

Kísildalur

Leiðarljós Íslands inn í þekkingarhagkerfið?

Stefán Ólafsson

Mars 2005

Borgarfræðasetur

Háskóla Íslands og Reykjavíkurborgar



Kísildalur – Leiðarljós Íslands inn í þekkingarhagkerfið?

Stefán Ólafsson

Kísildalur, hátæknisvæðið við San Francisco-flóa í Kaliforníu, er ein öflugasta og þekktasta þekkingarþyrping heimsins. Bylting upplýsingatækninnar breiddist þaðan út um heiminn á stuttum tíma og hratt þar með af stað skriðu nýmæla sem eru enn að skapa nýtt umhverfi fyrir þjóðfélög og efnahagslíf heimsins. Tilkoma hnattvæðingar og þekkingarhagkerfis nútímans er nær óhugsandi án byltingar upplýsingatækninnar. Þar eð Kísildalur er órjúfanlega tengdur þessari tæknibyltingu og vegna þess að gríðarlegur árangur náðist í nýsköpun og hagþróun í dalnum er litið til hans sem fyrirmyndar í eflingu þekkingarhagkerfisins um allan heim. Sagt er að flest borgaryfirvöld í heiminum dreymi um að klóna Kísildal í sinni heimabyggð. Þetta kemur fram í því að um allan heim hafa sprottið upp þekkingarþyrpingar, þ.e. svæðisleg samþjöppun fyrirtækja, háskóla og stofnana, þar sem samlegðaráhrif eru nýtt til að skapa sérstakan þrótt og nýsköpunarstyrk fyrir þekkingarbúskap hvers konar.

Þekkingarþyrpingar sem aflstöðvar þekkingarhagkerfisins

Þekkingarþyrpingar hafa hlutverk í nútímahagkerfum sem best verður líkt við aflstöðvar iðnaðarhagkerfisins sem á undan kom. Þær aflstöðvar, oftast einfaldlega kallaðar iðnaðarsvæði, byggðust gjarnan upp við séstakar aðstæður þar sem nýttir voru kostir náttúruauðlinda (kola, vatnsafls, náma ýmiss kona) og hagstæðra staðsetninga vegna samgöngutenginga (Marshall 1890 (1920); Landes 1998). Hinar nýju aflstöðvar þekkingarhagkerfisins byggja á þekkingu sem helstu uppsprettu verðmætasköpunar og hagvaxtar en ekki á náttúru- og orkuauðlindum eins og iðnaðarhagkerfið. Þær nýta þekkingarbúskap (framleiðslu, meðhöndlun, úrvinnslu og miðlun þekkingar) og markaðssetningu jöfnum höndum og felast því öðru fremur í samþættingu atvinnulífs og rannsóknarumhverfis. Slíkar þyrpingar hafa því oft byggst upp nálægt háskólaumhverfi, jafnvel fyrir tilstilli háskólastofnana eða í nánú

samstarfi við þær (Castells 1994). Það á einmitt við um frumþróun þekkingarþúskaþarins í Kisildal.

Í nýlegri skýrslu Council of Competitiveness í Bandaríkjunum um þróun svæðisbundinna þekkingarþyrpinga segir að þyrpingar efla samkeppnishæfni einkum á þrjá vegu. Í fyrsta lagi auki þær framleiðni með því að greiða fyrir aðgangi fyrirtækja að sérhæfðum birgjum, faghæfni, upplýsingum, þjálfun og sérhæfni í krefjandi samkeppnisumhverfi. Uppsöfnun slíkra hagstæðra eiginleika verður að öðru jöfnu meiri í þyrpingum og gerir meðal annars auðveldara fyrir fyrirtæki að sækja það sem vantar til þeirra bestu á sviðinu með samstarfi í stað þess að þróa allt sjálf innanhúss.

Í öðru lagi eru þyrpingar hagstæðar til að örva nýsköpun vegna þess þróttar sem þær hleypa í sérhæft umhverfi. Í þriðja lagi greiða þyrpingar fyrir markaðssetningu nýrra hugmynda með því að mynda hagstætt umhverfi fyrir stofnun nýrra fyrirtækja, með spunaáhrifum (*spin-offs*) frá háskólum og fyrirbyggjandi fyrirtækjum og með eflingu jákvæðs nýsköpunar- og framtagshugarfars á svæðinu. Í tengslum við slíkar þyrpingar eru einmitt gjarnan rekin svokölluð frumkvöðlasetur (*business incubator centers*) sem fóstora ný fyrirtæki fyrstu skrefin á nýsköpunarferlinu. Í þyrpingum er almennt greiðari aðgangur að því sem frumkvöðlar þurfa til að koma sér á legg og viðskiptaumhverfi nýsköpunar er því hagstæðara þar en ella.¹

Hefðbundið var í svæðisþróun atvinnulífs að reyna að bæta samkeppnishæfni svæða með því að lækka tilkostnað við fyrirtækjarekstur á svæðinu. Þetta fól gjarnan í sér að launum og sköttum var stefnt í lágmark og var þannig reynt að beita fjárhagslegum hvötum til að fá ný fyrirtæki inn á viðkomandi svæði. Michael E. Porter og félagar segja eftirfarandi um þetta:

Þessi leið er hins vegar orðin úrelt í þróuðu hagkerfunum enda er hún mótsagnakennd (*self-defeating*). Aðföng eins og ódýrt vinnuafli og ódýrar náttúruauðlindir er víða hægt að fá. Hagsæld sprettur hins vegar frekar af getunni til að nýta betur en aðrir aðföng og bjargir viðkomandi svæðis til framleiðslu vöru og þjónustu. Lág laun skapa ekki raunverulegan grundvöll fyrir

¹ Michael E. Porter o.fl. (2001), *Research Triangle*, bls. 9-10. Skýrsla þessi er hluti af stóru rannsóknarverkefni Council of Competitiveness og gengst verkefnið undir heitinu Clusters of Innovation Initiative. Það hefur falið í því að þróa og útfæra aðferðarfræði prófessors Porters til að meta samkeppnishæfni einstakra svæða. Gerðar hafa verið sérrannsóknir á þekkingarþyrpingum í San Diego, Wichita, Pittsburgh, Atlanta og á Research Triangle þyrpingunni við Raleigh í Norður Karolínufylki. Sjá einnig skýrslu Porters Regional Foundations of U.S. Competitiveness (heimasíða Competitiveness Council) og loks bók Porters (1990), *The Competitive Advantage of Nations* þar sem svipaðri aðferðarfræði er beitt í greiningu á samkeppnisstyrk þjóðhagkerfa. Porter er prófessor við Harvard Business School í Boston.

