärldskraven ändras, och kan då framgångsrikt lansera de produkter som krävs.

Kapitlet ”Att bryta ny väg genom att fortsätta i gamla hjulspår” fortsätter denna diskussion baserad på en djupdykning i belysningsbranschens utveckling. Analysen visar hur företagen utvecklat radikalt nya belysningsteknologier trots, eller kanske snarare tack vare, att de fortsatt i tidigt upptrampade spår.

Dessa två kapitel diskuterar omvandling och kontinuitet i kun-

skapsutvecklingen genom analyser av förändringsförlopp i industri-sektorer och teknologier. Därefter skiftar vi fokus. De två följande kapitlen rör sig i stället på mikroplanet med analyser av hur nya kunskaper utvecklas i organisationer i samspel mellan individer och grupper.

Kapitlet ”Från person till organisation” är en teoretisk diskussion av en i organisationslitteraturen vida spridd modell, enligt vilken all ny kunskap har sin grund i individuell, personlig kunskap. Som alternativ föreslås en utvidgad modell i vilken samspelets och kunskapens självständiga roll lyfts fram.

Det följande kapitlet, ”Värdet av konstruktiva opponenter”, analyserar en särskild form av sådant teknikbaserat samspel, nämligen mellan storföretagens uppfinnare och patentingenjörer i utveckling av patentansökningar. Kapitlet visar hur patentingenjörer, utifrån sitt patentkunnande, kan utmana uppfinnare att utveckla sina uppfinningar ytterligare, vilket i sin tur möjliggör en bättre patentansökan. Dessutom utvecklas i processen respektive parts insikter i den andres domän till fromma för kommande FoU-arbete.

Följande kapitelpar undersöker nya trender i företagens sätt att organisera sin utveckling av nya produkter och vilka konsekvenser detta får för deltagarnas kompetensutveckling. Att arbeta i projekt är vardag för många i dagens arbetsliv, framför allt i ingenjörstunga utvecklingsorganisationer där verksamheten nästan uteslutande organiseras i projektform. Utveckling och problemlösning sker genom att individer från olika kunskapsområden möts och brottas med problemen tillsammans. Kapitlet ”Kompetensförstärkande eller kompetensförstörande?” analyserar effekterna av en allt mer spridd organisationsform i teknikbaserade organisationer, där ingenjörer med olika kompetensprofil ordnas in i fasta team som arbetar med avgränsade uppgifter och mot korta leveranstider. Med denna så kallade agila form kan företagen agera snabbare, men kapitlet diskuterar också vad den innebär för långsiktig kompetens- och kunskapsutveckling.

Kapitlet ”Specialist med bredd eller flerbent generalist?” diskute-

rar därefter vilka krav som ställs på projektdeltagarnas kunskapsdjup och -bredd för att samarbetena ska fungera produktivt, och hur dessa krav förändras.

Det sjunde kapitlet, ”Öppen och slutet på samma gång”, vidgar återigen perspektivet och behandlar kunskapsutveckling i samarbeten mellan företag. Kapitlet utgår från den centrala frågan om var ett företag ska satsa sina resurser inom forskning och utveckling, och när och hur det ska förlita sig på samarbete och kunskapsdelning i så kallade öppna innovationsprocesser. Öppenhet och tillgänglighet framstår ofta som självklara värden i en digitaliserad ekonomi, men kapitlet tar också upp potentiella risker med öppenheten och hur företag därför söker kombinera öppenhet med slutenhet genom att begränsa sig till ett mindre antal djupa förbindelser.

I ett efterord reflekterar vi kort över dessa sju kapitel och vidgar perspektivet till andra områden i samhället som står inför liknande utmaningar som dem vi beskrivit. Sist i boken finns referenser till de olika kapitlen och en presentation av samtliga KITE-forskare.

1. KAN MAN SKAPA UTAN ATT FÖRSTÖRA?

NYSKAPANDE VIDAREUTVECKLING SOM FÖRENNAR

Forskning om tekniska innovationer och dess konsekvenser för företag och industrier utgår ofta från en tudelad bild, en dikotomi. Å ena sidan finns det innovationer som bygger vidare på existerande teknik. I dessa fall har etablerade företag en stor fördel eftersom de kan dra nytta av sina tidigare erfarenheter och kunskaper. Å andra sidan finns det radikalt nya innovationer. Dessa kräver helt ny kunskap och de drivs därför fram av nya företag. Detta kapitel ifrågasätter denna tudelning. Utifrån våra studier av omvandlingsprocesser i två industrier – fordonsindustri och gasturbiner – visar kapitlet på en tendens i innovationsforskningen att underskatta etablerade företags förmåga att både utveckla befintlig teknik och ta till sig nya tekniker. Men kapitlet pekar också på de stora utmaningar dessa företag ställs inför när de samtidigt ska vidareutveckla existerande teknik, ta till sig ny teknik och integrera dem i nya förbättrade lösningar.

ELBILAR OCH DE ETABLERADE STORFÖRETAGENS REVANSCH

I slutet på 1800-talet utvecklades en rad uppfinningar inom förbränningsmotorteknik som lade grunden till fordonsindustrins framväxt. Senare sammanslagningar och förvärv till följd av öppnade marknader och stigande kostnader drev så småningom fram mer storskaliga och FoU-intensiva företag. Men i grunden är samtliga av dagens stora och internationellt konkurrerande bilföretag sedan länge etablerade storheter med 50–100 år på nacken, där förbränningsmotortekniken fortsätter spela en central roll. Utifrån problem med föroreningar, bränsletörst och koldioxidutsläpp samt framtida energiförsörjning

har många forskare och debattörer förutspått att dessa företag kommer att ha svårt att möta framtiden. Särskilt har elbilar framhållits som en radikalt annorlunda teknik med kapacitet att slå ut de etablerade företagen och deras förbränningsmotorer. Genom att stödja utvecklingen av elbilar har flera länder också närt förhoppningar om att kunna aktersegla etablerade fordonstillverkarländer och skapa egna livskraftiga företag och industrier. Sålunda satsade Norge stort på egna elbilsföretag på 1990-talet, och ett drygt decennium senare följde Kina efter med stora förhoppningar kring företag som BYD, ”Build Your Dreams”. Också i USA, och då särskilt Kalifornien, bildades ett antal nya elbilsföretag under det nya seklets första år. Men nästan alla dessa nya bilbyggarentreprenörer har misslyckats, från norska Think till kinesisk-amerikanska Coda. Så också Kinas försök att med ett stort elbilssprång köra förbi de etablerade fordonsföretagen vilket kom av sig när elbils kunderna uteblev.

Samtidigt har de etablerade fordonsföretagen, som så ofta framställts som oskiljaktiga från en i grunden mogen förbränningsmotorteknik och därmed elbilarnas värsta vedersakare, tagit täten i elbilsutvecklingen med den ena eldrivna modellen efter den andra, från GM:s laddhybrid Volt till Nissans helt eldrivna Leaf och BMW:s räckviddsförstärkta i8. Elbilsföretaget Tesla framställs ofta som ett undantag, men trots mycket höga priser har inte heller Tesla tjänat några pengar på sin fordonstillverkning, och när VW våren 2015 lanserade sin eGolf på Teslas främsta exportmarknad Norge tog det tyska märket direkt ledarpositionen.

Inte nog med det. Dessutom har de etablerade företagen under trycket från nya tekniker och lagkrav blåst nytt liv i förbränningsmotorernas utveckling och gjort dem allt snålare och effektivare. Ett slående exempel på detta är Volvo Personvagnar, som för tio år sedan var sämst i Europa i sin klass när det gällde genomsnittliga koldioxidutsläpp från nya modeller. Genom en serie snabba utvecklingsprojekt baserade på optimering av befintlig teknik, har företagets ingenjörer i det så kallade Drive-E-programmet kunnat sänka förbrukning och

utsläpp med nästan 40 procent. För till exempel V40-bilarna har det inneburit en resa från 130 gram till drygt 80 gram CO₂ per km, eller 0,3 liter diesel per mil, vilket fört Volvo till en tätposition i Europa när det gäller låga utsläpp. Parallellt har företaget utvecklat både en avancerad laddbar elhybrid och en helt ny familj kompakta förbränningsmotorer som både höjt prestanda och sänkt förbrukning, samtidigt som kostnaderna har sänkts. Detta har skett under en period av kriser och med mycket begränsade kapitalresurser, men med desto kunnigare ingenjörer.

Hur ska denna utveckling förstås? Vad förklarar de etablerade företagens förmågor och varför är det så svårt för nya företag att lyckas? Det har varit viktiga frågor i KITE-programmets studier av teknikintensiva branscher med komplexa produkter. Med hjälp av patentanalyser, marknadsdata, intervjuer med nyckelpersoner och deltagande på branschkonferenser och mässor har vi särskilt studerat innovationsprocesser i två sådana branscher: fordonsindustrin och gasturbinindustrin.

Centralt i detta sammanhang är att inse den kunskapsmässiga komplexitet som karaktäriserar komplexa produkter. Exemplet med elbilen illustrerar att det inte bara handlar om att bemästra och integrera en mängd tekniska discipliner i konstruktion och utveckling och operativa förmågor i produktion, logistik, marknadsföring och distribution. Det handlar också om att förstå och konstruktivt möta den mängd olikartade och ofta motstridiga krav som produkten ska klara under olika förhållanden – från bekvämlighet, säkerhet, effektivitet och prestanda till funktionalitet, kostnad, tillförlitlighet och estetik. Att behärska ny kunskap inom enskilda teknikområden, till exempel elmotorer eller batterier, är inte tillräckligt för att resultatet ska bli en konkurrenskraftig produkt. Nya nischaktörer inom ett område, som Teslas elektrifierade lyxmodeller, kan driva utvecklingen framåt – men främst genom att få etablerade företag att skala upp sina satsningar. När de etablerade sedan går in på marknaden kommer de i kraft av sina samlade kunskapsresurser och möjligheter till

synergier med andra komponenter utanför elområdet att vara mycket svåra konkurrenter för entreprenörer utan denna breda kunskapsbas och integrationsförmåga.

OMSTÖRTANDE INNOVATIONER

Innovationsforskaren och Harvardprofessorn Clayton Christensen har använt just elbilar som ett typexempel på en potentiellt omstörtande innovation, en innovation som skulle kunna slå ut etablerade aktörer och definiera om hela branscher. Christensens idéer om omstörtande innovation bygger som sagt vidare på Joseph Schumpeters klassiska resonemang om innovation som kreativ förstörelse från tidigt 1900-tal. Genom att kullkasta existerande sanningar förstör tekniska innovationer den plattform som etablerade företag baserar sin verksamhet på. Detta leder till att de etablerade företagen går under, samtidigt som det banar väg för nya företag och helt nya verksamheter. Även om detta är en synnerligen smärtsam process, menade Schumpeter att den utgör själva kärnan i samhällets utveckling och ekonomiska tillväxt.

I sin bok *Innovatörens dilemma* från 1997 argumenterar Christensen på ett övertygande sätt att det inte är den nya tekniken i sig som är svår för etablerade företag att hantera. I stället ligger svårigheten i att bemästra den speciella marknadsdynamik som omstörtande innovationer leder till. Omstörtade innovationer är inte bättre än existerande produkter. Snarare tvärtom – de är, åtminstone initialt, ofta prestandamässigt sämre. Därför är dessa produkter inte heller särskilt intressanta för kunder i de breda marknadssegmenten, där den stora köpkraften finns. Varför skulle dessa kunder intressera sig för en sämre produkt? Om dessutom existerande produkter, som bygger på en väl beprövad teknik, fortsätter att utvecklas och förfinas finns det ingen som helst anledning att ta till sig den nya produkten. Därmed är det inte i de breda segmenten som omstörtande innovationer först når marknaden. I stället finner de sin initialmarknad i små och snäva

nischapplikationer, där kunderna nöjer sig med en produkt som är tillräckligt bra och dessutom vet att uppskatta det där lilla extra som den nya produkten kan bidra med. Det kan till exempel handla om flexibilitet, bekvämlighet eller lågt pris. Det erbjudande som en omstörtande innovation står för kommer därmed att skilja sig väsentligt från vad marknaden är van vid. Men allt eftersom fler kunder lär sig att uppskatta det den kan bidra med, och dessutom inser att den är tillräckligt bra även för deras behov, kommer innovationen att erövra också de breda marknadssegmenten.

Christensen lanserade först begreppet omstörtande innovation som ett sätt att beskriva den speciella teknik- och marknadsdynamik som kan uppstå när prestandamässigt sämre produkter introduceras. Men på senare tid har Christensen och hans efterföljare upphöjt begreppet till en strategi och en teori som kan förutsäga hur teknik och marknader kommer att utvecklas. I en väl underbyggd populärvetenskaplig artikel i tidskriften *The New Yorker* går historieprofessorn Jill Lepore till skarp attack mot denna teoribildning (artikeln har publicerats i svensk översättning i tidskriften *Ingenjören*). Christensens paradexempel handlar om hårddiskar, det vill säga de inbyggda enheter som används för att lagra information i datorer. I sin genomgång av hårddiskbranschen kunde han endast identifiera fem innovationer som kunde anses som omstörtande, vilket i detta sammanhang innebär mer kompakta format. Med dessa nya format tog nya företag över rollen som marknadsledare. Men Lepore visar att detta ledarskap i de flesta fall blev kortvarigt. Så småningom gick branschen in i en konsolideringsfas och flera av de företag som föreföll framgångsrika fick stora problem. Lepore drar slutsatsen att omstörtande innovation knappast varit ett framgångsrecept. I stället har de företag som varit duktiga på att kontinuerligt förbättra sina produkter och processer behållit ledningen, oavsett om de var först med att marknadsföra nya så kallade omstörtande innovationer eller inte.

De exempel från våra egna studier i personbilsindustrin som vi redogjorde för i det inledande avsnittet visar att det inte räcker att ta

till sig ny teknik, utveckla nya tekniska lösningar och lansera innovativa produkter. För att nå en långsiktig framgång måste industriföretag skapa en förmåga att kontinuerligt vidareutveckla, förfina och förbättra tekniken. Den kunskapsbas som teknikbaserade industriföretag bygger sin konkurrenskraft på är kumulativ och den byggs upp över tid. Detta innebär att etablerade företag har en betydande fördel framför nystartade företag. Men det finns inga garantier, inte heller för dessa företag. Som vårt nästa exempel ska visa kan även väletablerade industriföretag ha svårt att hantera en forcerad teknisk utveckling.

ETT DRAMATISKT TEKNIKFACE I GASTURBINBRANSCHEN

Vid millennieskiftet rådde det en betydande hype kring småskalig och distribuerad elkraftgenerering. Flera nya teknikalternativ diskuterades, bland annat solceller, bränsleceller och mikroturbiner. Av dessa hade mikroturbinerna redan nått en jämförelsevis låg tillverkningskostnad. Därför spåddes tekniken vara nära ett kommersiellt genombrott. Mikroturbiner bygger på likartade tekniska principer som stora gasturbiner, som är en etablerad lösning för storskalig kraftgenerering. För stora gasturbiner är elverkningsgraden en central prestandaparameter. Mikroturbinerna hade en betydligt lägre verkningsgrad, men tack vare småskaligheten erbjöd de en större flexibilitet. Mikroturbiner utmålades därför som en potentiellt omstörtande innovation. Många företag visade intresse för den nya tekniken och företag som Capstone, Bowman, Turbec och Ingersoll-Rand var tidiga med att introducera produkter. Men tio år senare hade mikroturbintekniken fortfarande inte fått något kommersiellt genombrott. Endast ett av pionjärföretagen – Capstone – fanns kvar på marknaden och omfattningen av verksamheten var marginell i jämförelse med stora gasturbiner.

Mikroturbinerna blev därmed aldrig något reellt hot för de etablerade tillverkarna av stora gasturbiner. Ändå var tiden kring mil-

lennieskiftet en mycket turbulent tid för dessa företag. Turbulensen kulminerade i samband med att två stora och välrenommerade bolag tvingades lämna branschen. Orsaken var inte omstörtande innovationer och konkurrens från nykomlingar, utan ett accelererande teknikrace mellan etablerade företag i syfte att utveckla allt mer konkurrenskraftiga maskiner. Bakgrunden var den våg av liberalisering av elmarknaderna som pågick i många västländer, samtidigt som så kallade kombicykelapplikationer möjliggjorde en hög verkningsgrad, vilket i sin tur ledde till en fördelaktig driftsekonomi. I kombination med en ökad tillgång till naturgas som bränsle för kraftproduktion ledde detta till en dramatiskt ökad efterfrågan på nya gaskraftverk under 1990-talet.

Den centrala byggstenen i ett modernt gaskraftverk – gasturbinen – är en komplex maskin. För att öka gasturbinens verkningsgrad och effekt strävar man ständigt efter att höja temperaturen i turbininloppet och öka flödet genom maskinen. För att turbinbladen ska klara de stora påfrestningarna och höga temperaturerna krävs avancerade värmeresistenta material och intrikata kylsystem, och för att hålla utsläpp av kväveoxider på en låg nivå måste man kontrollera bränsletillförsel och förbränning noga. Förmågan att utveckla en väl fungerande gasturbin bygger därför på en djup kunskap inom flera olika specialiserade teknikområden såsom strömningslära, mekanik, materialteknik, värmeöverföring och förbränningsteknik. Snäva toleranser och komplicerade beroenden medför att samspelet mellan maskinens olika delar blir en betydande ingenjörsmässig utmaning. Ytterligare en utmaning är att den stora kostnaden för att tillverka stora gasturbiner begränsar möjligheten att testa nya tekniska lösningar i fullskaleprototyper. För att bemästra dessa utmaningar måste ingenjörerna dra nytta av moderna hjälpmedel och metoder för avancerade strömningsdynamiska beräkningar, finita elementanalyser och datorstödd modellering och simulering.

I sin tekniska uppbyggnad har gasturbiner stora likheter med flygmotorer. Eftersom flygmotorer är försvarsstrategiska angelägenheter

har det satsats betydande statliga FoU-medel här och gasturbintillverkarna har haft stor nytta av de framsteg som gjorts. Den amerikanska marknadsdominanten General Electric (GE) är den enda av de etablerade tillverkarna som har både flygmotorer och gasturbiner i sitt produktprogram. Därmed är det inte konstigt att GE tog ledningen 1987, i och med introduktionen Frame 7F. Andra tillverkare tvingades med varierande framgång söka externa partners för att få tillgång till motsvarande kunskap. Amerikanska Westinghouse etablerade tidigt ett samarbete med japanska Mitsubishi och de kunde presentera en produkt som tog upp kampen med GE redan 1989. Året dessförinnan hade svensk-schweiziska ABB annonserat ett partnerskap med den brittiska flygmotortillverkaren Rolls-Royce, men samarbetet upplöstes fyra år senare på grund av målkonflikter. Tyska Siemens var mer framgångsrika i sitt samarbete med amerikanska Pratt & Whitney, som tillförde värdefull kunskap om turbinbladsutformning, material och kylsystem. Därmed kunde Siemens presentera en konkurrenskraftig maskin 1992. Efter Berlinmurens fall såg ABB en möjlighet att dra nytta av den kunskap som utvecklats i östblocket under Sovjettiden. Man förvärvade Moskva-baserade Uniturbo, ett företag specialiserat på turbinkonstruktion som tidigare arbetat med utveckling av motorer för ryska stridsflygplan. Uniturbo fick en viktig roll i ABB:s ansträngningar att ta in konkurrenternas försprång. 1994 lanserade ABB en helt ny gasturbin med flera innovativa lösningar. De föreföll därmed vara ikapp och förbi.

Men under andra halvan av 1990-talet blev det allt mer tydligt att den forcerade teknikutvecklingen hade ett pris. De nya maskinerna var behäftade med tekniska problem som uppmärksammades först efter att de hade levererats och tagits i drift. Samtliga av de etablerade gasturbintillverkarna fick avsätta betydande utvecklingsresurser till att åtgärda dessa problem. Dessutom var de tvungna att betala svidande skadestånd till de energibolag som hade köpt maskinerna. Resultatet blev en komplett omstrukturering av gasturbinbranschen kring millennieskiftet. Av fyra etablerade gasturbintillverkare kunde

endast två – GE och Siemens – lösa sina tekniska och finansiella problem på egen hand. Därmed befäste dessa två företag sina respektive positioner som marknadsledare (GE) och förste utmanare (Siemens). De övriga två – ABB och Westinghouse – såg sig tvungna att lämna branschen. 1998 sålde Westinghouse sin verksamhet till Siemens. Två år senare annonserade ABB att de skulle avyttra all sin verksamhet inom kraftgenerering. Den franska industrijätten Alstom tog över gasturbinerna. De fick i sin tur ägna ytterligare tre år för att lösa återstående tekniska problem, något som bidrog till den svåra finansiella kris som företaget gick igenom 2003–2004.

TUNGA FORDON OCH DIKOTOMINS UPPLÖSNING

Vårt exempel från den accelererade utvecklingen av stora gasturbiner som diskuteras ovan illustrerar hur också storföretag med föregivet mogen teknik kan gå in i perioder av intensiv teknologisk konkurrens. I just detta exempel slutade teknologikapplöpningen dramatiskt med att både amerikanska Westinghouse och svensk-schweiziska ABB helt fick lämna ett av sina hundraåriga kärnområden, kraftgenerering. Vårt tredje industriexempel i detta kapitel för oss tillbaka till en bransch där svensk industri fortfarande har en stark teknisk och kunskapsmässig position, nämligen tunga fordon. Även här håller elektrifiering på att göra insteg, men på ett helt annat sätt än inom personbilar. Tunga fordon, som lastbilar och bussar, ska klara mycket hårdare krav på tillförlitlighet, körsträckor, belastningar och kostnadseffektivitet än någonsin personbilar. Här finns inte heller några miljö- och statusmedvetna användare som i likhet med Tesla-köparna kan bortse från prislappen. Därför förekommer inga elektrifierade lastbilar med stora batteripaket. Dessa vore alldeles för dyra i inköp och batterityngden skulle dessutom innebära alltför stora begränsningar för nyttig last. Det finns dock en lovande nisch för den nya tekniken inom tunga fordon, och det är stadsbussar. Här ställer beställarna ofta strikta miljökrav, samtidigt som inköpen har ett mer

långsiktigt perspektiv. Dessutom används fordonen i förplanerade ruttor och underhålls frekvent och regelbundet. Dessa speciella förutsättningar har medfört att tre olika teknologiska huvudalternativ, representerade av tre olika distinkta företag/företagsgrupper, konkurrerar på den europeiska stadsbussmarknaden.

