

Fjölþjóðleg rannsóknar- og þróunarverkefni: áhrif samfjármögnunar á nýtingu þekkingar

Gunnar Óskarsson og Guðjón Helgi Egilsson¹

Ágrip

Nýsköpun er almennt talin mikilvæg forsenda framfara fyrirtækja og samfélagsins. Það er ekki einungis brýnt að þróa nýjar og endurbættar vörur og þjónustu samkeppninnar vegna, heldur einnig til að uppfylla kröfur vegna loftslagsbreytinga, stuðla að sjálfbærni og mæta sívaxandi kröfum í heilbrigðisþjónustu, svo eitthvað sé nefnt. Til að stuðla að auknum árangri í nýsköpunarverkefnum hafa stefnumarkandi aðilar lagt áherslu á samstarf yfir landamæri meðal þeirra sem hljóta styrki til rannsóknar og þróunarverkefna.

Markmið þessarar rannsóknar er að kanna hver áhrif þessara nýju áherslna eru á samstarf yfir landamæri, framgang verkefnanna og vistkerfi nýsköpunar. Beitt var eigindlegri aðferðarfræði þar sem rætt var við tólf þátttakendur sem tóku þátt í nýsköpunarverkefnum sem hlutu styrki úr Tækniþróunarsjóði Íslands, þar af sex sem hlutu styrki innan Eurostars áætlunarinnar sem gerir kröfu um samstarf yfir landamæri og sex sem hlutu það sem við köllum staðbundna styrki.

Niðurstöðurnar benda til þess að verkefnin sem byggja á samstarfi yfir landamæri njóti ávinnings af þeim fjölbreyttari þekkingargrunni sem þau hafa aðgang að. Styrkþegar Eurostars styrkjanna þróuðu tengslanet sitt á breiðari grundvelli og með áhrifaríkari hætti en þegar verkefnin byggðu einungis á staðbundnum styrkjum; þeir náðu að efla nýsköpunarfærni sína sem gæti stuðlað að viðvarandi nýsköpun og loks nutu þátttakendur í vistkerfi nýsköpunar víða að jafnframt ávinnings af þekkingu þeirra með þeim hætti að leitt gæti til framfara út fyrir landsteinana.

Takmörkun þessarar rannsóknar eru aðallega tvenns konar, annars vegar sú að einungis er byggt á viðtölum við 12 einstaklinga, alla frá sama landi og menningu, hins vegar að viðmælendur í hópnum sem tengdust Eurostars verkefnum kunna að búa almennt yfir meiri reynslu og þekkingu á styrkjakerfinu og eru því hugsanlega færari í að nýta sér þekkingu samstarfsaðila. Rannsóknin veitir þannig fyrst og fremst innsýn í viðfangsefnið og ekki hægt að alhæfa út frá niðurstöðunum.

Abstract

Innovation is believed to be an important contribution to the progress of firms and society. It is not only of vital importance to develop new and improved products and services to meet increased competition, but also to meet requirements due to

¹ Gunnar Óskarsson er lektor við Háskóla Íslands. Netfang: gunnaros@hi.is. Guðjón Helgi Egilsson er aðjúnkt við Háskóla Íslands. Netfang: ghe@hi.is

climate change, contribute to sustainability, and to meet ever-increasing demands in health services, just to name a few. To induce even more effective innovation activities, policymakers have emphasized cross-border collaboration between those who receive grants for R&D projects.

This research deals with the question of the impact of these new demands for cross-border collaboration. A qualitative methodology was applied, where twelve participants involved in innovation projects which received grants from the Icelandic Technology Development Fund were interviewed, whereof six who received grants within the Eurostars funding programme, which requires cross-border co-operation, and six who received what we refer to as local grants.

The results indicate that the projects based on cross-border cooperation certainly benefit from the broader knowledge base they have access to. The grantees developed their network in a wider and more effective way than when the projects were based only on local grants. This study contributes to a greater understanding of cross-border collaboration in innovation projects, which is increasingly important to meet today's ever-increasing demands for rapid response in global innovation.

The limitation of this study is mainly twofold, firstly that it is only based on interviews with 12 individuals, all from the same country and culture and, secondly that interviewees who participated in the Eurostars projects might be more experienced with using grants and may therefore be more capable in utilizing knowledge from partners. The main contribution of this research is therefore that it provides good insight into the topic rather than offering results that are generalizable.

JEL flokkun: O31; O32; O43

Lykilorð: Nýsköpun; fjármögnun; opinberir styrkir; alþjóðlegt samstarf.

Keywords: Innovation; funding; public funding; international cooperation.

Multinational research and development projects: the impact of co-funding on the utilization of cross-border knowledge

1 Inngangur

Af orðræðunni í samfélaginu að dæma leynist ekki hversu mikilvæg nýsköpun er, hún er í rauninni forsenda þess að unnt sé að viðhalda lífsgæðum og mæta þeim fjölmörgu áskorunum sem þjóðir heims standa frammi fyrir, svo sem í umhverfis- og loftslagsmálum, heilbrigðisþjónustu og menntamálum svo eitthvað sé nefnt. Jafnframt er nýsköpun í vaxandi mæli einfaldlega nauðsynleg forsenda fyrir áframhaldandi rekstri fyrirtækja og hagvexti, því ef ekki er brugðist við síbreytilegum kröfum og tækninýjungum er hætt við að fyrirtækin verði undir í þeirri vaxandi alþjóðlegu samkeppni sem þau standa frammi fyrir.

Aðilar sem fást við nýsköpun gegna þannig mikilvægu hlutverki í hagkerfinu (Ahmad o.fl., 2020; Kogan o.fl., 2017; Lerner, 2010). Nýsköpun er hins vegar að öllu jöfnu krefjandi og getur tekið langan tíma að skapa fullunna afurð úr hugmyndinni, sérstaklega þegar hún byggir á tímafreku og kostnaðarsömu rannsóknar- og þróunarstarfi. Til að frumkvöðlarnir nái árangri er því mikilvægt að skapa forsendur til að viðskiptahugmyndin geti orðið að veruleika, en þar hefur aðgengi að fjármagni mikil áhrif.

Sú óvissa sem fylgir nýjum hugmyndum dregur úr líkunum á því að hefðbundnir fjármálamarkaðir veiti nægjanlegt aðgengi að fjármagni, en það dregur verulega úr möguleikum á framgangi nýjunga án opinbers stuðnings (Czarnitzki, 2006; Hyytinen og Toivanen, 2005). Af þessari ástæðu hafa opinberir styrkir mikla þýðingu fyrir árangur í nýsköpun, en fyrir íslensk fyrirtæki gegnir Tækniþróunarsjóður sérstaklega mikilvægu hlutverki (Czarnitzki, 2006; Gunnar Óskarsson o.fl., 2018, 2022). Hlutverk Tækniþróunarsjóðs er að bæta

samkeppnisstöðu íslensks atvinnulífs með því að styðja þau í rannsóknar- og þróunarstarfi, m.a. með aðkomu að samfjármögnunarverkefnum yfir landamæri.

Þrátt fyrir að sumar rannsóknir bendi til þess að styrkir dragi úr aðgengi að annars konar fjármagni, þá benda niðurstöður úr Áhrifamati Tækniþróunarsjóðs, árin 2009-2013 og 2014-2018 til þess að aðgengi þeirra sem hlutu styrki úr Tækniþróunarsjóði var betra til annarrar fjármögnunar en hinna sem ekki hlutu styrki (Guðjón Helgi Egilsson o.fl., 2018, 2022). Til að styrkja þann þekkingargrunn sem nýsköpunin byggir á, sem og til að bæta aðgang að fjármagni, hefur í vaxandi mæli verið lögð áhersla á erlenda styrki sem byggja á samnýtingu þekkingar með samstarfi styrkþega yfir landamæri (Kiseleva o.fl, 2022; Neuberger o.fl, 2021; Guðjón Helgi Egilsson o.fl., 2022).

