

Karolinska Institutet  
Institutionen för folkhälsovetenskap  
Avdelningen för socialmedicin

# Om distinktionen Analytiskt/Syntetiskt i Innovationsprocessen

En kritisk granskning av ”*INNOVATION STOCKHOLM*” som  
en modell för arbetsmiljöinnovation inom byggindustrin

E. Roland Andersson  
Lars-Erik Hallgren  
Bjarne Jansson  
Jan Lundblad

2008-01-08

KI-rapport 2007:4  
ISSN 1403-7696

## Förord

Rapporten avser en kritisk granskning av ”Innovation Stockholm”, som en möjlig modell för arbetsmiljöinnovation. Anledningen till valet av det öppna Innovationssystemet Innovation Stockholm som studieobjekt är flera. Huvudskälet var att arenan i sitt upplägg följer en tradition av syntetiska modeller för innovation. Modeller som vi prövar och utvecklar sedan lång tid och just för utveckling av arbetsmiljöinnovationer. Nu gavs tillfälle till ett mer omfattande samhälleligt pilotprojekt av valideringskaraktär, där i princip alla människor med idéer till en förbättrad arbetsmiljö skulle kunna engageras och ges ett stöd. Med studien har våra grundläggande antaganden bekräftats; modellen är samhälls- och företagsekonomiskt effektiv vad gäller utveckling av arbetsmiljörelaterade idéer till mänskliga, kommersiella och samhälleliga framgångar. Rapporten avslutas med ett förslag till upplägg av en sådan verksamhet.

Denna slutrapport hänför sig till projektanslag från SBUF till Svenska Byggnadsarbetareförbundet (den prospektiva studien) och från Vinnova till Stockholm Business Region (den retrospektiva studien) avseende ”Innovation Stockholm – utvärdering av ett öppet innovationssystem för bättre arbetsmiljö och hälsa”. Vårt tack riktas till våra finansiärer samt till Stockholm Business Region och ALMI Företagspartner Stockholm AB och till rådgivaren tillika eldsjälens i Innovation Stockholm, Kaj Mickos.

Projektet tillägnar vi Margareta Anderssons och Anders Bååths minne. Anders var initiativtagare till Innovation Stockholm och medarbetare i projektets arbetsgrupp och ledningsgrupp. Margareta var Innovation Stockholms första rådgivare och författare till innovationsmaterial som fortfarande används inom systemet.

Stockholm den 3 januari 2008

E. Roland Andersson

Lars-Erik Hallgren

Bjarne Jansson

Jan Lundblad

## **Innehåll**

<b>Sammanfattning</b>	sidan 4
<b>INTRODUKTION</b>	sidan 5
<b>INNOVATION – BEGREPP OCH TEORI</b>	sidan 6
Innovation som konst och vetenskap	
Den innovativa organisationen och den innovativa individen	
Innovationsteknik	
En utgångspunkt i innovationsforskningen	
Vetenskaplig verksamhet och innovativ verksamhet – två sidor av samma sak	
Kritik av den vetenskapliga och den industriella traditionen för problemlösning	
Industriell utveckling, vetenskap och innovation i förening	
<b>PROJEKTETS ANSATS OCH ORGANISATION</b>	sidan 25
Innovation Stockholm – ett öppet innovationssystem	
Syfte	
Förväntad samhällsnytta	
Forskningsansats	
Iscensättande forskning inom pilotprojekt	
Projektets ledningsgrupp och Innovationsråd Bygg	
<b>DEN RETROSPEKTIVA STUDIEN</b>	sidan 31
Metodik	
Resultat	
Diskussion	
Slutsatser och rekommendationer (inför den prospektiva studien)	
Uppföljning av projektstocken 2006	
<b>DEN PROSPEKTIVA STUDIEN</b>	sidan 43
Metodik	
Resultat och analys	
Diskussion	
<b>RISKANALYS OCH SAMHÄLLSEKONOMI</b>	sidan 48
Material och metod	
Resultat	
Diskussion	
<b>SAMMANFATTANDE KOMMENTARER</b>	sidan 63
<b>FÖRSLAG</b>	sidan 67
Karolinska Institutet som arena för arbetsmiljöinnovation	
Kansliet, rådgivaren och specialisterna i nätverket	
Samverkan med byggindustrins intresseorganisationer	
Systemgruppen som Innovationsråd	
<b>Referenser</b>	sidan 71
<b>Bilagor</b>	sidan 75

## Sammanfattning

Rapporten avser en kritisk granskning av ”Innovation Stockholm”, som en möjlig modell för arbetsmiljöinnovation. Anledningen till valet av det öppna innovationssystemet Innovation Stockholm som studieobjekt var flera. Huvudskälet var att arenan i sitt upplägg följer en tradition av syntetiska modeller för innovation. Modeller som vi prövar och utvecklar sedan lång tid och just för utveckling av arbetsmiljöinnovationer. Studien genomfördes retrospektivt avseende åren 2000-2004 och då utifrån register på Innovation Stockholm och genom intervjuer med uppfinnarna. Därefter prospektivt år 2006 då i princip alla människor inom Stockholmsregionen med idéer till en förbättrad arbetsmiljö inom bygg kunde engageras och ges ett adekvat arbetsmiljöstöd.

Studierna visar sammantaget att en av åtta idéer fanns på marknaden år 2007 d.v.s. efter 1-6 år efter första besöket (totalt 21 av 171 idéer). Produkterna hade då en total omsättning på närmare 100 miljoner kronor. Endast ett fåtal projekt hade lagts ner och flera var nära marknaden. Därtill hade över 30 nya arbetstillfällen skapats. En samhällsekonomisk effektanalys visade att innovationerna för varje vunnen procent på marknaden dessutom spar 80 miljoner kronor i socialförsäkrings- och sjukvårdskostnader. Till detta kommer besparingar för en minskad sjukskrivning och momsintäkter. Verksamheten kostade totalt 2,8 miljoner kronor. Andelen kommersialiserade idéer ökade också från 1 av 10 i det generella systemet (den retrospektiva studien) till 1 av 5 med den specialiserade inriktningen mot byggandemiljö (den prospektiva studien). Vi bedömer det därför som mer än väl motiverat att ytterligare vidareutveckla arenan för en användning i full skala inom byggområdet.

Vårt förslag är att förlägga en neutral och specialiserad rådgivning för detta på Folkhälsovetenskap vid Karolinska Institutet. Tanken är då att stödja alla människor med innovativa arbetsmiljöidéer inom bygg som saknar kunskap, ekonomi och kontaktnät för att kommersialisera dessa. Stödet föreslås omfatta främst personlig rådgivning inom innovationsprocessen, från idé till affär, kombinerat med ett mindre ekonomiskt stöd till främst immateriellt skydd och prototyp.

Projektet drevs med finansiellt stöd från Vinnova till Stockholm Business Region AB (den retrospektiva studien) och från SBUF till Svenska Byggnadsarbetareförbundet (den prospektiva studien).

**Nyckelord:** Innovationssystem, Arbetsmiljö, Byggproduktion, Innovation, Rådgivning.

## INTRODUKTION

Stockholms Näringslivskontor och ALMI Företagspartner i Stockholm AB driver sedan 10 år ett produktionssystem för innovationer. Tanken med Innovation Stockholm är att fånga upp alla idéer där uppfinnaren saknar kunskap, kontaktnät eller ekonomi för att kommersialisera idén och detta i mycket tidiga stadier av innovationsprocessen. Nätverket är öppet för alla och generellt, d.v.s. för alla typer av idéer. I praktiken används systemet för att göra inledande möjlighetsanalyser av idén beträffande teknik och marknad och för att söka ett inledande ekonomiskt stöd. Man ligger därmed före alla andra ”stödinstitanser” i processen och samarbetar vid behov även med dessa. Innovation Stockholms verksamhet bygger till skillnad från andra system på ett grundantagande att idéer och uppfinnare måste prövas och inte analyseras (även om detta delvis sker vad gäller idéerna). Man ger därmed alla ”uppfinnare” chansen att under rådgivning och mentorskap själva komma fram till om deras idé håller eller ej. Dessutom kan idén ändras under resans gång utifrån den information man får. Man kan därför tala om en ”naturlig selektering” av uppfinnare (och därmed idén), snarare än om tidiga rationella urval för att hitta den ”enda, största och bästa”. Även människan blir på detta sätt viktig och modellen i sig ett lärande för ”uppfinnaren”. Rådgivarna/mentorerna samarbetar även med bl.a. företagsinkubatorer vid högskolorna och andra finansiella intressen när det blir dags att starta företag. Men man kan också välja ett existerande företag i sin strävan att nyttiggöra idéerna, allt beroende på den enskilda idéns egenskaper och uppfinnarens situation och önskemål. Man vänder sig alltså till alla människor oavsett bakgrund, arbete, utbildning eller ålder. Över 13,000 personer har fram till i dag besökt Innovation Stockholms rådgivare och utnyttjat deras nätverk av patentombud, industridesigners, affärsmän, konstruktörer, jurister etc.

Vårt bakomliggande antagande (med stöd i tidigare forskningsresultat) var att Innovation Stockholms syntetiska upplägg med naturliga urval, till skillnad från produktutvecklingsmodellernas traditionellt analytiska upplägg, borde vara lämpat för arbetsmiljörelaterad innovation. Till detta bedömdes även arenans ”tillgänglighet” och ”öppenhet” vara fördelaktigt.

I en pilotstudie över 1,5 år har vi nu kritiskt granskat Innovation Stockholms verksamhet med avseende på arbetsmiljöinnovation. Under perioden *riktade vi insatserna mot byggområdet*. Ett område där innovationsforskarna, tillika rådgivarna, besatt speciell kompetens och därtill egen innovationserfarenhet. Tanken var också att söka effektivisera systemet genom att ställa akademisk problemkunskap inom arbetsmiljöområdet till systemets förfogande. Med en arbetsmiljöinnovation avser vi en ny unik vara eller tjänst, som primärt eller sekundärt är avsedd att förbättra användarens arbetsmiljö.

Rapporten innefattar en *retrospektiv studie* av ”innovationsfall” från åren 2000-2004, avseende uppnådda effekter åren 2005 och 2006. Vidare ingår en *prospektiv studie* 2006-2007 (där arbetsmiljöförstärkningarna genomförts) samt en *samhällsekonomisk effektanalys*. Rapporten inleds med en *genomgång av ämnet* (innovation och arbetsmiljö) och med en *problematisering* av inledande frågeställningar samt *projektets upplägg*. Rapporten avslutas med *sammanfattande kommentarer* inklusive rekommendationer till en fortsättning.

### **Innovation som konst och vetenskap**

Med en innovation förstås en idé som är förd till framgång inom det avsedda området. För att idén ska betecknas som en innovation måste den ha en ”innovationshöjd” nämligen att idén upplevs som något oväntat nytt t.o.m. av någon som är väl insatt i området. Man brukar skilja mellan två breda klasser av innovationer, produktinnovationer och processinnovationer. Med en *produktinnovation* förstås en ny vara eller tjänst som kan säljas på en marknad. Med en *processinnovation* brukar man mena ett nytt sätt att producera eller tillhandahålla en vara eller en tjänst (inkl. arbetsorganisation och arbetsmetoder).

Men *från vems perspektiv* ska då idén ska vara ”oväntad” för att den ska betraktas som en innovation? Uppfattningen om detta varierar: Enligt patentverkets nomenklatur ska idén vara oväntad för en teknisk expert inom området. Studerar man företagsekonomisk litteratur så anser man att idén ska upplevas som *ny av någon på en marknad* (se t.ex. Kotler och Keller, 2006). Dessa två synsätt, det teknikorienterade och det marknadsorienterade, kan också sägas utgöra två olika perspektiv vid framtagningen av innovationer. Det teknikdrivna synsättet står för ca 25% av antalet innovationer medan den marknadsdrivna utvecklingen, står för ca 75% av alla innovationer (se t.ex. en sammanställning av Björklöf, 1986). Antalet ”behovsdrivna” innovationer överstiger alltså kraftigt antalet teknikdrivna. Man kan också uttrycka det som att marknadsbehoven är förälder till fler innovationer än den tekniska utvecklingen i sig. De radikala (banbrytande) innovationerna däremot kommer från den tekniska utvecklingen och är mer långsiktiga till sin karaktär.

En ”innovatör” kan sägas vara en person som fört sin (oväntade) idé till den hägrande framgången, medan en uppfinnare ”bara” är en person som fått en oväntad idé. Ser vi till medlemmarna i Svenska Uppfinnareföreningen så är (enligt vad de själva uppger) endast ett fåtal procent innovatörer, medan de allra flesta är uppfinnare. Detta är en fördelning som också väl motsvarar andelen beviljade patent som överhuvudtaget nått en marknad. Det ”svåra” verkar därmed inte vara att komma på en idé utan att utveckla det som också marknaden vill ha. Forskning om innovationsprocesser visar också att den kanske viktigaste faktorn för att lyckas med en innovation just är kunskapen och känslan för vad marknaden söker (se t.ex. Robertsson m.fl. 1972 och McKee, 1992). En intressant observation i detta sammanhang är att framgångsrika marknadskontakter påfallande ofta kan beskrivas som *mundliga och personliga* snarare än skriftliga och formella (se t.ex. deKoning, 1999). Man definierar enligt dessa observationer sin idé genom att ”prata runt” och inte främst genom att ta del av officiella källor, eller genom att tidigt styras av specificerade krav. Enligt deKoning föredrar alltså entreprenörer samtalet (dialogen). Hela tiden på alla nivåer, med en blandning av inadekvata och utvecklande frågor.

I USA har den genomsnittlige entreprenörmiljonärens företag gått i konkurs 3,75 gånger innan företaget har nått uthållig framgång (Lans m.fl. 1997). I ett etablerat industriellt företag kanske sådana misstag helst bör göras inom utvecklingsprocessens ram. Men för detta krävs också en frihet att, på liknande sätt som entreprenören, tidigt få möjlighet att testa sina idéer. Hur gör man nu detta? Vissa har i detta sammanhang börjat tala om en omvänd utvecklingsmodell (Kelley (with Littman), 2001). Först lite utveckling till i princip en modell och därefter ”lansering” (t.ex.

på en mässan). Slutligen, och om det hela verkar lovande, fortskrider man till full produktutveckling. Som då också är grundad på direkta erfarenheter av ”produkten”. Även intressant forskning om användning av Internet som ett ”lackmuspapper” i innovationsverksamhet börjar komma fram. Här kan en artikel om Netscapes sätt att driva produktutveckling ihop med hela sin marknad från allra första början nämnas som ett bra exempel (Iansiti och Mac Cormack, 1997).

I de analytiskt konstruerade produktutvecklingsmodellerna härleder vi mål och specifikationer från befintlig och existerande erfarenhet: Vi definierar behov för att få idéer och för att kunna välja bland dessa. Ska vi däremot utveckla en *innovation* saknar vi till en början mycket erfarenhet. Att då tidigt byråkratisera (allt för mycket) är därför oftast negativt för senare framgång. Här är istället många kontrasterande *idéer* viktigt för att kunna definiera och vidareutveckla det nyupptäckta behovet. Huvuddelen av de radikala innovationerna har t.ex. krävt individ- och situationsanpassade processer (t.ex. Veryzer, 1998; Eizenhart och Tabrizi, 1995, Tidd m.fl. 2005) och inte linjära och analytiska tillvägagångssätt. Den senare typen av modell kan som bäst generera inkrementella (mindre) innovationer. Många har därför menat att det måste finnas en frihet för experimenterande och en kontinuerlig återföring av olika sorters erfarenheter för att nå ända fram med idén. Framgång kräver en dynamik som gör att man kommer åt viktig information och att man, så att säga, kan lägga resten ”åt sidan”. Idéerna och behovet måste utvecklas och definieras *kontinuerligt* genom hela processen (så att man inte låser sina och andras tankar för tidigt).

Innovation skiljer sig gentemot traditionell produktutveckling också i det att det handlar om att kunna hantera *mentala förändringsprocesser*. Vi måste kunna ”spränga” tidigare erfarenheter och uppfattningar genom vår idé; både våra egna och andras. Projektledaren, eller ledarna, måste därför ha god *uppfattnings-* och *föreställningsförmåga* beträffande vad marknaden egentligen tycker och vill ha (utan att ”marknaden” kanske förstått detta själv än).

Förutom den rätta känslan måste innovatören också ha en *kreativ förmåga* att hitta och se de förlösande idéer som gör att allt faller på plats. Det handlar ofta om att kunna gestalta behov som marknaden kanske förstår fullt ut först när den väl kommit i kontakt med den ”rätta” idén. Många innovatörer kan också skriva under på att utan *besatthet och envishet* kommer vi inte långt i det innovativa projektet (och därvidlag påminner innovatören om både forskaren och konstnären). Se t.ex. Andersson, (1996) och Hughes (1985).

En innovationsprocess som strävar efter kommersiell framgång kännetecknas förstås också av dess inriktning mot *affärer och finansiering*. Finansiering och affärer måste kunna utvecklas och anpassas efter innovationens villkor och parallellt med denna. Innovationen kan exempelvis kräva andra distributionsvägar och distributionssätt än vad traditionella (kända) produkter kräver. Innovation, och då i synnerhet radikal sådan, innebär allt som oftast att bryta med gamla strukturer för att lyckas fullt ut. Innovationer tar i regel, av denna anledning, också längre tid att introducera än ”traditionella produkter” genom ”traditionell” produktutveckling. Det finns talrika exempel där felaktiga val och bristande förståelse för just nämnda villkor lett till projektets undergång. Man måste alltså vara lika kreativ när det gäller utveckling och anpassning av *sammanhanget* kring produkten som när det gäller produkten i sig. Båda ”sidor” påverkar dessutom varandra. Den relativt låga andelen innovatörer och kommersialiserade patent talar också för detta. Överhuvudtaget så verkar innovationsarbete vara en riskfylld affär. Av studier framgår att,

sett från den initiala idén, så varierar misslyckandegraden mellan ca 30 % och 95%. Ett vedertaget medelvärde är 38%. (se Tidd m.fl. 2005).

I hög grad kommer *själva idéerna* till innovationer från enskilda uppfinnare och små företag (Lans m.fl. 1997). Större företag däremot verkar bättre på att *utveckla* idéer (dvs. när de redan finns) till att bli framgångsrika innovationer, framförallt om det krävs stora resurser. Frågan om betydelsen av företagets storlek generellt i dessa sammanhang har dock ifrågasatts. Det räcker alltså inte med att ”bara vara stor” för att utveckla resurskrävande innovationer, framförallt radikala sådana, andra förutsättningar krävs också.

Många innovationer tycks också inspireras ”utifrån”. I en undersökning bland 10 OECD-länder tillfrågades ett stort antal företag om informationskällorna till innovativ verksamhet. Studien visade att externa nätverk var den klart viktigaste källan till innovationer i alla de tio industriländerna. I genomsnitt var mer än *nio av tio innovationer* influerade av företagets omgivande miljö, ofta i form av komplexa nätverk med flera olika aktörer. De flesta innovationer verkar alltså egentligen komma *utifrån*, sett ifrån företagets perspektiv (se bl.a. Lans m.fl. 1997).

### **Den innovativa organisationen och den innovative individen**

Det finns en betydande mängd forskning angående vilka kännetecken som karaktäriserar en ”innovativ organisation”. Enligt vissa av dessa studier (se t.ex. Vedin, 2000) kännetecknas en sådan organisation bl.a. av;

- öppenhet,
- kreativa medarbetare,
- öppna individuella kommunikationskanaler,
- ett uppmuntrande till externa kontakter och idékällor,
- en vilja till att avvika och att ingenting är givet,
- experiment med nya idéer snarare än att döma ut dem tidigt på rationella grunder,
- en tolerans för och en uppmuntran till risktagning,
- en frihet att välja och föreslå problem, en frihet att diskutera idéer,
- en organisatorisk och administrativ frihet,
- separata enheter för innovationsverksamhet och traditionell produktutveckling,
- icke-specialister för att lösa problem
- stora, vilda, djärva och originella mål.

Den kreativa och framgångsrike innovative individen, hur ser då denne ut? Inte oväntat kanske inte helt olik det innovativa företaget om än på ett annan plan. Enligt Thomas P. Hughes (1985), amerikansk teknikhistoriker, har den framgångsrike innovatören en;

- optimal frihet vad gäller tillgång till information och gränsöverskridande;
- tänkt i analogier och metaforer;
- är besatt på gränsen till ”galen”;
- har vetenskapsmannens systematiska arbetssätt;
- har en förmåga att sälja och inte dragit sig för att överdriva;
- är bra på att skaffa pengar;



- har en förmåga att kunna hitta och välja kritiska problem liksom att kunna föreställa sig möjligheterna;
- förstår sina egna begränsningar och utnyttjat expertis samt,
- framförallt: *är med hela vägen.*

Av forskning framgår att en överfrekvens av de tekniska entreprenörerna kommer från företagarfamiljer och är relativt gamla, uppemot 40 år, när de startar sitt första företag. Anledningen är enligt Tidd m.fl. (2005) att det tar relativt lång tid att skaffa erforderlig utbildning (de är akademiker), erfarenhet och kontaktnät (10 – 15 år).

## **Innovationsteknik**

Innovationsteknik är ett flervetenskapligt ämne som syftar till att öka kunskapen om innovationsprocessen, d.v.s. om förutsättningar för innovationers tillblivelse, utveckling och genomförande, men även deras betydelse. Studiet av innovationer kan omfatta såväl de tekniska, organisatoriska och administrativa förutsättningarna för innovationsarbetet, liksom de marknadsmässiga, finansiella och affärsmässiga delarna. Att också kreativitet, nytänkande, vilja, känslighet, gestaltungsformåga och kommunikation är väsentliga i ett innovationsarbete behöver väl knappast sägas. Detta pekar också på vikten av beteendevetenskapliga aspekter för att förstå innovation.

Innovationsteknik är alltså inriktat mot att beskriva och förklara reala innovationsprocesser (och innovativt entreprenörskap), utifrån olika aspekter i kombination (eller enskilt) och utifrån olika perspektiv. Studiet kan omfatta hela processen eller delar av processen. Inom området kan även diffusion och adoption av innovationer ingå. Perspektivet kan också vara individens, gruppens, organisationens, marknadens, regionens eller landets (ja, t.o.m. världsdelar studeras).

Innovationsteknik som ämne nyttjar och sammanställer även kunskaper från andra vetenskapliga områden såsom ekonomi, juridik, teknik, naturvetenskap, beteendevetenskap, filosofi, humaniora och konst. Innovationstekniken avgränsar sig samtidigt gentemot dessa ämnen genom sin flervetenskaplighet och sin inriktning mot unika idéer som förts till framgång.

En innovationsprocess är alltså en komplicerad och mångfacetterad historia vilket också måste återspeglas i såväl utbildning som forskning. En innovation i sig kan ju också (per definition), beskrivas som en oväntad kombination av kunskaper, ett originellt möte mellan kunskaper.

Genom sin flervetenskaplighet använder sig innovationstekniken också av en mängd *metoder* hämtade från olika vetenskapliga basområden, samtidigt som en egen metodutveckling sker för att befrämja ämnets utveckling. Detta kan innefatta experimentella, kvantitativa och kvalitativa metoder men även praktikfallsformen. Där är forskaren oberoende och betraktande eller så kallad *aktionsforskare* där forskaren själv är en aktör i en innovativ utvecklings- eller förändringsprocess (som strävar till en innovation). Den sistnämnda ansatsen syftar till praktiska ting (innovationer) samtidigt som forskning utifrån vissa frågeställningar kan bedrivas. Inom detta område är forskning om gestaltungsprocessen (hur idén formas till en kommersiell produkt) från uppfinnarens/innovatörens perspektiv central.

Forskning inom innovationsteknik visar att enkla linjära modeller för (radikal) innovation ofta är otillräckliga (Veryzer, 1998; Eisenhart och Tabrizi, 1995, Tidd m.fl. 2005). Det krävs därför utveckling av alltmer komplexa, interaktiva modeller och instrument, vilket, i sin tur, har konsekvenser för kunskapsbildningen inom området. Kunskaper om innovationsbefrämjande modeller, metoder, tekniker och arbetssätt utvecklas kanske bäst i samspel mellan olika aktörer. Högskolor och andra forskningsinstitut samverkar här med praktiker i näringsliv och förvaltning – alltså genom en praxisorienterad kunskapsbildning, där praktikfallsformen och aktionsforskningsansatsen blir företrädande.

I princip finns två huvudansatser för utveckling av forskningspraxis. En som utgår från redan genomförda innovationer och en som försöker validera olika frågeställningar genom att samtidigt också försöka *göra innovationer* (s.k. *aktionsforskning*). I dag är den först nämnda traditionen förhärskande, men den senare utvecklas för närvarande i snabbt tempo. Detta gäller inte minst i Sverige och kan delvis vara en direkt följd av betoningen på högskolans s.k. ”tredje uppgift” (samverkan industri/universitet) Uppfinningsidéer i sig kan förstås även ge upphov till forskning för att bättre förstå deras funktion.

I syfte att förstå innovationsprocesser används, som framgått ovan, många olika forskningsmetoder och paradigmer t.ex. rationalistiska, analytiska, systemanalytiska, aktionsinriktade, kognitiva och problemkritiska systemansatser. Av särskild vikt för innovationstekniken är enligt vår mening forskningsansatser som har fokus på både objektiva resultat och subjektiva erfarenheter av innovationsprocesser inom olika sociala system. Vad avser det sistnämnda är det även av synnerlig vikt att kunna utveckla och använda modeller som ger möjlighet att komma åt den ”tysta kunskap” som framgångsrika innovatörer besitter. I detta blir kopplingar till filosofi, skönlitteratur och andra skapande konstarter, förutom beteendevetenskapliga aspekter, också väsentliga som informationskällor.

### **En utgångspunkt i innovationsforskningen**

Utvecklingen av en innovationsidé beskriver ett mycket sammansatt och varierande skeende. Visualiseringen av processen som en linje eller kedja brukar därför i allmänhet omges med reservationerna att detta endast sker i ett pedagogiskt syfte. Utifrån samma grund märks också en tveksamhet att dela upp förloppet i klart avgränsade stadier.

Inom innovationsforskningen har man försökt att identifiera olika ”krafter” som driver utvecklingen. Betydelsen av marknadssignaler är exempelvis en väsentlig fråga. I ”efterfrågegrundade teorier” anses marknadsbehoven vara en drivkraft för innovatörer och företag i syfte att utveckla och lansera nya produkter. Många forskare (t.ex. Tidd m.fl. 2005, Utterback, 1994) anser att utvecklingen åtminstone i det korta perspektivet i huvudsak går framåt i ”inkrementella” steg utgående från identifierade eller framförda behov. I beaktande av en sådan teori finns erfarenheter om olika organisationsformers för- och nackdelar liksom studier av värderingsmetoder.

I ”utbuds-/teknikgrundade teorier” anser man att utvecklingen drivs framåt främst med grund i vetenskapliga upptäckter och teknikdriven innovation. Vetenskapliga upptäckter och teknikdriven innovation anses också vara den huvudsakliga grunden till de s.k. ”radikala innovationerna” (som

möjliggör stora diskontinuerliga steg utvecklingsmässigt), och dessutom till en mängd inkrementella (mindre) efterföljande innovationer när den ”revolutionerande” nya innovationen utvecklas kommersiellt. ”Radikal innovation” anses därför främst ha en betydelse i det långa eller mycket långa perspektivet. Med en inkrementell (kontinuerlig) innovation avser Tidd en innovation som avser att göra något ”bättre”. Med en radikal innovation (diskontinuerlig innovation) avser Tidd något som gör något ”olika”. Utterback (1994) menar också att de kännetecknas av att de ”förstör”, d.v.s. slår ut, gjorda investeringar i utveckling, produktion och distribution av etablerade produkter.

Lyckade inkrementella innovationer leder, som ovan sagts, oftare sitt ursprung till identifierade marknads- eller produktionsbehov (ca 75%) än till tekniska lösningar som möjliggjort sökande efter tillämpningar (ca 25%). Information om ett behov synes då komma från någon annan än den som utvecklar innovationsidén, medan initiativet till en kontakt om en teknisk lösning oftast tas av idégivaren själv.

Traditionellt indelas alltså innovationer i inkrementella och radikala (oavsett i vad nu dessa har sin grund). Med en ”radikal (diskontinuerlig, major) innovation” avses alltså en innovation som innebär ett stort steg utvecklingsmässigt och/eller förändrar vårt tänkande eller vår användning av etablerade produkter (göra olika). Radikala innovationer anses också i huvudsak bygga på forskningsmässiga och tekniska framsteg, som sedan marknadsanpassas och kommersialiseras, medan inkrementella innovationer oftare är marknads- och behovsstyrda. Andelen radikala innovationer ligger mellan 6 – 10 % av alla innovationer. Begreppen är dock alltför schematiskt definierade och kan svårligen användas till, om än i stort, att kategorisera olika innovationer. Detta är ett område av forskningen som är i stort behov av utveckling (se bl.a. Utterback, 1994).

Forskning i dag menar att två situationer definierar situationen för användning av inkrementella och radikala innovationsmodeller (t.ex. Veryzer, 1998; Eisenhart och Tabrizi, 1995, Tidd m.fl. 2005). I situationer där den tekniska och marknadsmässiga osäkerheten är låg, så är de inkrementella (linjära) innovationsmodellerna relevanta. Inkrementella innovationsmodeller förutsätter då en process, som inkorporerar en förutsägbar serie av väldefinierade steg, detaljerade planer, mål och specifikationer, och är i förhållande till marknaden därmed ”*expertorienterade, linjära och rationella*”. Vilket är det ”fasta tillståndets arketyp” enligt Tidd m.fl. (2005). Se figur 1 nedan.

I motsats till inkrementella innovationer är ”radikala innovationer” förknippade med stora kommersiella risker. Radikala innovationsmodeller förutsätter därför iterativa och undersökande processer, situationsberoende aktiviteter samt tidig användning av idéer och prototyper. Vidarefrekvent testning och en möjlighet att använda nya erfarenheter ständigt i utvecklingen medan fokus och motivation bibehålls. I förhållande till marknaden är radikala modeller *samverkansorienterade, lärande och osäkerhetsreducerande*. Detta är vad Tidd m.fl. (2005) benämner den ”diskontinuerliga innovationsarketypen”.

Inkrementella modeller har alltså funnits vara effektiva endast på mättade marknader och i situationer där utvecklingsarbetet är liknande från fall till fall. Inkrementella (linjära) modeller kan också ses som normen i produktutvecklingslitteraturen (Se bl.a. Eisenhart och Tabrizi, 1995, Kotler och Keller, 2005). Inkrementell innovation anses vara kritisk för utveckling av ekonomi och konkurrensens i det korta perspektivet (se bl.a. Utterback (1994). Större delen av

innovationsforskningen är idag inriktad mot studiet av inkrementella innovationsmodeller varför ett behov finns att studera radikala innovationsmodeller, men även kopplingar dem emellan. Många hävdar dock att detta är svårt för att inte säga omöjligt eftersom radikal innovation ju per definition är unik och omvälvande och förutsägelser därmed omöjliga. Utterback (1994) påpekar dock samtidigt att stora företag generellt verkar illa rustade för de radikala innovationerna, eftersom företagen är uppbyggda kring inkrementell utveckling och storskalig produktion. Av vikt är därför också att det stora företaget kan hitta en balans mellan inkrementell och radikal innovation.

Enligt Tidd (2005)

Enligt Kotler och Keller (2006)

Idéfasen (sökande av idéer och möjlighetsanalyser)

Idé

- Definiera marknaden
- Möjligheter och utsikter i teknik och marknad
- Lära av andra
- Involvera användare och beslutsfattare
- Rutiner för kommunikation

Uppfinningsfasen (selektering av idéer och konceptutveckling)

Val

- Strategiska analyser och val av idéer
- Bedömning av risker och möjligheter
- Byggande av affärskoncept
- Byggande av koalitioner

Affärsanalyser  
Konceptutveckling

Innovationsfasen (implementering av innovationen)

- Inhämta kunskap
- Starta projektet
- Lansera innovationen

Produktutveckling  
Lansering

**Figur 1.** Exempel på linjära modeller för inkrementell innovation (Tidd m.fl. 2005) och för nyproduktutveckling (Kotler och Keller, 2006) båda baserade på antaganden om en stabil marknad och en känd teknik. Modellerna speglar främst det etablerade företags nyproduktutvecklingsprocess med en marknads lansering som slutmål. Ur den oberoende uppfinnarens perspektiv måste uppfinningen dock också placeras i ett företagssammanhang. Det kan gälla nyföretagsstart (med idén som grund) eller licensiering till ett redan etablerat företag. Ur uppfinnarens perspektiv är uppfinningen lanserad också när den licensierats (uppfinnarens marknad är företaget/licenstagaren) oavsett när detta sker i processen ovan. I våra statistiksammanställningar har vi försökt att jämföra dessa olika situationer. En licensierad uppfinning räknas därför också som lanserad även om licenstagarens fakturering ännu inte startat. På liknande sätt kan en option för att ingå en licens räknas som en testlansering. Alla situationerna jämförs med kommersialisering.

De enskilda individerna i innovationsprocessen, deras egenskaper och roller och de situationer inom vilka de verkar har givetvis också studerats. Framförallt då i samband med den accelererande forskning som idag sker inom entreprenörskap. En innovatör är nämligen definitionsmässigt, i den mån denne drivit sin idé till ett genomförande, nämligen också en entreprenör. En entreprenör är däremot inte nödvändigtvis en ”uppfinnare”. Överhuvudtaget krävs ofta ett flertal personer efter idégivaren för att få det hela att lyckas.

## **Innovativa nätverk**

Den innovativa utvecklingens komplexitet och osäkerhet har i dag drivit fram en utveckling mot samarbete i innovativa nätverk. Enligt Tidd m.fl. (2005) kan nätverken sägas vara en situationsanpassad organisatorisk form avsedd att reducera både komplexitet och osäkerhet i teknologi och marknad. Det innovativa nätverket kan sägas vara en hybrid mellan organisationens hierarkiska funktionssätt i utveckling och marknadens fria sätt att arbeta. Innovativa nätverk finns på alla nivåer från global nivå ner till lokal och sektoriell nivå. Arbetet följer ofta inte linjära processer eller spår, utan är snarare en kreativ process där arbetsformer skapas utifrån de enskilda medlemmarnas önskemål och förutsättningar samt olika situationsegenskaper. Detta gör det också svårt, för att inte säga omöjligt, menar Tidd, att prediktera vägar för innovation och egenskaper på innovationer, som kommer från sådana samarbeten.