Det första alternativet innebär en fortsatt satsning på inkrementell utveckling och förbättring av dieselmotortekniken. Det representeras av Daimler, världens största tillverkare av tunga fordon utanför Kina. De integrerade fordonsföretagen i Europa har plöjt ner åtskilliga miljarder på att finslipa sina dieselmotorer så att de med bibehållen eller höjd effektivitet klarar de allra nyaste kraven på avgasrening, de så kallade Euro 6-kraven som blev lagligt bindande i samband med årsskiftet 2013–2014. Trots att dieselmotorteknik som sådan har mer än 100 år på nacken fortsätter kunnandet kring styrning, rening och optimering av dessa motorer att utvecklas. Daimler och andra tillverkare i samma spår ser inga kommersiella skäl att gå i någon annan riktning, samtidigt som de inom sin förutveckling, så kallad *advanced engineering*, också utvecklar sitt tekniska kunnande om andra typer av drivlinor.

Det radikalt motsatta alternativet representeras av helelektriska bussar, som antingen baseras på stora nattladdade batteripaket (den ”kinesiska lösningen”), eller snabbbladdade mer kompakta batterier, som är billigare, men ställer krav på fler laddstationer. Här finns ett antal nystartade företag på den europeiska marknaden, från svenska Hybricon till holländska eBusco och andra nischaktörer, till exempel polska busstillverkaren Solaris, som tar fram individuellt anpassade lösningar efter kundönskemål, baserade på externt inköpta komponenter och system. Dessa företag har goda förutsättningar att bygga korta serier av fordon för demonstrationsprojekt och specialkunder, men tenderar att möta svåra kunskapsmässiga och ekonomiska utmaningar när verksamheterna ska skalas upp. Elektriska bussar är komplexa produkter, som ska ingå i komplexa tekniska system, de kräver ett systematiskt förberett underhåll, och dessutom en effektiv

produktion i synergi med andra ingenjörskrävande komponenter för att tillverkningsvolymen skall kunna öka och kostnaden sänkas.

Jämförelsen mellan Daimler och olika elbusstillverkare kan ses som ett exempel på den klassiska dikotomi som präglar mycket av innovationsforskningen där etablerade storföretag ses som de konservativa finsliparna av hävdvunnen kunskap, medan småföretag och start-ups står för förnyelse och utmaning. Men just stadsbuss-exemplet visar att bilden är mer komplicerad och mer intressant än så. Här finns nämligen ett tredje alternativ, storföretag som förenar djupgående kunskaper i etablerad teknik med stora satsningar på att till sig och integrera ny teknik i kreativa kombinationer. Det främsta exemplet här är Volvo AB som forskat fram ett helt program för stegvis elektrifiering av stadsbussar: från egenutvecklade hybrider, där dieselmotorn fortfarande har en huvudroll, till laddbara hybrider som till huvuddelen går på el och därmed kan minska energiförbrukning och utsläpp med 60 procent eller mer, och vidare till helt elektrifierade bussar med tyngre batteripaket och krav på tätare snabbbladdning. För att klara detta har Volvo både byggt vidare på avancerade komponenter som används i olika fordonstyper, som den elektroniskt styrda växellådan I-shift, och satsat stort på att tillägna sig djupgående kunskaper i batterikemi, för att kunna klara krav på cykling (urladdning och snabbbladdning), tillförlitlighet och livslängd. Eftersom laddhybrider och helelektriska fordon ingår i mer omfattande system med laddstationer krävs också nya kunskaper om kraftöverföring, planering och optimering av hela busslinjer. Den innovationsprocess som Volvo AB initierat är därmed både kreativ och kumulativ, och är väsensskild från dem som antingen innebär renodlade satsningar på den nya tekniken eller fortsatt, stegvis förbättring av den gamla.

Jämförelser mellan olika storföretag i branschen visar skillnader både i marknadsstrategier – att vänta på marknaden eller bidra till att skapa den – och i kunskapsstrategier. Medan företag som Daimler låter tekniken stanna kvar i förutvecklingen och tvekar med att lansera eldrivna bussar, ser Volvo AB en möjlighet att driva på utvecklingen.

Det innebär att de har ett utvidgat behov av nya kunskaper rörande marknad och infrastruktur, och dessutom ett integrationsbehov som är svårt att lösa utan upprepade och uppskalade praktiska tester i faktisk användning. För att åstadkomma detta räcker det inte med att utveckla och lansera nya produkter. Volvo AB måste dessutom engagera sig i samarbeten med bussoperatörer, leverantörer av laddutrustning, kollektivtrafikmyndigheter och städer, för att skapa sig en förståelse för teknikens möjligheter och begränsningar.

NYSKAPANDE VIDAREUTVECKLING

Med olika industriexempel hämtade från studier genomförda inom KITE-programmet har detta kapitel ifrågasatt den tudelning som präglar mycket av innovationsforskningen, en dikotomi där etablerade (stor)företag ses som bärare av allt mer förstelnade kunskapsresurser, medan den nydanande tekniken representeras av nya aktörer och företag, som med ”anfallarens fördel” hotar att förstöra basen för de etablerade. Exemplet elbilar visade att i industrigrenar med tekniskt komplexa produkter som ska klara många olika krav är det mer troligt att det blir tvärtom. Det är de etablerade företagen med sin omfattande kunskapsrepertoar som har förmåga att tillgodogöra sig också ny teknik på det mest konkurrenskraftiga sättet. De nya företagen förblir – i bästa fall – nischaktörer. I avsnittet om gasturbiner kunde vi visa att de i teorin omstörtande utmanarna, tillverkarna av mikroturbiner, i själva verket inte blev någon utmaning alls. Däremot utspelade sig en intensiv teknologisk konkurrens mellan de stora turbintillverkarna, som slutade med att två av dem trots en nästan sekellång historia på området var tvungna att helt lämna branschen. En central aspekt i denna konkurrens var att de framgångsrika företagen lyckades med att både bygga vidare på sin etablerade kunskap, ta till sig helt nya kunskaper från externa partners, och – efter stora och kostsamma ansträngningar – integrera dessa olika kunskapsbaser. De lyckades därmed både med en

kumulativ vidareutveckling och med en kreativ nykombination.

Denna dubbla förmåga blir ännu tydligare i vårt tredje industriexempel, elektrifiering av tunga fordon, särskilt stadsbussar. De tre olika teknikalternativen representerar här också tre olika typer av innovations- och kunskapsstrategier: finslipa det existerande; satsa på det helt nya; eller kombinera förbättringar i etablerad teknik med fördjupningar i nya teknikområden. Denna tredje form – nyskapande vidareutveckling – löser därmed upp den dominerande dikotomins gränser, genom att framhäva den samtidiga betydelsen av kreativa och kumulativa kunskapselement. Centralt för att kunna lyckas med detta är förmågan att integrera ny och existerande kunskap.

2. ATT BRYTA NY VÄG GENOM ATT FORTSÄTTA I GAMLA HJULSPÅR

HUR STIGBEROENDE MÖJLIGGÖR INNOVATION I MOGNA BRANSCHER

Innovationsforskningen har försökt beskriva och förklara hur och varför befintlig kunskap kan skapa stigberoenden, trögheter och inläsningseffekter och därigenom begränsa mogna branschers innovationsförmåga. Men samtidigt finns det exempel på att branscher som uppvisar tydliga tecken på att vara stigberoende ändå lyckas bryta nya vägar och utveckla radikalt annorlunda tekniker. Ett sådant exempel är belysningsbranschen, som vi har studerat med hjälp av patentanalyser, publikationer i vetenskapliga tidskrifter och branschdokument samt intervjuer med personer från ledande företag och branschexperter. I denna bransch har en etablerad teknik, den konventionella glödlampan, en mycket stark ställning på marknaden och företagens teknikutveckling bygger i stor utsträckning på tidigare forsknings- och utvecklingsresultat. Samtidigt har flera radikalt annorlunda lamptechniker utvecklats och introducerats under branschens över hundra år gamla historia, bland annat fluorescerande lampor (lysrör och lågenergilampor) och lysdiodlampor (LED-lampor). Våra forskningsresultat tyder på att det inte sker trots, utan snarare tack vare, stigberoendet i branschen. Genom självförstärkande processer mellan nya och gamla teknikspår möjliggör stigberoendet att nya teknikspår skapas, utvecklas och exploateras.

VAD INNEBÄR DET ATT VARA STIGBEROENDE?

Begreppet stigberoende (*path dependency*) har kommit att få en stor betydelse inom litteraturen om organisatorisk, industriell och regional utveckling. Det innebär att utvecklingen inom ett företag, en bransch eller en region är starkt beroende av hur utvecklingen har

sett ut tidigare genom att det uppstår självförstärkande processer som över tid gör det allt lättare att fortsätta på den inslagna vägen och allt svårare att utforska nya handlingsalternativ. Vi kommer här att fokusera på så kallat teknologiskt stigberoende, som rör utveckling av teknisk kunskap samt utveckling och användning av produkter som bygger på teknisk kunskap.

Stigberoende har två kännetecken. För det första innebär det att individer och organisationer fattar upprepade beslut i samma riktning, så att ett stabilt mönster framträder över tid. Det kan handla om att användarna väljer samma teknik eller produkt varje gång de ska lösa ett visst problem eller uppfylla ett visst behov (till exempel väljer en vanlig glödlampa i stället för en lågenergilampa). Det kan också handla om att företagen i en bransch fortsätter att utveckla en och samma teknik eller ensidigt fokuserar på att utveckla en viss prestation hos den tekniken (som att öka lampornas energieffektivitet). För det andra finns det någon form av mekanism som gör det mer troligt att användare eller företag kommer att fatta samma teknikbeslut även nästa gång, det vill säga att det inte räcker att det uppstår ett mönster utan det måste också finnas en logik bakom att just det mönstret uppstår. Sådana mekanismer brukar kallas för *självförstärkande processer*.

Enligt de tyska organisationsteoretikerna Leonhard Dobusch och Elke Schüßler finns det fyra huvudsakliga typer av självförstärkande processer. Dessa kan uppstå både inom den bransch som utvecklar och tillverkar en viss teknik och hos användarna av tekniken.

- *Koordineringseffekter* uppstår om det är fördelaktigt att tillhöra ett nätverk av användare, utvecklare eller tillverkare. Det kan handla om att tekniken blir mer användbar om det finns många användare av samma teknik, som i fallet med en telefon som ju bara är användbar om det finns andra att ringa till. Det kan också handla om att företagen i en bransch kan dra nytta av att komma överens om en viss teknikstandard för att därigenom minska behoven av kunskapsintegration.

- *Komplementeffekter* uppstår om en teknik blir mer användbar eller enklare och billigare att utveckla och tillverka om det finns kompletterande produkter och processer, till exempel reservdelar (för användarna) eller komponenter, utvecklingsverktyg och tillverkningsutrustning (för tillverkarna). Tillgången på kompletterande produkter och processer blir oftast större ju fler användare eller tillverkare det finns av samma teknik.
- *Förväntanseffekter* uppstår om användare eller företag i branschen upplever att det är till fördel för dem att agera i enlighet med sina egna eller andras förväntningar för att inte förlora sin självkänsla, sociala ställning, image eller legitimitet. Man gör alltså samma val som man gjort tidigare (eller som andra gör) för att undvika att hamna utanför, för att hamna på den ”vinnande” sidan eller för att valet är så självklart att man inte ifrågasätter det. Användare kan välja att köpa en viss teknik för att personer de känner har gjort det och företag i branschen kan välja att utveckla vissa prestandaattribut som svar på upplevda sociala tryck snarare än efterfrågan från sina kunder.
- *Investerings- och lärandeffekter* uppstår om de kunskaper och resurser som ackumuleras över tid hos användarna eller företagen i branschen inte enkelt kan föras över till andra tekniker. Om det tar tid för användarna att lära sig använda en viss teknik eller om det krävs stora investeringar i produktionsutrustning för att företagen i branschen ska kunna tillverka en viss teknik kommer de inte att vara särskilt benägna att byta till en annan teknik. Ju större volymer företagen i branschen tillverkar, desto mer lär de sig om hur man designar och tillverkar en viss teknik. Det innebär att den blir billigare och bättre ju fler användare som väljer den. Ett annat slags lärandeffekt uppstår på grund av att företag generellt sett letar efter ny kunskap i områden som ligger nära vad de redan

kan, bland annat för att det förenklar integrationen mellan befintlig och ny kunskap, vilket skapar ett stabilt utvecklingsmönster över tid.

Som vi snart ska se kan de självförstärkande processerna förstärka eller försvaga enskilda teknikers utveckling och position på marknaden, men också skapa positiva och negativa återkopplingar mellan olika tekniker. Vilken eller vilka av dessa effekter de har spelar en avgörande roll för om en bransch ska fastna i gamla hjulspår eller om den kommer att klara av att integrera befintliga och nya kunskaper och därigenom bryta ny väg.

ATT FASTNA I GAMLA HJULSPÅR

Om de självförstärkande processerna är starka leder det till att mängden tekniska alternativ gradvis minskar och att det blir svårare för branschen att bryta sig fri från det teknikval som man gjort, menar den tyske professorn i organisation och ledarskap Georg Schreyögg och hans kolleger. Stigberoende kan leda till att en bransch blir låst till en viss teknisk lösning, trots att det finns andra alternativ som är lika bra eller bättre. Forskning om teknisk och ekonomisk förändring av Richard S. Rosenbloom och Michael A. Cusumano samt Robin Cowan och Staffan Hultén har visat att det har hänt med till exempel VCR-videobandspelaren, lättvattenreaktorn (kärnkraft) och bensinbilen.

Sådana inlåsningar uppstår på grund av att två typer av självförstärkande processer samverkar. Dels uppstår *positiva återkopplingar* inom den teknik som så småningom kommer att bli dominant. Det innebär att valet av en viss teknik gör det mer troligt att man väljer samma teknik även nästa gång. Dels uppstår *negativa externa effekter* för alla andra tekniker än den som blir dominant. De är en spegelbild av de positiva återkopplingarna och uppstår alltså på grund av självförstärkande processer i en annan tekniks utveckling eller spridning.

Vår forskning inom belysningsbranschen visar att den hittills dominerande tekniken inom hembelysning – den vanliga glödlampan – har dragit nytta av flera positiva återkopplingar, som var och en motsvaras av en negativ extern effekt på andra lampstekniker. Glödlampan var den första elbaserade belysningstekniken på marknaden och har därför blivit något av en standard för hur lampor ska se ut och vilken prestanda de ska ha (förväntanseffekt). Det har varit negativt för flera av de nyare teknikerna. När lysröret kom på 1960-talet var användarna besvikna på att ljuset hade en kallare färg än glödlampans. Lågenergilampan (som också är en form av lysrör) såg dessutom konstig ut jämfört med glödlampan och ansågs inte lika estetiskt tilltalande. Dessutom är armaturerna oftast anpassade efter glödlampans storlek och sockeltyp, vilket gör det enklare för användarna att fortsätta använda glödlampor (komplementeffekt). Det har påverkat såväl lysrör som halogenlampor negativt, eftersom de har andra typer av kontakter än glödlampan. Även lågenergilamporna hade problem inledningsvis eftersom många av dem var för långa för att passa i armaturerna. Glödlampan har dessutom tillverkats i stora volymer och har därför haft stora skal- och erfarenhetsfördelar (investerings- och lärandeffekter), vilket påverkar andra lampstekniker negativt eftersom de blir relativt sett dyrare. Att glödlampan är mer etablerad och hittills har sålt bättre än andra lampor har också gjort att den har fått gott om hyllutrymme i affärerna (koordineringseffekt). Det har inverkat negativt på nya lampstekniker eftersom de inte har exponerats på samma sätt och därmed heller inte sålt lika bra som glödlampan.

Alla dessa självförstärkande effekter finns på användarsidan, det vill säga de leder till ett upprepat mönster som består i att användarna väljer att köpa glödlampor snarare än att byta till någon annan sorts lampa. Det finns dock självförstärkande processer även på utvecklings- och tillverkningsidan, som leder till att företagen i branschen fortsätter att utveckla glödlampan och de prestandaattribut som är förknippade med den. En orsak till att det är attraktivt för branschen att fortsätta satsa på att utveckla glödlampan är att den redan inves-

terat i dyra, storskaliga anläggningar för tillverkning av denna teknik (investeringseffekt). Att det krävs stora investeringar för att starta upp ny tillverkning är förstås en nackdel för nya tekniker. Som ett exempel kan nämnas att Philips lade en halv miljard euro på att omstrukturera sina anläggningar när de väl bestämde sig för att satsa i stor skala på lågenergilampor. Dessutom är de testmetoder som finns för att mäta lampornas prestanda utformade efter glödlampans specifika egenskaper, vilket gör att den befäster sin ställning som standard (komplementeffekt). Testmetoderna missgynnar andra lamp tekniker genom att den på- och avfrekvens som används vid mätning av lampornas livslängd inte är lämplig för lysrör och lågenergilampor som därför får sämre resultat än nödvändigt i testerna.

Sammantaget innebär dessa självförstärkande processer att en teknik som av någon anledning råkar komma före i utveckling eller spridning (som i fallet med glödlampan) kommer in i en positiv spiral, ökar sitt försprång över tid och så småningom blir dominant. När det väl har skett är det oftast mycket svårt för företagen i branschen att bryta sig loss från det spår de är inne på och utveckla nya tekniker som kräver nya kunskaper, ny infrastruktur, nya nätverk etc. Med tanke på de starka självförstärkande processer som gynnar glödlampan kan man därför fråga sig hur det kommer sig att andra lamp tekniker ändå har utvecklats.

ATT BRYTA NY VÄG BASERAT PÅ GAMLA KUNSKAPER

Belysningsbranschen är ett exempel på ett fall där etablerade företag i en mogen bransch lyckas bygga vidare på sina befintliga kunskaper och utveckla nya tekniker, trots att branschen uppvisar tydliga tecken på att vara stigberoende. I föregående kapitel om kreativ ackumulering diskuterades detta ur ett företagsperspektiv. Här ligger fokus i stället på de mekanismer på branschnivå som möjliggör att radikalt nya tekniker utvecklas trots – eller kanske snarare tack vare – stigberoendet i branschen.

Enligt vår forskning spelar *positiva externa effekter* en avgörande roll här. De är självförstärkande processer som skapar positiv återkoppling mellan olika teknikspår och därmed synergier mellan dem. Det handlar bland annat om att kunskap som utvecklas inom ett fält kan användas inom andra, och även integreras med kunskap som utvecklas där. Genom sådana synergier kan nya teknikspår hänga på utvecklingen av mer etablerade tekniker, samtidigt som detta stärker de etablerade teknikernas ställning.

I belysningsbranschen har positiva externa effekter framför allt uppkommit på utvecklingssidan. Lamptillverkarna har över tid anpassat de nya teknikerna till den traditionella glödlampan, såväl när det gäller utseende som prestanda. Man har anpassat ljusstyrka, färg på ljuset, lampans storlek och form med mera, för att motsvara den standard glödlampan har fastställt (koordineringseffekt). Branschen har nu nästan helt övergått till att utveckla så kallade retrofit-lampor som imiterar glödlampans form och funktion, även för LED-lampor där man tidigare trodde att helt nya, integrerade belysningskoncept skulle ta över. På samma sätt har man anpassat de nya lamptechnikerna till befintliga armaturer (komplementeffekt). Man har till exempel förkortat lågenergilamporna och i stor utsträckning ersatt stickkontaktarna med skruvkontakter så att lamporna går att ansluta till befintliga armaturer. Genom sådana anpassningar har man stärkt glödlampans position som standard ytterligare. Den självförstärkande processen går därmed från glödlampan, till andra lamptechniker och tillbaka till glödlampan. Att man på detta sätt upprepar ett utvecklingsmönster gör samtidigt att nya lamptechniker kan dra nytta av de koordinerings- och komplementeffekter som har uppstått för glödlampan. Därmed skapas en synergieffekt som har möjliggjort för nya lamptechniker att slå sig in på marknaden utan att behöva rucka på användarnas stigberoende köpbeteende.

Ett annat slags positiv extern effekt består av en konstant strävan efter att öka belysningens energieffektivitet, trots att denna prestanda egentligen inte efterfrågas av marknaden (förväntanseffekt).

Den uppstod ursprungligen på grund av glödlampans brister i detta avseende och har också varit en av anledningarna till att man har fortsatt att leta efter och utveckla nya lamp tekniker. Men stråvan har fortsatt inom respektive ny lamp teknik, även om varken lågenergi- eller LED-lampan någonsin har haft några egentliga effektivitetsproblem utan snarare brottas med andra prestandaproblem (till exempel lågenergilampornas fladdrande ljus och LED-lampornas färgåtergivning). Ett etablerat utvecklingsmönster upprepas alltså genom att nya lamp tekniker ”ärver” en kritisk prestandaparameter från glödlampan. Samtidigt har de nya lamp teknikernas allt högre energieffektivitet skapat ett ökat tryck på att också utveckla glödlampan vidare och därmed har en positiv extern effekt uppstått.

Slutligen uppstår även lärandeffekter mellan olika tekniker. Vi har analyserat de tre största lamp utvecklingarnas patent och har då sett att patent som handlar om en viss lamp teknik ofta innehåller referenser till patent som rör andra tekniker. Det finns också ”patentloopar”, där till exempel ett glödlampspatent citeras i ett lysrörspatent som i sin tur citeras i ett senare glödlampspatent. Det visar att kunskapsutvecklingen inom en teknik spiller över till andra tekniker och tillbaka igen i en självförstärkande process. Det visar också att företagen klarar av att integrera den kunskap de utvecklar inom ett teknikspår med kunskap de utvecklar inom andra teknikspår.