Markmið þessarar rannsóknar er að öðlast innsýn í áhrif svokallaðra Eurostars styrkja sem litlum og meðalstórum evrópskum fyrirtækjum í tilteknum löndum standa til boða til rannsóknar- og þróunarverkefna í samstarfi við meðumsækjendur í Evrópu í samanburði við aðra styrki Tækniþróunarsjóðs. Hér er því um að ræða svokallaða samfjármögnunarstyrki sem sækja fjármagn í Tækniþróunarsjóði í einu eða fleiri Evrópulöndum. Rannsóknarspurningin er

Hvernig upplifa verkefnisstjórar í evrópskum samfjármögnunar rannsóknar- og þróunarverkefnum áhrifin af samstarfi við erlenda meðumsækjendur?

Í rannsókninni var stuðst við eigindlega aðferð þar sem tekin voru viðtöl við 12 aðila sem annars vegar sem nutu samfjármögnunar með kvöð um þátttöku fyrirtækja í tveimur eða fleiri löndum og hins vegar fyrirtæki sem hlutu styrk frá Tækniþróunarsjóði án kvaða um erlent samstarf. Helstu niðurstöður voru að styrkþegar frá ólíkum löndum í samfjármögnunarverkefnunum nutu samlegðaráhrifa sem var mikilvæg fyrir sköpun nýrrar þekkingar og framgang verkefnisins.

Í greininni verður fyrst fjallað um fræðilegan bakgrunn um ferla nýsköpunar, vistkerfi nýsköpunar og helstu þætti sem eru mikilvægir fyrir árangursríkt samstarf í rannsóknar- og þróunarstarfi sem nær yfir landamæri, viðvarandi nýsköpun og áhrif opinberra styrkja á nýsköpun í nokkrum löndum. Því næst verður gerð grein fyrir rannsóknaraðferð og helstu niðurstöðum rannsóknarinnar, en þær varða uppbyggingu tengslanets í rannsóknar- og þróunarverkefnum, vistkerfi nýsköpunar, helstu þætti sem hafa áhrif þróun þekkingar sem stuðlar að viðvarandi nýsköpun og loks útbreiðslu nýsköpunar. Því næst verður gerð grein fyrir aðferðafræði rannsóknarinnar, helstu niðurstöðum, umræðum og takmörkunum.

2 Fræðilegur bakgrunnur

2.1 Ferli nýsköpunar

Eins og komið er inn á í inngangi, er nýsköpun tímafrekt verkefni og getur tekið jafnvel nokkra áratugi að umbreyta góðri hugmynd í afurð sem nær með árangursríkum hætti inn á markaði. Því meira rannsóknar- og þróunarstarf sem þörf er á og því meira nýnæmi sem afurðin byggir á, þeim mun lengra og tímafrekara verður verkefnið. Á meðan á vinnunni stendur er þörf á ýmsum aðföngum og þekkingu; það þarf að framkvæma fjölmargar aðgerðir, útfæra hugmyndina, prófa afurðir, endurbæta þær á grundvelli endurgjafar og loks, þegar afurðin er tilbúin, þarf að skapa vitneskju um hana, ná útbreiðslu og fá mögulega kaupendur til að taka afurðina í notkun (Cooper, 2008; Desouza o.fl., 2009; Eiríkur Hilmarsson o.fl., 2015).

Því flóknari og margbrotnari sem afurðin er, og því róttækari sem nýjungin er, þeim mun lengri tíma tekur þetta ferli. Hugmyndir sem byggja á miklu nýnæmi mæta gjarnan miklum áskorunum vegna þess hversu lítil þekking er til staðar um það sem verið er að vinna að eða reyna að ná fram (Cheng og VandeVen, 1996; Forés og Camisón, 2016).

Framangreint flækjustig leiðir m.a. til þess að miklar efasemdir geta sprottið fram um

ágæti afurðarinnar, hvort hún leysi í raun það vandamál sem henni er ætlað að gera og hvort hún muni nokkurn tíma ná ásættanlegri útbreiðslu. Í þessari grein er sjónum beint að áhrifum styrkja á lítil og meðalstór fyrirtæki sem koma að nýsköpun sem og samfélagið í heild sinni undir ólíkum kringumstæðum en þau skapast með tímanum og eru mismunandi eftir því hvar afurðin er stödd í þróunarferlinu. Mynd 1 úr Áhrifamati Tækniþróunarsjóðs 2009-2013 (2018, bls. 22) gefur ágætt yfirlit yfir helstu áhrif sem leiðir af nýsköpunarferlinu (Guðjón Helgi Egilsson o.fl., 2018).

Vinna við nýsköpunarferlið byrjar með öflun aðfanga, því næst hefst vinna við þróunarverkefnið og framleiðslu (aðgerðir). Eftir því sem ferlinu vindur áfram sjást niðurstöður af þróunarverkefninu, gjarnan í formi frumgerða. Það er ekki fyrr en á síðari stigum, þegar varan er markaðssett (útbreiðsla), að almenn upptaka getur á sér stað. Í framhaldinu kemur ávinningur í ljós og afurðin fer að hafa áhrif á samfélagið.

Mynd 1

Keðja aðgerða og áhrifa í nýsköpun



(Guðjón Helgi Egilsson o.fl., 2018)

Framangreint gefur til kynna að frumkvöðlarnir þurfi aðgang að ýmsum auðlindum og fjármagni til að rannsóknar- og þróunarverkefnið nái fram að ganga og stöðvist ekki áður en aðurðin nær inn á markað. Meðal helstu ástæðna fyrir því að opinberir sjóðir veita styrki til nýsköpunar er að stuðla að því að vænleg nýsköpunarverkefni takist vel og það náist að framkalla þau áhrif sem skapast geta í nýsköpunarferlinu fyrir samfélagið (t.d. Butler o.fl., 2016; Czarnitzki, 2006; Guðjón Helgi Egilsson o.fl., 2022).

2.2 Vistkerfi nýsköpunar

Á undanförunum árum hefur töluvert verið fjallað um vistkerfi nýsköpunar, en það tekur til umgjörðar nýsköpunar í heild sinni og lýsir því hvernig ólíkir þátttakendur eru háðir hver öðrum og hvernig þeir geta unnið sameiginlega að því að skapa þau verðmæti sem nýsköpun getur leitt af sér (Adner, 2017; Gomes o.fl., 2021; Hannah og Eisenhardt, 2018). Þannig innifelur vistkerfið ekki einungis aðila sem koma beint að nýsköpuninni, heldur einnig stofnanir, samkeppnisaðila, mögulega viðskiptavini og aðra aðila sem geta með óbeinum hætti stuðlað að árangursríkum nýsköpunarverkefnum (Granstrand og Holgersson, 2020). Þetta er sérstaklega mikilvægt þegar aðilar eiga möguleika á að skapa virði með því að samnýta aðföng, aðgerðir, tengslanet og þekkingu (Tsou o.fl., 2019).

Á grundvelli rannsóknar meðal fimm fyrirtækja á fyrirtækjamarkaði (B2B) komust Gomes, Facin, Leal, Zancul, Salerno og Borini (2022) að því að góður árangur í stjórnun innan vistkerfisins fengist með því að samnýta færni marghliða, ólíkra aðila, sem eru samt sem áður innbyrðis háðir. Jafnframt er mikilvægt að beina samskiptum að mikilvægustu kjarnaatriðum sem leiða til sameiginlegs árangurs. Á grundvelli greiningar á 207 umsóknunum um styrki í EU Horizon 2020 komust Grimpe, Sofka og Distel (2021) að því að aukin áhersla væri lögð á vistkerfi nýsköpunar í umsóknunum þar sem umsækjendum kemur til góða að vinna í náinni samvinnu.

Kjarninn í breytingum sem átt hafa sér stað í stefnu opinberra sjóða, eins og Tækniþróunarsjóðs, er að taka í vaxandi mæli tillit til vistkerfisins í breiðum skilningi, m.a. með úthlutun á sérstakri tegund styrkja sem byggja á að nýta þekkingu yfir landamæri með samstarfi umsækjenda í tveimur eða fleiri löndum (Guðjón Helgi Egilsson o.fl., 2022).