Nätverket anses påverka medlemmarnas aktiviteter över tid på i huvudsak två sätt; 1) genom det faktiska informationsutbytet och 2) genom medlemmens position. Eftersom det senare åstadkommer obalanser i makt och kontroll är positionen också av stor strategisk betydelse för val och engagemang eftersom det speglar ens påverkansmöjlighet och makt. Den viktigaste egenskapen att studera är därför enligt Tidd graden av interaktion (antal och kvalitet) och typen av interaktion (grad av närhet till kärnaktiviteter) mellan medlemmarna.

Flera olika typer av nätverk har studerats även om forskningen, speciellt vad avser den innovativa aspekten (av naturliga skäl), är relativt outvecklad än (se Tidd m.fl. 2005).

Byggda nätverk har en central nod som successivt bygger och administrerar nätverket för något ändamål. Dess motsats är det Uppstådda nätverket som uppstår (informellt) ur gemensamma affärsintressen.

Vidare Öppna nätverk och Slutna nätverk, varav den första öppna typen är lärande och skapande för medlemmarna medan det senare slutna nätverket istället är bevarande och kontrollerande.

Aktörsnätverkets främsta uppgift är att reducera osäkerheter i innovationsarbetet medan det sociala nätverket bygger på social samverkan och informell kommunikation.

Slutligen finns det Generella nätverket och det Diskreta nätverket. Det generella nätverket är uppbyggt för allmän innovation av ”vad som helst”, medan det diskreta är uppbyggt för ett specifikt innovationsfall.

Uppgifterna för nätverken varierar förstås mycket; från gemensam produkt- och processutveckling och finansiering till standardiseringsarbete och lärande. Deltagarna kan vara organiserade utifrån geografiskt fokus, som i kluster, till fokus på en produkts distributionskedja över en hel marknad. Nätverksarbete anses idag vara den 5:e generationens innovationsmodell (se bl.a. Tidd m.fl. 2005) i en utvecklingskedja som sträcker sig från 1:a och 2:a generationens linjära modeller för innovation, över kopplade modeller med erfarenhetsåterföring (3:e generationen) och parallella modeller med användarmedverkan (4:e generationen).

Fördelarna med nätverksarbete uppstår inte automatiskt. Det kräver omfattande ansträngningar, främst då vad avser koordineringen av nätverket. Forskningen (enligt Tidd) belyser ett antal bidragande element:

*Nyckelpersoner* – skapande och bevarande av nätverk hänger i hög grad på hur man lyckats bygga in energi i formering och operationer. Studier av framgångsrika nätverk har identifierat betydelsen av både eldsjälarna och sponsorer som kan samla folk och ge känslan av ett syfte på nätverksnivån. Rollen som ”nätverksmäklare” ökar därmed i betydelse, såväl på regional nivå som på sektoriell nivå.

*Möjliggörande* – ett annat viktigt element är att någon kan vara med och ge ett stöd i arbetsprocessen utan att nödvändigtvis själv vara medlem. Flera studier indikerar att en sådan neutral och katalytisk roll kan vara till hjälp speciellt i början av arbetsprocessen. Men även kontinuerligt vad gäller konflikter och förhållningssätt till kärnprocessen.

*Nyckelorganisationer* – inte bara individer utan även organisationer kan ha en nyckelroll. Tidd nämner här t.ex. regionala organ för utvecklingsfrågor, som kan organisera ett kluster på sektoriell nivå, eller ett företag som har ett avgörande inflytande i en leverantörskedja. Frånvaro av sådana organisationer kan betyda ett misslyckande.

Likt de olika ”arketyperna” för innovation (radikal eller inkrementell) måste även nätverksprocesserna organiseras utifrån individ och situation. Är komplexiteten låg och osäkerheten liten så kan en inkrementell modell vara fruktbar. Är osäkerheterna i teknik och marknad större så är en radikal modell den rätta. Andersson och Rollenhagen (2003) har i ett aktionsforskningsprojekt i Gnosjö också beskrivit hur val av ”rätt” nätverksmodell kan vara avgörande för resultatet.

### **Vetenskaplig verksamhet och innovativ verksamhet är egentligen två sidor av samma mynt.**

Två begrepp i kunskapsbildningen (med utgångspunkt i Kant, 1781) är analys och syntes. En analytisk utsaga (eller försvenskat; ett utredningsomdöme) utgår från det givna, existerande och omedelbara (det som enkelt kan uppfattas). Man härleder från det givna och kan därför heller inte komma utanför detta. Syntetiska utsagor (eller försvenskat; utvidgningsomdömen) däremot handlar om att utvidga vår erfarenhet; det som inte bara kan sägas (sant) eller uppfattas. Det vi söker är då nya dimensioner till begrepp och begreppssammanhang, som inte är direkt förbundna med verkligheten såsom vi kan uppfatta den eller sant tala om den. Olika utsagor om sådana förhållanden kan därför vara sanna eller falska. De måste först prövas i verkligheten och ställas mot vår erfarenhet, som då kan omprövas. All forskning handlar om syntetiska utsagor eller omdömen. Men även en innovationsprocess syftar till en syntetisk utvidgning av vår erfarenhet om än på ett annat plan än det rent vetenskapligt faktamässiga och med ett annat mål. Per definition är ju en innovation en *oväntad* idé och har därför varken funnits i vår erfarenhet eller i vår föreställningsvärld tidigare. Dessutom har den bekräftats i verkligheten genom sitt krav på framgång (av något slag). Det innovativa gestaltandets villkor och principer är alltså snarlika forskningsprocessens. Det handlar i båda fallen om principer för att utvidga vår erfarenhet genom att kunna se bortom det vi normalt kan uppfatta eller föreställa oss utifrån vår existerande

erfarenhet. I båda processerna måste också idéer prövas direkt i verkligheten och på marknaden för att falsifiera eller för att bekräfta olika antaganden (föreställningar) om verkligheten/marknaden. De kan helt enkelt omöjligt till fullo avgöras på rationell basis. Den existerande erfarenheten hos vare sig forskaren eller innovatören räcker ju de facto inte till. Lika lite går det att fråga marknaden utan att den (aktörerna på marknaden) har prövat idén och har erfarenheten. Forskaren använder hypoteser medan innovatören måste pröva sin innovationsidé.

Vår utgångspunkt är alltså att innovationen i sig kan jämföras med en syntetisk utsaga om vi ser till dess inverkan på vår erfarenhet (det oväntat nya). Enligt vår mening är det då endast den "radikala" (diskontinuerliga) innovationsmodellen som kan jämföras med en syntetiskt "forskande" stil med sin naturliga idéprövning. Emedan en "inkrementell" (det fasta tillståndets) innovationsmodell, bygger på en analytiskt "utredande" stil där idéer bedöms rationellt. Den senare modellen är i så måtto ingen innovationsmodell, eftersom den enligt vårt resonemang inte tillåter den existerande erfarenheten att expandera. Vetenskapen å sin sida har ju heller ingen speciell forskningsmetodik för "mindre" forskningsframsteg där idéerna (hypoteserna) tillåts bedömas rationellt utifrån vad vi anser om dem. Alla syntetiska idéer, stora som små, måste prövas i verkligheten för att kunna avgöras sant. Vi kommer att återkomma till implikationerna av detta för de två "innovationsmodellerna" längre fram.

Det finns dock en avgörande skillnad mellan forskaren och innovatören i detta, och denna ligger då inte i synen på det syntetiska, utan i *synen på verkligheten*. Både forskaren och innovatören vill ju utvidga vår erfarenhet. Forskaren för sin del söker kunskap om världen såsom den är (eller kommer att bli), emedan innovatören istället söker kunskap om världen såsom den istället skulle kunna vara. Innovatören måste därför också kunna förstå vår vilja till förändring och genom sin idé kunna sätta denna i rörelse. Principiellt innebär detta att forskaren i sin föreställningsvärld har världen såsom den är kombinerat med en vilja att förklara och/eller förutsäga denna. Emedan innovatören, å sin sida, i sin föreställningsvärld har världen såsom den skulle kunna vara kombinerat med en vilja att också förändra denna. Det är alltså i föreställningarna (om det existerande och det icke existerande) de principiella skillnaderna finns; annars är likheterna stora. Innovationen i sig kan, när den väl finns (existerar i verkligheten), därmed också leda till ny forskning.

Forskaren *förklarar* alltså världen såsom den är emedan innovatören *förnyar* världen genom att tillföra världen något nytt (artificiellt), som tidigare varken existerat eller funnits i vår erfarenhet. Information mellan dessa två diametralt skilda världar har givit upphov till våra kanske främsta, både kunskapsmässiga och utvecklingsmässiga, framsteg. Exemplet är inte få där forskaren hjälpt innovatören framåt genom nya kunskapsmässiga landvinningar, som utnyttjats i innovativt syfte. Och vice versa, där innovatören hjälpt forskaren framåt genom att göra existerande (men vetenskapligt otillgängliga) världar vetenskapligt tillgängliga i form av uppfinningar, som tillåter honom att se in i dessa. Elektronmikroskopet och stjärnkikaren är exempel på sådana innovationer. Syntetiska material är väl för övrigt, i detta sammanhang, också en väl funnen benämning. När dessa innovationer väl finns (existerar) kan de också vetenskapligt forskas på i sig. Enligt vår mening kan ett forskningsresultat därför i sig inte vara innovativt. För detta krävs att verkligheten i sig också förändrats genom införandet av en ny (artificiell) existens. Det räcker således inte med att vår erfarenhet förändrats eller utvidgats. Men även forskningsresultat, kan ju förstås, likt innovationer, annars vara inkrementella (mindre) eller radikala (verkliga genombrott). Här har vi således den kanske främsta korsbefruktningen mellan innovation och

vetenskap. Forskaren behöver innovatörens syntetiska *utveckling* för att komma längre i kunskapsbildningsprocessen och innovatören behöver forskarens syntetiska *upptäckter* för att komma längre i innovationsprocessen. Hur anses då denna överföring principiellt fungera idag?

Jo, överföringen anses främst ske *indirekt* genom att den ackumulerade kunskap, som byggs upp inom forskningsaktiviteterna, dels via utbildningen vid högskolorna tränger in i innovations- och utvecklingsarbete, dels sprids på annat sätt såsom via tidskrifter, handböcker och personliga kontakter. Det händer för övrigt också att lyckosamma uppfinningar, förvandlade till innovationer, sporrar till forskning för att man bättre skall förstå deras funktion. Den tidigare utbredda föreställningen om en nära koppling mellan naturvetenskaplig/teknisk forskning och industriell utveckling har alltså trängts ut av en uppfattning om att forskning främst föder forskning och att utveckling främst föder utveckling. Det är alltså inte speciellt vanligt att högskoleforskare och industriella innovatörer samarbetar i ett och samma projekt för att åstadkomma något gemensamt de gemensamt syntetiska strävandena till trots. Vad kan då detta bero på?

Jo, enligt vår mening på att innovatören och högskoleforskaren traditionellt just arbetar med olika synsätt på verkligheten och att de dessutom verkar i olika kulturer; den vetenskapliga å ena sidan och den industriella å den andra. En närmare betraktelse av detta sett ur ett (industriellt) utvecklingsperspektiv ger följande.

Forskaren, som tar verkligheten som given, kan sägas arbeta med de initiala (existerande) problemtillstånden, som genom nya syntetiskt preliminära förklaringar (teorier) kan prövas (genom hypoteser) och därmed leda till en bättre förståelse av (existerande) skeenden, saktillstånd eller sakförhållanden. Dessa upptäckter kan därefter nyttjas för kommersiella ändamål, även om detta alltså inte är något huvudmotiv för högskoleforskaren, som ju heller inte valt sitt problem ur den aspekten. Forskaren följer i sitt arbete istället de problem, ideal och restriktioner *som vetenskapen ställer*.

Innovatören, däremot, kan sägas arbeta med antaganden om önskade problemtillstånd, som i bästa fall existerar som subjektiva föreställningar i medvetandet, men som inte kan sättas i rörelse därför att den nödvändiga operatören (som kan växla tillståndet i önskad riktning) helt enkelt (ännu) inte existerar. Innovatören följer i sitt utvecklingsarbete (av den innovativa operatören) de behov och restriktioner *som marknaden och omvärlden ställer*. Han använder sig därvid av de kunskaper och erfarenheter han är förtrogen med.

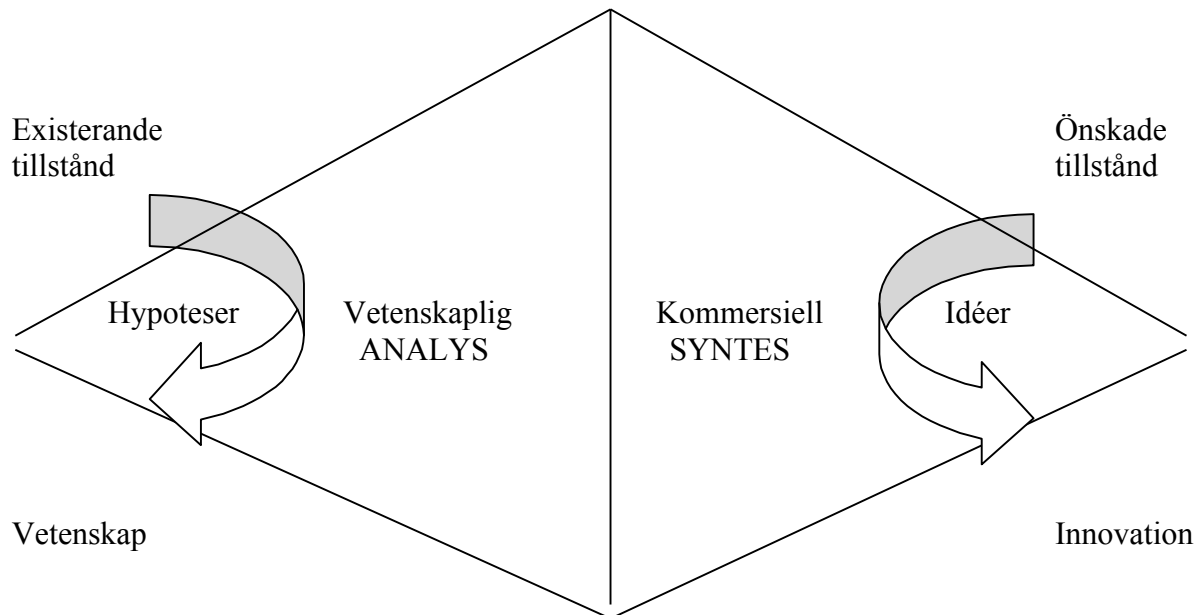
Innovatören styrs alltså av kommersiella behov med en ny (syntetisk) innovation som mål medan forskaren istället styrs av vetenskapliga problem med ny (syntetisk) kunskap som mål. Men, genom det oberoende upplägget leder det ena således inte automatiskt till det andra. I första hand måste forskningsresultatet eller innovationen i sig upptäckas (finnas till hands i medvetandet vid behovet). Vilket är långtifrån självklart, åtminstone på kort sikt. Forskaren skriver främst sina vetenskapliga artiklar med syfte att sprida sina resultat i det vetenskapliga samhället och med ett hopp om ett erkännande där. Medan innovatören istället sprider sina resultat kommersiellt på marknader med ett hopp om ett erkännande där. Därefter måste den kommersiella nyttan av att inkorporera forskningsresultatet i den innovativa utvecklingen upptäckas eller vice versa; att innovationens vetenskapliga värde står klart för forskaren. Akademiska meriteringskriterier försvårar dessutom för högskoleforskaren att arbeta kommersiellt. Kommersialiserade patent har ofta inget akademiskt meriteringsvärde i sig. Detta trots att resultatet är syntetiskt och



nyhetsvärdet likt det vetenskapliga objektivt granskat (i de fall patent sökts) och patenthandlingen publicerad. De industriella resultaten kan till detta av konkurrensskäl också vara sekretessbelagda under lång tid. Till detta kommer att högskolan också är dålig på att definiera sin verksamhet i form av kommersiella ”tjänsteprodukter”. Som man sedan också förmår sälja på kommersiell basis etc. Det samma kan i och för sig också sägas om innovatören, men då i omvänd ordning. Nämligen att innovatören är dålig på att definiera sin verksamhet ur ett vetenskapligt perspektiv. Detta för att forskaren (hypotetiskt) skulle kunna ges större möjligheter att välja problem med både vetenskaplig och innovativ relevans. Eller rent av att bistå innovatören med nya problemformuleringar grundade på ny kunskap.

För att återkoppla till ovan förda resonemang kring syntetiskt och analytiskt så är innovationen till skillnad från det vetenskapliga resultatet sålunda syntetisk såväl i förhållande till vår existerande erfarenhet (det oväntade), som i förhållande till den existerande verkligheten (genom en ny eller förändrad artefakt). Forskningsresultatet blir i så måtto ”bara” syntetiskt i förhållande till erfarenheten, men inte i förhållande till verkligheten. Det utvidgar vår existerande erfarenhet, men inte verkligheten. Det kan inte bli mer än vad som finns i verkligheten, eftersom den tagit verkligheten som given. Att verkligheten i forskningens ögon kan förändras över tid, i enlighet med en vetenskaplig förutsägelse, givet rummet, är en annan sak. Då är det verkligheten, som förändrat sig själv, oberoende av forskaren. Forskningsresultatet tillför sålunda inte verkligheten mer än vad som redan finns där. Det är ”bara” vår uppfattning om verkligheten som förändrats (utvidgats). Därmed det viktiga; *sett i förhållande till verkligheten* (och därmed i ett utvecklingsperspektiv) är forskningsresultatet, sin prestation till trots, därmed ändå bara en analytisk utsaga även om utsagan är syntetisk i förhållande till vår erfarenhet! Den förändrar ju ingenting i sak. Det som fanns där under studien finns oförändrat kvar även efter studien; även om man manipulerat verkligheten för att kunna undersöka den i experimentets form. Forskaren utgår alltså från föreställningar om den (objektivt) existerande verkligheten för att analytiskt (ramen verkligheten är given) kunna nå det subjektivt syntetiska (kunskapen om det existerande). Innovatören å sin sida utgår istället från föreställningar om den subjektivt önskade verkligheten (ramen verkligheten är inte given) för att syntetiskt kunna nå det objektivt syntetiska. Nämligen, innovationen som möjliggör en utveckling av verkligheten. Till detta kommer att forskaren och innovatören i sitt arbete följer olika ideal och restriktioner.

Innovatören för sin del arbetar i sin problemlösning med *syntes* av information för att uppnå en syntetisk utveckling av verkligheten utgående från det önskade problemtillståndet. Medan forskaren för sin del i sin problemlösning arbetar med en *analys* av information för en syntetisk förklaring av verkligheten (utgående från det existerande problemtillståndet). Att båda processerna måste innehålla både syntes och analys är en annan sak. Innovatören måste kunna förkasta irrelevant information och forskaren måste kunna kombinera flera variabler för att finna orsakssammanhang. Givet ett och samma problem är utgångspunkterna därför diametralt motsatta och därför heller inte alltid direkt förenliga, trots att innovationsforskningen visar att ett unikt formulerat problem ofta är en förutsättning för en unik lösning. Undantag finns givetvis, t.ex. inom industriell forskning, som redan från början drivs utifrån kommersiellt intressanta behov och således inte bara utifrån vetenskapligt intressanta problem. Även alternativa forskningstraditioner, som aktionsforskning, ger större möjligheter till en effektivare överföring över ”gränserna”, eftersom forskning där, under forskningsprocessens gång, kombineras med praktiska åtgärder.



**Figur 2.** Forskarens och innovatörens diametralt olika utgångspunkter och mål givet en och samma problemrymd men med oberoende projekt.

### **Kritik av den vetenskapliga och den industriella traditionen för problemlösning inom arbetsmiljöområdet**

Inom arbetsmiljöområdet är den traditionella forskningen, som påtalar och bevisar risker för människan i arbetslivet givet en viss teknologi mycket omfattande. Detta till trots ökar idag andelen stress- och arbetsskaderelaterade sjukdomar oroväckande snabbt och är idag vårt kanske största samhällsekonomiska problem. 2001 var sjukpenningen totalt 36 693 mkr (36,7 miljarder); rehabilitering 1 661 mkr (1,7 miljarder); förtidspension/sjukbidrag 41 000 mkr (41 miljarder); alltså totalt 79400 mkr (79,4 miljarder). Idag inväntar vi forskningsresultat inom området kanske främst för att efter en samhällsekonomiskt grundad analys kunna sätta rekommendationer och gränsvärden. Genom detta söker vi då begränsa en användning av en given teknologi. Samtidigt hoppas vi kanske samtidigt att detta också kan driva fram nya radikala innovativa förändringar. Vilket alltså inte sker, åtminstone inte i tillräcklig omfattning. Andelen aktionsforskning (eller intervention som det också brukar kallas) som genom nya lösningar söker tillrättalägga teknologin utifrån samma riskindikatorer är i jämförelse också ringa. I den mån sådan forskarbaserad utveckling ändå sker blir dess kommersiella värde ofta svårförståeligt (för industrin). De vetenskapliga försöken stannar helt enkelt i forskningslaboratoriet och i den vetenskapliga artikeln, därför att de ändå utgått från existerande tillstånd och vetenskapliga ideal och inte utifrån (i lika grad) önskad tillstånd och kommersiella ideal. Resultaten

(uppfinningar) fungerar kanske i forskningslaboratoriet men inte i den kommersiella verkligheten. Det kommersiella värdet av de forskarbaserade uppfinningar (eller resultaten i övrigt) blir helt enkelt för kommersiellt vagt och svårförståeligt för en snabb och korrekt industriell reaktion.

Till detta kommer att man i de industriella utvecklingsprocesserna, till skillnad från både innovation och forskning, till stor del arbetar inkrementellt analytiskt (sett till hur erfarenheten behandlas). Man utgår från sin existerande erfarenhet om marknaden (verkligheten) och vad man enkelt kan föreställa sig och uppfatta utifrån denna. Både för att rationellt välja bland givna idéer och för att på rationella grunder kunna sätta utvecklingsmål. Erfarenhetsmässigt kan slutresultatet därmed heller aldrig bli annat än förväntat (och därmed analytiskt) även om resultatet är syntetiskt i förhållande till verkligheten (genom en ny eller en förändrad artefakt). Man sätter sig som en rationell ”domare” över verkligheten och bestämmer (såsom en representant för verkligheten) vilken av alla idéer som bäst beskriver verkligheten och hur denna sedan ska se ut i principiella termer. Man anser sig alltså, givet en mängd problem och idéer, på rent rationella grunder själva kunna avgöra dels hur behoven ser ut och dels att man rent förnuftsmässigt (utifrån sin existerande erfarenhet) också kan hitta och definiera den ”starkaste” idén. Idéer, som ligger utanför erfarenheten, förkastas alltså ofta på rent rationella grunder utan att först prövas i verkligheten. Exempelen från hur etablerade företag eller personer på rent rationella grunder tackat nej till innovationsidéer, som senare blivit världsomspännande företag eller framgångar av annat slag är heller inte få, liksom satsningar där man helt misslyckas därför att man ändå inte riktigt förstått behoven. Utterback (1994) menar att stora företag idag är uppbyggda på inkrementell produktutveckling och storskalig produktion och därför verkar vara generellt illa rustade för radikal innovation. Enligt vår mening riskerar företagen genom detta då heller inte bara att missa de stora tekniska framstegen utan även utvecklingen av de mänskliga gränssnitten i en etablerad teknologi. Radikal innovation handlar ju per definition (se Tidd m.fl. 2005) inte bara om teknik utan även om förändrade sätt att tänka och förändrade sätt att använda en etablerad produkt på. Detta kräver alltså också syntetiska modeller även om den tekniska lösningen för förändringen kanske verkar inkrementell.

Den traditionella industriella utvecklingen riskerar därför att i ett kort- och långsiktigt perspektiv stanna vid en förväntad utveckling i ett slags predestinerat (deterministiskt) spår, där de mänskliga gränssnitten dessutom underoptimeras. Till detta kommer att arbetsmiljörelaterade problem cirkulerar långsammare över gränser än enkelt avläsbara tekniska och ekonomiska problem och behov. I egen forskningsbaserad innovationsverksamhet har vi till viss del också fått detta bekräftat; helt enkelt genom att utifrån syntetiska principer ta fram egna arbetsmiljörelaterade innovationer inom väl etablerade teknologier. Arbetsmiljöinnehållet i samtliga fall visade sig, som förväntat, vara kraftigt underoptimerat, därför att tillverkaren visste mindre än ”marknaden” om problemen och behovet. Samtidigt förstod inte heller marknaden, utifrån sin existerande erfarenhet, vad som verkligen var möjligt att göra rent tekniskt. Detta eftersom man inte såg alla idéer och själva fått ta ställning till dem. *Genom att nu istället tillsammans testa alla idéer direkt i verkligheten kunde vi förstå marknaden och tekniken bättre. Därmed kunde vi också nå ”oväntat” längre än vad både vi och andra aktörer från början trodde var möjligt.* Dessutom fann vi lösningarna inom andra ”oväntade” dimensioner av de etablerade koncepten. Utgångspunkten i samtliga fall var en grundläggande problemanalys där nya kunskaper om problemet togs fram. Detta resultat kunde sedan ”omedelbart” föras över i innovativ kommersiell syntes genom att forskarna, innovatörerna och marknadsaktörerna

samarbetade. Våra produktinnovationer har omsatt 100-tals miljoner kronor, spridits världen över, givit upphov till en effektivare produktion och besparat mänskliga lidanden och statliga subventioner. Se sammanställningar i Andersson, 1996, 2003, 2004a och 2004b. Forskarinnovationerna gav dessutom möjlighet att kunna studera *diffusions- och adoptionsprocesserna* av dem. Även här blev resultatet förvånansvärt likartat det ursprungliga problemets. Resultaten visade nämligen att ”tillgänglighet” av produkten vid behovet var den överlägset viktigaste faktorn för ett adoptionsbeslut (att använda produkten kontinuerligt). Tidigare kännedom om problemet utifrån bl.a. skriftlig information och information om produkten i sig gav föga. Ett resultat som även kan sägas ha varit signifikant för utvecklingen av produkten i sig. Även här krävdes ju ”tillgänglighet”, men då av idén och en uppenbar möjlighet att kunna påverka den för att utvecklingen skulle starta. Att ”bara” känna till problemet var alltså inte gott nog. Se t.ex. Andersson (1990, 1993) samt Hollander (1995). Inom området finns sålunda även modeller av diffusions- och adoptionsprocesser, även om de behöver utvecklas ytterligare för detta speciella ändamål. Behovet av kunskap inom arbetsmiljöområdet vad avser diffusion och adoption av innovationer är också generellt stort.

Hur ska man alltså bäst skapa förutsättningar för att ta tillvara erfarenheter och idéer till förändring bland dem som arbetar i miljöer med kända belastningsproblem? I de flesta fall finns en mer eller mindre outtalad medvetenhet om orsaken till ett arbetsrelaterat hälsoproblem bland dem som utsätts för den. Denna kunskap måste vara en utgångspunkt för hur också den epidemiologiska analysen utformas. En analys baserad på erfarenheter av dem som berörs av problemet innehåller i sig ett mobiliserande moment. Tillämpningen av analysresultatet skall tydligt framgå. Utgångspunkten i samtliga ovan redogjorda fall var alltså en grundläggande vetenskaplig analys (grundad på kommersiella villkor), som kunde föras över i innovativ syntes genom att forskarna och innovatörerna kunde samarbeta eller var en och samma person.

Om någon utveckling bortom existerande erfarenhet och verklighet även inom arbetsmiljöområdet ska kunna påräknas är det nu därför hög tid att denna typ av *iscensättande aktionsforskning*, som är mer eller mindre fri från direkta industriella och vetenskapliga särintressen, kan ges sin rättmätiga betydelse och intensifieras. Att aktörerna på marknaden inte är direkt involverade betyder alltså inte att resultaten inte får någon industriell avnämning – tvärtom. Det kan istället vara enda möjligheten att nå något oväntat nytt. Men då måste också den existerande forskartraditionen brytas och något nytt tillåtas! Vilket förstås även gäller de industriella (främst inkrementella) utvecklingsansatserna!

Tradition	Erfarenheten	Verkligheten
Industriell Utveckling	Analytiskt	Syntetiskt
Forskning	Syntetiskt	Analytiskt
Innovation	Syntetiskt	Syntetiskt

**Tabell 1.** Möjliga resultat av olika problemlösningstraditioner med avseende på hantering av ”erfarenheten” och ”verkligheten”.

### Industriell utveckling, vetenskap och innovation i förening

Problemet för arbetsmiljöområdet ur ett förändringsperspektiv, såsom vi ser det, är idag alltså att både forskningen och den industriella utvecklingen är analytisk. Forskningen tar verkligheten som given medan industrin tar erfarenheten som given. Och det blir därför inte mer än vad som redan finns eller enkelt kan uppfattas. Till detta kommer att utvecklingen sker utifrån olika problemtillstånd (existerande resp. önskade) och restriktioner (vetenskapliga resp. kommersiella). Forskningen kan sägas analysera det initiala (existerande) tillståndet utifrån vetenskapliga restriktioner och med verkligheten såsom den är som en given ram. Medan industrin för sin del analyserar det önskade (men icke existerande) tillståndet utifrån kommersiella restriktioner och med sin egen erfarenhet såsom den är, som en given ram. Frågan är därför vem som egentligen sköter den syntetiskt innovativa utvecklingen inom arbetsmiljöområdet idag och beskriver hur den egentligen kan gå till (rent kommersiellt)? Svaret är väl egentligen; ingen!

Våra forskningsresultat tyder ju dessvärre också på att det inte är industrin som diskriminerar arbetsmiljöproblemen utan just de analytiska (främst inkrementella) utvecklingsmodellerna i sig. När man väl sett (och förstått) forskardrivna innovationsidéer har man ju på rent kommersiella grunder också köpt in dem (d.v.s. också förstått behovet); inte förkastat dem. Man kan alltså med fog tala om en *strukturell diskriminering* av arbetsmiljön. Med andra ansatser, än de traditionella vetenskapliga och industriella, hävdar vi således att det går att komma längre på ren kommersiell basis! Den industriella aktören (ju större företag desto sämre enligt Utterback, 1994) saknar alltså idag kommersiellt relevanta ”mätinstrument” för att kunna se in i otillgängliga subjektiva föreställningsvärldar. Åtminstone vad gäller det kommersiella värdet av enorma arbetsmiljöproblem, varför det som i det vaga och otydliga enkelt kan uppfattas får duga. Samtidigt, som den existerande vetenskapliga teoretiska erfarenheten (inkl. statistiken) inte heller den är (kommersiellt) tillrättalagd för en snabb och kommersiellt korrekt reagens från industrins sida. Antingen så reduceras därför problemen kommersiellt och därmed lösningarna eller också så misslyckas man helt och hållet!

Vad beträffar dagens forskning om innovatören och innovationsprocessen (utifrån innovatörens perspektiv) så tar denna också, likt den vetenskapliga traditionen, verkligheten som given. Det är nog därför bara forskaren som förvånas över resultaten. Det är ju innovatörens existerande

erfarenhet som tagits för given för de är ju verkligheten för forskarna och resultaten således analytiska för innovatören. Att en kunskapsutveckling av innovationsprocessen även ur innovatörens perspektiv är väsentligt framgår även av relationen mellan beviljade patent visavi patent som verkligen nått en marknad (och därmed blivit innovationer). Enligt uppgift från Svenska Uppfinnareföreningen så är ju de flesta av medlemmarna där i bästa fall uppfinnare, medan relativt få är innovatörer (d.v.s. uppfinnare som alltså också nått en marknad). Även dagens stödsystem för innovationer torde uppenbarligen ha nytta av en kunskap, som kan bryta med gamla analytiska traditioner!

Arbetsmiljöområdet utgör därför i sig paradoxalt nog ett alldeles förträffligt område för att studera vad ett direkt samarbete över traditionella industriella och vetenskapliga gränser, kan ge. Många av både forskningens och industrins arbetsätt och kommunikationsproblem konfronteras ju här och synliggörs genom de enorma samhällliga kostnaderna och dessvärre utan att något påtagligt och innovativt händer. Vetenskaplig analys *för* syntetisk förändring verkar därför vara ett högst angeläget forskningsområde, både för forskningen självt som för den samhällliga utvecklingen, som för gränssnittet dem emellan. Det vetenskapliga generella värdet av detta har även uppmärksammats internationellt. Se t.ex. nedanstående citat från en förberedande artikel av Menardo Chiapponi och Fiammetta Costa (2001) från Politecnico di Milano benämnd ”The Contribution of Industrial Design Research to Innovation in Health Care”.

