

Hvad ligger bag Silicon Valley's succes og kan denne succes imiteres af andre regioner?*

Af Christian Knudsen, forskningsprofessor
Institut for Industriøkonomi & Strategi, Handelshøjskolen i København

Artiklen søger at afdække, hvad der er baggrunden for Silicon Valley's succes og i hvilken udstrækning andre regioner kan imitere denne succes. Der gives et kort rids af den økonomiske og teknologiske udvikling i Silicon Valley siden 1950'erne fra introduktionen af halvledere indtil internet-boomet. Herefter søges regionens succes forklaret af to faktorer. For det første peges der på, at man igennem de sidste 50 år har været i stand til at opbygge et forgrenet net af servicevirksomheder, der har gjort området til en inkubatorregion for nye iværksættere. Det drejer sig f.eks. om anvendelsesorienterede forskningsinstitutioner, venture kapital virksomheder, advokatfirmaer med speciale i højteknologiske iværksættere, rekrutteringsfirmaer af ledere og specialister, kontraktproducenter, markedsføringsfirmaer, etc. For det andet har Silicon Valley udviklet en særegen industristruktur, der består af mange meget specialiserede virksomheder, som samarbejder inden for mere eller mindre forgrenede netværk. Denne struktur adskiller sig markant fra det andet højteknologiske område i USA omkring Boston og Route 128, hvor virksomhederne har været langt mere vertikalt integrerede og generalistorienteret. Ovenstående træk søges sammenfattet i en simpel

model og det søges klarlagt, hvorledes regionens infrastruktur er blevet udviklet gennem en række selvforstærkende processer.

1. Indledning

Der findes næppe noget eksempel på en regional økonomisk udvikling, der har været mere succesrig og mere omtalt end den, som har fundet sted i Silicon Valley siden 2. Verdenskrig. Næsten inden for ethvert område af IT-sektoren har Silicon Valley været i stand til at fremelske industriledere. Inden for halvlederbranchen kan man som eksempler nævne: Intel, National Semiconductors, Advanced Micro Devices, LSI Logic; inden for computer- og workstation-branchen: Apple, HP og Sun Microsystems, inden for computer networking: 3Com, Juniper og Cisco; inden for disk drive industrien: Memorex, Shugart, Seagate, Quantum. Inden for internetområdet: Netscape, Yahoo og E-Bay. Modsat mange andre højteknologiske områder som f.eks. Route 128 omkring Boston, så har Silicon Valley været i stand til at overleve kriser og tilpasse sig nye teknologier og nye konkurrenter. Regioner med ambitioner om at blive højteknologiske centre har derfor ofte taget navn efter Silicon Valley. I Skotland taler man om Silicon Glen, i Irland om Silicon

Bog, i England om Silicon Fen, i Vietnam om Silicon Beach, i Israel om Silicon Wadi, etc.

Men hvad er baggrunden for Silicon Valley's succes? Og hvorfor blev det Silicon Valley og ikke en helt anden region i USA eller en region på et helt andet kontinent, der blev drivkraften bag IT-sektorens udvikling? Hvilke faktorer eller kombination af faktorer har været afgørende for Silicon Valley's succes? I hvor høj grad kan denne succes tilskrives bevidste politiske tiltag, eller i hvor høj grad var der tale om en spontan-evolutionær udvikling? I hvilken udstrækning kan Silicon Valley's succes imiteres af andre regioner? Og hvis man kan imitere Silicon Valley, hvordan organiserer man så bedst imitationen af regionens »konkurrencemæssige fordele«? Dette er blot et lille udpluk af de mange spørgsmål, som Silicon Valley's økonomiske og teknologiske udvikling rejser.

I denne artikel gives i afsnit 2 et kort rids af den industrielle og teknologiske udvikling, som har fundet sted i Silicon Valley fra 2. Verdenskrig og frem til årtusindskiftet. I afsnit 3 beskrives, hvorledes Silicon Valley er blevet en inkubatorregion ved gradvist at have udbygget et omfattende serviceapparat for nystartede virksomheder. I afsnit 4 identificeres den specifikke industri- og virksomhedsstruktur, som har gjort Silicon Valley så succesrig. I afsnit 5 sammenfattes diskussionen i en simpel model, og nogle af de »selvfors-tærende mekanismer«, hvorved Silicon Valley's regionale fordele er blevet skabt, identificeres. Artiklen afsluttes med en diskussion af, hvorvidt Silicon Valley's »regionale fordele« kan imiteres, og hvordan en sådan imitation bedst lader sig organisere.

2. Et kort rids af Silicon Valley's industrielle og teknologiske udvikling 1950-2000

Lige siden Alfred Marshall (1890) introducere begrebet om »industridistrikter« i slutningen af 1800-tallet, har samfundsforskere

søgt efter forklaringer på, hvorfor virksomheder inden for samme branche ofte lokaliserer sig i nærheden af hinanden snarere end at være spredt ud på flere forskellige regioner. Med sin store koncentration af halvleder-virksomheder synes Silicon Valley blot at være et af mange eksempler på et sådan industridistrikt med mange samlokaliserede virksomheder. Marshall forklarede fænomenet med såkaldte »agglomeration economies«, der var en konsekvens af, at der eksisterede en række videnseksternaliteter mellem virksomhederne, der gjorde innovationstempoet hurtigere i regionen end uden for denne. I nyere tid har Michael Porter (1996) omtalt industridistrikter som *kompetenceklynger*. Ifg. Porter bidrager kompetenceklynger for det første til, at produktiviteten blandt virksomhederne indenfor en klynge sættes væsentligt op pga. videns-spredningen mellem virksomhederne i klyngen. For det andet vil tilhørsforholdet til en klynge typisk medføre både et øget innovationstempo og en vis påvirkning af udviklingsretningen for den enkelte virksomheds innovationer. Og for det tredje vil en klynge alt andet lige føre til flere nyetableringer i form af spin-offs fra eksisterende virksomheder.

De specifikke kendetegn ved Silicon Valley lader sig dog næppe fuldt ud beskrive ved hjælp af disse teorier om konkurrenceklynger. En vigtig årsag hertil er, at Silicon Valley i dag ikke blot består af en enkelt kompetenceklynge som f.eks. halvlederområdet, men at der er vokset en hel række kompetenceklynger frem udover halvleder-klyngen, som f.eks. computer-, software-, networking- og storageområdet foruden bioteknologiområdet. Det nye ved Silicon Valley som innovativ region synes derfor snarere at være evnen til at fremelske helt nye virksomheder og industrier end blot at fastholde førerskabet inden for en enkelt kompetence-klynge. Det har bl.a. gjort det muligt for Silicon Valley at overleve de kriser, som er opstået i forbindelse med, at først halvlederområdet og senere

PC-området er blevet modne produktområder og dermed udsat for stærk konkurrence fra andre lande såsom Japan, Taiwan, mm.