Dessa (och möjligtvis andra) positiva externa effekter har gjort det möjligt för ett flertal nya lamp tekniker att utvecklas och få ett visst utrymme på marknaden, parallellt med glödlampan. Spridningen har dock gått långsamt, även om det finns vissa positiva återkopplingar på användarsidan också inom de nya teknikspåren. Det finns bland annat starka lärandeffekter inom lågenergi- och LED-lampor. Deras produktionskostnader minskar för närvarande snabbt, till följd av ökade försäljnings- och produktionsvolymerna, men de har fortfarande långt kvar innan de kan konkurrera med glödlamporna i styckpris. Vissa affärskedjor har också satsat stort på att tillgängliggöra och exponera nya lamp tekniker för användarna (koordineringseffekt). Wal-

mart drev redan under 1990-talet kampanjer för lågenergilampor och Ikea bestämde sig på ett tidigt stadium för att fasa ut glödlampan helt till förmån för lågenergilampan och upprepar nu detta genom att bara sälja LED-lampor i sina varuhus. Dessa självförstärkande processer har ökat försäljningen av lågenergi- och LED-lampor något, men det var först när det kom en lagstiftning som ställde krav på en viss nivå av energieffektivitet som glödlampan inte kunde uppfylla som användarsidans stigberoende kunde brytas. Branschens företag stod då beredda att leverera nya, mer energieffektiva lamp tekniker.

Exemplen från belysningsbranschen visar att det kan uppstå positiva externa effekter mellan olika tekniker, där det etablerade utvecklingsmönstret – för det handlar framför allt om utvecklingsidan och inte så mycket om användarsidan – upprepas genom ett samspel mellan etablerade och nyare tekniker. Företagen i en bransch kan därigenom dra nytta av den kunskap de utvecklar inom flera teknikspår, även om dessa tekniskt sett inte är särskilt lika. Inom belysningsbranschen har man dragit nytta av synergier genom att anpassa nya tekniker till befintliga preferenser, standarder och infrastrukturer. Vissa skulle till och med hävda att det var tack vare branschens utvecklingsinsatser som den nya lagstiftningen kunde genomdrivas – hade det inte funnits tillräckligt väl fungerande substitut till glödlampan hade det varit svårt för politikerna att tvinga användarna att byta ut den. Man kan därmed säga att branschens stigberoende var en förutsättning för utvecklingen av nya teknikspår och för att bryta stigberoendet på användarsidan. Därför kan vi tala om att belysningsbranschen bryter ny väg genom att fortsätta i gamla hjulspår.

3. FRÅN PERSON TILL ORGANISATION

TVÅ MODELLER FÖR DEN ORGANISATORISKA KUNSKAPENS TILLVÄXT

Hur kan företag och offentliga organisationer kontinuerligt utveckla sin kunskapsbas och därmed stärka sin överlevnadsförmåga? En förutsättning tycks vara att det finns kreativa individer med kapacitet att ta till sig och skapa ny kunskap. Men av detta följer inte med nödvändighet att den individuella kunskapstillväxten leder till en motsvarande ökning av den organisatoriskt bundna kunskapen. Individer kan ha svårt att samarbeta med andra, vara obenägna att dela med sig av sina kunskaper eller plötsligt sluta sin anställning. Det blir därmed en viktig fråga hur företag och andra organisationer kan dra nytta av sina kreativa individer och främja den organisatoriska kunskapstillväxten. Detta kapitel utvecklar den modell som föreslagits av organisationsforskaren Ikujiro Nonaka och hans kollegor, vilken utgår från axiomat ”vi kan veta mer än vi förmår uttrycka” och att individens tysta kunskapande är källan till all ny kunskap. Modellen beskriver hur sådan kunskap kan omvandlas till explicit kunskap, som i sin tur kan kopplas till och infogas i organisatoriska rutiner och processer, det vill säga bli organisatorisk kunskap. Vi uppmärksammar med inspiration från vetenskapsteoretikerna William Warren Bartley och Karl Popper betydelsen av frigjord ”ofattbar kunskap” och hur individer också kan ”uttrycka mer än de visste” där samspelande individer under vissa betingelser kan utveckla varandras kunskaper. Resultatet är en utvidgad och kunskapsteoretiskt grundad modell för organisatorisk kunskapsutveckling som även visar hur praktiker kan främja sådan utveckling.

SKAPANDET AV NY KUNSKAP – INGEN INDIVIDUELL FRÅGA

Hur kan man skapa goda förutsättningar för att specialiserade medarbetare ska kunna kommunicera och samarbeta? Det här är en viktig fråga i många företag och offentliga organisationer som är beroende av djup expertis. I litteraturen om kunskapsintegration finns också många förslag på hur detta kan ske. Vissa har förespråkat kunskapsöverföring mellan de inblandade för att på så vis etablera en bas av gemensam kunskap. Andra har lyssnat på strategiforskaren Robert Grants varning att detta riskerar att bli en alltför kostsam strategi eftersom medarbetare måste lägga dyrbar tid på att lära sig vad andra redan vet. De har i stället fokuserat på att identifiera mekanismer för samarbete och kunskapsintegration som kan fungera även med en mycket begränsad gemensam kunskapsbas. Om de olika kunskapsbaserna som behövs är väl kända och identifieras i förväg kan en enkel planeringsprocess räcka för att kombinera dessa på ett sätt som leder till att en specifik uppgift kan klaras av. Problemet är dock att man ofta inte vet i förväg vilken kunskap som kommer att behövas och hur olika sorts kunskap kan kombineras. Dessutom kan det redan inledningsvis vara tydligt att uppgiften också kommer att kräva att helt ny kunskap skapas. Vidare är det så att även om det inte är avsikten, så leder specialistsamverkan alltid i någon mån till ny kunskap. Frågan om hur ny kunskap uppstår och vad organisationer kan göra för att främja tillväxten av ny kunskap har dock hittills inte varit ett centralt tema i litteraturen om kunskapsintegration.

Den stora utmaningen när man ska angripa frågan om kunskaps-tillväxt är hur man ska förstå och beskriva relationen mellan individuell och organisatorisk kunskapsutveckling. Att individnivån är viktig att ta hänsyn till, indikeras av nobelpristagaren Herbert Simons uppfattning att allt lärande ”sker inom individernas huvuden” liksom av Robert Grants uttalande att ”skapandet av ny kunskap är en individuell aktivitet”. Hur vi sedan tar oss från en samling individer som utvecklar kunskap var för sig till organisatorisk kunskapsutveckling

är inte lika självklart. Det finns många exempel på idéer vars fulla potential inte realiserats förrän de kommit i omlopp och i kontakt med människor med annan kunskapsbakgrund. En ensam individ har, som visats av professorn i psykologi Kevin Dunbar, bara en begränsad förmåga att själv generera alternativa tolkningar från data och att vidareföra sina tolkningar. Det brukar framhållas att kunskapsintegration handlar om att på olika sätt överbrygga gapet mellan differentierade kunskapsbaser, men utifrån resonemanget ovan borde det vara minst lika viktigt att på olika sätt överbrygga gapet mellan individuell och organisatorisk kunskapsutveckling. Hur går det till?

Detta reser grundläggande frågor av kunskapsteoretisk natur, liksom mer praktisknära frågor kring vilka organisatoriska processer som kan vara aktuella för att främja kunskapstillväxten. Utan tvekan är det här den japanske organisationsteoretikern Ikujiro Nonaka och hans kollegors forskning som fått mest uppmärksamhet. Hans mest uppmärksammade bok och forskningsartikel når tillsammans mer än 47 000 citeringar på Google Scholar och enligt organisationsforskaren David Teece är det ”ingen som under senare tid har betytt mera för att forma management-fältet än Ikujiro Nonaka”. I detta kapitel granskar och vidareutvecklar vi hans så kallade SECI-modell med utgångspunkt i den kunskapssyn som företräds av vetenskapsteoretikerna Karl Popper och William Warren Bartley.

Resultatet är en utbyggd och epistemologiskt grundad modell där såväl externalisering som interaktion ses som viktiga mekanismer för organisatorisk kunskapsutveckling. Denna modell pekar också på utökade möjligheter för praktiker att gynna företagets eller organisationens kunskapstillväxt.

EXTERNALISERING OCH KUNSKAPSUTVECKLING

En viktig förutsättning för organisatorisk kunskapsutveckling är att en verksamhet har kreativa individer till sitt förfogande, individer som har kapacitet att ständigt lära sig mer. Det problem som Nonaka

fokuserar på är att mycket av individernas lärande resulterar i tyst kunskap, det vill säga kunskap som är svår att artikulera och överföra till andra. En viktig fråga är därför hur företag kan göra sådan kunskap allmänt tillgänglig i företaget. Nonaka och hans kollegor har presenterat SECI-modellen som förklarar hur gapet mellan individers tysta kunskap och organisationernas mer lätthanterliga, explicita kunskap kan överbryggas. Modellen baseras i hög grad på Michael Polanyis kunskapssyn, där individens tysta kunskapande är all kunskaps ursprung. Den tysta kunskapen tenderar enligt Polanyi också att bli personlig, det vill säga djupt rotad i individens agerande och engagemang. Även om mycket av sådan ny tyst kunskap kan få förbli tyst och ändå fylla en viktig funktion, är det uppenbarligen enklare för företag att hantera och sprida kunskap som är tillgänglig i explicit form.

SECI-modellen beskriver hur individers tysta, personliga kunskap omvandlas och kombineras till explicit organisatorisk kunskap som sedan internaliseras hos organisationens medlemmar. Detta illustreras genom fyra steg: socialisering (individuell tyst kunskap omvandlas till kollektiv tyst kunskap), externalisering (kollektiv tyst kunskap omvandlas till explicit kunskap), kombinerad (explicit kunskap kombineras till kombinationer av explicit kunskap), och internalisering (kombinationer av explicit kunskap internaliseras av individer).

Ett antagande är att alla fyra stegen kan bidra till att ny kunskap genereras, men egentligen är det bara de första två stegen, socialisering och externalisering, som är kopplade till Polanyi i mer strikt mening. De två sista stegen, menar vi, är att betrakta som implementering snarare än skapande av ny kunskap. Denna tolkning stöds också av att Nonakas praktiska förslag här handlar om hur externaliserad kunskap kan kombineras med existerande rapporteringssystem, manualer med mera, samt hur sådan kunskap kan internaliseras genom olika slags utbildnings- och träningsprogram.

Det som saknas i modellen är ett steg som i högre grad fokuserar på interaktivt kunskapande, det vill säga de kunskapsprocesser som gör det möjligt för människor att utveckla varandras idéer och därmed också organisationens kunskapsbas. Att sådana processer är viktiga i samband med projektverksamhet och produktutveckling har ofta påpekats, samtidigt som man betonat behovet av forskning kring hur sådana kunskapsprocesser kan konceptualiseras. Mot denna bakgrund vidareutvecklar vi i det som följer Nonakas modell och ger den ytterligare en kunskapsteoretisk bas som skiljer sig åtskilligt från den som företräds av Polanyi.

INTERAKTION OCH KUNSKAPSUTVECKLING

Frågan är då vilken syn på kunskap och kunskapsstillväxt som kan knytas till idén om interaktivt kunskapande. Polanyis kunskapsteori brukar sammanfattas i devisen ”vi kan veta mer än vi förmår uttrycka”, men som till exempel lärare snart inser så finns det också tillfällen när vi uttrycker mer än vi visste. Vad vi har sagt i föreläsningssalen är inte alltid vad studenterna har hört. Ofta är denna skillnad beklaglig, men den kan också leda till nya och intressanta idéer som är långt bortom lärarens vetande. Det finns åtskilliga sådana kopplingar i den kunskapsteori som företräds av vetenskapsfilosoferna Karl Popper och William Warren Bartley. I stället för att som Polanyi se kunskap som personlig i en sträng mening, betonar Popper kunskapens icke-personliga karaktär. Det är först när individens subjektiva kunskap blir objektifierad, det vill säga uttrycks, till exempel skrivs ner, som den blir tillgänglig för reflektion och kritisk granskning. Bartley beskriver i dramatiska ordalag hur kunskapen därmed befrias från sin skapare, att den tappar sin slavlika koppling till ett specifikt kunskapssubjekt och därmed kan träda in i sin egen ”ofattbara” utvecklingsbana, det vill säga att den kan få innebörd och betydelse långt utöver den ursprungliga tanken.

Kunskaper, skapade och utnyttjade av människor, böjer sig inte likt slavar [...] De förblir för evigt "havande" med konsekvenser som är oavsedda och omöjliga att förutse. (Bartley 1990, s. 32)

Idén om "ofattbar kunskap" innebär att vi inte ens kan förstå de teorier vi själva skapat fullt ut. De som skapat ny kunskap kan inte veta eller kontrollera vad andra gör av deras idéer, och varje ny idé kan därmed oavsiktligt ge upphov till nya idéer. Som Popper beskriver det kan vi till och med tänka på ny kunskap som ett slags nytt sinnesorgan, som vår syn och hörsel, som oupphörligen genererar nya problem och hypoteser. Enligt Bartley betyder det draget till sin spets att vi faktiskt inte vet vad vi säger.

Mot denna bakgrund blir själva interaktionsprocessen en fråga om att överbrygga gapet mellan individens, eller individernas, subjektiva kunskap (vilken kan vara mer eller mindre tyst) och relevant objektiv kunskap. Poppers beskrivning av ett uttalande av Einstein är en god illustration av hur en sådan interaktiv och oförutsägbart process kan gestaltas och förstås på individnivå:

Einstein sade en gång "min penna är klokare än jag". Vad han menade var förstås att genom att skriva ner saker [...] på papper, kunde han ofta nå resultat bortom vad han hade förväntat. Vi kan säga att han genom att använda papper och penna kopplade in sig i värld tre av objektiv kunskap. Han gjorde således sina subjektiva idéer objektiva, och kunde därigenom nå avlägsna och oavsedda konsekvenser vilka förde honom långt bortom sin startpunkt. (Popper 1994, s. 31)

Idén om kunskap som fri och "ofattbar" kan också tydliggöras med exempel från mer industrinära sammanhang, som innovationsforskarna Andrew Hargadons och Beth Bechkys studie av Reeboks skotutveckling. Reebok anlätade företaget Design Continuum i arbetet med att ta fram ett slagkraftigt alternativ till Nikes sortiment av

basketskor. Resultatet blev en sko med inbyggda luftfyllda kuddar i sidorna, vilket gav mycket god passform. Den här idéen initierades vid ett första möte, där en av deltagarna, som tidigare arbetat med design för luftfylld spjalning, påpekade att om man med liknande teknik kunde bygga in ankelstöd i basketskor skulle skaderisken minska. En annan deltagare, som hade arbetat med sjukhusutrustning, erinrade sig då att en viss typ av medicinska påsar skulle kunna modifieras och anpassas till de krav som var förknippade med infogningen i skon. I ett följande möte med designers som tidigare arbetat med diagnostiska instrument framkom en rad förslag på olika tekniska lösningar för luftkuddarna. Resultatet blev en sko som prisades för sin kreativitet.

Vad exemplet visar är hur man genom att explicit uttrycka sina subjektiva idéer kan öppna möjligheter för andra att vidareutveckla eller komplettera idéerna utifrån en rad olika fält av kunskap. Man kan se det som att de frön till ny kunskap som varje nytt kunskapsobjekt rymmer fås att gro genom den näring som tillförs i interaktionen med andra kunskapsfält.

Att formulera och förmedla kunskap i en materiell och synlig form, exempelvis som prototyper eller andra halvfärdiga objekt, är ytterligare ett sätt att underlätta för deltagare i en utvecklingsprocess att knyta an till olika fält av befintlig kunskap. En studie av produktutveckling inom Ericsson ger ett exempel på hur nästan färdiga produkter, prototyper, kan förmedla kunskap. Målet med Ericssons projekt var att utveckla ett nytt mobiltelefonisystem för den japanska marknaden. I ett tämligen sent skede i utvecklingsprocessen valde företaget att bygga en komplett radiobasstation, som i princip var klar att skeppas till Japan. Denna demonstrerades sedan vid ett möte där alla medverkande, även ledningen, var närvarande, vilket ledde till att en mängd nya problem identifierades. En projektledare beskrev det så här:

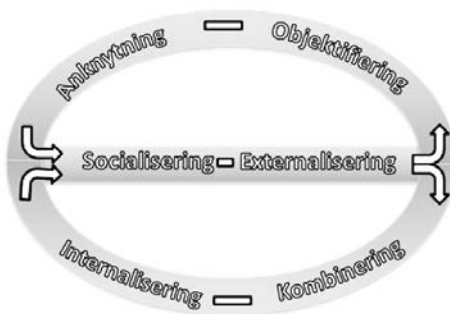
Vi beställde en radiobasstation från lagret. Alla trodde att den skulle skeppas till Japan. Men vi arrangerade en kvalitetsdemonstration

i Stockholm och bjöd in topledningen, kvalitetsledningen, designers, et cetera. När vi gjorde demonstrationen visade det sig att produkten inte fungerade. Det fanns alla slags problem, mekaniska problem, förpackningsproblem, vissa delar saknades, och detta skapade en enorm uppmärksamhet.

Produkten fungerade alltså som ett kunskapsobjekt som visade vad som kunde vara en fungerande radiobasstation. Den konkreta formen gjorde det möjligt för deltagarna att koppla sina observationer till en rad olika kunskapsområden. Därigenom kunde de inblandade utifrån sina kunskapsområden se vad som inte var tillräckligt bra och få ledtrådar till hur problemen kunde avhjälpas.

EN UTVECKLAD MODELL

Popper och Bartley betonar alltså kunskapens icke-personliga och autonoma natur, där den så snart den är befriad från sin skapare kan inleda sin generativa roll i ett interaktivt kunskapande. Detta ger oss en möjlighet att bygga ut Nonakas SECI-modell med en alternativ bana (i figuren nedan objektifiering och anknytning).



Figur 1. Nonakas SECI-modell kompletterad med objektifiering och anknytning.

I Nonakas modell följs de inledande stegen *socialisering* och *externalisering av kombinerings* och till sist *internalisering*. Vår komplettering innebär att dessa inledande processer också kan följas av *objektifiering* och *anknytning*. Genom att bygga på såväl Polanyis som Poppers och Bartleys kunskapsteorier etableras således två olika banor för kunskapsstillväxt.

Med *objektifiering* av kunskapen avser vi den process då kunskapen tar form och tydliggörs i ett objekt, det vill säga blir ett kunskapsobjekt. I princip kan alla utsagor kvalificera som objektifierad kunskap, med en inneboende kapacitet att utvecklas. Dock bör den objektifierade kunskapen vara förknippad med en viss grad av mångtydighet. Alltför självklara kunskapsobjekt saknar rimligen potential att inspirera de inblandade. En viss grad av materialitet och visibilitet kan också bidra till att fånga deltagarnas uppmärksamhet, vilket framgår av många exempel från arkitektur och produktutveckling. Dessutom är det, som sociologen Kathryn Henderson visar, viktigt att kunskapsobjekten verkligen är autonoma, så att kunskapsutvecklingen inte hämmas av organisatoriska policies och regler.

Ytterligare ett nytt processteg handlar om behovet av en interaktionsprocess som medverkar till *anknytning*, och att tillväxtpotentialen i det nya kunskapsobjektet realiserar. Med hänvisning till nationalekonomen Friedrich Hayek föreslår Bartley att vi tänker i termer av en ”marknadsplats för idéer”. Ekonomirelaterade marknader, liksom idérelaterade, utgör i Bartleys värld viktiga arenor för kommunikations- och interaktionsprocesser som hjälper till att både bygga vidare på existerande idéer och generera nya idéer. Detta betonar vikten av ett fritt tankeutbyte mellan olika aktörer, men också att sådant utbyte kan vara begränsat av till exempel hierarkiska regler och mål. På samma sätt som man kan se interaktionen på ekonomiska och akademiska marknader som gynnande av det fria utbytet av idéer, är båda dessa arenor också kollektivt reglerade av staten och av intellektuella normer.

KUNSKAPENS TILLVÄXT KAN SKE TYST MEN OCKSÅ INTERAKTIVT

Trots det stora genomslaget för Nonakas tankar har knappt någon kritik alls riktats mot SECI-modellens senare två steg. Vi menar att övergången från modellens första två steg alltför snabbt leder in till de mer implementeringsrelaterade processerna. Därmed missar man att det finns ytterligare möjligheter för kunskapen att växa innan den blir organisatorisk.

Vår modell kompletterar därmed Polanyis förståelse av kunskapen som tyst och personlig, med ett fokus på kunskapen som autonom. Enkelt uttryckt etableras då ett slags kunskapsteoretisk arbetsfördelning. Medan Nonaka arbetar med problemet att dra ut och tydliggöra det som genererats i individernas tysta kunskapande, fokuserar vi på de interaktiva kunskapsprocesser varigenom individerna ges möjlighet att utveckla varandras kunskap. Den vidareutvecklade modellen hjälper oss därmed att förstå hur kunskap kan växa och visar på ökade möjligheter för praktiker att stödja utvecklingen av ett företags kunskapsbas.

4. VÄRDET AV KONSTRUKTIVA OPPONENTER

OM UPPFINNARE OCH PATENTINGENJÖRER I KREATIV SAMVERKAN

Patent är ett offentligt erkänt resultat av en kreativ kunskapsutveckling som i såväl företagen som den akademiska världen ägnats stor uppmärksamhet på senare år. Bland företag diskuteras patent och immateriella rättigheter som strategiska resurser, och i forskningen används patentdata i stor utsträckning för att fånga och beskriva innovation och olika typer av kunskapsrelaterade processer. Själva utvecklingen av patentansökningar har emellertid ägnats mycket lite uppmärksamhet. Utifrån intervjubaserade studier av patentingenjörer och uppfinnare beskriver vi här hur patentansökningar för komplexa eller på annat sätt krävande uppfinningar utvecklas i en process av upprepad interaktion, som både kan resultera i en förfinad uppfinning och i att patentansökan med stor sannolikhet bättre skyddar uppfinningen än vad som annars skulle varit fallet. I denna process uppträder patentingenjören som en konstruktiv opponent, det vill säga använder sitt kunnande till att identifiera oklarheter i uppfinningen, och driver därmed uppfinnaren att tänka längre och inte sällan vidareutveckla uppfinningen, vilket i sin tur har betydelse för hur patentansökan formuleras. I processen lär de sig dessutom mer om varandras kunskapsdomän – uppfattningarna hur mycket de behöver kunna om varandras område går dock isär. Patentingenjörerna betonar patentkunnandet, uppfinnarna vill ha mer teknikkunniga patentingenjörer. Medan patentingenjörer i princip menar att uppfinnare inte behöver kunna något om patent, är uppfattningen bland de senare att patentkunnande hjälper dem att bli bättre uppfinnare.

Patent och andra skydd för immateriella tillgångar är viktiga. Ericsson har på senare år tjänat stora pengar på sina patent och Scania har mångdubblat antalet patentansökningar som företaget lämnar in per

år. Utan patentinnehavares tillstånd får inte någon annan tillverka, sälja eller importera den uppfinning patentet skyddar – patent innebär alltså ett tidsbegränsat monopol inom det område där patentet gäller.