*”Health care is an important testing field for the relationship between scientific research, technological innovation and industrial design. In other words, it enables the examination of the role of industrial design in the various phases of the research and innovation process (basic research, applied research and development, on the one hand; invention, innovation and diffusion, on the other). Indeed, health care has a series of characteristics, which make it possible to bring into focus several important issues of research in the disciplinary field of industrial design. The characteristics to which we refer are, in short, the scientific and social relevance of the chosen field, the instrumental nature of the afferent products, the multiplicity of users, and the weight of the technological aspects of the same products”.*

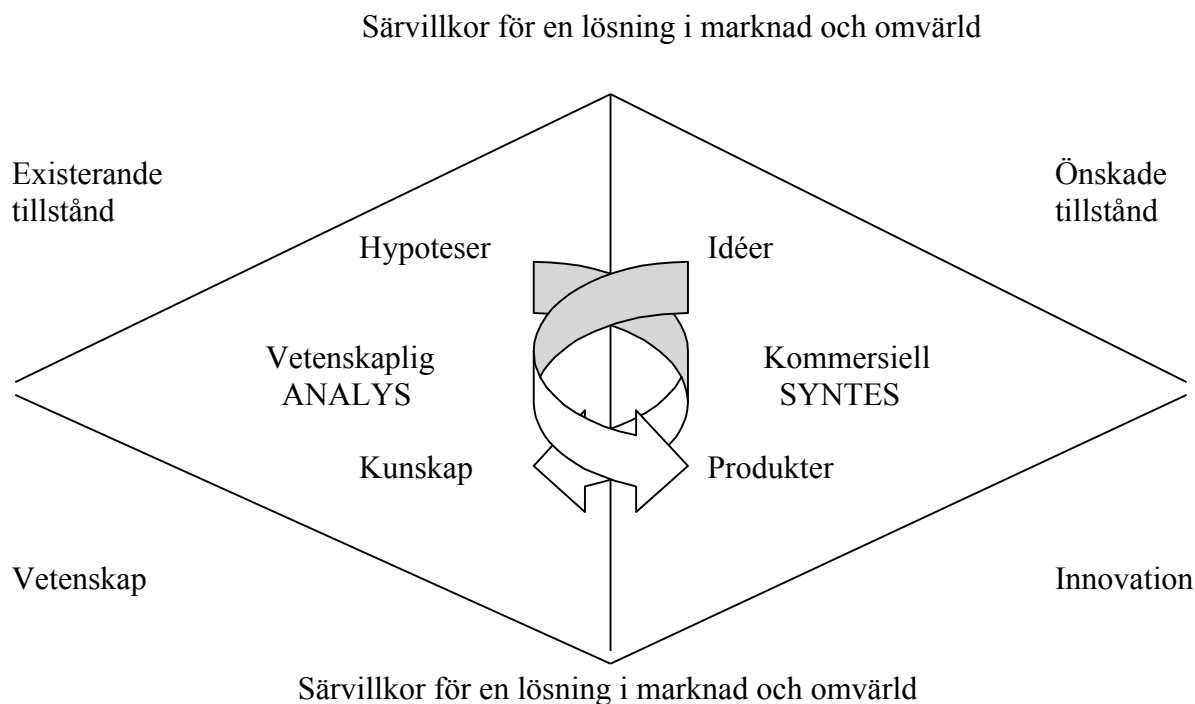
Men här räcker det således inte med analytisk tvärvetenskap för att nå längre i förklaringen av problemet. Inom vetenskapen måste man samtidigt kunna arbeta på ett syntetiskt och innovativt sätt för att få en förändring tillstånd. Då måste även de oberoende innovatörerna medverka i forskningen, liksom industrin på syntetiska villkor. Forskningen för sin del måste kunna lära sig att ställa inte bara ”synkrona” hypoteser (om verkligheten såsom den är; om existerande tillstånd). Utan man måste även lära sig att ställa ”diakrona” kommersiella hypoteser (om verkligheten såsom den skulle kunna vara; om önskade tillstånd). Tillstånd som då inte kan falsifieras eller bekräftas i annat än att tillföra verkligheten något (innovativt) nytt. Till skillnad från traditionell vetenskap och traditionell kommersiell utveckling är ett sådant forskningsområde gränsöverskridande och ligger ”geografiskt” mellan ytterligheterna, men ger alltså ändå bidrag tillbaka till båda. Både genom ny ”traditionell” kunskap och ”traditionella” innovationer (se nedanstående figur). Men ”stör” därmed heller inte marknadskrafterna, som ju bevisligen har misslyckats med sina inkrementella modeller där behoven är subjektivt ”vaga”.

De produktinnovationer vi berört ovan togs huvudsakligen fram på 80-talet på Bygghögskolans laboratoriet (BEL) och på Arbetsolycksfallsgruppen (AO) vid Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm. Laboratorierna lades ned 1987, även om forskningen fortsatt i liten skala

och på spridda håll. BEL för sin del var ett relativt litet ”aktionsforskningslaboratorium”, med starkt begränsade resurser, men med all nödvändig frihet och med en verksamhet i ”krockpunkten” mellan vetenskaplig analys och kommersiell syntes. Man producerade där framförallt kunskap om syntetiskt drivna innovationsprocesser i kombination med innovationsarbete. Innovationerna finns till stor del fortfarande kvar på den internationella marknaden eller har i sin tur givit upphov till förbättrade produkter och nya innovationer. Se sammanställningar i Andersson, 1996, 2003, 2004a och 2004b.

Innovation Stockholm är ett *öppet* innovationssystem (för uppfinnaren) med en syntetisk uppbyggnad även om tanken inte är helt renodlad (vissa rationella idébedömningsmoment finns). Systemet är ändå tillräckligt intressant för en större studie i pilotstudiens form, där fler yrkesarbetare kan ges möjligheten att driva egna arbetsmiljöprojekt med stöd av forskare i en rådgivande roll. Innovation Stockholms verksamhet bygger till skillnad från andra system nämligen på ett grundantagande att alla idéer till innovationer måste prövas. Man ger därför mer eller mindre alla ”uppfinnare” möjligheten att själva pröva om deras idé håller eller ej. Man kan därför i viss mån tala om en ”naturlig selektering” av uppfinnaren och idén. Man söker alltså så långt möjligt är, undvika egna tidiga rationella urval för att hitta den ”enda, största och bästa” idén. Ett bakomliggande antagande är alltså att människa bakom idén minst är lika viktig som idén. Modellen blir på detta sätt också lärande för ”uppfinnaren”.

Vårt bakomliggande antagande var alltså att Innovation Stockholm med dess (i huvudsak) syntetiska upplägg i kombination med sin ”tillgänglighet” och ”öppenhet” därför skulle vara synnerligen lämpat för arbetsmiljörelaterad innovation. Tanken var också att söka effektivisera systemet genom att ställa akademisk problemkunskap till systemets förfogande.



**Figur 3.** Problemrymden som en ”krockplats” mellan vetenskaplig analys och innovativ syntes syftande till en effektivisering av både kunskapsutvecklingen inom problemområdet och innovation. Figuren visar hur den vetenskapliga och den industriella arbetsmiljöutvecklingen kan närma sig varandra i gemensamma projekt eller samma intresseområden eftersom båda verkar i samma problemrymd. Vetenskapen får tillgång till industriellt relevanta problemdimensioner, industriella särvillkor och innovationsidéer. Industrin får tillgång till relevant problemkunskap och funktionellt vetenskapliga lösningsvillkor. Notera dock att forskaren ur uppfinnarens perspektiv är en av andra signifikanta aktörer inom marknad och omvärld och att innovationsidéerna också kan komma ur vetenskapen (som en marknadsaktör). Modellen beskriver att innovationsidéer måste prövas ”vetenskapligt” direkt i verkligheten och då både funktionellt, med avseende på förmågan att växla tillstånden, och kommersiellt, för förståelsen av särvillkoren. Forskningsidéer måste prövas ”industriellt” och direkt i verkligheten och då både funktionellt, med avseende på relevansen för en lösning, och kommersiellt för förståelsen av nyttan (särvillkoren). I detta projekt var Innovation Stockholm ”krockplatsen” för ett direkt utbyte av idéer och information, dels vad avsåg modellen för Innovation Stockholm i sig, dels vad avsåg varje enskild innovationsidé.



## PROJEKTETS ANSATTS OCH ORGANISATION

### **Innovation Stockholm – ett öppet innovationssystem (för uppfinnaren)**

Vårt bakomliggande antagande med stöd i tidigare forskning var att Innovation Stockholm med sitt syntetiska upplägg i kombination med ”tillgängligheten” borde vara synnerligen lämpat för arbetsmiljörelaterad innovation. Vår hypotes var därför att ett flertal arbetsmiljöinnovationer redan borde finnas i systemet och på marknaden, vilket vi avsåg att ta reda på i en retrospektiv studie. Tanken var också att i en prospektiv studie söka effektivisera systemet genom att ställa akademisk problemkunskap till systemets förfogande. Forskningsfrågorna var många: Hur ser ett effektivt stödsystem för uppfinnare inom arbetsmiljöområdet ut? Kan Innovation Stockholm och dess filosofi användas som en förebild för hela landet? Vilka hinder föreligger och vilka är incitamenten? Vilket stöd krävs för att utveckla verksamheten till en färdig, säker och framgångsrik arena för arbetsmiljöinnovation? Hur ser en optimal innovationsprocess ut? Hur når vi ”uppfinnarna” inom en bransch? Vilka är de och hur stöttar vi dem på bästa sätt? Måste/kan flera branscher samarbeta? Vilka kompetenskrav måste ställas på rådgivare och andra aktörer för att kunna tillgodose de krav på stöd, som kan ställas i en stor mångfald av idéer från arbetsmiljöområdet?

I en pilotstudie över 1,5 år har vi nu prövat Innovation Stockholms verksamhet, som en enkelt tillgänglig arena för att få in idéer till arbetsmiljöinnovationer. Under perioden *riktade vi insatserna mot byggområdet*. Ett område där rådgivarna och innovationsforskarna besatt speciell kompetens och därtill egen innovationserfarenhet. Med en arbetsmiljöinnovation avser vi en ny unik vara eller tjänst, som primärt eller sekundärt är avsedd att förbättra användarens arbetsmiljö. Vår avsikt var att förstärka den tidiga delen i innovationsprocessen vad gällde arbetsmiljö – inte att ersätta befintliga aktörer.

Avsikten var att dra nytta av de erfarenheter som gjorts inom Innovation Stockholm och bygga vidare på samma koncept. Innovationsrådgivningen i Stockholm startade 1995 under namnet ”Förnyelse Stockholm” på initiativ från Stockholms Stad. Senare utvecklades rådgivningen i samarbete med ALMI Stockholm AB och ändrade namn till Innovation Stockholm. Syftet var att skapa en samlad arena för utveckling av innovationer och företag. Idag hjälper Innovation Stockholm innovatörer att förverkliga sina idéer genom vägledning, rådgivning, coachning och finansiering. Det kan bl.a. gälla sådant som:

- kommersiell värdering
- teknisk utvärdering
- att söka specialister inom teknik-, marknads-, design- och juridikområden
- att skydda idén om det är möjligt
- att förmedla projektet till lämplig part
- projektplanering
- modell- och prototypframtagning
- att söka lämplig finansiering/ekonomiskt stöd.

Internt beskrivs Innovation Stockholm som ett produktionssystem för innovationer. In i systemet kommer personer med idéer och ut kommer innovationer, det vill säga kommersialiserade idéer och uppfinningar. Energin utgörs av pengar, rådgivning och uppfinnarens motivation. Konceptet

sätter inga begränsningar för vilka typer av idéer som är relevanta, det kan gälla allt från forskningsmiljöer med långa utvecklingstider till enkla lösningar där slutprodukten kan produceras relativt snabbt. Alla som vill kan få chansen och idésorteringen sker under processens gång och genom idégivarens uthållighet och idéns bärkraft. Rådgivningen är gratis för uppfinnaren.

Processen kan kortfattat beskrivas enligt följande:

1. Uppfinnaren träffar efter tidsbeställning en personlig rådgivare för att diskutera sin idé och sitt projekt. Det finns inga formella krav på presentationen och det kan t.o.m. gälla ett identifierat behov man vill diskutera. Idén utvecklas efter hand. Den avsatta tiden är i regel 0,50 – 0,75 timmar/uppfinnare.
2. Rådgivaren remitterar ärendet till olika specialister i innovationssystemet för enkla och oberoende möjlighetsbedömningar (s.k. översikter om ca 5,000 Sek/styck) vad gäller tekniken, marknaden, utförandet eller juridiken. Alltefter läget i processen. Rådgivaren börjar i regel med en tekniköversikt undersöka nyhetsvärdet och funktionen. Ser detta bra ut går man vidare med andra översikter allt efter behov och situation. Man träffar rådgivaren efter varje erhållen översikt, dels för att diskutera resultatet och vad detta innebär. Idén kan här göras om. Alltid efter tidsbeställning och 30 - 45 minuters rådgivning vid varje tillfälle.
3. Vid positivt utfall kan uppfinnaren (i samråd med rådgivaren) ansöka om ett första större ekonomiskt stöd (35,000 – 125,000 SEK) hos Almis Innovationsråd. Stödet räcker i regel till en första prototyp och en svensk patentansökan. Blanketter och formella krav föreligger. Uppfinnaren är också fri att välja andra vägar.
4. Det kommersiella projektet förbereds i samråd med rådgivaren antingen för licensiering till existerande företag eller för eget företagande. I denna fas kan samarbete etableras med existerande aktörer inom innovationer och nyföretagande allt efter behov och önskemål. Uppfinnaren är alltid välkommen tillbaka i hela processen med ”nya” problem och därtill med nya idéer.

Inledningsvis så har modellen alltså stora likheter med *idéfasen* i Tidds (2005) linjära modell för inkrementell innovation med olika (analytiska) specialistbedömningar av teknik och marknad. Skillnaden mot ett rent analytiskt system ligger i att idégivaren själv ges möjlighet att driva sin egen idé under mentorskap av rådgivaren. Ur rådgivarens perspektiv är därmed verksamheten syntetisk. Man tar på så sätt också uppfinnarens förändringsenergi till vara, vilket är viktigt i innovation (Se t.ex. Hughes, 1985). Men, idén testas alltså aldrig direkt i verkligheten, utan kan (om vi bara ser till verksamheten) endast förändras på basis av rationellt grundad information. Ur uppfinnarens och idéns perspektiv är därmed ansatsen analytisk. Även *uppfinningsfasen*, för att fortsätta att tala med Tidds termer, inleds med en rationell bedömning av Innovationsrådet. Verksamheten är alltså filosofiskt sett egentligen en hybrid av analytiskt/syntetiskt.

Utifrån inledande nätverksterminologi kan arenan beskrivas som ett byggt aktörsnätverk med Almi AB som administrerande nod och med främsta uppgift att reducera osäkerheter i teknik och marknad tidigt i innovationsprocessen. Tanken är också att man ska kunna vara en

diskussionspartner i hela processen. De centralt placerade rådgivarna arbetar på kontrakt ett år i taget, medan översiktsleverantörerna och övriga har betalt per uppdrag. Rådgivarna kan även ses som ”nätverksmäklare” ur uppfinnarens perspektiv. Uppfinnaren får tillgång till ett specialistnätverk anpassat efter idén och situationen. Stockholms Business Region (SBR) finansierar rådgivning och översikter (alltså nätverket initialt i idéfasen), medan ALMI finansierar Innovationsrådets verksamhet och därmed Innovationsbidragen (för användning till patent och prototyper i uppfinningsfas). Leverantörerna täcker i princip hela innovationsprocessen, men nyttjas bara efter behov. Innovationssystemet har idag ett 100-tal leverantörer av olika översikter (vars innehåll endast begränsas av rådgivarens och uppfinnarens fantasi). Leverantörerna (medlemmarna) är ofta själv tidigare ”kunder” till Innovation Stockholm eller ”följer med” rådgivarna in i systemet.

Ur ett aktörsperspektiv är nätverket slutet, d.v.s. kontrollerande och bevarande, med den rådande filosofin (”make the Winner”) som en gemensam grund. Ur uppfinnarperspektivet kan nätverket däremot beskrivas som öppet och lärande. Nätverket är generellt, d.v.s. alla typer av idéer är välkomna. Rådgivarna har den högsta positionen i nätverket (ALMI undantaget), närmast översiktsleverantörerna.

Modellen tillhör den 5:e generationens innovationsmodell och ligger därmed nära en diskontinuerlig innovations arketyper (enligt Tidd) även om vissa specificerade rationella rutiner och verktyg (Översikterna) finns. Innovationsrådet väljer ju de facto också rationellt. Finalt är dock processen helt öppen. Fler exempel på det senare finns; t.ex. bilflaggan, som blev en musmatta under rådgivningsprocessens gång.

### **Syftet med studien var**

(A) att retrospektivt granska Innovation Stockholm, som en möjlig modell för arbetsmiljödriven innovation (Den retrospektiva studien; Delstudie I)

(B) att i en prospektiv studie stödja och följa ett antal arbetsmiljöförbättrande idéer inom byggsektorn mot kommersialisering (Den prospektiva studien; Delstudie II),

(C) att analysera de samhälleliga, hälsomässiga och kommersiella effekterna av insatsen (Delstudie III).

### **Förväntad samhällsnytta**

Optimalt skulle en långsiktig satsning i ett längre tidsperspektiv kunna åstadkomma ett antal positiva effekter för folkhälsan och samhällsekonomin. Exempel på sådana långsiktiga effekter är:

- ett stort antal nya produktinnovationer årligen inom arbetsmiljöområdet
- Reducerade arbetsskador och arbetssjukdomar
- Sänkta samhällskostnader
- Ökad folkhälsa

- Nya strategiska kunskaper om innovationssystem för arbetsrelaterad hälsa
- Ökad export
- Starkare konkurrenssituation genom bättre produktkvalitet
- Nya marknader och marknadssegment
- Kostnadseffektivare produktion.

Utvärderingen skulle därför även omfatta hur verksamheten inom Innovation Stockholm skulle kunna användas som en förebild för en större satsning på arbetsmiljö i hela landet. Frågorna var av denna anledning många. Vilka kostnadsbesparingar för sjukvård, företag och socialförsäkring kan verksamheten generera om modellen kan få en optimal spridning i arbetsmiljön? Vilken lönsamhet kan arbetsmiljöinnovationerna uppnå i försäljning och användning och vilka nya marknader och marknadssegment kan man nå vid en full satsning? Vilken typ av arbetsmiljöinnovationer efterfrågas kommersiellt och varför? Är Innovation Stockholms verksamhet i sig samhällsekonomiskt lönsam? Är en ”neutral” (fri från tidiga industriella särintressen) arena för utveckling av arbetsmiljöinnovationer samhällsekonomiskt motiverad och nödvändig? Finns alternativa sätt att driva/finansiera verksamheten?

## **Forskningsansats**

Den retrospektiva studien (Delstudie I) omfattade dels en studie av samtliga relevanta projekt med avseende på rådgivning, uppfinnaren, uppfinningen och resultat (2005) under perioden 2000- 2004, dels en uppföljning av ”projektstockens” affärsmässiga utveckling år 2006.

Den prospektiva studien (Delstudie II) som var en experimentell validering av resultatet 2005 (med förstärkt byggrådgivning) genomfördes under 2006 och delar av år 2007. FoU-arbetet genomfördes enligt aktionsinlärningsens principer där deltagande forskare också var direkt delaktiga i innovationsrådgivningen. Ytterst var målet att tillsammans med deltagande organisationer effektivisera verksamheten för arbetsmiljöinnovation inom byggområdet.

Den hälso- och samhällsekonomiska studien (Delstudie III) kombinerade riskanalys och samhällsekonomiska konsekvenser av skador och sjukdomar och potentiella besparingar i liv och hälsa för samhället. Analysen omfattade av resursskäl endast den retrospektiva studien.

Det handlade alltså inte bara om att empiriskt granska Innovation Stockholm utan att också söka omsätta resultaten från den inledande retrospektiva delen i praktisk förändring adekvat för arbetsmiljörelaterade idéer. Forskarna var i den prospektiva delen då inte bara utomstående betraktande aktörer utan deltog även i rådgivnings- och förändringsarbeten. Forskningssyftet var att därmed också att erhålla en djupare förståelse för de initiala skeendena i innovationsprocessen. Se figur 3 ovan.

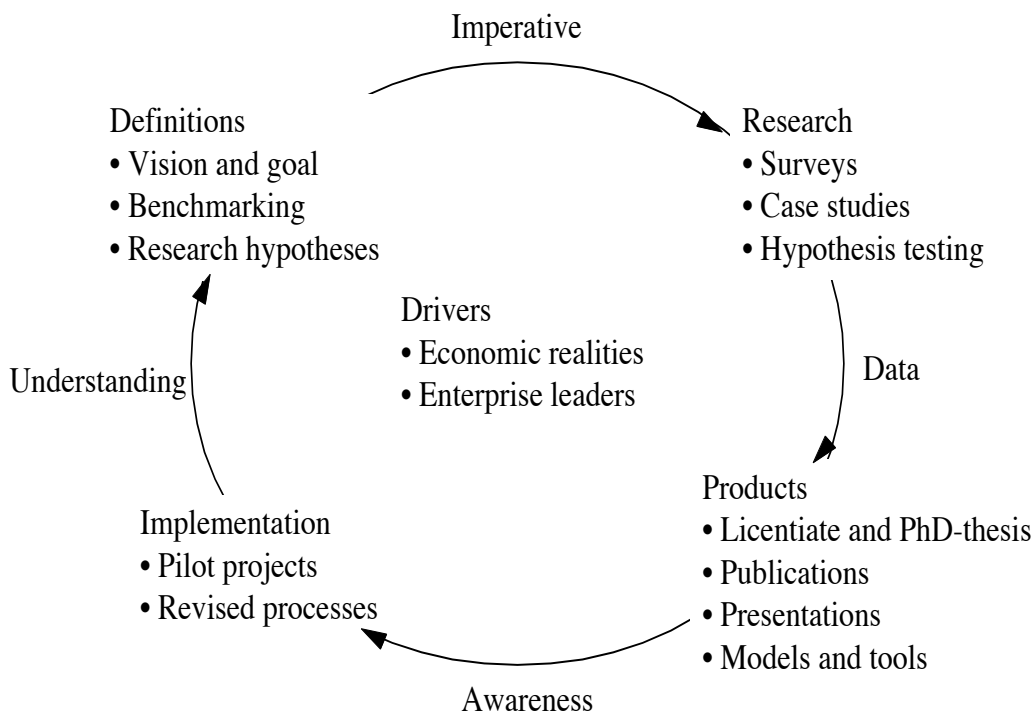
Den vetenskapliga insatsen bedrevs på två nivåer,

- 1) Dels makronivån som berörde själva arenan och modellen för innovation
- 2) Dels mikronivån där forskarna genom sina kunskaper inom problemområdet bidraget till arbetet i varje innovationsprojekt (avsåg bara den prospektiva delen).

## Iscensättande aktionsforskning inom pilotprojekt

Forskningsverksamheten har alltså bedrivits enligt aktionsforskningens principer där praktiska (innovativa) åtgärder kombinerats med forskning. Nedanstående figur 4 visar hur aktionsforskningens principer kan se ut från initiering av frågor tills det att resultaten kan återföras och implementeras i verkligheten. I vissa fall kan processen mycket väl inbegripa flera varv i ”cirkeln”. Notera att detta projekt handlade om en *pilotstudie* utgående från tidigare vunna vetenskapliga resultat från enstaka tidigare praktikfall. Se ovan och sammanställningar i Andersson, 1996, 2003, 2004a och 2004b.

De tidigare erfarenheterna är sålunda nu insatta i en större samhällelig kontext i pilotprojektets form, men med samma filosofiska grund (det syntetiska paradigmet principer). Syftet var nu att skaffa ytterligare underlag till än mer preciserade svar och forskningsfrågor, vars resultat sedan kan prövas i ännu större sammanhang o.s.v. Det handlade alltså inte bara om att empiriskt undersöka Innovation Stockholm med syfte att kunna föreslå olika förbättringar där eller att kunna avläsa gemensamma trender eller tendenser. Det handlade också om hur företag, forskare och innovatörer gemensamt skulle kunna skapa nya och innovativa strategier, modeller, metoder också på ett generellt plan (Se figur 3 ovan). Med detta kan även forskningen inom området förändra sin roll. Från att vara en utomstående betraktande aktör till rollen av att även vara en aktiv aktör i en samhällelig förändringsprocess, och samtidigt får svar på vissa specifika forskningsfrågor och hypoteser.



**Figur 4.** Aktionsforskningens princip och pilotprojektets uppgift och läge sett i ett ”cirkelperspektiv”.

## Projektets ledningsgrupp och Innovationsråd Bygg

Representanter från de olika aktörerna fanns representerade i en *ledningsgrupp* för projektet. Gruppen hade en samordnande, diskuterande och beslutande roll, både vad avsåg innovationsverksamheten och den stödjande forskningen. Även formerna för en fortsatt finansiering och en eventuell utvidgning av verksamheten diskuterades inom gruppen. Gruppen bestod av följande personer: Jan Lundblad, Projektledare; Anders Bååth, Stockholms Näringslivskontor; Bjarne Jansson, Professor i socialmedicin/skadeepidemiologi; Roland Andersson, Professor i innovationsteknik tillika innovationsrådgivare, Lars-Erik Hallgren, Tekn Dr, Andreas Patay, Arbetsmiljöverket, Björn Samuelsson, Sveriges Byggindustrier och Kjell Johansson, Svenska Byggarbetareförbundet.

I *arbetsgruppen* ingick Jan Lundblad, Roland Andersson, Anders Bååth, Lars-Erik Hallgren och Bjarne Jansson. Arbetsgruppen utgjorde samtidigt den operationella delen av *Innovationsråd Bygg* dit beslut om arbetsmiljöprojekt inom bygg delegerats av ordinarie Innovationsråd inom ALMI. Innovationsråd Bygg beslutade om ekonomiskt eller annat stöd för projekt, som ansökt om detta. Besluten konfirmerades i ledningsgruppen. Notera att Byggrådet bara verkade i den prospektiva studien av forskningsprojektet. Byggrådgivaren tog ”som vanligt” då besluten om inledande översikter själv.

## ***Delstudie I: DEN RETROSPEKTIVA STUDIEN***

### **Metodik**

Undersökningen avgränsades av både tidsskäl och resursskäl till perioden 2000-2004. Till grund för studien inom byggområdet låg *projekt* som beviljats ekonomiskt stöd till patentansökan eller prototyp av Innovationsrådet och som kommit från rådgivningsverksamheten. (Innovationsrådet är i teorin öppet för alla, även om det i praktiken nästan uteslutande är projekt från rådgivningsverksamheten som kommer dit). För att få en uppfattning om den totala rådgivningsverksamheten har därtill statistik från Innovation Stockholms rådgivningsverksamhet studerats. Utgångspunkten för det senare var då *uppfinnaren* och inte projektet. Det som studerats är alltså effekterna av Innovation Stockholms rådgivning inkluderande Innovationsrådets beslut om ekonomiskt stöd såsom varande en enda och sammanhållen verksamhet (vilket det i praktiken också varit). Vårt perspektiv var både uppfinnarens och finansiärens.

Rådgivning förekommer alltså både före och efter beslutet i Innovationsrådet och är en utvecklingsprocess i sig. Uppfinnaren väljer själv (efter diskussion med rådgivaren) dock om projektet ska läggas ner, tas upp i Innovationsrådet eller drivas på annat sätt (vilket också förekommer). Huvudlinjen i verksamheten kan dock sägas vara att söka ett första ekonomiskt stöd i Innovationsrådet för att därefter välja andra vägar (om det ser bra ut). Rådgivaren är också den som ”drar” projektet och därmed företräder uppfinnaren inför Innovationsrådet. Rådgivarna kan inledningsvis själva också ta beslut om mindre medel till ”förberedande” idéöversikter t.ex. en tekniköversikt för att utvärdera nyhetsvärdet av idén och en marknadsöversikt för att utvärdera marknadspotentialen. Till grund för studien låg därför två register:

dels (1) från rådgivningsverksamheten vid Stockholms Näringslivskontor (Innovation Stockholm) samt

dels (2) från Innovationsrådets verksamhet vid ALMI Företagspartner Stockholm AB.

Vad beträffade det senare (2) skedde

- (1) först urval av adekvata SNI-koder (för trolig registrering av ärenden gällande bygg och arbetsmiljö av registrator),
- (2) därefter (med aktuella ärendelistor som grund) intervjuer med samtliga uppfinnare inom de aktuella SNI-koderna (150 personer) för identifiering av **samtliga** adekvata byggärenden under perioden. Undersökningen är alltså en totalundersökning vad gäller bygg och arbetsmiljö. Identifierade projekt (innovationsidéer) framgår av [bilaga 1](#).

Intervjuerna följde en upplagd mall, som kompletterades med ytterligare några punkter efter inledande provintervjuer. Urval av undersökningskriterier gjordes av forskarna och praktikerna i projektgruppen gemensamt. Intervjuerna genomfördes av skadeforskaren Tekn.dr. Lars-Erik Hallgren, som samtidigt gjorde urvalet av för undersökningen relevanta projekt. Statistiken från Innovation Stockholm har sammanställts av Professor Roland Andersson, som också haft ansvaret för den totala sammanställningen. Den epidemiologiska och samhällsekonomiska metod- och resultatdelen har utförts av Professor Bjarne Jansson. Resultatet har kontinuerligt

diskuterats i projektgruppen och slutligen redovisats för referensgruppen. Denna ”arbetsmodell” användes i alla delstudier.

## **Resultat**

### *Totala verksamheten*

Vad gäller det totala omfånget av rådgivningsverksamheten 2000-2004 framgår resultatet i detalj av bilaga 2, tabell 2. Där anges att 3 981 personer fick rådgivning under perioden. Av dessa ansökte 1525 personer om ekonomiskt stöd för immateriellt skydd och/eller prototyp från Innovationsrådet. Totalt beviljades 1065 personer totalt 31 096 925 SEK, eller omräknat per projekt 30 388 SEK i medeltal. Noteras bör att ingen som helst riktad information för verksamheten hade genomförts.

Av bilaga 2 (tabell 4) framgår att 45 procent av uppfinnarna besökte rådgivarna enbart vid ett tillfälle. Resterande 45 procent fick rådgivning vid 2-4 ytterligare tillfällen och tio procent fler än fyra gånger. I genomsnitt har varje rådgivare haft 7,8 besök per dag under år 2004 (tabell 3). Den upplevda nyttan av Innovation Stockholm var mycket hög (5,5 på en 7-gradig skala) (tabell 5).

### *Bygg och arbetsmiljö*

Av bilaga 1 (tabell 1) framgår att 36 (av totalt 1065) uppfinningar som beviljats stöd från Innovationsrådet tillhörde bygg- och arbetsmiljö (direkt eller indirekt). Av dessa fanns 12 på marknaden år 2005, varav tio på exportmarknaden (Bilaga 3, tabell 3). Av resultatet framgår att ytterligare två uppfinningar testlanserats (Bilaga 1, tabell 1). Tre projekt hade lagts ned helt.

Totalt omsatte de lanserade innovationerna 32 254 MKR och skapade 32 nya arbetstillfällen. Det bör poängteras att endast tre av projekten svarar för nästan hela omsättningen (30 miljoner) (Bilaga 3, tabell 4).

För samtliga 36 hade ekonomiskt stöd motsvarande 1 017 725 SEK beviljats vilket i genomsnitt motsvarar 28 270 SEK per projekt. Dessutom hade 12 av dessa projekt senare erhållit 5 934 300 SEK i externa utvecklingsmedel från ALMI, NUTEK, SIC, SBUF och Vinnova. Sju av dessa 12 (58 %) lanserades under perioden. Motsvarande siffra för projekt som inte erhållit externa medel var 5 av 22 (23 %). Se bilaga 3, tabell 4.

## **Diskussion**

Av resultaten framgår att 28% av samtliga ärenden som når Innovation Stockholm beviljas ett första ekonomiskt stöd från Innovationsrådet. Sannolikheten för en beviljad ansökan under perioden har samtidigt varit 0,7. Mot denna bakgrund kan vi från materialet härleda att de 36 beviljade bygg- och arbetsmiljöärendena från början ingått i en grupp av 134 idéer och 51 Innovationsrådsärenden. Notera att ”härledningen” p.g.a. urvalsprincipen dock inte är statistiskt säkerställd.



Av resultatet (Bilaga 1, tabell 1) kan också utläsas att 33 % av alla projekt som beviljades ett ekonomiskt stöd från Innovationsrådet fanns på marknaden efter 5 år (12 av 36 projekt). Sett från första början motsvarar siffran nio (9) procent av alla idéer. Sålunda: 1 av 11 idéer når en marknad inom 5 år vilket motsvarar 1 av 3 med erhållet innovationsbidrag. Från produktutvecklingslitteraturen kan utläsas att det behövs 32 idéer för att få en (1) i lanseringsfas (Se Kotler och Keller, 2006). Från innovationslitteraturen kan samtidigt utläsas att det behövs 158 (bra) idéer för få fram 51 framgångsrika (se Björklöf, 1986 och Langris m.fl. 1972). Det senare resultatet torde kunna jämföras med de uppfinningar som prövats och godkänts av Innovationsrådet. Av annan innovationsforskning (se Tidd m.fl. 2005) framgår att misslyckandegraden varierar mellan 30% och 95% och att ett vedertaget medelvärde är 38%. Innovation Stockholm är om vi jämför med dessa erfarenheter således både effektivare, lika bra eller sämre än andra modeller. Relativt är alltså effektiviteten (mätt i antal projekt) beroende av var i innovationsprocessen vi mäter och vad vi jämför med. I detta har vi då också så långt bortsett från både kostnadseffektivitet och intjäningsförmåga och ”bara” räknat i antal projekt. Tar vi också med kostnaden, vilket vi återkommer till, så är väl kanske frågan om jämförelser i antal projekt i olika faser överhuvudtaget är relevanta.

Licensiering (n=8) var den främsta affärsstrategin! (se Bilaga 3, tabell 4) En aspekt av ”innovatörsskapet” som näst intill är glömd i ”starta eget vägen”. Men faktum är ju att denna strategi i samma grad leder till önskad företagsförnyelse och kanske även är en snabbare väg till denna. Vad gäller Innovation Stockholm är det nästan relevant att tala om en ”licensieringsverksamhet” snarare än en ”starta eget verksamhet”, även om det senare naturligtvis också förekommer frekvent. Detta ställer naturligtvis också bredare krav på rådgivarna, som helst måste ha egen affärserfarenhet från båda ”vägarna”.