I det følgende gives der en kort præsentation af den industrielle og teknologiske udvikling, som Silicon Valley har gennemløbet fra 1950 og frem til årtusindskiftet. Denne udvikling kan hensigtsmæssig opdeles i 4 »teknologibølger«, hvor hver bølge har skabt et netværk af virksomheder, udbydere og servicevirksomheder, der igen har udgjort forudsætningen for den efterfølgende teknologiske bølge. Som vi skal vise nedenfor, kan udviklingen i Silicon Valley beskrives som kumulativ i den forstand, at nye teknologier og industrier har bygget videre på det fundament, som er skabt i tidligere teknologiske bølger (se også Lee Chong-Moon 2000, Martin Kenney, 2000 og Ward Winslow 1995).

Fase 1: 1950-1960: Forsvaret

På trods af de mange fremstillinger om Silicon Valley, som betoner områdets visionære iværksættere og venture kapitalister, er regionens infrastruktur først blevet skabt af de prioriteringer og forudsætninger, som lå bag amerikansk forsvarspolitik under 2. Verdenskrig og fortsatte under den Kolde Krig. Om end forsvarskontrakter i dag stort set er uden betydning for regionens økonomi, så var det sådanne kontrakter, som skabte kendte Silicon Valley virksomheder som Varian Associates, gjorde Hewlett-Packard til et verdensfirma og i mange år fastholdt Lockheed-Martin som den absolut største arbejdsgiver i området med sine mere end 27.000 medarbejdere. Størst betydning fik de store forsvarskontrakter imidlertid, fordi de var med til at skabe efterspørgslen efter de halvledere, der senere skulle blive grundlaget for hele regionens økonomi og give regionen sit navn. Helt op i slutningen af 1960'erne gik mere end halvdelen af alle halvledere til forsvaret, der bl.a. brugte dem i forbindelse med opbygningen af missilsystemer som f.eks. Polaris og Minuteman.

Fase 2: 1960-1970: Udbygningen af halvlederindustrien

I overensstemmelse med teorien om sti-afhængige processer startede etableringen af halvlederindustrien i Silicon Valley med en række små og relativt tilfældige begivenheder, der siden skulle vise sig at få en enorm betydning for områdets videre udvikling (se Brian Arthur, 1990). I 1955 besluttede William Shockley, en af opfinderne af transistoren ved Bell Lab, at starte et firma, der skulle udnytte denne opdagelse kommercielt. Flere forskellige lokaliteter blev overvejet, men når valget til sidst faldt på Palo Alto og Mountain View, var det, bl.a. fordi Shockley ønskede at bo i nærheden af sin aldrende mor. Med stort besvær lykkedes det Shockley at få finansieret sit firma, og han hyrede 8 yngre ingeniører/forskere, som primært kom fra Østkysten. Shockley viste sig imidlertid højst uegnet som leder, og de 8 ansatte ingeniører besluttede derfor snart at starte et nyt firma med navnet Fairchild Semiconductors (cf. Hoolbrook, Cohen, Hounshell & Klepper, 2000). Disse såkaldte »Traitorous Eight« var: Sheldon Roberts, Eugene Kleiner, Jean Hoerni, Gordon Moore, Jay Last, Victor Grinich, Julius Blank og Robert Noyce, der alle skulle komme til at spille en væsentlig rolle for den videre udbygning af Silicon Valley.

I slutningen af 50'erne og begyndelsen af 60'erne var flyvevåbenet den primære aftager af silicium transistorer fra Fairchild Semiconductors. Gennem meget nære producent-bruger relationer, som var en følge af flyvevåbnets krav om en meget høj driftssikkerhed, blev Fairchild Semiconductors nærmest presset til at lave den ene vellykkede innovation efter den anden i virksomhedens første leveår. Den mest banebrydende af disse innovationer var opfindelsen af integrerede kredsløb. Hvor halvledere i begyndelsen kun havde bestået af en enkelt transistor, så kunne de nu rumme op imod en million transistorer. Fairchild var ligeledes banebrydende med hensyn til introduktionen af nye

processteknologier som fotolitografi, fosfordiffusion og aluminiumaflejring, der alle senere er blevet standardprocesser inden for halvlederindustrien. I løbet af nogle få år havde Fairchild fundamentalt ændret siliciumproduktionen og revolutioneret branchen med højeffektive og hyperdriftsikre produkter.

På trods af sin enorme teknologiske og økonomiske succes i sine første leveår blev Fairchild ikke nogen succes på længere sigt. Årsagen var, at mange af de ledende ingeniører forlod virksomheden med henblik på at starte egne virksomheder. Ikke mindre end 26 halvleder-virksomheder blev således etableret i perioden 1960 til 1968, og ikke færre end 140 virksomheder kan på den ene eller anden måde føres tilbage til Fairchild. Dette gjorde hurtigt Silicon Valley til en af verdens største producenter af halvledere og var baggrunden for, at journalisten Dan Hofer i tidsskriftet *Electronic News* i 1971 for første gang brugte betegnelsen »Silicon Valley«. En af de kendteste af disse »Fairchild«-virksomheder var Intel, der blev grundlagt i 1968 af tre tidligere ingeniører fra Fairchild: Andy Grove, Gordon Moore og Robert Noyce. Virksomheden er især blevet kendt for to opdagelser: LSI (large-scaled integrated) hukommelse og senere microprocessoren, som begge var væsentlige for computerindustrien – den anden af Silicon Valley's mange kompetenceklynger.

Fase 3: 1970-1980: Den personlige computerindustri opkomst og udvikling

Indtil 1970'erne var computerindustrien domineret af østamerikanske selskaber såsom IBM og Digital Equipment Company, der primært producerede store mainframe computere samt minicomputere, som var koblet op til disse. Kunderne til disse computere var primært store virksomheder og forskningsinstitutioner. Konceptet for »den personlige computer«, dvs. at det enkelte individ kunne have glæde af at have en separat og autonom

computer, var endnu ikke slået igennem i første halvdel af 70'erne. Hvis en forbruger i 1975 ønskede en computer, var der kun et valg: en *Altair 8800* hobby sæt med en Intel 8080 microprocessor. Der var dog ikke så meget, en sådan maskine kunne bruges til på grund af det stærkt begrænsede udvalg af software. Computerhobbyister var imidlertid enige om, at disse maskiner havde langt flere potentielle anvendelser.

I begyndelsen af 1975 etablerede computerentusiaster i Silicon Valley klubben *The Homebrew Computer Club* i Menlo Park. Samme år konstruerede et af klubmedlemmerne Steve Wozniak en personlig computer med en billig microprocessor. Apple I blev fremvist i klubben og blev et umiddelbart hit. Wozniak's ven Steve Jobs foreslog derfor, at de startede en virksomhed. Året efter grundlagdes *Apple Computer* med hjemsted i Steve Jobs garage i Cupertino. Efter at have fået hjælp med finansieringen af den tidligere Intel medarbejder Mike Markula introducerede selskabet i 1977 Apple II, der blev en umiddelbar succes og omsætningen rundede allerede i 1980 de \$100 millioner.