2.3 Samstarf um nýsköpun

Vaxandi flækjustig í vörum og þjónustu, styttri líftími ásamt aukinni samkeppni á heimsvísu ýtir undir mikilvægi samstarfs í rannsóknar- og þróunarstarfi. Samstarf milli aðila yfir landamæri getur stuðlað að meiri árangri í nýsköpun en þegar þátttakendur eru allir innan sama landsvæðis, m.a. vegna þess að aðgengi að aðföngum, ólíkum sjónarmiðum og breiðri þekkingu verður betra, en í slíku samstarfi geta hins vegar falist miklar áskoranir (Story o.fl, 2014).

Nýleg rannsókn leiddi í ljós að styrkþegar í rammaáætlun Evrópu næðu meiri árangri en þeir sem ekki hlutu styrk þegar tæknileg sérhæfing innan svæða væri til staðar, en mestur árangur næst þó þegar skyldleiki milli nýjungarinnar og þekkingarsviðs viðkomandi umsækjenda er hvorki of fjarri né nærri því sem nýsköpunin byggir á (Uhlbach o.fl, 2022). Höfundar túlkuðu sem svo að aðilar gætu fyrst og fremst með samstarfi bætt sér upp færni sem fellur nægjanlega vel að þeirra eigin þekkingargrunni. Eins og áður hefur komið fram, getur verið krefjandi að ná árangri í samstarfi og því fróðlegt að kynnst fleiri áhrifaþáttum. Neuberger, Saatkamp, Alfons og Darr (2021) greindu 35 þætti sem gætu haft áhrif á árangur samstarfs yfir landamæri; áhrifin tengdust framboði á vísindum og þekkingu, félagsmenningarlegri nálægð, aðgengi, stofnanauppbyggingu og stjórnunarháttum. Rannsóknin leiddi jafnframt í ljós að mismun í árangri nýsköpunarverkefna mætti rekja til þátta sem torvölduðu samskipti yfir landamæri.

Þá er einnig gagnlegt að líta til fræða um netsamvinnu í nýsköpunarstarfi, en rannsóknir gefa til kynna mögulega takmörkun ef gjá er í upplýsingaflæðinu (structural holes) í tengslanetinu (Ahuja, 2000; Ronald, 2004), en með því skapast hætta á að upplýsingar og þekking sem er til staðar og er mikilvæg í samstarfinu skili sér ekki milli aðila. Rannsóknir á teyllum vísindamanna (scientific teams), sýna jafnframt fram á möguleg jákvæð áhrif samsetningar teyma á sköpunargáfu og rannsóknarniðurstöður (Lee o.fl, 2015). Þannig gefa niðurstöður þeirra til kynna að auðveldara er að uppfylla sameiginleg markmið eftir því sem fjölbreytileiki í teyminu er meiri þar sem það leiðir til þess að tekið er tillit til fleiri þátta en ella.

Á grundvelli ítarlegra rannsókna á nýsköpunarstarfi hjá IKEA settu Håkansson og Waluszewski (2002) fram athyglisverða kenningu um árangursríkt samstarf, en það felst í því sem kalla mætti margvíð tengsl; þau innifela ekki einungis hefðbundin samskipti, heldur grundvallast þau á neti þátttakenda, neti aðgerða og neti auðlinda sem saman mynda eina heild.

Ofangreindar rannsóknir veita áhugaverða innsýn í framlag af samstarfi aðila og áhrif samsetningu teyma á árangur í nýsköpun. Jafnframt má leiða líkum af því að samstarf aðila yfir landamæri veiti aðgang að víðtækri þekkingu og auðlindum og skapi þannig tækifæri til að styrkja nýsköpunarferlið og auka líkur á því að rannsóknar- og þróunarstarf skili ávinningi á breiðari grundvelli en þegar ekki væri um slíkt samstarf að ræða.

2.4 Viðvarandi nýsköpun

Með samstarfi í nýsköpun skapast ekki einungis tækifæri til að styrkja teymið sem kemur að nýsköpunarverkefninu sjálfu, heldur einnig að öðlast nýja þekkingu sem leitt getur til frekari nýsköpunar í framhaldinu. Það er því mikilvægt að fyrirtæki búi yfir færni og umgjörð til að nýta þá nýju þekkingu, vinnubrögð og annað sem þau komast í snertingu við með samstarfinu.

Ein þekktasta kenning um færni fyrirtækja til að læra í nýsköpunarferlinu byggir á grein Cohen og Levinthal (1990) um meðtökuhæfni, en hún lýsir eiginleika sem gerir aðilum kleift að koma á fljótlegan hátt auga á notagildi nýrra ytri upplýsinga og nýta þær til nýsköpunar. Rannsókn Gunnars Óskarssonar (2011) meðal helstu alþjóðafyrirtækja á Íslandi, sem og rannsókn Lin, Wu, Chang, Wang og Lee (2012) sem unnin var á grundvelli gagna um samstarf fyrirtækja í Standard og Poor (S&P) leiddu báðar í ljós að þeir sem búa

yfir mikilli meðtökuhæfni eru líklegri til að ná meiri árangri en aðrir í að nýta ytri upplýsingar í nýsköpun.

Boer og félagar (2001) þróðu líkan um viðvarandi (continuous) nýsköpun með hvötum sem leiða til hegðunar sem skila ekki einungis árangri í nýsköpunarverkefnum sjálfu, heldur byggja samtímis upp færni sem eflir fyrirtækið í annarri nýsköpun í framhaldinu. Í þessu samhengi hafa hvatarnir og innri ferlar í fyrirtækinu grundvallarþýðingu, en vel skipulagðir ferlar og beiting hvata með markvissum hætti geta haft mikil áhrif á viðhorf og vinnubrögð einstaklinga við að skapa, varðveita og miðla þekkingu sem styður viðvarandi nýsköpun.

Í rannsókn, Oke, Prajogo, Ikiagbon-Oke og Edwin (2022) þar sem unnið var með tvær meginbreytur, meðtökuhæfni og viljann til að miðla og deila upplýsingum, komust rannsakendur að því að meðtökuhæfni hafði jákvæð áhrif á árangur í nýsköpun, en miðlun upplýsinga hafði það ekki, sem kom þeim á óvart. Þeir töldu einnig áhugavert að skoða hvaða áhrif samskipti hafa á árangur í nýsköpun, en ef þau eru takmörkuð er ólíklegra að mikill árangur náist af samstarfinu.

Í rannsókn Laage-Hellman, Lind og Perna (2021) tóku þau til skoðunar áhrif opinskárra samskipta (openness) í samstarfi um nýsköpun með áherslu á hvers eðlis samskiptin eru og ályktuðu að hugtakið opinská samskipti mætti nýta betur til að öðlast dýpri skilning á forsendum árangurs í samstarfi í rannsóknar- og þróunarverkefnum.

2.5 Opinberir styrkir

Það eru tvær meginleiðir til að fjármagna nýsköpunarverkefni, annars vegar að afla fjár á einkamarkaði og hins vegar að sækja um opinbera styrki. Sú óvissa sem fylgir nýsköpunarverkefnum, einkum á fyrri stigum þróunarferlis þeirra, dregur verulega úr líkunum á að nægjanlegur aðgangur að fjármagni fái frá einkaaðilum. Það kemur því ekki á óvart að fjölmargar rannsóknir sýni fram á mikilvægi opinberra styrkja í fjármögnun nýsköpunarverkefna.

Hér á eftir verður veitt innsýn í nokkrar rannsóknir sam fjalla um viðfangsefnið. Í rannsókn Czarnitzki (2006) þar sem hann kannaði áhrif mögulegra hindrana í fjármögnun á framgöngu nýsköpunarverkefna lítilla og meðalstórra fyrirtækja í Þýskalandi komst hann að því að aðgengi að opinberum styrkjum væri í raun forsendan fyrir framgangi margra rannsóknar- og þróunarverkefna. Jafnframt væru opinberir styrkir ekki í samkeppni við aðra möguleika til fjármögnunar, heldur styddu báðar leiðir hvor aðra. Rannsóknin tók þó ekki til þess hversu mikil áhrif styrkirir höfðu á markaðshlutdeild eða sölu á nýjum afurðum, heldur einungis á framgang verkefnanna og að hve miklu leyti þeir megnuðu að koma í veg fyrir að verkefni hreinlega legðust af.