samkeppnishæfni, heldur halda þau niðri lífskjörum á svæðinu. Fjárhagslega hvata til fyrirtækja er auðvelt að keppa við frá öðrum svæðum (og öðrum löndum) en þeir rýra skatttekjur hins opinbera sem eru nauðsynlegar til að fjárfesta í menntun og grunngerð samfélagsins á viðkomandi svæði. Frá sjónarhóli hinnar nýju aðferðafræði er eina leiðin til að tryggja sjálfbæra hagsæld sú að byggja upp öflugt viðskiptaumhverfi og getu í fyrirtækjum sem stuðlar að mikilli framleiðni. (Porter o.fl. 2001a/b, bls 4)²

Það virðist því ljóst að framboð lágra launa, lágra skatta og styrkja til fyrirtækja hefur minna gildi fyrir staðsetningu fyrirtækja í umhverfi þekkingarhagkerfisins en ætla má að hafi verið í hinu klassíska hagkerfi inðrikisins (Ellison 1999) (Ellison og Glaeser 1999, DeVol 1999).

Þó að minni rekstrarkostnaður fyrirtækja sé alla jafna jákvæður skiptir aðgengi að menntuðu og faglega hæfu starfsfólki oftast mestu máli í þekkingarhagkerfinu. Fólkið sem fyrirtækin sækjast eftir þarf að vilja búa á viðkomandi svæði. Þar eð þetta fólk hefur valkosti og ágæt laun gerir það kröfu um góð lífskjör í heimabyggð sinni og setur sem skilyrði fyrir búsetu og starfi. Góðir skóla, gott samgöngukerfi, heilbrigðisþjónusta, öryggi gegn glæpum, lítil mengun, fallett umhverfi o.s.frv. skipta því miklu fyrir þekkingarfyrirtækin til að draga fólk að og halda í það vinnuafli sem þau þurfa á að halda.

Hagstætt viðskiptaumhverfi er auðvitað mikilvægt sem og aðgengi að rannsóknar- og menntaumhverfi. Uppbygging samfélagsins á þann veg að það sé álitlegur búsetukostur er því þýðingarmikið og þar er stórt hlutverk sveitarstjórna og borgarstjórna í samvinnu við þá aðra aðila sem að málum koma, eins og fram kom í tilvitnuninni í verk Porters og félaga hér að framan. Tilkoma þekkingarþyrpinga þarf því alla jafna að fela í sér samstarf stjórnvalda, atvinnulífs og háskóla eða rannsóknarstofnana, í því sem kallað hefur verið þríþætt stoðkerfi (*the Triple Helix*)³. Slíkt samstarf hefur einmitt orðið ríkjandi í þróunaráætlunum byggðarlaga og borga um öll Bandaríkin á síðustu áratugum.

² Sjá einnig umfjöllun um breyttar forsendur fyrir staðsetningu fyrirtækja í nýja hagkerfinu í bók Richard Florida (2002), *The Rise of the Creative Class*.

³ Sjá umfjöllun um “the triple helix” aðferðafræðina í timaritinu *Science and Public Policy*, December 1998, árg. 25. nr. 6.

Kísildalir um allan heim

En þekkingarþyrpingar hafa ekki aðeins verið í örum vexti í Bandaríkjunum, heldur um allan hinn þróaða heim. Á heildina litið eru nú á fimmta hundrað þekkingarþyrpingar í heiminum og hefur vöxtur þeirra verið mjög öflugur á síðustu tuttugu árum. Utan Evrópu eru slíkar þyrpingar einnig mjög öflugar í þróaðri hlutum Asíu (Japan, Taiwan, Suður Kóreu, og Indlandi). Þar koma stjórnvöld gjarnan í miklum mæli að uppbyggingu þyrpinganna, og er það í anda hefðbundins hlutverks stjórnvalda þar í uppbyggingu atvinnulífs og nýsköpun (Wade 1990, Weiss 2003).

Á Norðurlöndum, utan Íslands, eru þekkingarþyrpingar mjög þýðingarmiklar í framþróun þekkingarhagkerfisins. Í Finnlandi og Svíþjóð, þar sem þessi þróun hefur gengið hvað lengst, eru á þriðja tug slíkra þyrpinga á móti um 50 í Bretlandi. Það bendir til að hlutfallslega séu mun fleiri þekkingarþyrpingar í norrænu löndunum, miðað við fólksfjölda, enda eru skandinavísku þjóðirnar mjög framarlega í þróun þekkingarhagkerfisins.

Uppbygging þekkingarþyrpinga í Finnlandi hefur verið einstaklega ör síðan um 1990, en þróun þeirra á rætur að rekja aftar í tímanum. Í dag lætur nærri að slíkar þyrpingar fyrirtækja og stofnana sé að finna við alla finnsku háskólana. Hátækniþyrpingin við háskólann í Oulu, sem oft er talin meðal atkvæðameiri brautryðjenda í þessari þróun í Finnlandi, var stofnuð árið 1982. Einstakur árangur Finna í uppbyggingu þekkingarþyrpinga er hluti af stærri þróun þekkingarhagkerfisins í landinu, en eftir hrun austurveislunarinnar við Sovétrikin sálugu upp úr 1990 lögðu stjórnvöld megináherslu á framþróun þekkingarhagkerfisins í stað hins gamla iðnaðarhagkerfis sem áður hafði verið helsti vettvangur útflutningsframleiðslu landsins (Castells og Himanen 2002, Schienstock og Kuusi 1999).

Kreppa Finnlands í byrjun tíunda áratugarins var einstaklega djúp. Atvinnuleysi í landinu fór hátt í 20% er markaðir fyrir gamla útflutningsvöru hrundu. Stjórnvöld tóku á vandanum með öflugri stefnubreytingu þar sem aukning útgjalda til rannsókna og þróunar, ásamt eflingu skólakerfisins og umsköpun atvinnulífs voru lykilatriði. Markvissari vinnubrögð voru innleidd á öllum sviðum, árangursstjórnun og samanburður, ásamt með framþróun nýsköpunarumhverfis sem ætlað var að verða samkeppnishæft við það besta sem þekktist í heiminum.