Som framgått ovan så har Innovationsrådet beviljat 1 017 725 SEK för alla 36 projekten. Förutsatt två tidiga översiktsbeställningar (teknik och marknad) per projekt och rådgivning 4 gånger för 74 projekt (uppfinnare som kommer mer än en gång), så kostade rådgivningsverksamheten uppskattningsvis 620 500 SEK. Totalt blir den *direkta kostnaden* (för Innovation Stockholm och Innovationsrådet) då 1 638 225 SEK under perioden. Utslaget på varje lanserat projekt blir kostnaden 126 017 SEK. Sett på längre sikt blir förmodligen kostnaden ännu lägre (räknad per lanserat projekt); åtminstone 2 projekt var ju nära en lansering och dessutom var endast tre nedlagda! Den externt beviljade finansieringen av projekten efter IR-beslutet uppgick till 5 934 300 SEK, varav 2 829 300 SEK gått till lanserade projekt (n=12). Bland finansiärerna fanns Vinnova, SBUF, SIC, ALMI och NUTEK. Av de externt finansierade projekten hade 58% (7 av 12) nått marknaden under perioden, medan motsvarande relation för projekt som inte erhållit extern finansiering var 23% (5 av 22). Extern finansiering efter IR-bidraget är således mycket viktig och Innovationsbidraget måste följaktligen främst betraktas som ett startbidrag, om än ett mycket viktigt sådant. Det största upplevda hindret för ”framgången” var också brist på pengar (Se Bilaga 3, tabell 4).

Från första början (134 projekt) blir kostnaden på motsvarande sätt 12 225 SEK per idé. Att ta ett projekt till Innovationsrådet kostar med samma beräkningsgrund (men 51 projekt) 32 122 SEK. Mot bakgrund av vad de skapat; 32,5 miljoner i omsättning och 32 arbetstillfällen tycks detta vara ett mycket bra utfall, framförallt med tanke på den korta tidsperioden. Affärerna är ju i sin linda och det valda tidsperspektivet kanske *diskriminerande* för resultatet.

Vad beträffar sannolikheter att lyckas så framgår av materialet följande karaktäristika på uppfinnaren (se Bilaga 3, tabell 1 och 4);

- Ålder, över 50 år (n=9),
- Erfarenhet av tidigare innovationsarbete (n=8),
- Erhåller externa bidrag från andra offentliga aktörer (n=6) och
- Licensierat ut uppfinningen till ett existerande företag (n=8).
- Har branscherfarenhet (n=7)
- Teoretiker (högskola, gymn.) (n= 7).

Inga andra tydliga ”mätbara” samband kunde observeras i materialet. Vilket då alltså även gäller mellan tidpunkt för erhållet innovationsbidrag och tidpunkt för lansering. Fakta som i sig tyder på att både rådgivning och process är mer komplexa än att de låter sig mätas i enkla tal. Av materialet framgår t.ex. att fem (n=5) av innovationerna redan fanns på marknaden före beslutet om bidrag i Innovationsrådet (se Bilaga 3, tabell 3). Förhållandet visar förutom på rådgivningens komplexitet och olika efterfrågebehov även på svårigheterna med att ”mäta” rådgivningens betydelse för det kommersiella utfallet. Det kan likväl handla om att stärka en affär immaterialrättsligt i efterhand, som till att pröva och föra ut en ny idé på marknaden. Det är sålunda inte bara ”noviser” som söker rådgivning utan även etablerade företagare. Ur kundens perspektiv är sålunda Innovation Stockholm inte alltid först i innovationsprocessen! Flertalet har dock inte haft något annat professionellt rådgivningsstöd, varför det åtminstone är ”först” ur denna aspekt. Rådgivningen synes därför lika viktig för småföretagare som vill diskutera innovationsaspekter, som för ”fria” uppfinnare, som ”gör” det för första gången.

Systemet vänder sig dock huvudsakligen till lekmän som förväntas via rådgivning ikläda sig en ny roll både som förändringsagent och affärsman. Hur fungerar då ”bygget” av innovatören (”Make the Winner” konceptet)? Jo, genom att uppfinnaren testas syntetiskt (genom sin idé) av rådgivaren och genom att både uppfinnaren och rådgivaren erhåller (rationellt grundad) kunskap om idén successivt i processen genom sina specialister. Kunskap som också används för att utveckla idén. Vilka var det då som nyttjade rådgivningen och vilka var det som blev framgångsrika. Jo, uppfinnare med någon form av teoretisk skolning (och branscherfarenhet). Dessa var flest i både inflöde (n=21 varav 14 akademiker), klarade sig relativt bättre än andra i processen och var också flest bland de framgångsrika (n=7 varav 4 akademiker). Se bilaga 3, tabell 1. Endast nio (n=9) av 36 uppfinnare var hantverkare Av dessa nådde två (n=2) marknaden. Två (2) kvinnor finns i materialet. Ingen nådde marknaden. Enligt vår mening betyder resultat att uppfinnaren måste tillmätas en utökad betydelse, såväl i forskningen som i de reella innovationsprocesserna om ”devisen” verkligen ska gälla ”alla”. Förmodligen betyder ju resultatet att en viss grundläggande teoretisk kunskap (eller redan har en innovation på marknaden) ändå krävs idag för att man ska kunna tillgodogöra sig rådgivningen fullt ut. För att kunna utveckla verksamheten därvidlag, till att bli en kunskapsinvestering i alla, så synes ändå andelen ”återfallsuppfinnare” alltför låg för att motivera detta. Dessutom besökte man ju Innovation Stockholm bara 2-4 gånger och då före Innovationsrådets beslut. Det handlar alltså mer eller mindre om en engångschans. Enligt vår mening så bör man nog därför ”vrída” på devisen (konceptet) till att istället handla om att ”göra den vinnande idén”. Detta kräver dock samtidigt en utveckling av det syntetiska arbetet runt idén, inte bara som idag att endast gälla uppfinnaren. Idag fungerar nämligen alla översiktsspecialister och Innovationsrådet alltför mycket som en ställföreträdande marknad för uppfinnaren och kunskapen om idén blir därmed

”bara” rationellt uppbyggd. Detta är inte bra vad gäller innovation och då i synnerhet inte vad gäller mer radikala innovationer eller innovationer med otydliga (osäkra) behov som ofta är fallet inom arbetsmiljön. Se kunskapsgenomgången i inledningen av rapporten. Idéerna testas alltså egentligen inte direkt i verkligheten utan hos specialisterna. Notera att vi med en specialist i dessa sammanhang då avser någon som ”talar för” marknaden utan att själv vara på marknaden (vara en marknadsaktör) för den slutliga produkten. Uppfinnaren drar heller inte sina egna idéer i Innovationsrådet utan representeras av rådgivaren. Andelen ”lyckade fall” kan enligt vår mening därför förväntas att öka med förändringar härvidlag.

Uppfinnaren går alltså rationellt ”fri” och prövas därmed syntetiskt av rådgivaren. Åtminstone är det så inledningsvis; går man vidare till Innovationsrådet så bedöms även uppfinnaren rationellt (ihop med sin idé och på basis av vad rådgivaren framför).

Systemets grundläggande filosofi kontra de värderingsmetoder som används idag behöver alltså diskuteras för att kunna renodlas på en filosofisk nivå. I synnerhet är detta väsentligt för arbetsmiljöinnovationer (och andra innovationsidéer med osäkra behov). I diskussionen bör då även andra innovationsmodeller inkluderas typ Tidd (2005) och Kotler (2006), för att ytterligare belysa skillnaderna. Det skulle då också kunna sätta den mentala (kognitiva) stilen i fokus även för dessa modeller.

Ett alternativ (om det är det kortsiktigt syntetiska som ska renodlas inom Innovation Stockholm) vore kanske en tidigare granskning av marknaden själv genom ett nyttjande av branschsammanställda systemgrupper. Vad beträffar det senare finns också stöd i tidigare forskning, även inom arbetsmiljöområdet, och därtill en metodik utvecklad (se Andersson och Rollenhagen, 2003). Vår tidigare aktionsforskning var också syntetiskt ”ren”, både uppfinnaren och idén prövades syntetiskt direkt på marknaden och då med hjälp av bl.a. de nyss nämnda systemgrupperna. För detta krävs förstås att uppfinnaren själv får dra sin idé inför gruppen. Omvänt får uppfinnaren även en möjlighet att möta sin marknad direkt.

Med tanke på projektens olika läge utvecklingsmässigt (en del fanns ju t.o.m. redan på marknaden) måste man också diskutera om inte Innovation Stockholm idag behöver ”produktdifferentieras”. I praktiken vänder man ju sig idag till flera olika kundsegment med olika rådgivnings- och stödbehov, t.ex. förstgångsuppfinnare visavi etablerade företagare.

Vad gäller undersökningen i sig och principerna för urvalet kan inga som helst slutsatser dras om verksamheten totalt med vårt resultat som grund. Detta har heller aldrig varit vår avsikt. Notera därtill också osäkerheterna i vår egen ”statistiska” härledning, för att kunna skatta totala antalet idéer inom området (ur den statistiskt säkerställda delmängd projekt som fått ett första IR-stöd). Till detta kommer att endast ”huvudlinjen” i verksamheten studerats, d.v.s. rådgivning och Innovationsrådet i kombination (som en verksamhet). Tänkbart är därför att en andel av projektförslagen (idéerna) aldrig tagits upp i Innovationsrådet av rådgivaren (och därför inte kunnat identifieras av oss) utan kommersialiserats på helt andra sätt. Dock med rådgivningen som grund. Statistiken talar dock för att dessa fall är relativt fåtaliga. Förhållandet kan heller aldrig reducera undersökningens resultat, bara förbättra det. Sett endast utifrån Innovation Stockholms perspektiv (då vi kan räkna även med alternativa vägar), torde därför undersökningens resultat t.o.m. vara i underkant.

Innovationsrådet är alltså en av flera möjliga finansiärer sett utifrån rådgivarens (och uppfinnarens) perspektiv. Resultatet visar också med all tänkbar tydlighet att Innovationsrådet inte heller bör vara den enda finansiella aktören om man ska lyckas! Det ekonomiska stödet ger dock en bra start, framförallt för att kunna starta upp en licensieringsaffär, då i regel "bara" en patentansökan och en prototyp krävs.

### **Slutsatser och rekommendationer (inför den prospektiva fasen)**

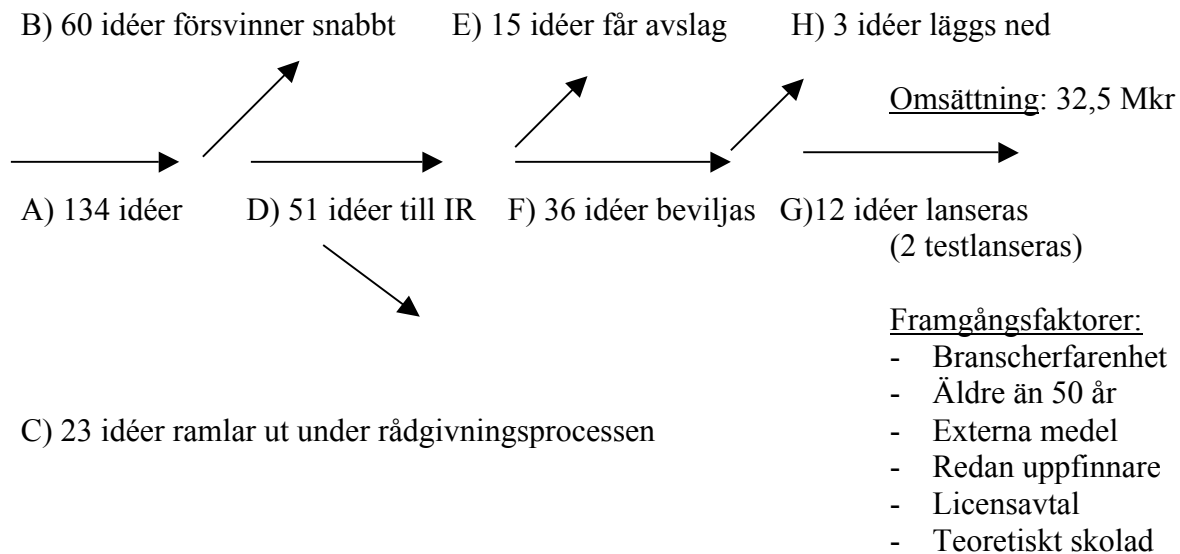
Resultaten visar att Innovations Stockholms och Innovationsrådets verksamhet (i kombination) är en både valid och reliabel "arena" för människor med arbetsmiljöförbättrande innovationsidéer. Därtill att den bör kunna effektiviseras ytterligare vad avser denna typ av innovationsidéer.

Vad avser effektiviseringsmöjligheterna menar vi:

- 1) att en riktad information om innovationsservicen till byggbranschen kan få stor betydelse för utfallet. Dels för att detta torde innebära en utökad frekvens arbetsmiljöärenden i sig, dels för att branschfarenhet var en av framgångsfaktorerna för innovation inom området.
- 2) Samtidigt så måste vägar för att tillförsäkra projekten en tillräcklig finansiering finnas med i bilden tidigt, i princip redan före IR-beslutet fattas. Detta kan i princip uppnås på två sätt. Dels genom att uppfinnaren också söker stöd för projekten även hos andra finansiella aktörer och intressenter tidigt i processen, dels genom en effektivare användning av de befintliga resurserna i sig. Fler "relevanta" projekt bör få en högre andel av tillgängliga resurser än idag. Det senare kan bara uppnås genom en tidigare selektering (utan att "tumma" på grundprincipen) och det förra genom ett aktivare och tydligare samarbete med andra finansiärer än Innovationsrådet.
- 3) En filosofisk diskussion kring de grundläggande principerna för verksamheten behövs för att renodla Innovation Stockholms verksamhet alternativt tydliggöra de grundläggande motiven för "blandningen" syntetiskt/analytiskt. Detta för att inte grundprincipen ska förvanskas (missuppfattas) vid spridning. Syntetiskt så går det ju onekligen att gå längre (om det är en ren syntetiskt radikal innovationsmodell som eftersträvas). T.ex. genom att uppfinnaren är föredragande i Innovationsrådet eller "vassare"; genom att ersätta Innovationsrådet med branschsammanställda Systemgrupper. I en blandstrategi kan (om det är det som gäller) systemgrupperna istället användas som förberedande utskott till Innovationsrådets rationella beslut.
- 4) En större vikt måste också tillmätas själva affären (inkluderande finansieringen), så att planerna för detta åtminstone är på gång när beslut om innovationsbidrag fattas. Vad gäller de systemberoende idéerna är en tidig systemförankring kritisk för affärsframgången. Även utifrån denna aspekt kan en utökad användning av branschsammanställda systemgrupper diskuteras.
- 5) Den upplevda nyttan av rådgivningen före IR-beslutet är hög (5,5 på en 7-gradig skala) varför denna i princip bör vara kvar oförändrad. Rådgivarnas egen kompetens, erfarenhet

och inriktning bör dock diskuteras i sammanhanget så att den kanske kan användas ”vassare”.

- 6) Det bör även diskuteras vilket ytterligare stöd rådgivarna (och uppfinnarna) kan behöva vad gäller arbetsmiljöaspekterna inom nätverket liksom olika utbildningsbehov vad gäller sakfrågorna inom miljöområdet.
- 7) Den ”typiske” uppfinnaren gör 2-4 besök hos rådgivaren före beslut i Innovationsrådet och ett besök efter beslutet (även om kontakten i vissa fall uppehålls med hjälp av telefon och dator). Andelen återkommande uppfinnare (med nya ärenden) i Innovationsrådet är också mycket liten: 1 person hade 8 ärenden och 2 personer 4 respektive 2 ärenden. Rätteligen kan man därför tala om en engångsmöjlighet för både Innovation Stockholm och uppfinnaren. Enligt vår mening måste därför rådgivning/återrapportering krävas även efter IR-beslutet (för erhållande av bidrag), så att även en viss kontroll på investering och utfall fortsättningsvis kan tillförsäkras.
- 8) Frågan är om inte licensieringskunniga affärsmentorer/rådgivare bör knytas direkt till Innovation Stockholm på kontinuerlig basis i projekten, så att ett affärsmässigt sakstöd kan garanteras för hela processen. Rådgivningsverksamheten före och efter IR-beslutet haltar något enligt vår mening ”affärsmässigt” idag och kraven på projektet/uppfinnaren upplevs som alltför låga härvidlag.



**Figur 5. Sammanfattning av resultat efter 1 - 5 år**

## Projektstockens utveckling 2006

### Metodik

Uppföljningen av resultatet 2006 skedde med främsta avsikt att utröna ”projektstockens” affärsmässiga utveckling under året (på årabasis). Uppfinnarna, som intervjuades fördelades i två kategorier, nämligen, a) innovatörer med redan kommersialiserade innovationer (2005) samt b) uppfinnare som inte var på marknaden vid samma tidpunkt.

a) Frågorna till ”innovatörerna” var:

1. Är projektet fortfarande igång?
2. Hur stor blev omsättningen under 2006?
3. Har du tagit ut lön?
4. Har projektet givit investerade medel tillbaka?

b) Frågorna till ”uppfinnarna” var:

1. Är projektet igång?
2. Har uppfinningen lanserats under 2006?
3. Hur stor blev omsättningen?
4. Har du tagit ut lön?
5. Har projektet givit investerade medel tillbaka?

Sammanställningen synkroniserades med resultatet 2005 vad gällde grundläggande fakta om uppfinnare och uppfinningen.

### Resultat

Av tabell 2 kan utläsas att 3 nya projekt lanserats under 2006, samtidigt som ett (1) av de ”gamla” lagts ned. Av de lanserade projekten ger fyra (4) vinst (definierad av uppfinnaren) och 10 projekt någon form av lönebidrag till uppfinnaren. 6 av uppfinnarna kan därtill leva av sina innovationer, medan 5 projekt nu är nedlagda jämfört med tre (3) 2005. Noterbart är att tre av de fyra lönsamma projekten licensierats till existerande företag (se tabell 3 nedan där även projektnummer framgår).

Omsättningen 2006 var 43,6 miljoner SEK jämfört med 32,2 miljoner SEK år 2005, d.v.s. en omsättningsökning med 35 %. Detta var dock helt beroende av de tre ”nylanserade” projekten som tillsammans omsatte 11,1 miljoner SEK. Två (2) av projekten i 2005 års kommersialiserade ”projektstock” (projekt nr. 14 och 20) sjönk nämligen rejält omsättningsmässigt: från 10 miljoner till 8 resp. 5 miljoner SEK. Det fanns dock projekt som också ökade: ett från 0,2 miljoner SEK 2005 till 5 miljoner SEK 2006 (projekt nr. 1) samt två andra som steg från 0,3 miljoner respektive 0,5 miljoner SEK 2005 till 1,5 miljoner SEK vardera 2006 (projekt nr. 7 och 10). Totalt sett låg dock 2005 års projektstock kvar på ungefär samma nivå omsättningsmässigt 2006.

Av resultat som förstärkts jämfört med tidigare märks andelen högskoleutbildade, som nu utgör 50% (7 av 14) av de ”lyckade” uppfinnarna, d.v.s. uppfinnare som åtminstone nått lanseringsfas. Uppfinnarna i de tre ”nya” projekten var samtliga högskoleutbildade. Vidare så förstärktes

”upptäckten” att uppfinnare som lyckats (enligt samma definition) är äldre än 50 år. Två (2) av de tre (3) nytillkomna var just detta. Dessutom fanns överfrekvenser av externa medel i ”lyckade” projekt (8 av 14). Noterbart är också i likhet med tidigare att hälften av dem som ”lyckas” varit ”byggare” (7 av 14). Till detta ska dock sägas att ”byggarna” var relativt fler i förberedande (idé) fas, något som sjönk i innovationsfas. Samtliga resultat bekräftas av tidigare forskningsresultat inom teknikområdet (se bl.a. Tidd m.fl. 2005).

Antalet hälsobefrämjande idéer översteg kraftigt andelen säkerhetsbefrämjande (11 av 14).

Av tabell 2 framgår förändringen i ”projektstocken” totalt med avseende på antal projekt i olika innovationsfaser jämfört med 2005.

Av tabell 3 framgår omsättningen per projekt och klass jämfört med 2005

Av tabell 4 framgår vilka projekt som är lönsamma och affärens genomförande

Av tabell 5 framgår lönsamhet mot systemberoende och arbetsmiljöeffekt.

Av tabell 6 framgår uppfinnaren 2005 och 2006 med avseende på lanserad innovation.

	2000-2004	2005	2006	
Antal Idéer				<u>Kostnad per idé</u>
Sållade	134			3 000 SEK (Tö)
Konceptutvecklade	51			10 000 SEK (till I-råd)
Produktutvecklade	36			24 000 SEK (bev anslag)
Testlanserade		2	2	
Lanserade		12	15 (14 kvar)	
Lönsamma (överskott)			4	
Lönebidrag till uppfinnaren			10	
Nedlagda		3	5	Varav (1) ett lanserat

**Tabell 2. Sammanfattande resultat efter 2 - 6 år. Den angivna kostnaden är kostnaden för att passera stadiet ur Innovation Stockholms perspektiv utslaget per idé.**

Omsättning	Antal projekt 2005	Antal projekt 2006
0	1	1 (projekt nr. 5)
-100 000	1	1 (projekt nr. <b>16</b> )
-500 000	5	3 (projekt nr. 2, 6, 25)
-1 000000	1	2 (projekt nr. <b>11</b> , 12)
-10 000000	3	6 (projekt nr. 1, 14, 18, 20, 22, <b>35</b> )
Osäkert	1	-
Antal projekt	12	14
Nedlagda		1 (projekt nr. 8)
Omsättning totalt	32, 200 miljoner SEK	43, 600 miljoner SEK

**Tabell 3. Omsättning av lanserade projekt med avseende på storlek och projekt (se bilaga 1). Nya projekt på marknad 2006 (markerade med fetstil)**

<b>Lönsamma</b>	4	(projekt nr 14, 18, 20, 22)
<b>Av dessa licensierade</b>	3	(projekt nr 14, 18, 20)

**Tabell 4. Lönsamma projekt 2006**

UPPFINNINGEN	Totalt	Lanserade 2006	Lönsamma 2006
<u>Klass:</u>			
Byggteknisk	19	7	2
	(byggmetod, byggmaterial, byggelement = <u>högt systemberoende</u> )		
Arbetsteknisk	16	7	2
	(arbetsmetod, verktyg, maskin, hjälpmedel = <u>lågt systemberoende</u> )		
<u>Miljöeffekt:</u>			
Hälsa	32	11	3
	(klimat, ergonomi, kemi, buller, vibrationer)		
Säkerhet	4	3	1

**Tabell 5. Uppfinningar med avseende på klass och miljöeffekt**



## Extern finansiering

	<b>Totalt</b>	<b>2006 (2005)</b>	<b>Lönsamma 2006</b>
Ja	14	8 (7)	2
Nej	22	6 (5)	2
Totalt	36	14 (12)	4

---

**Tabell 6. Extern finansiering 2006 jämfört med 2005**

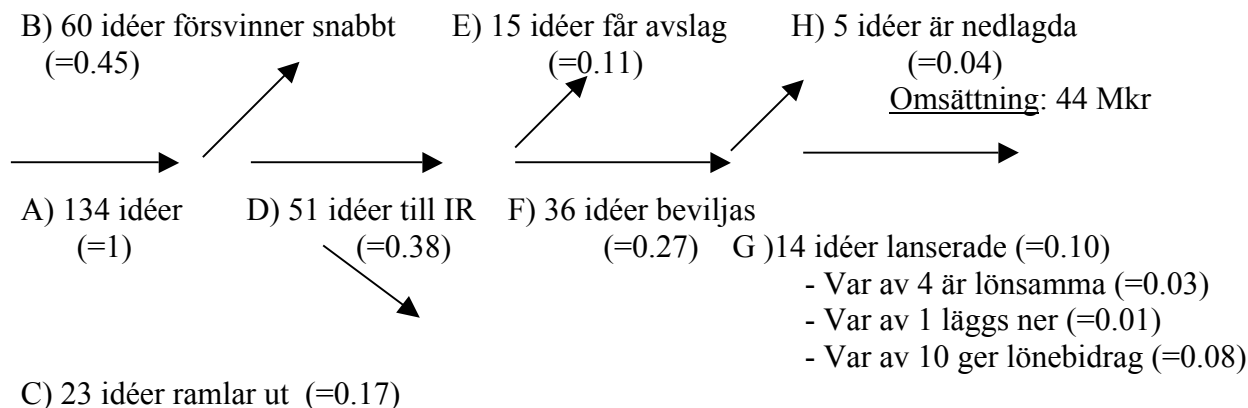
<b>UPPFINNAREN</b>	<b>Totalt</b>	<b>Lanserade 2006 (2005)</b>	<b>Lönsamma 2006</b>
<b>Yrke/Utbildning</b>			
Högskola	14	7 (4)	1
Gymnasium (tekniskt)	7	2 (3) (ett nedlagt)	1
Hantverkare	9	2 (2)	
Övrigt	3	1 (1)	
Ej svar	3	2 (2)	2
<b>Kön:</b>			
Kvinnor	2	0	
Män	34	14 (12)	4
<b>Ålder:</b>			
- 29	2	0 (0)	
30-39	5	1 (0)	
40-49	8	3 (3)	2
50-59	9	7 (6)	
60-	9	3 (3)	1
Ej svar	3	0 (0)	1
<b>Anknytning till byggbranschen</b>			
Ja	23	7 (6)	2
Nej	9	6 (5)	2
Ej svar	4	1 (1)	
<b>Tidigare erfarenhet av innovation</b>			
Ja	21	9 (9)	2
Nej	15	5 (3)	2
Totalt	36	14 (12)	4

---

**Tabell 7. Uppfinnare 2005 och 2006.**

## Diskussion

Resultaten visar att ”projektstocken” utvecklades positivt under år 2006. Utvecklingen var dock inte ”spikrak” utan kantades av både nedgångar och uppgångar. Till större delen växte projektstockens värde (omsättningsmässigt) av ”nya” lanseringar, även om en viss tillväxt i gamla projekt också kunde noteras. De 4 projekt som var lönsamma motsvarar 1 på 32 om vi ser det från första början. Om vi jämför med inkrementell nyproduktutveckling verkar detta (fortfarande) mycket bra. Se bl.a. en sammanställning av och Kotler och Keller (2006) där motsvarande relation är 1 på 64. Om vi däremot jämför med innovationsverksamhet är det dock mindre bra (se bl.a. Tidd m.fl. 2005). Till detta bör dock även fortsättningsvis sägas att jämförelser av sådant slag är svåra och frågan är om det ens är relevant i sammanhanget. Använda lönsamhetsmått, mätt tidpunkt och innovationens/produktens egenskaper redovisas inte alltid stringent och klart. Forskningen behöver utvecklas därvidlag och bli bättre. För att möjliggöra korrekta jämförelser behövs här först och främst nya operationaliserade definitioner av innovationernas egenskaper! Till detta ska också sägas att ”siffrorna” som erhållits i intervjuerna inte kontrollerats mot andra källor, däremot har de kontrollerats flera gånger med uppfinnaren. Detta skedde bl.a. under ifrågavarande uppföljning. Till detta hör att materialet också är ganska litet, både i rum och i tid. Projekten behöver därför även följas under längre tid om säkra slutsatser ska kunna dras. De framgångsfaktorer som noterades 2005 förstärktes dock ytterligare av de tre (3) nylanseringarna vid uppföljningen år 2006, om något ska sägas.



Fotnot: Inom parentes anges relativa utfallet av flödet.

Framgångsfaktorer baserade på marknadsintroducerade idéer.

- Man (14 av 14)
- Äldre än 50 år (11 av 14)
- Högskoleutbildad (7 av 14)
- Externa medel (8 av 14)
- Branschtillhörighet (7 av 14)
- Licensiering för lönsamhet (3 av 4)
- Erfarenhet som uppfinnare (9 av 14).

**Figur 6. Sammanfattande resultat efter 2 - 6 år.**

## *Delstudie II: DEN PROSPEKTIVA STUDIEN*

### ***Genomförande***

Med syfte att nu specialisera delar av systemet mot arbetsmiljö och bygg genomfördes den prospektiva studien med,

en särskild byggrådgivare (tillika forskare inom industriell ergonomi) samt ett Innovationsråd Bygg inom ramen för Innovation Stockholms annars ordinarie verksamhet. Flera uppfinnare var även inbjudna till mötena. I speciella fall kunde även fördjupade forskningsöversikter (arbetsmiljööversikter) beställas genom leverantörer på KI.

Verksamheten förstärktes även med,

möjlighet till särskilt affärsstöd för licensiering (i huvudsak genom utökad rådgivning) och finansiering i samarbete med ordinarie Innovationsråd.

Bygguppfinnare ”skickades” av bokningen till byggrådgivaren och adekvata bidragsansökningar remitterades av Innovationsrådets handläggare först till Innovationsråd Bygg för beslut. Vid avslag eller förslag till delat stöd återremitterades ansökningarna av Byggrådet till ordinarie Innovationsrådet för traditionell behandling och beslut. I samband med besluten i Byggrådet prioriterades idéer med direkta arbetsmiljöeffekter och som bedömdes ha utsikter att lanseras inom projekttiden. Viss information om den ”nya” bygginriktningen spreds av fackpress (Byggnadsarbetaren) och genom riktat utskick från både Svenska Byggnadsarbetareförbundet och Sveriges Bygginstrumenter centralt. Byggnadsarbetaren skrev också ett par artiklar om några ”lyckade” fall (uppfinningar och uppfinnare på väg ut på marknaden).

### ***Resultat***

#### **Innovationsprocessen** (se också bilaga 7)

Under perioden (hela 2006 och 2 månader 2007= 14 månader) kom 37 uppfinnare med idéer, varav 22 beviljades ekonomiskt stöd. Nio (9) av dessa fick stödet från Byggrådet medan resterande del (13) fick det beviljat av Innovationsrådet (se tabell 3 nedan). Redan under projekttiden kommersialiserades sju (7) av uppfinningarna, av vilka tre (3) hade ekonomiskt stöd från Byggrådet. Omräknat till en 5-årsperiod (14 månader \* 4) så innebär detta att inflödet av uppfinnare nästan blir identiskt med resultatet av den retrospektiva studien ovan (148 idéer jämfört med 134). Inne i rådgivningsprocessen skedde dock stora förändringar. Dubbelt så många byggidéer fick ekonomiskt stöd (88 mot 37 på 5-årsbasis) och dubbelt så många hade även kommersialiserats och det redan efter ett år (28 idéer jämfört med 14). Även om vi räknar bort Byggrådsstödet hade relativt fler byggidéer erhållit bidrag direkt från Innovationsrådet. Därtill var ytterligare elva (11) idéer föremål för direkta affärsförhandlingar, av vilka åtta (8) hade beviljats det utökade affärsrådgivarstödet genom Byggrådet. Sammanfattningsvis så ökade alltså inte inflödet av uppfinnare trots försöken till målgruppsinriktad information genom fackpress och parter. Internt (i rådgivningsprocessen) ledde åtgärderna emellertid till en relativ stor ökning av både beviljade ekonomiska stöd och till kommersialiserade innovationer (en dubbling).

Ökningen kan därtill förväntas bli ännu större över tid, bl.a. genom det stora antalet idéer i förhandling och inte minst för att mätningen bara omfattade ett år. Än fler hade också någon form ekonomiskt stöd.

	<b>I Byggrådgivning 2006/2007 (2 mån)</b>	<b>varav Byggrådsstöd</b>
<b>Idéfasen</b>	37	
O Möjlighetsbedömningar, översikter	18	
O Ansökan om förstudiemedel		
<b>Uppfinningsfasen</b>		
O Ekonomiskt stöd	22	9
O Affärsutvecklingsstöd		8
<b>Innovationsfasen</b>		
O Innovationslån, Almi	4	
O I affärsförhandl. (för licensiering)	10	7
(med riskkapitalist)	1	1
O Lanserade	7 (varav 2 licenser)	3 (varav 1 licens)

**Tabell 8. Resultat av den prospektiva fasen enligt Tidd (2005).**

Av tabell 9 nedan så framgår att andelen uppfinnare som ”vänder i dörren” (ca 40 %) i stort motsvarade vad som empiriskt konstaterats i tidigare studie. Även fördelningen i övrigt var den samma. De flesta kommer 2 – 4 gånger (48 %) före beslutet i Innovationsrådet (eller i Byggrådet) och bara ett relativt fåtal (11 %) fler än 5 gånger. Totalt kostade rådgivningen 144,000 SEK eller utslaget per uppfinnare ( $144,000/37=$ ) 3,891 SEK.

<b>Antal besök 2006</b>	<b>Antal uppfinnare</b>	<b>Summa tid direkt rådgivning</b>
1	12 (41%)	12 timmar
2-4	14 (48 %)	42 timmar
5-	3 (11 %)	15 timmar
n=	29	69 timmar = 8,6 dagar

**Tabell 9 Rådgivningar per uppfinnare och nedlagd tid i direkt rådgivning före beslut i Innovationsråd Bygg**

För att möjlighetsbedöma idéerna så beställdes inledningsvis Tekniköversikter (n=18) med främsta syfte att utröna idéns nyhetsvärde. Så gott som alla uppfinningar som gick vidare efter första rådgivningen omfattades av detta. Näst efter Tekniköversikten var Designöversikten (n=9) och därefter Marknadsöversikten (n=6) vanligast. Minst vanlig var Arbetsmiljööversikten (n=4)

och den Juridiska översikten (n=2). Summa 39 översikter av olika slag beställdes till en total kostnad av 129,000 SEK. Utslaget per uppfinnare kostade en översikt ( $129,000/37=$ ) 3,486 SEK. Att Arbetsmiljööversikterna inte var fler berodde delvis på rådgivarens och Byggrådets expertis på området.

Innovationsrådet gav under perioden ”förstudiemedel” till 14 av projekten, totalt 601,000 SEK, medan Byggrådet ”gav” 306,000 SEK till 9 projekt. I tre fall hade man delat på finansieringen. Det särskilda affärsstödet ”kostade” Byggrådet 96,000 SEK.

Av tabell 10 nedan framgår att de sju (7) lanserade innovationerna tillsammans beräknas att omsätta 55,000 miljoner under 2007.

