



VINNOVA RAPPORT
VR 2010:13

PÅ GRÄNSEN TILL DET OKÄNDA

Utmaningar och möjligheter
i ett tidigt innovationsskede
- fallet ReRob



ANDERS RICHTNÉR - HANDELSHÖGSKOLAN I STOCKHOLM

&

BIRGITTA SÖDERGREN - UPPSALA UNIVERSITET & IPF

Titel: På gränsen till det okända. Utmaningar och möjligheter i ett tidigt innovationsskede - fallet ReRob
Författare: Anders Richtnér - Handelshögskolan i Stockholm
& Birgitta Södergren - Uppsala Universitet & IPF - Institutet för Personal- & Företagsutveckling
Serie: VINNOVA Rapport VR 2010:13
ISBN 978-91-86517-12-0
ISSN 1650-3104
Utgiven: April 2010
Utgivare: VINNOVA - Verket för Innovationssystem
Diarienummer: 2005-02582

Om VINNOVA

VINNOVA är en statlig myndighet under Näringsdepartementet som ska bidra till att höja tillväxten och välbefindandet i hela landet. Målen delar vi med många, men sättet att gå till väga är i högsta grad vårt eget. Vårt speciella ansvarsområde är innovationer kopplade till forskning och utveckling – det vill säga nyskapande, framgångsrika produkter, tjänster eller processer med vetenskaplig bas. Våra uppgifter är att finansiera den behovsmotiverade forskningen som ett konkurrenskraftigt näringsliv och ett välmående samhälle behöver, samt att stärka de nätverk som är nödvändiga kring det arbetet.

VINNOVAs insatser inom **arbetslivsutveckling** avser att stärka näringslivets och den offentliga sektorns bidrag till hållbar tillväxt genom att tillvarata människan som aktör och skapande resurs. I fokus står arbetsformer och ledningssystem som ökar svenska organisationers förmåga till förnyelse, värdeskapande och långsiktig effektivitet. Målet är global konkurrenskraft. Många begrepp och strukturer i det svenska näringslivet och arbetslivet förändras fort. För att klara framtidens utmaningar måste svenska företag och organisationer utveckla förmågan till effektivisering, kreativitet och förnyelse. Människor måste ges förutsättningar att klara de omvandlingar som en global utveckling medför. Verksamhetseffektivitet måste kombineras med social uthållighet och arbetets ledning och organisering måste återupprättas som en central fråga för forskning och samhällsdebatt. VINNOVAs satsningar inom området tar vanligen den konkreta organisationen som utgångspunkt. I centrum står innovations- och förändringsprocesser i och omkring företag, vilket inkluderar olika aspekter av arbetsorganisation och verksamhetsledning samt industriell och organisatorisk omvandling.

I serien VINNOVA Rapport publiceras externt framtagna rapporter, kunskapssammanställningar, översikter och strategiskt viktiga arbeten från program och projekt som finansierats av VINNOVA.

VINNOVA bidrar tydligt till att Sverige utvecklas till ett ledande tillväxtland.

På gränsen till det okända

Utmaningar och möjligheter
i ett tidigt innovationsskede
- fallet ReRob

av

Anders Richtnér – Handelshögskolan i Stockholm

&

Birgitta Södergren – Uppsala Universitet, företagsekonomiska institutionen
& IPF – Institutet för Personal- & Företagsutveckling

Om författarna

Anders Richtner är ekonomie doktor och forskare vid Center for Innovation and Operations Management vid Handelshögskolan i Stockholm. Hans forskningsinriktning är innovation och produktutveckling.

E-post: anders.richtner@hhs.se

Birgitta Södergren är docent och forskare vid företagsekonomiska institutionen, Uppsala Universitet. Hon är även verksam som forskningsledare vid IPF (Institutet för Personal- och Företagsutveckling). Hennes forskningsinriktning är organisationsförändring, lärande och ledarskap i kunskapsintensiva organisationer.

E-post: birgitta.sodergren@fek.uu.se / birgitta.sodergren@ipf.se

Förord

Den här rapporten handlar om hur innovationsprocesser går till i praktiken. Rapporten baseras på en studie där två forskare från första början följt ett innovationsprojekt inom området hälsorobotik som syftade till att utveckla träningsinstrument för effektiv och individanpassad träning och rehabilitering. Rapporten behandlar den första fasen i innovationsprocessen där innovationen tas från idé till att bli färdig för produktion i en första nollserie. Genom kontinuerliga intervjuer och observationer har författarna fått inblick i de utmaningar och möjligheter som mött innovatörerna under resans gång.

Rapporten har sitt ursprung i ett VINNOVA-finansierat projekt inom programmet Kunskapsbildning och organisering som startade 2004. Den utgör ett bra exempel på hur ett interaktivt forskningsprojekt som VINNOVA finansierade för flera år sedan har gett upphov till långsiktiga effekter. Dels har det uppstått ett viktigt samarbete och utbyte mellan forskning och praktik, dels nya samarbetskonstellationer med andra forskare. Dessutom har det bidragit till långsiktig kunskapsutveckling kring innovationsprocesser utifrån ett så nära inifrånperspektiv som man kan komma som forskare.

Vår förhoppning är att innehållet ska inspirera till diskussion om förutsättningarna för och stödet till innovationsprocesser och innovationsförmåga i företag.

VINNOVA i april 2010

Annika Zika-Viktorsson

Enhetschef

Enheten för Arbetsorganisation & ledning

Avdelningen för Produktion & Arbetsliv

Pär Larsson

Programledare

Sammanfattning

Hur ser innovationsförlopp ut i sina tidigaste skeden? Vilken typ av utmaningar ställs innovatörerna inför och vad krävs av dem för att hantera den komplexitet som ett framväxande innovationsprojekt skapar? Och vad kan innovationsfrämjande organisationer som t ex VINNOVA bidra med i tidiga skeden, för att innovationer skall komma vidare hela vägen till marknaden?

Det var frågor som vi ställt oss i en följeforskningsstudie, där vi följt fallet ReRob som är ett innovationsprojekt inom området hälsorobotik. ReRob ingår som ett av nyckelprojekten i Robotdalen¹, som i sin tur är ett regionalt innovationssystem och en sk VINNVÄXT-vinnare i Mälardalsregionen. ReRob är en tvärdisciplinär innovation, som handlar om att utveckla träning och rehabilitering i nya former. Den har förutsättningar att bli en ”radikal innovation”, d v s att påverka förutsättningarna i sin bransch och vidareutveckla tänkandet och arbetsformerna inom träning och rehabilitering.

Denna rapport beskriver och analyserar ReRob's första fas i innovationsprocessen. Under denna fas I, som sträcker sig från 2005-2009 tas innovationen från idé till att bli färdig för produktion i en första nollserie. Vi har som följeforskare följt projektet sedan första början, och genom intervjuer och deltagarobservation fått kontinuerliga inblickar i de utmaningar och möjligheter som mött innovatörerna under resans gång. Vi fortsätter också under kommande år att följa projektet i fas II – på väg ut på marknaden.

Rapporten innehåller dels berättelsen om ReRob och om de styrkor och svårigheter som funnits i projektet. Studien bidrar med en historieberövning som förhoppningsvis andra innovatörer kan relatera till, ett litet stycke modern innovationshistoria.

ReRob-innovationen är tvärprofessionell, och det finns flera intressanta spänningar i projektet, mellan mekanik och IT, människa och teknik, psykologi och fysiologi, mätning och hälsa, design och matematik, vårdideologi och affärsintressen, i en mängd intressanta kontraster. Innovationen kan också rikta sig till flera olika marknader och målgrupper. Innovatörerna – som från början bara var ett litet team med få personer – möter därför en betydande komplexitet när de samtidigt som de driver den tekniska utvecklingen också behöver arbeta med olika målgrupper och aktörer vad gäller marknadsfrågor, design och produktifiering, och samtidigt med finansiering och forskning/utvärdering. ReRob-innovationen, som från början tycktes handla om att ”bygga en maskin”, griper på ett tidigt skede in i många olika delsystem och sektorer, och börjar påverka sin omvärld.

I innovationsforskning brukar man använda begreppet Triple Helix för att beteckna en dynamisk innovationsmiljö, där forskning, företag och offentlig sektor samverkar. I ReRob projektet är det tydligt att dessa aktörer finns närvarande, men de är flera från

¹ Se vidare www.robotdalen.se.

varje sektor, och de har olika förväntningar och olika drivkrafter för sin medverkan. Arbetet för innovatörerna handlar till en viktig del om att förstå och kreativt hantera olika intressen och lägga pussel med individuella kontraktslösningar och samarbetsformer. Multiple Helix är en bättre bild än Triple Helix och det blir tydligt hur nyckelaktörerna under resans gång behöver hantera både kaos och ordning, och ständigt agera på gränsen till det okända.

Vad behöver då innovatörerna för att hantera denna mångfacetterade komplexitet av intressen och kompetenser? Vi har i analysen tagit hjälp av nyare teori om ”resilience” från organisationspsykologins område. Resilience (som ordagrant betyder elasticitet) är ett begrepp som också används inom t ex ekologi och datavetenskap för att beteckna hållbara och störningståliga system. Inom organisationspsykologin betyder ”resilience” att individer eller team kan möta kontinuerliga utmaningar utan att duka under för trycket. Förmågan att hålla en spänning och återta sin goda form efter utmaningar och kriser kännetecknar resilienta miljöer, egenskaper som vi menar är högst relevanta i tidiga innovationsskeden.

Nyckeln till ”resilience” kan enligt tidigare forskning vara att aktörerna upplever att det finns tillgång till olika slags stödjande resurser, och dessa är inte bara finansiella utan av flera olika slag². Man behöver strukturella resurser (som mandat, roller, organisationsstrukturer och ekonomiska resurser), kompetensmässiga resurser (tillgång till egen och andras kompetens), relationella resurser (relevanta nätverk) och inte minst viktigt är emotionella resurser (t ex tillit, stöd, kamratskap och ömsesidiga antaganden om gott uppsåt).

Analysen i studien visar att projektet ReRob har både styrkor och svagheter vad gäller de fyra resursslagen. Styrkorna överväger dock, vilket vi menar är en förklaring till att projektet sakta men säkert utvecklas framåt, och nu inför fas II definitivt är på väg att lyfta. Policyskapande organisationer (i detta fall Robotdalen och VINNOVA, men också andra aktörer), har en viktig roll i tidiga innovationsskeden vad gäller att bidra till att stärka alla dessa resursslag, och inte bara att agera på det finansiella planet.

Studien avslutas med en reflektion om styrkorna och utmaningarna med att arbeta med interaktiv följeforskning om innovationsprojekt av denna typ.

² Se t ex Sutcliffe och Vogus 2004

Innehåll

1	Inledning	9
1.1	En studie om en innovation i tidigt skede	9
1.2	Rapportens disposition	10
1.3	Kort om metoden och projektets målsättningar	11
2	Fakta om projektet ReRob	14
3	Projektets styrkor	16
4	Några utmaningar och dilemman	18
4.1	Ett mycket avancerat tekniskt problem	18
4.2	Finansiering av utvecklingsarbetet.....	19
4.3	Marknadsutmaningarna	20
4.4	Forskning, testning och framtagande av data.....	23
5	En analys av projektets komplexitet	25
5.1	Komplexitetsskapande faktorer: Triple Helix är i praktiken ”Multiple Helix”	25
5.2	Aktörerna är inte tre, utan många... ..	26
5.3	...och roller och särintressen varierar starkt.....	26
5.4	Olika kunskapslag skall mötas och samverka.....	27
5.5	Timing är viktigt.....	28
5.6	Innovationsprojekt är komplexa system.....	28
5.7	Komplexitetens implikationer	29
6	Vad komplexa innovationsmiljöer behöver: ”Resilience”	31
6.1	Vad är ”resilience”?	31
6.2	Resilience uppstår genom upplevd tillgång till fyra slags resurser.....	32
7	En analys av förutsättningarna för ”resilience” i ReRob-projektet	33
7.1	De strukturella resurserna – med- och motkrafter.....	34
7.2	De kompetensmässiga resurserna – med- och motkrafter.....	35
7.3	De relationella resurserna – med- och motkrafter	36
7.4	De emotionella resurserna – med- och motkrafter	37
8	Slutsatser inför framtiden	39
8.1	Vad kan innovationsledare göra?	39
8.2	Hur kan policy-aktörer och finansiärer främja ”resilience”?	40
9	En reflektion om interaktiv följeforskning som metod	43
	Referenser	47

1 Inledning

1.1 En studie om en innovation i tidigt skede

I denna forskningsrapport beskrivs erfarenheter och lärdomar från det allra tidigaste skedet i ett innovationsprojekt. Studien är en följeforskningsstudie inom innovationsmiljön Robotdalen. Den har bedrivits under den fas när en ny affärsidé och en mycket innovativ produkt inom hälsorobotik (ReRob) har varit på väg att ta form, från ”en glimt i uppfinnarens öga” till dess att man i slutet av 2009 står inför att ta produkten till marknaden. Vi ville med studien följa projektet ”från gräsrotsnivå”, dvs sett ur nyckelpersonernas perspektiv. Vi beskriver den mycket viktiga fas i innovationsarbete, som vi kallat ”pre-natal innovation”, en fas då man fortfarande arbetar med prototypframtagning och produktifiering, och parallellt bygger affärsidén, samarbeten och affärskontakter.

I denna första fas är det vanligt att nyckelpersoner och entreprenörer brottas med att finna verksamhetsformer som kan fungera långsiktigt. I fallet ReRob var ännu mot slutet av fas I få saker helt låsta, varken frågan om produktion i egen regi eller outsourcing, val av säljkanaler, vilka marknader att prioritera, finansiering, exakt hur produkten skall designas för olika slags marknader, hur testning och forskning om produkten kan slutföras mm. Denna första fas i innovationsprocesser är således viktig, även ur ett nationellt perspektiv, eftersom vägval görs som får konsekvenser bl a för framtida företagande och sysselsättning, och för kunskapsutvecklingen i regionen. Projekt i denna fas är också tämligen riskfyllda, mycket kan fortfarande inträffa som försvårar processen.

ReRob-innovationen handlar att utveckla nya träningsverktyg som långsiktigt har en potential förändra såväl rehabilitering som vardagsmotion och elitidrottsträning. Vi återkommer närmare till produkten och dess marknad i avsnitt 2 nedan, men kan inledningsvis konstatera att det handlar om en mycket intressant innovation, eftersom den kombinerar teknik och människa, IT och fysiologi på ett spännande sätt. Denna tvärdisciplinära kombination ställer också speciella krav på att olika kunskapsområden kan mötas och att personer med helt olika professionell bakgrund samverkar i utvecklingsarbetet. Den förutsätter också samverkan mellan såväl företag som forskning och offentliga organisationer.

Produkten kan påverka samhället i mycket positiv riktning, och kommer också att förändra och utmana etablerade mönster inom träning och rehabilitering. Produkten har potential att bli, vad man brukar kalla en ”radikal innovation”, dvs en innovation som förändrar etablerade branschmönster. När denna rapport färdigställs (i början av 2010) har man löst de initiala tekniska problemen, man har producerat en första nollserie som är på väg ut på testmarknader och man står inför att påbörja forskningstester och produktion och marknads lansering. Finansieringen har börjat lösa sig, men har varit ett

bekymmer in i det sista. Projektet befinner sig på startbanan, ”just before take-off”. Vi kommer också i en fortsättningsstudie att följa projektets nästa fas, fas II, när man träder in på marknaden.

I denna rapport från fas I beskriver vi resan fram till ”take-off”, de problem och möjligheter som entreprenörerna och andra nyckelpersoner i projektet har mött under resans gång i den första innovationsfasen. Redan när innovationsprojektet ännu varit litet, med få medverkande och relativt liten budget, kan vi visa tydligt hur en omfattande komplexitet har uppstått. Innovatörerna behöver i det tidigaste skedet arbeta med att foga samman vitt skilda slag av kompetens, och hantera många olika intressenter. De skapar nya kontaktvägar, träffar tänkbara affärspartners och undersöker nya verksamhetsfält, även sådana som de senare måste släppa. De möter också ständigt nya uppdykande problem, tekniska, finansiella och samarbetsmässiga, och måste lösa dessa ett efter ett.