Kraftaverkin í Finnlandi

Gott dæmi um þessa þróun í Finnlandi er að finna í Tammerfors (Tampere) í suð-austur hluta landsins. Tammerfors er borg sem er litlu stærri en Reykjavíkursvæðið. Borgin var brautryðjandi í virkjun vatnsafls og framþróun iðnaðar á 19. öldinni, enda hefur hún lengst af verið kölluð Manchester Finnlands. Í borginni eru nú fjórir háskólar og við hvern þeirra er að finna þekkingarþyrpingu, þær öflugustu við Tampere tækniháskólann (Hermia Technology Center) og við Læknaskólann og háskólasjúkrahúsið (Finn-Medi).

Hermia þekkingarþyrpingin var stofnuð árið 1986 af borgaryfirvöldum í samvinnu við tækniháskólann. Uppbyggingin fór hægt af stað en eftir að út í kreppu tíunda áratugarins var komið var lagður mikill kraftur í hana. Tammerfors varð sérstaklega illa úti vegna hruns verslunarinnar við Sovét-ríkin og fór atvinnuleysi í borginni í um 30%. Þörfin fyrir umskipti í atvinnulífinu var því sérstaklega mikil þar. Frá 1992 lætur nærri að minnst ein stór bygging hafi risið í Hermia þyrpingunni á ári. Upp úr aldamótunum voru um 100.000 fermetrar í húsnæði til afnota fyrir fyrirtæki í þyrpingunni og áframhaldandi ör vöxtur fyrirséður. Velgengni Nokia fyrirtækisins skilar sér í margföldunaráhrifum á þessum stað eins og víðast í Finnlandi. En uppbyggingin á staðnum byggir einnig á svæðisbundnum styrkleika sem fyrir var á svæðinu, svo sem í einstökum greinum iðnaðar og upplýsingatækni. Borgin hefur nú byggt upp verulegan styrkleika á sviði véltækni og sjálfvirkni, upplýsinga- og boðskiptatækni, miðlun, faglegru viðskiptaþjónustu og heilsutengdri þjónustu, ekki síst í ofangreindum þekkingarþyrpingum (Castells og Himanen 2002, bls. 124-126).

Í Hermia þyrpingunni vinna saman fyrirtæki, háskóli og borgaryfirvöld, sem einnig njóta góðs bakhjarls í ríkisvaldinu sem vill stuðla að framþróun þekkingarhagkerfisins og styrkja svæðislegrar atvinnu- og samfélagsþróunar í landinu. Yfirvöld borgar og héraðs komu að stofnun þekkingarþyrpingarinnar, með fjárframlögum og aðild að rekstri frumkvöðlaseturs í þyrpingunni. Það var mikilvæg meðgjöf en starfsemin byggir síðan að fullu á viðskiptalegum forsendum og þarf því að standa undir sér sjálf. Einkaaðilar fjármagna byggingar í þyrpingunni en rekstrarfyrirtæki hennar framleigir þær síðan til einstakra fyrirtækja. Rekstrarfélagið annast einnig uppbyggingu öflugrar

þjónustu vegna nýsköpunar og fyrirtækjapróunar í þyrpingunni og hefur tengsl við aðila utan svæðisins og á vettvangi stjórnvalda í landinu.⁴

En þróun þekkingarþyrpinga hefur ekki aðeins gengið vel í Finnlandi, heldur má segja svipaða sögu um framvinduna í Svíþjóð. Þar eru nú um 30 þekkingarþyrpingar í háskólaumhverfi um allt land. Dæmi um öflugar þyrpingar eru Kista við Stokkhólm, Ideon í Lundi, Teknikbyn í Vesteras, Lindholmen og Chalmers í Gautaborg og Mjardevi í Linköping. Þá er Medeon vísindagarðurinn í Malmö einnig öflugur, en hann er hluti af stærri þyrpingu, Medicon Valley, sem er samstarfsverkefni Malmö og Kaupmannahafnar (Öresunds-verkefnið), þar sem samþætt er starfsemi beggja megin við Eyrarsund og er þar sérstakur styrkleiki á sviði heilbrigðistækni og heilsuþjónustu.⁵

Enga eiginlega þekkingarþyrpingu er að finna á Íslandi enn sem komið er og því má ljóst vera að Ísland er nokkuð á eftir frændþjóðunum á hinum Norðurlöndunum í þessum efnum, ekki sist Svíum og Finnum sem fremstir eru. Á vegum Háskóla Íslands hefur hins vegar verið unnið að undirbúningi uppbyggingar slíkrar þekkingarþyrpingar á háskólasvæðinu í Vatnsmýri. Þar er besti staður landsins til slíkrar uppbyggingar, að mati erlendra ráðgjafa. Ástæður þess eru þær, að Háskóli Íslands er lang öflugasti og stærsti rannsóknarháskóli landsins. Hann er að auki staðsettur við miðborgarumhverfi sem að öðru jöfnu er ákjósanlegt fyrir slíka uppbyggingu. Þá er þar stutt í háskólasjúkrahúsið, en það hefur mikla þýðingu fyrir slíka uppbyggingu á sviði heilbrigðistækni og líftækni. Aðgengi að sérfræðilegu fagfólki og stúdentum er því með besta móti og nægt land til öflugrar uppbyggingar þegar fyrir hendi. Þá er ljóst að rúmt vaxtarsvæði býðst á svæðinu til lengri tíma, þegar miðborgarsvæðið þróast frekar út á Vatnsmýrarsvæðið.