Omsättning (kr)	Antal projekt	Summa (kr)
-100 000	1	0
-500 000	3	1 100 000
-1 000 000	1	1 000 000
-10 000 000	1	3 000 000
-50 000 000	1	50 000 000
Omsättning, totalt	-	55 100 000

#### Tabell 10 Beräknad omsättning 2007 från 2006 års innovationer

Totalt innebär detta att ”investeringarna” på,  
 269,000 SEK i idéfas (för rådgivning och översikter) och  
 1 003 000 SEK i uppfinningsfas (för ekonomiskt stöd från Innovationsrådet och Byggrådet inklusive särskilt affärsstöd) givit 55,100 miljoner SEK i beräknad omsättning för år 2007.

Utslaget per idé blir kostnaden för idéfasen 7,300 SEK/idé.

För utvecklingsfasen blir kostnaden/idé 40,120 SEK.

Varje kommersialiserad idé i innovationsfas kostade ( $1\,272\,000 / 7=$ ) 182,000 SEK. Samtidigt var intäkterna 6,875 miljoner SEK. Kostnaden blev sålunda något högre jämfört med den retrospektiva studien, men i gengäld blev rådgivningen mätt såväl i antal idéer som i beräknad omsättning relativt sett effektivare. Därtill var detta fallet redan efter ett (1) år. Kostnaden kan alltså förväntas bli avsevärt lägre då fler innovationer lanserats.

## **Uppfinnaren** (se också bilaga 8)

Jämfört med tidigare studie ökade andelen bygghantverkare. Oavsett var i processen man mäter så utgör de ungefär hälften av antalet uppfinnare, vilket är en dubbling jämfört med den retrospektiva studien. Bland uppfinnare återfinns liksom tidigare även tekniker och forskare.

Åldersmässigt noterades därtill en viss föryngring totalt bland uppfinnarna även om de äldre fortfarande är i majoritet.

Att branschfarenhet är viktigt konfirmerades ytterligare. Samtliga sju (7) som nått en marknad hade byggerfarenhet och 17 av 22 som utverkat ekonomiskt stöd hade också branschfarenhet. Sett över båda studierna synes således branschfarenhet vara den enskilt viktigaste faktorn för att lyckas.

Noterbart och som inte noterats i förra studien var också att antalet egna företagare var i kraftig majoritet bland uppfinnarna. Tillsammans med arbetslösa och pensionärer utgör de hela 75 % av populationen.

Styvt hälften av uppfinnarna upplever innovationsprocessen som svår och då är det framförallt ekonomiska bekymmer som är problemet. Tre (3) av uppfinnarna tyckte för övrigt att rådgivningsverksamheten var (är) för byråkratisk. Resultatet är i överensstämmelse med tidigare studie. Till detta måste då även sägas att Innovation Stockholms rådgivningsverksamhet då samtidigt ansågs ha en mycket stor betydelse (5,5, av 7 möjliga poäng) för slutresultatet.

## **Uppfinningen** (se också bilaga 9 och 10)

Vad gäller uppfinningen så framgår av tabell 11 nedan att arbetstekniska uppfinningar med relativt lågt systemberoende (vad gäller byggprocessen) är i knapp majoritet (20 av 37). Ett faktum som även återspeglar sig i den fortsatta hanteringen både vad gäller erhållit ekonomiskt stöd och marknads lansering. Även byggtekniska uppfinningar med mycket stort systemberoende har dock lanserats under perioden. Noterbart vad gäller dessa är att de står för den absolut största delen av den totalt beräknad omsättningen för 2007 (53,100 miljoner SEK av totalt 55,000 miljoner SEK). Blandningen av olika typer av innovationer är också intressant. Allt från enkla arbetstekniska idéer till byggtekniska idéer med högt systemberoende och forskningskrav förekommer.

Flertalet av uppfinningarna var därtill arbetsunderlättande i någon form (n=22). Noterbart är även att innovationer som erhållit ekonomiskt stöd och som marknads lanserats alla även hade någon form av kompletterande ”extern miljöeffekt” (för boende och/eller byggnaden i sig). Det senare är tänkvärt, speciellt om man vill lyckas snabbt med sin idé.

<b>UPPFINNINGEN</b>	<u>Totalt</u>	<u>Ekonomiskt stöd</u>	<u>Lanserade 071031</u>
<u>Klass:</u>			
Byggteknisk (byggmetod, byggmaterial, byggelement)	14	8	2
Arbets teknisk (arbetsmetod, verktyg, maskin, hjälpmedel)	20	13	4
Tjänst	2	1	1
Summa	36	22	7
<u>Miljöeffekt<sup>1)</sup>:</u>			
Arbetsunderlättande (ergonomi)	22	12	5
Säkerhet (olycksfall, hälsa)	8	7	3
Extern effekt (på boendemiljön)	15	9	6

<sup>1)</sup> En uppfinning kan ha flera miljöeffekter

**Tabell 11 Kategorisering av uppfinningar utifrån ändamål och miljöeffekt**

## *Delstudie III: RISKANALYS OCH SAMHÄLLSEKONOMI*

### **METOD**

#### **Ergonomisk analys**

För att kunna bedöma hur en teknisk lösning kan bidra till en minskad belastning behöver vi veta vilka besvär och kroppsdelar som är mest utsatta för skadlig belastning bland olika yrkesgrupper inom byggindustrin. För att förstå hur en skadlig belastning på rörelseapparaten kan undvikas måste vi ta reda på vilken skadlig exponering som orsakar just dessa besvär och hur frekvent denna exponering är. Därmed kan vi bättre bedöma hur en teknisk lösning kan bidra till att minska en viss typ av belastning. Någon studie finns inte där antal timmar respektive antal upprepade rörelser per dag är kartlagt i detalj. Vi har därför försökt uppskatta detta genom intervjuer med arbetstagarna tillsammans med stöd av litteraturen om de belastningsrelaterade besvär och sjukdomar som är vanligast förekommande hos olika yrkesgrupper inom byggindustrin (Engholm och Holmström, 2004). Exempel är att ställningsarbetare ofta utför tunga lyft, arbetar med böjda/vridna kroppsrorelser, med händerna ovanför axlarna och har även en knästående arbetsställningar. Isolerare arbetar också med böjda/vridna kroppsrorelser och med händerna ovanför axlarna och knästående. Elektriker arbetar ofta med händerna ovanför axlarna och med vriden kroppsställning. Nästa steg är att beräkna antal personer som inom varje yrkesgrupp är utsatta för just dessa belastningar och den andel som har besvär som är relaterade till respektive belastning. Därefter har vi att bedöma vilken potential en teknisk lösning har för att reducera problemet.

#### **Risikanalyser - fallstudier**

Genom en omfattande studie, sammanlagt 135 st. intervjuer rörande innovationer inom olika industribranscher och understödda genom utvecklingsbidrag från ALMI har ett antal innovationer selekterats ut för djupare fallstudier och riskanalys. Dessa kan karaktäriseras som innovationer för byggsektorn med arbetsmiljöinriktade egenskaper. En metod "Arbets säkerhetsanalys i praktiken" ligger till grund för riskanalyserna som i sin tur ligger till grund för en hälsoekonomisk studie i projektet (Bilaga 4). Av de 135 intervjuer som ligger till grund för studien har nio fallstudier redovisats i detalj för att åskådliggöra metoden (Bilaga 5).

#### **Kostnader för sjukvård, socialförsäkring och produktionsbortfall**

Kostnader och besparingar för sjukvård, rehabilitering, läkemedel, socialförsäkring och produktionsbortfall för företag och samhället ingår i analysen. I varje enskilt fall genomförs en beräkning av:

- innovationens betydelse för en riskreduktion
- antal personer som förväntas ha ergonomisk nytta av produkten
- kostnader för den typ av skada eller permanent funktionsnedsättning som kan elimineras respektive reduceras
- potential besparing för samhället respektive branschen
- försäljningsintäkter från produkten



## Registerdata

Data har använts från ett för projektet upprättat register – EVIS – som är en kombination av 40 000 fall från två arbetsskaderegister, ISA (Arbetsmiljöverket) och TSI (Arbetsmarknadsförsäkringar/AFA). För lindriga skador har enbart uppgifter från ISA använts. För allvariga skador har vi använt uppgifter både från ISA och TSI. Skadorna har indelats i sex svårighetsgrader där sjukskrivningstidens längd, medicinsk invaliditet och permanent vårdbehov använts som kriterier vid klassificering (Springfeldt, Jansson, Landgren och Bengtsson, 1997).

De materiella kostnaderna har beräknats med stöd av Vägverkets modell och data från ISA och TSI-statistiken (Cederwall och Perssons, 1988). Genomsnittliga materiella kostnader för skadefall i respektive svårighetsgradsgrupp har multiplicerats med motsvarande antal fallolyckor enligt ISA- och TSI-registren. Kostnaderna för slutet och öppen sjukvård samt för sjuktransporter bygger på redan framtagna medelkostnader för skador med olika svårighetsgrad.

Produktionsförlusten (vid full sysselsättning) har beräknats från uppgifter om antalet sjukdagar samt ålder och kön på den skadade. I datorprogrammet för EVIS-modellen har en hälsoekonomisk grundformel för beräkningar enligt produktionsmetoden använts och som innehåller följande variabler: i) produktionsbortfall; ii) genomsnittlig förvärvsinkomst per år för heltidsarbetande iii) andel av årsinkomsten som går förlorad till följd av sjukskrivning för övergående skada under det år olyckan inträffat; iv) sannolik livslängd för personen; v) invaliditetsgrad; vi) diskonteringsränta och vii) förväntad allmän produktionsutveckling i ekonomin.

Till de materiella kostnaderna har lagts en riskvärderingskostnad som är ett mått på hur mycket man vill betala för förlorad livskvalitet. För denna kostnad har de värden använts som fastställts av Cederwall och Persson.

I den separata analysen av skador med stegar har vi i huvudsak använt ett annat angreppssätt. Utredningen bygger på ISA-registrerade fallolyckor under arbete med bärbara/lösa stegar. Medelvärden av kostnaderna för fallolyckor enligt metodstudien har multiplicerats med antalet stegolyckor i respektive svårighetsgrad (Springfeldt och Landgren, 1997).

I stegutredningen har vi utgått från följande fördelning av de sammanlagda materiella samhällskostnaderna:

1. Stat, landsting och kommuner betalar kostnader för sjukvård (öppen och slutet vård samt sjuktransporter).
2. Arbetsgivarna betalar produktionsförlusten, som i vår utredning motsvarar de skadades lön under sjukfrånvarotiden. Arbetsgivarna betalar premier för arbetsskade- och trygghetsförsäkringar, som torde täcka försäkringsbolagens utbetalda ersättningar och administration. De betalar dessutom sjuklönen för de första 14 dagarnas frånvaro från arbetet.
3. De skadade förlorar hela lönen för skadedagen och får därefter från försäkringskassan en sjukersättning som är lägre än lönen. Enligt kollektivavtal kompenseras de dock till viss del från trygghetsförsäkringen för lönebortfall p.g.a. skador som lett till minst 8 dagars sjukskrivning.

Den av oss använda modellen innehåller inte beräkningar av kostnader för administration i samband med inträffade olycksfall. Sådana kostnader förutsätts ingå i de uträknade vårdkostnaderna och produktionsförlusten.

### **Vårdkostnader**

Kostnader för slutenvård bygger på nationella data om medelkostnader per fall för slutenvård för trafikskador med olika svårighetsgrader. För att uppnå en större precision i kostnadsberäkningen kan vårdkostnaderna alternativt beräknas med hjälp av Landstingsförbundets statistik (DRG) över kostnader per intagen patient, vård dag och läkarbesök för vårdenheter som tar emot olika typer av skadefall.

För att få fram kostnader för öppen vård har vi använt nationella uppgifter om medelkostnad i olika svårighetsgrader. Kostnaderna för öppen vård består av kostnader för läkarbesök, läkemedel, medicinska hjälpmedel och hemhjälp.

Sjukvårdstransporter från olycksplats till sjukhus, mellan sjukhus, hem och för återbesök i den öppna vården har kostnadsberäknats med stöd av nationella data.

### **Produktionsbortfall**

I princip anses produktionsbortfallet utgöra den lön som den skadade skulle haft om vederbörande inte skadat sig. Den beräknas fram till pensionsåldern 65 år. Procenttal för nedsatt arbetsförmåga räknas som medianvärde i respektive svårighetsgrad.

Produktionsbortfallet har i vår modell beräknats enligt bruttoproduktionsmetodens grundformel som den lön som den skadade skulle ha fått under den tid vederbörande varit borta från arbetet + lönebidraget. Nuvärdet av produktionsbortfallet har uppskattats med hjälp av en diskonteringsränta på 5 %.

En alternativ uppskattning av de skadades löner har prövats genom användning av officiell statistik i "Lönestatistisk årsbok", som ges ut av Statistiska centralbyrån varje år, dock med något olika indelningsgrunder. Genomsnittliga månadslöner finns här efter ålder och kön, dels för hela landet, dels uppdelade på olika verksamhetsområden och yrkesgrupper.

För produktionen är det stora skillnader om anställda är borta från arbetet för längre eller kortare tid och vilka rehabiliteringsskyldigheter som läggs på företagen. Detta tar man hänsyn till vid tillämpning av den ekonomiska friktionsmetoden. Denna metod är dock svår att praktiskt tillämpa. Den grundläggande ekonomiska formeln som används i produktionskostnadsmetoden tar viss hänsyn till om skadorna är kortvariga eller långvariga. Men det synes angeläget att ytterligare differentiera beräkningar av kostnader för korttidsfrånvaro jämfört med längre tids frånvaro inklusive invaliditet och dödsfall.

Produktionsförlusten i samband med inträffade arbetsskador och färdolycksfall har beräknats som lönen för den skadade under frånvaron från arbetet. För arbetsgivaren är minskningen av arbetskraft mest kännbar strax efter olyckan, både för att den skadade varit borta från sitt arbete och för att utredningar hindrar andra vid företaget i deras egentliga arbetsuppgifter. Vid korttidsfrånvaro är produktionsförlusten per dag relativt stor. Vid långvarig frånvaro sjunker

kostnaderna, bland annat för att överanställningar brukar permanentas. Den varierande produktionsförlusten för kortvarig respektive långvarig frånvaro och för företag av olika storlek och med olika slags produktion behandlas vid användning av den ekonomiska friktionsmetoden – en variant av produktionsmetoden. Denna metod är dock svår att praktiskt tillämpa i retrospektiva studier.

## **RESULTAT**

### **Risikanalys**

Varje säkerhetslösning har varit föremål för en riskanalys i syfte att bedöma i vilken utsträckning den kan bidra till en reduktion av sjukdomar och skador (Bilaga 4-5). I analysen har därför ingått uppgifter om typ av skadlig inverkan, risk, exponeringstid och typ av besvär och hur många inom branschen som utsätts för belastning. I varje enskilt fall har vi försökt bedöma vilka som kan få tillgång till den aktuella lösningen och hur den kan bidra till en bättre arbetsmiljö. Materialet från den retrospektiva studien visar att de produkter och tekniska lösningar som nått en marknad främst kan bidra till en minskning av belastningsrelaterade sjukdomar för flera yrkesgrupper inom branschen. Ett större material krävs dock för att bedöma hur flera olika tekniska lösningar tillsammans (synergistiskt) kan antas ha en mer generell ergonomisk nytta. Hur många som kan förväntas använda en ny produkt bör bli föremål för särskilda behovs- och spridningsanalyser. Ett behov av fortsatt metodutveckling i gränssnittet riskanalys, hälsoekonomi och säkerhetsfrämjande innovationer bedöms därför angeläget.

### **Samhällsekonomisk analys**

Värk och rörelseinskränkningar från rygg, axlar och nacke är den vanligaste orsaken till sjukskrivning och produktionsbortfall bland personer upp till 65 år (SBU, 2003). Omkring 60-70 % av befolkningen drabbas av ryggbesvär någon gång i livet. Patienter med kroniska ryggbesvär har en lägre livskvalitet jämfört med andra stora patientgrupper med diabetes, kärlkramp eller astma (Hansson och Hansson, 2004). En försämring av funktionsförmågan och livskvaliteten respektive ökade kostnader för personer med livränta har observerats i en femårsuppföljning (deLoes och Jansson, 2003). Vissa branscher och yrken är mer drabbade. Detta gäller vård- och omsorgsarbete, byggnadsindustri, träindustri och verkstadsindustri. En beräkning av s.k. livskvalitetsjusterade levnadsår (QALYs) baserat på en förekomst av belastningsskador med 15.7 procent i befolkningen visar en livskvalitetförlust i storleksordningen 161 400 QALYs (Nachemson och Jonsson, 2000). Det monetära värdet av en QALY har beräknats till 51 580, vilket ger en total kostnad på 8.3 miljarder. Vid användning av en alternativ kostnadsberäkning baserad på human kapital metoden uppgick det estimerade värdet på en QALY till 25 511 kronor, vilket ger en lägre kostnad på totalt 4.2 miljarder (Maetzel och Li, 2002). Denna lägre kostnad är dock större än både direkta och indirekta kostnader tillsammans. Det är här inte fråga om kostnader i monetär mening som kan visas i en balansräkning utan ett uttryck för möjliga hälsovinster av preventiva åtgärder.

I tabell 12 redovisas ett utdrag ur SBU:s rapport om belastningsskador totalt i landet.

*Slutenvård:* 125 700 vårddagar och 14750 patienter, (varav \_ diskbråck) , 3300 kr per vårddagar ger 415 mkr.

*Öppenvård:* 797 mkr (1015kr/läkarbesök),  
3,7 miljoner behandlingar med sjukgymnastik/  
kiropraktorer för 1 030 mkr

*Rehabilitering:* Ryggskola/arbetsträning 120 mkr.

*Läkemedel:* 152 mkr

*Röntgen:* 264 000 för 200 mkr.

*Sjukpenning:* 19.8 miljoner dagar

*Förtidspension:* 53 000 personer, kostnad 10,2 miljarder

*Produktionsbortfall:* till 65 år, 16,750 miljoner

**Totalt indirekta:** 27 miljarder.

**Totalt direkta kostnader:** 2 436 mkr (+35 %)

**Tabell 12: Samhällets kostnader för belastningsrelaterade skador och sjukdomar (SBU, 2000).**

### **Belastningsskador inom byggindustrin**

De totala samhällskostnaderna för belastningsskador har uppskattats till 1 % av den svenska bruttonationalprodukten. En stor del av dessa kostnader härrör från olika yrkesgrupper inom byggnadsindustrin. Under år 2005 rapporterades bland byggnads- och anläggningsarbetare 698 fall av arbetssjukdomar varav 484 belastningsrelaterade. En utredning från Sveriges Byggindustrier (2004) baserat på Bygghälsans hälsounderökningar ger en bild av hälsoproblemet. Ställningsbyggare drabbas mest av både besvär från ländrygg, skuldror och axlar. Isolerare och målare har problem med besvär från skuldror och nacke. Dessa grupper anger samtidigt högst frekvens av arbete med händer ovanför axelhöjd (Engholm & Holmström). Golvläggare, rörläggare, takmontörer, plåtarbetare och isolerare har mest problem med besvär från knäleden. Dessa resultat bekräftas i andra studier (Holmström o.a, 1992:1-2). Det finns starka belägg för samband mellan ofta utförda tunga lyft (>15kg) och ländryggsbesvär och upprepat arbete med framåtböjda och/eller vridna arbetsställningar och ländryggsbesvär (Hansson & Wingård, 2001). Preventiva åtgärder som rekommenderas är teknikutveckling, ergonomiska lösningar och säkerhetsstyrning inom byggsektorn.

Under år 2005 rapporterades bland byggnads- och anläggningsarbetare 1794 arbetsolycksfall, varav 384 fallolyckor. Medelkostnaden för sjukvård för dessa skador är väsentligt högre inom byggnadsindustrin, vilket talar för att skadorna är av allvarigare art. Även sjukfrånvaron är längre, vilket kan avläsas i en medelkostnad för produktionsbortfall med 56 000 kronor jämfört med 38 000 för samtliga branscher. Den totala samhällskostnaden för skador med stegar är 99 miljoner för hela byggnadsindustrin. Fallolyckor från högre nivå drabbar i stor utsträckning alla yrkesgrupper inom byggindustrin; målare, murare, elektriker, isolerare, VVS-montörer, byggnadssnickare- och träarbetare, betongarbetare samt bygg- och anläggningsarbetare (AFA, 2006).

Den totala samhällskostnaden per år för belastningsskador inom byggnadsindustrin har beräknats till 379 mkr (Tabell 13). Den största delkostnaden är långtidssjukskrivningar med 250 mkr. Vårdkostnaden bedöms underskattad då uppgifter saknas på branschnivå för läkemedel, olika rehabiliteringsinsatser inklusive sjukgymnastik.

<b>Arbetskadeförsäkring</b>	<b>Sjukpenning &lt; 90 dgr.</b>	<b>Sjukvård/ Rehabilitering</b>	<b>Förtidspension</b>
173 murare (0,8 mkr) 411 målare (1,9 mkr) 356 isolerings- och VVS-montörer (1,7 mkr) 868 träarbetare (4,1 mkr) 712 elektriker (3,4 mkr)	Antal sjukskrivna uppgick till 1 983 betong-, bygg- och anläggningsarbetare (110 mkr); 173 murare (9,6 mkr); 411 byggnadsmålare (22,8 mkr); 356 isolerings- och VVS-montörer (19,7 mkr); 868 träarbetare (48,1 mkr) och 712 elektriker (39,5 mkr) <b>Totalt: 250 mkr</b>	Antas vara 1% av total kostnad, 24 mkr	År 2005 rapporterades till AFA totalt 698 arbetssjukdomar varav 484 belastningsskador bland byggnads- och anläggningsarbetare. 93 mkr.  <b>TOTALT: 379 mkr *)</b>
<b>Totalt: 12 mkr</b>			*) Tillkommer förluster för samhället i form av produktionsbortfall då yrkesarbetare lämnar produktionen.
	År 2005 var medelkostnaden 55 466kr per sjukfall.		

**Tabell 13: Samhällets kostnader för belastningsrelaterade skador och sjukdomar inom byggindustrin.**

## **Sjukvård och rehabilitering**

### *Nationella data*

Flera yrkesgrupper inom vården är involverade i behandlingen av denna patientgrupp. De vanligaste är distriktsläkare, privatläkare, ortopedier, reumatologer, neurokirurger, sjukgymnaster, kiropraktorer, och akupunktörer. Företagshälsovården, smärtkliniker, röntgenkliniker, rehabiliteringskliniker och även akutmottagningen har många patienter med dessa besvär. Kostnaderna för enbart sjukgymnastik uppgår till 156 miljoner per år. Läkemedelskostnaderna är höga både för apotekspreparat och naturläkemedel. Antalet förskrivningar för rygg- och nackbesvär uppgick år 2001 till 1 931 100 till ett försäljningsvärde av 85 miljoner kronor.

### *Byggindustrin*

I projektets inledande fas har metodutveckling pågått i syfte att knyta ihop riskanalys och ekonomi, dvs. både hälsoekonomi och företagsekonomi. I analysen ingår fastställande av den tekniska lösningens preventiva egenskaper, dvs. vilken typ av skador och belastningsproblem den kan reducera och i vilken utsträckning, vilka yrkesgrupper som kan ha nytta av produkten, vilka besparingar för sjukvård och produktionen som på sikt kan uppnås och vilka företagsekonomiska möjligheter som föreligger. Vid en analys av arbetsskadornas sjukvårdskostnader har dessa redovisats efter näringskod inom byggnadsarbetet. Vi kan då se skillnader och likheter i medelkostnader för öppenvård respektive sjukhusvård mellan t ex. skador vid arbete på tak och VVS - arbete. I tabell 14 ges en översikt över samtliga näringsgrenar. Gruppen ”husbyggnation” svarar för merparten av skadorna.

Byggverksamhet efter näringsgrensuppdelning	Antal sysselsatta	Sjukfrånvaro	Antal fall	Öppen sjukvård	Sjukhusvård
Byggverksamhet			15	51846	16080
Rivning av hus			160	49646	17453
Markundersökning			2	100420	24780
Uppförande av hus			1	3580	0
Husbyggnation			1375	34807	19276
Uppf. Av annan byggnation			55	28145	16615
Plåtarbete på tak			138	27057	16077
Övr. takarbeten			18	46108	23203
Anläggning av vägar			564	23101	11024
Vattenbyggnad			12	51540	23370
Annan bygganläggning			187	28023	12492
Elinstallationer			338	28769	14279
Isoleringsarbete			35	39550	17527
Värme/sanitets			211	26786	12435
Ventilation			116	32646	14163
Kyl/frys installation			22	10604	120060
Övrigt VVS-arbete			4	3580	0
Andra bygginstallationer			3	2660	21870
Puts/fasadarbete			29	11890	7337
Byggnadssnickeri			33	92642	10377
Golv/väggbeläggning			30	43022	20532
Måleriarbete			122	27708	16228
Glasmästeriarbete			20	41948	18696
Uthyrning av maskiner			29	21450	11497
SUMMA			3519	31925	15870

**Tabell 14: Antal skador och sjukdomar inom byggnadsindustrin med fler än 14 dagars sjukskrivning fördelat på medelkostnader (SEK) för öppenvård och sjukhusvård.**

#### *Samhällskostnader för skador vid användning av stegar*

Vi har räknat på kostnader både för alla stegrelaterade skador respektive motsvarande skador inom byggnadsindustrin (Springfeldt och Landgren, 1997). I tabell 15 a-b ges en översikt av olika kostnader och betalningsvilja. Medelkostnaden för sjukvård är väsentligt högre inom byggnadsindustrin, vilket talar för att skadorna är av allvarigare art. Även sjukfrånvaron är längre, vilket kan avläsas i en medelkostnad för produktionsbortfall med 56 000 kronor jämfört med 38 000 för samtliga branscher. Den totala samhällskostnaden är 99 miljoner för byggnadsindustrin.

<b>Branse h</b>	<b>Sjukvård, medel- kostnad</b>	<b>Sjukvård, totalkostn ad</b>	<b>Produktion s- bortfall, medel- kostnad</b>	<b>Produktion s- kostnad, totalt</b>	<b>Totalt medel- kostna d</b>	<b>Totalt</b>
Byggnads	57 000	53 000 000	56 000	52 000 000	107 000	99 000 000
Samtliga	39 000	124 000 000	38 000	119 000 000	77 000	243 000 000

**Tabell 15a: Kostnader för sjukvård, produktionsbortfall och betalningsvilja vid användning av stegar fördelat på medelkostnad och totalkostnad totalt och inom byggnadsindustrin.**

<b>Bransch</b>	<b>Betalnings- vilja, genomsnitt</b>	<b>Betalnings- vilja, totalt</b>
Byggnads	370 000	344 000 000
Samtliga	254 000	798 000 000

**Tabell 16b: Betalningsvilja för att minska risken att skadas vid användning av stegar fördelat på medelkostnad och totalkostnad totalt och inom byggnadsindustrin.**

Genomsnittliga samhällskostnader för matchade svårare och lindrigare arbetsolyckor med lösa stegar i 1993 års penningvärde framgår av tabell 16. Till skillnad från behandlingen av fordons- och fallolyckorna i metodutvecklingen av EVIS omfattar stegolyckorna alla ISA-registrerade arbetsolyckor med lös stege och trappstege. Detta medger analyser av alla olycksfallen och jämförelser mellan olika svåra skadefall.



Svår.grupp	Antal	Sjukvårds-kostnader	Produktions-förlust	Materiella kostnader	Riskvärdering	Total t
1*	875	13	3	16	14	30
1**	474	13	8	21	19	40
1***	551	13	17	30	27	56
S:a 1*-1***	1901	13	8	21	19	40
2	68	55	68	123	491	614
3	39	229	177	414	1.655	2.069
S:a 2-3	107	121	107	227	907	1.134
Totalt	2008	65	55	121	441	562

\*) Indelning av fall enbart i ISA: 1\* = 1-7 sjukdagar; 1\*\* = 8-14 sjukdagar; 1\*\*\* = 15-30 sjukdagar. Indelning av matchade skador från ISA och TSI: 1=övergående inom 1 månad; 2=övergående inom 1 år; 3=1-30% invaliditet; 4=31-74% invaliditet; 5=75-100% invaliditet och 6=dödsfall.

**Tabell 16. Beräknade medelkostnader per fall för lindriga och matchade arbetsolyckor med lös stege och trappstege enligt ISA:s kod HYF 61001. Uppdelning på olika svårighetsgrader. Tkr.**

De matchade svåra stegolyckorna medför en genomsnittlig materiell kostnad på cirka 230 tkr per fall. Den totala medelkostnaden är cirka 1,1 mnkr per fall. De lindriga stegolyckorna orsakar en genomsnittlig materiell kostnad på 21 tkr per fall och en total kostnad på cirka 40 tkr per fall.

De 1.176 svårare stegolyckorna som inte matchats har graderats efter svårighetsgrad ur statistikuppgifter om antal sjukdagar, skadans art och skadad kroppsdel. Kostnadsberäkningar har sedan utförts på samma sätt som för matchade olycksfall. Resultatet framgår av tabell 17 a-b.

Svår. grupp	Totalt antal	Match antal	Materiella kostnader					
			Sjukvård		Produktionsbortfall		Sammanlagt	
			Medel	Summa	Medel	Summa	Medel	Summa
1*	875	-	13	11.375	3	2.625	16	14.000
1**	474	-	13	6.162	8	3.792	21	9.954
1***	551	-	13	7.163	17	9.367	30	16.530
S:a 1*- 1***	1.901	-	13	24.700	8	15.784	21	40.484
2	1.149	68	55	59.455	68	73.508	123	132.963
3	43	39	229	9.847	177	7.611	414	17.802
4	15	0	1.978	29.670	1.388	20.820	3.366	50.490
5	0	0	-	-	-	-	-	-
6	2	0	12	24	1.088	2.176	1.100	2.200
S:a 2-6	1.246	107	80	99.340	84	104115	163	203.455
Totalt	3.147	2.008	39	124.040	38	119899	77	243.939

\*) Indelning av fall enbart i ISA: 1\* = 1-7 sjukdagar; 1\*\* = 8-14 sjukdagar; 1\*\*\* = 15-30 sjukdagar. Indelning av matchade skador från ISA och TSI: 1=övergående inom 1 månad; 2=övergående inom 1 år; 3=1-30% invaliditet; 4=31-74% invaliditet; 5=75-100% invaliditet och 6=dödsfall.

**Tabell 17a. Uppskattade medel- och summakostnader för sjukvård, produktionsförlust och risk av stegolyckor enligt ISA. Uppdelning på olika svårighetsgrader. Tkr.**

Svårighetsgrad / grupp	Riskvärdering	
	Medelvärde	Totalt
1*	14	12.600
1**	19	8.959
1***	27	14.877
Sa 1*-1***	19	36.436
2	491	530.771
3	1.655	71.165
4	9.196	137.940
5	-	-
6	11.000	22.000
S:a 2-6	611	761.876
Totalt	254	798.312

\*) Indelning av fall enbart i ISA: 1\* = 1-7 sjukdagar; 1\*\* = 8-14 sjukdagar; 1\*\*\* = 15-30 sjukdagar.

Indelning av matchade skador från ISA och TSI: 1=övergående inom 1 månad; 2=övergående inom 1 år;

3=1-30% invaliditet; 4=31-74% invaliditet; 5=75-100% invaliditet och 6=dödsfall.

**Tabell 17b. Betalningsvilja för reducering av skador med stegar, fördelat på olika svårighetsgrader. Tkr.**

Stegolycksfall i arbetet medförde genomsnittligt materiella kostnader på 77 tkr för lättare personskador och 163 tkr för svårare. Sammanlagt kostade de tre årens stegolycksfall cirka 244 mnkr, d.v.s. cirka 80 mnkr per år.

Av de materiella kostnaderna belastar hälften sjukvården och andra hälften utgjorde produktionsförlust. För de lindrigare stegolycksfallen utgjorde sjukvården dock 60 % av kostnaderna. Sammanlagt kostade de tre årens sjukvård och produktionsförlust p.g.a. stegolycksfall vardera cirka 115 mnkr, motsvarande vardera 38 tkr per fall.

Totalt, inklusive humanvärde, uppgick kostnaderna för de tre årens stegolycksfall till cirka 1 mdkr, d.v.s. 330 mnkr per år och 330 tkr per fall.

## **Socialförsäkring**

Kostnaderna för sjukskrivning vid nack- och ryggbesvär uppgår i Sverige till 32 miljarder, vilket är en tredjedel av landets kostnader för ohälsa (RFV, 2003). Detta motsvarar 1 procent av landets bruttonationalprodukt. Samhällets kostnader för ryggbesvär (low-back pain) var år 2001 ca 11 procent av de totala kostnaderna för korttidssjukskrivningar respektive 13 procent för förtidspensioner (Nachemson och Jonsson, 2000). Enligt Riksförsäkringsverket (2003) var ersättningen i genomsnitt till gruppen sjukskrivna 30 dagar eller mer 694 000 kronor år 2001. Diagnoser kopplade till rygg- eller nackbesvär enligt ICD-10 (M 47,48,50,51,53, 54 eller 79) svarade för 19 procent av sjukfrånvaron (131,860 personer). Under 2001 beviljades 11 558 personer ersättning från försäkringen för permanent nedsättning av arbetsförmågan för dessa besvär. Detta motsvarar 20 procent av den totala kostnaden för sjukbidrag/förtidspension (143 418 personer). Enbart en liten grupp (8 %) som varit sjukskrivna mer än ett år återgår i arbete. Yrkesgrupper inom byggindustrin har störst procentuell andel långa sjukfall (+60 dagar) bland män inom gruppen skelett/rörelseorganens sjukdomar (AFA, 2006).

## **Produktionsbortfall**

Redan 1996 redovisades i en nationell undersökning den höga andelen (92%) indirekta kostnader med totalt 2.9 miljarder. Sjukvårdskostnaden är relativt begränsad jämfört med kostnaden för produktionsbortfall. Social service och arbetsmarknadsåtgärder utgör å andra sidan en stor kostnad för samhället. Antal dagar med produktionsbortfall vid sjukfrånvaro är stort. Med tanke på exportmöjligheterna för innovativa tekniska lösningar kan som exempel nämnas att motsvarande produktionsbortfall för England är 116 miljoner dagar per år (Maniadakis och Gray, 2000). Företagens kostnader för utebliven produktion i samband med sjukfrånvaro motsvarar i genomsnitt en period på 90 dagar. I tabell 18 sammanfattas resultaten från den samhällsekonomiska analysen.