Á svipaðan hátt ályktuðu Hyytinen og Toivanen (2005) að opinberir styrkir í Finnlandi stuðluðu að auknum árangri, einkum og sér í lagi ef um væri að ræða fyrirtæki í atvinnugreinum sem eru að miklu leyti háðar ytri fjármögnun. Í rannsókn á áhrifum opinberra styrkja til lítilla og meðalstórra fyrirtækja í Bandaríkjunum komst Lerner (1999) að þeirri niðurstöðu að fyrirtæki styrkþega yxu mun hraðar en sambærileg fyrirtæki sem ekki hlutu styrk og að þau næðu jafnframt töluvert betri árangri í öflun fjármagns hjá áhættufjárfestum.

Á grundvelli könnunar meðal yfir 400 frumkvöðla í Argentínu komust Butler, Galassi og Ruffo (2016) að því að jafnvel einungis lítill opinber stuðningur hefði umtalsverð áhrif á sköpunarauði fyrirtækja og ráðningu starfsfólks. Styrkurinn hjálpaði frumkvöðlum að sigrast á hindrunum við að komast inn á markaðinn og eykur þannig nýtingu á þeirri færni sem býr í frumkvöðlunum.

Í finnskri rannsókn sem unnin var upp úr gögnum frá Statistics Finland, Finnish Funding Agency for Technology and Innovation (Tekes) og the Technical Research Center of Finland (VTT) fyrir árin 1994-1996, kom í ljós að fyrirtæki sem hlutu opinbera styrki til

nýsköpunar voru mun ólíklegri til að flytja starfsemina úr landi en þau fyrirtæki sem ekki hlutu slíka styrki (Ebersberger, 2011).

Framangreindar rannsóknir frá ólíkum stöðum og sjónarhornum gefa til kynna að opinber stuðningur við nýsköpunarverkefni, einkum lítilla og meðalstórra fyrirtækja, getur haft þýðingu fyrir framgang þeirra, örvar efnahagslífið og skapar tækifæri til að nýta þá færni sem fyrirtækin hafa aðgang að og liggur til grundvallar árangri verkefnanna.

3 Aðferð

Markmið rannsóknarinnar er að öðlast skilning á því hvernig verkefnastjórar Eurostars samfjármögnunarstyrkja sem byggja á samstarfi fyrirtækja yfir landamæri í rannsóknar- og þróunarstarfi upplifa áhrif samstarfsins í samanburði við samstarf sem stofnað er til vegna hefðbundinna styrkja Tækniþróunarsjóðs.

Tekin voru viðtöl við verkefnastjóra og áhersla lögð á að fá innsýn í hvernig þeir upplifðu árangur af samstarfinu með hliðsjón af þáttum sem tengjast samstarfi um nýsköpun og þróun tengslanets, vistkerfi nýsköpunar, útbreiðslu nýsköpunar, afleidda þekkingu og möguleg áhrif hennar á frekari nýsköpun. Lagt var upp með rannsóknarspurninguna: *Hvernig upplifa verkefnisstjórar í evrópskum samfjármögnunar rannsóknar- og þróunarverkefnum áhrifin af samstarfi við erlenda meðumsækjendur?* Til að fá betri innsýn í viðfangsefnið var leitast við að fá samanburð við verkefni sem hljóta styrk hjá Tækniþróunarsjóði þar sem ekki er gerð krafa um sambærilegt samstarf.

Til þess að ná fram markmiðum rannsóknarinnar skiptir máli að hanna rannsóknina með það í huga að hún falli vel að rannsóknarspurningum sem bornar eru fram með svarendur í huga. Rannsakandinn þarf að þekkja vel til fleiri rannsóknaraðferða og hafa skilning á þeim svo hann geti tekið upplýsta ákvörðun um þá rannsóknaraðferð sem notast skal við. Hér skiptir einnig máli að val rannsóknaraðferðar falli inn í þekkingar-, færni- og þægindaramma þess sem framkvæmir rannsóknina (Merriam og Tisdell, 2022).

Rannsakendur sem notast við eigindlegar rannsóknaraðferðir þurfa að hafa einhver viðmið um ætlaðan fjölda viðtala. Viðmið þarf að hugsa strax í hönnunarferlinu og því næst símat eftir hvert viðtal þar sem metið er hvort þær upplýsingar sem leitað var að séu komnar fram. Það er þekkt að rannsakendur haldi því fram að mettun hafi átt sér stað í viðtölum. Mettun getur komið eftir fá eða mörg viðtöl og virðist sem sumir rannsakendur hafi sína þumalputtareglu um hve stórt úrtakið skuli vera. Það eru þó ýmsar breytur sem hafa áhrif á það hve fljótt mettun getur komið fram. Hér má nefna markmið rannsóknar, val á viðmælendum, notkun fræða, gæði viðtala, og greiningarhæfni rannsakenda (Malterud o.fl., 2016).

Rannsóknin byggir á skýrum og afmörkuðum rannsóknarþáttum og fræðiviðmiðum (Marshall o.fl., 2022; Patton, 2014). Eins er reynsluheimur þáttakenda nokkuð einsleitur og umfjöllunarefni vel afmarkað, en það gefur tilefni til færri viðtala en ella. Þar sem spyrjar eru reyndir rannsakendur og einsleitni gætir í viðmælendahópnum s.s. menntunarstig, aukast líkrunar á meiri gæðum í svörum og mettun viðtala (Fusch og Ness, 2015). Það var fullkannað við yfirferð viðtala að litlar líkur væri á að viðbótarupplýsingar kæmu fram með vali á fleiri viðmælendum.

Til að svara rannsóknarspurningunni var rannsóknin byggð á tólf fjörutíu til sextíu mínútna djúpvíðtölum sem tekin voru við þátttakendur í verkefnum sem hlutu styrk á árunum 2014-2018. Sex viðmælendanna höfðu hlotið Eurostars styrki, sem eru hluti af fjármögnunaráætlun um samfjármögnun rannsóknar- og þróunarverkefna 37 Evrópulanda. Hinir sex unnu að áhugaverðum rannsóknar- og þróunarverkefnum sem hlutu styrk, en höfðu ekki hlotið samfjármögnunarstyrk. Þetta var talið gefa góða raun þar sem verkefnin voru öll komin vel á veg og áhrifin af samstarfinu því að mestu komin fram. Allir viðmælendur höfðu umtalsverða reynslu af aðkomu að rannsóknar- og þróunarverkefnum; yfir helmingur svarenda voru með doktorspróf, en hinir umfangsmikla þekkingu og reynslu á sínu sviði. Þó er rétt að hafa í huga að styrkþegar Eurostars styrkjanna hafa almennt meiri

reynslu af styrkumsóknum, verkefnin gjarnan komin lengra á veg og afurðin talin nær því að vera markaðshæf en hinna, sem hlutu innlenda styrki. Þar sem upplýsingar um öll verkefnin sem fjallað er um í þessari rannsókn eru aðgengileg í opinberum gögnum á vefnum og viðtölin tekin í samráði við styrkveitanda var ekki talin þörf á að gæta leyndar á heitum fyrirtækja styrkþega. Engu að síður var ákveðið að nota ekki persónunöfn, heldur viðmælandi 1, 2, 3 o.s.frv.