Eins og áður hefur fram komið er æskilegast að slíkar þekkingarþyrpingar byggist upp í samvinnu atvinnulífs, stjórnvalda (ríkis og borgar) og háskóla. Þannig hefur þróunin yfirleitt verið þar sem best hefur gengið. Í Svíþjóð og Finnlandi koma sveitarfélög og borgaryfirvöld víðast með beinum hætti að

⁴ Frásögnin af uppbyggingunni í Tammerfors er að stærstum hluta byggð á upplýsingum sem höfundur þessarar greinar aflaði á ráðstefnu Nordic Science Parks Association árið 2002 sem haldin var í borginni. Olli Niemi, framkvæmdastjóri og helsti uppbyggjandi Hermia vísindagarðsins/þyrpingarinnar, veitti ítarlegar upplýsingar um starfsemina og þróun hennar yfir tíma. Hann kom einnig til Íslands til ráðgjafar við undirbúningshóp þekkingarþorps Háskóla Íslands, en Stefán Ólafsson var formaður hans. Hópurinn lauk störfum í byrjun árs 2003 og var þá stefnt að stofnun hlutafélags til að annast næstu skref og framkvæmd uppbyggingarinnar í samvinnu við einkafyrirtæki og fjárfesta.

⁵ Sjá nánar um sænskar þekkingarþyrpingar á síðunni "www.swedepark.se".

stofnun og frumuppbyggingu þekkingarþyrpinganna, til dæmis með byggingu og rekstri frumkvöðlasetra sem eru lykilþáttur í uppbyggingu nýsköpunar-umhverfisins á svæðinu. Byggðastefna í þessum löndum hefur að umtalsverðu leyti farið í þennan farveg á liðnum árum. Á meginlandi Evrópu styður Evrópusambandið rekstur frumkvöðlasetra í umtalsverðum mæli, til dæmis í Frakklandi og Þýskalandi.

Ljóst er að tilkoma öflugrar þekkingarþyrpingar á Reykjavíkursvæðinu gæti skipt gríðarlegu máli fyrir framþróun þekkingarhagkerfisins á Íslandi. Íslendingar eru í dag á eftir helstu grannríkjunum í framþróun atvinnugreina þekkingarhagkerfisins, það er í framleiðslu vöru og þjónustu hátæknigreina, þó þeir búi að sterki grunngerð í upplýsingatækni. Það eru því ærin tilefni til að fylgja fordæmi annarra vestrænna þjóða sem hafa komið upp öflugum þekkingarþyrpingum til að hraða framþróun þekkingarhagkerfisins á Íslandi.

Valið stendur meðal annars um það, hvort við eigum að fylgja fordæmi Bandaríkjamanna eða Skandinava við útfærslu slíkrar stefnu. Í síðasta hluta greinarinnar berum við saman þær tvær leiðir og spyrjum hvor hentar betur í íslensku þjóðfélagsumhverfi?

Bandaríska eða skandinavíska leiðin?

Hver er kjarninn í leið Kísildals til forystu í nýsköpun og atvinnuþróun og hvað má læra af honum?

Margir telja að leið Kísildals sé leið algjörlega hreinna markaðshátta. Kísildalsævintýrið sé dæmi um hverju frjálssir markaðshættir geti áorkað þegar veruleikinn loks verður eins og í kennslubókum markaðshyggjumanna. Ímyndin er þannig sú, að framþróun dalsins megi rekja til þess að einkaframtak uppfinningamanna og einkafjárfesta hafa fengið að blómstra, algjörlega án opinberra afskipta. Einstaklingar með góðar hugmyndir hafi fengið aðgang að stofnfé til að koma fyrirtækjum á legg til að markaðssetja afurðir sínar. Þeir hafi haft aðgang að góðri þekkingu og sveigjanlegu starfsfólki, sem ekki var heft af reglum og kjarasamningum launþegafélaga. Framtaksmennirnir hafi haft frelsi til að efnast af hinum góðu hugmyndum sínum og þrotlausum dugnaði og sá árangur hafi svo skilað sér í því að þeir hafi í öðrum umgangi gerst fjárfestar og hjálpað sporgöngumönnum sínum til að ná sambærilegum árangri, koll af kalli.

En hver er niðurstaða helstu rannsókna á forsendum árangursins í Kísildal og helstu áhrifaöflunum sem þar bjuggu að baki?⁶ Frjálsir markaðshættir eru vissulega mikilvægir í leið Kísildals en alls ekki einir og sér. Hlutverk ríkisvaldsins í framþróun dalsins var mikilvægt, hlutverk háskóla-samfélagsins sömuleiðs og loks skiptu menning og félagslegir samskiptahættir miklu máli. Lítum nánar á helstu skýringar á góðum árangri í uppbyggingu hátæknisvæðisins í Kísildal.

Þó rafeindaiðnaður eigi sér sögu á San Francisco svæðinu allt aftur til fyrsta áratugar 20. aldarinnar (Sturgeon 2000), virðist ljóst að frumkvæði Stanford háskóla með stofnun Stanford Research Park upp úr 1950 hafi skapað tímamót í þróun dalsins. Með því gekk háskólinn óhikandi til samstarfs við atvinnulífið um að efla uppbyggingu hátækniðnaðar. Þekkingarstyrkur svæðisins byggði einnig á öðrum háskólum á San Francisco flóa-svæðinu, til dæmis Kaliforníuháskólanum í Berkley og San Francisco og ríkisháskólanum í San Jose. Þekkingargrundvöllur svæðisins var því óvenjulega sterkur.

Flutningur leiðandi vísindamanns á sviði rafeindaiðnaðar, Williams Shockley, til Palo Alto, var einnig mikilvægur því með honum hófst frekari þróun og framleiðsla transistora (smára) þar. Hann dró að sér öflugra verkfræðinga til að starfa með sér í fyrirtæki sínu, Shockley Semiconductor Laboratory, árið 1955. Fólkið sem Shockley dró að sér fór síðan eigin leiðir og þróaði notkun hálfleiðara yfir í gerð kísilflögu-örgjörfanna sem keyra flestar tölvur heimsins í dag, en INTEL fyrirtækið spratt úr þessum jarðvegi.

Þessi saga frá Shockley til INTEL segir margt um einkenni viðskipta-umhverfisins í Kísildal. Framboð vel hæfs fólks var mikið á svæðinu og það var jafnframt mjög hreyfanlegt og opið fyrir nýjum tækifærum sjálfum sér til handa. Mjög þróttmikil framtaksmenning varð þannig snemma eitt af áberandi einkennum Kísildals, með vinnusemi, nýsköpunarhugarfari, dirfsku og þrotlausri leit að efnahagslegum ábata (Stefán Ólafsson 1996). Efniviður öflugrar efnahagsþróunar var því fyrir hendi á staðnum, en stærsti einstaki hvatinn fyrir framþróun svæðisins kom þó frá bandaríska hernum og opinberum stjórnvöldum, allt fram undir lok Víetnam stríðsins upp úr 1970. Það lá í því að hið opinbera (einkum herinn og NASA geimferðastofnunin) voru helstu kaupendur tækninýjunga og styrkveitendur fyrir nýsköpunarstarfið. Það var ómetanlegt, eins og reyndar hafði áður verið fyrir hátækni-íðnaðinn á austurströnd Bandaríkjanna, til dæmis á Boston svæðinu.