Innovatörerna behöver därför mest av allt en förmåga att tackla ständiga utmaningar utan att duka under för trycket, och vi har också undersökt hur en sådan förmåga kan uppstå och stärkas. Vad kan innovatörer göra själva för att hantera komplexiteten i projektet? Vilket stöd och vilken kringmiljö behöver de? Och vad kan innovationsstödjande och policyskapande organisationer som t ex VINNOVA göra för att, på mest konstruktiva sätt, stödja innovationer i sådana tidiga skeden?

1.2 Rapportens disposition

Rapporten är disponerad enligt följande. I nästa delavsnitt (1.3) redovisar vi kortfattat metod och tillvägagångssätt, liksom syftet med studien. I avsnitt 2 redovisar vi bakgrundsfakta om projektet ReRob. Därefter beskriver vi projektets styrkor (avsnitt 3) och några viktiga utmaningar och dilemman för projektet (avsnitt 4).

Vi har därefter analyserat data utifrån två centrala teman. I avsnitt 5 analyserar vi projektets fas I med hjälp av komplexitetsbegreppet. Det är vanligt att man beskriver innovationsprojekt som komplexa processer, som balanserar på gränsen mellan kaos och ordning. Vi har försökt att närmare skildra hur denna komplexitet uppstår i praktiken, genom ett ständigt kunskapsutbyte och genom samverkan mellan olika intressenter som sinsemellan har olika roller.

Det andra analysystemat handlar om vad innovationsprojekt behöver för resurser och stöd att kunna hantera sådan komplexitet. I denna analys har vi kopplat våra data till aktuell organisationspsykologisk forskning om ”resilience”, som handlar om hur människor och organisationer kan klara att hantera ständiga utmaningar och problemställningar utan att så s dukar under för trycket. I avsnitt 6 beskrivs och diskuteras begreppet ”resilience” närmare, och i avsnitt 7 analyserar vi förutsättningarna för ”resilience” inom projektet ReRob i fas I. Analysen visar att teamet hade goda förutsättningar att klara ett konstant flöde av utmaningar, men att också vissa viktiga resurser behöver fortsätta att stärkas i nästa fas.

I avsnitt 8, diskuteras några slutsatser inför framtiden, liksom vad externa innovationsfrämjande organisationer, exempelvis VINNOVA, kan göra för att stödja innovationer av denna typ som befinner sig i ett tidigt innovationsskede.

Avslutningsvis, i avsnitt 9, följer några reflektioner kring följeforskning som forskningsmetod – hur vi har tänkt och vad vi har lärt. Vilka är fördelarna och nackdelarna med att arbeta med denna typ av följeforskning?

1.3 Kort om metoden och projektets målsättningar

Litteraturen kring innovation och innovationssystem har under det senaste decenniet pekat på att innovationer inte uppstår isolerat, utan vinner på att vara en del av en större helhet³, som ibland kallas för innovationssystem⁴. Grundidén är att i ett innovationssystem kan forskning, näringsliv, och offentlig sektor tillsammans bidra till en helhet och skapa det som brukar kallas en ”Triple Helix”, en ”trippelspiral”. ”Triple Helix” står för samverkan mellan tre nyckelparter – företag, forskning och offentlig sektor. Även om det finns god forskning om innovationssystem på en övergripande systemnivå⁵ så vet vi mindre om hur innovationer faktiskt skapas inom ett innovationssystem, och det är till denna kunskap vi vill bidra. Med i vårt bagage har vi också vår egen tidigare forskning om förändring och ledarskap i kunskapsintensiva miljöer⁶ respektive om innovationer och produktutveckling⁷.

Att ReRob varit intressant att studera beror på att det

- a är ett projekt med stor potential och ett profilprojekt för Robotdalen,
- b att det finns stora utmaningar att möta, samt
- c att projektet är också särskilt intressant genom dess tvärprofessionalitet, dess höga krav på nyskapande och kunskapsutveckling, samt dess komplexitet.

Vi har som följeforskare under mer än fyra års tid haft glädjen att regelbundet följa projektet, från dess allra första period och framåt, vilket vi gjort genom intervjuer och studiebesök, och genom återkopplande samtal och avrapporteringar till nyckelaktörerna i projektet.

Vi har haft en kontinuerlig dialog med den grupp av nyckelaktörer som leder projektet, eller stödjer projektet på nära håll. Det är bara några få personer som hittills har varit projektets ”kärna”. Särskilt har vi haft kontakter med Rolf Öhman, som var entreprenör och företagsledare på Vibb-hälsan i Örebro, och som tillsammans Ole Olsen, grundare av Muscle Lab, startade och drev projektet i sin första fas. Vi har också haft kontakter med Åke Madesäter, som har bidragit till projektet med sin långa bakgrund från

³ Gibbons et al., 1994

⁴ Edquist, 2004

⁵ Edquist, 2004; Asheim, 2005

⁶ Se t ex Södergren 2008

⁷ Se t ex Richtné, 2004

robotikområdet inom ABB, och Christopher Bergqvist, nyutexaminerad civilingenjör, som började arbeta i projektet under 2008. Från Robotdalens sida har Staffan Dryselius i ett viktigt tidigt skede varit projektets främjare, en roll som senare övertagits av Adam Hagman inom Robotdalen. Erik Lundqvist och Ove Albertsson, chef resp. tidigare biträdande chef inom Robotdalen har också varit viktiga nyckelpersoner.

Dessutom har vi haft möjlighet att få intervjua och möta flera andra personer, företagare och nätverkspersoner som deltagit i projektet i egenskap av underleverantör, teknikpartners eller i sin roll som innovationsfrämjare inom Robotdalen. Vi har också deltagit på Tekniska Mässan när prototypen av ReRob ställdes ut och där samtalat med användare och tränare, samt besökt företaget som utvecklade prototypen.

De frågor vi ställt under studiens gång har varit av öppen karaktär och handlat om var projektet befinner sig, vilka utmaningar och möjligheter man sett och vilka steg och problemlösningar som varit aktuella i de olika tidsskedena. Vi har också regelbundet frågat nyckelaktörerna om hur de tänker om projektets framtid, samt om deras drivkrafter, samarbetsformer, lärande, glädjämnen och stötestenar. Vi kan därför idag i stor utsträckning ge en återblick av flera av de tankeskift och omorienteringar som ägt rum under resan.

Intervjuerna med nyckelpersonerna har genomförts 2-3 gånger per år, och andra aktörer har intervjuats på förekommen anledning i viktiga skeden.

Återkopplingsseminarier har hållits en gång per år, och två lägesrapporter har författats för internt bruk, som feedback till innovationsgruppen. Inom projektet har vi även, förutom denna rapport, publicerat en internationell forskningsartikel⁸. I nästa fas, marknadsintroduktionen, som vi också kommer att följa, kommer vi även att studera effekter i omgivningen.

Följeforskning i innovationssystem kan anta många olika former, och vi har i denna studie sökt arbeta både praktiknära och med akademisk ”spets”, och sökt skapa ett konstruktivt samspel mellan praktik och teori. I rapportens slutkapitel (avsnitt 9) återfinns som nämnts, för den intresserade, en diskussion om för- och nackdelar med vårt sätt att arbeta med följeforskning.

Målsättningen med projektet har varit både praktik- och forskningsorienterad:

- att bidra empiriskt och teoretiskt till innovationsforskning genom att följa ett innovationsförlopp i ett tidigt skede,
- att fånga kunskaper som kan vara till nytta för aktörerna själva i projektet och till personer som leder innovationsprojekt inom andra områden, och
- att, genom att närmare förstå de villkor som möter de entreprenörer som är motorn i en innovation, dra slutsatser om hur VINNOVA (eller andra innovationsfrämjande policyaktörer) kan utveckla sitt agerande ytterligare.

⁸ Se Richtnéer och Södergren, 2008

ReRob är en utkikspost inom ett mycket spännande område, som visat sig ge god djupförståelse på flera sätt. Genom att hålla en regelbunden kontakt flera gånger per år, har vi fått en god bild av det framväxande projektet.

Vi vill rikta vårt varmaste tack till alla inom ReRob-projektet som bidragit till denna studie!

2 Fakta om projektet ReRob

Om Robotdalen och delområdet hälsorobotik

Innovationsprojektet ReRob har sin hemvist inom Robotdalen, en innovationsmiljö i Mälardalen. Robotdalen har till övergripande syfte att befästa regionen som världsledande inom tillverkning, forskning och utveckling av robotbaserad automation. Robotdalen är en s.k. VINNVÄXT-vinnare, d v s ett utvecklingsprogram, vars huvudfinansiär är VINNOVA, men där många andra parter också bidrar, bl a EU:s strukturfonder, kommuner och landsting i regionen, liksom regionförbund och länsstyrelser, universiteten i Mälardalen och Örebro, samt Innovationsbron och Sparbanksstiftelsen. Ett flertal olika innovations- och samarbetsprojekt finns inom Robotdalen, samlade inom de tre delområdena industrirobotik, fältrobotik och det framväxande området hälsorobotik, i vilket ReRob ingår.

Delområdet hälsorobotik syftar till att genom robotrelaterad teknik skapa nya produkter, företag och verksamheter som främjar hälsa och ökad livskvalitet för individer och ger effektivitet och/eller avlastning i vård och omsorg.

Robotiserade lösningar inom hälsosektorn kan användas både till behandling av patienter och för att minska belastningsskador hos personalen. Robotar kan också kompensera för funktionshinder och användas vid rehabilitering och adaptiv träning, samt vara till nytta på en mängd andra sätt, både inom slutenvård och inom t ex äldreomsorg i hemmet⁹. Trots det är robotar i vårdsammanhang också ett kontroversiellt ämne. Som följeforskare ser vi att flera av de tillämpningar man arbetar med har en potential att generera inte bara nya produkter, utan också att ställa krav på nya arbetsformer, skapa nya roller och nya professionella möjligheter för vårdgivare och träningsinstitut, och skapa nya marknader, men också utmana många arbetsformer som tidigare tagits för givna. Att förändra vårdssystemen är en utmaning.

ReRob – en innovation inom träning och rehabilitering

Målet med ReRob-projektet är att skapa träningsinstrument som ger en effektivare och mer individanpassad träning och rehabilitering. Idén är att skapa mätbarhet och spårbarhet med hjälp av robotik och IT som integreras i till synes ”vanliga” träningsredskap hos sjukgymnaster eller på gym. Skillnaden är att i stället för att lyfta tunga vikter arbetar man mot en motor, som har förmågan att läsa av och möta muskelkraften hos människan, samt registrera exakta data över prestationerna.

Visionen med ReRob-projektet är att skapa nyföretagande och tillväxt inom motion, träning och rehabilitering. Om och när man lyckas är bedömningen från flera olika håll att ReRob ”kan bli hur stort som helst”. Andra förväntade goda effekter är att det skapa

⁹ Se vidare www.robotdalen.se

sysselsättning samt ökad kvalitet i träning och rehabilitering, liksom nya arbetstillfällen inom forskning, utveckling, IT och produktion.

Kärnkunnandet och patenten som ligger till grund för ReRob-projektet ägdes från början dels av Ole Olesen, en samarbetspartner från Norge, som tidigare uppfunnit och lanserat ett idag väl beprövat tränings- och mätinstrument för muskelstyrka (Muscle-lab), dels av Rolf Öhman, som då innovationen påbörjades var företagsledare på ett rehabiliteringsinstitut i Västerås, (Vibb-hälsan). Muscle-lab används redan internationellt för professionell idrottsträning och har mycket gott anseende hos elitidrottsmän. Vibb-hälsan i Västerås var också redan tidigare känt för nydanande och effektiva träningsformer. Vibb-hälsan har varit en av de första aktörerna i landet inom vibrations-träning, som idag börjar sprida sig som träningsform, och träningsverktyg med integrerad robotik är ett naturligt nästa steg. Idag har man startat ett nytt företag, InMotion Intelligence AB, för att arbeta vidare med ReRob i marknadsfasen.

Fördelarna med robotikbaserad träning är flera. Motståndet blir skonsammare för muskler och leder eftersom man undviker det ”ryck” som uppstår när vanliga vikter dunsar på plats. Man kan träna mer individanpassat, t ex med olika belastning om ena axeln är skadad och musklerna där behöver komma ikapp den friska sidan. Framför allt skapar spårbarheten och dokumenterbarheten en unik möjlighet. Det kan bli möjligt för individen att få sitt eget träningsprotokoll, där (i princip) data för varje muskel kan redovisas, en programvara man också kan ta med sig på t ex ett ”USB-minne” och använda i en maskin på annan ort. Det blir genom denna teknologi möjligt att redovisa framstegen för varje behandlingstillfälle, vilket möjliggör att man inom sjukvården bättre kan utvärdera effekterna av rehabilitering. Man kan också ställa diagnos på en person och identifiera styrkor och svagheter i olika delar av kroppen, eller specialträna olika muskelgrupper (viktigt t ex för idrottare, eller för anställda i yrken som kräver särskild fysisk styrka).

Träningsredskap av denna typ kan användas för minst tre olika ändamål:

- a för idrottsträning på elitnivå,
- b för rehabilitering av idrotts- arbets- eller andra skador och
- c för ”vanliga motionärer”,

d v s alla som går på gym för att få bättre styrka eller förebygga skador. De tre marknaderna har både stora synergier och möjligheter att förstärka varandra (elitidrottare kan exempelvis skapa goodwill som kan nyttiggöras på vanliga gym), men har också olika logik, olika beslutsprocesser och olika betalningslogik. Det är därför viktigt för ReRob-projektet att arbeta med marknadsutveckling parallellt med teknikutveckling.

3 Projektets styrkor

Som följeforskare under de år ReRob-projektet varit igång, har vi kunnat konstatera flera viktiga styrkor.

- *Marknadspotentialen* är sannolikt mycket stor, och kan skapa både arbetstillfällen och ekonomisk tillväxt för inte bara projektets nyckelaktörer utan också för andra aktörer inom vård, omsorg, träning, gym, idrott och rehabilitering.
- Projektet är också mycket *samhällsnyttigt*. Den forskning som blir möjlig genom dokumenterbarheten, och de möjligheterna till mätning och spårning har stor potential att öka livskvaliteten och snabbare tillfrisknande hos många rehab-patienter. Det finns också en god potential i form av förebyggande friskvård för många människor (t ex alla vi som sitter för mycket framför datorn).
- En annan styrka är också projektets synnerligen goda ”*timing*”. Staffan Dryselius, tidigare projektansvarig inom Robotdalen, har i en rapport bland annat lyft fram flera viktiga medkrafter, som stärker projektet ytterligare. Exempel är att kraven på mätbarhet inom vård och omsorg ökar och att evidensbaserad medicin (EBM) spelar en allt viktigare roll också inom t ex rehabilitering. Kvalitet och dokumentation blir också viktigare genom kraven på ökande samordning i vård- och omsorgsprocessen – från det att läkaren skriver ut en remiss till det att patienten exempelvis har genomfört behandlingar hos en sjukgymnast. Det finns en ökande teknikmognad i samhället bland som gör att det blir allt lättare för vanliga användare att förstå ReRob, och t ex använda ett USB-minne för att lagra sina personliga data. Också kostnadspressen inom vårdsektorn gör det viktigare att man kontrollerar effekterna av olika behandlingar, och att patienterna själva lär sig känna igen, förebygga och helst bota sina symtom.
- En ytterligare viktig styrka är projektets *personmässiga sammansättning*, med det stora engagemang som finns hos nyckelaktörerna. Den goda samverkan mellan nyckelaktörerna och Robotdalen har också förstärkts över tiden, och man uttrycker respekt och förståelse för varandras perspektiv. I intervjuer har innovatörerna flera gånger påpekat detta samarbete har möjliggjort att projektet kunnat bli till. Vi har uppfattat att det är högt i tak och att prestigelöshet och nyfikenhet har präglat arbetet, vilket bidrar till att idéer kunnat växa fram.
- Vi har också sett en strategiskt viktig styrka i att nyckelaktörerna har *djupt kunnande* inom olika områden, som dessutom kompletterar varandra väl. I projektets första fas verkade personer med lång erfarenhet av bl a fysiologi, av idrottsträning på elitnivå och rehabiliteringsträning, mätning av effekter av muskelträning, robotisering och marknadsetablering inom robotikområdet, teknikutveckling och IT, internationell fysiologisk forskning m m. Nyckelaktörerna har även många års erfarenhet av egenföretagande, om än i mindre skala, vilket också är en styrka.
- Till detta kommer, som så ofta i utveckling, att man helt enkelt haft tur och att *slumpen* vid några viktiga tillfällen spelat nyckelaktörerna i händerna. Två av de drivande krafterna, Åke och Rolf, träffades av en slump, när Åke som var en senior

robotikexpert från ABB tränade på Vibb-hälsan. Just i detta skede hade också Robotdalen initierat sin satsning på hälsorobotik, och det fanns öppningar att skapa ett projekt. Rolf kände sedan tidigare en tredje nyckelaktör, Muscle-labs grundare, Ole, och man etablerade ett samarbete. Den tekniska lösning som nu börjar formas har också vissa inslag av slump – en god vän till Rolf har en son som studerade till civilingenjör vid Linköpings universitet, och kunde genom ett examensarbete lösa ett helt avgörande tekniskt problem. Att slumpen spelar in på detta sätt är inte ovanligt i innovationsarbete, och kanske är det inte egentligen en fråga om slump eller tur. ”Skickliga spelare har tur” är ett klassiskt talesätt. När man har skarpt fokus och en tydlig inriktning på något man vill åstadkomma, så ställer hjärnan in sig på att finna lösningar. Man ser då möjligheter där andra inte kunnat upptäcka dem.