I løbet af 1980'erne slog konceptet for den »personlige computer« fuldt igennem. IBM introducerede sin egen version af den personlige computer i 1981, og Apple kunne i midten af 80'erne fejre sin største succes med introduktionen af Macintosh med et salg på mere end 400.000 stk. Virksomheder som Compaq, Dell Computers og HP gik alle ind på det hurtigt voksende marked for personlige computere. I Silicon Valley alene blev der startet mere end 20 computerfirmaer foruden Apple og HP. Sideløbende med denne udvikling væk fra mainframe-computere og over mod personlige computere skete der også en udvikling væk fra privat ejede til åbne standarder. Specielt vigtig var kombinationen af Microsoft's DOS operativ system og Intel's microprocessor eller den såkaldte Wintel standard. Denne udvikling fik en helt af-

gørende betydning for virksomhedsstrukturen i Silicon Valley, som vil blive belyst i afsnit 4 nedenfor.

Fase 4: 1980-1990: Software- og Netværksindustriens udbygning

Med udbygningen af computerindustrien opstod der behov for dels at koble computere sammen i større eller mindre netværk og dels for udvikling af software med henblik på at forøge computerens anvendelsesmuligheder.

Sammenkobling af computere i større netværk blev muliggjort, da Leonard Bosack og Sandy Lerner, begge studerende ved Stanford University, opfandt routeren. For en brøkdel af de hidtidige omkostninger var man nu i stand til at koble lokale netværk sammen til mere omfattende netværk. I 1984 etableredes Cisco System med det formål at markedsføre routeren, LAN og WAN (local and wide area network) switches samt software til disse netværk. Da netværksindustrien for alvor begyndte at vokse i slutningen af 80'erne, var Cisco således rede til at udnytte disse muligheder, og den blev da også en af de hurtigst voksende virksomheder i Silicon Valley i løbet af 1990'erne.

Software var på mange måder et helt andet univers end det hardware, som hidtil havde skabt og bestemt udviklingen i Silicon Valley. Hvor hardware ikke adskilte sig væsentligt fra andre fysiske økonomiske produkter, så var udviklingen af software kendetegnet ved, at der var store omkostninger forbundet med at producere det første eksemplar, mens marginalomkostningerne ved at producere efterfølgende enheder hurtigt gik mod nul.

Baggrunden for softwareindustriens industriens fremkomst og udbygning skal naturligvis søges i at computere og computernetværk blev vigtigere og vigtigere for virksomhederne, når det gjaldt om at styre lagre, løn-udbetalinger, kundeinformationer, mm. Men ironisk nok blev det netop den eksponentiel-

le vækst i mængden af data, der gjorde det sværere og sværere at få glæde af sådanne databaser. Årsagen var, at jo flere data der var i en eksisterende database – hvad enten den var hierarkisk eller netværksbaseret – desto sværere blev det at finde de data, som man havde brug for, samt få besvaret de spørgsmål, som man kunne stille. Udfordringen bestod i at kunne konstruere databaser, som var i stand til at besvare spørgsmål, som ikke nødvendigvis var forudset af den oprindelige programmør og derfor ikke på forhånd defineret af databasen. Løsningen blev udviklingen af såkaldte relationsdatabaser.

Ideen bag sådanne var oprindelig fremsat i IBM i en hvidbog i 1970. Af forskellige grunde blev det imidlertid ikke IBM, men Larry Ellison, grundlæggeren af Oracle, som først udnyttede denne ide kommercielt. Foruden Oracle huser Silicon Valley også kendte software firmaer som Adobe, BEA Systems, Siebel Systems, etc.

Fase 5: 1990-2000: Internettet

Med basis i udbygningen af computerindustrien, netværksindustrien og softwareindustrien etableredes World Wide Web eller Internettet omkring 1993-94 som et åbent og verdensomspændende netværk. Internettet kan føres tilbage til slutningen af 1960'erne, hvor det amerikanske forsvarsministerium etablerede Advanced Research Project Agency (ARPA) som et svar på russernes opsendelse af Sputnik. Missionen var at etablere et computernetværk, der tillod forskerne ved landets universiteter at udveksle informationer med forskere fra militæret. De første informationer på dette netværk blev sendt mellem UCLA (University of California, Los Angeles) og SRI (Stanford Research Institute) i oktober 1969. I stedet for at sende data i klumper, som telefonen gør, brød netværket informationer ned i mere homogene elementer, som hver transporteredes ad forskellige ruter for endelig at konvergere ved den fastlagte slutdestination. Denne måde at sende

informationer på var mange gange mere effektiv end hidtidige transmissionsformer. ARPA-nettet voksede fra ca. 100 sites omkring midten af 1970'erne til 1000 omkring midten af 80'erne for endelig at eksplodere med omkring 100.000 omkring slutningen af 80'erne. Baggrunden for denne eksplosion var bl.a., at man i slutningen af 1980'erne fik etableret et sæt universale standarder, kaldet HyperTextTransferProtocol, for transmission af data mellem netværk, hvilket muliggjorde at næsten enhver computer kunne kobles på Internettet.

I begyndelsen af 1990'erne fjernede National Science Foundation – som på daværende tidspunkt havde overtaget reguleringen af Internettet – de sidste hindringer for kommerciel brug af dette. Endnu en brik manglede dog for at gøre Internettet til det massemedie, som det er i dag. For at kunne navigere på Internettet måtte man have et omfattende kendskab til kommandoer og protokoller samt gøre brug af et utal af diverse software-programmer. I 1992 skrev Marc Andreessen et software-program, kaldet Mosaic, som var den første browser. Den gjorde Internettet langt mere brugervenligt end hidtil, og i løbet af kort tid etableredes titusinder af nye kommercielle hjemmesider. Snart efter blev Netscape etableret i Silicon Valley som et forsøg på kommerciel udnyttelse af denne browser.

Efter at have oplevet en relativt langsom vækst i begyndelsen af 1990'erne og en stigende global konkurrence inden for såvel halvleder- som computer-branchen var spørgsmålet, hvorvidt Silicon Valley endnu en gang ville kunne forny sig. Svaret herpå kom omkring 1995, hvor det blev klart, at Silicon Valley ville føre an i Internetrevolutionen. Dels blev der oprettet et utal af nye Internetvirksomheder med Yahoo, Inc. og E-Bay i spidsen. Ligeledes begyndte en række virksomheder med Cisco i spidsen at bruge Internettet til at organisere såvel deres virksomhedsinterne som deres virksomhedseks-

terne relationer. Ved således at gå foran viste Cisco, hvordan Internettet kunne bruges til at opnå enorme effektivitetsgevinster i organiseringen af sine forretningsmæssige transaktioner. Trods sammenbruddet af mange dot.com virksomheder i begyndelsen af det nye årtusinde synes Silicon Valley dog at være særdeles godt rustet for fremtiden ved at have nogle af verdens stærkeste e-learning selskaber, såsom Smartforce, Docent, etc. Det er en af de få sektorer, som trods den høje dødelighed blandt Internetselskaberne stadig oplever en væsentlig omsætningsfremgang.

Sammenfatning

Silicon Valley har gennemløbet en udvikling, hvor tidlige forsvarsteknologier dominerede i 50'erne, over udbygningen af halvlederindustrien i 60'erne, til computerindustrien i 70'erne, til netværksindustrien i 80'erne og Internettet i 90'erne. Denne udvikling har i en vis udstrækning været kumulativ i den forstand, at de senere innovationsbølger har bygget videre på tidligere. Således var opfindelsen af transistoren og det integrerede kredsløb forudsætningen for næsten alle senere innovationer inden for elektronikindustrien. Personlige computere og Workstations var f.eks. direkte et resultat af opfindelsen af mikroprocessoren, og hele netværksteknologien ville have været utænkelig uden integrerede kredsløb.