Efter att under flera år ha minskat har antalet ansökningar till Patent- och registreringsverket (PRV) sedan 2011 planat ut. Det är dock inte uppfinnandet som minskat, utan allt fler ansökningar görs internationellt. Europeiska patentorganisationen (EPO) tog 2014 emot det största totala antalet patentansökningar någonsin, och Sverige placerar sig på fjärde plats när man räknar patentansökningar per capita.

Det allmänna intresset för kreativitet och uppfinnande är stort och kommer till uttryck bland annat i tävlingar, priser och rankinglistor. Omfattande forskning har dessutom ägnats åt organisering av produktutveckling och hur kunskaper inom FoU, marknad och produktion ska integreras. Likaså har företagens intellektuella rättigheter allt mer uppmärksammas som en strategisk fråga. Med detta i åtanke är det förvånande hur lite uppmärksamhet som ägnats åt hur patent utvecklas och vilka kunskaper och samspel som är viktiga i deras tillkomstprocess. Det kan delvis bero på att ”patentiska är ett svårt språk” som en intervjuad patentingenjör uttryckte det, men också på uppfattningen att en patentansökan ”bara” utgör en spegling av en färdig uppfinning och att arbetet med ansökan därmed närmast kan liknas vid en byråkratisk process som tar vid efter skapandet.

Detta kapitel tar fasta på denna kunskapsbrist och handlar om samspelet mellan utvecklingsingenjörer och patentingenjörer i stora teknikföretag i deras arbete med att utveckla patentansökningar. Mer precist analyserar vi deras samspel som en integration av två komplementära kunskapsområden, representerade av uppfinnare respektive patentingenjör, där deltagarnas insikt i varandras specialistområden skiljer sig mycket åt.¹

1. Vi vill innan vi går vidare poängtera att patentingenjörer och patentavdelningar bidrar till företagets forsknings- och utvecklingsarbete även på

VAR KOMMER PATENT IFRÅN?

Sedan många år domineras statistiken över antal sökta patent av storföretag av det enkla skälet att det är där de flesta uppfinningar görs. De stora företagen har de resurser som krävs för att i stor skala utveckla, ansöka om och upprätthålla patent. Men även om patenten söks av företag som Ericsson, SCA eller Scania, så finns det alltid en eller flera uppfinnare namngivna i en patentansökan och på ett beviljat patent. En uppfinnare ska, med den svenske professorn i civilrätt Bengt Domeijs ord, "alltid genom tankearbete ha påverkat tillkomsten av något av det nya i uppfinningen". Företag uppfinnar inte, det är det personer som gör. Men rätten till uppfinningar tillkomna inom en anställning i näringslivet är i de flesta fall arbetsgivarens (inom den svenska högskolevärlden finns här ett särskilt lärarundantag som innebär att läraren/forskaren själv behåller rätten att kommersialisera sitt patent). I linje med detta är det vanligen inte uppfinnarna själva som bestämmer om deras uppfinningar ska patentsökas. Detta är i större, patenterande företag en formaliserad process med flera beslutssteg som avser hur en uppfinningsanmälan ska hanteras och vilka som ska vara delaktiga i besluten.

När beslutet att ansöka om patent tagits innebär det att uppfinningen bedöms uppfylla kraven på nyhet och på värde. Att söka och inneha ett patent är inte gratis utan kan kosta avsevärda summor över patentets livstid, framför allt om uppfinningen ska skyddas i många länder. Värdet av patentet bedöms vid ansökan således överstiga kostnaderna för ansökan och upprätthållande. Ett sådant beslut behöver inte sammanfalla med en avsikt att utveckla uppfinningen till en kommersiellt lanserbar produkt, eller att den ska utvecklas över huvud taget. Värdet kan också realiseras genom licensiering av rätten att använda uppfinningen till andra företag, genom att blockera kon-

andra sätt och att deras insatser inte är avgränsade till de senare faserna i utvecklingsprocessen.

kurrenters tekniska vägval, eller i byteshandel med andra företag. Vad gäller nyhetskravet, att uppfinningen i något avseende är annorlunda från det som tidigare gjorts, är det ett nödvändigt men inte tillräckligt kriterium. För att kunna patenteras ska den dessutom både ha uppfinningshöjd och kunna tillgodogöras industriellt, vilket i patent-sammanhang tolkas brett; i begreppet inräknas såväl sjukvård som offentlig förvaltning utöver det som vanligen menas med industri. Uppfinningshöjd innebär med PRV:s definition att den lösning på problemet som uppfinningen erbjuder ”ska skilja sig väsentligt från allt som är känt sedan tidigare” och att lösningen inte får ”ligga nära till hands för den som är kunnig inom uppfinningens teknikområde”.

DE STUDERADE – UPPFINNARE OCH PATENTINGENJÖRER

I större företag står ofta ett litet antal uppfinnare för en oproportionerligt stor andel av de uppfinningar som ligger till grund för patentansökningarna. Utöver att spela stor roll för sitt företags innovativa förmåga är det inte ovanligt att dessa individer dessutom deltar i bedömningen av kollegors uppfinningar. Det är ju bland annat för just kollegor inom samma eller angränsande tekniska område som en patenterbar uppfinning inte ska ”ligga nära till hands”. Inom forskningen har uppfinnarnas roll också i stora företag tilldragit sig ett ökat intresse under senare år, och deras olika typer av aktiviteter är väl beskrivna.

Patentingenjörerna är en mer okänd kategori. Det är en till antalet begränsad yrkesgrupp som i huvudsak finns på storföretags patentavdelningar, på patentbyråer eller på PRV. En patentingenjör har vanligen teknisk eller naturvetenskaplig utbildning, har ofta jobbat på PRV och har läst patentjuridik. Betydelsen av gedigen teknisk bakgrund och förståelse framhålls som central i svenska företag. ”Vi är alla ingenjörer”, som en patentchef på ett stort svenskt företag uttryckte det när vi frågade om vikten av teknik i förhållande till juridik i det dagliga arbetet.

I den knapphändiga litteratur som finns på området hittar man

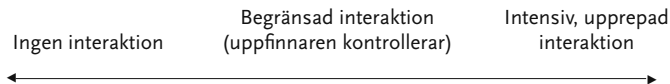
patentingenjörer i texter som beskriver svenska, tyska och japanska organisationer, till exempel i innovationsforskaren Ove Granstrands studie av hur japanska företag organiserat patentverksamhet. I anglosaxisk litteratur är *patent attorneys* vanligare, vilket vanligen avser personer med juridisk bakgrund som ägnar sig åt patent. Av FoU-ansvariga på teknikföretag har patentingenjörer sedan lång tid tillbaka uppfattats som en resurs, inte bara för direkt patentarbete utan även för företagens utvecklingsverksamhet i bredare mening. Till exempel betonade dåvarande vicechefen för Radio Corporation of America redan på 1940-talet vikten av direkt kontakt mellan uppfinnare och patentexpert i patentarbetet.

Det akademiska intresset för patentingenjörer eller patentavdelningar har varit mer sparsmakat, men det senaste decenniet verkar intresset ha ökat, framför allt avseende produktivitet och effektivitet i patentering. Till exempel har management- och strategiforskare som Markus Reitzig och Phanish Puranam studerat för- och nackdelar med outsourcing av patenttjänster, medan Deepak Somaya med kollegor undersökte hur antalet patent i amerikanska storföretag påverkades av FoU-resurser och hur dessa kombinerades med intern patentexpertis. Bägge dessa studier baseras på kvantitativa metoder, och även om det inte var deras studieområde så indikerar de båda författarteamen samma sak som noterades redan på 1940-talet, att företagsinterna patentingenjörer tycks utgöra en konkurrensfördel.

Dock har inga studier fokuserat på de för oss centrala aktörerna, det vill säga uppfinnare och patentingenjörer, och de olika formerna för deras samspel. Vi lät par av uppfinnare och patentingenjörer från var sitt håll beskriva det konkreta arbetet med utveckling av en specifik patentansökan, där de bägge deltagit, och sina respektive förväntningar på och uppfattningar om den andres roll i arbetet. På så vis kom vi nära dessa dolda processer utan att direkt observera dem. Dessutom har vi intervjuat patentchefer, FoU-chefer och åtskilliga andra uppfinnare, i stora företag verksamma i vitt skilda, mogna branscher.

SAMPEL OCH UTVECKLING

Våra studier visar att samspelet mellan uppfinnare och patentingenjör kan ta sig väsensskilda former. I figuren nedan illustreras förenklat tre idealtypiska varianter.



Figur 2. Tre former för utveckling av patentansökan.

I den vänstra ytterligheten lämnar uppfinnaren ifrån sig ett underlag, det kan vara ritningar, skisser eller motsvarande, till patentavdelningen som tar hand om hela det fortsatta arbetet, antingen på egen hand eller med hjälp av en extern patentbyrå. Detta kan till viss del liknas vid Steven Postrels öar av ömsesidig okunskap (se inledningskapitlet), i den meningen att uppfinnaren varken behöver kunna något om patent eller ens ha direkt kontakt med patentexpertisen. Dock är inte okunskapen helt ömsesidig – den som ska skriva patentansökan och formulera patentkraven måste förstå uppfinningen och dess tillämpning.

Varianten i figurens mitt innebär att patentingenjören med mycket begränsad uppfinnarkontakt skriver ansökan, eller låter en extern part göra huvuddelen av jobbet. Uppfinnaren ombeds sedan bedöma att det som beskrivs stämmer med hans eller hennes bild av uppfinningen. Det kan låta okomplicerat, men när en uppfinning beskrivs och formulerats i en patenttext kan den te sig ganska annorlunda jämfört med det underlag uppfinnaren lämnat ifrån sig. En patentingenjör beskrev hur han såg på uppfinnarens uppgift:

Jag brukar säga till uppfinnaren ”bedöm bara om det är tekniskt korrekt”, men det är inte alltid så lätt. Det är mycket en erfarenhetsfråga. Erfarna uppfinnare brukar avkoda patentfikonsnacket och se bakom, att ens uppfinning finns där. Det är inte så lätt.

En viss insikt i patentvärldens språk och uttrycksätt behövs alltså från uppfinnarens sida. I figurens högra ände sker utveckling av patentansökan i upprepad interaktion mellan uppfinnare och patentingenjör. En patentingenjör beskrev hur det kan börja:

Idealsituationen är att uppfinnarna har en idé som är ganska färdigutvecklad och då kanske de har utelämnat vissa delar så när man frågar så svarar de ”så här” och ”så här”. Och då har man en uppfinning. Men i andra fall kan svaret vara att ”det har vi inte riktigt tänkt på”.

Då närmar vi oss något som kan liknas vid den täta form av kunskapsintegration som den brittiske strategiforskaren Robert Grant beskriver som långsam, komplicerad och (relativt sett) dyr, och det är den typen vi intresserat oss för. Det handlar om fall där utvecklingen av patentansökan kräver mer av både uppfinnarens och patentingenjörens kunskaper och ömsesidiga insikter.

Varför behöver uppfinnare och patentingenjörer interagera med varandra? Det enkla svaret är att det inte alltid räcker med patentingenjörens generella kunskap om patent och patentering, hans eller hennes kunskaper om den bransch och det teknikområde uppfinningen avser, eller om företagsspecifika strategier, processer och teknologier – de tre typer av humankapital som organisationsforskaren Kyle Mayer och hans kollegor tillskriver patentexperter. När en uppfinning är tekniskt komplex eller svår att definiera krävs det dessutom ofta upprepad interaktion med uppfinnaren för att en bra patentansökan ska komma till stånd.

Vägen till patentansökan varierar naturligtvis beroende på uppfinningens karaktär. Vanligen har en, eller flera, kartläggningar av befintliga patent inom området gjorts för att säkerställa att företaget inte riskerar att göra intrång i någon annans patent. Med den dokumentationen och uppfinningsanmälan som grund hålls ett första möte mellan uppfinnare och patentingenjör för att försäkra sig om att

det finns en gemensam förståelse av uppfinningen och dess särdrag. Därefter börjar patentingenjören arbetet med att skriva en ansökan. Ofta krävs det sedan ett antal varv innan det finns en komplett text att ta ställning till.

Enligt våra intervjupersoner innebär dessa upprepade diskussioner ofta att den idé man började med att försöka beskriva, successivt utvecklas och förfinas. Processen handlar då inte enbart om att patentingenjören ska återge ursprungsidén så noga som möjligt på ”patentiska”, det vill säga enligt alla krav, regler och konventioner som styr patenttexter. Den handlar också om att precisera uppfinningen och de olika tillämpningar där den kan tänkas komma till användning. I ett fall beskrev patentingenjören hur han i en fas behövde mer information för att komma vidare och hur han tillsammans med uppfinnarna inledde en iterativ process.

... inte att man är pådrivande men i [och med] att man ifrågasätter kan det ju ske en vidareutveckling. I det här fallet så gick jag igenom vad som var skrivet i patentansökan och så gick jag tillbaka till uppfinnarna och ifrågasatte, ”hur hänger det här ihop?” Från mitt lekmannaperspektiv kan jag i vissa delar, tekniskt sett då, se saker när det uttrycks i patentsfären, så att säga. [...]

Ibland kan man faktiskt upptäcka logiska tankekullerbyttor där det måste formaliseras och generaliseras. Det kan tvinga uppfinnarna att tänka färdigt, till slut liksom.

Även om patentingenjören beskriver sig själv som teknisk lekman, kan han med hjälp av sitt patentkunnande identifiera oklarheter och trigga uppfinnaren att komma vidare. Med den tyske innovationsforskaren Jürgen Hauschildts målande uttryck kan man säga att patentingenjörer fungerar som ”konstruktiva opponenter” genom att på ett välvilligt men krävande sätt ställa frågor som andra kollegor troligen har svårt att ställa, och sannolikt får uppfinnare att tänka ett eller två steg längre än de annars skulle ha gjort. Att patentingenjörer

utifrån sitt kunnande och sina sätt att se på teknisk innovativitet utmanar och stimulerar till vidareutveckling är något som även uppfinnare återkommer till i intervjuerna.

De ställer kluriga frågor som verkligen får dig att tänka [...] Det kan vara stimulerande att tvingas uttrycka vad du menar mer explicit och precist.

”Explicit och precist” är viktigt i patentsammanhang. I en patentansökan definieras uppfinningen och det skydd den kan få med hjälp av patentkrav som med PRV:s formulering klart ska ”beskriva uppfinningen utan att behöva hänvisa till beskrivning eller ritning”. Olika former av kompletterande illustrationer är dock vanliga.

Att formulera patentkraven är patentingenjörens uppgift, och det är patentkravens lydelse som definierar uppfinningen och det skydd den kan komma att få. En patentingenjör beskriver det så här:

Det är inte vi som står för det tekniska. Men det är patentingenjören som formulerar det på ett sätt så att man i jämförelse med den kända tekniken kan konstatera att det har uppfinningshöjd, det vill säga att det är patenterbart. [...] En till synes liten skillnad i ord, eller kanske även i teknisk utformning, i det du ser, kan ändå medföra en väldigt stor effekt.

En patentchef sammanfattade arbetsdelningen mellan uppfinnare och patentingenjör som att uppfinnarna svarar för nyhet medan patentingenjörens uppgift är att tydliggöra uppfinningshöjd. I liknande ordalag förklarade en uppfinnare hur patentingenjörerna gjort hans uppfinningar distinkta på ett sätt han inte själv förmådde. Ytterligare ett sätt som patentingenjörerna kan bidra på är genom att generalisera uppfinningen till fler områden än det uppfinnaren ämnat den för. Att hitta applikationsområden kräver en överblick över var i före-

tagets produkter eller processer uppfinningen skulle kunna tillämpas, vilket den enskilda uppfinnaren utifrån sitt relativt sett snävare perspektiv kan ha svårare att se.

Detta leder över till frågan vad patentingenjörer behöver kunna om den teknik de ska beskriva, och omvänt, vad uppfinnare behöver kunna om patent och patentarbete. I vår studie frågade vi uppfinnare och patentingenjörer om detta och svaren pekar på att uppfattningarna inte helt harmoniserar. Uppfinnare uppskattar att patentingenjörer har mer än allmän teknisk förståelse, ibland betydligt mer. De menar att patentingenjörerna för att kunna ställa frågor som driver dem och deras uppfinningar framåt behöver ha god insikt i uppfinningens teknikområde. Patentingenjörerna har förvisso sina ansvarsområden men då de är få jämfört med uppfinnarna och det finns många teknikområden, och de har mer att göra än att förkovra sig i tekniken, är det svårt att leva upp till sådana krav. Patentingenjörerna å sin sida håller med om att teknikdimensionen är viktig, men betonar starkt att det är patentkunnandet som kommer i första rummet.

När det gäller uppfinnarnas patentkunnande menar flera av de patentingenjörer vi talat med att uppfinnare i princip inte behöver kunna något:

Jag är lite idealist här. Jag tycker inte de ska behöva kunna någonting. Jag ska vara så pedagogisk så att jag kan förklara allting.

Uppfattningen bland uppfinnarna är inte fullt så långtgående. Även om flera av dem i princip kan hålla med om att de inte skulle behöva kunna något om patent så anser de att det på flera sätt hjälper att vara hyggligt insatt i patent och patentering.

Robert Grant betonar att processer som kräver mycket interaktion kan vara dyra och patentingenjörernas uppfattning ligger delvis i linje med det. Det är inte givet att det bästa sättet att använda uppfinnarnas tid är att involvera dem i komplicerat patentarbete. Men samverkan kring utveckling av patentansökningar ökar rimligen res-

pektive grupps insikter i varandras domän(er). Patentingenjörens insikter i tekniken blir lite djupare och uppfinnaren blir lite mer kunnig om patent och i det egna teknikområdet.

DEN ANDRES KUNNANDE DRIVER DET EGNA RESULTATET

Även om det handlar om samarbete, är det inte en process av gemensamt skapande. Det är viktigt att hålla isär uppfinnare och patentingenjör och deras respektive bidrag. Processen bygger på och drivs av parternas komplementära, delvis överlappande kunskaper. Den strävar emot två separata men relaterade resultat: en bra patentansökan och en förfinad uppfinning. Vi ser detta som en process av nära samarbete där respektive sidas bidrag utvecklas med hjälp av den andres kunnande. Det är därmed en form av kunskapsintegration. Men uppfinnaren skriver (i de allra flesta fall) inte patenttext och patentingenjören upptäcker inte.

Den form av samverkan mellan uppfinnare och patentingenjör som vi studerat är den av de tre varianterna i figuren ovan som ger störst utrymme för utveckling och lärande för bägge involverade parter. Det innebär inte att den per definition är överlägsen andra. Upprepad interaktion är resurskrävande men har fördelar. Inte minst indikerar åtskilliga uppfinnare att delaktighet i patentarbete både utvecklar förmågan att definiera problem och att presentera idéer och lösningar för andra. Detta är värdefulla kreativa förmågor som kan bidra till att kommande idéer har större chans att utvecklas till uppfinningar och patent. Genom upprepat samspel blir också patentingenjören mer insatt i tekniken. På så sätt förbättrar interaktionen mellan patentingenjör och uppfinnare inte bara patentansökan och den aktuella uppfinningen, utan potentiellt även det vidare FoU-arbetet.

5. KOMPETENSFÖRSTÄRKANDE ELLER KOMPETENSFÖRSTÖRANDE?

TANKAR KRING KONSEKVENSER
AV AGIL PROJEKTORGANISATION

Produktutveckling är en central aktivitet för många företags konkurrenskraft och lönsamhet. Traditionella utvecklingsprojekt karakteriseras av integration av specialiserad kunskap under en begränsad period genom att olika individers kunskap utnyttjas och kombineras. Efter avslutat projekt upplöses teamen och individerna sprids ut i nya projekt. Så kallade agila arbetssätt framhåvs ofta som framgångsrecept för produktutveckling och har på senare år vunnit mark i svenska industriföretag. Genom att etablera permanenta, tvärfunktionella team kan produktutvecklingsprocessen effektiviseras. I sådana team betonas vikten av att individer lär av varandra och breddar sin tekniska kompetens för att lösa uppgifter som ligger utanför den egna kunskapsdisciplinen. Utifrån ingående fallstudier av agil projektorganisering för kunskapsintegration. Vi visar att sådana arbetsformer ur ett dynamiskt perspektiv kan vara såväl kompetensförstärkande som kompetensförstörande. Tvärfunktionella och interdisciplinära arbetssätt kan effektivt lösa komplexa problem, men i ett längre perspektiv krävs också utrymme för individuell specialisering i urskiljbara kunskapsområden.

Dagens allt hårdare konkurrens mellan företag ställer krav på förmågan till snabb och kontinuerlig utveckling av produkter och tjänster. Utvecklingsverksamhet består av komplex problemlösning där nya tekniska lösningar fordrar integration av specialiserade, och sinsemellan beroende, kunskapselement. Produktutveckling kräver därför arbetssätt som tillåter ett rikt mått av specialisering samtidigt som de möjliggör integration av denna specialiserade kunskap. Men det

räcker inte. En väsentlig del av den långsiktiga innovationskraften består i att kunna skapa nya kunskapskombinationer i de produkter och integrerade systemlösningar som tas fram. Givet att både den specialiserade kunskapen och de problem som organisationen behöver lösa förändras, behövs arbetssätt som kontinuerligt tillåter och främjar nya kunskapskombinationer. Över tid behöver företag med andra ord bibehålla den befintliga specialistkompetensen med ett tillräckligt mått av kunskapsdjup och också vidareutveckla densamma. Dessutom behöver organisationen en viss kunskapsbredd och ett arbetssätt som möjliggör integration av specialiserad kunskap i nya produktgenerationer.

De företag vi mött i vår forskning brottas kontinuerligt med att finna nya sätt att organisera sin utvecklingsverksamhet. I detta kapitel diskuterar vi därför dynamisk kunskapsintegration i produktutvecklingssammanhang. I vår analys jämför vi konsekvenserna av sedvanlig tvärfunktionell projektorganisation för produktutveckling med de agila arbetsformer för utvecklingsprojekt som kommit att anammas av svenska industriföretag i allt högre grad under de senaste tio åren.