⁶ Umfjöllunin hér er byggð á Castells og Hall 1994, Saxenian 1994 og 1999, Castells 1996, Kenney og Burg 1999, Sturgeon 2000, Kenney (ritstj.) 2000, Richter 2000, Lee o.fl. 2000.

Polinmæði fjárfesta og hversu fljótt tekst að koma seljanlegri vöru á markað eru þau atriði sem einna mestu skipta fyrir nýsköpunarfyrirtæki í lífsbaráttunni fyrstu starfsárin. Herinn og hið opinbera voru bestu viðskiptavinir sem hægt var að fá við slíkar aðstæður (Castells og Hall 1994, Lee o.fl. 2000 og Sturgeon 2000).

Hið opinbera lagði nýsköpun á svæðinu einnig mikið lið með riflegum styrkjum til vísindarannsókna í háskólaumhverfinu. Stanford og Berkley háskólarnir voru sérstaklega öflugir á sviði hátækni, rafeindaiðnaðar og verkfræði og því fundvísir á rannsóknarfé í opinberum sjóðum, sem oft var notað í samstarfi við atvinnulíf. Vilji háskólanna til að sinna hagnýtum verkefnum samhliða grunnrannsóknum og til að vinna með atvinnulífinu skipti miklu máli fyrir árangur á þessu sviði.

Á tíunda áratugnum tókst afar vel að sveigja fyrirtæki í Kísildal meira inn á svið hugbúnaðar og Internetverkefna, einmitt þegar samkeppni í framleiðslu tölvutengdra afurða hafði hardnað umtalsvert, auk þess sem verkefni frá hernum drógust saman. Einnig varð líftæknin mikilvægur vettvangur framþróunar í dalnum á þessum tíma. Þannig má segja að gæfa samfélagsins á svæðinu hafi einkum falist í því að sýna sveigjanleika til að breyta og halda sér í fremstu röð nýsköpunarstarfseminnar.

Kenney og Burg (1999) aðgreina það sem þeir kalla Hagkerfi I og Hagkerfi II í umhverfi Kísildals. Með því fyrra eiga þeir við stærri og ráðsettari fyrirtæki, rannsóknarháskóla og stofnanir á svæðinu. Það síðara vísar hins vegar til stoðkerfis fyrir nýsköpunarstarfsemina á svæðinu, það er aðila og stofnanir sem stuðla að framleiðslu nýrra fyrirtækja. Kenney og Burg telja þann þáttinn ekki hvað sist ábyrgan fyrir því að tekist hefur að halda Kísildalssvæðinu í fremstu röð hátækniíðnaðarins í heiminum svo lengi.

Það sem átt er við með þessu stoðkerfi nýsköpunarinnar er, auk rannsóknarstarfsemi háskólanna, öflugir áhættu- og fagfjárfestar, lögfræðifyrirtæki, rekstrarráðgjafar og bókhaldarar, ráðningarþjónustur og ráðgjafar við skráningu einkaleyfa (Kenney 2000). Margir hafa einmitt gert mikið úr hlutverki áhættufjárfestanna, en margir þeirra urðu sjálfir til í starfsemi fyrirtækja í dalnum, efndust verulega og snéru sér síðan að fjárfestingu fjármuna sinna í nýjum hugmyndum sem voru á sveimi í þeirra nánasta umhverfi. Áhættufjárfestarnir voru þannig oft með beina reynslu sjálfir af því að byggja upp nýsköpunarfyrirtæki sem náðu miklum árangri. Þeir tóku gjarnan ríkan þátt í stefnumótun þeirra fyrirtækja sem þeir svo fjárfestu í og þannig nýttist reynsla og þekking þeirra áfram á svæðinu. Þessi þróttur í áhættufjárfestingum í Kísildal og fjöldi frægra frásagna um mikinn árangur og mikla auðsöfnun á skömmum tíma dró síðan að sér frumkvöðla með góðar

hugmyndir og gott vinnuafli sem freista vildi gæfunnar á svæðinu. Þannig lögðust saman margir þættir til að skapa jákvæða framþróun og viðvarandi endurnýjun. Áhættufjárfestar einkageirans tóku þannig í vaxandi mæli við hlutverki hersins og hins opinbera sem helstu stuðningsaðila nýsköpunar. Góðir samningar um nýsköpunarverkefni fyrir herinn eða opinberar stofnanir eru þó enn fýsilegir eins og gefur að skilja, þó vægi þeirra hafi farið minnkandi.

Annað sem hefur haft mikla þýðingu fyrir farsæla virkni á svæðinu er hið opna viðskiptaumhverfi sem þar læfur tíðkast (Saxenian 1994, 1999). Það felst í þeim starfsháttum að sækja afurðir til þeirra bestu á hverju sviði í stað þess, sem oft er háttur stórra öflugra fyrirtækja, að byggja upp alla þætti framleiðslu á tilteknu sviði innanhúss. Þannig hefur Kísildalsleiðin falið í sér mikla notkun útboða og samstarfs milli fyrirtækja, mikinn samgang, auk þess samgangs sem hefur fylgt miklu og öru flæði sérfræðilegs starfsfólks milli fyrirtækja. Það er því ljóst að Kísildalur stendur fyrir mikinn árangur í framþróun hátækniúnaðar á síðustu fjórum áratugum eða svo. Fjöldi nýmæla hefur flætt frá svæðinu og þar hefur orðið til mikill persónulegur auður. En hvernig horfið þessi þróun við frá samfélagslegu sjónarhorni? Hver eru gæði samfélagsins?