Inom ramen för projektet har vi med stöd av egna data och resultat från olika undersökningar inom byggsektorn räknat fram kostnader för sjukdomar och skador för olika yrkesgrupper. I analysen har ingått kostnader för sjukpenning, förtidspensioner, öppenvård och sjukhusvård och produktionsbortfall för samhället. Inom byggsektorn är det socialförsäkring och produktionsbortfall som svarar för merparten, ca 90 procent av de totala kostnaderna. I syfte att pedagogiskt tydliggöra betydelsen av förebyggande insatser har några effektmål satts upp.

En försiktig ansats har valts. Om kostnaderna för skador och belastningsbesvär kan minskas med en procent, medför detta en minskning av samhällets kostnader med 80 mkr. Motsvarande besparing vid en fem procentig reduktion är 400 mkr. Till detta skall läggas inkomster från försäljning av nya säkerhetslösningar och betydelsen av nyföretagsamhet för samhället. Det finns alltså teoretiskt ett stort utrymme för relativt kostnadskrävande förebyggande insatser. Det företags- och samhällsekonomiska mervärdet som en följd av rådgivningsarbetet är därför en viktig del i den samlade analysen. Detta har krävt en metodutveckling där riskanalys och hälsoekonomi kombinerats. Ett för projektet särskilt upprättat dataregister har använts som innehåller uppgifter om skadans typ, allvarlighetsgrad, skadehändelse och bransch och medelkostnader och totala kostnader för sjukvård och produktionsbortfall.

Syssel - satta, antal	Sjuk- ersättning, antal dagar/år och totalt	Förtids pensioner antal och procent	Totalt social försäkring/ år och per fall	Öppen sjukvård, per patient och totalt	Sjukhus- vård, per patient och total	Produktion bortfall totalt	Kost- nader Totalt	Mål 1%	Mål 5%	Mål 10%
91600 (100%)	202000 dagar	4305 (5%)		31925 kr/fall	15870 kr/fall					
	270 mkr/år  1)	775 mkr /år  2)	1045 mkr	112 mkr  3)	5 mkr  4)	6060 mkr  5)	8267 mkr	82 mkr	413 mkr	826 mkr

1) Beräknat efter 202 000 sjukskrivningsdagar (Byggnads kongressrapport 2002).

2) Beräknat efter 4305 förtidspensioner (Samuelssons rapport 2004:1/BCA) och genomsnittlig kostnad för förtidspension för industriarbete (RFV-rapport)

3) Beräknat på 3519 öppenvårdsfall med en genomsnittkostnad på 31925 kr.

4) Beräknat på en genomsnittkostnad för sjukhusvård (vårdeperiod) på 15870 kr.

5) Beräknat efter 15480 förlorade år pga. förtidspension (bearbetning av Samuelssons rapport 2004:1 BCA) och genomsnittlig arbetskraftskostnad per år -391500kr - för byggnadsarbetare år 2005 (från Lindgrens rapport "Löner i näringslivet år 2005).

**Tabell 18: Kostnader och potentiella besparingar av innovativa säkerhetslösningar inom byggnadsindustrin för att reducera belastningssjukdomar och skador.**

## Diskussion

De totala samhällskostnaderna för belastningsskador har uppskattats till en procent av den svenska bruttonationalprodukten. En stor del av dessa kostnader drabbar olika yrkesgrupper inom byggnadsindustrin, vilket lämnar utrymme för relativt stora satsningar på förebyggande åtgärder. Materialet i denna pilotstudie domineras av produkter och tekniska lösningar som kan bidra till en minskning av belastningssjukdomar respektive skador vid fall från stegar. Med hjälp av riskanalys har vi försökt uppskatta produkternas kapacitet att bidra till en reducering av skador och kostnader. I analysen har vi använt uppgifter om typ av skadlig inverkan och exponeringstid, typ av besvär, och försökt skatta antal personer utsatta för belastning respektive skaderisker. I varje enskilt fall har vi försökt beräkna hur många som kan ha tillgång till den aktuella produkten/tekniska innovationen och hur den kan bidra till en bättre arbetsmiljö.

Vi har därefter kombinerat riskanalys och hälsoekonomi genom att i analysen inkludera kostnader och besparingar för sjukvård och produktionsbortfall av ny säkerhetsteknologi. Både den totala kostnaden och medelkostnader för olika typer av skador har beräknats. Ett för projektet särskilt upprättat dataregister har använts som innehåller uppgifter dels om skadans typ, allvarlighetsgrad, skadehändelse och bransch, dels om medelkostnader och totala kostnader för arbetsjukdomar och skador.

I projektet redovisas tekniska lösningar som i vissa fall når stora yrkesgrupper. Exempel är en produkt för att minska antalet skador vid användning av stegar. Ett annat exempel är ett nytt verktygsbälte som kan reducera belastning på rygg och axlar och risken för fallolyckor. Samhällets totala kostnader/besparingar blir betydande genom det stora antalet personer med risk att utveckla dessa sjukdomar.

I flera fall konstateras en stor osäkerhet i analysen som sammanhänger med att beräkna hur många som kan antas ha en ergonomisk nytta respektive hur många som kan förväntas använda den nya produkten. Här finns därför ett behov av metodutveckling i gränssnittet riskanalys, hälsoekonomi och säkerhetsfrämjande arbete. Antecknas kan att uppgifter om kostnader för arbetsskador och potentiella besparingar efterfrågas av de enskilda innovatörerna för att kunna användas i marknadsföringen av produkten.

## SAMMANFATTANDE KOMMENTARER

### DISKUSSION

Vårt bakomliggande antagande att Innovation Stockholm med sitt syntetiska upplägg och personliga rådgivarstöd i kombination med sin ”tillgänglighet” och sin ”öppenhet” skulle vara väl lämpat för arbetsmiljörelaterad innovation har bekräftats. Efter 2- 6 år hade 134 initiala idéer från 2000-2004 och 1,6 miljoner kronor i ”investeringar” givit 14 innovationer på marknaden som omsatte 43 miljoner kronor. En samhällsekonomisk effektanalys visade att innovationerna för varje vunnen procent dessutom spar 80 miljoner kronor i socialförsäkrings- och sjukvårdskostnader. Vi har även visat att arenan genom en specialisering kan utvecklas härvidlag. Den prospektiva studien, då ett speciellt byggstöd inrättats, gav en dubbling av antalet idéer med ekonomiskt stöd och vad gäller innovationer ut på marknad. Av 37 idéer fanns 7 (sju) på marknaden redan under projektiden. Omsättningen var 55 miljoner kronor. ”Investeringskostnaden”, d.v.s. den totala kostnaden för hela systemet, var samtidigt 1,2 miljoner kronor. *Bortom allt rimligt tvivel har vi därför visat att en syntetisk innovationsmodell med en öppen och gratis rådgivning för uppfinnaren är både företagsekonomiskt och samhällsekonomiskt motiverad.* Vi bedömer det därför som mycket angeläget att utvecklingen av ett sådant innovationssystem för arbetsmiljön i samhällelig regi kan fortsätta fullskaligt. Till en början bör detta ske åtminstone för byggområdet. Vi återkommer med ett detaljerat förslag nedan.

Om vi jämför med inkrementell nyproduktutveckling synes relationen 1 av 5 idéer på marknaden (som den prospektiva studien givit) mycket bra. I en sammanställning av Kotler och Keller (2006) framgår nämligen att det behövs 32 idéer för att få en (1) lanserad och 64 idéer för att få en (1) lönsam. Sett utifrån Innovationsrådets och Byggrådets beslut om bidrag i utvecklingsfas är emellertid systemets effektivitet ”bara” lika bra; 1 av 3 på marknad. (Se Björklöf, 1986). I andra sammanställningar av innovationsforskning kring ”misslyckanden” (se Tidd m.fl. 2005) är spännvidden stor, från 30% till så högt som 95 % misslyckanden. Ett vedertaget medelvärde anges vara 38%. I jämförelse med detta är Innovation Stockholms resultat, så långt sämre än snittet. Jämförelser av detta slag är dock mycket osäkra. Frågan är om de ens är relevanta. Detta p.g.a. av innovationerna i sig, tidpunkten för mätningen och situationen. Jämförelserna säger heller ingenting om skapad fakturering, nya arbetstillfällen och kostnadseffektivitet, varken på ett företags- eller på ett samhällsekonomiskt plan. Våra förändringar till den prospektiva studien indikerar dock ett effektivare resultat även vad gäller sådana jämförelser, framförallt som mätningen i vår studie är gjord efter ett knappt år.

Trots satsningen på målgruppsinriktad skriftlig information ökade inte tillströmningen av uppfinnare som förväntat, utan bekräftade snarare inflödet jämfört med den retrospektiva studien. Detta kan förstås tolkas på flera sätt, men resultatet stöds även av tidigare forskning, då inom adoptionsprocessen av arbetsmiljöinnovationer (Andersson, 1990, 1993). Vad gällde den skriftliga informationen så hade denna sällan lett till efterfrågan och användning utan för det mesta stannat vid kännedom. För användning krävdes dessutom att informationen var muntlig (från en kollega) i anslutning till ett uttryckt behov och att produkten då också fanns tillgänglig på byggarbetsplatsen. För detta användningsbeslut krävdes heller ingen tidigare kännedom om produkten. Enligt vår mening är förmodligen sammanhanget lika komplext här och inte fullt så enkelt som att bara sprida information. Informationens viktigaste uppgift kan därför även här vara

att finnas enkelt tillgänglig när man faktiskt har ett behov i *kombination* med ”låga inträdesbarriärer” till rådgivningen. Notera att tillgänglighet i samband med detta då kanske inte främst betyder geografisk tillgänglighet, utan snarare trovärdighet och enkelhet. Man bör nog därför inte förvänta sig en rusning över en natt utan förlita sig på en organisk tillväxt. Vad vi ändå visat är ändå att det verkligen finns många människor ”där ute”, som själva är beredda att driva arbetsmiljöförbättrande idéer till förverkligande, bara förutsättningarna är de rätta. Mer forskning kring hur man ”fångar” in dessa människor behövs.

De branschanknutna uppfinnarna är som grupp betraktad störst, både i idéfas och även sedermera ut på marknaden. Branschanknytning är också den klart viktigaste enskilda faktorn för att lyckas. Blandningen av yrkeskategorier i gruppen är också intressant, allt från hantverkare till forskare nyttjar rådgivningen. Ingen yrkeskategori, utom de ej branschanknutna uppfinnarna, faller ifrån i utvecklingsprocessen. I den prospektiva studien ökade t.o.m. andelen bygghantverkare markant i de senare faserna av processen. Från att vara i minoritet i den retrospektiva studien ökade hantverkarna t.o.m. till att vara i majoritet. Av detta skulle man kunna dra slutsatsen att förändringen till en mer bygganpassad verksamhet och den större satsningen på att i stället utveckla affären kanske varit gynnsammast för den kategorin. Jämfört med den retrospektiva studien är dock mätperioden kort och resultatet därmed kanske inte helt jämförbart. Noterbart var också att medelåldern sjönk i den senare studien, från 50 år och högre till under 40 år. Tidigare forskning om tekniska entreprenörer (se Tidd m.fl. 2005) påtalar också att tekniska entreprenörer är äldre och då runt 40 år gamla. Oväntat var dock att större delen av uppfinnarna oavsett kategori var egna företagare, både i inflödet och ut på marknaden. Det verkar alltså ändå vara de ”oberoende och fria”, som främst har möjlighet att nyttja systemet. Tillsammans med arbetslösa och pensionärer utgjorde man ju hela tre fjärdedelar av samtliga uppfinnare. Mer forskning behövs kanske därför främst om hur vi kan öka andelen arbetstagare in i systemet snarare än att försöka åstadkomma en generell ökning av inflödet. Av vikt är att detta då också kan ske formellt korrekt i relation till de lagar och avtal som finns, t.ex. lagen om arbetstagares uppfinningar.

Inför den prospektiva studien ”vred” vi alltså på Innovation Stockholms koncept, från att ”göra vinnaren”, till att istället ”göra den vinnande affären”. Det branschsammanstatta Byggrådet gav möjligheten att tidigt testa i idén direkt på marknadsaktörerna och det utökade affärsstödet en större möjlighet att få hjälp i själva affären. Rådgivaren var därtill forskare inom industriell ergonomi och alltså ämneskunnig. För denna ”konceptvridning” talade att alltför få uppfinnare syntes återkomma (n=2 eller 5 %) med nya idéer för att göra en ökad kunskapsinvestering (i någon form) i ”alla” motiverad. Dessutom kom 90% av uppfinnarna inte fler än 5 gånger till rådgivaren och nästan ingen efter erhållet ekonomiskt stöd. I många fall handlade det då om licensieringsaffärer, d.v.s. en försäljning av patentet i någon form till ett existerande företag. Detta märktes alltså klart i den retrospektiva studien, men var oväntat inte lika påfallande i den prospektiva studien trots att dessa affärer borde vara snabbare. Möjligen kan storleken på det egna företagandet i den senare studien kanske förklara denna ”nya” oväntade relation. Emellertid så fanns där också en ”kö” av licensieringsärenden i förhandlingsfas varför dessa ändå kanske kan förväntas öka relativt mer än företagande mätt över en längre tid. Det intressanta i detta är dock ändå att arbetsmiljöinnovation kan leda till såväl nyföretagande som licensiering och att erfarenhet och kunskap om båda därför måste finnas inom systemet. För att följa den kommersiella utvecklingen av respektive väg över tid finns också ett behov av fortsatt forskning.



Sammantaget visar resultaten i de olika studierna på en viss lagbundenhet i den interna processens olika faser, vilket innebär att resultatet med viss försiktighet kan användas för utfallsberäkningar på modellnivå. Givet nuvarande generella system, skulle en dubblering av antalet uppfinnare t.ex. dubblera resultatet. Med bransch- och ämnesinriktade förändringar tyder våra resultat på att man istället kan dubblera antalet kommersialiserade uppfinningar, givet mängden idéer och uppfinnare. Med tanke på att uppfinnare synes vara en begränsad resurs (informationen gav ju inget) verkar en inriktning mot ett mer diskret (och syntetiskt) anordnat innovationssystem därför väsentligt. Kostnadsmässigt innebär ju detta också att man får ut mer för en given summa pengar. *Effektivitetsmässigt torde en mer specialiserad inriktning således ge mer än att försöka kostnadseffektivera den interna hanteringen i sig eller genom att försöka öka idéinflödet i ett generellt system.* Den direkta kostnaden för varje idé är därtill redan också väsentligen lägre än motsvarande processers (se bl.a. Kotler och Keller, 2006). Studierna visar sammantaget att en av åtta idéer fanns på marknaden år 2007 d.v.s. efter 1-6 år efter första besöket (totalt 21 av 171 idéer). Produkterna hade då en total omsättning på närmare 100 miljoner kronor. Endast ett fåtal projekt hade lagts ner och ytterligare flera var nära marknaden. Därtill hade över 30 nya arbetstillfällen skapats. Verksamheten kostade totalt 2,8 miljoner kronor. Den totala kostnaden för verksamheten utslaget på varje kommersialiserad idé (21 st.) blev 140,000 kr. Med en specialiserad inriktning mot arbetsmiljö kunde vi också öka andelen kommersialiserade idéer från 1 av 10 i det generella systemet till 1 av 5 i det diskreta (specialiserade) innovationssystemet.

Andelen uppfinnare som ”vänder i dörren” kan synas vara mycket hög (drygt 40 %). En relation som bekräftades såväl av den retrospektiva studien som av den prospektiva studien. Emellertid är detta vad som (troligen) krävs av ett syntetiskt upplägg med ”naturliga” urval och förmodligen är det också enda sättet att ”vaska” fram de framgångsrika innovationsidéerna på. När det gäller innovation saknar vi ju, per definition, också själva all adekvat erfarenhet för att göra detta på ett korrekt sätt. Sett i efterhand, tror vi heller inte att vi själva (som rationella experter) från början skulle kunna ha gjort detta urval som det ”naturligen” blev. Kostnaden för att denna ”gallring” var också relativt blygsam, nämligen 3000 SEK/idé i snitt för samtliga idéer i idéfasen. Vi menar dock att förfarandet kan effektiviseras ytterligare samtidigt som den syntetiska grundtanken kan förstärkas genom ett mer noggrant nyttjande av Byggrådet som tidig selekteringsgrupp, en s.k. Systemgrupp. Tanken har tidigare med framgång nyttjats inom arbetsmiljöområdet i flera fall (se bl.a. Andersson och Rollenhagen, 2003). Bl.a. så togs idén till den 90 cm breda gipsskivan fram med hjälp av en Systemgrupp i både selektering och utveckling bland framkomna idéer. Noterbart är att alla idéer då också hade chansen (en syntetisk modell med naturligt urval). Med Systemgruppen accentueras den syntetiska grundtanken ytterligare och denna kan då eventuellt ersätta ett antal översikter gjorda av analyserande specialister, som ju inte är marknadsaktörer.

Ett annat oväntat resultat var också att de systemberoende uppfinningarna (i byggt teknik, byggmaterial etc.) hade samma goda resultat som de mindre systemberoende (i hjälpmedel, verktyg etc.). Överhuvudtaget så fanns där en vad det verkar normalfördelad ”population” av idéer. Genom forskning vet vi att ca 75% av alla innovationsidéer är förbättrande och direkt behovsdrivna medan 6-10% är radikala och teknikdrivna. En fördelning som väl motsvarar de inkomna idéerna och det slutliga resultatet. Förmodligen så återspeglas detta också av fördelningen av uppfinnare i inflödet med avseende på funktion och utbildning. Materialet är dock väl litet för att dra några generella slutsatser härvidlag. Vissa svårigheter med att

kategorisera materialet måste också vägas in (ett generellt problem för innovation, se bl.a. Utterback (1994)).

Inom byggsektorn är det socialförsäkring och produktionsbortfall som svarar för merparten, ca 90 procent av de totala kostnaderna. I syfte att pedagogiskt tydliggöra betydelsen av förebyggande insatser har några effektmål satts upp. En försiktig ansats valdes. *Om kostnaderna för skador och belastningsbesvär kan minskas med en procent, medför detta en minskning av samhällets kostnader med 80 mkr. Motsvarande besparing vid en fem procentig reduktion är 400 mkr.* Till detta skall läggas inkomster från försäljning av nya säkerhetslösningar (se ovan) och betydelsen av nyföretagsamhet för samhället. Det finns alltså teoretiskt ett stort utrymme för relativt kostnadskrävande förebyggande insatser. Det företags- och samhällsekonomiska mervärdet som en följd av rådgivningsarbetet är därför en viktig del i den samlade analysen. Detta har krävt en metodutveckling där riskanalys och hälsoekonomi kombinerats. Materialet från den retrospektiva studien visar att de produkter och tekniska lösningar som nått en marknad främst kan bidra till en minskning av belastningsrelaterade sjukdomar för flera yrkesgrupper inom branschen. Ett större material krävs dock för att bedöma hur flera tekniska lösningar tillsammans kan antas ha en mer generell ergonomisk nytta. Respektive hur många som kan förväntas använda en ny produkt. Ett behov av fortsatt metodutveckling i gränssnittet riskanalys, hälsoekonomi och säkerhetsfrämjande innovationer bedöms därför angeläget. Därtill kommer kostnadsreduceringar för sjukfrånvaro på företagsekonomisk nivå och direkta momsintäkter (som i sig redan betalat verksamheten). Dessa har av resursskäl så långt inte medräknats i det ekonomiska resultatet även om metoder för detta inklusive register finns. *Även bortsatt från avsaknaden av detta så har vi redan visat att arenan är mycket lönsam för samhället vad gäller utvecklingen av arbetsmiljön.* Det saknade materialet kan ju bara ytterligare accentuera nyttan av en samhällelig insats på ett område där varken teknikutveckling eller marknadskrafter idag fungerar. En sådan satsning stör därför heller inte marknadskrafterna eller tar medel från en långsiktig teknik- och kunskapsutveckling. En öppen mottagning för människor i arbete har utan tvekan idag därför en stor mission att fylla, nämligen som "städare" i en analytisk och rationell produktutvecklingsvärld. Vi bedömer det därför som mer än väl motiverat att vidareutveckla arenan för en användning i full skala åtminstone inom byggområdet. Vårt förslag är att förlägga en neutral och specialiserad rådgivning för detta på Folkhälsovetenskap vid Karolinska Institutet.

# FÖRSLAG

## Karolinska Institutet som en arena för arbetsmiljöinnovation

Det föreligger flera skäl till att förlägga ett öppet och diskret innovationssystem för arbetsmiljöidéer vid KI. Inom institutet finns en lång erfarenhet av liknande system (KI Innovation AB) med stöd till främst forskare som vill kommersialisera ett resultat från biomedicinsk eller klinisk forskning. Ett nätverk av inkubatorer som arbetar inom länets universitetssjukhus finns också. Det aktuella projektet ingår även som en del av skadeforskningen inom KI. Projektgruppen är en del av den internationella forskargruppen ”Safety Promotion Research Group” inom institutionen för folkhälsovetenskap. Gruppen har funnits sedan 1981 och är ett av Världshälsoorganisationens ”Collaborating Center” för att sprida och utvärdera en global strategi för att skapa säkra och trygga kommuner (”Safe Community Policy”). Inom KI finns flera unika skaderegister för riskanalys och samhällsekonomiska analyser av skador och sjukdomar där basdata från de nationella skadeepidemiologiska registren vid AFA och AMV används. Vi har också tillgång till data från ett europeiskt övervakningssystem för akuta skador omhändertagna inom sjukvården (EHLASS) och inkomstdatabaser som Luxemburg Income Study (LIS) och OECD.

Avsikten är därvid att dra nytta av de erfarenheter som gjorts inom pilotstudien och bygga vidare på samma koncept. Det kan bl.a. gälla sådant som:

- kommersiell värdering
- teknisk utvärdering
- att söka specialister inom teknik-, marknads-, design- och juridikområdet
- att skydda idén om det är möjligt
- att förmedla projektet till lämplig part
- projektplanering
- modell- och prototypframtagning
- att söka lämplig finansiering/ekonomiskt stöd
- att ge affärsstöd i samband med licensiering.

Konceptet bör inte heller fortsättningsvis sätta några begränsningar för vilka typer av idéer som är relevanta. Det kan gälla allt från forskningsmiljöer med långa utvecklingstider till enkla lösningar där slutprodukten kan produceras relativt snabbt. Alla som vill kan få chansen och idésorteringen sker under processens gång genom idégivarens uthållighet och idéns bärkraft. Rådgivningen är till en början gratis för uppfinnaren. Uppfinnaren måste utföra allt arbete själv och är också denne som måste ta ansvaret för att utnyttja rådgivningen på bästa sätt. Ett kontrakt (en handlingsplan) bör dock upprättas med uppfinnaren som ger denne skyldigheter till återkopplingar av läget med föreskrivna mellanrum. Kontraktet ska även ge en rätt att följa denne i frågor som anses relevanta för verksamhetens utveckling och för forskningen generellt. Av vikt är också att verksamheten är dynamisk så att denna kan förändras i takt med iakttagelser och fakta från ”följeforskningen”.

Information om verksamheten skall ges via lämpliga samarbetspartners/organisationer och verksamheten ska även kunna utgöra ett komplement till befintliga organisationer, som tar emot propåer om stöd för nya uppfinningar.

### **Kansliet, rådgivaren och specialisterna i nätverket**

Mottagning och kansli förläggs till institutionen för folkhälsovetenskap vid Karolinska Institutet. En kontaktpunkt upprättas där den sökande kan beställa en tid för ett förberedande möte med en branschkundig rådgivare. För en första information om verksamheten kan även ett möte med flera uppfinnare ordnas där allmän information om patentfrågor ges.

Alla beslut måste avgöras av ett branschsammanställt innovationsråd, en s.k. systemgrupp. Uppfinnaren är föredragande i Systemgruppen, medan rådgivaren har ansvaret att förbereda både uppfinnaren och uppfinningen för detta på bästa sätt. På rådets ansvar ligger att bedöma både uppfinnaren och uppfinningen. Beslut kan inte överklagas, men uppfinnaren kan återkomma med en mer genomarbetad idé. Eventuella arbetsgivarkrav och avtal mellan flera uppfinnare ska diskuteras och avgöras vid detta första tillfälle.

Efter mötet tillställs uppfinnaren Systemgruppens beslut inklusive en handlingsplan. Handlingsplanen (avtalet) skall omfatta eventuella ekonomiska stöd som kan komma ifråga liksom lämpliga ”milstolpar” för avstämning av genomförande av projektet. Planen bör även innefatta ansvarsfrågorna vad gäller processens genomförande, kraven på uppfinnaren och de olika uppföljningstidpunkterna. I princip är uppfinnaren själv, med rådgivningsstöd, ansvarig för att genomföra projektet

Eventuella ändringar av handlingsplanen (avtalet) skall tas av Systemgruppen efter samråd med forskningsfunktionen. Systemgruppen beslutar även om utbetalning (mot faktura) av eventuella ekonomiska stöd. I detta kan gruppen också ge ”fullmakt” till uppfinnarens kontaktman på kansliet att göra en delutbetalning mot att vissa kriterier är uppfyllda. Avtalet kan när som helst brytas, antingen av uppfinnaren eller av Systemgruppen om kriterierna inte följs.

Så tidigt som möjligt skall Systemgruppen föreslå och förmedla kontakt med en eller flera lämpliga marknadsaktörer/företag som kan vara aktuella för en eventuell licensiering. Om det är aktuellt med att bilda ett nytt företag kring uppfinningen skall lämpliga kontakter föreslås.

Rådgivaren måste ha en adekvat egen erfarenhet från byggbranschen, egen erfarenhet av innovation (inkl. affärer) samt en ämnesinriktad utbildning inom arbetsmiljöområdet. Rådgivningen sker på fasta mottagningstider, vilket även gäller telefonrådgivning. Därutöver ska rådgivaren kunna bistå uppfinnaren i licensieringsärenden och vara sakkunnig i innovationsfrågor externt. Rådgivaren måste därtill ha kunskap om rådande avtal och lagar inom området. Av vikt är också att rådgivaren successivt kan knyta externa specialister inom teknik, marknad, design, arbetsmiljö och immaterialrätt till nätverket så att detta kan hållas ”levande”. Beslut om att knyta nya specialister till nätverket tas dock alltid av Systemgruppen.

## Rådgivningsprocessen

Processen kan kortfattat beskrivas enligt följande:

1. Uppfinnaren träffar efter tidsbeställning på kansliet en personlig rådgivare för att diskutera sin idé och sitt projekt. Den avsatta tiden är i regel 1 timme/uppfinnare. Steget avslutas med en första tidig presentation inför en marknads- och branschsammanfattad Systemgrupp för utvärdering. Detta för att en tidig marknadsmässig bedömning av idéns överlevnadsvärde och en handlingsplan för fortsatt arbete ska erhållas (vid positivt besked).
2. Vid ett positivt utfall ”remitterar” rådgivaren ärendet till olika specialister i innovationssystemet för enkla och oberoende översikter vad gäller teknik, marknad, design, arbetsmiljö och immaterialrätt. Målet med detta är att ytterligare utveckla idén. Man träffar rådgivaren efter varje erhållen översikt, dels för att diskutera resultatet, dels vad detta innebär för det fortsatta arbetet. Idén utvecklas under detta och kan även göras om. Den avsatta tiden ska vara minst 1 timme per ärende vid varje besök.
3. Vid positivt utfall kan uppfinnaren (i samråd med rådgivaren) ansöka om ett första större ekonomiskt stöd hos Systemgruppen. Stödet räcker i regel till en första prototyp och en svensk patentansökan. Blanketter och formella krav föreligger. Uppfinnaren är också fri att välja andra vägar.
4. Det kommersiella projektet förbereds i samråd med rådgivaren antingen för licensiering till existerande företag (produktförnyelse) eller för eget företagande (nyföretagande). I denna fas kan samarbete etableras med existerande aktörer inom innovationer och nyföretagande allt efter behov och önskemål. Uppfinnaren är alltid välkommen tillbaka i hela processen med ”nya” problem och möjligheter. I detta steg kan ett utökat affärsstöd oftast i form av rådgivning ges.

## Samverkan med byggnadsindustrins intresseorganisationer

Vi har redan representanter för Svenska Byggarbetarförbundet och Sveriges Byggindustrier med i verksamhetens styrgrupp. Av intresse är nu att gå vidare för att analysera om resultaten från de båda delstudierna kan upprepas i en studie inom hela byggbranschen. För att stärka inflödet av idéer om aktuella arbetsmiljöproblem och därmed närheten till det reella byggandet avser vi nu att inleda ett samarbete med CentralGalaxen Bygg AB. *Samarbetet kan också ge viktiga bidrag till förståelsen av det preventiva arbetets betydelse för innovation och lönsamhet liksom viktiga kunskaper i gränssnittet mellan prevention och innovation.* Här kan flera former av samarbeten tänkas, exempelvis genom ett deltagande i Systemgruppen, genom ett gemensamt referensbyggprojekt och/eller genom ett informationsutbyte överhuvudtaget i innovationsprocessen. I det sist nämnda fallet exempelvis då identifierade problem söker uppfinnare eller då prototyper söker arbetsplatser med ett givet problem för att kunna prövas i reell miljö. Galaxen har ett brett kontaktnät i hela landet uppdelat på sju regionområden. Genom ett etablerat samarbete med denna organisation avser vi alltså att stärka vår koppling till en pågående preventiv verksamhet. Andra intressenter som fortsättningsvis kan vara av intresse för samverkan är, t ex Byggherre AB och Svenska Byggmästarföreningen. Detta för att på sikt öka

inflödet av idéer och kommersiellt relevanta problem som underlag för fler intressanta forskningsfrågor.

### **Systemgruppen som rådgivande part**

Att skapa en Systemgrupp går i korthet ut på att skapa en grupp av marknadsaktörer som tillsammans representerar hela den marknad som står i fokus vid ett innovationsarbete. Aktörer väljs så att marknadssystemet får en god och allsidig representation vad gäller teknik, marknad och affärer. Idéerna såsom de presenteras av uppfinnarna själva testas då direkt mot hela den erfarenhet som finns samlad i gruppen. Forskning visar att det som Systemgruppen valt ofta sedan är giltigt för hela systemet när lösningen väl introduceras (Andersson och Rollenhagen, 2003). Metodiken har därtill visat sig vara speciellt lämpad för människa - maskin relaterade problem där marknadssignalerna ofta är vaga, komplexa och kommersiellt svåranalyserade. Systemgruppen kan därmed betraktas som en beteendevetenskaplig simuleringsmodell med uppgift att ta fram de idéer som passar både de enskilda aktörerna på marknaden och hela marknaden kollektivt. Detta genomförs praktiskt genom individuellt oberoende val mellan framförda idéer och därefter kollektivt genom att man sedan bara väljer ut de idéer som verkligen har allas stöd. Uppfinnaren och gruppen kan därefter också träffas med skilda mellanrum i innovationsprocessen för att säkerställa idéns utveckling och även välja mellan alternativa detaljförslag såsom de successivt växer fram. Tekniken skiljer sig alltså från sådana bedömningsmetoder som utnyttjar ett fåtal analyserande experter, som *gissar sig till* vad som är bäst för marknaden. Framförallt fyra viktiga aspekter av samspelet mellan uppfinnaren och systemgruppen blir viktiga;

- (1) idéerna genomgår en tidig prövning av marknaden själv
- (2) idéerna utvecklas på basis av verklig erfarenhet från hela marknaden
- (3) idéerna som går vidare är förankrade inom marknadssystemet från start
- (4) uppfinnaren får snabbt kontakt med de signifikanta aktörerna inom systemet.

Systemgruppen skapar en modell av det reala systemet där sedan lösningar kan simuleras och provas i modellen innan de återförs till det reala systemet. Gruppen kan bestå av produktutvecklare, marknadsförare, försäljare, tillverkare, brukare, finansärer som utifrån sina respektive positioner i marknadssystemet kan utvärdera sådana lösningar som inte suboptimerar systemets beteende (Andersson och Rollenhagen, 2003).

## Referenser

AFA Försäkring. Allvarliga arbetsskador och långvarig sjukfrånvaro, Stockholm, 2006.

Andersson, E. R., 1990, Adoptionsprocessen för en arbetsmiljöinnovation. Rapport nr. R76:1990, ISBN 91-540-5239-4. Bygghälsöförskningsrådet, Stockholm.

Andersson, E. R., 1992, Economic evaluation of ergonomic solutions, part 1: guidelines for the practitioner, part 2: the scientific basis. International Journal of Industrial Ergonomics, 10 (1992), pp. 161-178.

Andersson, E. R., 1993, Därför används arbetsmiljöinnovationer. Rapport nr. R54:1993, ISBN 91-540-5597-0. Bygghälsöförskningsrådet. Stockholm.

Andersson, E. R., 1996, Uppfinnarboken, om uppfinnandets innersta väsen. ISBN 91-23-01763-5, Liber-Hermods. Malmö.

Andersson, E. R. och Rollenhagen, C., 2003, Systemgrupper och innovativ problemlösning. ISBN 91-44-04244-2. Studentlitteratur. Lund.

Andersson, E. R., 2004a, ErgoTech®, what bureaucrats and experts can't discover and exploit in product development and design. Inventor's Academy ISSN 1650-9390, research report no. 0001. Mälardalens Högskola. Eskilstuna.

Andersson, E. R., 2004b, Ideologue®, a group dynamic approach to innovation and change. Inventor's Academy ISSN 1650-9390, research report no. 0002. Mälardalens Högskola. Eskilstuna.

Björklöf, S., 1986, Byggbranschens innovationsbenägenhet. Linköping Studies in Management and Economics, Dissertation No.15, ISBN 91-7870-087, ISSN 0347-8920.

Cameron G. Innovation and growth: a survey of the empirical evidence. PhD thesis, Oxford, Nuffield College, 1988.

Cederwall och Persson. Vägtrafikolyckornas personskadestnader. En samhällsekonomisk beräkning av 1985 års personskadestnader totalt och fördelat på åldersgrupper. Lund: Trafikteknik, Tekniska Högskolan, 1988.