- Styrkor i projektet är också det *nätverk* av både svenska och internationella resurser man knutit till projektet, vilket främst har skett genom att nyckelaktörerna har ställt sina individuella nätverk till förfogande. I projektet har medverkat personer från ABB, olika tekniska specialister från mindre företag inom regionen, man har haft kontakter med forskare i Tyskland, Norge, Italien och Ungern, vid Linköpings Tekniska Högskola, vid Karolinska Institutet och Mälardalens Högskola. Företags- och andra externa kontakter har också omfattat gym- och träningsföretag, i Sverige såväl som internationellt, produktionsföretag, utbildningsorganisationer där vårdpersonal tränas etc.
- *Konkurrenser* kan finnas, men bedöms inte i dagsläget utgöra den största faran. Alternativ och substitut finns alltid, exempelvis genom helt andra former för träning eller rehabilitering, såsom vattenträning, balansträning och mer regelrätt rehab-träning i olika maskiner. Också alternativa metoder som yoga och akupunktur kan behöva tas i beaktande. Det kan uppstå svårigheter att få ut produkten på marknaden om den skulle uppfattas som ett hot av professionella grupper som sjukgymnaster eller naprapater. Mätbarheten innebär ju samtidigt en utvärdering eller kontroll av t ex sjukgymnasten. Utmaningen ligger i att visa på möjligheterna till effektivare rehabilitering. Om man däremot lägger fokus på träningsmaskiner, så saknas tydliga alternativ eller komplement som konkurrerar med ReRob, särskilt om man beaktar ReRob's unika förmåga att mäta och ge spårbara data. Stora företag i träningsbranschen har försökt skapa produkter med denna inriktning men inte lyckats. ReRob har ett mycket bra patent, som också skapar en styrka i processen. Konkurrenssituationen är således på det stora hela en viktig styrka i projektet.

4 Några utmaningar och dilemman

Vår bedömning är som framgått ovan att projektet har goda förutsättningar att lyckas, kompetensmässigt och marknadsmässigt. Det är viktigt att lyfta fram dessa goda förutsättningar, för trots dessa ser nyckelaktörerna själva, liksom vi följeforskare, några viktiga dilemman och utmaningar. Vi har kunnat följa dessa under projektets gång. Var och en av utmaningarna har i olika skeden skapat ovälkomna tidsförskjutningar, och några skulle, i allra värsta fall, ha kunnat ”sänka” projektet, men man har hittills alltid funnit konstruktiva lösningar. Det gäller givetvis även i framtiden, om någon av de viktiga länkarna i kedjan skulle brista kan man möta allvarliga problem eller förseningar. Några aktuella viktiga utmaningar under den tid vi studerat projektet, d v s fas I, skall diskuteras i detta avsnitt.

4.1 Ett mycket avancerat tekniskt problem

En teknisk dellösning som har att göra med snabbheten i maskinens reaktion i förhållande till människans oerhörda snabbhet och flexibilitet i musklerna visade sig vara mycket mer avancerad än man kunnat förutse, och teknikfrågan höll tillbaka projektet under en betydande del av fas I. Maskinen behöver reagera som en verklig tyngd, och möta människans finstämda rörelser. Människokroppen är icke-linjär i sina reaktioner, muskler och celler reagerar flexibelt men programvara behöver vara linjär och programmerbar. I en fas hade man genom experthjälp från ABB funnit att problemet visserligen gick att lösa, men skulle kräva kvalificerade expertinsatser. Att få loss sådan expertis var länge en knäckfråga för att projektet skulle kunna gå vidare. Under hösten 2008 fick denna teknikfråga sin lösning genom att Christopher Bergqvist, studerande vid Linköpings Tekniska Högskola och son till en av Rolfs goda vänner fann en metod att lösa problemet rent tekniskt. Han valde då en annan väg, än den ABBs robotspecialister hade skisserat, med mycket gott resultat.

När vi har följt projektet har vi kunnat se hur den tekniska lösningen har varit i fokus, men tolkats olika i olika faser. Nyckelaktörerna har lärt sig mer och mer om problemet under gång, från det initiala antagandet att det handlade om en förhållandevis enkel lösningsmodell, till en växande insikt om att man i själva verket umgås med ett mycket avancerat forskningsproblem, där andra resurser måste till. Och därifrån togs steget till en annan teknisk approach, vilket gjorde att problemet kunde finna en stabil lösning till slut.

I tabell 1 nedan sammanställer vi några olika tolkningar av kärnteknikens betydelse, från intervjumaterialet. Tabellen visar ett gradvis lärande, som är mycket vanligt i komplexa utvecklingsprojekt.

Tabell 1

2005 <i>"Det handlar om styr/reglerteknik och robotik för att lösa detta."</i> <i>"Det är svårt att skriva kravspecifikationen, vi är inte så tränade på det."</i>	2007 <i>"Det handlar om Newtons lag och att skapa 1 G. Det vill säga, vara exakt lik gravitationskraften."</i> <i>"Nu har fallet gått över till Linköping: exjobb plus två professorer. Sverige är ledande inom området. Lossnar det – vilken potential!"</i>
2006 <i>"Några forskare inom MdH tyckte att det inte är så intressant akademiskt, men ok de kan ev. titta på det om vi betalar. Det är ju lovande i praktiska tillämpningar."</i> <i>"Går det att använda seriekopplad elasticitet? Men då får man inte mätbarhet och spårbarhet om energin "vandrar" mellan maskin och människa."</i>	2008 <i>"Lösningen är egentligen inte svår. Det handlar bara om att välja rätt teknik. Momentreglering, inte hastighetsreglering."</i> <i>"Den traditionella vägen inom robotik är möjlig, men onödigt svår."</i>
2006, senare <i>"Det är svårt att programmera, för kroppen uppför sig fysiologiskt, icke-linjärt och programvara behöver vara linjär. Kroppen kompenserar, tillåter slack och flexibilitet."</i> <i>"Helst skulle maskinen "gissa" vad kroppen skall göra härnäst, men så långt kommer vi nog inte."</i> <i>"ABB-expert: Det går! Men är mycket vetenskapligt avancerat. Fullklottrad tavla med formler."</i>	2009 <i>"Det visade sig möjligt att köpa in standardiserade motorer i stället för att utveckla själv. Nu handlar det "bara" om programmering."</i> <i>"Det handlar om att skapa den rätta känslan som Rolf vill ha. Och ett förståeligt och användarvänligt gränssnitt."</i> <i>"Christopher sitter ofta och programmerar på sitt rum. Rätt som det är skjuter han ifrån stolen och skriker JAA!! Då har det varit ett genombrott..."</i>

4.2 Finansiering av utvecklingsarbetet

Finansiellt kan man identifiera fyra huvudsakliga utmaningar som ReRob stått inför under fas I; The Valley of Death, tidskrävande finansieringsbyråkrati, höga krav på motfinansiering som skapat en omfattande tidspress, och mötet med en oöverskådlig finansieringsdjungel. Så sent som i årsskiftet 2009/10 var fortfarande möjligheterna till finansiering ett stort bekymmer, trots kontakter i många olika riktningar, både med privata och offentliga finansiärer. Flera olika möten slutade mer eller mindre i frustration för nyckelaktörerna.

- *"The Valley of Death"* har gjort sig ständigt påmind för projektgruppen, dvs den välkända finansieringsfällan. Den innebär att det är förhållandevis enkelt att få pengar från olika utvecklingsstödande fonder och instanser för initiala idéer och prototyputveckling. När prototypen väl är klar börjar emellertid det stora arbetet med att få produkten körklar, finslipa de tekniska problem som uppkommit genom prototyparbetet, produktifiera och ta produkten till marknaden. I detta skede lyser finansiärer med sin frånvaro, och vanliga banker eller riskkapitalister är inte ett alternativ, eftersom de kräver övertygande framgångsbevis och hög avkastning.
- *Tidkrävande finansieringsbyråkrati.* Mycket tid och energi har gått åt till att söka finansiering, ofta av förhållandevis små belopp. Att söka medel är komplicerat (betecknande nog finns det t o m kurser i hur att söka EU-medel). Olika bidragsorgan har olika kriterier (sysselsättning, forskning, tillväxt, företagande,

teknisk höjd etc.), och kriterierna ändras ofta. Vanligen krävs omfattande dokumentation och god retorisk förmåga för att tala för sin sak, och ibland bygger framgång på personliga kontakter. Vissa finansiärer ställer också omfattande krav på fortlöpande utvärdering, rapportering etc. under projektets gång. Allt detta förefaller, i synnerhet när man ser det sammanlagda mönstret, vara ett mycket ineffektivt sätt att använda företagarnas tid.

- *Motfinansieringsmöjligheterna töms ut.* Förutom arbetet med ansökningar och rapporter är det vanligt att finansiärer kräver motfinansiering av företagarnas egna medel (vanligen i form av egen tid, som prissätts till en ganska låg taxa). Detta i sig rimliga krav på motprestationer, blir ibland ohållbart för en entreprenör som måste ge sin tid åt många olika håll, samtidigt som han/hon i dagsläget inte kan leva på den framtida produkten utan måste sköta ett befintligt företag eller yrke. Att ha in-tecknat sin almanacka åt flera olika håll kan också skapa en stressfylld tillvaro, vilket inte är konstruktivt för utvecklingsarbete.
- *Finansieringsdjungeln.* En svårighet och utmaning för projektet har varit att hitta rätt i den uppsjö av olika finansiärer som finns. Projektmedlemmarna har pekat på att det är svårt att se en röd tråd kring hur man ska gå till väga. Det är inte en linjär resa från A till Ö utan snarare en resa där olika aktörer dyker upp. Nackdelen är att det tar tid att dels finna rätt aktör, dels att projektet ibland har känt att de har missat källor för finansiering. Dessutom upplever projektet att olika finansieringsorgan har olika fokus; en del trycker på marknadskoppling, andra har teknikfokus, men det är ingen som tar ansvar för att koordinera och samordna sig. Istället är det enskilda projektet som får länka mellan olika aktörer, vilket har varit svårt och har tagit tid.

Samtidigt som pengar behövs är det inte heller den enda faktorn. Eller som en intervju-person formulerade det: ”Det hade inte hjälpt om vi fått 10 miljoner direkt, vårt lärande måste vi ändå gå igenom”. Ända så sent som 2009, d v s i slutet av fas I fick man också backning på affärsplaner och dokument när man diskuterade med några olika finansiärer. Finansiärer förväntar sig en viss typ av argumentation och deras förväntningar är egentligen inte riktigt tydliga förrän man träffats. Det krävs ett gradvist lärande också för att föra en finansiell dialog.

Fallet ReRob illustrerar tydligt det vi egentligen redan vet: innovationskapital som tar hänsyn till att utvecklingsfasen är betydligt längre än till prototyputveckling behövs för att stödja denna typ av komplexa innovationer.

4.3 Marknadsutmaningarna

I början av 2010 har ReRob precis börjat provlanseras på marknaden och några huvudsakliga affärspartners har börjat utkristalliseras, och man går därigenom över i fas II – vägen till marknaden, vilket vi återkommer till i en fortsättningsstudie. När vi ”frös bilden” och genomförde en analys av första fasen fram till 2009, var marknadsläget fortfarande delvis öppet.

Val av delmarknader – olika tankar i olika skeden

Under 2008 och 2009 arbetade man med att förbereda flera parallella marknader samtidigt som produkten fick sin mer slutliga tekniska utformning. Man funderade över samarbetspartners och förde en utvecklingsinriktad dialog med potentiella användare, kunder och beslutsfattare, t ex personer som arbetar med rehabilitering, vård eller idrottsträning.

Men redan under de första åren hade flera kontakter tagits med olika företag som tänkbara samarbetspartners, vilka man dock inte gick vidare med av olika skäl. Kontakter har förekommit med gymföretag, med internationella tillverkare av träningsmaskiner, med sjukgymnaster och med träningsorganisationer inom elitidrotten.

Också i marknadsfrågan har nyckelaktörerna genomgått en lärandeprocess och tänkt om flera gånger. I det tidigaste skedet var man inriktad på att prioritera de tre delmarknaderna samtidigt, på grund av synergieffekterna. Något år senare tänkte man om, och berättade i intervjuer att man fokuserade främst på marknaden för elitidrottare. Där finns pengar, där har man kontakter, där är man mest intresserad av resultat, och där kan man skapa goodwill för produkten.

I ytterligare ett senare skede fokuserade diskussionerna främst på rehabiliteringsmarknaderna. Bland annat i Tyskland men också i Sverige bedömdes marknaden vara mycket stor för att etablera metoden och sälja in fördelarna med mätbarheten hos sjukgymnaster. Tyskland är exempel på ett land där sjukgymnastik är privatiserad och det finns möjlighet att tjäna pengar för klinikägarna, varför en investering som ökar effektiviteten i träningen kan motiveras ekonomiskt. Under denna period togs också kontakter med yrkesutbildningar i Sverige för att den vägen intressera framtida rehabiliterare för detta sätt att arbeta.

Under den senaste perioden under 2009 har nyckelaktörerna mer och mer diskuterat att börja i den breda marknaden för gym och träning för vanliga människor, och man utvecklar f n möjligheterna i sådana samarbeten. Mot slutet av fas I har man emellertid också återigen fokuserat mer på toppidrott och rehabilitering inom idrott. Man ser dessa marknader som naturliga första steg, för där är det resultat som räknas. Men man samarbetar också med sjukgymnast- och naprapatföretag som skall provanvända produkten under 2010. Man är egentligen därmed åter i ursprungstanken – att parallellt utveckla de tre delmarknaderna, elitträning, rehabilitering och gym.

Som utomstående iakttagare har vi också kunnat se att de olika delmarknaderna har olika nätverk, olika kontaktvägar till beslutsfattare och olika betalningslogik. En svår nöt att knäcka är t ex hur att komma åt betalningsviljan och de komplicerade beslutsprocesserna i landsting och i vård-Sverige. Men också att intressera t ex sjukgymnaster och kiropraktorer som egenföretagare är förenligt med en stor marknadsansträngning. Det gäller att hjälpa dem att se vilket mervärde de kan skapa för sina kunder – och hur de skulle kunna sälja in sina insatser hos kommuner och landsting. Dessa företagare lever också med små marginaler och har svårt göra större investeringar.

Även inom gymmarknaden råder det hård konkurrens med stora internationella företag med en mer hårdför marknadspositionering och oligopolliknande struktur. Det kan vara svårt att få genomslag hos sådana organisationer även om produkten är helt överlägsen andra produkter. Mot slutet av fas I började dock stora marknadsaktörer på allvar intressera sig för produkten, och långsiktiga samarbeten börjar skisseras.

Nyckelaktörerna har lärt sig vikten av att produkten är både tillräckligt avancerad, men ändå så enkel att sälj- och användarargumenten är inbyggda i produkten. Eller som en av nyckelaktörerna formulerar det i en intervju:

”Marknaden idag vill ha 1) billigare lösningar, 2) full funktionalitet, d v s att man kan göra annat än fixerade rörelser, och 3) enkelhet. En 14-åring ska kunna använda systemet”.