PROJEKTORGANISATION OCH KUNSKAPSINTEGRATION: TEMPORÄR TVÄRFUNKTIONALITET

Produktutvecklingsarbete organiseras vanligtvis i projekt av olika slag då sådana tillåter såväl stark kunskapsmässig specialisering som en kontext som förenklar integrationen av olika kunskapsbaser. Som påpekat av företagsekonomen Jonas Söderlund utgör kunskap och tid två centrala dimensioner av projektbaserad organisation. Produktutvecklingsprojekt innebär oftast att projektmedlemmar från olika funktioner och med olika kunskaper ska samverka temporärt för att lösa en uppgift. Vi använder därför kunskaps- och tidsdimensioner för att utveckla en diskussion kring hur olika projektledningsmetodiker kan påverka ett företags långsiktiga kompetensutveckling.

Tvärfunktionella produktutvecklingsteam har blivit dominerande

för att organisera utveckling av nya produkter och tjänster. Idén om produktutvecklingsteam tar sin utgångspunkt i föreställningen om att komplex problemlösning kräver både att problemen bryts ner och hanteras oberoende från varandra, och att lösningarna på delproblemen integreras till en helhet. För att åstadkomma det organiseras produktutvecklingsprojekt genom att ett antal specialister inom olika områden samordnas av en projektledare. Specialisterna bidrar med sin kunskap för att tillsammans med medarbetare från andra områden åstadkomma nya lösningar. I tvärfunktionella projektteam finns således ett intresse både av att främja specialisering och åstadkomma integration. Såväl specialiseringen som det sätt på vilket integrationen sker skiljer sig mellan olika projekt, bland annat beroende på hur pass olikartade kunskaper specialisterna bidrar med. Det är här inte primärt *antalet* kunskapsbaser, utan deras *djup*, som är viktigt att förstå för att kunna integrera dem. Detta är något som vi blev varse när vi jämförde hur kunskapsintegration möjliggjordes i två olika utvecklingsprojekt.

I ett av dessa projekt, där målet var att utveckla en ny truck, framstod projektmedlemmarna vid en första anblick som starkt specialiserade; de representerade specialistkunskaper inom bland annat produktion, design, kvalitet och marknad. Trots detta var integrationsproblematiken inte särskilt omfattande – integrationen skedde till stor del genom regelbundna projektmöten och genom att projektmedlemmarna själva sökte upp varandra för att lösa problem som berörde flera specialistområden. Med andra ord löstes integrationen genom kommunikation och interaktion vid behov. Denna lösning förutsätter dock att projektmedlemmarna har goda möjligheter att förstå varandras problem och vilken typ av kunskap som var och en kan bidra med. Så är inte alltid fallet. I ett annat projekt som vi har studerat, utvecklingen av en ny ångturbin, framstod specialiseringen inledningsvis inte som särskilt omfattande. Samtliga projektmedlemmar hade en utbildningsbakgrund inom termodynamik eller hållfasthet, och flertalet hade doktorsexamen inom något av områdena. I denna övergripande indelning rymdes dock många subspecialisering-

ar. Detta bidrog till att flera projektmedlemmar, särskilt de mindre erfarna, hade svårigheter att förstå varandra och tolkade sin uppgift i projektet som att förse det med mycket specifika underlag i form av 3D-modeller och beräkningsresultat. Vad modellerna betydde för projektet som helhet hade de många gånger svårt att förstå. Därför fick erfarna projektmedlemmar med många års erfarenhet av turbinutveckling en betydande roll i att fördela och integrera uppgifter mellan projektets deltagare.

Som det senare exemplet visar är integrationsproblematiken vid mer omfattande specialisering inte enkel att hantera, och handlar inte primärt om mer interaktion och kommunikation, utan om betydelsen av helhetsförståelse och överbyggande kunskaper. Det är här viktigt att poängtera att integrationen inte handlar om att smälta samman olika funktioner, eftersom medarbetarnas specialisering är viktig för att de ska kunna lösa uppgiften och utveckla en ny produkt.

Ett annat utmärkande drag för produktutvecklingsprojekt är deras temporära karaktär. När uppgiften är löst och projektet avslutat upplöses teamet. En fördel med det är att företaget kan plocka ihop specialister utifrån det specifika problem som man vill lösa. Dessutom tillåter den temporära organisationsformen att specialister kan förkovra sig i sin disciplin, för att sedan bidra med ytterligare spetskompetens i nästkommande projekt. Detta sker ofta genom kunskaps- och erfarenhetsutbyte mellan kollegor inom samma disciplin. Just därför är projektets temporära karaktär med möjligheten att med jämna mellanrum återgå till arbetet med kollegor inom samma disciplin betydelsefull. I ett dynamiskt kunskapsamhälle där utvecklingen inom många kunskapsområden går med en avsevärd hastighet framstår detta som en ypperlig möjlighet till kompetensförstärkning. Självklart framkommer också vissa problem med detta temporära fokus i projektarbetet. Exempelvis tenderar medarbetare att göra erfarenheter och utveckla kunskap i specifika projekt som de sedan inte ges möjlighet eller incitament till att återanvända i andra projekt och då sprids inte lärandet i organisationen.

AGILA OCH TRADITIONELLA PROJEKT

De möjligheter och problem med tvärfunktionella och temporära projektteam som vi hittills har diskuterat har i stor utsträckning identifierats och diskuterats som typiska för vad vi refererar till som traditionella projekt och traditionell projektledningslära. På senare år har det dock skett en utveckling inom projektområdet mot mer agila projekt och projektledningsformer, och dessa har konsekvenser för såväl tvärfunktionaliteten som det temporära.

De företag som använder agila projekt organiserar, precis som de företag som använder sig av mer traditionella projektledningsmetoder, sin utvecklingsverksamhet i tvärfunktionella team. Men det finns en viktig skillnad – nämligen att vid användandet av agila projekt kan de tvärfunktionella projektteamen vara bestående över överskådlig framtid; de upplöses alltså *inte* i samband med att projektuppgiften är slutförd. Teamen är snarast permanenta och medlemmarna går inte tillbaka till en linjeorganisation eller vidare till ett nytt projektteam efter projektets slut. Vidare är deltagarna ofta ensamma om en viss specialistkompetens och det sker sällan eller aldrig rotation av projektmedlemmar mellan projektteamen beroende på uppgift. Sammantaget innebär detta att möjligheterna till kunskapsdelning med personer som har samma specialistkompetens minskar. Detta är något som ofta bekymrar projektmedlemmar med specialistkompetens i de agila projekt som vi studerat. De påtalar bland annat risken för att specialistkompetensen ska erodera över tid till följd av att de har mindre möjligheter till kunskapsdelning och erfarenhetsutbyte med specialister inom samma område eftersom de sällan får möjlighet att jobba tillsammans. Så här kommenterar en mjukvaruutvecklare i en av våra studier avsaknaden av möjligheter att jobba tillsammans med andra mjukvaruutvecklare:

Min största oro är ju att David och jag sitter i olika team och att vi inte kan få jobba tillsammans, det är ju den största risken. Där hop-

pas jag att grupperna kan vara så flexibla så att man i alla fall i vårt fall kan göra ett undantag även om det kanske går emot vad som står i litteraturen [...] då, att man ska ha ett kontinuerligt team [...] ... det är ju ganska svårt alltså, det är ofta som man behöver ha flera ögon på den här typen av ganska svåra problem [...] också kanske för att hålla uppe kvalitetsnivån så tror jag att det är väldigt viktigt att det är flera personer.

Sammantaget bidrar de tvärfunktionella teamens karaktär till ett lärande på bredden, det vill säga ett lärande av vad personer inom andra discipliner kan, snarare än ett lärande som bidrar till att fördjupa den egna specialistkompetensen.

Som en konsekvens av sättet på vilket integration av specialiserade kunskaper sker i företag som organiserar produktutvecklingsarbetet i agila team tenderar alltså specialiseringen att minska över tid. Ytterligare en aspekt av agil projektorganisation som accentuerar bredd och som möjligen bidrar till att påskynda urholkningen av specialistkunskaper är kravet på att varje tvärfunktionellt team ska vara självorganiserande och självförsörjande med den kompetens som krävs för att kunna lösa den uppgift som teamet blir ålagt. Många gånger har målet med införandet av agila projekt i våra studier beskrivits som att alla ska kunna allt. Även om detta inte explicit har kommunicerats från ledningshåll har det i flera fall funnits ett uttalat mål om att medlemmarna i projektteamen ska bredda sin kompetens för att kunna ta sig an ett bredare spektrum av uppgifter – något som ofta mött starka reaktioner. På ett medicintekniskt företag som ingick i en av våra studier kring bibehållande av specialistkompetens i tvärfunktionellt arbete hade man hörsammat synpunkter beträffande risken för minskad specialisering och sänkt kravet på bredd samtidigt som man skapat arenor för personer med samma specialistkompetens att mötas för erfarenhetsutbyte.

I mer traditionella projektorganisationer har vi aldrig stött på ett uttalat krav att projektmedlemmar ska bredda sin kompetens för att

kunna ta sig an uppgifter utanför sitt specialistområde, utan fokus har legat på att för varje enskild uppgift sätta ihop ett tvärfunktionellt team vars samlade kompetens är den rätta för att lösa den. I dessa traditionella projektorganisationer finns det också ofta en linjeorganisation som inte bara förhandlar med projekten om resurser utan också tar ett aktivt ansvar för att utveckla enskilda individers kompetens inom ett visst disciplinärt område. Detta sker antingen genom sättet på vilket en individ används i olika projekt eller genom riktade kompetensutvecklingsåtgärder. Så är dock inte fallet i de företag som vi har studerat och som har övergått till att organisera sig mer agilt.

En anledning till detta fokus på teamens självförsörjning och självorganisering är förstås det faktum att de är permanenta. En annan anledning är att inga flaskhalsar ska uppstå om någon är sjuk eller föräldradrögen. Detta är viktigt eftersom arbetet sker i så kallade sprintar om två till fyra veckor med delleverans till kund efter varje sprints slutförande. Detta skiljer sig från deadlines i mer traditionella projekt som kan ligga flera månader eller till och med år fram i tiden. Trots detta framhävs även i traditionella projektorganisationer betydelsen av deadlines och av ständig tidspress, och det har i forskning om lärande i och mellan projekt konstaterats att detta leder till en handlingsorientering och brist på reflektion såväl *i* projekten som *efter* projektens slutförande.

Denna brist på reflektion betonas hos dem som förlitar sig på mer agila projektledningsmetoder. Agila projektledningsmetoder leder alltså till en mer kontinuerlig tidspress än traditionella projekt, och därför ligger det nära till hands att teamet litar till redan etablerade och väl beprövade lösningar, i stället för att hitta nya. Detta är också något som har lyfts fram i vår studie där flera respondenter var tydliga med att de sällan eller aldrig implementerade nya idéer och i flera fall hänfördes detta till det faktum att test och implementering av nya idéer tog för lång tid. Detta i sin tur medför att det inte alltid finns så mycket lärande att reflektera kring i agila projekt, även om det finns tid för reflektion.

5. Kompetensförstärkande eller kompetensförstörande?

I tabellen nedan sammanfattas skillnader mellan traditionella och agila projekt. Vi knyter här tillbaka till de två dimensioner som vi inledningsvis lyfte fram som avgörande för långsiktig kompetensutveckling i projektbaserade organisationer, nämligen den kunskapsmässiga och den tidsmässiga.

	Traditionella projekt	Agila projekt
Kunskapsmässig dimension	<i>Uppgiftsberoende team</i> då nya konstellationer sätts samman för nya uppgifter.	<i>Uppgiftsoberoende team</i> då konstellationen av individer består och gruppen förväntas vara självförsörjande och självorganiserande.
	Fokus på och organisering för fortsatt <i>specialisering</i> .	Fokus på och organisering för <i>ökad kunskapsbredd</i> .
Tidsmässig dimension	<i>Temporära team</i> som upplöses vid projektets slut. Projektmedlemmar återgår till en linjeorganisation alternativt fortsätter till en ny projektkonstellation.	<i>Permanent team</i> som består över flera projekt. Projektgrupper håller samman över överskådlig framtid och tilldelas nya uppgifter. Linjeorganisationen är i vissa fall nedmonterad.
	Deadlines och milstolpar som ligger förhållandevis <i>långt fram i tiden</i> .	<i>Ständiga och korta deadlines</i> (maximalt fyra veckor).

Tabell 1. En jämförelse av traditionella och agila projekt.

AGIL PROJEKTLEDNING: BÅDE KOMPETENS-FÖRSTÄRKANDE OCH KOMPETENSFÖRSTÖRANDE!

Ovanstående beskrivning av agila arbetsformer jämfört med mer traditionella projektteam pekar på några viktiga konsekvenser för kunskapsintegration och kompetensuppbyggnad i företag och orga-

nisationer. Tabellen nedan sammanfattar våra slutsatser kring hur de agila arbetssätten i utvecklingsprojekt fungerar såväl kompetensförstärkande som kompetensförstörande.

	Kompetensförstärkande	Kompetensförstörande
Integration av specialiserad kunskap	Tajta återkopplingsloopar främjar erfarenhetsbaserat lärande. Betonar omsättning av kunskap i handling.	”Snuttifiering” försvårar systemförståelse såväl som djupare förkovran och reflektion. Medarbetare fokuserar på metod i stället för innehåll.
Kunskapsbredd för att möjliggöra integration	Varje medarbetare har kunskap om fler domäner vilket medger ökad flexibilitet. Överlappande och delade kunskapsdomäner förenklar kommunikation och kunskapsdelning.	Utspädning av enskilda kompetenser som en följd av otillräcklig möjlighet till specialisering. Kunskapsdevalvering då värdet av specialiserad domänkunskap förminskas i förhållande till process- och metodkunskap.
Nya kombinationer av kunskap över tid	Redundans utökar möjligheter till att pröva fler angreppssätt på samma problem. Tydliga deadlines i metodiken underlättar utvärdering inför beslut om framkomliga utvecklingsvägar.	Permanent team låses fast i existerande kunskapskonfigurationer och försvårar systemförändring. Minskat djup i specifika domäner reducerar antalet avancerade kunskapsområden att kombinera i framtida innovationer. Förkortade tidshorisonter medför att långsiktiga perspektiv och vilda visioner går förlorade.

Tabell 2. Kompetensförstärkande och kompetensförstörande aspekter av agila projekt.

Introduktionen av agila arbetssätt i produktutvecklingsprojekt har alltså viktiga konsekvenser för hur kunskapsintegration organiseras, inte minst över tid. Inspirerade av den brittiske strategiforskaren Robert Grant är vårt huvudargument att eftersom kunskapsintegration

är huvudingrediensen i utvecklingen av en organisations kompetens så är dessa konsekvenser viktiga att beakta. I all komplex utvecklingsverksamhet utgör ledning av kunskapsintegration en kontinuerlig problemställning som behöver hanteras av såväl organisationens ledning som dess medarbetare. Även om introduktion av nya arbetssätt kan ha andra positiva effekter på organisationens förändringskraft är det viktigt att ha i åtanke den fundamentala kunskapsintegrationsproblematik som organisationen har att hantera. Förenklade lösningar på sådana organisatoriska utmaningar tenderar därför inte att vara hållbara i längden. Att arbeta tvärfunktionellt och interdisciplinärt är en nödvändighet för att lösa komplexa problem, men detta kräver urskiljbara kunskapsområden som i viss grad utvecklas oberoende av övergripande systemmål och utan att vara fullständigt överlappande i nya tvärfunktionella domäner och/eller metoder. I nästkommande kapitel kommer denna problematik återigen att behandlas men då med fokus på den enskilda medarbetaren.

6. SPECIALIST MED BREDD ELLER FLERBENT GENERALIST

VAD UTMÄRKER EN KUNSKAPINTEGRERANDE PROJEKTMEDLEM?

Att arbeta i projekt är vardag för många i dagens arbetsliv, framför allt i ingenjörstunga utvecklingsorganisationer där verksamheten nästan uteslutande organiseras i projektform. Utveckling och problemlösning sker genom att individer från olika kunskapsområden möts och brottas med problemen tillsammans. Genom integration av olika kunskapsområden utvecklas nya produkter, nya system, ny teknik – och ny kunskap genereras. I denna utveckling står kunskapsintegrerande individer i centrum. Tidigare forskning har belyst utmaningar med samarbete över kunskapsgränser, där till exempel studier av projektbaserat arbete framhåvt de svårigheter som kan uppstå på grund av att projektarbete innebär tillfälliga uppdrag och tillfälliga samarbeten. Man har också försökt beskriva vilka förmågor som individer behöver utveckla utöver sitt specifika kunskapsområde för att bli effektiva kunskapsintegratorer. Våra forskningsresultat tyder på att olika typer av projektarbete också ställer olika krav på individernas kunskapsprofil. I spåren av nya former av projektorganisering väcks nya frågor kring djup specialistkunskap kontra bred generalistkunskap, och i detta kapitel ger vi en inblick i framväxande idéer om olika kunskapsprofiler hos kunskapsintegrerande individer.

Att verka som en kunskapsintegrerande medlem i ett projekt där teamet gemensamt tar ansvar för resultatet ställer andra krav på individen jämfört med att arbeta i en traditionell avdelningsstruktur tillsammans med gelikar inom samma kunskapsområde. Forskning inom KITE-programmet har på olika sätt belyst individens roll i kunskapsintegrationsprocessen och utvecklat ny kunskap om individer som ”kunskapsintegratorer”. Denna forskning har exempelvis

kunnat visa på förmågor och strategier som projektarbetare använder sig av för att hantera att regelbundet gå från projekt till projekt och från team till team. Studierna visar att projektarbetare utnyttjar olika strategier och praktiker för att förhålla sig å ena sidan till själva uppgiften, och å andra sidan till det sociala sammanhanget. När det gäller *uppgiften* visade studierna att projektarbetare utvecklar strategier för att antingen förhålla sig relativt passivt till uppgiften och vänta på att bitarna ska falla på plats efterhand, eller förhålla sig mer aktivt, det vill säga att tolka eller omtolka uppgiften och kanske omdefiniera den om det behövs. När det gäller det *sociala* sammanhanget verkar projektarbetare också förlita sig på antingen ett passivt förhållningssätt, det vill säga att luta sig mot det sociala kapitalet eller ”ryktet” som de upparbetat från tidigare samarbeten, eller på ett mer aktivt förhållningssätt, där de medvetet ”mejslar” ut sin roll i det nya teamet.

Vikten av att kunna hantera det sociala sammanhanget har belysts i flera tidigare studier. Forskning har till exempel pekat på att arbete i tillfälliga, tvärfunktionella projektteam för med sig krav på ökad samarbetsförmåga, social kompetens och kommunikativa förmågor, något som lyfts fram av till exempel de svenska forskarna Annika Zika-Viktorsson och Sofia Ritzén. Detta är inte i sig särskilt förvånande eller uppseendeväckande – de flesta av oss kan nog känna igen hur svårt det kan vara att få till ett effektivt samarbete med någon som inte tar samma saker för givet. Det är dock i dessa möten som det kreativa problemlösandet sker, då individer bidrar med sina olika kunskapsområden och perspektiv för att skapa något gemensamt.

Så visst är förmågan att hantera det sociala sammanhanget en viktig förutsättning för att individer ska kunna bidra i tvärfunktionella projektteam. Att ha strategier för att kunna förhålla sig till själva uppgiften framstår också som rimligt, framför allt när individer ofta går in och ut ur olika uppdrag. Men dessa två förmågor räcker inte för att förstå vad som gör kunskapsintegratörer värdefulla. Det verkar också vara så att själva kunskapen som individer bidrar med – den som är

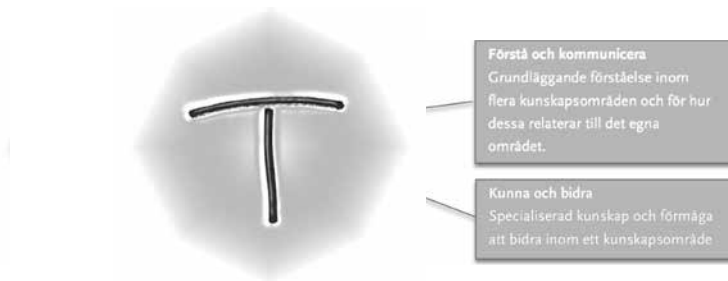
en pusselbit i själva kunskapsintegrationen – kan behöva anta olika profiler i olika sammanhang.

I denna text kommer vi att diskutera hur kunskapen hos projektmedlemmar utvecklas till att anta olika profiler i syfte att bättre bidra i kunskapsintegrationsprocesser. Diskussionen baseras på fallstudier av tre kunskaps- och projektintensiva svenska företag, med fokus på deras produktutvecklande verksamheter. Materialet bygger på intervjuer med chefer, projektledare och projektdeltagare. Kapitlet har tydliga beröringspunkter med föregående kapitel, och flera av de utmaningar som lyfts fram kommer att vara bekanta för läsaren. Detta kapitel fördjupar diskussionerna kring individer i projektintensiva verksamheter, och bidrar med insikter om en intressant utveckling av individuell projektkompetens, där nya profiler och uttryck för disciplinär kunskap växer fram i spåren av nya projektmetoder.

STÖRRE BREDD OCH FLER BEN?

När kunskap hos en individ används i ett projektteam ställs särskilda krav på kunskapen för att en värdefull integration ska ske. Forskning om kunskap och kunskapsintegration har tidigare hävdat att individer inte bara behöver ha en specifik specialistkunskap som skiljer dem från de andra teammedlemmarna – det krävs också att de utvecklar en viss kunskap inom övriga områden för att förstå hur deras egen kunskap relaterar till vad andra teammedlemmar kan och hur de bäst bidrar till att lösa uppgiften. Ett vanligt sätt att beskriva detta är genom en modell som förts fram av bland andra Harvardprofessorerna Marco Iansiti och Dorothy Leonard Barton, och som beskriver ”T-formade förmågor”. Benet på bokstaven T representerar djupet i det egna kunskapsområdet, och taket representerar en bredd i förståelsen av andra kunskapsområden och hur de relaterar till det egna (se figur 3). Här handlar det till exempel om att man förstår begrepp och grundläggande principer tillräckligt väl för att kunna kommunicera på ett konstruktivt sätt och relatera till sitt eget kunskapsområde.

Däremot skall man inte kunna gå in och göra ett aktivt bidrag i arbetet inom dessa områden – det kan man endast i sitt ”ben”, det vill säga inom det område i vilket specialistkunskapen finns. Med andra ord handlar idén om den T-formade kunskapsprofilen om att utveckla individer som har en tydlig specialistkunskap där de gör sitt främsta bidrag, men samtidigt har en bredd och besitter kunskap inom flera kunskapsområden.