Silicon Valley fremstår derfor i dag som en mere diversificeret region end for 50 år siden med virksomheder inden for en lang række forskellige, men alligevel relaterede kompetenceklynger. Ser vi på beskæftigelsen inden for de forskellige kompetenceklynger, har der været en langsigtet tendens til, at forsvars-, halvleder- og computer-klyngen falder relativt, bioteknologi har været relativt konstant, mens softwareindustrien relativt har vundet frem. I forhold til den foregående recession i 1990/91 synes Silicon Valley også at være blevet mere modstandsdygtig med hensyn til at imødegå recessionere, fordi man

ikke længere er afhængig af forsvarsindustrien og nedskæringer inden for denne. Derimod er man – som krisen i 2001 og frem med al tydelig har vist – blevet afhængig af de volatile svingninger, som finder sted i private og offentlige virksomheders investeringer i ny informationsteknologi.

3. Silicon Valley som inkubatorregion: Opbygningen af et servicesystem for opstart af nye virksomheder

Hvad er det for historiske forudsætninger, som har gjort Silicon Valley til en af verdens mest succesrige økonomiske regioner? Paradoksalt synes fraværet af tidligere industri i området – og det faktum at halvlederindustrien bogstaveligt kunne bygges direkte på områdets frugtplantager – at have været en afgørende forudsætning. I modsætning til andre højteknologiregioner oplevede Silicon Valley således aldrig nogen spænding mellem nye og gamle organisationer som en konsekvens af, at gamle adfærdsmønstre og organisationsmåder måtte aflæres, førend nye og anderledes måder at gøre tingene på kunne trænge frem. Derimod har man over en periode af 40 til 50 år set en gradvis udbygning af en række institutioner og organisationer, som servicerer dalens mange nye og gamle iværksættere (se Schonhoven og Eisenhardt, 1989). Og det synes i høj grad at være den gradvise opbygning af en række kapabiliteter og rutiner inden for dette servicesystem med hensyn til at generere nye teknologier, nye virksomheder og i visse tilfælde endog helt nye industrier inden for IT-området, der rummer forklaringen på Silicon Valley's succes som region.

Forskningsinstitutioner

Ligesom for andre højteknologiske områder har en af de vigtigste komponenter i dette servicesystem været eksistensen af gode universiteter og forskningsinstitutioner, der for det første er villige til at interagere med den omliggende industri og for det andet har etableret institutioner til at understøtte denne

interaktion. I Silicon Valley har det først og fremmest været Stanford Universitet, der tidligt påtog sig denne opgave med ingeniøren Frederick Terman i spidsen. Efter at have afsluttet sine studier i radioelektronik i 1925 fra Massachusetts Institute of Technology (MIT) blev Terman ansat som underviser på Stanford. Inspireret af forholdene på MIT arrangerede Terman ofte besøg til de omliggende elektronikvirksomheder. Det var bl.a. under et af disse besøg, at to af hans studerende David Packard og William Hewlett i 1939 besluttede sig til at starte egen virksomhed og producere svingningsgeneratorer (en idé de havde hørt om fra Terman). Med såkaldt »seed-capital« fra Terman blev det starten på det verdenskendte firma Hewlett-Packard.

Efter 2. Verdenskrig og frem til sin pension i 1965 var Terman først dekan for ingeniørskolen og siden rektor for Stanford Universitet. I denne periode introducerede Terman flere afgørende innovationer med henblik på at bygge bro mellem universitetet og de omliggende virksomheder. Allerede i 1946 etablerede han SRI (Stanford Research Institute) som en enhed, der især skulle fremme den kontraktmæssige og anvendelsesorienterede forskning på universitetet. Blandt nogle af opfindelserne herfra kan nævnes inkjet printeren, optical discs, modem, etc. SRI blev udskilt fra universitetet som et selvstændigt selskab i begyndelsen af 1970'erne. I 1951 etablerede Terman desuden Stanford Research Park, der var en af de første forskningsparker og blev etableret, langt førend dette begreb var udbredt blandt policy-makere. To år senere i 1953 introducerede han »The Honors Cooperative Program«, som gjorde det muligt for områdets virksomheder at få deres ingeniører videreuddannet i fjernundervisningsprogrammer. I tilknytning til de enkelte institutter oprettedes også en lang række anvendelsesorienterede forskningscentre, hvor universitetsforskere og industriforskere arbejdede sammen om specifikke projekter. Dette

net af »boundary spanning« institutioner har også været en af de vigtigste forudsætninger for, at en række verdensfirmaer som Cisco System, Silicon Graphics, SUN Microsystems, Yahoo og et utal af biotekfirmaer blev startet med udgangspunkt i Stanford Universitet i 1970'erne, 80'erne og 90'erne.

Om end Stanford har været førende mht. at udvikle samarbejdet med industrien, har andre forskningsorganisationer som f.eks. Xerox Parc, IBM's forskningsafdeling i San Jose (senere: Almaden) og andre lokale universiteter som University of California, Berkeley, Santa Clara University og San Jose State University også ydet væsentlige bidrag til udviklingen af Silicon Valley. Xerox Parc er kendt som den innovative forskningsafdeling, som moderselskabet Xerox aldrig rigtig forstod sig på at udnytte. Ethernet teknologien, laserprinter, printer system software og teknologien bag Macintosh er blot nogle få af de teknologier, som blev skabt her. Derimod har disse teknologier udgjort grundlaget for opstarten af andre virksomheder som f.eks. Apple Computers, 3 Com og Adobe. IBM's forskningsafdeling i San Jose og senere i Almaden er primært kendt for sine opfindelser inden for disk-drive teknologien og er indirekte årsagen til, at Silicon Valley har haft en ledende position inden for denne industri med virksomheder som Memorex, Shugart, Seagate, Adaptec og Quantum. Endelig har både University of Berkeley og San Jose State University produceret tusindvis af ingeniører i et forsøg på at tilfredsstille regionens enorme efterspørgsel herefter. Ja, faktisk uddanner de to nævnte institutioner i dag hver for sig flere ingeniører end Stanford.

Venture Kapital Institutionen

En anden vigtig faktor bag Silicon Valley's enorme succes som region er den gradvise fremvækst af venture kapital institutionen siden 1950'erne. I dag er venture kapital institutionen med til at finansiere driften af de fleste opstartsvirksomheder efter deres første

spæde begyndelse med såkaldt »seed capital«, og indtil de måtte blive børsnoteret som IPO's (initial public offering). I denne periode modtager en opstartsvirksomhed typisk 3-4 runder med venture kapital finansiering. I forhold til andre finansieringsinstitutioner er venture kapital firmaerne langt mere involveret i opstartsvirksomhedens daglige drift. Således vil en venture kapital virksomhed typisk hjælpe opstartsvirksomheden med tilførsel af ledelsesmæssig know-how, supplere virksomhedens eksisterende management team og skaffe virksomheden kontakt til regionens mange »service« virksomheder såsom advokatfirmaer, kontraktproducenter som Solelectron, Flexitron, Sanmina/SCI, Celestica og Jabil Circuit (se T.J. Sturgeon, 2002), headhunter firmaer og markedsføringsspecialister. Desuden er venture kapital virksomhederne specialister til at konstruere aflønningsformer som f.eks. aktieoptioner til entreprenøren og andre nøglepersoner i opstartsvirksomheden.