Om och när ReRob tar sig hela vägen fram till en framgångsrik produkt är det troligt att man i framtiden kommer att se processen i termer av ett banbrytande språng eller tekniskskifte. Med den tanken i bakhuvudet är det rimligt att man kan möta både defensiva reaktioner hos olika särintressen och konkurrenter som vill nå de kommersiella fördelarna för egen del. Marknadsbearbetningen är av allt att döma en viktig och svår fråga i ReRob-projektet.

Produktifiering och produktion

En viktig utmaning som varit relaterad till marknadssituationen har också varit att parallellt med teknikutveckling börja förbereda ”produktifiering” och produktion. D v s att arbeta med design, förpackning, ev nischning mot olika marknader och att finna potentiella tillverkare. Man tillverkade en teknikorierad och (om uttrycket tillåts) ganska ”o-charmig” maskin i det första prototypstadiet. Senare under fas II, närmare bestämt 2008/09 fick man genom Christophers kontakter hjälp av en industridesigner, som skapat en snygg och lätt futuristisk design, som man samtidigt ser som mycket användarvänlig. Användarvänligheten ligger också i ”interfacet”, d v s hur man på kontrollpanelen kan välja mellan olika träningsformer och nivåer.

Också frågan om produktion har varit uppe i olika skepnader. Tankar som varit uppe i våra samtal med nyckelaktörerna har rört om man skall producera själv eller hos svensk underleverantör? Producera utomlands? Skapa samarbeten med internationella träningsmaskintillverkare – och hur i så fall prissätta produkten? Vore licensavtal en framkomlig väg?

Erfarenheterna från tidigare innovationsföretagande visar ofta att man behöver skapa lokal och marknadsnära produktion, för att ha nära kontakt med kompetensutveckling och prova i nära samverkan med slutkunder. Detta skulle tala för produktion i Sverige, samtidigt som det ju finns ju en betydande ekonomisk trend som talar för internationell outsourcing. Det finns också alltid en möjlighet att internationella aktörer vill köpa idén, antingen för att själva kapitalisera på den, eller, i värsta fall, för att eliminera en aktör som skulle kunna utmana hela branschen.

Under 2009 etablerade ReRob produktionssamarbete med AQ Segerström, ett svenskt företag i Eskilstuna, som producerar den första nollserien om tio stycken maskiner. Innan dess hade man också varit inne på att bygga maskinerna i egen, dvs ha en egen liten produktionslina, där Rolf och Christopher skulle montera maskinen själva.

Marknadsfrågorna behöver mer support i komplexa innovationer

En stor och viktig utmaning för nyckelaktörerna i fas I var således att välja marknader och finna former för distribution och produktion. Design, marknadsargumentation och prissättning behöver formas olika för olika typer av marknadskanaler. När vi har avslutat vår analys av ”fas I” är fortfarande dessa vägval aktuella, även om man funnit en produktionspartner för en första nollserie och man levererar de första maskinerna till några pilotpartners på gymmarknaden, inom elitträning och inom kiropraktik.

En generell observation från oss som utomstående iakttagare var att det var slående i hur hög grad aktörerna egentligen behöver göra ”allt samtidigt” – välja marknadsargument och marknadskanaler, samtidigt som man arbetar med produktions- teknik- och designfrågor. Även om marknadskunnande i flera avseenden redan fanns hos nyckelaktörerna (Åke hade varit med om ett stort antal robotprojekt inom ABB, Rolf var egenföretagare inom träning och rehabilitering, och man hade tillgång till coachning från Robotdalen) så var under första fasen marknadsfrågorna mer breda och komplexa än den inre gruppen av aktörer hade möjlighet att arbeta med samtidigt som man brottades med de grundläggande teknikproblemen. Särskilt som de också måste sköta sin ordinarie yrkesverksamhet.

ReRob fallet illustrerar tydligt att innovationsprocesser som fokuserar på en teknisk produkt behöver mycket stöd och kraft till att parallellt arbeta med marknadsfrågorna. En viktig fråga är därför; hur kan innovationsfrämjande myndigheter och motsvarande stödja dessa komplexa och parallella processer? Det finns, precis som i frågan om finansiering ett lärande som nyckelaktörerna nog måste gå igenom. Men ytterligare stöd kring frågor om affärsutveckling och marknadsalternativ vore värdefullt i innovationsmiljöer av denna typ.

4.4 Forskning, testning och framtagande av data

En viktig fråga för projektet är också att forskningsmässigt belägga effekterna av ReRob-träning. Inom projektet ReRob hade man i det tidigaste skedet etablerade kontakter med internationellt ledande forskare, som accepterat att genomföra denna forskning så snart maskinen fungerade. Man planerade att genomföra tester i bl a Tyskland på olika muskelgrupper mm, för att säkra effekter av träningen. Som utomstående observatörer oroade vi oss ibland för att detta också skulle försena projektet ytterligare - eftersom det kan vara svårt att få tempo i samarbetet med forskningspartners. De har vanligen sina särintressen (t ex vetenskaplig legitimering, att få långsiktig finansiering, att äga data, och att publicera internationellt). En fråga som diskuterades tidigare i fas I var också betydelsen av att säkra att forskningsdata också kan ägas av ReRob för att hindra kopiering. Man ville också säkra data inom

Robotdalen gemensamt för att kunna nyttiggöras i andra projekt. Denna fråga är fortfarande delvis öppen.

Under 2009 togs kontakter med en professor från Mittuniversitetet, som har förklarat sig beredd att testa utrustningen. Också i forskningshänseende har man tänkt om – från den initiala idén att omfattande forskning skulle genomföras innan produkten var klar, har man idag mer tro på att viss forskning genomförs och att man parallellt fångar lärdomarna från maskinen på några testmarknader, där man har partners som är beredda att prova produkten och göra utvärderingar av effekter.

5 En analys av projektets komplexitet

De utmaningar som skisserats ovan är inte är unika för ReRob-projektet, även om sakfrågorna givetvis är specifika för just det här fallet. Liknande mönster, med tekniska, marknadsmässiga och finansiella utmaningar är delvis välkända från tidigare innovationsforskning¹⁰, liksom från entreprenörers praktiska erfarenheter av innovationsarbete.

Vi kan emellertid tydligt se av vår studie att kringförutsättningarna för innovationsprojekt är mycket viktiga, givet att idén är bra och att nyckelaktörerna driver projektet aktivt, som i detta fall. Det stöd som projektgruppen får från omgivningen, det arbetsklimat som utvecklas och det gradvisa gemensamma lärandet är faktorer som spelar stor roll för utvecklingen.

I detta avsnitt skall vi närmare beskriva komplexiteten i arbetet och vilka faktorer som bidrar till komplexiteten i praktiken.

5.1 Komplexitetsskapande faktorer: Triple Helix är i praktiken ”Multiple Helix”

I avsnitten ovan har diskuterats hur tekniken, marknaderna, konkurrenssituationen, finansierings- och forskningsfrågorna skapar en komplexitet när man arbetar med ett projekt som ReRob. I detta avsnitt skall diskuteras närmare hur också samverkan mellan olika slag av aktörer (företag, forskning och offentlig sektor) skapar ytterligare komplexitet i vardagen. Därtill skall vi också diskutera hur samspelet mellan olika kunskapsområden och specialistkompetenser utökar denna komplexitet ytterligare.

En grundtanke bakom satsningarna på innovationssystem i Sverige har varit tanken om Triple Helix, d v s att skapa samverkan mellan tre nyckelparter – företag, forskning och offentlig sektor. Begreppet Triple Helix har myntats av Etzkowitz¹¹, som i sina forskningsarbeten beskriver innovationssystem som en dynamisk utvecklingspiral mellan de tre parterna, vilka alla behöver bidra för att få innovationer till stånd.

Triple Helix-begreppet har flera styrkor som metafor för att inspirera agerande. Triple Helix-modellen lyfter fram att olika parter med olika grundintressen (ekonomisk vinst, forskningsresultat respektive ansvar för samhällsutveckling och infrastruktur) alla kan bidra till en regions innovationskraft. Modellen lyfter också fram den dynamiska aspekten. Trippelspiralen är tänkt att, bildligt talat, röra sig framåt/uppåt tack vare interaktionen mellan aktörerna. I många dokument illustreras dock ofta ”Triple Helix” som en ”trekant” eller som ”tre bollar”. Dessa bilder kan leda tanken till ett statistiskt

¹⁰ Se t ex Rickne, 2000

¹¹ Etzkowitz & Leydesdorff, 2000

organisationsdiagram snarare än till en utvecklingsprocess. Det är inte givet hur den ”energi” skapas som sätter spiralen i rörelse, och det är precis denna ”energi” som nyckelaktörerna måste tillskjuta.

5.2 Aktörerna är inte tre, utan många...

I närmare studier av ett innovationsprojekt som ReRob ser man att Triple-Helix-mönstret är långt ifrån enkelt att urskilja i praktiken. Visserligen finns i denna (liksom i andra innovationsmiljöer vi studerat) de tre aktörerna representerade – forskare, företagare och offentliga aktörer. Men aktörerna inom varje kategori är flera och dessutom sinsemellan mycket olika vad gäller målsättningar och strategi, organisation och arbetsprocesser, kultur och värderingar, vilket skapar ytterligare komplexitet. Varje individ som deltar eller bidrar till projektet kan dessutom ha flera olika roller eller andra del- eller särintressen som ibland kan vara mycket starkare än deras formella ”roll” implicerar. Några exempel:

Bara i det ännu så länge småskaliga ReRob-projektet är antalet större och mindre *företag* ett 15-tal, om man räknar underleverantörer, samarbetspartners och nyckelaktörernas egna företag. Antalet *forskningsinstitutioner* som är eller varit inblandade närmar sig ett 10-tal, dels ett antal internationella institutioner, dels teknikutveckling i samarbete med Linköpings Universitet och Mälardalens Högskola, dels det planerade samarbetet med Karolinska Institutet, dels den följeforskning (vi) som har hemvist på Handelshögskolan i Stockholm och Uppsala Universitet. Antalet *offentliga aktörer* närmar sig också ett tiotal, i form av kommuner, landsting, länsstyrelse, Almi, VINNOVA, andra utvecklingsfonder och utbildningsinstitutioner som man samarbetar med. På sikt kan också vårdförbund, näringsdepartement, läkarförbund m fl. komma att vilja ha ord med i laget.

Gör man tankeexperimentet att alla dessa aktörer skulle vara involverade vid samma tidpunkt och behöva ha kontakt med varandra skulle det således handla om ett tusental kontaktlänkar. Tankeexemplet är förstås mer fiktivt än realistiskt, eftersom det inte är sannolikt att någon fråga involverar alla dessa olika parter samtidigt. Men exemplet visar ändå hur många möjliga kombinationer av intressen och initiativ som potentiellt kan spela in i händelseförloppet. Det är också troligt att vissa grupperingar av intressenter samspelar med varandra och ytterligare bidrar till (eller hindrar) utvecklingen.

5.3 ...och roller och särintressen varierar starkt

Till detta kommer att de olika intressenterna – även om de kan sorteras under de tre rubrikerna företag, forskare och offentlig sektor – mycket sällan antar de renodlade roller som ”etiketterna” implicerar.

Några exempel kan vara att företagare, utöver sitt lönsamhetskrav kan ha intresse av att bidra till samhällsnytta, som rehabilitering, friskvård, eller utveckling i regionen. Någon forskare vill kanske också starta eget – eller medverka i projektet på konsultbasis, d v s

agera som företagare hellre än som forskare. Personer som arbetar i företag är å andra sidan i vissa fall intresserade av att driva eller medverka i forskningsprojekt, och t ex publicera internationella artiklar eller delta i forskningskonferenser. Också offentliga aktörer kan ha olika intressen sinsemellan, t ex kommuner som konkurrerar om sysselsättning eller företagande, eller nya politiska majoriteter som vill ändra de politiska förutsättningarna. Och – oavsett formell roll i projektet - kan enskilda individer i alla sektorer, naturligt nog, ha personliga drivkrafter baserat på erfarenheter, vänskapsband, internpolitik, karriärintressen - eller arbetsglädje och utvecklingslust. Hittills i projektet förefaller det som att just personliga drivkrafter har varit den viktigaste motorn när det gäller att lotsa projektet vidare i kritiska lägen.

5.4 Olika kunskapslag skall mötas och samverka

En ingrediens i komplexiteten är också att många olika kunskapslag behöver samverka. Redan kärnpersonerna i ReRob-projektet har sinsemellan olika kompetensprofil, och olika akademisk och praktisk bakgrund, vilket också är en av styrkorna i projektet. Kännetecknande för ReRob är att den är exempel på en tämligen ”holistisk” eller ”systemisk” innovation. Den integrerar mekanik och IT, människa och teknik, psykologi och fysiologi, mätning och hälsa, design och matematik, vårdideologi och affärsintressen, i en mängd intressanta kontraster. I praktiken betyder det att man ständigt behöver skapa en god miljö för att kunniga personer av vitt skilda slag skall kunna mötas. Ett praktiskt vardagsexempel på behovet att koordinera olika kunskapslag var hur man i en tidig fas utvecklade programvara för att få den ”rätta knycken” i prototypen till dragmaskinen;

”Vad har du för kravspecifikation på den här?” frågade IT-experten som vill ha ett tydligt underlag att programmera utifrån. ”Det vet väl inte jag”, säger Rolf, utifrån sin bakgrund som idrottstränare, ”men jag vet hur det skall kännas...”

”... så då fick vi helt enkelt uppfinna ett nytt sätt att ta vara på våra respektive kunskaper. Tränaren rycker, förklarar fysiologisk teori och ”känner”, IT-specialisten ritar kurvor och räknar och programmerar.”

(ur intervjumaterialet, våren 2006)

Exemplet kanske inte förefaller så märkvärdigt, men är ett tydligt exempel på hur osynligt kunnande och olika kompetenser i vardagen gradvis förvandlas till kodad och återanvändbar kunskap. Lärandeforskning visar dock tydligt att leda och främja sådan kunskapsöverföring, där osynligt kunnande gradvis antar ”fast form”, kräver stora doser av tillit, respekt, prestigefrihet och flexibla arbetsformer¹². Det vore mycket svårt att skapa sådant gemensamt lärande i en stelbent byråkrati, eller i en miljö där varje steg i

¹² Nonaka & Tekuchi, 1995, Van Krogh et al, 2000, Södergren, 2005

projekt behöver vara i förväg definierat. Framför allt visar forskning att rädsla och prestigefylldhet är en motkraft till denna typ av subtilt lärande¹³.

5.5 Timing är viktigt

Ett ytterligare tydligt mönster som vi ser i ReRob är att ”timing”, d v s val av tidpunkten *när* en fråga väcks, kan vara helt avgörande för processen. Även om en robotexpert i ett storföretag gärna skulle hjälpa till och lösa ett teknikproblem, har han kanske redan fulltecknad almanacka. När en person på högskolan har tid till förfogande för att göra en forskningsstudie finns kanske inte projektpengar, men när pengarna kommer är forskaren upptagen med undervisning.

5.6 Innovationsprojekt är komplexa system

Lägger man tidsdimensionen till de många olika roller, kunskapslag och aktörer som projektledare har att hantera, får man en realistisk illustration av de fenomen som bidrar till att skapa komplexitet i innovationsarbetet. Komplexiteten skapas av marknaden, av tekniken, av den finansiella situationen, av de olika kunskapsområdena, och av samarbetet och utbytet mellan människor. Innovationssystem brukar som bekant i litteraturen, med rätta, beskrivas som komplexa eller kaotiska system¹⁴.

Forskning om komplexa system och om kaos/ordning lär oss att komplexitet uppstår när flera olika oberoende faktorer kan påverka varandra i ömsesidiga och interaktiva mönster, och där tidsförskjutningar också kan spela in i processerna. Komplexa system innebär att orsaks- och verkansmönstren är oklara och svåra att förutsäga, annat än på mycket kort sikt. Eller, populärt uttryckt, allt kan påverka allt¹⁵.