Chiapponi, M och Costa, F, 2001, The Contribution of Industrial Design Research to Innovation in Health Care. Politecnico di Milano.

DeKoning, A., 1999, Det personliga mötets roll i nyföretagandet. From: Ledmotiv 3/99. Center for Advanced Studies in Leadership. Stockholm School of Economics.

deLoes M, Jansson B. Medicinska, psykosociala och ekonomiska långtidskonsekvenser av arbetsskador med fastställd invaliditetsgrad. Karolinska Institutet, AFA Rapport, Stockholm, 2003.

Hansson EK, Hansson TH. The costs for persons sick-listed more than one month because of low back or neck problems. A two-year prospective study of Swedish patients. *Eur Spine J* 2005;14(4):337-345.

Engholm G, Holmström E. Vad betyder i byggbranschen förekommande fysiska exponeringar och psykosociala faktorer för risken att drabbas av besvär i rörelseorganen? Byggindustrins centrala arbetsmiljöråd, Stockholm, 2004.

Eisenhart, K.M. and Tabrizi, B.N., 1995, Accelerating adaptive processes: product innovation in the global computer industry. *Administrative Science Quarterly*, vol. 40, March, pp. 84-110.

Geroski P. Entry, innovation and productivity growth. *Review of Economics Statistics* 1989;71:572.

Hansson T, Wingård E. Arbete och besvär i rörelseorganen. En vetenskaplig värdering av frågor om samband. I: Hansson & Westerholm (editors): Arbete och hälsa 2001:12. Arbetsmiljöinstitutet, Stockholm, 2001.

Hollander E. (1995) Varför var det så segt? Om lågrisk kemi, miljödriven innovation och kravutformning. KTH. Rapport IEO R1995:7, ISBN 91-7170-847-2 (PhD thesis, Stockholm).

Holmström E, Lindell J, Moritz U. Low back and neck/shoulder pain in construction workers: occupational workload and psychosocial risk factors. Part 1: Relationship to low back pain. *Spine* 1992;17(6):663-71.

Holmström E, Lindell J, Moritz U. Low back and neck/shoulder pain in construction workers: occupational workload and psychosocial risk factors. Part 2: Relationship to low back pain. *Spine* 1992;17(6):672-77.

Hughes, T. P., 1985, How did the heroic inventors do it? *American Heritage of Invention and Technology*, 1(1985), No. 2, 18-25.

Iansiti, M., MacCormack, A., 1997, Developing products on internet time. *Harvard Business Review*, September-October 1997.

Kant, E., 1781, Kritik der reinen Vernunft (First edition). From: Kant's gesammelte Schriften (1911). Herausgegeben von der Königlich Preusslichen Akademie der Wissenschaften, Band IV, Erste Abteilung: Werke. Berlin.

Kelley, T. (with Littman J.), 2001, The art of innovation. Doubleday, ISBN 0-385-49984-1, New York.

Kotler, P., and Keller KL. (2006) *Marketing Management*. 12th edition. Pearson, Prentice Hall: New Jersey.

Langris J, Gibbons M, Evans WG and Jevons FR (1972). *Wealth from Knowledge*. London.



Lans, H., Lööf, H. och Hilstad, S., (1997), Uppfinn framtiden, förutsättningar för innovationer och entreprenörskap i sandens tideålder. Ingenjörssamfundet, ISBN 91-970836-5-8, Stockholm.

Lindgren, B. Löner i näringslivet år 2004. Svenskt Näringsliv. Rapport 2005. Stockholm, 2005.

Maetzel A, Li L. The economic burden of low back pain: a review of studies published between 1996 and 2001. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2002;16(1):23-30.

Maniadakis N, Gray A. The economic burden of back pain in the UK. *Pain* 2000;84(1):95-103.

McKee, D., (1992), An organizational learning approach to product innovation. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 9, pp. 232-245.

Nachemson A, Jonsson E (Eds). Ont i ryggen, ont i nacken. SBU Statens Beredning för Medicinsk Utvärdering. Stockholm, p 417 (Vol I), p 389 (vol II), Stockholm, 2000.

Nadler D, och Tushman M (1986). Organizing for Innovation. *California Management Review* Vol. 28:3 pp 74-93.

Newell, A., and Simon, H., 1972, Human problem-solving. Prentice-Hall, ISBN 13-445403-0. USA.

Norell, M., 1992, Stödmetoder och samverkan i produktutvecklingsprocessen. Doctoral Thesis, Department of Machine elements. The Royal Institute of Technology. Stockholm.

Quinn, J.B., 1988, Innovation and corporate strategy: managed chaos. From: Tushman, M.I., and Moore, W.L., (eds.), *Readings in the management of innovation*. Harper Business, 2<sup>nd</sup> edition, pp. 133-137.

RVF. (2003) Sjukskrivningsstatistik, Stockholm.

Robertsson, A.B, Achilladelis, B., and Jervis, P, (1972), Success and failure in industrial innovation. Report on project Sappho (2<sup>nd</sup> edition). Collier-Macmillan, London.

Samuelsson, B. Förtidspensioneringar inom bygg- och anläggningsindustrin – en jämförande registerstudie. BCA – Byggindustrins Centrala Arbetsmiljöråd. Rapport 2004:1, Stockholm, 2004.

SBU. Sjukskrivning – Vanlig åtgärd med okänd effekt. Stockholm, 2003.

Schopenhauer, A., 1859, *Världen som vilja och föreställning*. Svensk upplaga 1996, ISBN 91-88248-15-1, Nya Doxa. Stockholm.

Springfeldt, B, Jansson, B, Landgren B och Bengtsson B. Kostnader för typskador i arbetet – Metodöversikt och tillämpning av en datorbaserad beräkningsmodell. Karolinska Institutet, Socialmedicin. Grön rapport 350, Sundbyberg, 1997.

Springfeldt B, Landgren B. Uppskattning av kostnader för stegolycksfall. KI, Stockholm, 1997.

Tidd, J, Bessant, J and Pavitt, K, 2005 (third edition), Managing innovation, Integrating technological, market and organizational change. ISBN 0-470-09326-9. John Wiley and sons. England.

Utterback, J.M., 1994, Mastering the dynamics of innovation. ISBN 0-87584-740-4. Harvard Business School Press. Boston.

Vedin, B-A, 2000, Innovation och kreativitet. Alhambras PocketEncyklopedi/49, ISBN 91-8892-35-7.

Veryzer, R.W., 1998, Discontinuous innovation and the new product development process. Journal of Product innovation Management, vol. 15, pp 304-321.

Vink, P, et al, Experiences in participatory ergonomics; result of a round table session during the 11<sup>th</sup> IEA Congress, Paris, July 1991. In International Journal of Ergonomics, 1992, vol. 35, no. 2, pp 123-127.

# BILAGA 1, Den retrospektiva studien

Tabell 1

## Uppfinningar

1. Paketerat isolermaterial (P.nr. 2001-0011-0312)	Lanserat 2004
2. Trädgårdsplatta (P.nr. 2002-0011-0192)	Lanserat 2000
3. Växthus (P.nr. 2004-0011-0024)	
4. -	
5. Golvläggning i våtutrymmen (P.nr.2000-0011-0026)	Lanserat.2000
6. Plattform för stegar (P.nr. 2003-0011-0191)	Lanserat 2004
7. Popnitsborr (P.nr.2002-0011-0061)	<u>Nedlagt 2006</u>
8. Handslipkloss (P.nr. 2003-0011-0010)	<u>Nedlagt 2006</u> ( Lans. 2002)
9. Lamellböjningsmaskin (P.nr. 2001-0011-0100)	Nedlagt 2005
10. Distributionssystem för kyla (P.nr. 2001-0011-0245)	
11. Komprimering av byggsopor (P.nr. 2000-0011-0203)	<u>Lanserat 2006</u>
12. Elektrofilter mot damm (P.nr. 2003-0011-0065)	Lanserat 2003
13. Verktyg för montering av rör (P.nr. 2002-0011-0299)	
14. Justeringsanordning för fundament (P.nr. 2003-0011-0007)	Lanserat 2003
15. Böjbar regel av plåt (P.nr. 2004-0011-0008)	
16. Ventilationssystem (P.nr. 2004-0011-0133)	<u>Lanserat.2006</u>
17. Överlevnadshus (P.nr. 2003-0011-0179)	
18. Digitala bilder på betong (P.nr. 2004-0011-0095)	Lanserat 1999
19. Lyftanordning för kärror och vagnar (P.nr. 2000-0011-0244)	
20. Ny betong och nytt byggsystem (P.nr. 2002-0011-0222)	Lanserat 2005
21. Bullerlement (P.nr.2000-0011-0101)	
22. Våtrumsvägg (P.nr. 2000-0011-0091)	Lanserat 1996
23. Självkompakterande betong (P.nr. 2002-0011-0168)	Testlanserat 2005
24. Mobil byggnad i wellpapp (P.nr. 2004-0011-0066)	Testlanserat 2005
25. Borriktare (P.nr. 2000-0011-0218)	Lanserat 2005
26. Verktygsbälte (P.nr. 2001-0011-0305)	
27. Vibrationsisol., gasfyllda kuddar (P.nr. 2003-0011-0011)	Lanserat -80
28. Utfällbar balkong (P.nr. 2002-0011-0062)	
29. Murblock av lera (P.nr. 2000-0011-0163)	<u>Nedlagt 2006</u>
30. Fönster som kyl och värmepanel (P.nr. 2004-0011-0139)	
31. Rörsvap (P.nr. 2001-0011-0108)	
32. Ren kylteknik förr byggnadsändamål (P.nr. 2003-0011-0239)	
33. Tunnelsprinkler (P.nr. 2002-0011-0159)	
34. Mobil uppblåsbar byggplastvägg (P.nr. 2002-0011-0228)	
35. Balkar av biofibrer (P.nr. 2003-0011-0220)	<u>Lanserat 2006</u>
36. Förlängningsskaft till verktyg (P.nr. 2002-0011-0094)	
37. Justerbar balksko (P.nr. 2004-0011-0069)	Nedlagt 2005

Not. Händelser 2006 understrukna

## BILAGA 2, Den retrospektiva studien

Tabell 2:

Innovation Stockholm		Innovationsrådet		
År	Antal personer	Nya projekt	Nya beviljade	Totalt beviljade
2000	742	292	209	291/6 283 939 SEK
2001	647	325	267	355/10 211 920 SEK
2002	1063	324	212	297/6 235 209 SEK
2003	924	341	212	272/5 769 854 SEK
2004	605	243	83	104/2 596 009 SEK

Tabell 3:

År	Antal besökstillfällen	Rådgivardagar
2004	1608	206 (6 rådgivare)

Tabell 4:

Antal besök/uppfinnare och rådgivare (Rolle - 2004)

1 gång	33 personer (45%)
2 gånger	17 personer
3 gånger	12 personer
4 gånger	4 personer
5 gånger	3 personer
6 gånger	1 person
7 gånger	2 personer
8 gånger	1 person
9 gånger	1 person
Summa	74 personer

## BILAGA 3, Den retrospektiva studien

Tabell 1

	<u>Totalt</u>	<u>Därav lanserade ( )</u>
<b>Projekt 2000-2004</b>	<b>36</b>	<b>(12)</b> Med IR-bidrag

### **UPPFINNAREN**      **Totalt**      **Därav lanserade ( )**

#### Yrke/Utbildning

Högskola	14	(4)
Gymnasium	7	(3)
Hantverkare	9	(2)
Övrigt	3	(1)
Ej svar	3	(2)

#### Kön:

Kvinnor	2	(0)
Män	34	(12)

#### Ålder:

- 29	2	(0)
30-39	5	(0)
40-49	8	(3)
50-59	9	(6)
60-	9	(3)
Ej svar	3	(0)

#### Anknytning till byggbranschen

Ja	23	(7)
Nej	9	(4)
Ej svar	4	(2)

#### Tidigare erfarenhet av innovation

Ja	21	(8)
Nej	15	(4)

## Tabell 2

<b>UPPFINNINGEN</b>	<b>Totalt</b>	<b>Därav lanserade ( )</b>	
<u>Klass:</u>			
Byggteknisk (byggmetod, byggmaterial, byggelement)	19	(5)	Högt systemberoende
Arbetsteknisk (arbetsmetod, verktyg, maskin, hjälpmedel)	17	(7)	Lågt systemberoende
<u>Miljöeffekt:</u>			
Hälsa (klimat, ergonomi, kemi, buller, vibrationer)	32	(9)	
Säkerhet	4	(3)	
<u>Immateriella skydd:</u>			
Patent	24	(10)	
Mönster	5	(1)	
Varumärke	19	(11)	
Annat	0	(0)	

## Tabell 3

### **MARKNADEN**

### **Lanserade**

#### Introduktion (lanserade)

-1999	3 (IR-beslut: 2000, 2003, 2004)	
2000	1 (IR-beslut: 2002)	
2001		0
2002	1 (IR-beslut: 2003)	
2003	2 (IR-beslut: 2003, 2003)	
2004	3 (IR-beslut: 2001, 2000, 2003)	
2005	2 (IR-beslut: 2000, 2002) <u>Anm.</u> Osäkert !!	
Summa	12	

#### Marknad

SE	2
EU	6
Intern.	4
Summa	12

#### Testlanserade

2 Dock ännu ej slutligt lanserade

Tabell 4

<u>AFFÄREN</u>	<u>Totalt</u>	<u>Därav lanserade ( )</u>	
<u>Genomförande</u>			
Licensiering	7	(5)	
Eget företagande	6	(4)	
Blandat	4	(3)	
Summa		(12)	
<u>IR-bidrag</u>			
2000	5	(3)	120 425 SEK
2001	6	(2)	132 300 SEK
2002	9	(1)	294 000 SEK
2003	9	(5)	256 000 SEK
2004	7	(1)	215 000 SEK
Totalt	36	(12)	1 017 000 SEK
<u>Externa medel</u>			
Ja	12	(6)	ALMI (3 projekt) NUTEK (4 projekt) SIC (3 projekt) SBUF (3 projekt) Stipendium (1 projekt) Vinnova (1 projekt) Venture Cup (1 projekt) Totalt 5 934 300 SEK
Nej	22	(5)	
Eget kapital	2	(1)	Totalt 2 050 000 SEK
Största upplevda hindret för kommersialisering			Pengar
<u>Omsättning 2005</u>			
	<u>Lanserade</u>		
0	1 (marknadsintroduktion 2004)		
-100 000	1 (marknadsintroduktion 2002)		
-500 000	5 (marknadsintroduktion 80-talet, 1999, 2000, 2003, 2004)		
-1 000000	1 (marknadsintroduktion 2003)		
-10 000000	3 (marknadsintroduktion 1996, 2003, ?)		
”Beror på”, ”ganska låg”	2 (marknadsintroduktion 2002, ?)		
Omsättning totalt	32 254 000 SEK		
<u>Nedlagda projekt</u>			
	3	(0)	

Tabell 5

<b><u>RÅDGIVNINGSSTÖD</u></b>	<b><u>Totalt</u></b>	<b><u>Därav lanserade ( )</u></b> (ny fråga)
<u>Före IR-beslut</u>		
1	0	
2-4	10	(5)
5-	2	(1)
n=	12	- (ny fråga)
<u>Efter IR-beslut</u>		
0	2	(1)
1	9	(5)
2-4	1	
5-	0	
n=	12	- (ny fråga)
<u>Annat professionellt rådgivningsstöd</u>		
Ja	8	(3)
Nej	23	(8)
Ej svar	5	(2)
<u>Upplevd nytta av rådgivningen</u>		
Lanserade	5,6 (av 7 möjliga)	
Ej lanserade	5,4 (av 7 möjliga)	



# BILAGA 4, Riskanalys och samhällsekonomi

## ARBETSSÄKERHETSANALYS I PRAKTIKEN

Arbets säkerhetsanalys (ASA) är en systematisk metod att analysera olycksfallsrisker hos människan och utrustningen i produktionen. I föreliggande undersökning gäller det framförallt byggproduktion, då de 13 fallstudierna (innovationerna) som analyseras i rapporten till stor del kan härledas till byggsektorns arbetsmiljö. Metoden kan användas av linjeorganisationen, skyddsorganisationen på företaget och företagshälsovården. I föreliggande beskrivning av (ASA) har metoden utvecklats ytterligare i jämförelser med tiden för dess etablering (framförallt 70-tal). Metoden omfattar inte endast att göra riskerna synliga, utan också att skapa kunskap om riskernas egenskaper och ta fram relevanta verktyg (produktionskommittéer, aktionskommittéer) genom att skapa åtgärder i förebyggande syfte. Se nedan de 13 analyserade innovationsfallen inom byggsektorn. Allt detta arbete utförs i samarbete mellan arbetarkollektivet och ledningen för företaget. ASA passar bäst för aktiviteter där manuellt arbete utförs tillsammans med produktionsutrustning, d.v.s. ett människa/maskinsystem. ASA är en metod som belyser risker och orsaker, men mer väsentligt, är det en metod att komma fram till relevanta åtgärder och få dessa implementerade i produktionen. Linjeorganisationen är ansvarig för att bra och säkra arbetsförhållanden råder inom företaget. Linjen har auktoriteten att styra över förändringar i produktionen. Klara praktiska metoder behövs för att kunna bedöma riskläget från ett tvärvetenskapligt perspektiv. ASA är en analysmetod som ska användas i linjen och ge linjeorganisationen stöd för praktiska metoder i syfte att förebygga arbetsolycksfall.

Genomförande av arbets säkerhetsanalys.

Arbetsprocess:

Val av objekt som ska analyseras

Förberedelser och planering

Beskrivning av objektet

Analys av risker och orsaker

Utvärdering av sannolikhet för risk och dess konsekvenser

Förslag till åtgärder

Effektivering av föreslagna åtgärder

Implementering av åtgärder

Uppföljning och utvärdering

Val av objekt som ska analyseras

Linjeorganisationen väljer ut objekt som ska analyseras

Objektet bör begränsas så att det inte är för stort

En tidsaxel för analys/implementering bör fastställas

Objektet som ska analyseras och förbättras väljs ut vid ett produktionsmöte. Det finns många orsaker till varför man startar en riskanalys. Det har inträffat många tillbud under en kort period

t.ex. Olycksfall vid specifika maskiner har inträffat, planer på en förändring av produktionen har diskuterats, förändringar i bemanning har beslutats.

Operationen ASA kan delas in enligt två principer.

Beskrivning av arbetet som försiggår

Beskrivning av den utrustning, maskiner, verktyg och processer som förekommer.

En analysledare, som är ansvarig för analysen och de föreslagna åtgärderna utses.

Förberedelser och planering

Aktivera:

Ta del av allt tryckt och skrivet material rörande analysobjektet,

Arbetsbeskrivningar

Arbetsinstruktioner

Skyddsföreskrifter

Underhållsmanualer

Maskinmanualer

Tillbudsrapporteringar/Olycksfallsrapporter

Engagera:

Information till stabsorganisationen

Informationsblad (skrifter)

Verbal information

Visualisering - Videofilmning

1. Beskrivning av arbetsmoment och maskincykler i kronologisk ordning
2. Videokamera och om nödvändigt, ljusutrustning

Det är viktigt med löpande detaljerad information till staben om pågående analys. Denna information skall vara muntlig eller skriftlig och dokumenteras med hjälp av info-blad som skickas ut på arbetsplatsen. Dessutom måste analysledaren studera de nödvändiga dokument som finns rörande arbetet och utrustningen samt processen i sin helhet. Syftet är att undersöka om de regelverk som finns i dokumenten överensstämmer med de aktiviteter som förekommer vid analysobjektet. Videofilmning av analysobjektet är en annan viktig punkt i förberedelserna. Ett enkelt manus förbereds vanligen så att alla förekommande varierande moment kan filmas i rätt ordning

Beskrivning av analysobjektet

1. Först görs en grovare beskrivning av analysen med hjälp av videofilmen
2. Denna beskrivning kompletteras med studier på arbetsplatsen och med intervjuer av personal som utför arbetet
3. Videofilmen och beskrivningen studeras i samarbete med analysledare och personal som arbetar med analysen
4. Varje steg som analysobjektet delas in i måste innehålla en "aktivitet" eller en "händelse"
5. Man bör också uppmärksamma perifera händelser, eller händelser som bara förekommer då och då, så att dessa också ingår i analysen

En beskrivning av analysobjektet görs genom att dela in objektet i mindre enheter eller arbetssteg. Beskrivningen görs i kronologisk ordning och börjar när maskinen eller arbetet startar, när produktionen startar eller när första arbetsmomentet utförs. Principen att indela i mindre arbetsenheter är att varje arbetsmoment ska innehålla en händelse (som nämnts tidigare). Syftet med indelningen är att lättare förstå vad som är en risk i varje arbetsmoment.

Analysen ska kompletteras med intervjuer av produktionspersonalen. Syftet med intervjuerna är att samla så mycket information som möjligt rörande alla steg i analysobjektet.

Studier av risker och orsaker

En riskanalys utförs på basis av,

1. Utrustning, maskiner, råmaterial
2. Använda arbetsmetoder och arbetsätt
3. Arbetsförhållanden
4. De anställdas förutsättningar
5. Aktiviteter runt omkring analysobjektet

Analysledaren ska vara öppen för oplanerade och onormala förhållanden så att riskerna i samband med detta också kan belysas och åtgärdas.

Checklista (risker/orsaker)

Analysen kompletteras genom samarbete mellan personal och de dokument som finns rörande produktionsprocessen.

Låta erfarenhet och idérikedom vara ledstjärna vid framtagandet av förslag till åtgärder.

Checklista över risker och orsaker.

Exempel på risker och orsaker som förekommer i en riskanalys.

Risk:

Snubbling

Orsaker:

Hög trappa

Förlorar fäste på trappsteg

Nivåskillnad (bruk av lös stege)

Dåligt ljus

Risk:

Halkning

Orsaker:

Oljigt, blött, halt golv/mark

Risk:

Fall

Orsaker:

Ledstång trasig på trappa

Klättring på maskin  
Nivåskillnad på golv/mark  
Lösa stegar/arbetsplattformar

Risk:

Klämskada

Orsaker:

Lyft av maskindelar (manuella lyft överhuvudtaget)

Dåligt arbetsutrymme

Dåligt grepp om verktyg (tång, skruvnyckel slinter)

Risk:

Slag

Orsaker:

Lyft av maskindelar

Fallande föremål

Korsande trafik

Dåligt grepp om verktyg

Risk:

Skärning

Orsaker:

Skarpa verktyg och hörn

Spånor från fräs och svarv

Risk:

El-risk

Orsaker:

Strömmen ej avställd

Fel på el-utrustning, isolering

Jordning saknas

Risk:

Brännskada

Orsaker:

Öppen låga

Läckande ånga

Sprut från rinnande, smältande metall

Kontakt med mycket kallt material

Risk:

Förgiftning

Orsaker:

Läckage av gas/flytande kemikalier

Transport av kemikalier

Risk:

Överbelastning

Orsaker:

Dålig design på maskin, verktyg, arbetsplats

Manuella lyft

Lyfthjälpmedel saknas

Risk:

Fysiska/kemiska hälsorisker

Orsaker:

Luftföroreningar (damm, gas)

Buller

Vibrationer (Bristande maskinfundament, handverktyg)

Strålning (Heta ytor)

Arbetsituationen studeras nu moment för moment och risker och orsaker belyses. På samma gång som risken noteras på ett analysformulär, bör man även notera materialskador, brister i kvalitet på produkten etc. Det är ofta flera orsaker på samma gång som ger upphov till risker, så som stress, dålig bemanning, eller bristande erfarenhet.

Utvärdering av sannolikhet och konsekvens av risker.

En analys ska innehålla både stora och små risker. En utvärdering bör göras på riskens magnitud och dess konsekvens. Storleken på risken får man multiplicera sannolikhet och konsekvens. Resultatet blir:  $R=P \times C$  (possibility, consequence)

Värdeskala, sannolikhet för att skada inträffar.

- Ingen risk
- 0,1 Mycket osannolik (mindre än 1 var 10:e år)
- Osannolik (1 var 10:e år)
- Låg sannolikhet (1 var 3:e år)
- Ganska sannolik (1 per år)
- Sannolik (1 per månad)
  
- Konsekvens av en skada
- 0,5 Trivial (ingen registrerad skadetid)
- Mycket begränsad (1-2 sjukdagar)
- Begränsad (3-7 sjukdagar)
- Sannolik (8-29 sjukdagar)
- Allvarlig (30-299 sjukdagar)
- Mycket allvarlig (mer än 300 sjukdagar)

Ett viktigt kriterium för en realistisk värdering av riskerna är analysledarens erfarenhet av arbetet omkring analysobjektet (utrustning, underhåll, bemanning, övning etc.) Varje skadestatistik på området är av stor hjälp vid utvärderingen. En exakt bestämning av magnituden på risken är sannolikt omöjlig att göra och inte heller nödvändig. Utvärderingen

av riskerna får inte ta för lång tid så att analysledaren tappar energi inför den viktiga uppgiften att skapa åtgärder.

#### Föreslagna åtgärder

1. Tekniska förändringar
2. Alternativa produktionsmetoder
3. Förändring av arbetsmetoder
4. Förbättrade förutsättningar (ny produktionsutrustning)
5. Bättre utrustning och verktyg
6. Bättre layout på arbetsplatsen
7. Fungerande skyddsanordningar
8. Alternativa transportleder eller gångvägar
9. Användning av riskfria ämnen och material

#### Organisatoriska och individuella förändringar.

1. Bemanning
2. Bättre arbetsinstruktioner
3. Erfarenhet (övning)
4. Förebyggande underhåll
5. Arbetsplanering

Analysledaren har ofta idéer om passande åtgärder redan på ett tidigt stadium av riskanalysen, men adekvata åtgärder kan inte skapas förrän efter riskvärderingen är utförd. Hon/han anstränger sig att samla ihop alla förslag som dyker upp under analysens gång. Åtgärder kan till sin natur vara tekniska individuella eller organisatoriska och innehålla förbättringar i utrustningen, arbetsorganisationen eller alternativa arbetsmetoder. Det är inte ovanligt att analyserna utföres av teknisk personal. Erfarenheten har visat att föreslagna åtgärder då tenderar att bli mer tekniska. Effektivare resultat kan ibland uppnås genom att ändra arbetsmetod eller arbetsplanering. För att försäkra sig om att andra egenskaper än bara tekniska präglar åtgärderna kan en medverkan av medicinsk personal, psykoterapeuter eller övriga med beteendeariordnad kompetens komma ifråga.

#### Effektiviteten av föreslagna åtgärder.

Efter att analysledaren har dokumenterat förslagen på ett formulär, gör han/hon en slutlig värdering av åtgärdernas risktal. Hon/han gör på samma sätt som vid den första riskutvärderingen.

#### Implementering av åtgärder.

Efter det att analysledaren har slutfört ASA-rapporten, översänds rapporten till en person som huvudansvaret för företagets produktion. Beslut tas efter genomgång av rapporten i produktionskommittén eller i en speciell aktionskommitté. En person utses som ansvarig för programmet och tidsaxel bestäms för implementeringen. Här bör man understryka, att huvuduppgiften hos kommittén är att starkt verka för att aktionen genomförs. Kommittén måste ha auktoriteten och kunna inkludera de meningar som kommer från högsta ledningen innan besluten är tagna. Produktionskommitténs arbete kan delas in i analys, beslutsfattande och uppföljning.

### Analys

1. Kontroll för att säkra att alla arbetsfaser har inkluderats och att alla risker och orsaker har identifierats.
2. Har risken blivit realistiskt utvärderad?
3. Finns det några andra och bättre aktionsprogram?

### Beslutsfattande

1. Kommittén beslutar om åtgärder och utser någon att ansvara för implementeringen
2. Tidsaxel upprättas för aktionsprogrammet

### Uppföljning

1. Följa upp de nyligen genomförda analyserna

# BILAGA 5, Riskanalys och samhällsekonomi

## RISKANALYS – FALLSTUDIER/INNOVATIONER.

Fallstudier på innovationer avsedda att förbättra arbetsmiljön inom byggsektorn.

Genom en omfattande studie, sammanlagt 135 st. intervjuer rörande innovationer inom olika industribranscher och understödda genom utvecklingsbidrag från ALMI har ett antal innovationer selekterats ut för djupare fallstudier och riskanalys. Dessa kan karaktäriseras som innovationer för byggsektorn med arbetsmiljöinriktade egenskaper. Från de 135 intervjuer som ligger till grund för studien har intervjurens resultatet avrapporterats i en delrapport som ingår i projektet i sin helhet. En metod ”Arbets säkerhetsanalys i praktiken” ligger till grund för riskanalyserna som i sin tur ligger till grund för en hälsoekonomisk studie i projektet.

### **INNOVATION: Verktygsbälte (projekt nr. 26)**

Byggsektorn är en av landets största industrigrenar med stor betydelse för samhällets materiella och sociala välbefinnande. I byggsektorn arbetar ca. 220 000 personer i produktionen. Totalt ger byggnäringen arbete åt närmare 450 000 personer eller drygt 10 % av samtliga sysselsatta i Sverige. De flesta som arbetar i byggsektorns produktion använder någon typ av arbetsbälte för att kunna ha med sig aktuella verktyg, skruv, spik etc. Detta för att slippa klättra upp och ner från stegar eller för att slippa springa till verktygslådan för att hämta och lämna.

Problemet är att nuvarande arbetsbälten sitter fel på kroppen och väger i belastat tillstånd alldeles för mycket. Detta medför begränsad rörlighet och felaktiga arbetsställningar. Genom att det framtagna bältet är utrustat med bälteshängare som lätt kan förflyttas runt bältet på ett snabbt och kraftbesparande sätt kan man här vinna ett antal viktiga arbetsmiljöegenskaper för användaren. Vid en grovanalys av det f.n. förekommande arbetsbältet framgår ett antal risker som helt eliminerats genom det nya verktygsbältet.

*Risk:* Fall från högre nivå

*Orsaker:*

Frekventa transporter med hjälp av lös stege,  
Stege rör sig i sidled,  
Stege rör sig p.g.a. tyngdpunktsförflyttningar,  
Verktyg i vägen vid arbete  
Balanssvårigheter.

*Risk:* Snubbling

*Orsaker:*

Felaktig ned/uppstigning på stege,  
Transport från/till verktygslåda,  
Objekten (verktyg, handhållna maskiner etc.) för tunga vid förflyttning



*Risk:* Halkning

*Orsaker:*

Logistik mellan stege/ arbetssituation,  
Stege/golv, transport till verktygsförråd, blöta, oljiga golv

*Risk:* Belastningsrisk

*Orsaker:*

Frekvent transport på stege  
Verktygen överbelastar kroppen  
Verktyg dåligt centrerade i bältet  
Logistik för att hämta och byta verktyg på golvet

*Marknadsanalys*

En marknadsanalys visar att det nya bältets möjlighet till försäljning och marknadsföring under 1, 2 och 3 år efter introduktion ligger på 3.300, 7.400 och 23.280 enheter för respektive år. Analysen omfattar byggpersonelement både i Sverige och på EU-marknaden.

### **INNOVATION: Vibrationsisolering enligt luftkuddemetoden (projekt nr. 27)**

Ett nytt förfarande för vibrationsisolering av byggnader genom installation av gasfyllda kuddar har tagits fram. Metoden bygger på principen att en skärm med låg impedans (dynamisk styvhet) åstadkommer en reflekterande barriär (vibrationsskärm). Isoleringseffekten är störst vid en hög impedansskillnad mellan det omgivande materialet och skärmen. Vid en gasfylld skärm är densiteten (gas) och därmed impedansen mycket låg. En gasfylld skärm ger därför den största isoleringseffekten.

Banverket har satt höga miljömål för en effektivare drift av järnvägar, samtidigt som negativa miljöeffekter aktivt ska begränsas. Omfattande miljöinsatser har gjorts inom andra områden, t.ex. för att minska bullernivån. Banverkets satsning på forskning och utveckling inom vibrationsområdet under de senaste åren har skapat god grund för att en reviderad vibrationspolicy ska kunna genomföras. Detta skulle innebära bl.a. en avsevärt förbättrad boendestandard längs järnvägar, liknande de förhållande som gäller i andra länder. För att nå dessa mål föreslås följande åtgärder:

1. Höjda krav på vibrationsutredningar
2. Sänkning av vibrationsgränserna
3. Inventering av potentiella riskområden
4. Vibrationsreducerande och vibrationsisolerande åtgärder

Föreliggande innovation har visat sig ligga väl framme för att tillgodose de uppställda målen.

Grovanalys av risker som elimineras genom föreliggande uppfinning.

*Risk:* Vibrationsskada

*Orsaker:*

Obegränsad planering av byggande i närhet av järnväg eller motorväg

Icke vibrationsåtgärdat byggande  
Icke utarbetade normer i förebyggande syfte  
Markförhållanden  
Tystare drift (järnväg, bil)  
Hastighetsrestriktioner

*Risk:* Buller  
*Orsaker:*  
Se ovan

Risker som tillkommer vid applikation av luftkuddar enligt den nya metoden.

*Risk:* Fall  
*Orsaker:*  
Höjdskillnad vid byggnad och applicering av isoleringen, ca 20 nivåskillnad

*Risk:* Fallande föremål  
*Orsaker:*  
Fastmontering av luftkuddar med hjälp av kran  
Felkoppling av stroppar vid montering  
Oerfaren kranförare  
Dålig sikt från mobilkran

Eftersom metoden inte har prövats tillräckligt är det svårt att dra slutsatser om vilka risker som kan uppstå genom hela logistiken från produktion och transport till applikationsstället (transportskador, fallande föremål etc.) Vi väljer att vara aktsamma i vår kritik från det perspektivet. Vi tror att en ökad erfarenhet vid appliceringar av den nya produkten kommer att minska riskerna genom säkerhetsåtgärder.

## **INNOVATION: Justeringsanordning fundament (vingfundament) (Projekt nr. 14)**

*Bakgrund:*  
Ett fundament som bär upp.