De fleste partnere i de ældre venture kapital firmaer er selv forhenværende entreprenører, der har oparbejdet førstehåndsviden om nogle af de kritiske faser i en opstartsvirksomheds livsforløb og hvad der kan gøres for at gennemleve disse. Disse partnere kan derfor bidrage med helt afgørende råd og vejledning, som kan styre en opstartsvirksomhed uden om de problemer, som normalt indebærer stor risiko for, at den mislykkes. Venture kapital institutionen synes således i dag at rumme en række afgørende kapabiliteter, der i Silicon Valley væsentligt har medvirket til en reduktion af de høje dødelighedsprocenter, som ellers kendetegner opstartsvirksomheder. Dette sæt af kapabiliteten er gradvist blevet oparbejdet i Silicon Valley gennem en langvarig historisk proces, der har været præget af et utal af fejl-søge processer. De kan derfor være meget vanskelige at imitere af andre regioner, fordi de rummer et stort element af »tavs viden« som en konsekvens af, at de er blevet dannet i et unikt historisk forløb.

En afgørende hændelse i etableringen af og den senere udformning af venture kapital institutionen i Silicon Valley var finansieringen af Fairchild Semiconductor Inc. Efter at William Schokley's Semiconductor Laboratorier gik i opløsning i 1957 pga. Schokley's egenrådige ledelsesstil, besluttede hans 8 ansatte at starte egen virksomhed. Da de imidlertid ikke selv havde nogen kapital, kontaktede de finansmanden Arthur Rock, der var ansat i finansieringsbanken Hayden Stone, med anmodning om at finde en finansieringskilde. Efter at denne havde foretaget talrige henvendelser til en række østamerikanske virksomheder, indvilgede Fairchild Camera Inc. endelig at skyde 1,5 millioner dollars ind i foretagendet. Ud over at måtte tage navn efter finansieringskilden måtte de 8 grundlæggere desuden acceptere, at hvis Fairchild Semiconductor gik hen og blev en succes, så kunne Fairchild Camera købe dem ud af virksomheden for 250.000 dollars pr. person. Da Fairchild Semiconductors hurtig udviste stor profitabilitet bl.a. på grund af opfindelsen af integrerede kredsløb, blev denne option udnyttet to år senere. Utilfredsheden var stor, og hovedparten af de 8 grundlæggere forlod virksomheden i løbet af et par år med henblik på at starte konkurrerende halvleder-virksomheder, mens atter andre deltog i starten af de første venture kapital virksomheder. Kun to af de 8, Robert Noyce og Gordon Moore, forblev i virksomheden indtil de sammen med Andy Grove, ligeledes fra Fairchild Semiconductors, etablerede Intel i 1968.

Set i et historisk perspektiv blev forløbet omkring Fairchild Semiconductors en særdeles lærerig begivenhed for udformningen af venture kapital institutionen og dermed for Silicon Valley. Den vigtigste lærdom var, at kontrakten bag finansieringen af Fairchild Semiconductors og især klausulen, at de 8 grundlæggere kunne købes ud af virksomheden, ikke burde findes i fremtidige ventures. I stedet skulle entreprenøren(e) og f.eks. udviklingsingeniører sikres en væsentlig andel af en

evt. værditilvækst i fremtidige ventures. De 8 grundlæggerne af Fairchild Semiconductors synes alle at have næret en dyb foragt for de store østamerikanske finansieringsselskabers måde at agere. Problemet med finansieringskontrakten bag Fairchild Semiconductors var, at den gjorde det muligt for investorerne at handle ud fra et kortsigtet profitmotiv og ikke bandt dem til en strategi, der på langt sigt kunne have gavnet både dem selv og entreprenørerne. En løsning på dette »precommitment« problem måtte afvente, at mange af de tidligere entreprenører og ansatte i Fairchild Semiconductors enten selv dannede venture kapital firmaer eller brugte noget af deres kapital fra Fairchild Camera til at investere gennem andre venture kapital selskaber. Belært af egne erfaringer som entreprenører var denne nye generation af venture kapitalister indstillet på at formulere kontraktmæssige arrangementer, der i højere grad bandt dem selv som venture kapitalister til et mere langsigtet handlingsmønster og samtidig tog større hensyn til entreprenøren og ledende medarbejdere i opstartsvirksomhederne. Af venture kapitalister, som startede deres karriere i Fairchild Semiconductors, kan bl.a. nævnes Eugene Kleiner fra Kleinar Perkins samt Donald Valentine og Pierre Lamond fra Sequoia Partners. Også Arthur Rock, der havde skaffet den oprindelige kapital til Fairchild Semiconductor, flyttede til Silicon Valley og etablerede et velrenommeret venture kapital selskab, som senere medvirkede til at skaffe kapital til virksomheder som Intel og Apple. Og med den hurtige udbygning af halvlederindustrien i løbet af 1960'erne og 70'erne, var der mange nyrige iværksættere, som enten selv startede venture kapital firmaer eller blev partnere i allerede etablerede firmaer.

Advokatfirmaer

Den tredje type »serviceorganisation«, der har understøttet Silicon Valley-områdets udvikling var en række advokatfirmaer, der tidligt specialiserede sig i de juridiske proble-

mer, som højteknologiske opstartsvirksomheder var konfronteret med. Ligesom det var tilfældet med venture kapital institutionen var fremkomsten af disse advokatfirmaer for højteknologiske start-up virksomheder et produkt af Silicon Valley's egen udvikling, snarere end noget man importerede udefra. Således formåede ingen af de store landsomfattende advokatbureauer med afdelinger i San Francisco i nogen væsentlig grad at gøre sig gældende i Silicon Valley. Det blev derimod en række mindre lokale advokatbureauer i Palo Alto-området, der blev de dominerende juridiske rådgivere, fordi de hurtigt tilpassede sig til det specielle klientel. Med over 120 advokater er Wilson, Sonsini, Goodrich og Rosati det største og mest kendte af disse firmaer, men også firmaer som Ware & Friedenrich samt Fenwick, Davis & West er lokale firmaer med en relativt stor praksis. Hvor venture kapital firmaerne havde lokaliseret sig på Sand Hill road, så foretrak Silicon Valley advokatfirmaerne Page Mill.