Kännetecknande för kaotiska, komplexa system är också att kaos och ordning lever sida vid sida, och att utveckling ofta sker i det gränsöverskridande mötet mellan kaotiska mönster och ordnade strukturer¹⁶. Det är alltså för innovationsledare viktigt att kunna leva ”i gränslandet” mellan kaos och ordning, att kunna hantera och stå ut med komplexitet, men också att kunna se och utnyttja befintliga strukturer. Man behöver ha tålamodet att låta ordning och struktur framträda. Det är också viktigt att kunna se att alla problem inte är komplexa. Ibland gäller enklare linjära samband av typen ”när man trycker på gaspedalen ökar farten”. Sådana problem löses bäst med klassiska expertlösningar, medan komplexa samverkansmönster vanligen kräver bredare samverkan och ”poolning” av idéer¹⁷.

¹³ Hemlin et al 2004, Fredrickson, 2003, Senge, 1990 och 1999, Argyris, 1990 och 2004

¹⁴ Benner, 2005, Kauffman, 1995; Stacey, 2001; Putnik and van Eijnatten, 2004; Ruelle, 1991; Södergren, 2005 Weick and Sutcliffe 2007; Weick and Sutcliffe 2007

¹⁵ Kahane, 2004; Senge, 1990

¹⁶ Kauffman, 1995, Ruelle, 1991

¹⁷ Kahane, 2004

Att system är komplexa innebär att också små händelser eller aktiviteter kan få stor effekt på systemet som helhet, jfr den s.k. fjärilseffekten, som säger att ”en fjärils vingslag i Arizona kan skapa en snöstorm i Chicago”¹⁸. Vi ser detta mönster tydligt i ReRob – t ex att två nyckelaktörer råkade träffas på ett rehabinstitut har spelat stor roll för hela processen. Men fjärilseffekten har även en baksida; en ”inbromsning” i ett av delsystemen kan få stora negativa konsekvenser för utvecklingen – t ex svårigheten att frigöra någon månads arbetstid hos en expert som skulle kunnat lösa ett tekniskt problem. Å andra sidan ledde denna svårighet till att en ännu elegantare lösning kunde väljas.

En viktig tanke från komplexitetsforskning är också att om det finns *många* lösningar eller rigiditeter i ett komplext system blir utveckling allt svårare. Vissa saker är alltid fasta och strukturerade – och tur är det annars skulle det vara omöjligt för den mänskliga hjärnan att orientera sig. Men om många aktörer som samtidigt är anslutna till ett och samma innovationssystem, inte kan tänka sig att rucka på sina krav, kriterier, organisationsstrukturer, särintressen, vetenskapliga antaganden eller politiska ideal, kommer det samlade systemet att bli omöjligt att verka i – det blir ”un-actionable”. Varje idé kommer då att mötas av försvarsmekanismer. Enligt komplexitetsteori kommer i så fall det nya tänkandet (i bästa fall) att finna nya vägar, eller att skapa ett nytt ”center of attraction” för att uttrycka det i kaostermer¹⁹. Det mindre önskvärda alternativet är dock också att idén aldrig kommer vidare, att processen stagnerar.

5.7 Komplexitetens implikationer

För policyaktörer som vill stödja innovationer är implikationen att de kan ge värdefulla bidrag genom att skapa goda bakgrundsförutsättningar, genom att underlätta processer eller ta bort hinder och lösningar av många olika slag, alltså inte bara genom att tillskjuta mera pengar. Inom lärandeforskningen har en av förgrundsgestalterna, professor Chris Argyris, även visat att det ofta är en mer fruktbar väg att eliminera lösningar och defensiva beteenden än att skapa nya processer²⁰. Utvecklingsprocesser kan liknas vid ett vattenflöde – det letar sig vanligen fram förr eller senare, men det kan ske på mer eller mindre krångliga vägar och med större eller mindre energiförluster.

Komplexiteten innebär, som framgår av ovanstående resonemang, att projektledare för ett innovationsprojekt i själva verket träder in i en ”multipel” värld av intressen, roller och specialiserade kunskapsområden, vilka skall fogas samman, pusslas ihop och där win-win-situationer mellan olika aktörer kan skapas på ett närmast oändligt antal sätt. Få roller kan tas för givna, och det finns sällan kontrakt som tydligt uttrycker vad t ex ett företag som är med i ett innovationssamarbete är skyldiga att bidra med i form av tid eller expertis, eller vad man kan förvänta sig för praktiskt stöd från kommunen,

¹⁸ Ruelle, 1991 Kaufmann, 1995

¹⁹ Kaufmann, 1995, Ruelle 1991

²⁰ Argyris, 2004, 1991

högskolan eller VINNOVA. Kan man kräva expertmedverkan från ett storföretag för att lösa ett tekniskt problem? Kan man räkna med att få studenter som gör olika delösningar med hjälp av kvalificerade handledare? Kan man påräkna att kommunen upplåter mark för företagsetablering?

Även om "systemet" är strukturerat på papperet enligt en kluster- eller Triple Helix-modell, är det således tydligt att varje enskilt delprojekt bygger på mänsklig interaktion, förmågan att mobilisera och motivera enskilda individer att bidra på något sätt till processen. Därför är det också klokt att satsa på flera olika slag av processtöd och att fortsätta främja goda lärandeprocesser.

För innovationsstödjande organisationer på offentlig nivå, t ex VINNOVA, är det också en viktig poäng att de bidrar till att skapa förutsättningar för att man lokalt skall kunna leva i denna komplexitet. Vi skall i slutavsnittet återkomma till hur detta kan ske.

6 Vad komplexa innovationsmiljöer behöver: "Resilience"

6.1 Vad är "resilience"?

I internationell forskning inom organisations- och lärandeområdet har de senaste åren begreppet "resilience" mött stort intresse och studerats noga både avseende organisationer och individer²¹. Vi vill gärna föra in begreppet "resilience" och den forskning som ligger bakom begreppet i diskussionen av innovationssystem. Begreppet är av hög relevans för mänskligt lärande, för utvecklingskraft och för förmågan att ständigt tackla nya utmaningar i en komplex värld.

"Resilience" betyder ordagrant elasticitet²² (som i gummi och resår), d v s förmågan att hantera en spänning och därefter återta sin tidigare goda form. Begreppet används inom organisationsforskningen för att beteckna förmågan att komma igen, återhämta sig efter en motgång eller utmaning och förmågan att ta nya tag – eller "the ability to bounce back"²³. Psykologer använder också begreppet resilience för att beteckna hur människor kan komma stärkt igenom kriser och leva vidare på en bättre nivå än före utmaningen. Utmaningar som avses kan vara större eller mindre (större kriser såväl som små motgångar) de kan vara snabba eller långsiktiga (plötslig förändring eller ett ihållande tryck). Det är förmågan till resilience som avgör hur utmaningar och ständiga problem kan hanteras.

Medicinsk forskning visar att "resilience" också har rent kroppsliga effekter²⁴. En "resilient" reaktion innebär att individen (eller teamet) tolkar en kris som en *utmaning*. Man upplever trots allt att de resurser som står till förfogande är större än kraven. I kroppen innebär det att positiva stresshormoner mobiliseras, blodtryck och hjärtverksamhet tonas positivt och immunförsvaret stärks. Psykologiskt är denna reaktion förknippad med stolthet och "action approach", d v s ökad handlingsenergi. Parallellerna med det finska begreppet "sisu" eller vårt svenska (något mindre välklingande) "jävlar anamma" är ganska tydliga.

När organisationer, team eller individer saknar "resilience" får man istället motsatta reaktioner: Krisen upplevs som ett hot i stället för en utmaning. Man upplever att kraven är långt större än tillgängliga resurser. Det i sin tur skapar i kroppen negativa stresshormoner, högt blodtryck och sämre hjärtverksamhet. Den emotionella reaktionen är

²¹ Sutcliffe & Vogus, 2003

²² Enligt Nationalencyklopedin: elasticitet, spänst, resiliens bildl. förmåga att återhämta sig (komma igen)

²³ Sutcliffe and Vogus, 2003; Masten and Reed, 2002; Weick and Sutcliffe, 2007

²⁴ Epel et al., 1998

skuld, ångest och undvikande, d v s ”flight” i stället för ”fight”. Man blir flyktbenägen, döljer eller undviker problemen.

Om man skall verka som projekt- eller systemledare för innovationer så behöver man följaktligen ”resilience” – förmåga till återhämtning, att ta nya tag. Vi ser en hel del av den varan hos de nyckelaktörer vi möter i vår forskning - även om de givetvis också ibland berättar om situationer där de är nära att tappa sugen.

6.2 Resilience uppstår genom upplevd tillgång till fyra slags resurser

Forskningen om ”resilience” har emellertid vissa viktiga implikationer för policyaktörer som t ex VINNOVA i arbetet med innovationssystem. Organisationsforskningen om ”resilience” visar att *nyckeln till resilient beteende ligger i kringmiljön och bakgrunds-förutsättningarna*. Det handlar således inte främst om personliga egenskaper hos nyckelaktörer, även om ”resilience” kan stärkas eller skadas hos individen genom serier av upplevda erfarenheter. Grundorsaken till ”resilience” i organisationer eller team är *att man upplever att det finns tillgång till resurser*. Man ser en potential, upplever en kraftkälla.

Forskningen visar dessutom att de resurser som skapar bas för ”resilience” kan delas in i fyra olika kategorier, som alla är viktiga²⁵:

- 1 *Strukturella resurser*. Exempel kan vara en stabil plattform att agera från, god organisationsstruktur som underlättar agerande, klara och begripliga regler, tillgång till ekonomiska resurser, mandat eller formella befogenheter/position att agera.
- 2 *Kunskapsmässiga resurser och kompetens*: att man upplever att det finns tillräckliga kunskaper och kompetens, dels i den egna gruppen, dels att man har tillgång till andras kompetens, t ex expertkunnande, mentorer med tidigare erfarenheter, eller kloka personer att bolla med.
- 3 *Relationella resurser*: att det i systemet finns nätverk och team som kan mobiliseras, och att det är välkommet att ta kontakt. Detta inkluderar kolleger, ledare som man känner förtroende för, och som också är beslutsföra, såsom goda kontakter med signifikanta externa intressenter t ex kunder, leverantörer, konsulter el politiska aktörer.
- 4 *Emotionella resurser*: Innebär att det i systemet finns en känsla av välvilja, stöd, tillit, kamratlighet och förtroende. Särskilt viktigt är en emotionell kvalitet som i forskningen kallas för ”positive regard”, d v s ett antagande om gott uppsåt hos andra. Det innebär att man ömsesidigt utgår ifrån att den andre vill väl och gör sitt bästa. Sådana antaganden om gott uppsåt har visat sig påverka kvaliteten i informationsutbyte väsentligt, skapa mindre vi-och-dom-tänkande, öka viljan att koordinera olika intressen och bättre förmåga att inkludera olika perspektiv²⁶.

²⁵ Indelningen har föreslagits av Sutcliffe & Vogus, 2003; se även Richtnér & Södergren, 2008

²⁶ Dutton & Heaphy, 2003

7 En analys av förutsättningarna för ”resilience” i ReRob-projektet

I vårt analysarbete har vi tagit fasta på vikten av ”resilience” för att kunna hantera komplexa situationer med ständiga utmaningar. Vi har därför sökt sammanställa iakttagelser från vår studie av ReRob-projektets fas I och analyserat dem med utgångspunkt i de fyra typerna av resurser som presenterades ovan (för en sammanställning av analysen, se tabell 2). En övergripande slutsats är att ReRob-projektet trots allt har övervägande goda resurser för ”resilience”, vilket också är en trolig förklaring till det engagemang och den uthållighet som vi kunnat se hos projektdeltagarna. Analysen visar emellertid också att i vissa avseenden kan resurserna stärkas ytterligare.

Tabell 2 Analys av resiliens i termer av resurstyper

	Positiva upplevda resurser, styrkor och medkrafter	Resurser som kan utvecklas ytterligare, motkrafter.
Strukturella resurser	<ul style="list-style-type: none"> - Är en del av Robotdalen. - Gemensam vision, klar och tydlig uppgift. - Visst finansiellt stöd, medel för produktutveckling. 	<ul style="list-style-type: none"> - Olika incitament och drivkrafter för att medverka i projektet. - Svårt att ordna långsiktig finansiering, eller få klar bild av fortsatta resurser. Pengar från vem, var och när? - Viss oklarhet i ansvarsfördelningen - projektledarrollen har varit något oklar.
Kompetensmässiga resurser	<ul style="list-style-type: none"> - “Intellectual property” – patent och lång erfarenhet av mätning via Muscle Lab. - Egna djupa kunskaper som stödjer och kompletterar varandra, teknik, IT och fysiologi, träning m m. Tillgång till extern kompetens (exempelvis ABB och Linköpings Universitet, MDH). En kreativ ”boom” i fältet servicerobotik - ger inspiration och dragkraft. Andra företag i teknikbyn ger kunskapsstöd. 	<ul style="list-style-type: none"> - För mycket tillit till varandras kompetens. Är visserligen en styrka, men har ibland lett till att lösningar har dröjt. - Ibland rent tekniskt eller kunskapsmässigt svårt att kommunicera över professionella gränser och mellan specialistområden – man talar inte varandras fackspråk. Inte alltid gemensam bild av kunskapsbehoven, behov av holistisk dialog.
Relationella resurser	<ul style="list-style-type: none"> - Solida internationella och svenska nätverk t ex forskare inom fysiologi, elitidrottare, tränare, robotspecialister, tidigare kunder m m. 	<ul style="list-style-type: none"> - Färre kontakter inom marknadsföring och finansiering. - I vissa skeden har relationen med andra intressenter i Robotdalen varit oklara.
Emotionella resurser	<ul style="list-style-type: none"> - Delad vision, man tror på idén. - Stor potential i projektet skapar hopp och energi. - Vänskap och tillit mellan nyckelaktörerna. - Respekt och förtroende för Robotdalen. - Respektfullt stödjande attityd från Robotdalen 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidigt i fas I rådde osäkerhet om varandras mål och drivkrafter i projektet. - Tidigare osäkerhet om att ge och ta kritik har funnits i teamet. - I några situationer har misstroende uppstått mellan projektdeltagare.

7.1 De strukturella resurserna – med- och motkrafter

De strukturella resurserna syftar på dels resurser som kapital, finansiering och andra tillgångar, men också organisatoriska tydliga strukturer, som till exempel väl fungerande organisation, mandat, befogenheter, tydliga roller och ansvarsområden.

En positiv resurs inom ReRob-projektet är just tydligheten i uppdraget och visionen. Våra intervjuer visar att man delar en gemensam framtidsbild, och har en klar färdriktning framåt. Detta skapar en riktning och kraft kring arbetet. Man har (till stor del) gemensamma bilder av marknaden, produkten, affärsidén och tänkbara framtida resultat, men är ändå medveten om att man inte exakt vet hur framtiden ser ut.

En annan positiv strukturell resurs är att man uttrycker det som en styrka att vara en del av Robotdalen, som ger en plattform och en arena att verka från. Robotdalen ger legitimitet och har även i viktiga skeden ställt upp med finansiella resurser. Nyckelpersonerna har uttryckt att detta samarbete varit en förutsättning för att projektet skulle kunnat dra igång och fortsätta: ”Idén skulle inte ha kommit upp om vi inte mött personer som var relaterade till Robotdalen”. Robotdalen har också skapat strukturella förutsättningar som underlättat möten med andra personer och företag.

Ansvar och befogenheter i ReRob-projektet har också kunnat förtydligas och klargöras i samverkan med Robotdalens ledning. Man har inom ReRob upplevt att man har både självständig frihet och ansvar att driva projektet framåt och fatta nödvändiga beslut.

Viss brist på strukturella resurser kan emellertid också urskiljas. En strukturell motkraft har varit att olika deltagare i projektet haft delvis olika incitament för sin medverkan, att driva företag och tjäna pengar, att arbeta med Robotdalen, att bistå som rådgivare mm.

Den finansiella situationen har också periodvis varit oklar, extern finansiering har varit svår att skaffa och att ansöka om stödmedel har varit en komplicerad process. Man hade inte en gemensam bild av när medel skulle behövas, i vilken form, och hur man skulle söka få dessa.

Över tiden växte också insikten om att roller och ansvarsområden i viss mån var oklara, särskilt vad gäller projektledarskapet. Eftersom flera personer hjälper till och bidrar i olika roller, har intervjupersonerna uttryckt att man måhända skulle behövt en tydligare projektledning, tydligare ”gates” d v s kontrollpunkter där man tvingades fatta beslut. Det som är en styrka – ett team som gemensamt driver utvecklingen framåt – kan således också ge en baksida, en viss oklarhet om vem som har rätt att ”sätta ned foten” i olika frågor.