Figur 3. T-formad kunskapsprofil

De organisationer som vi studerat arbetar alla aktivt med att utveckla ”taket” på projektmedlemmars kunskap för att skapa bättre förutsättningar för effektiv problemlösning. Men våra studier visar också på en annan intressant utveckling, som tyder på att en del organisationer egentligen inte strävar efter T-formen hos sina kunskapsintegrerande projektmedlemmar. Här är det en annan profil som i praktiken eftersträvas. Visserligen pratar både projektmedlemmar, projektledare och chefer på olika nivåer om behovet av att bredda individens kunskap, men det de syftar på är snarare vikten av att individer utvecklar flera ben för att bidra till teamets samlade förmåga. En illustration av detta kommer från ett företag som utvecklar komplexa IT- och kommunikationssystem. Här är det en projektmedlem som berättar:

I vårt team har man väl sagt det att, ja men vi ska se till att fler än en person kan det här, åtminstone ska vi ha tre på det här, vi bör ha några som kan MCT [*multi-component testing*], vi bör ha ett gäng som kan design. Och så kan det vara så att man har sin tyngdpunkt inom ett visst område. Som jag har tyngdpunkten inom MCT, och jag ska lära mig lite om systemverifiering, så att om den personen som är bäst på det här inte finns tillgänglig, då kan jag gå in och ta över åtminstone lite grand. Kanske inte behöver producera i lika snabb takt som honom, men jag ska åtminstone kunna se till så att vi inte står stilla.

Och samma när det gäller mig, jag kanske är bäst inom mitt team inom MCT, men det ska finnas fler personer som ska kunna gå in och göra det också. Dels för att man ska ha någon att bolla med och kunna jobba sig framåt, och för att man ska ha en viss förståelse inom teamet för vad det innebär, och sen så även för sjukdomsfall och liknande, att man ska kunna täcka upp för varandra.

Här handlar det alltså inte bara om att skapa en allmän förståelse för varandras områden för att kunna ”ha någon att bolla med” och ”jobba sig framåt”. Här handlar det också om att utveckla fler ben kunskapsmässigt som, även om de inte är lika välutvecklade som hos dem som har specialistkunskapen, gör att teammedlemmar till större del kan avlasta och täcka upp för varandra vid behov.

STABILA TVÄRFUNKTIONELLA TEAM – SJÄLVFÖRSÖRJANDE PÅ KUNSKAP

De organisationer som ingått i studien är alla starkt inspirerade av moderna projektledningsmetoder och modeller där de grundläggande principerna för organisering till viss del skiljer sig från mer traditionella modeller, vilket är intressant i förhållande till den utveckling vi ser när det gäller kunskapsintegrerande individer och deras kunskap.

Dessa mer sentida projektmetodiker kan kortfattat beskrivas som utformade för att hantera snabba förändringar i krav under utvecklingsarbetet och bygger på idealet om en flexibel, inkrementell utveckling i nära samarbete med kund och kravställare under processens gång. Kärnan i utvecklingsprocessen är ofta små självorganiserande utvecklingsteam som innehåller de kunskapsområden som krävs. Dessa bidrar till den inkrementella utvecklingsprocessen genom att de arbetar med korta avgränsade leveranser, som efterföljs av granskningar och nya beslut om vad som är bäst att göra härnäst.

I de organisationer som vi studerat har dessa former av projektmetodik fått stort genomslag, vilket har inneburit att mer traditionella avdelningsstrukturer börjat luckras upp och att större vikt läggs vid de tvärfunktionella utvecklingsteam. Där är den grundläggande idén att skapa team som är så stabila som möjligt över tid. Det finns en genomgående vilja att undvika tillfälliga projektgrupper och i stället ge medlemmarna i de tvärfunktionella teamen möjlighet att lära känna varandra och bygga upp ett välfungerande samarbete under en längre tid. Jämfört med tillfälliga projektteam där man vet att man bidrar med en specifik kunskap under en begränsad tid, finns här både större motivation till och mer behov av att investera i teamet och dess förmågor. Även här är den grundläggande förutsättningen för att kunskapsintegration ska kunna ske att individerna har olika specialistkunskap att bidra med. Men för att teamet ska fungera så självständigt som möjligt över tid räcker det inte att teammedlemmarna har ett tak som gör att de på ett bättre sätt kan bidra med sin egen kunskap. De behöver dessutom utveckla flera ben där de har något djupare kunskap och även förmåga att praktiskt bidra i arbetet. Där en linjeorganisation förut hade resurserna inom ett visst kunskapsområde och kunde sätta in stöttning i projektteamen vid behov, ställs nu större krav på att teamen själva hanterar detta. En chef på ett av företagen beskrev vikten av att teamet tar eget ansvar för sin förmåga att hantera exempelvis frånvaro:

Man pratar om att låta teamet också få utrymmet att jobba med den här typen av frågeställningar. Att kunna evolvera sin kompetens. [...] kanske att man låter dem få jobba med den här typen av frågeställningar själva och se, vi har ju Kalle Kanin i det här teamet, och han är ju grymt duktig på det här. Okej, men om Kalle Kanin vill åka på semester i 4 veckor, vad gör vi då? Så att man hela tiden får jobba med det. I det tidigare tänket så har det alltid studsat tillbaks till linjen, och det är det jag vill komma bort ifrån, att ”Linjen, nu åker Kalle Kanin på semester i 4 veckor, vi måste ha hjälp”, i stället för att jobba med de frågorna själva.

Liknande beskrivningar fick vi från såväl chefer som projektmedlemmar också när det gäller att hantera perioder i utvecklingsprocessen när det behövs mer resurser inom ett visst kunskapsområde, där andra teammedlemmar behöver gå in och stötta under en period.

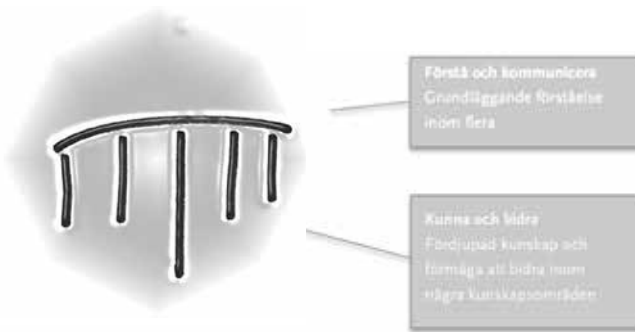
FRÅN T- TILL KAMFORMAD KUNSKAPSPROFIL

Det vi ser i de studier vi genomfört är alltså att även om en T-formad kunskapsprofil är viktig för att kunskapsintegration mellan individer ska bli effektiv, så ställer de så populära agila arbetssätten krav på kunskap som snarare karaktäriseras av en bred förståelse inom flera kunskapsområden, kombinerat med ett större djup inom några områden där man kan aktivt bidra.

Tanken att individer behöver utveckla flera kunskapsområden har på senare tid diskuterats en del på sociala medier och bloggar, men i mindre utsträckning i vetenskapliga arbeten. I diskussionerna på sociala medier och bloggar är ofta utgångspunkten att man som individ kan minimera riskerna med att vara djup inom bara ett område och värna om sin egen karriär, alltså göra sig mer värdefull, genom att utveckla något som ibland benämns som ”kamformade förmågor”, det vill säga bredd kombinerat med djupare kunskap inom flera områden.

Vår forskning visar att det finns uppenbar relevans av att utveckla

T-formen, eftersom den inte räcker till för att förklara den kunskapsprofil som individer i allt högre grad utvecklar i dagens kunskapsintegrerande projektverksamheter. En modell som visar på kunskapsmässig flerbenthet, eller en kamformad kunskapsprofil, skulle kunna vara poängfull för att fånga just detta fenomen och öppna för studier som fokuserar på kunskapsprofiler i relation till kunskapsintegration och till olika organisationsformer där kunskapsintegration äger rum.



Figur 4. Kamformad kunskapsprofil

En viktig lärdom som vi vill peka på är alltså att olika organisationsformer där kunskapsintegration äger rum skapar olika krav på kunskapsprofil på individnivå. Baserat på den forskning som presenteras här så är det rimligt att anta att kunskapsintegration i mer traditionell projektverksamhet, som bygger på tidsbegränsade projektkonstellationer, förmodligen kommer att leda till att individer utvecklar en T-formad kunskapsprofil. Här behövs troligtvis ”specialister med bredd” som har ett huvudsakligt specialismråde att bidra med, kombinerat med en bred förståelse för andra kunskapsområden. Detta för att snabbt kunna bidra med sin egen expertis på bästa sätt i temporära projektteam. I verksamheter där kunskapsintegrationen sker i mer stabila tvärfunktionella team är det i stället rimligt att anta att individer utvecklar en kamformad kunskapsprofil. Här handlar

det alltså om en flerbent generalist med fördjupad kunskap inom flera områden, som kan bidra till teamets förmåga att försörja sig självt på den kunskap som behövs.

GÅR DET ATT KOMBINERA BREDD OCH DJUP?

Att dessa olika kunskapsprofiler har olika styrkor i förhållande till det sammanhang de används i ser vi tydligt, men man kan också fundera vidare på om det finns några uppenbara risker med dem. När det gäller den T-formade kunskapsprofilen finns det en relativt väletablerad problematik som belysts av ett flertal forskare och handlar om svårigheten att utveckla bredd utan att förlora djup. Dorothy Leonard-Barton, som var en av Harvardprofessorerna som förde fram modellen, är en av dem som diskuterar detta och hon pekar på risken att individer på sikt tappar djup i sin specialistkunskap i sin strävan att bredda sig. Detta kopplar tydligt an till diskussionen i föregående kapitel om kompetensförstärkande och kompetensförstörande dimensioner av projektorganisering. Just den kompetensförstörande dimensionen utgjorde en påtaglig oro hos ett flertal av de projektmedlemmar som deltog i vår studie, som också saknade samarbete med kolleger inom samma område som de själva. En systemdesigner menade att:

Det är nog svårare för dem som känner att de har varit riktigt bra på någonting, att få behålla den kompetensen, det tror jag absolut. [...] Det kommer orienteras mer och mer kring några få individer som kan någonting bra, medan andra kommer att vara väldigt breda. Så tror jag att man kan se det.

Ett flertal forskare, bland annat Kim B. Clark och Steven C. Wheelwright (båda inflytelserika professorer som bidragit till forskningen om organisation av produktutveckling), har uttryckt oro för att projektbaserade organisationer, som följd av ett ökat fokus på breddning, kan komma att förlora specialiserad kunskap. Detta skulle kunna leda

till sämre problemlösningsförmåga och lägre kvalitet i de lösningar som tas fram. Utvecklingen mot mer av kamformade kunskapsprofiler accentuerar denna utmaning, eftersom sådana profiler inte bara kräver förståelse för andra områden, utan även en djupare kunskap och förmåga att direkt bidra inom dessa. Om det sker på bekostnad av djupet i varje individs specialistkunskap, den pusselbit som behövs i kunskapsintegrationsprocessen, så kan det finnas en risk att det påverkar resultatet i slutändan. Projektmedlemmar som ingått i studien ger också uttryck för att det är viktigt att behålla sin spets, att ha sitt område som man känner att man kan riktigt bra. Några höjer ett varningens finger för att värdet av att rätt person gör rätt saker underskattas i de framväxande projektverksamheterna. En mjukvaruutvecklare menade:

Min personliga åsikt har alltid varit att det är ineffektivt att jobba i tvärfunktionella team. [...] För att man väldigt ofta hamnar på uppgifter som man inte är duktig på. Det är lättare att man hamnar på saker som man inte har jobbat med förut. Jag tycker verkligen att grundprincipen [i agila metoder] är jättefel. På något sätt så är grundprincipen att det viktigare att en uppgift görs än att den görs av rätt person. Det kommer ju från tillverkningsindustrin tycker jag, alltså mer löpande band-princip där kanske spetskompetens inte är så viktigt. Men i alla andra discipliner, läkare eller elektriker eller rörmokare eller vad som helst annars, så vill man ju att den mest lämpade personen gör det. Men i [agila metoder] är det inte så. [...] Dels så blir det ineffektivt, tycker jag, för att den som gör en uppgift kanske inte är bäst lämpad och vet inte hur man gör och det är en lång startsträcka. Dessutom blir resultatet sämre tycker jag.

Samtidigt visar studien på positiva tongångar kring möjligheten att få utveckla sig, och känna att man tar ansvar för teamet och dess prestation. En systemdesigner berättar:

Jag tycker det är lite spännande. Samtidigt som man gärna vill vara bra på någonting – liksom känna att ”det här kan jag”, så känner man också ett behov att visa omvärlden att man är benägen att vilja lära sig någonting annat och, liksom, för teamets skull, för att vi ska fungera på ett bra sätt, så känns det som att vi måste försöka ta de här stegen.

En av de centrala utmaningarna i att kombinera och balansera kunskapsdjup och -bredd har att att göra med tidsperspektivet och risken att individer förlorar djupet i sin specialistkunskap. En utveckling där fler individer bygger upp en mer kamformad kunskapsprofil, med en kunskapsmässig flerbenthet, leder dessutom med största sannolikhet till att teammedlemmarnas kunskap med tiden blir mindre specialiserad och mer överlappande. Detta gör att förmågan till kunskapsintegration i realiteten riskerar att minska snarare än öka. Professor Robert Grant, som är känd bland annat för sitt bidrag till utvecklingen av en kunskapsbaserad syn på företag och organisationer, menar att effektiv kunskapsintegration förutsätter att man behåller olikheterna. Grant säger (fritt översatt från engelska):

Om verksamheten kräver integration av många individers specialistkunskap, så är nyckeln till framgång att åstadkomma effektiv integration samtidigt som kunskapsöverföring på grund av att organisationens medlemmar lär av varandra minimeras. (Grant, 1996, s. 114)

Utvecklingen av kunskapsmässig flerbenthet är alltså å ena sidan ett sätt att öka flexibiliteten och underlätta samarbetet inom teamen, men å andra sidan kan det på sikt leda till att individer får svårt att bevara sin kunskapsmässiga hemvist och disciplinära identitet. Om teamets och organisationens tillgång på djup och specialiserad kunskap inom centrala områden minskar påverkar detta i sin tur förutsättningarna för effektiv kunskapsintegration.

Vi har i detta kapitel visat på hur en del av den forskning som bedrivits inom KITE-programmet bidragit till att belysa individers roll som kunskapsintegratörer i projektbaserade organisationer genom att särskilt fokusera på individers kunskap och förmågor. Vi har visat att den relativt väletablerade modellen för T-formad kunskap inte räcker till för att förklara den kunskapsprofil som projektmedlemmar verkar utveckla i nyare projektmiljöer som kräver en större bredd och mångsidighet hos de enskilda individerna. I förlängningen väcker dessa resultat också intressanta frågor kring hur organisationer kan dra nytta av att kombinera individer med olika kunskapsprofiler på ett mer medvetet sätt. Den utveckling som våra studier identifierat är inte är helt bekymmersfri, här finns ett antal utmaningar att förhålla sig till – utmaningar som tyder på att vissa verksamheter i jakten på mer effektiv och flexibel kunskapsintegration möjligtvis försämrar sina egna framtida förutsättningar för att åstadkomma just detta. Kanske krävs en mer medveten strategi kring hur kombinationer av olika typer av kunskapsprofiler på individnivå skulle kunna skapa förutsättningar för organisationer att utveckla sin förmåga till kunskapsintegration, utan att förlora tillgången på specialiserad kunskap.

7. ÖPPEN OCH SLUTEN PÅ SAMMA GÅNG

ATT INTEGRERA KUNSKAP ÖVER FÖRETAGS GRÄNSER

Företag får allt svårare att behärska alla de teknologiområden som behövs för utvecklingen av sofistikerade produkter för den internationella marknaden. Därför ökar betydelsen av samarbete med olika typer av partners vars kunskaper kompletterar dem som finns internt. Detta har lett till ett ökat intresse för det som kallas öppen innovation. Det innebär att företag öppnar sina innovationsprocesser och involverar kunder, leverantörer, konsulter, akademier och ibland även konkurrenter för att underlätta in- och utflöde av kunskaper och teknologier. Företag kan vara öppna i olika faser av produktframtagningsprocessen, från idégenerering till kommersialisering, och samarbetet kan kretsa kring olika typer av kunskapsinnehåll (teknologi, produkter, processer). Tidigare forskning har framfört allt betonat fördelarna med ökad öppenhet. Utifrån vår forskning om öppen innovation, som innefattar både intervjubaserade fallstudier av innovationsprojekt och en enkät till 415 företag om öppen innovation, vill vi lyfta fram tre utmaningar i detta sammanhang: den egna spetskompetensen, kostnader för integration av extern kunskap och risken för kunskapsläckage. Resultaten visar att företag behöver utforma sina innovationsprocesser så att de kan vara öppna och slutna på samma gång.

ÖKAD ÖPPENHET I INNOVATION OCH PRODUKTUTVECKLING

Genombrottet för forskningen om öppen innovation kom i samband med Henry Chesbroughs bok *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* från 2003, även om forskning kring innovation, inköp och företagsnätverk pekat på liknande tren-

der långt tidigare. Företag har under årtionden förlitat sig på samarbeten med olika partners och leverantörer i egna eller gemensamma produktutvecklingsprojekt. Det finns en gedigen vetenskaplig och praktisk kunskap om värdet av interorganisatorisk produktframtagning, interaktion och ömsesidiga beroenden i nätverk, och om fruktbara kund-leverantörssamarbeten, där samarbetena mellan Asea och Vattenfall, Ericsson och Televerket, Volvo och Autoliv är några exempel från svenskt näringsliv. Studierna av japansk bilindustri och dess underleverantörsnätverk illustrerar också interorganisatoriska samarbeten som skulle kunna beskrivas i termer av öppen innovation. Samtidigt finns det skäl att än mer uppmärksamma trenden mot öppnare innovationsprocesser. Ett skäl är att specialiseringen i näringslivet ökar successivt, vilket bidrar till att avancerad produktframtagning inkluderar allt fler partners. Företag tvingas därmed tydliggöra sina strategier kring öppenhet, till exempel vilka teknologier som ska utvecklas internt och vilka som söks hos olika partners. Företag behöver också utveckla arbetssätt och kompetenser för att effektivt kunna integrera olika typer av extern kunskap i sina innovationsprocesser.

Interorganisatorisk produktframtagning och öppen innovation förväntas lösa flera problem för de företag som öppnar sig och engagerar olika partners i sina innovationsprocesser. Våra studier av tillverkningsföretag visar att ett huvudmotiv är att de får tillgång till produkter, teknologier och kunskaper som de inte själva har. Samtidigt lyfter många fram betydelsen av att utvecklingsarbetet går snabbare och att samarbetet ger möjlighet att dela på kostnader och risker för utvecklingen. Det är förståeligt att möjligheten att erhålla ökad innovationsförmåga till reducerad kostnad och risk lockar när den globala konkurrensen driver på behovet av förnyelse och kostnadseffektivitet i alla led.

Givet fördelarna kan man förledas att tro att mer öppenhet alltid är bättre. Det är dock inte fallet. Interorganisatorisk produktframtagning och öppen innovation rymmer flera utmaningar, exempelvis hur olika kompetenser ska delas och integreras. Frågan är helt enkelt hur

öppet ett företag bör vara i sina innovationsprocesser. Å ena sidan framstår öppenhet som viktigt för att åstadkomma innovationer. Å andra sidan är öppenheten en risk eftersom en konkurrenskraft – kunskapen – riskerar att läcka ut, vilket i förlängningen kan undergräva företagets ställning. I våra studier kan vi se att företag har börjat utveckla strategier för att vara både öppna och slutna på samma gång. Låt oss titta närmare på denna paradox – och på strategier för att hantera den.

I det här kapitlet tar vi upp tre utmaningar som kan begränsa företagets öppenhet. De handlar om den egna spetskompetensen, om kostnader för att integrera extern kunskap och om risker för okontrollerad kunskaps spridning. Var och en av utmaningarna resulterar i en balansproblematik för företagen mellan att vara öppen och slutna – på samma gång.

DEN EGNA KUNSKAPSBASEN KONTRA EXTERN KUNSKAP

Alla företag måste bestämma vad som är och bör vara företagets unika kunskapsbas och vad som ska överlåtas till partners och leverantörer. Detta beskrivs ofta i termer av företagets kärnkompetens. Kärnkompetensen brukar användas som argument i samband med beslut om outsourcing av olika aktiviteter: produktion, tjänster eller utvecklingsarbete. I praktiken kan det vara svårt att avgöra vad som kommer att utgöra ett företags framtida kärnkompetens. Många företag har likt Facit eller Nokia fått se sin forna unika kompetens erodera. Det kan i vissa fall också vara svårt för ett företag att inse när det har gjort sig alltför beroende av externa partners för att kunna lösa vissa typer av problem, även i fall där det nog har övervägt vilken kompetens som är strategisk och därför inte ska delas med externa partners. Detta har blivit tydligt i våra studier av kundföretag som använder teknik konsulter i sina innovationsprocesser. Företagen inser att deras beroende av konsulternas kunskap har blivit så stort att de inte kan göra sig av med dem.

En annan svårighet är att aktiviteter som inte anses tillhöra kär-

nan också kan vara nödvändiga eftersom de utgör en förutsättning för kärnkompetensen, till exempel underhåll i processindustrin. Utmaningen är därför att rätt väga de potentiella fördelarna som finns med att lägga ut aktiviteter till specialiserade partners mot vad som krävs internt för att behålla en konkurrenskraftig verksamhet.

Problematiken kring den egna kunskapsbasen kontra extern kunskap blir än mer markerad i samband med utvecklingen mot öppnare innovationsprocesser. Det finns två huvudsakliga skäl till detta. För det första blir i sådana situationer vårdandet av företagets unika kunskapsbas viktigare eftersom basen är en slags inträdesbiljett i mer öppna samarbetsprojekt. Om företagets egen kompetens brister blir företaget av naturliga skäl mindre attraktivt som samarbetspartner för andra företag, vilket i sin tur begränsar dess innovationsförmåga. Det andra skälet är att den egna kompetensen också bidrar till förmåga att förstå och integrera extern kunskap, det som ibland kallas för absorptionsförmåga. Vi har i en tidigare studie av produktionskompetens i 267 industriföretag kunnat visa att företag med hög egen produktionskompetens har en bättre förmåga att samarbeta med olika leverantörer och skapa effektivare försörjningskedjor än företag med låg egen produktionskompetens. I båda fallen sätter behovet att vårda sin interna kompetens gränser för öppenheten och ger argument för en viss slutenhet.