Atvinnulífið í Kísildal má auðkenna sem ríkisstuddan markaðsbúskap. Það hefur veitt mörgum framtaksmönnum og sérfræðingum tækifæri og mikla auðsæld. Meðaltekjur á svæðinu eru um 50-60% hærri en að jafnaði í Bandaríkjunum og svæðið dregur að sér ungt og atorkumikið fólk frá öllum heimshornum. Hátt í þriðjungur starfsfólks í dalnum kemur frá öðrum löndum, einkum Asíu. Starf og líf á svæðinu einkennist hins vegar af miklu álagi, miklu óöryggi um atvinnu og miklum ójöfnuði í tekjuskiptingu (Carnoy 2002, Brenner 2002). Fasteignaverð er afar hátt og framfærslukostnaður sömuleiðis. Einungis um fjórðungur íbúa í dalnum hefur efni á að kaupa íbúð sem selst á meðalverði þar, en meðaltalið fyrir Bandaríkin öll er tæp 60%. (Joint Venture Silicon Valley, Index 2002). Mengun er orðin stórt vandamál og umferðarpungi gifurlegur, með tilheyrandi tímatapi vegna ferðalaga til og frá vinnu. Fátaekt og glæpir eru alvarleg vandamál á svæðinu, til dæmis í San Jose, engu síður en á öðrum bandarískum þéttbýlissvæðum. Öflugir góðgerðarkapítalistar duga ekki til að vinna bug á vaxandi félagslegum vandamálum á svæðinu.⁷

⁷ Sjá til dæmis umsögn starfshóps á vegum OECD sem kynnti sér þróunina á Kísildals-svæðinu, meðal annars með skoðunarferð um svæðið og fundum með heimafólki á árunum 2000-2001. (OECD, Local Economic and Employment Development program (LEED), 2001). Það er ef til vill einkennandi fyrir sjónarmið í þessum heimshluta,

Árangur í tækniþróun gerir svæðið spennandi fyrir frekar fámenna yfirstétt en fyrir venjulegt fólk er þetta umhverfi frekar harðneskjulegs kapítalisma. Engin launþegahreyfing er á svæðinu til að standa vörð um hagsmuni launafólks nema að hverfandi leyti og því er hætt við að framgangur þróunar þar taki einkum mið af hagsmunum eigenda og fjárfesta, eins og vill verða í frjálsara markaðsumhverfi. Tekjuskiptingin í Kísildal þróaðist til dæmis þannig á vaxtarárunum miklu milli 1990 og 2000, að tekjur hæstu 20% tekjuþeganna hækkuðu verulega en tekjur annarra stóðu í stað eða jafnvel lækkuðu. Ríkisafskiptin á svæðinu eru ekki til að hafa áhrif á lífskjáradreifinguna heldur til að styðja við nýsköpunina og þá sem mestan fjárhagsávinning hafa af henni.

Steven Cohen og Gary Fields (1999), fræðimenn við Kaliforníuháskólann í Berkley, gerðu rannsókn á félagsgerð og félagsauði svæðisins við San Francisco flóann. Í ljósi hins óvenjulega mikla og nytsama samstarfs milli fyrirtækja sem tíðkast í Kísildal var þessi rannsókn sérstaklega áhugaverð til að meta samfélagsstyrkinn á svæðinu. Robert Putnam (2000), brautryðjandi í rannsóknum á félagsauði, hefur einmitt bent á mikilvægi hans fyrir svæðislega efnahagsþróun. Því má spyrja hvort hið frjóa samstarf milli fyrirtækja sé ekki endurspeglun á miklum persónulegum tengslum og samskiptum fólks í dalnum, það er þróttmiklu borgaralegu mannlífi?

Niðurstaða Cohens og Fields er sú að svo sé ekki, heldur sé samstarfið bundið við formleg viðskiptasambönd milli fyrirtækja, háskóla og stjórnvalda, sem eru einkum hagsmunadrifin fyrir framleiðslustarfsemina. Hrá einstaklingshyggja einkennir samfélagið í Kísildal, hirðuleysi um náungann og sinnuleysi um samfélagsleg atriði, enda mikið flæði fólks inn og út af svæðinu. Þróttmikil borgaraleg þátttaka í samfélaginu og viðburðum á svæðinu er ekki sérstakt einkenni á samfélaginu í Kísildal.

Skandinavíska leiðin í umsköpun þjóðfélaga frá iðnaðarhagkerfi til þekkingarhagkerfis samþættir hins vegar atvinnulíf við öflugt velferðarkerfi, þar sem launþegahreyfing hefur stórt hlutverk í samráðsskipan þjóðfélagsins. Í slíku þjóðfélagsumhverfi er meira gætt að hagsmunum hins almenna launamanns en í bandaríska umhverfinu. Það kemur fram í almennt betri lífskjörum almennings, minni ójöfnuði og færri félagslegum vandamálum. Það sem er sérstaklega athyglisvert við skandinavísku leiðina inn í þekkingarhagkerfið er að frændþjóðum okkar hefur tekist að komast í fremstu röð

Kaliforníu, að helstu hugmyndir til umbóta á samfélagsgerðinni gera ráð fyrir að virkja góðgerðarfélög og stjórnunarhætti atvinnulífsins (philanthropy joint ventures) til að vinna bug á bráðum vandamálum. Það hefur hins vegar oft dugað skammt, enn sem komið er.

þekkingarþúskapar og nýsköpunar innan þjóðfélagsramma velferðarríkisins. Kenningar markaðshyggjumanna spá því hins vegar að slíkt geti ekki farið saman. Góður árangur skandinavísku leiðarinnar í þróun þjóðfélagsins er almennt afsönnun á boðskap hörðustu markaðsfrjálshyggjumanna, allt frá Rose og Milton Friedmann (1980) til Thomas L. Friedman (2000) í nútímanum.

Að lokum skoðum við beinan samanburð á fulltrúa skandinavísku leiðarinnar og þeirrar bandarísku, í töflu 1, en hún kemur úr samanburðar-rannsókn Castells og Himanen (2002). Þar er finnsku og bandarísku leiðinni stefnt saman og settir fram nokkrir vísar um árangur á einstökum sviðum efnahags- og samfélagsþróunar.

Í sjálfu sér er afar flókið ef ekki ógerlegt að gera altækan samanburð á árangri tveggja hag- og stjórnerfa svo óyggjandi sé. Slíkur samanburður hlýtur því alltaf að gefa vísbendingar frekar en algildar niðurstöður.