Tafla 1

Viðmælandur og helstu samstarfsaðilar

Viðmælandi	Styrktar-flokkur	Dæmi um lönd samstarfsaðila	Lýsing á verkefni
Viðmælandi 1	Innlendur	Bretland, Þýskaland, Spánn	DoHop Þróun leitarvéla í ferðaiðnaði með áherslu á flug- og lestartengingar
Viðmælandi 2	Innlendur	Danmörk, Svíþjóð	Erkitónlist Þróun gervigreindar fyrir sköpun tónverka.
Viðmælandi 3	Innlendur	Finnland	Genki Instruments Þróun handhægs tækis fyrir tjáningu tónlistar
Viðmælandi 4	Innlendur	Vantar upplýsingar	Ice Medico Þróun á vöru til að bæta munnheilsu
Viðmælandi 5	Innlendur	Vantar upplýsingar	Polar Þróun á umhverfisvænum toghlerum
Viðmælandi 6	Innlendur	Noregur	Sæbýli Þróun á lóðréttu, sjálfbæru landeldi fiskdýra
Viðmælandi 7	Eurostars	Noregur, Holland	HR & Boxið Notkun gervigreindar við sjálfvirknivæðingu í neytendaverslun
Viðmælandi 8	Eurostars	Finnland, Kanada, Austurríki, Danmörk	Oculus Þróun á lyfjaferju í formi augndropa
Viðmælandi 9	Eurostars	Sviss	Stiki Þróun á hugbúnaði fyrir áhættugreiningu
Viðmælandi 10	Eurostars	Búlgaría, Bretland	Videntifier Notkun gervigreindar við leit að myndefni. (fórnarlömbum kynferðisofbeldis)
Viðmælandi 11	Eurostars	Danmörk, Bretland	Orf líftækni Þróun á frumuvökum fyrir kjötframleiðslu o.fl.
Viðmælandi 12	Eurostars	Bretland	Matís og Sæbýli Aukið öryggi í lóðréttu sjálfbæru landeldi fiskdýra

Tekin voru hálfstöðluð viðtöl og fóru þau fram í júní og júlí 2022 á skrifstofu styrkþega eða aðstöðu sem viðmælandi óskaði eftir að nýta til viðtalsins, en það er talið leiða til þess að þeim líði vel á meðan viðtalið fer fram (Merriam og Tisdell, 2022). Viðmælandur fengu upplýsingar um tilgang rannsókna, þeim gerð grein fyrir hvernig viðtalið yrði nýtt og veittu þeir munnlega heimild til að nýta úrdrætti úr viðtalinu í skýrslu og greinaskrif. Að lokinni greiningu og þegar tilvísanir höfðu verið valdar til notkunar var viðmælendum sent afrit af tilvísunum úr viðtali þeirra ásamt slóð í sambærilega skýrslu til að þeir gætu betur áttað sig á eðli viðtalsins og þeim boðið að gera athugasemdir. Einungis einn viðmælandi brást við og gerði athugasemdir. Í upphafi viðtalsins voru viðmælandur beðnir

að lýsa uppruna verkefnisins sem þeir fengu styrk fyrir og voru því næst spurðir út í þætti er vörðuðu samstarfið og áhrif þess á framgang og árangur verkefnisins. Til að öðlast sem mesta dýpt og skilning á upplifun viðmælenda fór viðtalið fram með nokkuð frjálsum hætti og ítarspurningar notaðar þar sem viðmælandi var beðinn að lýsa upplifun sinni með dæmum og frekari útskýringum. Leitast var við að öll viðtölin úr hvorum hópi viðmælenda hefðu sama vægi í greiningarferlinu. Jafnframt var leitast við að ákveða hvaða hlutar úr lýsingu allra viðmælenda væru mikilvægastir og best til fallnir að svara rannsóknarspurningunni. Rétt er að halda því til haga, að í fyrirbærafræðilegum rannsóknum er ekki leitast við að finna réttar lausnir eða alhæfa, heldur að öðlast dýpri sýn á upplifun viðmælenda; hentar aðferðin því vel þessari rannsókn (Marshall o.fl., 2022).

Öll viðtölin voru tekin upp og þau afrituð orðrétt innan tveggja daga. Því næst voru þemu greind og túlkuð með notkun hugbúnaðarins Taguette (Rampin og Rampin, 2021). Gætt var að öryggi gagna og úrvinnsla viðtala fór fram á tölvu þess sem greindi gögnin. Fram komu sex þemu, en þau eru: uppbygging eða útvíkkun tengslanets, sköpun þekkingar, umhverfisleg áhrif, vistkerfi nýsköpunar, upptaka eða útbreiðsla afurðarinnar, og mikilvægi styrksins. Greining gagna fór í gegnum þrjú stig samkvæmt aðferðafræði fyrirbærafræði og byrjað var á því að skoða hverju viðkomandi viðmælandinn var að lýsa. Lýsing (bracketing) er aðferð sem notuð er við eigindlegar rannsóknir til að milda áhrif hugsanlegra fyrirfram ákveðinna hugmynda rannsakanda sem geta litað rannsóknarferlið. Þetta stig í vinnsluferlinu er mikilvægt og auðveldar rannsakandanum að öðlast dýpri skilning á öllum stigum eigindlegra rannsókna; velja efni, túlka, byggja upp mynd af viðtali, safna gögnum, og greina frá niðurstöðum. Í þessum fasa gefst rannsakendum tækifæri til að íhuga efnið og skerpa rannsóknina sem getur lagt grunninn að djúpstæðari og margþættari greiningum og niðurstöðum. Þetta ferli krefst þess að rannsakandi sé með opinn huga og framkvæmi verkið af heilindum.

Á stigi tvö er viðtalið marglesið og byrjar rannsakandi að sjá þemu myndast úr gögnunum. Upplifun viðmælenda fær að njóta sín í greiningavinnunni og kjarni upplifunar einstaklingsins nær fótfestu. Þemu sem myndast í greiningarfasanum þáttast saman í eina heildarmynd sem gefur betri skilning á viðfangsefninu. Þetta stig greiningar hentar bæði í tilliðslu og afleiðslu. Hér er notast við afleiðslu sem leyfir gögnum að ákveða þemu. Aðferðin krefst þess að farið sé aftur og aftur yfir gögn og þemu, þeim breytt og þau aðlöguð að nýfenginni vitneskju greinanda úr viðkomandi gögnum. Aðferðin getur verið tímafrek en að sama skapi gefandi og gefur rannsakanda skýrari mynd af fyrirbærinu.

Túlkun er þriðja og síðast stigið í úrvinnslu gagna. Á þessu stigi er upplifun viðmælenda túlkuð og dregin saman úr þemum sem mynduðust á stigi tvö í greiningarferlinu. Heildarskoðun á þemum fer hér fram og kannað hvort innbyrðis tengsl séu á milli þeirra. Á þessu stigi fæst dýpri skilningur á fyrirbæri því sem er til skoðunar og birtingarmynd af kjarna upplifunar viðmælenda. Í töflu 1 er að finna yfirlit yfir viðmælendur sem tóku þátt í þessari rannsókn og sett fram dæmi um hvaðan helstu samstarfsaðilar þeirra komu í þeim verkefnum sem vísað var til í viðtölunum.

4 Niðurstöður

Við greiningu á gögnunum, byggðum á reynslu og upplifun viðmælenda, sem allir höfðu verið þátttakendur í verkefnum styrktum af Tækniþróunarsjóði, spruttu upp fjögur þemu sem tengjast rannsóknarspurningunni; uppbygging eða útvíkkun tengslanets, vistkerfi nýsköpunar, sköpun þekkingar sem styður við áframhaldandi nýsköpun og upptaka eða útbreiðsla nýsköpunar. Með hliðsjón af því markmiði rannsóknarinnar, að fá innsýn í mismun á áhrifum styrkjanna annars vegar á evrópsk samfjármögnunarverkefni og hins vegar verkefni sem hlutu íslenskan styrk án þess að sérstök krafa hafi verið gerð um samstarf verður framsetning niðurstaðnanna sett fram í þessum tveimur flokkum fyrir hvert þema.

4.1 Uppbygging eða útvíkkun tengslanets

Á grundvelli þess að eitt af meginmarkmiðum samfjármögnunarstyrkjanna er að byggja upp og útvíkka tengslanetið er áhugavert að skoða hvaða áhrif viðmælendurnir telja að styrkirnir hafi haft á uppbyggingu og nýtingu tengslanetsins.

4.1.1 Samfjármögnunarverkefni

Í tilviki samfjármögnunarverkefna sem í þessu tilviki voru öll hluti af Eurostars fjármögnunaráætluninni komu í ljós töluverð áhrif á uppbyggingu og útvíkkun tengslanets til annarra landa. Þannig segir t.d. viðmælandi 7, en í þeirra verkefni, sem varð reyndar til að frumkvæði norskra aðila, voru fjórir umsækjendur, tveir frá Íslandi, einn frá Noregi og einn frá Hollandi.