Foruden at være stærkt optaget af intellektuel ejendoms retspraksis og andre retsområder af betydning for højteknologiske start-up virksomheder så er det specielt for Silicon Valley advokatbureauerne, at de tager meget aktivt del i selve virksomhedsetableringsprocessen. Således vil de i mange tilfælde gøre en stor indsats for at finde et passende venture kapital firma til deres klient, og de fleste advokatfirmaerne indgår derfor i et utal af netværk. Når Wilson & Sonini er blevet et af de førende advokatfirmaer i Silicon Valley, skyldes det bl.a., at de »kontrollerer« adgangen til op mod 60 pct. af Silicon Valley's venture kapital firmaer. Om end Silicon Valley måske ser ud som en storby, så har området mere karakter af en provinsby, når en outsider forsøger at få adgang til et venture kapital firma. Netop i denne situation vil valg af advokatfirma med gode kontakter til venture kapital firmaerne være utrolig vigtig. Endelig er de lokale advokatfirmaer i Palo Alto områ-

det langt mere fleksible end de store advokatbureauer i San Francisco med hensyn til, hvordan de får betaling for ydelser. At betalingen af advokatydelserne sker via aktieoptioner i det nystartede firma, er således ikke nogen hindring.

Andre serviceorganisationer

Foruden relativt let adgang til viden fra de lokale universiteter, et venture kapital system med dyb indsigt i opstartsvirksomheders særlige problemer og advokatfirmaer med speciale i højteknologiske opstartsvirksomheder har Silicon Valley også udviklet et utal af andre specialist serviceorganisationer til at klare opstartsvirksomhedernes problemer. Silicon Valley har et utal af headhunter-firmaer, der kan hente selv den mest specialiserede arbejdskraft fra alle andre dele af verden til området. Der findes ligeledes markedsførings- og public relationsfirmaer, som kan løse alle slags afsætningsøkonomiske og public relations problemer for virksomheden. Og der findes store kontraktproducenter som Solelectron, Flexitron, etc., der gør det muligt for en opstartsvirksomhed næsten udelukkende at fokusere på produktudvikling ved at outsource hele sin produktion. Og i perioden efter dot.com boomet har Silicon Valley udviklet en ny type serviceorganisation i form af såkaldte likvidatorer, der hurtigt og effektivt er i stand til at identificere eventuelle værdifulde ressourcer og sælge dem. Hele dette net af serviceorganisationer vil ikke blot kunne hjælpe en iværksætter med at løse de typiske problemer, som kendetegner en opstartsvirksomhed, men er også i stand til – når omstændighederne tillader det – at gøre en lille opstartsvirksomhed til en global virksomhed i løbet af meget kort tid. Blandt management- og organisationskonsulenter er en af standardtermene således at undersøge, hvorvidt det ene eller andet forretningssystem er *skalerbart*. Dvs. at et systems arkitektur/design vil kunne tåle at opskaleres meget hurtigt, uden at det af den grund bryder sammen.

4. Industristrukturen i Silicon Valley sammenlignet med andre regioner

Mens nogle forskere har fokuseret på Silicon Valley som en inkubatorregion (Schonhoven & Eisenhardt, 1989) og dermed søgt at forklare regionens succes med udviklingen af institutionelle omgivelser, der understøttede virksomhedsopstart, så har andre forskere rettet blikket mod regionens specifikke industristruktur og dens positive konsekvenser for innovationsprocessen.

Annalee Saxenian (1995, 2000) anfører f.eks., at succesen bag Silicon Valley primært kan tilskrives en meget disintegreret, netværksorganiseret industristruktur, der fremmer mulighederne for at eksperimentere og tilpasse sig til nye forhold. Ifølge dette synspunkt er industristrukturen i Silicon Valley at sammenligne med et økosystem af en række meget specialistorienterede virksomheder og en række systemproducenter. Specialistvirksomhederne opererer typisk inden for meget snævre produktområder, og al deres udviklingsaktivitet fokuseres mod at innovere inden for rammerne af disse. Den fulgte strategi er typisk en kerne kompetence strategi som foreskrevet af Prahalad & Hamel (1990). Foruden disse specialistvirksomheder består økosystemet også af en eller flere systemvirksomheder, hvis opgave det er at koordinere specialistvirksomhedernes innovative aktiviteter og i sidste ende at sikre, at alle delkomponenterne fra specialistvirksomhederne kan samles til et færdigt produkt. En forudsætning for, at en sådan netværksøkonomi skal kunne fungere, er, at der allerede er opbygget eller etableret langsigtede og tilidsbaserede partnerskaber, hvilket netop er tilfældet i Silicon Valley med deres lange tradition for uformelle netværk mellem egnens mange ingeniører og andre faggrupper.

Lad os illustrere styrken ved en sådan netværksøkonomi ved at tage udgangspunkt i computer- eller pc-forretningsområdet. Et computersystem består af en række del-kom-

ponenter eller moduler, hvoraf de vigtigste er en CPU (central processing unit), som består af en microprocessor og chips, et operativ system, div. applikationssoftware, informationslagringsudstyr (disk drive og hukommelseschips), input-output devices, elforsyning samt netværk til at kæde computeren sammen med andre computere. Principielt kan man organisere produktionen af sådanne computersystemer på mange forskellige måder lige fra den fuldt vertikalt integrerede virksomhed, som varetager udvikling, produktion og salg af samtlige komponenter, til et system af meget disintegrerede virksomheder, der blot varetager en enkelt eller nogle få funktioner selv.

Den »vertikalt integrerede« måde at producere computersystemer på blev benyttet af klassiske computerfirmaer inden for den såkaldte mainframe og minicomputerindustri såsom IBM, Digital Equipment, Wang, Sperry Univac og andre østamerikanske computer-firmaer omkring route 128 i Boston-området. Disse firmaer stod selv for design og produktion af de fleste delkomponenter af en computer. Som konsekvens var disse firmaer meget »lukkede« i den forstand, at de havde meget få eller ingen strategiske alliancer, som de kunne dele udviklingsomkostningerne med. Underleverandører blev primært brugt til at øge produktionskapaciteten under højkonjunkturer snarere end at blive inddraget i ny produktudvikling.

I løbet af 1980'erne og 90'erne faldt konkurrencen mellem de vertikalt integrerede computerproducenter omkring Route 128 og Silicon Valleys' netværksorienterede producenter klart ud til fordel for Silicon Valley's produktionssystem. Set fra systemvirksomheder som Apple og SUN Microsystems var der ikke nogen argumenter for at integrere vertikalt, når der eksisterede massevis af specialistvirksomheder i deres omegn, som allerede havde foretaget store investeringer for at være i frontlinjen med hensyn til design og

produktion af komponenter som mikroprocessorer, disk drives og andre computer delkomponenter. Ved at basere sig på et utal af underleverandører kunne disse systemvirksomheder derimod væsentligt afkorte tidsrummet mellem nye produktlanceringer og hermed udbygge deres konkurrencemæssige fordele i forhold til konkurrenterne. Faktisk var design og produktion af computersystemer inden for rammerne af vertikalt integrerede virksomheder formodentlig slet ikke længere en økonomisk mulighed og årsagen til, at producenterne omkring Route 128 enten gik fallit eller måtte opgive den vertikalt integrerede model.