1. Vägmärken
2. Portaler
3. Belysningsstolpar
4. Master
5. Reklamskyltar
6. Lättare byggnader

Har tagits fram genom en innovation som kallas vingfundament. Den vanligaste metoden idag att montera och applicera (ovannämnda användningsområden) är att gräva ner prefabricerade betongfundament eller fortsätta att gjuta med betong på plats. Båda dessa metoder bygger på att man gräver ett hål i marken och sedan återfyller runt fundamentet med grus som packas. Båda dessa metoderna är tidkrävande och dyrbara. Den nya metoden, vingfundamentet, har provats hos SP (Statens Provnings- och Forskningsinstitut). Där har det framkommit att det åtgår 4 ggr så stor

kraft att flytta ett vingfundament i horisontalled som ett nedgrävt betongfundament. Detta beror på att vingfundamentet slås ned i orörd mark.

Risker som elimineras genom den nya metoden är:

*Risk:* Belastningsskador

*Orsaker:*

Håltagning genom grävning, manuell eller med maskin

Manuell bärning och montering av fundament

Efterfyllning av grus

Arbetsvolym och hastighet, 2 st/tim jämfört med vingfundament 4-6 fundament/tim

### **INNOVATION: Borriktaren "Hugo" (Projekt nr. 25)**

*Bakgrund:*

Grundidén är att man skall kunna borra ett hål genom en vägg eller golv/tak, från ena sidan till andra, från en given punkt till en annan given punkt, och träffa rätt. Utgångshålet blir där man planerar att det ska vara. Innovationen är inbyggd i en bormaskin och genererar en signal (när man trycker på avbrytaren) vid t.ex. borring genom en vägg. Signalen skickas i borrariktning. På andra sidan väggen placeras en reflektor som skickar tillbaka signalen till bormaskinen. Den återvändande signalen omvandlas till en röd ljuspunkt som exponeras på en "piltavla" på TV-skärmen. När ljussignalen befinner sig mitt i piltavlan skall den röda ljussignalen ändra färg till grönt. Då är borrariktningen den rätta och man startar borringen. Signalen kan vara ultraljud, röntgen, radiosignal eller annan signal. Borriktaren är inbyggd i bormaskinen och kan inte köpas separat. Reflektorn kan köpas som tillbehör, i händelse av att den går sönder eller kommer bort.

Innovationen är svår att göra någon riskanalys på men arbetsmomenten blir enklare att utföra. Riskerna blir av ergonomisk karaktär dvs. man eliminerar handgrepp som man tidigare hade. Det var svårt att fin rikta håltagningarna så att två borringar möttes i samma hål.

Riskerna vid tidigare metod är av både fysisk och psykisk art. Arbetstiden för bormaskinen var längre för varje genomborring, vilket orsakar belastningsskada. Felprocenten vid borringen blev mycket högre.

*Risk:* Belastningsskada

*Orsaker:*

Hög felprocent vid håltagning

Många försök innan hålet stämde inbördes.

*Risk:* Materialskada

*Orsaker:*

Man förstör materialet genom att "provborra" flera gånger

## **INNOVATION: Våtrumsvägg (Projekt nr. 22)**

### **Bakgrund:**

Uppfinningen är en ny typ av våtrumsvägg- Fördelarna är att den billigare och snabbare att montera, samt ger bättre våtrumsmiljö. Detta beror främst på att konstruktionen är genomventilerad. På detta sätt eliminerar man tillväxten av mögel bl.a.

Följande risker elimineras av föreliggande våtrumsvägg.

*Risk:* Belastningsskada

*Orsaker:*

Monteringen komplicerad

Materialen inte tillräckligt ventilerat

Logistiken är mer komplicerad (tidigare)

Konstruktionerna både större och tyngre

Arbetstiden längre för varje montage

## **INNOVATION: Paketerat isoleringsmaterial (Projekt nr. 1)**

### **Bakgrund:**

Ett plastmaterial (miljövänligt polyerten) fylls med isolerande material (returpapper). Luft och annan ofarlig gas kommer också att finnas i isolerkuddarna. Dessa svetsas till långa cylindrar i passande format för byggnation, oljecisterner och flytetyg av olika slag. Dessutom paketeras den fyllda plasten, vid behov i ”block”, dvs. Produkten paketeras och förenklar monteringen.

Genom detta isoleringsmaterial får man en produkt med följande egenskaper:

1. Miljövänlig
2. Högt K-värde, p.g.a. ett gastätt lager samt att det isolerande materialet fungerar som buffert
3. Kombinationen ger tillsammans egenskaper såsom mycket hög isoleringsförmåga
4. Vatten- och oljebeständig
5. Lätt att montera
6. Skräddarsydd utifrån det hålutrymme som skall isoleras

*Risk:* Belastningsskador

*Orsaker:*

Isoleringsmaterialet opaketerat

Formningen måste ske på plats efter aktuella hålrum

Transport av isolermaterial (manuell)

Hanteringssvårigheter p.g.a. volym

Ovannämnda risker elimineras genom användning av det nya materialet.

## **INNOVATION: Friläggning av betongytor (Projekt nr. 18)**

### Bakgrund:

Friläggning av en betongyta innebär att det yttersta cementskiktet avlägsnas vid tillverkningen så att ballastmaterialet dvs. Sand, grus och sten blir synligt med sina varierbara fraktioner och kulörer. En av metoderna för friläggning innebär att betongformen behandlas med en s.k. ytretarder, en sockerlösning som fördröjer betongytans hårdnande. Efter avformningen spolas betongytan med vatten så att de delar av betongytan som påverkats av ytretarden befrias från det ytliga cementskiktet och ballastmaterialet blir synligt. Hittills har denna metod för friläggning huvudsakligen använts på hela ytor när det gällt förtillverkade fasadelement. De senaste åren har man vidareutvecklat en grafisk metod som innebär partiell friläggning av ytan. Den nya metoden har utvecklats fristående från betongindustrin och ersätter helt den tidigare varianten samt kan appliceras vid alla former av bild eller mönsterframställning på betongytor.

Risikanalytisk på befintlig teknik.

*Risk:* Produktionsrisk

Orsaker:

Begränsning genom att ramar och tryckbord har en begränsad storlek.

Kombination av mönster till större ytor medför problem

Det finns ännu inga screentryckerier som arbetar i stora format

*Risk:*

Belastningsskador

Orsaker: Hanteringen kräver hög grad av manuellt arbete

*Risk:* Kemikalierisker

Orsaker:

De fotografiska ursprungsmotiven förstoras med hjälp av reprokamera, vilket innebär omfattande användning av reprofilm och framkallningsvätskor

*Risk:* Transportrisker

Orsaker:

Transporter mellan bildproducenter, reprofirma och screentryckeri är omfattande

Mycket av transporten sker för hand

Manuellt arbete vid lastning/lossning av material till tryckeri från lager

*Risk:* Arbetsvolym och arbetsbegränsningar

Orsaker:

Arbetsprocessen kräver samverkan mellan flera olika företag och enheter såsom beställare, bildproducent, grafisk konsult, reproanstalt screentryckeri samt frakttjänster

När bildmaterialet är överfört till reprofilm kan inga förändringar göras i materialet.

Individuella skillnader och uttag i mönster måste göras på separata reprofiler.

I ett större projekt ger detta en komplicerad hanteringssituation.

### **INNOVATION: Golvläggning i våtutrymme (Projekt nr. 3)**

Bakgrund:

Uppfinningen avser en anordning när våtrumsgolv eller tak (fall mot brunn) önskas, varvid en golv- eller takyta utgörs av minst två separata, intill varandra placerade klosselement. Klosselementen är formade som cirkelsektorer och är placerade kring en brunn, varvid klosselementen bildar en undre stödyta som ligger an mot en plan undre yta och en övre yta som radiellt lutar eller är vinklad i en förbestämd vinkel mot brunnen. Metoden ger en mycket effektiv avrinning mot brunnen och är avsevärt enklare att montera än tidigare.

Dessa risker elimineras genom föreliggande metod.

Risk:

Belastningsskador

Orsaker:

Manuell användning av stora volymer spackelmassor.

Hantering av spackel fram till arbetsställe

Metoden är manuellt mycket tung

Bilning av spackelmassor vid reovering av våtrum

### **INNOVATION: Stegplattform (Projekt nr. 6)**

Bakgrund:

Metoden innebär att underlätta arbete från lösa stegar med en plattform applicerad på stegpinnarna. En mycket enkel men effektiv konstruktion och hjälpmedel vid arbetet från stege. Fördelarna är att man står stabilt på stegen och arbetar med fria händer. Man kan flytta plattformen på valfri höjd på stegen. Plattformen är skonsam för fötterna vid långvariga arbeten.

Risker med befintlig metod, som elimineras genom den nya plattformen.

*Risk:* Fall

Orsaker:

Arbete med en hand på stegen och den andra på verktyget

Slinter på stegpinnar

Stege välter p.g.a. tyngdpunktsförflyttning

Stege uppställd med fel vinkel

Ej tillfredsställande arbetskor vid arbete från stege

Vid arbete med lös stege bör följande frågor klargöras.

- Vilket arbete ska utföras? Vad ska hanteras? Passar stege för detta?

- Hur är underlaget?
- Är glidskydden i bra skick?
- Kan stegen förankras?
- Det finns alternativ till stegar; passar något av dem bättre för det arbete som ska utföras?
- Är den anliggande stegen rätt uppställd, cirka 75 graders lutning?

OBS! Många svåra olyckor inträffar vid användning av stegar. När anliggande stege används är den största risken att stegen glider. Hälften av alla olyckor beror på att stegen glider nedtill rakt ut. Glidning i sidled i toppen är den näst vanligaste orsaken till fall från stege. För trappstegar är den största risken att den välter.

# BILAGA 6, Riskanalys och samhällsekonomi

## Beräkning av samhällets kostnader för arbetsskador och sjukdomar Dataregister och metodrapport

### *Avgränsningar i statistiken*

Vissa formella avgränsningar gör att alla arbetsolycksfall inte ingår ISA. I princip gäller att de ska:

- omfattas av arbetsskadebegreppet enligt LAF
- drabbar personer som omfattas av LAF och LSP
- medfört minst en dags sjukfrånvaro (med vissa undantag)

TFA och TSI träder in om:

- ett olycksfall i arbetet eller på väg till eller från arbetet lett till minst 8 dagars sjukskrivning, och
- den skadade omfattas av kollektivavtal och trygghetsförsäkring med TFA.

### *Bortfall*

Med bortfall menas skador som formellt borde ingå i registret och underlaget för vår utredning men inte finns med. Ett bortfall från registret kan ha följande förklaringar:

- Bortfall genom underlåtenhet att göra anmälan.
- Bortfall i den efterföljande hanteringen hos statistikföraren.

Bortfall i denna studie har även uppstått genom att nödvändiga uppgifter saknas i det matchade statistikmaterialet. Bortfallet har betydelse för utredningen framför allt om det är systematiskt, d.v.s. om bortfaller är större för vissa typer av olycksfall eller för olika grupper av förvärvsarbetande. En fördel med registreringen som görs i ISA är att en eventuell arbetsskadeersättning kräver att anmälan gjorts till försäkringskassan. Vissa skador med högst 14 dagars frånvaro har inte rapporterats till försäkringskassan, t.ex. därför att arbetsgivaren betalar sjuklön och därför inte alltid funnit anledning att göra någon anmälan. Av inträffade arbets- och färdolycksfall som finns med i den använda registren (ISA och TSI) har vi matchat ihop dem där det finns nödvändiga uppgifter för vår statistikbehandling. Det är dessa olycksfall som kostnadsberäknats och således inte alla skador som inträffat under perioden.

Statistikmaterialet för skador som orsakat högst 30 sjukdagar (svårighetsgrad 1) är således mindre utförligt än för svåra skador, eftersom många av dessa fall bara ingår i ISA-registret.



Kostnadsberäkningarna bygger då oftast på schablonberäkningar. I gengäld är antalet skador betydligt högre än i det matchade materialet.

I det matchade materialet ingår även ett fåtal olycksfall med svårighetsgrad 1 (sådana som föranlett minst åtta dagars sjukskrivning och ingår i trygghetsförsäkringen och TSI). Dessa har således också kostnadsberäknats på samma sätt som de matchade.

### *Tillförlitlighet hos framräknade kostnadsvärden*

Ett sätt att försöka få fram kostnader för arbetsolyckorna är att inhämta information för varje enskild skada. Detta kan göras genom att man använder information från olika register, t.ex. ISA, TFA och RFV. När information saknas krävs andra metoder, t.ex. kontakter med arbetsgivare, den skadade och försäkringskassa. Denna metod är dock arbetskrävande och kostsam, vilket gör metoden användbar bara vid ett begränsat antal skador. När individerna tillfrågas finns det också stor risk att man glömt viktiga förhållanden, särskilt om det gått flera år sedan skadan inträffade. Den metod som i första hand används i denna studie är att uppskatta kostnaderna för de enskilda skadorna (EVIS-metoden). Detta görs genom att klassificera skadorna efter svårighetsgrad enligt en 6-gradig skala med ledning av bl.a. sjukfrånvaro. Svårighetsgraden avgör sedan vilket värde på kostnaden som sätts i det enskilda fallet, t.ex. för öppen och slutet sjukvård.

EVIS-modellen kan naturligtvis inte användas för att uttala sig om kostnaden i det enskilda fallet, eftersom det skattade värdet kan ligga långt ifrån den verkliga kostnaden. Det man istället kan använda de skattade värdena till är att räkna fram medelkostnaden för olika typer av skador eller för olika branscher. De beräknade medelkostnaderna bör rimligen bli säkrade ju fler skador som de bygger på.

Kostnaderna kan således bara beräknas för relativt stora grupper. Därför är det i allmänhet inte lämpligt att studera kostnaden för t.ex. en näringsgren på detaljnivå, då olycksfallen ofta är för få. Metoden har också begränsad användning för studier av kostnader på företagsnivå, eftersom de flesta företag inte har tillräckligt många olycksfall för att beräkningarna ska bli något så när tillförlitliga. En annan viktig fråga är hur korrekta de schablonvärden som används för respektive svårighetsgrad är och om de innefattar de viktigaste kostnaderna. Schablonvärdena som används är de som tidigare har tagits fram för skattning av kostnader för olyckor i trafiken. Frågan är i vilken utsträckning dessa värden också är tillämpbara på arbetsolycksfall mer allmänt. Dessutom omfattar arbetsolyckorna bara den förvärvsarbete befolkningen, medan trafikolyckorna drabbar alla grupper i samhället.

Innan tillförlitligheten av skattningarna utvärderats bör de framräknade värdena användas med försiktighet. Särskilt gäller det då man uttalar sig om medel - resp. totalkostnader för olika kategorier. För att få acceptabel statistisk signifikans bör nedbrytning av skadematerialet inte drivas längre än att minst 50 fall ingår i varje skadekategori. Ett problem kan vara att man använder samma schablonvärden oberoende av skadans typ, bransch eller yrke, vilket bör tendera till att utjämna skillnaderna mellan grupper av förvärvsarbete. Det som främst bidrar till skillnader i kostnader mellan olika kategorier är sjukfrånvaros längd och eventuell invaliditet.

# BILAGA 7, Den prospektiva studien

## INNOVATIONSPROCESSEN, sammanfattning av den prospektiva studien

	I Byggrådgivning	varav Byggrådsstöd
Idéfasen	37	
O Möjlighetsbedömningar, översikter	39	
O Ansökan om förstudiemedel		
Uppfinningsfasen		
O Ekonomiskt stöd	22	9
O Affärsutvecklingsstöd		8
Innovationsfasen	9	
O Innovationslån, Almi	4	
O I affärsförhandl. (för licensiering)	10	7
(med riskkapitalist)	1	1
O Lanserade	7 (varav 2 licenser)	3 (varav 1 licens)

### RÅDGIVNINGSSTÖD

	<u>2006</u>	<u>2007 (2 månader)</u>	<u>Totalt, timmar</u>
<u>Antal besök</u>			
1 gång	12	16	17
2-4 gånger	14	5	57
>5 gånger	3		15
Summa, personer	29	21 (varav 7 nya)	96

### Antal besök per person, hela perioden

1	17
2-4	16
5	5
Summa personer	37

## KOSTNADER, rådgivningsverksamheten

Översikter	Antal	Kostnad/översikt	Total kostnad
Tekniköversikt	18	(å 3000 SEK)	54 000 SEK
Marknadsöversikt	6	(å 4000 SEK)	24 000 SEK
Designöversikt	9	(å 4000 SEK)	36 000 SEK
Juridisk översikt	2	(å 5000 SEK)	10 000 SEK
Arbetsmiljööversikter	4	(lönekostnad projektet)	
Summa	39		129 000 SEK

Besök, hela perioden	Antal besök	Summa tid inkl. efterarbete
1	23	23 timmar * 2 = 24 timmar
2-4	57	57 timmar * 2 = 84 timmar
5-	15	15 timmar * 2 = 30 timmar
Summa besök	96	96 timmar * 2 = 24 dagar
	6,000 kr/dag	= 144 000 kr

## BYGGRÅDET, verksamhet

Typ av beslut	Antal
1. Särskild begäran om affärsstöd	8 (Utökad rådgivning, inte ekonomiskt stöd)
2. Bidrag till patent och/eller prototyp	9 (3 anslag delade med Innovationsrådet)

<b>1. Affärsstöd</b>	8	16 timmar * 8 = 128 timmar
	6,000 kr/dag	= 96,000 kr

2. Direkt ekonomiskt stöd <sup>*)</sup>	Lanserade
Byggrådet	3
Innovationsrådet	5
ALMI innovationslån	3
(Innovationsbron	-)

<sup>\*)</sup> En uppfinning kan ha flera stöd

## BILAGA 8, den prospektiva studien

UPPFINNAREN	Totalt	Ekonomiskt stöd	Lanserade
<u>Yrke</u>			-
Akademiker/Ing	11	9	4
Hantverkare	17	9	3
Övriga	8	4	1
Ej svar	1	-	-
Summa	37	22	7
<b>Näringsverksamhet</b>			
Studerande	1	1	-
Anställd	8	4	2
Egen företagare	18	10	4
Arbetslös/Pensionär	7	6	-
Forskare	2	2	1
Ej svar	1	-	-
Summa	36	21	7
<u>Kön:</u>			
Kvinnor	3	2	-
Män	33	20	7
<u>Ålder:</u>			
- 29	2	1	-
30-39	8	8	4
40-49	8	1	1
50-59	7	5	1
60-	11	7	1
Ej svar	1	-	-
Summa	37	22	7
<u>Anknytning till byggbranschen</u>			
Ja	26	17	7
Nej	10	5	-
Ej svar	1	-	-
Summa	36	22	
<u>Tidigare erfarenhet av innovation</u>			
Ja	15	9	4
Nej	14	11	3
Ej svar	8	2	-
Summa	37	22	7

## UPPLEVELSE AV INNOVATIONSPROCESSEN

Lätt: 7

Motiv:  
Ekonomi 2

Svår: 17

Motiv:  
Ekonomi 12, byråkratisk 3, patentet 1, marknad 1

Ej svar: 13

## BILAGA 9, Den prospektiva studien

UPPFINNINGEN	<u>Totalt</u>	<u>Ekonomiskt stöd</u>	<u>Lanserade 071031</u>
<u>Klass:</u>			
Byggteknisk (byggmetod, byggmaterial, byggelement)	14	8	2
Arbets teknisk (arbetsmetod, verktyg, maskin, hjälpmedel)	21	13	4
Tjänst	2	1	1
Summa	37	22	7
<u>Miljöeffekt<sup>1)</sup>:</u>			
Arbetsunderlättande (ergonomi)	22	12	5
Säkerhet (olycksfall, hälsa)	8	7	3
Extern effekt (på boendemiljön)	15	9	6

<sup>1)</sup> En uppfinning kan ha flera miljöeffekter

AFFÄREN	<u>Totalt</u>	<u>Affärsstöd, bygg</u>	<u>Lanserade 071031</u>
<u>Genomförande</u>			
Licensiering	10	8	2
Eget företagande	6	-	5
Affär ännu ej klar	21		
Summa		-	-

<u>Omsättning (kr)</u>	<u>Antal projekt</u>	<u>Summa (kr)</u>
-100 000	-	
-500 000	3	1 100 000
-1 000 000	1	1 000 000
-10 000 000	1	3 000 000
-50 000 000	1	50 000 000
Omsättning, totalt	-	55 100 000

# BILAGA 10, Den prospektiva studien

## UPPFINNINGAR, fördelning av byggmedel inklusive utfall 2007-10-31

### 1. Hjälpmedel för kabeldragning

Arbetsteknik, arbetsunderlättande  
Uppfinnaren: Man, elektriker, bygg, 50 år  
Byggrådgivning: 2006:-, 2007:1  
Översikter, bygg: 2 TÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:  
Innovationsrådet:  
Innovationslån (Almi):

Affärsstöd:  
Lanserad:  
Omsättning:

### 2. Överkantsstöd (hylsa) för ök armering som eliminerar svetsning

Byggteknik, arbetsunderlättande  
Uppfinnaren: Man. betongarbetare, bygg, eget företag, 45 år  
Byggrådgivning: 2006:-, 2007:1  
Översikter, bygg: TÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:  
Innovationsrådet:  
Innovationslån:

Affärsstöd:  
Lanserad: Licensförhandlingar pågår  
Omsättning:

### 3. Skydd mot uttorkning, avsett för främst limpistol

Arbetsteknik, arbetsunderlättande, extern miljöeffekt  
Uppfinnaren: Man. byggarbetare, bygg, eget företag, 49 år  
Byggrådgivning: 2006:-, 2007: 1  
Översikter, bygg: TÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:  
Innovationsrådet:  
Innovationslån:

Affärsstöd:  
Lanserad:  
Omsättning:



#### 4. Värmelagrande betong

Byggteknik, fysisk miljö, extern miljöeffekt  
Uppfinnaren: Man. mekaniker, ej bygg, eget företag, 37 år  
Byggrådgivning: 2006:-, 2007: 1  
Översikter, bygg: TÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:  
Innovationsrådet: 25,000 kr (prototyp)  
Innovationslån:

Affärsstöd:  
Lanserad:  
Omsättning:

#### 5. Skräpfilter för hängränna

Byggteknik, fysisk miljö, extern miljöeffekt  
Uppfinnaren: Man. ekonom, snickare, bygg, 43 år  
Byggrådgivning: 2006:-, 2007:1  
Översikter, bygg: TÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:  
Innovationsrådet:  
Innovationslån:

Affärsstöd:  
Lanserad:  
Omsättning:

#### 6. Drivningsanordning för pneumatiska verktyg

Arbetsteknik, arbetsunderlättande, extern miljöeffekt  
Uppfinnaren: Man. ekonom, snickare, bygg, 35 år  
Byggrådgivning: 2006:- , 2007:2  
Översikter, bygg: TÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:  
Innovationsrådet: 75,000 kr  
Innovationslån:

Affärsstöd:  
Lanserad: Ja (licensiering)  
Omsättning: 0 kr

7. Dekorativ markplatta av aluminium

Byggteknik, arbetsunderlättande, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Kvinna. Akademiker, arkitekt, bygg, eget företag, 57 år

Byggrådgivning: 2006:-, 2007:1

Översikter, bygg:

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet: 53,000 kr

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

8. Plastskydd för målarroller

Arbetsteknik, arbetsunderlättande, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Man. teleteknik, servicetekniker, ej bygg, 37 år

Byggrådgivning: 2006:1, 2007:

Översikter, bygg: 2 TÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet: 30,000 kr

Innovationslån: 300,000 kr

Affärsstöd:

Lanserad: Ja (eget företag)

Omsättning: 300,000 kr

9. Energibesparande uppvärmnings- och ventilationssystem

Byggteknik, fysisk miljö, extern miljöeffekt,

Uppfinnaren: Man. akademiker, systemvetare, ej bygg, 36 år

Byggrådgivning: 2006:1, 2007:

Översikter, bygg:

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet: Patent

Innovationslån: 275,000 kr

Affärsstöd:

Lanserad: Ja (eget företag)

Omsättning: 3 milj. kr

10. Ergonomisk jordningsklämma av polymer

Arbetsteknik, ergonomi/säkerhet, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Man. ingenjör, civilekonom, eget företag, ej bygg, 57 år

Byggrådgivning: 2006:3, 2007:

Översikter, bygg:

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet: 75,000 kr

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

11. Byggmetod för flerbostadshus där taket läggs först

Byggteknik, fysisk miljö, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Man. ingenjör, eget företag, bygg, 58 år

Byggrådgivning: 2006:2, 2007:

Översikter, bygg:

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet: 50,000 (patent)

Innovationsrådet: 70,000 kr (prototyp)

Innovationslån: 300,000 kr (SBUF)

Affärsstöd:

Lanserad: Ja (Genom byggentreprenad)

Omsättning: 50 milj. kr

12. Halkskydd för stegar

Arbetsteknik, säkerhet

Uppfinnaren: Man. snickare, pensionär, bygg, 64 år

Byggrådgivning: 2006:3, 2007: 1

Översikter, bygg: TÖ, AÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet: Avslag

Innovationsrådet: 35,000 kr (patent)

Innovationslån:

Affärsstöd: Ja

Lanserad: Licensförhandlingar pågår

Omsättning:

13. Höj och sänkbar toalettstol

Byggteknik, arbetsunderlättande, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Kvinna, sjukvårdare, egen företagare, ej bygg, 43 år.

Byggrådgivning: 2006:3, 2007:

Översikter, bygg: TÖ, DÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

14. Enkelt applicerbara stegstöttor

Arbetsteknik, säkerhet

Uppfinnaren: Man, bankutbildning, pensionär, ej bygg, 62 år.

Byggrådgivning: 2006:4, 2007:

Översikter, bygg: TÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet: 19,000 kr (patent)

Innovationsrådet: 75,000 kr

Innovationslån:

Affärsstöd: Ja

Lanserad: Licensförhandlingar pågår

Omsättning:

15. Nytt byggelementsystem för flerbostadshus

Byggteknik, arbetsunderlättande, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Man, ekonom (akademiker), starta eget rådgivare, ej bygg, 62 år.

Byggrådgivning: 2006: 1, 2007:

Översikter, bygg: DÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

16. Rätt information till rätt person vid rätt tidpunkt i byggprocessen

Arbets teknik, säkerhet

Uppfinnaren: Man, ekonomi, akademiker, eget företag, bygg, 44 år.

Byggrådgivning: 2006:2, 2007:

Översikter, bygg:

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet:

Innovationslån: 130,000 kr

Affärsstöd:

Lanserad: Ja

Omsättning: 1 milj.kr.

17. Byggskiva med radonskydd

Arbets teknik, säkerhet, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Man, grundskola, eget företag (renoveringar), bygg, 62 år.

Byggrådgivning: 2006:5, 2007:

Översikter, bygg: TÖ, 2 DÖ (varumärke)

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

18. Plattläggningsmaskin

Arbets teknik, arbetsunderlättande

Uppfinnaren: Man, diverse, eget företag ej bygg, 43 år.

Byggrådgivning: 2006:3, 2007: 1

Översikter, bygg: 2 MÖ, DÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

19. Karmmonteringsverktyg

Arbets teknik, arbetsunderlättande

Uppfinnaren: Man, snickare, eget företag, bygg, 33 år.

Byggrådgivning: 2006:2, 2007:

Översikter, bygg:

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet: 28,000 kr (patent)

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd: Ja

Lanserad: Licensieringsförsök

Omsättning:

20. System för prefabricering mellanväggar (och småbostadshus)

Byggt teknik, arbetsunderlättande, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Man, arkitekt, eget företag, bygg, 75 år.

Byggrådgivning: 2006:1, 2007:

Översikter, bygg:

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet: 38,000 kr

Innovationslån: 200,000 kr

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

21. Fukteliminering genom kablagedragning

Byggt teknik, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Man, civ.ing, doktorand, bygg, 55 år.

Byggrådgivning: 2006:2, 2007:

Översikter, bygg:

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet: 40,000 kr

Innovationslån: 92,000 (Innovationsbron)

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

22. Trallång för riktning av plank

Arbetsteknik, arbetsunderlättande, extern miljöeffekt  
Uppfinnaren: Man, smed, eget företag ej bygg, 52 år.  
Byggrådgivning: 2006:4, 2007:  
Översikter, bygg: TÖ, MÖ, DÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet: 31,000 kr (patent)  
Innovationsrådet:  
Innovationslån:

Affärsstöd: Ja  
Lanserad: Licensieringsförsök  
Omsättning:

23. Snabbspänne för verktygsbälte avsett för t.ex. hammare

Arbetsteknik, arbetsunderlättande  
Uppfinnaren: Man, snickare, bygg, 30 år.  
Byggrådgivning: 2006:1, 2007: 1  
Översikter, bygg: TÖ, MÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet: 30,000 kr (patent)  
Innovationsrådet:  
Innovationslån:

Affärsstöd: Ja  
Lanserad: Licensieringsförsök  
Omsättning:

24. Balksko för efterspanning av träreglar

Byggteknik, arbetsunderlättande, extern miljöeffekt  
Uppfinnaren: Man, civ.ing, pensionär, bygg, 90 år.  
Byggrådgivning: 2006:6, 2007: 3  
Översikter, bygg:  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:  
Innovationsrådet: 30,000 kr  
Innovationslån:

Affärsstöd:  
Lanserad: Riskkapitalist sökes  
Omsättning:

25. Plåttak med inbyggda kanaler för soluppvärmning

Byggteknik, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Man, bildkonstnär, eget företag, ej bygg, 67 år.

Byggrådgivning: 2006:1, 2007:

Översikter, bygg:

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet: 30,000 kr

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad: Testanläggning uppbyggd

Omsättning:

26. Hjälm försedd med lysdioder

Arbetsteknik, säkerhet

Uppfinnaren: Man, bankutbildning, bankanställd, ej bygg, 36 år.

Byggrådgivning: 2006:4, 2007:

Översikter, bygg: DÖ. AÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet: 70,000 kr

Innovationslån:

Affärsstöd: Ja

Lanserad: Samarbete med riskkapitalist

Omsättning:

27. Vibrationsdämpat handtag för handhållna arbetsmaskiner

Arbetsteknik, hälsa

Uppfinnaren: Man, forskare, bygg, 60 år.

Byggrådgivning: 2006:1, 2007:

Översikter, bygg: AÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet: 30,000 kr (verktyg)

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd: Ja

Lanserad: Ja (licensiering)

Omsättning: 300,000 kr



28. Måttband för reglering av innerväggar

Arbets teknik, arbetsunderlättande

Uppfinnaren: Man, snickare, eget företag, bygg, 38 år.

Byggrådgivning: 2006:1, 2007:

Översikter, bygg:

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet: 30,000 kr (verktyg)

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad: Ja (eget företag)

Omsättning: 500,000 kr

29. Nytt måttssystem för bygg inkl. utensilier

Arbets teknik, fysisk miljö, extern miljöeffekt

Uppfinnaren: Man, arkitekt, pensionär, bygg, 80 år.

Byggrådgivning: 2006:2, 2007: 1

Översikter, bygg: MÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

30. Karmskruv som underlättar vid montering i betong

Arbets teknik, arbetsunderlättande

Uppfinnaren: Man, ingenjör, byggmästare, pensionär, bygg, 80 år.

Byggrådgivning: 2006:2, 2007:

Översikter, bygg: JÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd: Ja (20,000 kr)

Lanserad: Licensförsök

Omsättning:

31. Pirra med lyftmodulsystem för olika gods

Arbets teknik, arbetsunderlättande

Uppfinnaren: Kvinna, egen företagare, arbetsmiljö, bygg, > 60 år.

Byggrådgivning: 2006:1, 2007:2

Översikter, bygg: TÖ, AÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet: 45,000 kr (prototyp)

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

32. Bältesspanne med utfällbart stöd för bärarbete

Arbets teknik, arbetsunderlättande, 24 år

Uppfinnaren: Man, ej bygg, studerande

Byggrådgivning: 2006:5, 2007:

Översikter, bygg: MÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet: 30,250 kr (patent)

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

33. Armeringsrobot

Arbets teknik, arbetsunderlättande,

Uppfinnaren: Man, byggarbetare, armerare, bygg, <29 år

Byggrådgivning: 2006:3, 2007:2

Översikter, bygg: TÖ, DÖ, JÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad:

Omsättning:

34. Fästelement för betongväggar

Arbets teknik, mekaniker, statlig tjänsteman, ej bygg, 42 år  
Uppfinnaren: Man, byggarbetare, armerare, bygg  
Byggrådgivning: 2006:1, 2007:  
Översikter, bygg: TÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:  
Innovationsrådet:  
Innovationslån:

Affärsstöd:  
Lanserad:  
Omsättning:

35. Byggskiva med påsatt plastfilm

Byggteknik, arbetsunderlättande  
Uppfinnaren: Man, byggarbetare (isolerare), bygg, 64 år  
Byggrådgivning: 2006:-, 2007: 1  
Översikter, bygg: TÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:  
Innovationsrådet: 75,000 kr  
Innovationslån:

Affärsstöd:  
Lanserad:  
Omsättning:

36. Verktögsbälte med enkelt förflyttbara fickor

Arbets teknik, arbetsunderlättande  
Uppfinnaren: Man, byggarbetare (isolerare), bygg, 64 år  
Byggrådgivning: 2006:-, 2007: 1  
Översikter, bygg: TÖ  
Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:  
Innovationsrådet: 75,000 kr  
Innovationslån:

Affärsstöd:  
Lanserad: Licensförsök  
Omsättning:

### 37. Databaserat samarbete aktörer i byggprocessen

Arbets teknik, arbetsmiljöeffekter generellt genom planeringssystemet

Uppfinnaren: Man, byggarbetare, eget företag, bygg, 44 år

Byggrådgivning: 2006:-, 2007: 1

Översikter, bygg: MÖ

Ekonomiskt stöd:

Byggrådet:

Innovationsrådet:

Innovationslån:

Affärsstöd:

Lanserad: Testanläggning under uppbyggnad, företag bildat

Omsättning:

### SAMMANSTÄLLNING

	<u>Totalt</u>	<u>Ekonomiskt stöd</u>	<u>Lanserade 071031</u>
<b>Projekt 2006-2007 (14 månader)</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>7</b>