Sammanfattningsvis är vår bedömning att den upplevda tillgången till strukturella resurserna, det tydliga uppdraget, samverkan med Robotdalen, plattform och legitimitet, samt balansen mellan frihet och ansvar, har skapat många fördelar, och bidragit till att projektteamet kunnat tackla fortlöpande utmaningar. Att fortsätta att tydliggöra roller, incitament och framför allt projektledarskapet framstår dock som en viktig uppgift för att stärka de strukturella resurserna ytterligare.

7.2 De kompetensmässiga resurserna – med- och motkrafter

De kompetensmässiga resurserna förefaller vara en av de största styrkorna i projektet, och bidrar sannolikt positivt till förmågan att hantera en konstant ström av utmaningar och en växande komplexitet. Kompetensen stärker teamets ”resilience”.

Nyckelaktörerna och deltagarna i projektet har tillit till sin egen och varandras kompetens. Man kompletterar varandra väl, och kan lägga ett konstruktivt pussel med kunskaper från teknik, robotisering, marknads lansering inom robotik, träning, fysiologi, rehabilitering, mätning, IT och produktutveckling. Man har erfarenhet av såväl intraprenörskap i stora organisationer som entreprenörskap i att driva mindre företag. Från och med 2008 stärktes teamet ytterligare genom Christopher som med en färsk ingenjörsutbildning, programmeringskunskande och ex-jobb inom området lyfter teamets tekniska fördjupning. Både formell utbildning och praktiska erfarenheter finns hos nyckelaktörerna.

Tillsammans har man också tillgång till andras kunskande där eget kunskande inte räcker till, exempelvis forskning vid universitet, internationella institutioner, tränare, idrottare, rehabiliteringsföretag, vissa kunder mm (jfr även relationella resurser nedan).

En ytterligare kompetensmässig resurs är den intressanta och snabba utveckling som sker inom området servicerobotik. Fältet som helhet utvecklas vilket gör att kunskapsbasen växer snabbt, och man har genom kontakterna med Robotdalen möjligheter att ta del i denna utveckling. Kunskande i ett dynamiskt fält sprids vanligen snabbt, och man kan fånga idéer och inspiration från andra aktörer. Under 2008/09 flyttade man in i nya lokaler, och är numera ”sammanboende” med andra spjutspetsföretag inom robotik. Detta gör att nyckelaktörerna hamnat i en kompetensmiljö som stärker teknikkunskandet ytterligare, men framför allt kunskandet om affärsutveckling inom detta fält.

I själva projektet finns också en mycket stark kompetensmässig resurs i form av ”intellectual property”, ett starkt patent på ReRob-tillämpningen och långvariga erfarenheter från mätning och data från Muscle Lab.

För att identifiera några motkrafter som eventuellt kan försvaga de kompetensmässiga resurserna har vi kunnat iaktta två aspekter. Den ena är att den höga tilliten till egen och varandras kompetens (som i sig är en styrka) i några fall har omvänts till en nackdel. Det är inte alltid lätt att identifiera kompetenser man inte har, och man har litat på andras bidrag lite för optimistiskt, något som har lett till fördröjningar i tidigare skeden. Det fanns inte alltid tillräckliga incitament att ifrågasätta och utforska den egna kompetensen.

Det förefaller också som om kunskaperna i finansiering (att prata ”finansspråk”) och marknadsutveckling inom dessa specifika marknader har behövt stärkas ytterligare. Det är också sannolikt att i nästa fas kommer marknadernas komplexitet och beslutsprocesser att kräva mycket arbete i termer av lansering, marknadspenetrering, ”lobbying” i olika beslutsorgan och intressegrupper, insäljning mm. Marknadsfrågorna kommer på

sikt att bli allt mer tongivande, och kan leda till behov av ytterligare samarbeten och aktörer. Man har inför fas II – vägen till marknaden – också kompletterat styrelsen med personer med marknads- sälj- och affärsutvecklingskunnande.

Att kommunicera över gränserna mellan ”människa och maskin” d v s mellan fysiologi och IT, mellan användare och teknik kommer också att ställa fortsatt höga krav på tvärprofessionell samverkan mellan olika aktörer. Att skapa gränsöverskridande dialoger mellan olika kunskapsområden är en erkänt svår uppgift, eftersom man behöver förstå varandras fackspråk, grundantaganden och arbetsformer. Ett exempel är att när man vet hur maskinen skall fungera för att vara bra för patienten är det viktigt att detta också kan överföras i teknik, design och programvara.

Sammanfattningsvis har projektet i termer av ”resilience” flera kompetensmässiga styrkor, egen tvärdisciplinär kompetens, viktiga patent och tillgång till extern forskningskompetens, och tillgång till andra företagare i liknande situation. Att fortsätta stärka dessa kompetensfält är en konstruktiv väg. Vill man möta de eventuella motkrafter som döljer sig inom kompetensområdet behöver man ytterligare stärka förmågan till att en utforskande dialog mellan olika kunskapsdiscipliner, samt förstärka marknads- och finansieringskompetensen.

7.3 De relationella resurserna – med- och motkrafter

De relationella resurserna är i detta projekt nära förknippade med de kompetensmässiga resurserna ovan. Man har goda nätverk. ”Åke känner alla över 45 år inom ABB, och har arbetat med alla som vet någonting om affärsutveckling inom robotik!” är exempel på ett intervjuuttalande som illustrerar ett gediget bransch-kunnande inom robotisering. Att produkter från idé till marknad är en fråga om relationer med personer som har erfarenheter.

Inom idrottsträning och inom mätning av prestationer finns starka nätverk inom projektteamet. Man har också goda internationella forskningskontakter med ledande institutioner som har lovat att delta i testning av maskinen. Man har kontakter med kunder, med träningsföretag, med Linköpings Universitet och med Mälardalens högskola. Inom regionen finns också flera företag som medverkar i Robotdalen, liksom utvecklingsstödande fonder och offentliga organisationer. Nyckelpersonerna inom ReRob har haft mycket god förmåga att knyta till sig nya kontakter ”i farten”. Ett exempel är hur en grannes son fick möjligheter att arbeta med tekniklösningen inom Linköpings Universitet, och där fick tillgång till kvalificerad handledning.

En motkraft är att även om det finns aktörer som skulle kunna lösa problem eller bidra med annat stöd, så är det i det inte alltid givet att sådana relationer kan mobiliseras i rätt tidsskede. Att experter finns t ex inom storföretag är bra, men det har i något fall visat sig vara svårt att få ta del av deras tid. Att få forskare att intressera sig för projektet kan också vara svårt, om man inte råkar ha rätt ”timing”. Lärdomen är att även om relationer finns, är de inte alltid möjliga att mobilisera, inte ens när organisationerna officiellt är

partners i Robotdalen. Nätverk är bara effektiva resurser om de också är handlingskraftiga och ”actionable”, d v s går att mobilisera när de behövs.

Sammanfattningsvis är nyckelaktörernas fina nätverk en viktig relationell resurs, vilket stärker ReRobbs ”resilience” och därmed handlings- och problemlösningsförmåga. Det som är viktigt att utveckla ytterligare tycks vara de kontrakt och de åtaganden som intressenter i Robotdalen har gjort. Om organisationer är med ”på papperet” i Robotdalen men personer inom organisationen inte har möjligheter att bidra i konkreta ärenden på grund av interna prioriteringar försvagas givetvis nätverkens praktiska värde. De personliga nätverken är vanligen starkare eftersom de bygger på tidigare uppbyggd tillit och förtroende. Det visar sig vara viktigare att man *känner* varandra än att man *känner till* varandra.

7.4 De emotionella resurserna – med- och motkrafter

Den fjärde och sista resurs-typen som påverkar graden av resilience är emotionella resurser. Det handlar om tillit, respekt, upplevt stöd och kamratskap. Att man litar på varandra, har roligt ihop, och mår väl tillsammans är resurser som minskar skadlig stress och hjälper till att vara handlingskraftig, pröva nya vägar, spontant informera varandra och koordinera arbetet. Det finns också forskning som visar att när man har goda personliga relationer i arbetet så till och med ökar antalet sakkonflikter (fler frågor kommer upp på bordet) men antalet personkonflikter (som vanligen skapar låsningar och defensivitet snarare än utveckling) tenderar att minska.

I ReRobb-projektet har vi sett en hög grad av personlig tillit, ömsesidig respekt och arbetsglädje, vilket stärker de emotionella resurserna. Konflikter har funnits, och att man inte förstår varandra är naturliga delar av ett komplext projekt. Man har valt att samarbeta med personer man tror på och eller har goda erfarenheter av. Projektdeltagarna har betonat prestigelöshet och nyfikenhet, vilket också är kvaliteter som stärker ett gott emotionellt klimat. Prestigelöshet är bra för det gör det möjligt att ställa ”dumma frågor”, och att låta någon annan växa och utvecklas. Vi har ofta mötts av skratt och humor, vilket också stärker det emotionella klimatet. Vi har också fått många exempel på i intervjuerna att man har tillit till andra, t ex till Robotdalen, till forskarkontakter och till andra partners.

Bland de emotionella resurserna vill vi också räkna in den gemensamma visionen och delade värderingar i många avseenden, även om detta också sorterades in under strukturella resurser ovan. Det skapar en god grund för att agera gemensamt.

För att söka några varningsflaggor inom de emotionella resurserna har projektdeltagarna några gånger upplevt att överenskommelser varit oklara, att man inte sagt ifrån i tid och att man inte fått information om problem under uppsegling. Några gånger under fas I har detta lett till ömsesidig misstänksamhet eller att man ifrågasatt motiven eller drivkrafterna hos andra. Vår bedömning var att man i dessa lägen (kanske på grund av den goda lagandan) haft svårt att ge kritik eller att ifrågasätta varandras kompetens. Ett

positivt klimat bygger givetvis inte på att man bara är välvillig eller ”snäll” utan innebär förstås också ärlighet och rak kommunikation. Att ytterligare öka förmågan till öppna ifrågasättanden har varit viktigt för att stärka det emotionella klimatet ytterligare. Detta hade också att göra med den oklarhet i roller och ledningsformer som vi tog upp under strukturella resurser ovan. Det är dock naturligt att rollerna i ett team måste utvecklas under projektets gång, det är omöjligt att det skulle finnas på plats redan från början.

Sammanfattningsvis vad gäller de emotionella resurserna ser vi att en stor tillgång är den goda teamandan, tilliten och respekten för varandra, samt öppenhet, engagemang och bra personligt stöd. Det man kan stärka ytterligare för att bygga upp den emotionella resursen ännu mer är måhända förmågan att diskutera personliga motiv, intressen, farhågor och ”självrannsakan”, inklusive att ge och ta kritik. Öppenheten om vilka personer som kan och bör ta olika roller har ökat under projektidens gång, vilket också är bra för den emotionella tilliten.

8 Slutsatser inför framtiden

8.1 Vad kan innovationsledare göra?

Lärdomarna från det studerade projektet ReRob visar således att för att leda ett komplicerat innovationsprojekt på ett tidigt stadium handlar det om att skapa energifyllt arbete i en ”multiple helix”-miljö. Timing och olika särintressen innebär att man ständigt behöver finna skraddarsydda win-win-situationer för att kunna mobilisera goda krafter för projektet. Man behöver också vara mycket medveten om behovet av att pussla samman olika kunskapslag, som bygger på olika grundantaganden och specialistkunskaper. Att få olika kunskaper att tala med varandra är en nyckel till utveckling.

Vi ser också att komplexiteten i detta projekt blir stor redan i ett tidigt skede, eftersom projekt ReRob integrerar många olika aspekter, teknik och medicin, IT och fysiologi, teknik och marknad, människan och maskinen. Komplexitet ökar också ju mer radikal en innovation är – d v s om den inte bara utgör en variant på ett existerande problem utan skapar en helt ny marknad eller förändrar förutsättningarna för existerande aktörer i samhället, och detta föreligger i hög grad inom ReRob²⁷.

I den organisationspsykologiska forskningen om ”resilience” har forskare, som framgått ovan, lyft fram att förmågan att ”komma igen” och tackla ständiga utmaningar är beroende av att man upplever att det finns tillgång till resurser. Ovan har diskuterats de fyra slagen av resurser, strukturella, kompetensmässiga, relationella och emotionella resurser. Som framgår tangerar de olika resurserna varandra, men kan ändå vara värdefulla att särskilja eftersom det ger möjligheter att identifiera resursslag som är särskilt starka, respektive behöver stärkas ytterligare. För den som leder innovationsprojekt av hög komplexitet kan det alltså vara värdefullt att göra en ”resilience”-analys, på liknande sätt som vi gjort ovan. Den kan hjälpa till att se om något eller några resursslag saknas, och hur de kan stärkas.

Vi ser, som framgått i analysen att förmågan till resilience inom ReRob är god, även om några aspekter inom varje resursslag kan stärkas ytterligare. Detta kan också bidra till att förklara att man trots allt kommit vidare i den svåra, intressanta och komplexa uppgift som det har visat sig vara att skapa robotiserad rehabiliteringsteknik.

För projektteamet i ReRob handlar det om att ta vara på och stärka de resurser man redan har – det goda emotionella klimatet, de fina nätverken, den djupa och breda kompetensen och den marknadsmässigt högintressanta gemensamma visionen och den tydliga uppgiften. Dessa ”resurser” skapar basen för att tackla fortsatta utmaningarna.

²⁷ Rickne, 2000, Normann, 2004

För att stärka några av resursslagen ytterligare har vi särskilt ovan diskuterat ett behov att fortsätta förtydliga roller och målsättningar, projektledarrollen och projektstrukturen. Det är också viktigt att ytterligare främja tvärdisciplinära dialoger, som hjälper teamet att både ifrågasätta och utmana egna och varandras värderingar och utgångspunkter.

Det är också viktigt att fortsätta arbeta med nätverken och söka säkra att man är säker på att det finns ”kraft bakom orden” d v s att samarbetspartners som är intresserade ”i princip” av att medverka i projektet också har strukturella, tids- och resursmässiga förutsättningar att göra detta. Man behöver fortsätta arbeta aktivt med t ex Robotdalen, så att nätverken utvecklas i den takt som nya utmaningar uppstår. I nästa skede, fas II, kommer marknadsinträde och fortsatt affärsutveckling av allt att döma att bli högaktuell, och då kommer nya kompetensfält och ytterligare nätverk att behövas. Fas II i projektets utveckling kommer att bli högintressant, och också ekonomiskt viktigt för regionen.

8.2 Hur kan policy-aktörer och finansiärer främja ”resilience”?

Vi vill också avslutningsvis diskutera hur externa parter som vill främja innovationsarbete av detta slag, t ex VINNOVA, kan tänka när det gäller att skapa goda förutsättningar för ”resilience”.

Till att börja med kan vi se att det är närmast omöjligt för lokala projektledare att ta kontroll över ett helt innovationsprojekt, eller att få allt att passa in i en linjär projektmodell. Det som istället behövs är förmågan att ta tag i utmaning efter utmaning, och inte ge upp. Man behöver ”resilience”, en förmåga att komma igen. Man behöver i ett projektteam därför främst en känsla av att tillgängliga resurser (och då syftar vi inte bara på ekonomiska medel utan också de kompetensmässiga, relationella emotionella och strukturella resurserna, se ovan) gott och väl räcker för att möta kraven.

Policyaktörer/finansiärer bidrar till att forma mönstren. För policyaktörer eller innovationsstödjande organisationer är det också en viktig poäng att även de själva (t ex VINNOVA) är en del av systemet. VINNOVAs agerande bidrar i hög grad till vad som upplevs möjligt, vad man måste beakta i innovationsmiljöerna och hur det är politiskt korrekt att agera, på liknande sätt som företagsledningens agerande vanligen är en viktig förebild i en företagskoncern.