Við erum tveir aðilar frá Íslandi. ... Nei, ekki gagnvart íslenska framleiðandanum, því hann kemur inn með sína tækniþekkingu í þetta verkefni með norska fyrirtækinu, og síðan er öllu steipt saman í einn samning. ... Já, það var eins og ég tilgreini það, þá komu Hollendingarnir með þeim til að styðja við að koma þessari vöru á markað og sanna hana í rekstri.

Í þessu tilviki og reyndar hjá mörgum öðrum viðmælendum kom í ljós að framlag erlendu meðumsækjendanna tengdist gjarna síðari áföngum í verkefninu, svo sem prófunum á þeim lausnum sem verið var að vinna með og aðstoða við þætti sem stuðla að því að finna leiðir til að tengjast markaðnum. Þannig lýsir viðmælandi 8 framlagi erlendu aðilanna, þó þar hafi reyndar ekki beinlínis verið um að ræða meðumsækjendur í þeirri styrkumsókn sem lá til grundvallar viðtalinu, heldur er hann að fjalla um hvernig hans eigin tengslanet, sem er gríðarlega víðtækt, nýttist í verkefninu; framlag erlendu samstarfsaðilanna tengist því að koma vörunni á markað.

Á sama tíma vorum við að búnir að gera klínískar rannsóknir sem sýndu fram á eða gáfu í skyn, skulum við segja, að þetta virkaði í fólki, að lyfið sem við vorum að gefa bærst til afturhluta augans sem var jú stóra vísindalega spurningin, hvort það væri yfir höfuð hægt og vorum við komnir með einar fjórar vísindarannsóknir, allar gerðar í útlöndum. En það var mitt tengslanet. Þetta voru tvær japanskar, rannsóknir, ein í Danmörku og ein í Ísrael, þetta voru vinir mínir sem gerðu þetta þarna saman, fyrrverandi samstarfsmenn, þannig að við vorum búin að undirbyggja það dálítið rækilega bæði að þetta væri hægt og með svona proof-off-principles, rannsóknum og þannig að þarna erum við komnir út í það að vilja þróa þetta sem lyf og koma því á markað og þarna vorum við reyndar áður búnir að fá einhverja styrki frá Tækniþróunarsjóði.

Með Eurostars styrknum skapaðist tækifæri til að halda áfram með verkefnið og nýta tengslanetið sem þegar var til staðar. Það kom reyndar einnig fram í viðtalinu að þeir náðu að útvíkka tengslanetið enn frekar í tengslum við verkefnið.

Það er merkilegt hvernig þetta virkaði allt saman að ég er núna í mjög virku samstarfi við Háskólann í Kuopio, og það vill til að þetta fyrirtæki sem ég nefndi áðan, er í Kuopio, en þarna eru alla vega tengsl á milli, er reyndar þannig að þetta er ekki flókið í raun og veru.

Þarna endurspeglast mjög víðtæk tengsl vísindamanns við bæði háskólasamfélagið og fyrirtæki, sem honum finnst reyndar ekki flókið. Það er vert að hafa í huga að það komu mjög sterkir fjárfestar að verkefninu 2018, en þeir komu með hlutfé að fjárhæð 1,9 milljarða króna, sem er með því mesta sem íslenskir frumkvöðlar hafa aflað. Í apríl 2022 var félag-

ið metið á 22,4 milljarða (Sigurður Gunnarsson, 2022). Ummælin og allt tengslanetið sem viðmælandi vísar í nær langt aftur í tímann, en verkefnið á rætur að rekja í lyfjafræðideild Háskóla Íslands og hefur afurðin verið í þróun í um 30 ár. Viðmælandi 10 vísaði einnig í nokkuð víðtæk erlend tengsl, „... hvor aðillinn var sko, við vorum með búlgarskan aðila allan tímann og enskan aðila líka inni í þessu, og síðan voru Frakkarnir.“ Það eru þó ekki einungis löndin sem segja til um tengslanetið, heldur einnig að íslensku frumkvöðlarnir eru þarna í tengslum við stóra og mikilvæga aðila í sínum bransa sem kunna að flýta fyrir þróun, útbreiðslu og upptöku afurðarinnar.

4.1.2 Innlend verkefni

Þegar innlendu verkefni voru skoðuð komu reyndar dæmi um að þau hafi leitt til erlendra tengsla eins og dæmi frá viðmælanda 2 gefur til kynna.

Við höfum verið í samstarfi við tölvuleikjafyrirtæki og einnig í samstarfi við listastofnanir og við höfum verið í samstarfi við listamenn annars staðar sem hafa tekið þátt í okkar verkefni. Það voru um fimmtíu manns frá sjö löndum sem tóku þátt einu verkefninu.

Þarna er vafalítið um mikilvægt innlegg í verkefnið að ræða, en það virðist snúa að því að nýta aðgengi að notendum til að prófa afurðina fremur en að um samstarf sé að ræða. Það kom reyndar fram í samtali við viðmælanda 3, en hann lítur ekki á tengslin sem hann vísar í sem samstarfsverkefni, heldur að þau hafi náð að tengjast erlendum aðilum sem gátu bætt upp þekkingu sem þau höfðu ekki, en var engu að síður mikilvæg til að koma afurðinni á markað.

Það var ekkert samstarfsverkefni. ... samstarf var ekki á tímabili. Seinna meir þegar við þurftum aðstoð við að gera hann fjöldaframleiðsluhæfan, þá fengum við aðstoð frá finnsku verkfræðifyrirtæki vegna þess að þessi þekking var greinilega ekki til staðar á Íslandi. Það þurfti að leita út fyrir landsteinana, það var finnskt verkfræðifyrirtæki þar sem tveir starfsmannana voru frá fyrirtæki þar í landi og við fengum aðstoð hjá þeim við að koma vörunni á það stig að hún gæti verið framleidd í þúsundavís.

Ein leið til að mynda tengslanet er í gegnum hluthafa, en sú leið getur verið afar mikilvæg samanber lýsingu frá viðmælanda 1, en þar var um að ræða stóra fjárfestingu frá erlendu flugfélagi sem má segja að hafa haft umtalsverð áhrif á þróun félagsins. Þeir fjárfestu í félaginu fyrir 2,25 milljónir Evra, jafnvirði 279 milljónir króna á þeim tíma, en það breytti tekjulíkaninu hjá félaginu verulega (Júlíusson, 2018).

En við höldum áfram og leggjum heilmiklar fjárfestingar í þetta sjálf í ár, en á síðustu tveimur árum og jafnvel síðustu fimm árum er stærsta breytingin sú að nánast allur okkar vöxtur í tekjum og öllu saman kemur frá okkar samstarfi, nánú samstarfi og sölu til flugfélaga en minna frá okkar eigin vöru.

Samstarf innlendu styrkþeganna geta leitt til útvíkkunar á starfseminni og annarra verkefna en upphaflega var lagt upp með. Ofangreind umfjöllun gefur til kynna að það stofnist til tengslaneta bæði á grundvelli innlendra styrkja og samfjármögnunarverkefna með erlendum þátttakendum. Þó virðist sem tengslanet samfjármögnunarverkefnanna teygi anga sína út fyrir landsteinana með víðtækari hætti heldur en í innlendu verkefnum og var munurinn vel merkjanlegur. Þetta gerist með öðrum hætti inn í, eða út frá samfélagi sem meðumsækjendur samfjármögnunarverkefnanna frá ólíkum löndum tengjast eða hafa aðgang að.

4.2 Vistkerfi nýsköpunar

Næsta þema snýst um að öðlast innsýn í hvernig þátttakendum í nýsköpunarverkefnum gengur að tengjast aðilum í vistkerfi nýsköpunar og hafa samskipti við aðila innan þess á þann hátt að þeir öðlist aðgang að og nái að samnýta þekkingu sem þeir búa ekki yfir sjálfir. Þátttakendur komast þannig í sneringu við samstarfsaðila og stuðla með því að framþróun á fagsviðinu. Með góðri stjórnun á aðgerðum innan vistkerfisins skila áhrifin sér reyndar í báðar áttir, því samvinna í nýsköpunarverkefninu skilur eftir sig þekkingu á viðfangsefninu til allra þátttakenda, sem og fjölda annarra aðila innan vistkerfisins. Slík samvinna stuðlar að meiri árangri í nýsköpun á breiðum grundvelli í framtíðinni.