Gögnin í töflunni sýna að Finnar, líkt og hinar norrænu þjóðirnar, standa mjög vel hvað snertir ýmsar vísbendingar um styrk upplýsingatækninnar. Netþjónar eru fleiri miðað við fólksfjölda og notkun farsíma mun meiri, en hins vegar er netverslun lengra komin í Bandaríkjunum. Notkun Internetsins (aðgengi íbúa) er svipað í þessum tölum, en það er mikilvægt til að nýta bjargir þjóðarinnar og forðast stéttaskiptingaráhrif í útbreiðslu upplýsingatækninnar (*digital divide*).⁸ Finnar hafa hins vegar mun meiri styrk í menntun ungs fólks í vísinda- og tæknigreinum. Virkni þjóðarinnar í skólagöngu og læsi eru hvoru tveggja á hærra stigi í Finnlandi en í Bandaríkjunum. Bandaríkjamenn eru með heldur meiri hluta útflutnings sína á sviði hátæknivöru en munurinn er þó lítill.

⁸ Nýrri tölur um aðgang að Internetinu sýna að norrænu löndin hafa farið fram úr Bandaríkjunum á síðustu árum.

Tafla 1. Einkenni og árangur Finna og Bandaríkjamanna í þróun þekkingarhagkerfisins. Tölur vísa til loka tíunda áratugarins.

	Finnar	Bandaríkja- menn
Tækniþættir:		
Grunngerð:		
1. Netþjónar á hvert 1000 íbúa	200	179
2. Áskrifendur farsíma á hvert 1000 íbúa	752	401
Framleiðsla:		
3. Útflutningur hátæknivöru (%)	27	32
4. Netverslun (öruggrig netþjónar á 1000 íbúa)	9,6	28,1
Þekking:		
5. Notkun Internetsins (% íbúa)	46	49
6. Hlutfall háskólastúdenta í vísinda og tæknigreinum (%)	27	14
Efnahagur:		
Þjóðarþúskapur:		
7. Samkeppnishæfni, vísitala (USA=100)	83	100
8. Þjóðarframleiðsla á mann (US\$)	23.430	36.144
Viðskiptaþættir:		
9. Framleiðni í iðnaði (vísitala: USA=100)	99	100
10. Aukning verðmæta á hlutabréfamarkaði 1996-2000 (%)	894	429
Nýsköpunarstyrkur:		
11. Fjárfesting í R&D (% af VLF)	3,1	2,6
12. Tekjur af einkaleyfum (US\$ á hvert 1000 íbúa)	126	130
Velferð:		
Menntun:		
13. Virkir í skóla (Vísitala)	103	95
14. Læsi (Functional literacy - %)	93	82
Heilsa:		
15. Lífslíkur við fæðingu (meðalævi í árum)	77,2	76,5
16. Íbúar sem eru með sjúkratryggingu (%)	100	82
Lífskjaradreifing:		
17. Hlutfallsbil milli tekna hæstu og lægstu 20% tekjuþega	3,6	9,0
18. Íbúar sem eru undir fátæktarmörkum (%)	3,8	14,1
Lífsgildi:		
Þjóðmál:		
19. Frelsi fjölmiðla (Vísitala 0-100; 0=frjálssir)	14	15
20. Jafnræði kynjanna (vísitala: því hærri, því jafnara)	783	738
Samfélagsmál:		
21. Þátttaka í frjálsum félögum (meðalfjöldi aðilda á mann)	1,8	1,1
22. Fjöldi í fangelsi á hvert 100.000 íbúa	62	554
Hnattrænir þættir:		
23. Fólk af erlendu bergi brotið, % íbúa	2,5	10,4
24. Umhverfismál: CO ₂ útblástur (tn. Á íbúa)	10,9	20,1
Network Readiness Index 2000 ⁹	5,92	5,79

Heimild: Castells og Heimanen (2002, bls. 15-18) og World Economic Forum.

⁹ Network Readiness Index er samþætt mæling á styrk þjóða til að þróa þekkingarhagkerfið.

Beinir mælikvarðar á efnahagsstyrk endurspeglar yfirburði Bandaríkjamanna sem varað hafa lengst af á 20. öldinni og er þjóðarframleiðsla á mann því hærrí í Bandaríkjunum og útkoma í mælingu á samkeppnishæfni sömuleiðis. Finnar hafa þó sótt fram á því sviði á síðustu árum og sumar mælingar á samkeppnishæfni setja þá í hærra sæti en hér kemur fram.¹⁰ Framleiðni í iðnaði er sú sama í báðum löndunum, en aukning verðmæta á hlutabréfamarkaði hefur verið mun meiri í Finnlandi en Bandaríkjunum frá 1996 til 2000. Finnar hafa lagt heldur stærri hluta þjóðarframleiðslu sinnar í rannsóknir og þróun á síðustu árum, sem ásamt góðum styrk í skólakerfinu er líklegt til að skila þeim forskoti á þessu sviði í framtíðinni.

Niðurstaða

Þegar á heildina er litið má segja að árangur Finna á sviði hátækni og efnahagsþróunar sé afar góður og að mörgu leyti sambærilegur við útkomu Bandaríkjanna. Í ljósi þess að Finnar eru nýkomnir í fremstu röð á þessu sviði, það er eftir stefnubreytingu í byrjun tíunda áratugarins, má segja að árangur þeirra sé framúrskarandi. Farsímaframleiðandinn Nokia á stóran þátt í heildarútkomu finnska hagkerfisins, en því fer þó fjarri að það fyrirtæki sé eitt um þróunina. Gróskunnar hefur gætt á fjölmörgum sviðum hátækniíðnaðar (Castells og Himanen 2002 og Schienstock og Kuusi 1999).

Á sviði velferðarmála hafa Finnar hins vegar talsverða yfirburði fram yfir Bandaríkin, svo sem betri sjúkratryggingavernd almennings, hærrí lífslíkur, minni barnadauða, meira jafnræði kynjanna, meiri jöfnuð og mun minni fátækt. Það endurspeglar að öflugt velferðarkerfi getur farið farsællega saman við þróttmikið þekkingarhagkerfi. Í reynd er það svo að skandinavíska leiðin er líklegri til að tryggja betri nýtingu á mannauði þjóðanna, með hærra menntunarstigi og minni áhrifum af stéttaskiptingu á aðgengi þegnanna að upplýsingatækninni. Fjárfesting í mannauði og uppbygging á þekkingu og hæfni eru mikilvægustu þróunarleiðirnar í þekkingarhagkerfi framtíðarinnar.