KOSTNADER FÖR ÖPPENHET

En andra utmaning är kopplad till valet av samarbetspartners. Detta handlar om kostnaderna för att integrera kunskaper men rör också de relationskopplade aspekterna av att samarbeta. För att utveckla mer avancerade produkter finns ett intresse av att inkludera partners med olika typer av kompetenser och dessa kan vara lokaliserade över hela världen. Ett brett sökande efter nya teknologier och partners kan sålunda vara motiverat av flera skäl, men i praktiken finns det kostnader som sätter gränser för öppenheten. Att inkludera en part-

ner förutsätter att företaget investerar i den specifika relationen om det ska bli möjligt att utveckla ömsesidiga och produktiva arbets sätt. Integration av kunskaper över företagets gränser rymmer alltså paradoxen att vara både öppen och sluten på samma gång, och varierar med typen av och antalet partners, med de produkter som utvecklas samt med företagets befintliga kunskapsbas.

Även om idén om öppen innovation fått allt större spridning kommer de företag som tillämpar arbets sättet inte undan det klassiska problem som följer av specialisering. Det handlar om att aktiviteter och kunskaper som separeras ändå behöver integreras på något sätt. Företagen har normalt rutiner, processer och arbets sätt för att hantera dessa beroenden. Nu måste de också utvecklas i relationerna med externa partners, för att dra nytta av de fördelar som finns med den ömsesidiga specialiseringen. Utmaningen är att avgöra när specialiseringsfördelarna överstiger kostnaderna för integrationen. Ett exempel på sådana integrationskostnader kommer från ett projekt som skulle utveckla en ny batterilösning för högspänningstillämpningar. Här behövdes expertisen från ett externt företag. När projektet väl rullade och det externa företaget skulle komma med leveranser uppdagades problem. Projektledaren beskrev det på följande sätt:

Vi fick inga svar på våra förfrågningar. De svarade inte på våra e-post-meddelanden längre. När vi ringde dem så sa de att de hade mycket att göra och att de inte hade några resurser just då. Detta försenade och fördröjde projektet.

Även internt i företaget kan kostnader för extern integration uppstå. En annan projektmedarbetare som vi intervjuade framhöll att man internt hade regelbundna möten för att prata ihop sig, följa upp och försöka säkerställa att samarbetet med det externa företaget förflöpte som det skulle. I detta fall kunde företaget som ville utveckla den nya industritillämpningen för högspänning inte göra detta utan batterikunskaperna från det externa företaget, men batteriföretaget kunde

eller ville inte prioritera just denna kund, och projektet lyckades aldrig åstadkomma någon fruktsam integration.

Ytterligare ett exempel på detta kan tas från vår studie av hur öppen innovation tillämpas i större svenska tillverkningsföretag. I denna studie fångade vi öppenheten i tre dimensioner: (1) vilka typer av partners som företaget arbetar med (till exempel universitet och konsulter, kunder och leverantörer, och/eller konkurrenter och företag i andra branscher), (2) i vilka faser av innovationsprocessen (från idé till kommersialisering) som samarbetet pågår, samt (3) vilket kunskapsinnehåll som samarbetet kretsar kring (teknik, produkter, processer). Resultaten visar att djupet i företagets samarbete med olika partners starkt påverkar företagets innovationsförmåga – ju mer intensivt företag arbetar med valda partners, desto bättre lyckas de med utveckling av nya produkter och tjänster samt även med att reducera risker, kostnader och tid för produktutveckling.

Detta ligger helt i linje med förväntningarna om fördelarna med öppen innovation. Mer förvånande är då att samma studie visar på ett negativt samband mellan antalet samarbetspartners och innovationsförmåga, det vill säga att företag med flera olika typer av partners är mindre innovativa än företag med färre typer av partners. Det kan förklaras av de kostnader som är förknippade med samordning och integration av kunskapsprocesser.

RISKEN FÖR KUNSKAPSLÄCKAGE

Den tredje utmaningen handlar om risken för kunskapsläckage. Att integrera kunskap över företagets gränser för att gemensamt skapa ny kunskap och nya produkter förutsätter ett samspel mellan de medverkande och i vissa fall måste företagen avslöja delar av sin kunskap för varandra för att de olika kunskapsbaserna ska kunna kombineras. Samtidigt ökar detta risken för att viktig kunskap läcker ut till andra aktörer på ett oönskat sätt. I värsta fall kan en annan aktör använda kunskapen för att utveckla lika bra eller bättre produkter, vilket på

sikt drabbar konkurrenskraften. Utmaningen är därför att öppna för kunskapsintegration men samtidigt skydda den interna kunskapen genom att inte avslöja för mycket.

Organisationsteoretikerna Tina Saebi och Nicholai Foss menar att det finns olika typer av öppna innovationsstrategier med olika grader av djup. Om den öppna innovationsstrategin främst handlar om bredd kan den utformas som så kallad *crowd-sourcing* där företaget öppet presenterar sina problem och inbjuder andra att komma med förslag till lösningar. En öppen innovationsstrategi som bygger på djupt kunskapssökande förutsätter å andra sidan ett nära samarbete. Detta kräver att företagen som ska samarbeta kommunicerar och interagerar med varandra i innovationsprocessen för att därigenom integrera sina komplementära kunskapsbaser.

I lyckade projekt är det inte ovanligt att de samarbetande företagen samlokaliserar sin personal eller är kontinuerligt i kontakt med varandra för att visa resultaten av sina respektive arbeten, diskutera problem och fatta beslut om hur man gemensamt ska komma vidare. Om samarbetet är etablerat sedan en längre tid delar ofta företagen med sig information om framtida teknikstrategier och liknande för att därigenom möjliggöra ett samarbete även längre fram. Med andra ord, de engagerar sig i flertalet processer som bidrar till att kunskap flödar allt friare över företagsgränserna.

Detta är själva poängen med en öppen innovationsstrategi, men det faktum att kunskap flödar friare över företagsgränser innebär som sagt en risk. En utvecklingschef på ett företag som utvecklar komplexa produktsystem uttryckte detta på följande sätt:

Vi vill inte avslöja hela vårt produktsystem för våra leverantörer. När de får kunskap om vårt system kan de lägga pusslet. Vi behöver ge dem så få pusselbitar som möjligt.

En projektledare på samma företag beskriver hur detta kan leda till samarbetssvårigheter på andra områden:

De ställer alla möjliga frågor till oss. Till exempel så kan de fråga varför vi har valt en specifik typ av lösning. Men det vill vi inte avslöja. De behöver inte veta det. Det gör dock samarbetet och hur man kommunicerar svårare.

För att undvika kunskapsläckage försöker företagen att reglera samarbetet i avtal. Det är enligt de italienska forskarna Anna Grandori och Marco Furlotti vanligt att sådana avtal reglerar rättigheter till den kunskap som förs in som en del av samarbetet (så kallade bakgrunds-rättigheter) men också rättigheter som är kopplade till resultatet av den gemensamma innovationssatsningen (så kallade förgrunds-rättigheter). Avtalen kan också innehålla anvisningar för hur kunskap får delas över företagens gränser, till exempel att parterna fritt får dela kunskap i samband med möten och som en del i det dagliga arbetet, men att de inte får överföra ritningar och dokument med samma kunskapsinnehåll.

Trots avtal och anvisningar sker ofta kunskapsläckage. En anledning till detta är att de personer som förhandlar avtal om innovationssamarbete sällan har inblick i vilken typ av kunskapsöverföring som krävs för ett lyckosamt utfall, och att de ingenjörer som deltar i det dagliga innovationssamarbetet sällan har inblick i vilken kunskap som anses vara strategisk och därmed känslig. Våra studier av öppna innovationsprojekt pekar på begränsningarna med avtal, och en av våra respondenter framhåller att deras samarbete aldrig skulle ha fungerat om man bara förlitat sig på avtalet.

Kunskapsläckage sker alltså i ingenjörernas dagliga arbete med att lösa de problem som har uppkommit i samarbetet. I ett samarbete mellan fem konkurrenter inom försvarsindustrin som vi studerade hade företagen vidtagit omfattande åtgärder för att begränsa kunskapsflödet mellan sig. Ingenjörerna var dessutom väl medvetna om detta och försökte hålla sig till begränsningarna. Trots detta vittnade ingenjörerna om att de lärde sig ganska mycket om varandras produkter och processer. De menade att en anledning till detta var deras för-

måga att klura ut vilken indata som hade använts eller vilka processer som partnern måste använda sig av utifrån de beslutsunderlag i form av standardiserade mallar som utgjorde grunden för koordination i samarbetet. Vilket kunskapsläckage som sker och vilka konsekvenser som det får kan man dock inte veta förrän i efterhand, det vill säga då skadan i värsta fall redan är skedd.

Många gånger upplever dessa ingenjörer inte att det finns någon tydlig skillnad mellan ”vi” och ”dom” utan vittnar om att ”man vet knappt vem som är anställd hos oss och vem som inte är det”. Givet detta är deras första tanke inte att hålla inne med kunskap utan att dela med sig av relevant kunskap. Denna kunskapsdelning är förstas medveten även om ingenjörerna inte funderar kring dess konsekvenser. Den är även medveten på så sätt att de vet vilken kunskap de delar. Men det förekommer också att dessa ingenjörer, i sin vilja att lösa ett tekniskt problem, besvarar frågor kring produkter, metoder och processer som var för sig inte bidrar till någon omfattande kunskapsdelning, men som när de läggs samman ger en god inblick i kunskap som är strategiskt viktig och av betydelse för företagets konkurrensförmåga – detta kan i det närmaste förstås som en form av kunskapsdelning som är omedveten. Det är även så att de som redan har god kunskap om en viss verksamhet och en viss kontext, kan bilda sig en tydlig uppfattning om hur det fungerar hos partnern genom de ledtrådar som de tycker sig få i form av resultat. Ovanstående visar på svårigheterna med att i praktiken begränsa öppenheten i nära relationer, även när företagen söker tillämpa olika strategier med begränsad öppenhet.

STRATEGISKA VAL KRING ÖPPENHET OCH DEN ORGANISATORISKA FÖRMÅGANS BETYDELSE

Sammanfattningsvis har vi pekat på ett antal utmaningar som företag involverade i öppen innovation möter och försöker hitta sätt att hantera. De handlar om val kring vilken kunskap som bör behållas

internt och vilken kunskap man kan göra sig externt beroende av, val förknippade med kostnaderna för öppenhet samt problem kopplade till risken för kunskapsläckage. Utmaningen består i att hitta strategier för att hantera balansen mellan öppenhet och slutenhet i innovationssamarbetet. Företag kan använda en kombination av organisatoriska mekanismer som syftar till att matcha parternas tekniska kompetens, få tillgång till varandras kunskapsresurser och säkerställa att synergier mellan parternas kunskapsbaser kan uppnås. Dessa mekanismer bygger på att parterna söker minska problem som är förknippade med olika typer av kunskapsspecialisering och med olika intressen och utgör den organisatoriska grunden för hur specifika samarbetsprojekt kan realiseras. Parallellt använder företagen också mekanismer för att styra de gemensamma projekten. Detta rör gemensamma projektplaneringar, regelbunden utvärdering av de uppnådda resultaten samt gemensamma belönings- och incitamentsstrukturer. Företag försöker därmed säkra att partnern utför det tilltänkta arbetet även om det sker bortom den formella interna organisationens kontroll. Nedan relaterar vi de olika utmaningarna till möjligheterna att hantera dem med hjälp av sådana organisatoriska och projektledningsrelaterade mekanismer.

Den första utmaningen handlade om det strategiska valet att avgöra vad som är och bör vara företagets unika kunskapsbas och vad som kan överlåtas till olika partners och leverantörer. Detta är ingen enkel fråga, men öppen innovation kan underlätta beslutet då företaget genom samarbete med en partner som har en kompletterande kunskapsbas kan få en möjlighet att testa olika teknologier och bedöma dess potential.

Beroende på resultatet kan sedan ett beslut tas om den nya kunskapen ska vidareutvecklas internt eller i fortsatt samarbete med en extern partner. Det får konsekvenser för hur företagen i enskilda projekt väljer att fördela uppgifter samt följa upp vad de olika parterna i projektet bidrar med, då det är genom samarbetsprojekt som kompetensen inom olika kunskaps- och teknologiområden byggs upp.

De ökade kostnaderna som kan uppkomma vid öppen innovation är kopplade till antalet partners som företaget måste samordna sig med. Ett sätt att hantera kostnaderna är att vara selektiv i sin öppenhet och att skapa djupa samarbeten med noggrant utvalda partners. Detta bidrar till att skapa organisatoriska förutsättningar för de innovationssamarbeten som företaget faktiskt väljer att engagera sig i. Omfattningen och innehållet i dessa djupa samarbeten bör matcha företagets önskade resultat med samarbetet. Partnerföretagen inkluderas då i innovationsprocesserna under en längre tid. De får ofta tillgång till omfattande kunskap i de enskilda utvecklingsprojekten och involveras också i framtida strategier och får därigenom möjlighet att utveckla kompetenser för ett fortsatt framgångsrikt innovationssamarbete. Denna strategi påverkar således hur parterna sinsemellan delar upp kompetenser, vilket får konsekvenser för beroenden och fortsatt innovationsförmåga. De företag som inte lyckas använda sig av en sådan selektiv strategi utan i stället arbetar med många olika partners riskerar att bli mindre effektiva i sitt innovationsarbete och det blir då viktigt att hitta sätt att integrera kunskapen med ett större antal partners. Användandet av tydliga projektstyrningsmekanismer i samarbetet verkar vara extra viktigt i sådana sammanhang och vår enkätstudie av öppen innovationspraxis i industriföretag i Sverige, Finland och Italien visar att en strukturerad styrning kan öka chanserna att uppnå fördelarna med öppenhet.

Risken för kunskapsläckage är beroende av graden av öppenhet, men dess konsekvenser är också relaterade till i vilken utsträckning som partnerföretagen väljer att använda sig av kunskapen för att förbättra sin egen konkurrenssituation. Kunskapsläckage behöver alltså inte få negativa konsekvenser. Trots detta är det viktigt att hantera frågan strategiskt och aktivt behandla balansen mellan öppenhet och slutenhet. Två frågor som här är viktiga för företagen är vilken kunskap som är lämplig att dela med vilka partners, och hur denna kunskap i så fall delas. På organisatorisk nivå handlar det om att genom kontrakt och avtal skapa ett ramverk för öppen innovation

som bidrar till att sätta gränserna för den kunskap som delas och hur den delas. På projektnivå kan mallar och specifika former för att dela resultat användas, liksom en tydlig uppdelning av olika aktiviteter. Detta blir då också ett sätt att även på projektnivån fundera kring vilka kunskapsbaser som är strategiska och bör hållas internt.

Våra resultat tyder på att en öppen innovationsstrategi kan ge betydande fördelar, men den kräver en utvecklad organisatorisk förmåga, både för att selektivt välja grad av öppenhet/slutenhet och för att hantera de långsiktiga och mångfacetterade samarbetena med olikartade partners.

AVSLUTANDE REFLEKTION: INTEGRATIONENS KRAV OCH DE FÖRENKLADE LÖSNINGARNAS LOCKELSER

Utgångspunkten för den forskning som här presenterats är att sofistikerade och specialiserade kunskaper är avgörande för allt fler produkter, processer och lösningar. När samtidigt fler länder än någonsin bygger upp avancerade kunskapsresurser skärps utmaningarna för svenska företag, både för att klara konkurrensen med andra företag och för att kunna vara attraktiva samarbetspartners. Det räcker dock inte med avancerade specialkunskaper. Den särskilda utmaning som står i centrum för vår forskning rör förmågan att integrera dessa kunskaper på ett effektivt sätt genom att bygga upp en precis tillräcklig grad av gemensam förståelse och andra gränsöverskridande mekanismer så att specialkunskapernas bidrag kan tas tillvara på mest ändamålsenliga sätt. Dessa integrationsbehov är särskilt svårbemästrade i perioder av snabb och diskontinuerlig teknisk utveckling, där företag måste tillägna sig nya kunskapsområden och följa helt nya spår. Som kapitel 1 och 2 visat har etablerade företag i teknikbaserade branscher en ofta underskattad förmåga att vidareutveckla sin teknikbas och integrera den med nya kunskaper. Men vår forskning demonstrerar också att företag som inte klarar denna integrationsutmaning kan slås ut även från sina kärnområden där de varit verksamma mycket länge.

Dessa tydliga utfall illustrerar också den metodologiska styrkan i forskningsprogrammet: att vi riktat in de empiriska studierna på företag i internationell konkurrens. Politiskt och ideologiskt kan det finnas många föreställningar om hur verksamheter bör organisera sig och vilka kunskaper och förmågor som är viktiga eller umbärliga,

men internationell konkurrens ger skarpa utslag och klaggör obarmhärtigt vilka kunskaps- och organiseringsbrister som leder till överlevnadskriser.

Kunskapsspecialisering och kunskapsintegration utgör ett späningsfyllt par: specialisering kan drivas enklare om djupkunskaperna inte behöver integreras med andra; integration å sin sida underlättas om specialiseringen är mindre djup, vilket emellertid undergräver den kunskapsutveckling som krävs för skapandet av framtida processer och produkter. Två kapitel har på olika sätt undersökt de samspel på mikroplanet som krävs för att detta späningsfyllda par ska utvecklas. Kapitel 3 presenterar från ett kunskapsteoretiskt perspektiv en modell för samspel mellan individer kring utveckling av gemensam kunskap, en modell som går utöver gängse föreställningar om hur organisationers kunskap utvecklas. Kapitel 4 exemplifierar sådana samspel genom att studera hur patentansökningar utvecklas i patentintensiva storföretag. Principiellt finns här flera vägar. Företag kan till exempel förlita sig på marknaden och lägga ut arbetet med patentskrivning till externa byråer. Kapitlet undersöker en annan väg, som innebär att uppfinning och patent utvecklas i en upprepad interaktion mellan patent- och utvecklingsingenjörer, vilket kan resultera i en förfinad uppfinning och att patentansökan bättre skyddar uppfinningen. Båda parter lär sig dessutom mer om varandras kunskapsdomäner till gagn för företagets fortsatta forskning och utveckling.

Men både specialisering och integrerande samspel är tids- och kostnadskrävande aktiviteter, och det finns alltid en lockelse i att dra ner på sådana resurser. Företag också i tekniktunga branscher konkurrerar inte bara med avancerade lösningar utan också med leveranstid och pris. Följderna visas i kapitel 5 och 6 som undersökt nya former av projektorganisering där företagen betonar snabbhet och flexibilitet, och därför strävar efter att föra samman flerkunniga individer i permanenta team. Dessa så kallade agila former har som kapitlen visat fördelar i form av rörlighet och korta utvecklingstider. Men samtidigt riskerar de att undergräva den framtida kunskapsbasen genom

att kringskära möjligheterna till specialisering och fördjupning, det vill säga de överbetonar den ena sidan i det spänningsfyllda paret specialisering och integration. Den internationella konkurrens de studerade företagen deltar i innebär samtidigt en motvikt mot alltför långt driven ensidighet: företag med skarp specialiskunnande kommer i annat fall att ta ledningen i teknikutvecklingen, vinna marknadsandelar och driva fram en omprioritering och en annan balans mellan djupkunnande och integration.

En kontrast till det agila tänkandet utgörs av det sätt på vilket ett annat företag vi studerat samtidigt lät FoU-ingenjörerna ingå i tvärfunktionellt organiserade produktprojekt, styrda av strikta deadlines och korta tidshorisonter, och i vad man kallade kompetensprojekt. De senare var inte lika styrda, hade mycket längre tidsperspektiv och syftade till att utveckla företagets såväl som individernas kunskande inom olika specialområden. Företagets uppfinnare beskrev hur detta att samtidigt vara involverad i projekt med klart åtskilda perspektiv hade två fördelar: dels kunde problem och lösningar röra sig enklare mellan projektyperna till fromma för bägge, och dels var det befrämjande för både kunskapsutveckling och för kreativitet.

Goda argument kan anföras för att specialiserade djupkunskaper kombinerat med integrativ förmåga spelar, eller borde spela, en central roll också i andra samhällsfärer än dem som undersökts i detta program. Det borde till exempel gälla för infrastrukturens utveckling, för kriminalpolisens förmåga att klara upp svårlösta brottsfall, för den högspecialiserade vårdens resultat, eller för förmågan att skapa trovärdig militär försvarskraft.

Problemet är att det i dessa sektorer finns en minst lika stor lockelse som bland konkurrensutsatta företag att dra ner på de resurser som krävs för utveckling och integration av avancerade kunskaper, och denna lockelse stöds av föreställningen att behoven kan lösas genom avreglering och privatisering så att någon på den så kallade marknaden får leverera eller integrera den efterfrågade kunskapen. Men som Riksbankens Jubileumsfonds årsskrift *Alla dessa marknader*

(2014) visar, är det långtifrån säkert att externalisering och marknadslösningar sänker kostnaderna, minskar behoven av reglering och organisering, eller förmår upprätthålla kvalitet och medborgarnytta. Ett aktuellt fall är den kapital- och tekniktunga bransch som spårtrafiken och dess underhållskrav utgör. Här har politiska beslut förvandlat den ansvariga myndigheten, Trafikverket, till en upphandlingsorganisation som inte ens handhar besiktningen av den utrustning vars underhåll den är ansvarig för. Verket förlitar sig på marknadsentreprenörer även för denna verksamhet som är så avgörande för driftsäkerhet, underhållsplanering och effektivitet. Men utan eget specialiserat kunnande saknas förmåga att beställa rätt åtgärd vid rätt tidpunkt och i rätt samordning med andra åtgärder, med påföljd att spårtrafiken dras med allt mer besvärande störningar, stillestånd och förseningar. Problemets allvar belyses av det faktum att en offentlig utredare måste tillsättas för att

utvärdera vilka åtgärder som behöver vidtas för att säkerställa Trafikverkets kunskap om statens järnvägsinfrastruktur, och utvärdera och analysera behov av åtgärder för att säkerställa att Trafikverket i egenskap av infrastrukturförvaltare tar det samlade ansvaret för utförande och uppföljning av underhållet, [samt] särskilt utreda förutsättningarna för Trafikverket att utföra besiktning och kontroll av järnvägsanläggningen. (SOU 2015:42, s. 12).