VINNOVA både formar systemet (t ex genom att använda teoretiska begrepp som Triple Helix) och sätter mönster som får återverkningar i hela systemet (t ex genom sina framgångs- och utvärderingskriterier eller genom att använda ”tävling” som utlysningssform). I de fall då VINNOVA arbetar med förtroende och nära dialog, sprider sig också det ut i systemet. I de fall då man arbetar med kontroll och distanserade utvärderingar blir det viktigt, hela vägen ut på gräsrotsnivå, att ta fram de önskade nyckeltalen eller beskrivningarna enligt principen ”katten på råttan, råttan på repet...”. Om VINNOVA skulle tänka främst linjärt (som många anser sker för mycket inom EU:s forsknings-

program) t ex att alla projekt behöver vara nogt förplanerade och sedan genomföras steg för steg, och varje avvikelse är ett misslyckande - då avspeglas det hela vägen. Det kan bli allt svårare ju längre tiden går för en projektledare att ”knöla in” den komplexa verkligheten i den rationella modellen. Sannolika resultat är då effektförluster och undvikande av de verkliga problemen, vilket är ett tecken på minskad ”resilience”.

Policyaktörer som vill stödja ett innovationssystem gör därför klokt i att skapa ett utvecklat sammanhang, i vilket ”resilience” kan uppstå. Frågor som policyaktörer (exempelvis VINNOVA) kan ställa sig är, med utgångspunkt i de fyra resursslagen ovan är:

- 1 Hur kan man utveckla de strukturella resurserna, ekonomiskt och organisatoriskt? Exempel kan vara att reservera medel för oväntade utmaningar, och för att täcka upp för ”the valley of death”. Kan man samverka med andra finansiärer för att minska byråkrati kring bidragssökande? Eller kan man tydliggöra mandat och samverkansformer som hjälper projektledningen att få tillgång till resurser ur de organisationer som är inblandade i en innovationssatsning?
- 2 Kan man arbeta ännu mer aktivt för att vidga de kompetensmässiga resurserna? Exempel kan vara att fortsätta arbeta för att underlätta erfarenhetsutbyte på tvären mellan entreprenörer och projektledare. Kan man ytterligare knyta an ännu bättre till internationell forskning? Går det att etablera en kompetenspool med expertis inom entreprenörskap, finansiering, marknadsföring, affärsutveckling etc. – till exempel ett slags help-desk för projektledare av innovationsprojekt? Kan man ytterligare utveckla följeforskarrollen, och fördjupa följeforskarens möjligheter att bidra med andra kontakter och processer?
- 3 Hur kan man utvidga och aktivera de relationella resurserna? Kan man skapa nya samarbetsformer mellan VINNOVA, VINNVÄXT-vinnare, företagarförbund, universitet etc, som gör att fler aktörer känner att de är aktiva partners i relationsbasen, och inte bara väntar på att bli uppbyggda på sina egna villkor? Kan man förtydliga ansvaret för involverade aktörer att också ställa tid till förfogande vid behov?
- 4 Hur kan man (och detta är en av knäckfrågorna för att skapa ”resilience”) arbeta för att öka de emotionella resurserna? Kan man ytterligare utveckla sättet som VINNOVA arbetar på för att öka graden av förtroende mellan nivåerna, och minska politiskt agerande och ”mörkande”? Kan man stärka tillit och förtroende och positiva uppfattningar om varandras goda uppsåt? Går det att komplettera den tuffa konkurrensmentaliteten (som inte gynnar generös kunskapsdelning även om den må gynna kampanda) med mer genuina relationer?

När vi ställer ovanstående frågor, är vi inte entydigt säkra på i vilken riktning svaren finns, och vi vet att det också finns en dialog kring detta. En möjlig slutsats är förvisso att policyaktörer inte skall lägga sig i alls, utan ha en roll som distansierad finansiär, som nöjer sig med regelbunden utvärdering (jfr passiva ägare i näringslivet). Det kan å andra sidan vara så att policyaktörer bör vara en mycket mer aktiv partner (jämför begreppet aktiv ägare i näringslivet). Ett ytterligare alternativ är att arbeta vidare med

organisatoriska mellanformer av typen råd, institut eller styrgrupper, som kan utvecklas eller aktiveras ytterligare.

Oavsett val av strategi är det viktigt att ha stor respekt för den verklighet som innovationsledare lever i, särskilt med tanke på att de innovationer som många VINNVÄXT-vinnare arbetar med har mycket stor potential för framtiden och för Sverige. Det kommer aldrig att finnas en perfekt lösning, men fler goda krafter behöver mobiliseras.

Fysikern och kaosforskaren Kauffman har, apropå att leda komplexa system i en oförutsägbar värld, uttryckt det ganska vackert: "We need wisdom, not control".

9 En reflektion om interaktiv följeforskning som metod

Efter att under mer än fyra års tid följt ReRob vill vi avsluta vår rapport med några reflektioner över hur vi har tänkt och vad vi har lärt kring följeforskning som metod. Ett viktigt val skedde i början av vår studie. Vi ville följa ett innovationsprojekt och förändringsförlopp i realtid och under gång, till skillnad från studier som försöker rekonstruera händelser efter det att de har inträffat. Detta innebar att vi, som framgått, valde att använda oss av en metod, där vi regelbundet mött och intervjuat deltagarna under projektets gång, och även regelbundet återfört till nyckelaktörerna våra iakttagelser och analyser. Vi har själva använt begreppet följeforskning, men andra mer rättvisande begrepp är interaktiv forskning eller ”collaborative research”. Följeforskning har i vissa sammanhang kommit att förknippas med kontinuerlig utvärdering, och det är inte den roll vi tagit, utan mer av dokumenterande historieberättare, som också har till uppgift att spegla, coacha och ställa relevanta frågor.

Som vi ser det finns det stora fördelar med denna typ av följeforskning, som är svåra att skapa med andra metoder (även om andra metoder givetvis har andra fördelar!). Men som med alla metoder så finns naturligtvis även utmaningar och svårigheter. Vi skall nedan diskutera några viktiga fördelar och utmaningar, med grund i våra egna reflektioner från denna studie²⁸.

Följeforskningens styrkor

Det *förtroende* som etablerats över tid gör att vi upplever en öppenhet från personerna som varit inblandade i ReRob, och vi ser att vi också därmed fått högre kvalitet på data. Detta förtroende växer fram gradvis i följeforskning, och finns inte självklart från början. Att ge studien tid är därför viktigt, korta insatser är inte att rekommendera för följeforskning.

Genom att följa förloppet över tid får man som forskare en djupare förståelse över vad som händer *i olika skeden*. Vi har kunnat bygga en längre kedja av ögonblicksbilder, och skapa en tydlig röd tråd i händelseförloppet. Eller, som en av intervjupersonerna uttryckte det ”ni har möjlighet att skriva en bok när vi är klara”, och så är det verkligen - vi har data från första dagen. I efterhand är det ofta intressant och tänkvärt för både forskarna och projektdeltagarna att påminna sig vilka lägen man befunnit sig i, och se hur man tänkte från början.

Kopplat till den röda tråden är också en förståelse för de ”*mellanrum*” som uppstår i ett projekt. Vi kan se att förloppet även kännetecknats av faser av stiltje eller avvaktan, t ex

²⁸ För en djupare diskussion av följeforskning, se t ex Svensson, Brulin, Ellström och Widegren (red) 2002

då någon problemställning behövt finna sin lösning, eller då nyckelaktörerna helt enkelt var tvungna att prioritera sin ordinarie verksamhet. Denna kombinerade förståelse av mellanrum och historik har gjort, att även om vi inte varit med i projektet dagligen, så har vi snabbt kunnat plocka upp tråden och förstå utmaningarna som ReRob stod inför vid en specifik tidpunkt. Det är till och med en fördel att inte vara närvarande hela tiden, eftersom vi som forskare kunnat bidra med ett bakgrundstänkande, som vi skulle tappat om vi varit ”ombord på samma framrusande tåg”.

Vi hade även möjlighet att ge *feedback* i realtid under intervjuerna genom att återkoppla till vad som tidigare sagts och inträffat, och vi hoppas och tror att detta också varit till nytta för projektdeltagarnas fortsatta arbete. Vi hade också speciella dataåterförings-sessioner där vi gav tillbaka våra iakttagelser, och fick ytterligare fakta och reflektioner i retur. Vi kände vid dessa tillfällen också att vår forskning påverkades i realtid och robustheten i vår analys ökade ytterligare. Kopplingen mellan teori och praktik blir nog aldrig mer relevant än vid just dessa dataåterförings-sessioner.

Vi har kunnat lägga pussel med de bilder som olika personer har av samma projekt, genom att vi träffat de olika aktörerna. Man kan ofta därför se hur olika kompetens, olika roller, olika antaganden och utgångspunkter kompletterar varandra – eller skapar krockar och utmaningar. Vi får också därigenom också ”*holistiska*” data. Vi måste även ämnesmässigt bygga upp en helhetsförståelse och sätta oss in i såväl marknadsfrågor som teknikfrågor och fysiologiska frågor. Samarbetsformer och ledarskap är andra aspekter som samspelar med teknikfrågorna.

En annan stor fördel är hur *roligt* det varit att följa ReRob. Vi har upplevt både inlevelse och igenkänning när vi träffade personerna i ReRob, nästan som att träffa gamla vänner. Glädje skall inte underskattas som drivkraft i arbete, det visar både forskning och de flesta människors personliga erfarenheter.

Vi hade i studien glädjen att finna *teoretiska ramverk* som kunde skapa extra värde, genom att vi använde (i det här fallet) komplexitetsteori och teorin om ”resilience”. Vår iakttagelse är att det inte är en motsättning mellan att arbeta med både teoretiska och djupt empiriska utgångspunkter, utan snarare tvärtom. Våra teoretiska analyser har tagits emot med intresse av de praktiskt verksamma, liksom deras djupa kunnande i sina fält har inspirerat oss teoretiskt. Det finns en delvis överdriven myt att det är ett stort avstånd mellan akademi och praktik. Det är samma kunskapsintresse som förenar, och samma behov av både spjutspetstänkande och praktisk relevans. Men vi behöver vara medvetna om att vi arbetar med olika utgångspunkter och formkrav, och att vi pratar (delvis) olika språk.

Därför ställer följeforskning krav – från båda håll - på bra *kommunikation*. Att kommunicera mellan olika positioner och perspektiv är nyttigt i sig. De som i projektet hade stort kunnande i teknik och fysiologi, lärde sig säkert förstå vad vi tyckt varit svårt, och har ofta fått ha tålamod med vår okunskap. Och när de förklarar så blir deras tanke ibland tydligare för dem själva, liksom när vi ställer frågor som de inte tänkt på att ställa

sig själva. Som forskare lär vi oss under gång, vad i våra forskningsområden som är intressanta bidrag för projektdeltagarna, och vad som är att slå in öppna dörrar. Vi tränas också i vår kommunikation.

Några viktiga utmaningar med följeforskning

En stor utmaning i följeforskning är balansgången mellan ömsesidigt *förtroende och distans*. Tilliten i samarbetet ställer höga krav på forskarna, till exempel i form av att respektera anonymitet, att inte lämna ut sådant som sägs i förtroende, att inte ”fara med skvaller” internt, och givetvis att inte lämna ut affärshemligheter. Det är viktigt att tänka på att forskningen skall stödja och utveckla processen, även om det givetvis också är vårt ansvar att ge konstruktiv kritik.

Forskningsetik blir därför om möjligt ännu viktigare i följeforskningsansatser. Det traditionella idealet att forskare skall vara helt oberoende och distanserade är inte helt förenligt med behovet av att lära känna personer och få inblick i en komplicerad process. Utan engagemang och ”gott uppsåt” är det därför svårt att vara en bra följeforskare. Gott lärande kräver också inlevelse, liksom respekt för inblandade personer förutsätter omtanke. Men det är samtidigt också viktigt med integritet, distanseringsförmåga och en förmåga att se fenomenet man studerar från olika perspektiv, både för att berika forskningen, och för att ge ett bidrag till praktiken. Att arbeta med denna balans är en viktig aspekt av följeforskning, och inte alltid enkelt.

Naturligtvis finns det även rena baksidor med att bedriva följeforskning. Den kanske mest uppenbara baksidan med följeforskning är *tidsåtgången*. Att arbeta med ett projekt i fyra år är en lång tid och om man därtill lägger att publiceringar från projektet kommer flera månader efter att projektet har avslutats så inser man snabbt att följeforskning inte är den snabbaste vägen för en akademisk karriär som belönar snabba publiceringar. Vi behöver också ofta arbeta med dubbla rapportsystem, både praktikorienterade och akademiska publikationer.

En annan intressant balansgång är att vi genom följeforskningen, som nämnts ovan, har fått mycket *holistiska data*, vilket är oerhört lärorikt och intressant, men en utmaning att analysera ur ett akademiskt (artikel-) perspektiv. För att ta en kroppslig liknelse; stora delar av den akademiska forskningen belönas ofta på ”cellnivå”, men inte på nivån ”kropp och själ”, då det i det senare fallet är svårt att hitta orsaks- och verkansamband. Detta är en utmaning som följeforskningen har att hantera. Det är dock positivt att allt fler röster inom det akademiska systemet höjs för att ett mer holistiskt synsätt behöver användas, där man tar hänsyn till sammanhang, dynamiska skeden och samspel mellan olika processer. Longitudinella data börjar bli en bristvara i dagens forskning, och därmed förlorar akademien den förståelse som kommer av att se saker utvecklas över tid.

Koordinationsproblem är en annan aspekt av följeforskning. Det är en utmaning att boka intervjuer och vara tidseffektiv med personerna i projektet, både för deras skull och för forskarnas. Interaktiv följeforskning skapar ett större behov av koordineringsarbete än mer avgränsade studier. När vi arbetat i andra större interaktiva projekt, har

ibland koordineringstiden uppgått till 25-30 %, i alla fall under vissa faser. Det är därmed svårt att förena med att t ex också vara kursansvarig på ett lärosäte. Då blir den administrativa sidan av yrket alltför uppslukande.

Sammanfattning om följeforskning

Som framgått ovan ställer interaktiv forskning eller följeforskning nya krav på både forskare och praktiker som deltar i arbetet. Den form vi arbetat med har inneburit att vi samlat data genom återkommande intervjuer med nyckelpersonerna, deltagande observation och intervjuer ”ad hoc” med externa aktörer som varit inblandade i processen, t ex prototypföretag och affärspartners. Vi har återfört data i form av praktikerorienterade rapporter, återföringsseminarier, samt feed-back vid träffar och intervjutillfällen. Avrapportering vetenskapligt har skett i form av internationell artikelpublicering.

I nedanstående tabell sammanfattas de styrkor respektive svårigheter/nackdelar vi uppfattar med denna typ av följeforskning. Följeforskning av detta slag är sammanfattningsvis enormt kul, stimulerande och givande. Vår reflektion är att fördelarna överväger svårigheterna, och vi skulle göra på samma sätt igen om vi fick göra om det igen. Vi känner en glädje i att forskningen blir mer relevant och samhällsförankrad. Detta är en av vägarna att bygga vidare på den så välbehövligen bron mellan teori och praktik.

Tabell 3 Styrkor och utmaningar med interaktiv följeforskning, sett ur forskarnas perspektiv

Styrkor och fördelar med interaktiv följeforskning	Utmaningar och nackdelar med interaktiv följeforskning.
Växande förtroende mellan forskare och innovatörer ger hög datakvalitet.	Viktig balansgång mellan förtroende och distans – att använda utanförskapet som en tillgång.
Att följa projekt över tid ger kunskaper om olika skeden och faser i projektet. Händelser kan tolkas mot bakgrund av tidigare skeenden.	Viktigt att inte missbruka förtroende, t ex fara med skvaller eller lämna ut information som kan skada processen man studerar.
Förståelse för ”mellanrum” i projektet, inklusive faser av stiltje och integration.	Kraven på forskningsetik höga, att vara medveten om sin roll och att stämma av förväntningar.
Samhällsnytta – forskningen kan bidra genom att ge feedback vid återföringsträffar och intervjuer.	Longitudinella studier tar tid. Lämpar sig ej för snabba akademiska publiceringskrav.
Frågor vi ställer fungerar ibland som reflektionsbas och spegling, stöder processen.	Dubbla rapporteringar – praktikervänlig rapport och akademiskt författande.
Holistiska data kan fångas – både vad gäller affären, tekniken, personer, finansiering och externa relationer.	Bred och holistisk förståelse är en utmaning gentemot akademisk tradition som prioriterar smala, väl avgränsade teoretiska bidrag.
Förståelse för olika aktörers perspektiv – som bidrar till projektet från olika håll.	Viktigt att vilja projektets bästa – och ”forska med, ej forska på”. Medlärande attityd fungerar bättre än expertattityd som forskare.
Teori som vi använder i analysen berikar också praktikernas förståelse.	Interaktiv följeforskning kräver relativt mycket koordineringstid och mötestid.
Roligt och intressant sätt att arbeta med forskning.	