Af ofangreindum sökum virðist flest mæla með því að Íslendingar þrói leið sína inn í þekkingarhagkerfið á svipaðan hátt og frændþjóðirnar á hinum Norðurlöndunum, frekar en að feta sig í átt að bandarísku leiðinni. Af

¹⁰ Mun á útkomum í fjölþjóðlegum mælingum á samkeppnishæfni má oftast rekja til ólíkra þátta sem lagðir eru til grundvallar í mælingunum. Sjá nánar á heimasíðu World Economic Forum (<http://www.weforum.org/>) en þar kemur fram að í skýrslu um samkeppnishæfni fyrir árið 2003-4 eru Finnar í efsta sæti á undan Bandaríkjamönnum.

árangrinum í Kísildal má þó margt læra og hagnýta án þess sporgöngumenn taki upp ríkjandi þjóðmálastefnu Bandaríkjamanna. Eftirfarandi eru helstu lexiurnar frá Kísildal sem vel nýtast til að þróa þekkingarhagkerfi í umhverfi norrænu velferðarríkjanna:

- Mikilvægi öflugs rannsóknarumhverfis fyrir verðmætasköpun
- Mikilvægi góðs samstarfs milli háskóla og atvinnulífs
- Mikilvægi opinbers stuðnings við nýsköpunarumhverfi og frumkvöðlastarf
- Mikilvægi menntaðs og faglegs vinnuafis, sem er hreyfanlegt
- Mikilvægi sveigjanleika og hvatningarkerfa fyrir starfsfólk
- Mikilvægi sterkrar framtaksmenningar á svæðinu
- Mikilvægi opins viðskiptaumhverfis (samstarf auðvelt, stofnun fyrirtækja auðveld)
- Mikilvægi öflugra þyrpinga sem skapa samlegðaráhrif og nýsköpunarumhverfi
- Mikilvægi góðra lífskjara á svæðinu

Heimildir

- Benner, C. (2002). *Work in the New Economy: Flexible Labor Markets in Silicon Valley*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Carnoy, Martin (2000). *Sustaining the New Economy: Work, Family and Community in the Information Age*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Castells, M. og Hall, P (1994). *Technopoles of the World: The Making of 21st Century Industrial Complexes*. New York: Routledge.
- Castells, M. (2000). *The Rise of the Network Society*. New York: Routledge.
- Castells, M. og Himanen, P. (2002). *The Information Society and the Welfare State: The Finnish Model*. Oxford: OUP.
- Cohen, S. S. og Fields, G. (1998). *Social Capital and Capital Gains, or Virtual Bowling in Silicon Valley*. Berkley Roundtable on the International Economy, Working paper 132.
- DeVol, Ross C. (1999). *America's High-Tech Economy* (Santa Monica: Milken Institute).
- Ellison, G. og Glaeser, E. (1999). "The Geographic Concentration of Industry: Does Natural Advantage Explain Agglomeration?", í *Papers and*

- Proceedings of the One Hundred Eleventh Annual Meeting of the American Economic Association* 89 (2), bls. 311-316.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class*. New York: Basic Books.
- Friedman, Milton og Rose (1980). *Free to Choose*. Harmondsworth: Penguin.
- Friedman, Thomas L. (2000). *The Lexus and the Olive Tree: Understanding Globalization*. New York: Anchor.
- Joint Venture Silicon Valley (2002). Index 2002. San Jose; www.jointventure.org.
- Landes, D. (1998). *The Wealth and Poverty of Nations: Why Some are so Rich and Some are so Poor*. London: Little Brown and Company.
- Lee, Chong-Moon o.fl. (ritstj.)(2000). *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, CA: Stanford University Press
- Kenney (ritstj.)(2000). *Understanding Silicon Valley: The Anatomy of an Entrepreneurial Region*. Palo Alto: Stanford University Press.
- Kenney og Burg (1999). Technology, Entrepreneurship and Path Dependence: Industrial Clustering in Silicon Valley and Route 128, í *Industrial and Corporate Change* árg. 8, nr. 1, bls. 67-103.
- Malecki, E. J. (2000). "Creating and Sustaining Competitiveness: Local Knowledge and Economic Geography", í Bryson, J. R. o.fl. (ritstj.), *Knowledge, Space, Economy*. London: Routledge.
- Marshall, A. (1890/1920). *Principles of Economics*. London, Macmillan.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Oxford: OUP.
- Porter, M. E. (2001a). Research Triangle (Washington: Council of Competitiveness).
- Porter, M. E. (2001b). Regional Foundations of U.S. Competitiveness (Washington: Council of Competitiveness).
- Putnam, R. D. (2000). *Bowling Alone*. Touchstone: New York.
- Schienstock, G. og Kuusi, O. (1999). *Transformation Towards a Learning Economy: The Challenge for the Finnish Innovation System*, Sitra 213. Helsinki: Sitra.
- Sturgeon, (2000). How Silicon Valley Came to Be. Í Kenney (Ritstj.), *Understanding Silicon Valley*.
- Richter, R. (2000). *The Silicon Valley Story: Scene, Characters, Plot and Moral of the Tale* (Univeristy of Saarland, http://www.uni-saarland.de/fak1/fr12/albert/mitarbeiter/richter/institut/Silicon_Valley.PDF).
- Saxenian, AnnaLee (1994). *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Saxenian, AnnaLee (1999). Comment on Kenney and von Burg, Technology, Entrepreneurship and Path Dependence: Industrial Clustering in Silicon

- Valley and Route 128, , í *Industrial and Corporate Change*, árg. 8, nr. 1, bls. 105-110.
- Stefán Ólafsson (1996). *Hugarfar og hagnætur: Menning, þjóðfélag og framfarir á Vesturlöndum*. Reykjavík, Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands.
- Wade, R. (1990). *Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization*. Princeton: PUP.
- Weiss, L. (ritstj.)(2003). *States in the Global Economy: Bringing Domestic Institutions Back In*. Cambridge, UK: CUP.
- World Economic Forum (2002). Network Readiness Index (www.weforum.org).