I økonomiske omgivelser, hvor der hyppigt sker nye produktlanceringer og vedvarende teknologiske forandringer, er det umuligt for en enkelt virksomhed at stå for design og produktion af et komplet computersystem. Belæringen fra Silicon Valley er, at i omgivelser med hurtige teknologiske forandringer og mange nye produktlanceringer er det derimod nødvendigt at være afhængig af et netværk af underleverandører, der kan levere de nyeste og mest avancerede delkomponenter. Kun herved kan man sikre sig, at man er i stand til at følge med i den teknologiske udvikling og er fleksibel nok til at tilpasse sig til nye konkurrencemæssige udfordringer.

En alternativ måde at udtrykke, hvori forskellene mellem Silicon Valley og Route 128 består, er at fremhæve førstnævntes satsning på modulariserede produkter, til forskel fra Route 128's meget mere integrerede produkter. Fordelen ved et modulariseret produkt er, at hvert enkelt modul løbende kan forbedres, uden at det nødvendigvis bør koordineres med, hvorledes de øvrige moduler fungerer, eftersom der er etableret klare standarder for interfacet mellem det enkelte modul og produktet som helhed. I traditionelle integrerede produkter vil en innovation inden for en enkelt del derimod nødvendiggøre en række afledte innovationer og derfor gøre hele inno-

vationsprocessen mere kompleks, tidskrævende og ikke mindst langt mere sårbar.

En modularisering af et produkt indebærer tillige, at værdikæden ofte kan udsættes for en vertikal disintegration, således at produktionen af de enkelte moduler kan foregå i forholdsvis separate og stærkt specialiserede virksomheder. Dvs. en modularisering af et produkt vil ofte medføre muligheden for modularisering af de tilknyttede organisationer, fordi tidligere vertikalt integrerede virksomheder nu kan nedbrydes i en række stærkt specialiserede virksomheder, som fokuserer på produktionen af et enkelt modul. Alt andet lige vil et sådan system af stærkt specialiserede virksomheder, der indgår et netværk, være den traditionelle vertikalt integrerede virksomhed overlegen, hvad angår tempoet for produktinnovationen og hermed opgraderinger af et produkt og dets ydeevne.

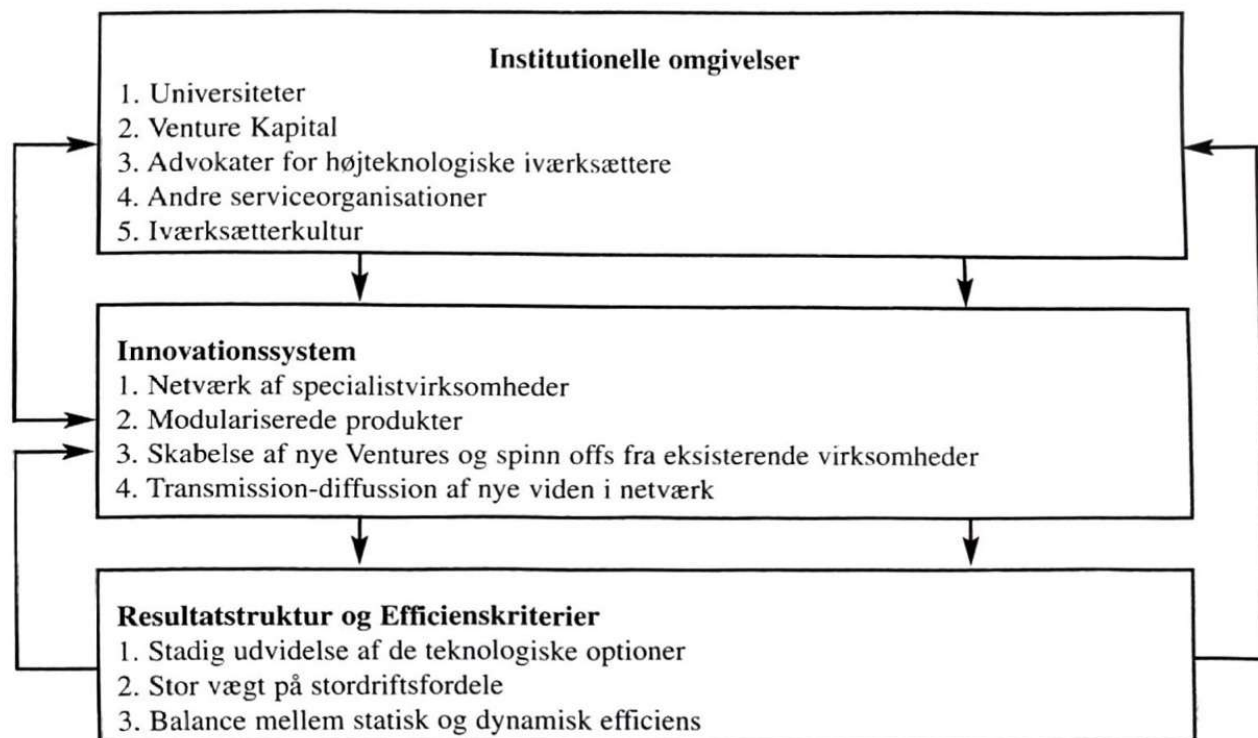
5. En model af Silicon Valley

Vi kan nu forsøge at sammenfatte ovenstående diskussion af, hvad der har gjort Silicon Valley til en så succesrig region, ved at opstille en simpel model af regionens innovationssystem og søge at identificere nogle af de processer, som har skabt dette system gennem de sidste 50 år. Modellen består af tre komponenter. Den første komponent udgøres af de »institutionelle omgivelser« for innovationssystemet og omfatter alle de servicevirksomheder som forskningsinstitutioner, venturekapitalvirksomheder, advokatfirmaer, mm., som understøtter dalens mange entreprenører og som blev diskuteret indgående i afsnit 3. Den anden komponent består af selve innovationssystemet med dets etablering af helt nye ventures og spinn-off fra eksisterende virksomheder samt den for Silicon Valley særegne industristruktur med mange små og meget fokuserede specialistvirksomheder (cf. Bo Carlsson (1989), B.A. Lundwall (1995) og M. Porter (1990)). Og den tredje komponent består af systemets resultatstruktur, dvs. dets performance, hvor specielt sy-

stemets konstante skabelse af nye teknologiske optioner afvejet med klassiske profit hensyn står i centrum.

Som det fremgik af afsnit 2, har Silicon Valley ikke altid haft et sæt af institutionelle omgivelser i form af et servicesystem, der var i stand til at hjælpe opstartsvirksomheder ved

finansierede opstartsvirksomheders overlevelsesmuligheder. Silicon Valleys tæt forgrenede servicesystem har også væsentlig forøget en opstartsvirksomheds konkurrencemæssige fordele ved at hjælpe den til hurtig opskalering af dens produktion og organisation uden at løbe ind i nogle af de typiske vækstbarrierer, som andre opstartsvirksom-