Í þessu skyni var stuðst við eftirfarandi spurningu sem lögð fyrir viðmælendum: *Hafði verkefnið áhrif á aðra en ykkur?* Greiningin hér fyrir neðan er unnin að hluta til með hliðsjón af kenningum Gomes og féлага (2022) þess efnis að góður árangur í verkefnum og ávinn-ingur fyrir vistkerfið nýtist best með samnýtingu krafta og náinni samvinnu milli aðila.

4.2.1 Samfjármögnunarverkefni

Eins og áður hefur komið fram átti verkefni viðmælanda 7 uppruna sinn hjá norskum aðila. Þeir höfðu frumkvæði með því að óska eftir samstarfi vegna reynslu íslenska framleiðandans af þróun lausna á grundvelli gervigreindar, þar sem þeir höfðu áður tekið þátt í þróun lausnar fyrir aukna sjálfvirkni í neytendaverslun. Íslensku aðilarnir voru reyndar tveir, annars vegar framleiðandi netverslunarlausna og hins vegar háskóli sem bjó yfir mikilli þekkingu á sviði gervigreindar.

Hluti af Eurostars verkefninu tengdist vinnu með nemendum í Noregi, en jafnframt nutu nemendur, bæði í Noregi og á Íslandi, þess að læra af þeirri nýsköpun sem átti sér stað og þeirri þekkingu sem varð til vegna vinnu við verkefnið. Nemendurnir stuðla að þróun á vistkerfinu með því að auka þekkingu sína og koma væntanlega margir til með að vinna í rannsóknar- og þróunarstarfi á ólíkum sviðum í framtíðinni. Þeir búa vegna þátttöku sinnar í verkefninu yfir viðtækari þekkingu á viðfangsefninu og hvernig leysa á sambærileg vandamál.

Þá höfum við ekki bara verið með nemendur í verkefni hér, heldur höfum við líka verið að leiðbeina nemendum, sko norskum nemendum. Það hefur verið þannig samvinna líka. Það held ég að megi segja að hafi verið gott, sem yfirleitt má reyndar segja um samstarf háskóla og atvinnulífs, sérstaklega sprotafyrirtækja. ... Það er okkar hlutverk að prófa aðferðina, finna út hvaða aðferðir virka, leysa vandamál og svo „proof of concept“, hér er lausnaleið, hérna er vandamál og þið getið farið þessa leið.

Sami viðmælandi gerir betur grein fyrir því hvernig samstarfinu er háttað, „Nei, ekki gagnvart íslenska fyrirtækinu, því þeir koma inn með sína tækniþekkingu í þetta verkefni á meðan norska fyrirtækið kemur með markaðsþekkingu og öllu steipt saman í einn samning.“ Þetta er ágætt dæmi um hvernig unnt er að nýta vistkerfi nýsköpunar yfir landamæri þannig að báðir þátttakendur hafi hag af.

Í verkefni sem snerist um þróun hugbúnaðar á grundvelli hávísindalegrar aðferðarfræði sem ekki var búin að ryðja sér til rúms nema að takmörkuðu leyti komu áhrif af athyglisverðri verkaskiptingu og ólíkum þekkingargrunni í ljós. Þar var um að ræða samstarf íslensks fyrirtækis á sviði hugbúnaðarþróunar annars vegar og hins vegar háskóla í Sviss sem voru með þekkingu á grafískri útfærslu, en loka útfærsla á afurðinni getur haft þýðingu fyrir útbreiðslu og upptöku hennar.

Þeir lögðu fram ómetanlega þekkingu við hönnun á hugbúnaði. Þessi hugbúnaður er þannig gerður, að það er mikil sjálfvirkni í honum til að hraða vinnslu í áhættugreiningu. Þetta er grafísk útfærsla, þeir lögðu meira fram við hönnunina, en við unnum nú samt stærri hluta verkefnisins af því að

hann var í hugbúnaðarþróun. Síðan tengdumst við öllu þessu samfélagi sem er til og hefur verið búið til um þessa STPA aðferð í MIT þannig að við vorum í sambandi við fólk um allan heim.

Af þessu er nokkuð ljóst að verið er að samnýta þekkingu í vistkerfinu víða um heim og náðist betri tenging við ólíka aðila innan þess á grundvelli þeirrar samvinnu sem skapaðist vegna samstarfsins. „Við fengum bæði prófessora, kennara, nemendur og þá sem kunna að hafa not af lausninni, já einnig fólk í fyrirtækjum og rekstri, til þess að prófa hugbúnaðinn og gefa okkur feedback eða endurgjöf.“ Vert er að hafa í huga að í þessu tilfelli er um að ræða lausn sem leiðir til töluvert breyttra vinnubragða sem getur verið afar tímafrekt að koma í notkun og því mikilvægt að sem flestir kynnist lausninni og átti sig á hvaða ávinning notkun hennar getur haft í för með sér.

Hún er ennþá þannig að það er verið að kynna hana og prófa og þróa. Hún er til dæmis núna í prófun hjá nær öllum bílaframleiðendum heims og flugvélaframleiðendum, t.d. Airbus og Boeing sem eru alltaf með sína sérfræðinga á þessum STPA ráðstefnum.

Eitt af því sem er mikilvægt þegar unnið er sameiginlega í þekkingardrífnum verkefnum er traust á samstarfsaðilum; það opnar samskipti og liðkar fyrir því að samnýta þekkingu. Þetta er ekki síst flókið þegar samstarfsaðilar eru frá ólíkum löndum og menningarheimum. Þáttur sem getur skapað erfiðleika við að byggja upp traust er möguleg samkeppni, þ.e. óttinn við að þekkingin leki út til mögulegra samkeppnisaðila. Þessi áhrif endurspegluðust nokkuð áberandi hjá viðmælanda 10 sem lagði áherslu á mikilvægi þess að þurfa ekki að óttast samkeppnisaðila þegar unnið væri í samstarfi um nýsköpun og hversu mikil áhrif traust hefði.

Við vorum í þessu samstarfi þegar þekkt fyrirtæki í réttarrannsóknnum bættust alveg við. Það myndaðist þekking á meðan á þessu stóð, hvort það var þekking sem við hefðum hvort sem er haft aðgang eða ekki er ekki alveg skýrt. Sko, við þekktum aðilana sem koma inn með okkur og það er ekki spurning að það gerir auðveldara að samþætta þekkinguna og eitt af því sem svona sameiginleg verkefni gera, er að fólk leggur alveg til hliðar einhverjar hugmyndir um samkeppnisaðila. Það eru bara allir í þessu verkefni saman, koma þessu áfram og þá er stundum auðveldara að deila þekkingu heldur en ef fólk hefur svona aðeins áhyggjur af því að einhver muni hlaupa burtu með eitthvað.

Ofangreind lýsing gefur til kynna að traust milli aðila hafi töluverð áhrif á það hversu vel tekst að nýta þekkingu samstarfsaðila í vistkerfinu og það hafi tekist, m.a. vegna þess hversu styrk tengslin voru. Viðmælandi 11 kom inn á annan þátt tengdan vistkerfinu, en það eru tengingar inn í reglugerðarsamfélagið sem þeir fengu í gegnum samstarfsaðila þeirra í Danmörku. „Svo vil ég sérstaklega minnst á danskan prófessor hjá DTU, hann er líka svo vel tengdur inn í önnur evrópsk regluverk, sat fyrir hönd Danmerkur í European Food Safety Authority (EFSA), þannig að það var gagnlegt.“

4.2.2 Innland verkefni

Ávinningur þeirra sem hlutu innlenda styrki var með nokkuð öðrum hætti. Það minnti fremur á uppbyggingu tengslanets af undirverktökum í framleiðslu og prófanir en samstarf um rannsóknir og þróun. Í fyrsta lagi voru færri verkefni sem tengdust þemanu í formi vistkerfa, en einnig voru áhrifin annars konar. Þannig sagði viðmælandi 5

Nei, við hefðum aldrei náð þessum árangri sjálfir án styrksins. Við höfum nýtt þennan styrk í framleiðslu á prótótýpum, tveim hlerum og prufa fyrra

parið þrisvar. Við fórum með fyrra parið út tvívegis með skipi í hafrannsóknum og síðan í veiðiferð á öðru skipi með seinna parið. ... Styrkurinn hafði því þá þýðingu að við náðum að klára verkefnið.