Referenser

- Argyris, C. (2004) *Reasons and Rationalizations – the Limits to Organizational Knowledge*. Oxford University Press.
- Argyris, C. (1990) *Overcoming Organizational Defenses*. Boston: Allyn and Bacon.
- Asheim, B.T. (2005) 'Kluster, regionala innovationssystem och lärande regioner – En syntetiserande översikt', I Benner, M. (red.): *Innovationer – dynamik i ekonomi och samhällsliv*, Studentlitteratur, Lund.
- Benner, M. (2005) (red) *Innovationer - dynamik i ekonomi och samhällsliv*. Studentlitteratur, Lund.
- Dutton, J. E. & Heaphy, E. D. (2003) *The Power of High Quality connections*. In: Cameron, K. S., Dutton J. & Quinn R. E. (Eds): *Positive Organizational Scholarship - Foundations of a New Discipline*, Berrett – Kohler Publishers Inc. San Francisco.
- Edquist, C. (2004) 'Systems of innovation – perspectives and challenge', in Fagerberg, J., Mowery, D. and Nelson, R. (Eds.): *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- Epel, E.S., McEwen, B.S. and Ickovicks J.R. (1998) 'Embodying psychological thriving: physical thriving in response to stress', *Journal of Social Issues*, Vol. 54, No. 2, pp. 301–322.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000) *The dynamics of innovation: from national systems and "mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations*. *Research Policy* 29, pp 9 – 23.
- Fredrickson, B. L. (2003) *The Value of Positive Emotions*, *American Scientist*, Vol 91.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Scharzman, S., Scott, P. and Trow, M. (1994) *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage, London.
- Hemlin, S., Allwood, C. M. & Martin, B.R. (red) (2004). *Creative Knowledge Environments – The Influences on Creativity in Research and Innovation*. Edward Elgar, USA & UK.
- Huy, Q. N. (1999) *Emotional Capability, Emotional Intelligence and Radical Change*. *Academy of Management Review*, Vol 24, No 2 pp 325–345.
- Kahane, A. (2004) *Solving Tough Problems: an open way of talking, listening and creating new realities*. San Francisco: Berrett-Koehler.
- Kauffman, S. (1995) *At Home in the Universe - The Search for Laws of Complexity*, England: Penguin Science.

- Masten, A.S. and Reed, M.G.J. (2002) 'Resilience in development', in Snyder, C.R. and Lopez, S.J. (Eds.): *Handbook of Positive Psychology*, Oxford University Press, New York.
- May, R. (1975) *The courage to create*. New York: W W Norton & Co.
- Nonaka, I. and Tekuchi, H. (1995) *The knowledge-creating company*. New York: Oxford University Press.
- Normann, R. (2001) *När kartan förändrar affärslandskapet*. Malmö: Liber Ekonomi.
- Putnik, G.D. and van Eijnatten, F.M. (2004) 'Introduction: chaordic systems thinking for learning organizations', *The Learning Organization*, Vol. 11, No. 6, pp.415–418.
- Richtnér, A. and Södergren, B. (2008) 'Innovation projects need resilience', *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, Vol. 4., No. 3, pp. 257-275.
- Richtnér, A. (2004), *Balancing Knowledge Creation*, Stockholm, EFI.
- Rickne, A. (2000) *New technology-based firms and industrial dynamics: evidence from the technological system of biomaterials in Sweden, Ohio and Massachusetts* Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Ruelle, D. (1991) *Chance and Chaos*. England, Princeton University Press.
- Senge, P. (1990) *The fifth discipline – the Art & Practice of The Learning Organization*, Century Business.
- Senge, P. et al, (1999), *The Dance of Change – the challenges to sustaining momentum in learning organisations*. New York: Doubleday.
- Stacey, R. (2001) *Complex Responsive Processes in Organization: Learning and Knowledge Creation*, Routledge, London.
- Sutcliffe, K. M. (2003) *Organizing for Resilience*. In: Cameron, K. S, Dutton J. & Quinn R. E. (Eds): *Positive Organizational Scholarship - Foundations of a New Discipline*, Berrett – Kohler Publishers Inc. San Francisco.
- Svensson, L., Brulin, G, Ellström, P-E och Widegren, Ö. (red) 2002: *Interaktiv forskning – för utveckling av teori och praktik*. Stockholm: Arbetslivsinstitutet.
- Södergren B., 2005: *Om lärandets roll i komplexa innovationssystem*. I antologin: Benner, M (red) *Innovationer - dynamik i ekonomi och samhällsliv*. Studentlitteratur, Lund.
- Von Krogh, G., Ichijo, K. and Nonaka, I. (2000) *Enabling knowledge Creation – How to unlock the mystery of tacit knowledge and release the power of innovation*. Oxford University Press.
- Weick, K.E. and Sutcliffe, K.M. (2007) *Managing the Unexpected – Assuring High Performance in an Age of Complexity*, John Wiley and Sons, New York.

VINNOVAs publikationer

April 2010

För mer info eller för tidigare utgivna publikationer se WWW.VINNOVA.SE

VINNOVA Analys

VA 2010:

- 01 Ladda för nya marknader - Elbilens konsekvenser för elnät, elproduktionen och servicestrukturer
- 02 En säker väg framåt? - Framtidens utveckling av fordons säkerhet
- 03 Svenska deltagandet i EU:s sjunde ramprogram för forskning och teknisk utveckling - Lägesrapport 2007 - 2009. *Finns endast som PDF. För kortversion se VA 2010:04*
- 04 SAMMANFATTNING av Sveriges deltagande i FP7 - Lägesrapport 2007 - 2009. *Kortversion av VA 2010:03*

VA 2009:

- 01 Svenska tekniker 1620 - 1920
- 02 Effekter av statligt stöd till fordonsforskning - Betydelsen av forskning och förnyelse för den svenska fordonsindustrins konkurrenskraft. *För kortversion på svenska respektive engelska se VA 2009:11 och VA 2009:12*
- 03 Evaluation of SIBED. Sweden - Israei test bed program for IT applications. *Finns endast som PDF*
- 04 Swedish possibilities within Tissue Engineering and Regenerative Medicine
- 05 Sverige och FP7 - Rapportering av det svenska deltagandet i EU:s sjunde ramprogram för forskning och teknisk utveckling. *Finns endast som PDF*
- 06 Hetast på marknaden - Solenergi kan bli en av världens största industrier
- 07 Var ligger horisonten? - Stor potential men stora utmaningar för vägkraften
- 08 Vindkraften tar fart - En strukturell revolution?
- 09 Mer raffinerade produkter - Vedbaserade bioraffinerier höjer kilovärdet på trädet
- 10 Förnybara energikällor - Hela elmarknaden i förändring
- 11 Sammanfattning - Effekter av statligt stöd till fordonsforskning. *Kortversion av VA 2009:02, för engelsk kortversion se VA 2009:12*
- 12 Summary - Impact of Government Support to Automotive Research. *Engelsk kortversion av VA 2009:02, för svensk kortversion se VA 2009:11*
- 13 Singapore - Aiming to create the Biopolis of Asia

- 14 Fight the Crisis with Research and Innovation? Additional public investment in research and innovation for sustainable recovery from the crisis.
- 15 Life Science Research and Development in the United States of America - An overview from the federal perspective. *Finns endast som PDF*
- 16 Two of the "new" Sciences - Nanomedicine and Systems Biology in the United States. *Finns endast som PDF*
- 17 Priority-setting in the European Research Framework Programme
- 18 Internationellt jämförande studie av innovationssystem inom läkemedel, bioteknik och medicinteknik
- 19 Investering i hälsa - Hälsoekonomiska effekter av forskning inom medicinsk teknik och innovativa livsmedel
- 20 Analysis of Chain-linked Effects of Public Policy - Effects on research and industry in Swedish life sciences within innovative food and medical technology
- 21 Research Priorities and Priority-setting in China
- 22 Priority-Setting in U.S. Science Policies
- 23 Priority-Setting in Japanese Research and Innovation Policy

VINNOVA Information

VI 2010:

- 01 Transporter för hållbar utveckling
- 02 Fordonsstrategisk Forskning och Innovation FFI
- 03 Branschforskningsprogrammet för skogs- och träindustrin - Projektkatalog 2010
- 04 Årsredovisning 2009
- 05 Samverkan för innovation och tillväxt

VI 2009:

- 02 Forskning om chefskap. Presentation av projekten inom utlysningen Chefskap; förutsättningar, former och resultat. *För engelsk version se VI 2009:03*
- 03 Research on the managerial tasks: condition, ways of working and results. *Finns endast som PDF. För svensk version se VI 2009:02*

- 04 Högskolan utmaningar som motor för innovation och tillväxt - 24-25 september 2008
- 05 VINNOVA news
- 06 Årsredovisning 2008
- 07 Innovationer för hållbar tillväxt. *För engelsk version se VI 2009:08*
- 08 Innovations for sustainable Growth. *För svensk version se VI 2009:07*
- 09 Forska&Väx
- 10 Ungdomar utan utbildning - Tillväxtseminarium i Stockholm 4 mars 2009
- 11 Cutting Edge - Swedish research for growth
- 12 Mobilitet, mobil kommunikation och bredband - Branschforskningsprogram för IT & telekom. Projektkatalog
- 13 Forskning och innovation för hållbar tillväxt

VINNOVA Policy

VP 2010:

- 01 Nationell strategi för nanoteknik - Ökad innovationskraft för hållbar samhällsnytta

VP 2009:

- 01 TRANSAMS uppföljning av "Nationell strategi för transportrelaterad FUD" åren 2005 - 2007. Två uppföljningar - en för 2005 och en för 2006 - 2007. *Finns endast som PDF*
- 02 VINNOVAs internationella strategi - att främja hållbar tillväxt i Sverige genom internationellt forsknings- och innovationssamarbete

VINNOVA Rapport VR 2010:

- 01 Arbetsgivarringar: samverkan, stöd, rörlighet och rehabilitering - En programuppföljning
- 02 Innovations for sustainable health and social care - Value-creating health and social care processes based on patient need. *För svensk version se VR 2009:21*
- 03 VINNOVAs satsningar på ökad transportsäkerhet: framtagning av underlag i två faser. *Finns endast som PDF*
- 04 Halvtidsutvärdering av TSS - Test Site Sweden - Mid-term evaluation of Test Site Sweden. *Finns endast som PDF*
- 05 VINNVÄXT i halvtid - Reflektioner och lärdomar. *För engelsk version se VR 2010:09*
- 06 Sju års VINNOVA-forskning om kollektivtrafik - Syntes av avslutade och pågående projekt 2000 - 2006. *Finns endast som PDF. För kortversion se VR 2010:07*
- 07 Översikt - Sju års VINNOVA-forskning om kollektivtrafik. *För fullversion se VR 2010:06*
- 08 Rörlighet, pendling och regionförstoring för bättre kompetensförsörjning, sysselsättning och hållbar tillväxt - Resultatredovisning från 15 FoU-projekt inom VINNOVAs DYNAMO-program
- 09 VINNVÄXT at the halfway mark - Experiences and lessons learned. *För svensk version se VR 2010:05*
- 10 The Matrix - Post cluster innovation policy
- 11 Creating links in the Baltic Sea Region by cluster cooperation - BSR Innonet. Follow-up report on cluster pilots
- 12 Handbok för processledning vid tjänsteutveckling
- 13 På gränsen till det okända. Utmaningar och möjligheter i ett tidigt innovationsskede - fallet ReRob. *Finns endast som PDF*
- 04 Evaluation of SAFER – Vehicle and Traffic Safety Centre at Chalmers - a Centre of Excellence with financing from VINNOVA. *Finns endast som PDF*
- 05 Utvärdering av forskningsprogrammet SkeWood. *Finns endast som PDF*
- 06 Managing and Organizing for Innovation in Service Firms - A literature review with annotated bibliography. *Finns endast som PDF*
- 07 Den tjänstedominanta logiken - Innebörd och implikationer för policy.
- 08 Tjänster och relaterade begrepp - Innebörd och implikationer för policy.
- 09 Underlag för VINNOVAs satsningar inom transportsäkerhetsområdet. *Finns endast som PDF*
- 10 Utmaningar och kunskapsbehov - Om innovation, ledning och organisering i nio olika tjänsteföretag. *Finns endast som PDF*
- 11 De två kulturerna på Internet - En utmaning för företag, myndigheter och organisationer. Huvudrapport
- 12 Uppföljning av VINN NU-företag
- 13 Kartläggning av svensk FoU inom området IT och miljö - med fokus på teknikens indirekta och systemmässiga effekter. *Finns endast som PDF*
- 14 Forska&Väx - Hållbar tillväxt genom forskning och utveckling i Små- och Medelstora Företag
- 15 Tjänsteinnovationer för tillväxt
- 16 Behovet av genusperspektiv - om innovation, hållbar tillväxt och jämställdhet. Utvärdering. *Finns endast som PDF*
- 17 Ekonomisk omvandling och makrologistiska kostnader. *Finns endast som PDF*
- 18 En undersökning av innovativa företags syn på strategiskt utvecklingsarbete i spåret av lågkonjunkturen. *Finns endast som PDF*
- 19 The Public Sector - one of three collaborating parties. A study of experiences from the VINNVÄXT programme.
- 20 Från hantverksskilt till hästföretag - Genusperspektiv på innovation och jämställdhet
- 21 Innovationer för hållbar vård och omsorg - Värdeskapande vård- och omsorgsprocesser utifrån patientens behov. *För engelsk version se VR 2010:02*
- 22 Organising Work for Innovation and Growth. Experiences and efforts in ten companies
- 23 Mid Term Evaluation of the Institute Excellence Centres Programme
- 24 Process Support, Communication and Branding - VINNOVA's VINNVÄXT programme
- 25 The Innovation Platform
- 26 Citizens' Services - Nordic and Baltic Research Needs
- 27 Kina och internet - Tillväxt och tilltro
- 28 eGovernment of Tomorrow - Future scenarios for 2020
- 29 Organisationsformernas betydelse i klusterverksamhet - Att organisera klusterarbete är en ständigt pågående process som ställer höga krav på ledarskap och långsiktig strategi
- 30 Inomhusskidbacke i Lindvallen, Sälen. *Finns endast som PDF*
- 31 Kartläggning av svenska klusterinitiativ. *Finns endast som PDF*
- 32 Service Innovations in Sweden Based Industries - Aiming for 30-60% revenue increase/Tjänsteinnovationer i Sverigebaserad tillverkningsindustri - Med sikte på 30-60 % intäktsökning
- 33 Chinese Views on Swedish Management - Consensus, conflict-handling and the role of the team
- 34 First Evaluation of the second, third and fourth Round of VINNOVA VINN Excellence Centres - FASTE, SUS, FUNMAT, CHASE, GHZ, MOBILE LIFE, iPACK, HERO-M, PRONOVA, BIOMATCELL, WINQUIST, SUMO, BIMAC INNO, WISENET and AFC
- 35 International Evaluation of PLUS Competence Centre - at Chalmers. *Finns endast som PDF*

VR 2009:

- 01 Affärsutveckling inom trämaufaktur och möbler - hur skapas effektivare värdekedjor? *Finns endast som PDF*
- 02 Användarna och datorerna - en historik 1960 - 1985
- 03 First Evaluation of the Berzelii Centra Programme and its centres EXSELENT, UCFB, Uppsala Berzelii & SBI Berzelii



VINNOVA investerar i forskning
och utvecklar Sveriges innovationskraft
för hållbar tillväxt

VERKET FÖR INNOVATIONSSYSTEM – SWEDISH GOVERNMENTAL AGENCY FOR INNOVATION SYSTEMS

VINNOVA, SE-101 58 Stockholm, Sweden Besök/Office: Mäster Samuelsgatan 56
Tel: +46 (0)8 473 3000 Fax: +46 (0)8 473 3005
VINNOVA@VINNOVA.se www.VINNOVA.se