Figur 1. En model af Silicon Valley

markant at reducere deres dødelighed i de første kritiske år for en nystartet virksomhed. Et sådan system blev derimod bygget op med start i 1950'erne gennem en række selvforstærkende feedback processer i forbindelse med etableringen og udviklingen af semiconductor industrien. Venture kapitalisternes egne iværksættererfaringer var således af central betydning for deres efterfølgende succes med at rådgive nye opstartsvirksomheder og gjorde at systemet akkumulerede kapabiliteter, som væsentlig har forøget venture kapital

heder uden opbakning af et servicesystem støder på. Endelig er der en iværksætterkultur i Silicon Valley, der belønner risikotagning og udmærker sig ved, at den ikke stempler iværksættere, som mislykkes (se A. Delbecq & J. Weiss, 2000). Selve innovationssystemet er karakteriseret ved tætte netværk blandt ingeniører, og loyaliteten til disse netværk er ofte større end loyaliteten til de virksomheder, som de pågældende ingeniører er ansat i. Og på grund af den høje virksomhedskoncentration, indebærer jobskifte i Sili-

con Valley ofte blot, at man skifter én parkeringsplads ud med en anden, når man skifter job, men beholder hjem, etc.. Konsekvensen heraf er, at nye konstellationer af innovationsteam meget hurtigt kan sammensættes med henblik på at afprøve nye teknologi-kombinationer, og diffusion af ny viden sker derfor meget hurtigt. Konsekvensen af dette system er en resultatstruktur, som sikrer en god balancegang mellem adaptiv innovation og konsistent »execution« og dermed muliggør en vedvarende vækst i regionen.

6. Kan succesen bag Silicon Valley imiteres?

Som omtalt i indledningen til denne artikel er der mange højteknologiske regioner, som er opkaldt efter Silicon Valley, og som på den ene eller anden måde har forsøgt at imitere denne egns enestående entreprenørmiljø. Imidlertid har forsøg på direkte imitation ved at replikere systemet i sin helhed til lande som Indien, Singapore, Kina, Vietnam og Taiwan ikke været særlig succesrige. En af årsagerne hertil er, at de konkurrencemæssige fordele ved Silicon Valley næppe er særlig godt forstået, hverken af policy-makere eller af samfundsforskere. Man må således ikke glemme, at Silicon Valleys specifikke innovationssystem er blevet til gennem en unik og kompleks historisk proces, som kan være næsten umulig at rekonstruere og derfor at imitere.

Belært af disse erfaringer synes lande som Indien, Kina og Taiwan at have ændret strategi. Hvor man tidligere søgte af identificere de centrale kendetegn ved Silicon Valley's innovationssystem og replikere disse til sine hjemlande, så synes de nævnte lande at følge en ny og mere langsigtet strategi med henblik på at fremme den teknologiske udvikling i deres hjemlande. Denne nye strategi bygger på den antagelse, at hvis man ønsker at lære, hvordan man skaber et frugtbart innovationsmiljø som Silicon Valley, så må man rent fysisk være til stede og selv deltage i regionens

teknologiske og økonomiske udvikling. For de omtalte lande er det da heller ikke noget større problem, da over halvdelen af immigranterne med visum til Silicon Valley kommer fra Indien og Kina. Og i perioden fra 1995 til 1998 har ca. 30 pct. af alle start-up virksomheder i Silicon Valley haft enten indisk eller kinesisk oprindelse (cf. A. Saxenian, 2000). Typisk etablerer hovedparten af disse virksomheder senere nære forbindelser med deres tidligere hjemlande og bidrager således væsentligt til den teknologiske og økonomiske udvikling i deres hjemlande. Om end i en langt mindre skala vil etableringen af et dansk IT-handelskontor i Silicon Valley kunne være en hjælp for danske IT-virksomheder til at være fysisk nærværende i dalen, hvilket betragtes som en minimumsbetingelse for at blive betragtet som en seriøs partner i Silicon Valley.

I disse globaliserings- og Internettider kunne man naturligvis argumentere for, at fysisk nærhed ikke er af så afgørende betydning, som det engang var tilfældet. Spørger man imidlertid virksomhedsledere i Silicon Valley, får man et næsten entydigt svar. Direktør Jim Bilodeau fra Apple Computer udtrykker det på flg. måde: »Our purchasing strategy is that our vendor base is close to where we are doing business. ... We like them to be next door. If they can't, they need to be able to project an image that they are next door« (cf. Saxenian, 1995) Og tilsvarende siger Scott Metcalf fra SUN Microsystems: »In the ideal world, we'd draw a 100 mile radius and have all our suppliers locate plants, or at least depots, into the area.« (Saxenian, 1995). Specielt når der er tale gensidige tilpasninger af komplekse elektroniske produkter, vil fysisk nærhed være af helt afgørende betydning, fordi det er umuligt ex ante at opstille helt entydige produktspecifikationer. Ansigt-til-ansigt interaktion tillader derimod virksomhederne at løse sådanne problemer på en hurtig og effektiv måde.

Noter

- * Professor Jens Frøslev Christensen, Handelshøjskolen i København, centerleder Søren S. Poulsen, Center for Virksomhedsudvikling i Århus Amt og Uddannelsesdirektør Ole Wiberg, FUUH takkes for kommentarer til en tidligere version af denne artikel.

Referencer:

- Aoki, Massahiko (2000): »Information and Governance in the Silicon Valley Model« Memo fra Stanford University.
- Arthur, Brian (1990): »Silicon Vally locational clusters: When do increasing returns imply monopoly?« *Mathematical Social Sciences*, 19:99-112.
- Calsson, Bo (1989): *Industrial Dynamics. Technological, Organizational, and Structural Change in Industries and Firms* Boston: Kluwer Academics.
- Chong-Moon, Lee et al. (2000): *The Silicon Valley Edge. A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, California: Stanford University Press.
- Delbecq, Andre L. & Joseph Weiss (2000): »The Business Culture of Silicon Valley. A Turn-of-the-Century Reflection« *Journal of Management Inquiry*, Vol. 9, March.
- Hoolbrook, Cohen, Hounshell & Klepper (2000): »The Nature, Sources, and Consequences of Firm Differences in the Early History of the Semiconductor Industry« *Strategic Management Journal*, Vol 21: 1017-1041.
- Kaplan, David. A. (2000): *The Silicon Boys and their Valley of Dreams*. New York: Perrenial.
- Kenney, Martin, ed. (2000): *Understanding Silicon Valley. The Anatomy of an Entrepreneurial Region*. Stanford, California: Stanford University Press.
- Lundwall, Bengt-Ake (1995): *National Systems of Innovations. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter
- Marshall, Alfred (1890): *Principles of Economics*. London: Macmillan and Company.
- Porter, Michael (1990): *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press.
- Prahalad, C.K. & Gary Hamel (1990): »The Core Competences of the Corporation« *Harvard Business Review* (May-June).
- Saxenian, Annalee (1995): *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Saxenian, Annalee (2000): »Networks of Immigrants Entrepreneurs« I Chong-Moon Lee et al. (eds.): *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship* Stanford, CA: Stanford University Press.
- Schoonhoven, Claudia Bird & Kathleen Eisenhardt (1989): *The Impact of Incubator Region on the Creation and Survival of New Semiconductor Ventures in the U.S. 1978-1986*. Report to the Economic Development Administration
- Sturgeon, T.J. (2002): »Modular production network: a new American Model of Industrial Organization« *Industrial and Corporate Change*, Vol. 11: 451-496.
- Winslow, Ward, ed. (1995): *The Making of Silicon Valley: A One Hundred Year Renaissance*. Santa Clara: Santa Clara Valley Historical Association.