Utredaren Gunnar Alexandersson belyser här inte bara nödvändigheten av systematiskt vidmakthållna egna kunskaper för organisationer inom infrastrukturen, utan också att detta är en förutsättning för att de ska kunna etablera effektiva externa samarbeten. Som kapitel 7 visat är insikten om den egna kunskapens betydelse väl etablerad i de internationellt konkurrerande företag som har erfarenhet av olika former av öppen innovation. Dessa företag har vanligen en genomtänkt strategi för hur de ska utveckla sin egen kunskapsbas, de väger koordinationskostnader mot de fördelar de externa samarbe-

tena erbjuder, de väljer samarbetspartners omsorgsfullt och etablerar med fördel långa samarbeten. De begränsar inte relationerna till kontraktsmässigt föreskrivna former, det vill säga till de ekonomiska incitament och villkor som formellt reglerar samarbetet, utan ger utrymme för ömsesidiga kunskapsutbyten och gränsöverskridande mekanismer för att lösa utmanande koordinations- eller samordningsproblem och nå lösningar som leder mot mål.

Programmet KITE, "Kunskapsintegration och innovation i en internationaliserande ekonomi", har studerat företag företrädesvis i tekniktunga branscher. Vår förhoppning är att forskningen om de kunskapsutmaningar dessa företag ställs inför och hur de långsiktigt löser dem kan inspirera till kvalificerade studier och policyöverväganden som rör kunskapsbaserade organisationer också inom andra samhällsområden.

REFERENSER PER KAPITEL

Referenserna presenteras per kapitel indelat i egen forskning och övriga referenser.

Fullständig publikationslista för programmet finns på www.liu.se/kite och i slutredovisningen på <http://anslag.rj.se/sv/anslag/35034>

INLEDNING: OM KUNSKAPERNAS SAMSPEL OCH INTEGRATIONENS BETYDELSE

Egen forskning

Berggren, C., Bergek, A., Bengtsson, L., Hobday, M. & Söderlund, J. (red.) (2011) *Knowledge Integration and Innovation: Critical Challenges Facing International Technology-Based Firms*. Oxford: Oxford University Press.

Övriga referenser

- Carlile, P. R. (2004) Transferring, Translating, and Transforming: An Integrative Framework for Managing Knowledge Across Boundaries. *Organization Science*, 15(5), 555–568.
- Ericsson, K. A., Prietula, M. J. & Cokely, E. T. (2007) The Making of an Expert. *Harvard Business Review*, 85(7/8), 114–121.
- Grant, R. M. (1996) Prospering in Dynamically-Competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organization Science*, 7(4), 375–387.
- Lawrence, P. R. & Lorsch, J. W. (1967) *Organization and Environment*. Boston: Harvard Business School Press.
- Postrel, S. (2002) Islands of Shared Knowledge: Specialization and Mutual Understanding in Problem-Solving Teams. *Organization Science*, 13(3), 303–320.

Schumpeter, J. A. (1942/1994) *Capitalism, Socialism & Democracy* (5:e uppl.). New York: Routledge.

1. KAN MAN SKAPA UTAN ATT FÖRSTÖRA? NYSKAPANDE VIDAREUTVECKLING SOM FÖRENAR

Egen forskning

- Berggren, C., Magnusson, T. & Sushandoyo, D. (2015). Transition Pathways Revisited: Established Firms as Multilevel Actors in the Heavy Vehicle Industry. *Research Policy*, 44(5), 1017–1028.
- Bergek, A., Berggren, C., Magnusson, T. & Hobday, M. (2013) Technological Discontinuities and the Challenge for Incumbent Firms: Destruction, Disruption or Creative Accumulation? *Research Policy*, 42(6–7), 1210–1224.
- Berggren, C. & Magnusson, T. (2012) Reducing Automotive Emissions: The Potentials of Combustion Engine Technologies and The Power of Policy. *Energy Policy*, 41(February), 636–643.
- Bergek, A., Berggren, C. & Magnusson, T. (2011) Creative Accumulation: Integrating New and Established Technologies in Periods of Discontinuous Change. I: Berggren, C., Bergek, A., Bengtsson, L., Hobday, M. & Söderlund, J. (red.), *Knowledge Integration and Innovation: Critical Challenges Facing International Technology-Based Firms*. Oxford: Oxford University Press.
- Bergek, A., Tell, F., Berggren, C. & Watson, J. (2008) Technological Capabilities and Late Shakeouts: Industrial Dynamics in the Advanced Gas Turbine Industry, 1986–2002. *Industrial and Corporate Change*, 17(2), 335–392.

Övriga referenser

- Christensen, C. M. (1997) *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston: Harvard Business School Press.
- Lepore, J (2014) The Disruption Machine. *The New Yorker*, June 23.

Svensk översättning: Innovationernas bristande evangelium. *Ingenjören*, 5, 55–64.

- Pavitt, K., (1986) "Chips" and "Trajectories": How Does the Semiconductor Influence the Sources and Directions of Technical Change? I: MacLeod, R. (red.), *Technology and the Human Prospect*. London: Frances Pinter.
- Schumpeter, J. A. (1942/1994) *Capitalism, Socialism & Democracy* (5:e uppl.). New York: Routledge.

2. ATT BRYTA NY VÄG GENOM ATT FORTSÄTTA I GAMLA HJULSPÅR. HUR STIGBEROENDE MÖJLIGGÖR INNOVATION I MOGNA BRANSCHER

Egen forskning

- Bergek, A. & Onufrey, K. (2014) Is One Path Enough? Multiple Paths and Path Interaction as an Extension of Path Dependency Theory. *Industrial and Corporate Change*, 23(5), 1261–1297.
- Onufrey, K. & Bergek, A. (2013) Self-Reinforcing Mechanisms and Multi-Path Dynamics: Insights from Applying the Technological Innovation Systems Perspective. Artikel presenterad vid R&D Management Conference 2013, Manchester.
- Onufrey, K. & Bergek, A. Self-Reinforcing Mechanisms in a Multi-Technology Industry: Understanding Sustained Technological Diversity in a Context of Path Dependency. Under granskning av *Industry and Innovation*.

Övriga referenser

- Cowan, R. & Hultén, S. (1996) Escaping Lock-In: The Case of the Electric Vehicle. *Technological Forecasting and Social Change*, 53(1), 61–79.
- Dobusch, L. & Schüßler, E. (2012) Theorizing Path Dependence: A Review of Positive Feedback Mechanisms in Technology Markets, Regional Clusters, and Organizations. *Industrial and Corporate Change*, 22(3), 617–647.

- Rosenbloom, R. S. & Cusumano, M. A. (1988) Technological Pioneering and Competitive Advantage: The Birth of the VCR Industry. I: Tushman, M. L. & Moore, W. L. (red.): *Readings in the Management of Innovation*. New York: Harper Collins, 3–22.
- Schreyögg, G., Sydow, J. & Holtmann, P. (2011) How History Matters in Organisations: The Case of Path Dependence. *Management & Organizational History*, 6(1), 81–100.

3. FRÅN PERSON TILL ORGANISATION. TVÅ MODELLER FÖR DEN ORGANISATORISKA KUNSKAPENS TILLVÄXT

Egen forskning

- Berggren, C., Bergek, A., Bengtsson, L., Hobday, M. & Söderlund, J. (red.) (2011) *Knowledge Integration and Innovation: Critical Challenges Facing International Technology-Based Firms*. Oxford: Oxford University Press.
- Lindkvist, L. (2012) Knowledge Integration in Projects: A Contingency Framework. I: Morris, P., Pinto, J. & Söderlund, J. (red.) *The Oxford Handbook of Project Management*. Oxford: Oxford University Press.
- Lindkvist, L., Bengtsson, M. & Wahlstedt, L. (2011) Knowledge Integration and Creation in Projects: Towards a Progressive Epistemology. I: Berggren, C., Bergek, A., Bengtsson, L., Hobday, M. & Söderlund, J. (red.), *Knowledge Integration and Innovation: Critical Challenges Facing International Technology-Based Firms*. Oxford: Oxford University Press.
- Lindkvist, L., Söderlund, J., & Tell, F. (1998) Managing Product Development Projects: On the Significance of Fountains and Deadlines. *Organization Studies*, 19(6): 931–951.
- Sydow, J., Lindkvist, L. & DeFillippi, R. (2004) Project-Based Organizations, Embeddedness and Repositories of Knowledge. Editorial. *Organization Studies*, 25(9), 1475–1489.

Övriga referenser

- Bartley, W.W. (1990) *Unfathomed Knowledge, Unmeasured Wealth*. La Salle, IL: Open Court.
- Dunbar, K. (1997) How Scientists Think: On-Line Creativity and Conceptual Change in Science. I: Ward, T. B., Smith, S. M., & Vaid J. (red.), *Creative Thought: An Investigation of Conceptual Structures and Processes, Vol. 4*. Washington DC: American Psychological Association.
- Grant, R.M. (1996) Toward a Knowledge-Based View of The Firm. *Strategic Management Journal*, 17(Winter Special Issue), 109-122.
- Hargadon, A.B. & Bechky, B.A. (2006) When Collections of Creatives Become Creative Collectives: A Field Study of Problem Solving at Work. *Organization Science*, 17(4), 484-500.
- Henderson, K. (1991) Flexible Sketches and Inflexible Data Bases: Visual Communication, Conscriptio Devices, and Boundary Objects in Design Engineering. *Science, Technology & Human Values*, 16(4), 448-473.
- Nonaka, I. (1994) A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge Creating Company*. New York: Oxford University Press
- Polanyi M. (1958) *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. London: Routledge.
- Popper, K. (1994) *Knowledge and the Body-Mind Problem: In Defence of Interaction*. London: Routledge.
- Simon, H. (1991) Bounded Rationality and Organizational Learning. *Organization Science*, 2(1), 125-134.
- Teece, D. (2008), Foreword: From the Management of R&D to Knowledge Management. Some Contributions of Ikujiro Nonaka to the Field of Strategic Management. I: Nonaka, I., Toyama, R. & Hirata, T. (red.) *Managing Flow: A Process Theory of the Knowledge-Based Firm*. New York: Palgrave Macmillan.

4. VÄRDET AV KONSTRUKTIVA OPPONENTER. OM UPPFINNARE OCH PATENTINGENJÖRER I KREATIV SAMVERKAN

Egen forskning

- Andersson, H. & Berggren, C. (2007) Individual Inventors in the R&D Factory. *Creativity and Innovation Management*, 16(4), 437–446.
- Andersson, H. & Berggren, C. (2011) Inventors as Innovators and Knowledge Integrators. I: Berggren, C., Bergek, A., Bengtsson, L., Hobday, M. & Söderlund, J. (red.), *Knowledge Integration and Innovation: Critical Challenges Facing International Technology-Based Firms*. Oxford: Oxford University Press.
- Andersson, H. & Berggren, C. (2012) Kreativitet och patentering i storföretag: Om de innovativa individernas betydelse för att skapa och bedöma nya idéer. I: Richtnér, A. & Frishammar, J. (red.) *Innovationsledning och kreativitet i svenska företag*. Stockholm: Vinnova och Stiftelsen IMIT.
- Andersson, H. & Johansson, M. (2014) *The Role of Patent Engineer – Inventor Interaction for Research and Development Creativity*. Paper presenterat vid ”The 21:st International Product Development Management Conference”, Limerick, Irland, 15–17 juni 2014.

Övriga referenser

- Domeij, B. (2007) *Patenträtt*. Uppsala: Iustus förlag.
- Granstrand, O. (2000) Corporate Management of Intellectual Property in Japan. *International Journal of Technology Management*, 19(1–2), 121–148.
- Hauschildt, J. (1999). Widerstand gegen Innovationen: destruktiv oder konstruktiv. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 69(Ergänzungsheft 2), 1–21.
- Mayer, K. J., Somaya, D. & Williamson, I. O. (2012) Firm-Specific, Industry-Specific, and Occupational Human Capital and the Sourcing of Knowledge Work. *Organization Science*, 23(5), 1311–1329.
- PRV, <http://prv.se/sv/patent/ansoka-om-patent/svensk-patentansokan/din-ansokan-steg-for-steg/patentkrav/> 150414

<http://prv.se/sv/patent/ansoka-om-patent/innan-ansokan/villkor-for-patent/> 150414.

- Reitzig, M. & Puranam, P. (2009) Value Appropriation as an Organizational Capability: The Case of IP Protection Through Patents. *Strategic Management Journal*, 30(7), 765–789.
- Somaya, D., Williamson, I. O. & Zhang, X. (2007) Combining Patent Law Expertise with R&D for Patenting Performance. *Organization Science*, 18(6), 922–937.

5. KOMPETENSFÖRSTÄRKANDE ELLER KOMPETENSFÖRSTÖRANDE? TANKAR KRING KONSEKVENSER AV AGIL PROJEKTLEDNING

Egen forskning

- Enberg, C. & Bredin, K. (2015) *Sustaining and Developing Disciplinary Expertise in Project-Based Organizations: Balanced and Integrated Solutions*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Enberg, C., Lindkvist, L. & Tell, F. (2010) Knowledge Integration at the Edge of Technology: On Teamwork and Complexity in New Turbine Development. *International Journal of Project Management*, 28(8), 756–765.
- Enberg, C., Lindkvist, L. & Tell, F. (2006) Exploring the Dynamics of Knowledge Integration: Acting and Interacting in Project Teams. *Management Learning*, 37(2), 143–165.
- Lindkvist, L., Söderlund, J. & Tell, F. (1998) Managing Product Development Projects: On the Significance of Fountains and Deadlines. *Organization Studies*, 19(6), 931–951.
- Tell, F. (2011) Knowledge Integration and Innovation: A Survey of the Literature. I: Berggren, C., Bergek, A., Bengtsson, L., Hobday, M. & Söderlund, J. (red.), *Knowledge Integration and Innovation: Critical Challenges Facing International Technology-Based Firms*. Oxford: Oxford University Press.

Övriga referenser

- Grant, R. M. (1996) Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm. *Strategic Management Journal*, 17(Winter Special Issue), 109–22.
- Söderlund, J. (2005) What Project Management Really is About: Alternative Perspectives on the Role and Practice of Project Management. *International Journal of Technology Management*, 32(3–4), 371–387.

6. SPECIALIST MED BREDD ELLER FLERBENT GENERALIST. VAD UTMÄRKER EN KUNSKAPSINTEGRERANDE PROJEKTMEDLEM?

Egen forskning

- Borg, E., & Söderlund, J. (2013) Moving in, Moving on: Liminality Practices in Project-Based Work. *Employee Relations*, 36(2), 182–197.
- Enberg, C. & Bredin, K. (2015) *Sustaining and Developing Disciplinary Expertise in Project-Based Organizations: Balanced and Integrated Solutions*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Söderlund, J., & Bredin, K. (2011) Participants in the Process of Knowledge Integration. I: Berggren, C., Bergek, A., Bengtsson, L., Hobday, M. & Söderlund, J. (red.), *Knowledge Integration and Innovation: Critical Challenges Facing International Technology-Based Firms*. Oxford: Oxford University Press.

Övriga referenser

- Clark, K. B., & Wheelwright, S. C. (1992) Organizing and Leading "Heavyweight" Development Teams. *California Management Review*, 34(3), 9–28.
- Grant, R. M. (1996) Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm. *Strategic Management Journal*, 17(Winter Special Issue), 109–122.
- Iansiti, M. (1995). Technology Integration: Managing Technological Evolution in a Complex Environment. *Research Policy*, 24(4), 521–542.
- Leonard-Barton, D. (1995) *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustain-*

ing the Sources of Innovation. Boston: Harvard Business School Press.
Zika-Viktorsson, A. & Ritzén, S. (2005) Project Competence in Product Development. *Research in Engineering Design*, 15(4), 193–200.

7. ÖPPEN OCH SLUTEN PÅ SAMMA GÅNG? ATT INTEGRERA KUNSKAP ÖVER FÖRETAGS GRÄNSER

Egen forskning

- Bengtsson, L., Lakemond, N. & Dabhilkar, M. (2013) Exploiting Supplier Innovativeness through Knowledge Integration. *International Journal of Technology Management*, 61(3/4), 237–253.
- Bengtsson, L., Dabhilkar, M. & von Haartman, R. (2011) Knowledge Integration Challenges when Outsourcing Manufacturing. I: Berggren, C., Bergek, A., Bengtsson, L., Hobday, M. & Söderlund, J. (red.), *Knowledge Integration and Innovation: Critical Challenges Facing International Technology-Based Firms*. Oxford: Oxford University Press.
- Bengtsson, L., Lakemond, N., Lazzarotti, V., Manzini, R., Pellegrini, L. & Tell, F. (2015) Open to a Select Few? Matching Partners and Knowledge Content for Open Innovation Performance. *Creativity and Innovation Management*, 24(1), 72–86.
- Enberg, C. (2012) Enabling Knowledge Integration in Coopetitive R&D Projects: The Management of Conflicting Logics. *International Journal of Project Management*, 30(7), 771–780.
- Lakemond, N., Bengtsson, L., Laursen, K. & Tell, F. (2014) *The Role of Knowledge Governance in Open Innovation*, World Open Innovation Conference, 4–5 December, Napa Valley, California, USA.
- Melander, L. & Lakemond, N. (2015) Governance of Supplier Collaboration in Technologically Uncertain NPD Projects. *Industrial Marketing Management*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.04.006>.
- Melander, L., Rosell, D. & Lakemond, N. (2014) In Pursuit of Control: Involving Suppliers of Critical Technologies in New Product

Development. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(5/6), 722–732.

Rosell, D., Lakemond, N. & Wasti, N. (2014) Integrating Knowledge with Suppliers at the R&D-Manufacturing Interface, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 25(2), 240–257.

Övriga referenser

Chesbrough, H. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.

Grandori, A. & Furlotti, M. (2009/10) Facio ut Facias. Associational Contracts for Innovation. *International Studies of Management and Organization*, 39(4), 81–100.

Saebi, T. & Foss, N.J. (2015) Business Models for Open Innovation: Matching Heterogenous Open Innovation Strategies with Business Model Dimensions. *European Management Journal*, 33(3), 201–213.

AVSLUTANDE REFLEKTION: INTEGRATIONENS KRAV OCH DE FÖRENKLADE LÖSNINGARNAS LOCKELSER

Andersson, H. & Berggren, C. (2012) Kreativitet och patentering i stor-företag: Om de innovativa individernas betydelse för att skapa och bedöma nya idéer. I: Richtner, A. & Frishammar, J. (red.) *Innovationsledning och kreativitet i svenska företag*. Stockholm: VINNOVA och Stiftelsen IMIT.

Björkman, J., Fjaestad, B. & Alexius, S. (red.) (2014) *Alla dessa marknader*. RJ:s årsbok 2014/2015. Göteborg & Stockholm: Makadam förlag. *Koll på anläggningen*. Delbetänkande av Utredningen om järnvägens organisation. SOU 2015:42.

PRESENTATION AV KITE-FORSKARE

HANS ANDERSSON, universitetslektor vid Linköpings universitet.

Forskar om individ och organisation, särskilt produktutveckling.

LARS BENGTTSSON, professor vid Högskolan i Gävle, docent vid

KTH. Forskar om innovationsprocesser, kunskapsintegration, tillverkningsstrategier och outsourcing i industriella företag.

MARIE BENGTTSSON, universitetslektor vid Linköpings universitet.

Forskar om hur rutiner och kunskaper bildas och överförs, särskilt i kedjeorganisationer, och hur företag kan skalas upp genom replikering.

ANNA BERGEK, biträdande professor i industriell organisation vid

Linköpings universitet. Forskar om innovationsprocesser med fokus på teknologiska innovationssystem, industriell dynamik samt innovation i mogna branscher.

CHRISTIAN BERGGREN, professor i industriell organisation vid

Linköpings universitet. Forskar om innovationsprocesser och uthållig utveckling, särskilt i fordonsindustrin, samspelet mellan reglering, incitament och innovationer, samt framväxten av nya innovationsföretag i tillväxtekonomier. Programansvarig; operativ ledare för KITE 2007–2011.

KARIN BREDIN, universitetslektor vid Linköpings universitet. Forskar

om Human Resources Management och kunskapsutveckling i projektintensiva organisationer.

CECILIA ENBERG, universitetslektor vid Linköpings universitet.

Forskar om kunskap och lärande i projektbaserade organisationer samt konsekvenser av användandet av teknikkonsulter i utvecklingsverksamheter.

MATTIAS JOHANSSON, tidigare verksam vid Linköpings universitet, numer vid Totalförsvarets forskningsinstitut. Forskar om hur organisationer styr och koordinerar sin verksamhet för att tillvarata och vidareutveckla anställdas kunskap.

NICOLETTE LAKEMOND, biträdande professor i industriell organisation vid Linköpings universitet. Forskar om öppen innovation, kunskapsintegration, samt interorganisatoriskt samarbete mellan kunder och leverantörer i produktutveckling.

LARS LINDKVIST, professor emeritus, Linköpings universitet.

THOMAS MAGNUSSON, biträdande professor i industriell organisation vid Linköpings universitet. Forskar om produktutveckling, innovationsledning och industriell omställning.

CAMILLA NISS, universitetslektor vid Högskolan i Gävle. Forskar om projektorganisering och kunskapsintegration i industriell verksamhet.

JONAS SÖDERLUND, professor i företagsekonomi vid Handelshögskolen BI, Oslo och Linköpings universitet. Forskar om projektformen och organisering av projektintensiva företag.

FREDRIK TELL, professor i företagsekonomi vid Linköpings universitet. Forskar om företagsstrategi, utveckling och integration av organisatorisk kunskap, innovationsprocesser och nya organisationsformer. Operativ ledare för KITE 2011–2015.

RJ:S SKRIFTSERIE
SLUTRAPPORTER FRÅN RJ:S FORSKNINGSPROGRAM

1. Staden, guden och havet (2014)
ISBN 978-91-7061-156-8
2. Avancerad andraspråksanvändning (2014)
ISBN 978-91-7061-162-9
3. Att förstå mänsklig handling (2014)
ISBN 978-91-7061-167-4
4. De samhälleliga institutionernas kvalitet (2015)
ISBN 978-91-7061-182-7
5. Demokrati bortom nationalstaten? (2015)
ISBN 978-91-7061-183-4
6. Kunskapsintegration och innovation i en
internationaliserande ekonomi (2015)
ISBN 978-91-7061-190-2