Hérna er frekar um það að ræða að viðkomandi styrkþegi öðlaðist möguleika á grundvelli styrksins að leggja út í þann kostnað að fá ytri aðila til að aðstoða við prófanir, sem reyndar voru mikilvægur þáttur í þróunarstarfinu. Þekkingarlega séð virðist samstarfið frekar vera í aðra áttina, þ.e. að samstarfsaðilinn er að koma með aðstöðu eða framlag til þróunarstarfsins fremur en að hann sé beinlínis virkur þátttakandi og hagsmunaaðili í því.

Þeir minntust enn fremur á að þeir hafi þurft að byggja upp breiðara net samstarfsaðila til „að prófa afurðina í aðstæðum sem ekki eru í alfaraleið.“ Hér er einnig um það að ræða að verið er að leita að aðilum sem prófa vöruna, án þess að vera endilega beinir þátttakendur eða hagsmunaaðilar í sjálfri þróuninni. Svipaða sögu er að segja frá viðmælanda 2, hann leitaði inn í vistkerfið til að styðja við þróun á kerfi til að skapa tónlist „eitt af því sem var einn mikilvægasti stuðningurinn var að gera okkur kleift að vinna saman með listamönnum og raunvísindamönnum.“ Þarna er aftur um það að ræða að styrkurinn gerði þeim kleift að fá aðra til að vinna með sér, fremur en að um gagnkvæman ávinning þátttakenda væri að ræða.

Það gegnir kannski aðeins öðru máli með viðmælanda 6. Þeir virðast á grundvelli íslenska styrksins hafa náð að skapa samstarf sem útvíkkaði ávinning þeirra af vistkerfinu og jafnvel út fyrir landsteinana; það eru reyndar afleidd áhrif af innlendu tengslunum.

Háskólar og rannsóknarstofnanir hafa auðvitað unnið mjög þétt með okkur. Þetta þýðir að þegar það gefst tækifæri til að vinna með öðrum aðilum, þá kemur alltaf skemmtileg dýnamík í verkefnið og tengingar sem við erum auðvitað ennþá að nýta okkur út úr þessu verkefni. ... Þetta hefur líka gefið okkur tengingar til erlendra stofnana fyrirtækjanna, þannig að á þeim grundvelli verður augljóslega alltaf til ný þekking, nýjar tengingar, ný sambönd.

Viðmælandi 1 hefur einnig náð athyglisverðum árangri í samstarfi, en þeir eru að vinna á mjög kvikum markaði og í mikilli samkeppni. Þeim hefur hins vegar tekist, með stuðningi sterkra hluthafa, að byggja sér sérstöðu á markaðnum og jafnvel að ná forystu á því sviði á heimsvísu. Það er einnig vert að geta þess að sú nýjung sem þeir hafa komið fram með, að tengja saman bókanir á flugi og lestarferðum, dregur úr kolefnisspori og er því gott framlag til loftslagsbreytinga á heimsvísu.

Í gær voru fulltrúar tveggja erlendra flugfélaga og lestarfyrirtækis sem spáð er miklum vexti hérna inn á okkar skrifstofu að vinna og plana með okkur næstu skref. Annað flugfélagið er einnig búíð að tengjast lestarfyrirtækinu í gegnum okkar tækni, og þeir sátu líka með okkur og það eru fleiri fyrirtæki sem við erum í sambandi við ... Í næstu viku verð ég á vinnufundi með samtökum flugfélaga og samtökum lestarfyrirtækja á heimsvísu að móta staðla í því hvernig þessi tvö, dómeyn eða þessir tveir heimar geta unnið saman og við höfum í raun og veru leitt þessa vinnu tæknilega á heimsvísu; þetta þykir okkur mjög áhugavert.

Það er athyglisvert að þetta fyrirtæki, sem ekki hefur hlotið samfjármögnunarstyrk, hefur náð að tengjast vistkerfi nýsköpunar á sínu sviði með mjög víðtækum hætti og þeir virðast vera í fararbroddi. Það er þó vert að hafa í huga í þessu samhengi að a.m.k. einn af samstarfsaðilunum hefur fjárfest töluvert í fyrirtækinu og hefur því mikilla hagsmuna að gæta, líkt og um samfjármögnunarverkefni væri að ræða.

4.3 Þekkingarsköpun til viðvarandi nýsköpunar

Í þessum hluta rannsóknarinnar var leitast við að greina upplifun viðmælenda af áhrifum samstarfs styrkþega á uppbyggingu nýrrar þekkingar sem gerir fyrirtækinu kleift að stunda frekari nýsköpun í framtíðinni á árangursríkari hátt en ella. Eftirfarandi spurning, sem lögð var fyrir viðmælendur var höfð til hliðsjónar: *Hvers konar áhrifa eru þið að vænta að verkefnið skili á þekkingu, annars vegar fyrir ykkur og hins vegar fyrir alþjóðaumhverfið?* Lögð var áhersla á að fá innsýn í með hvaða hætti fyrirtækin gátu eða gætu nýtt þá þekkingu sem þau komast í tengsl við á grundvelli samstarfsins sem varð til með beinum eða óbeinum hætti af styrkjunum.

4.3.1 Samfjármögnunarverkefni

Til að endanleg afurð nái á fótfestu á markaði er mjög mikilvægt að átta sig tímanlega á því hvar möguleg vandamál liggja og hvaða flöskuhálsar geti komið í veg fyrir snurðulausa framleiðslu, dreifingu og upptöku á afurðinni. Viðmælandi 7 lýsir því hvernig gagnkvæm þekking veitti bæði þeim og samstarfsaðilum í raun víðtækari þekkingu á að leysa viðfangsefnið.

Ég held að við unnum hana upp að mestu sjálf, en svo náttúrulega fengum við líka upplýsingar í gegnum verkefnið, hvar vandamálin og flöskuhálsar lægju, við vorum að veita þekkingu til Norðmanna. Svona að veita kannski tæknilega þekkingu en fengum frá Norðmönnum þekkingu um sko, vandamálið.

Með því að afla þekkingar á flöskuhálsum og vandamálinu má ætla að fyrirtækið hafi verið betur í stakk búið til að leysa önnur verkefni í framtíðinni á árangursríkan hátt. Viðmælandi 7 er í rauninni fulltrúi tveggja íslenskra þátttakenda í sama verkefni, annars vegar fyrirtækis sem er að framleiða lausnir til sjálfvirkni í neytendaverslunum byggðar á notkun gervigreindar og hins vegar háskóla sem leggur áherslu á kennslu og rannsóknir á sviði gervigreindar. Auk þess að þróa sjálfa afurðina, skapar sanstarfið aukna þekkingu á sviði gervigreindar.

Það hjálpaði alveg klárlega að þróa þekkingu á þessu sviði sem við erum að byggja upp. Við erum líka að þróa áfram kennslu í hátækni, verkfræði og gervigreind, þannig að þetta nýtist inn í námskeið sem við erum að þróa þar. Við erum jafnframt að nýta þekkinguna í meistaraverkefni sem við höldum áfram með og þeir nemendur sem hafa unnið í nemendaverkefnum hjá okkur hafa farið að vinna hjá fyrirtækjum, bæði þarna úti og líka hjá stórum innlendum fyrirtækjum í fleiru en einu landi.

Þarna kemur í ljós hvernig þekking dreifist út í samfélagið og jafnvel út fyrir landsteinana og mun væntanlega leiða til áframhaldandi nýsköpunar, líklega bæði innanlands og erlendis.

Viðmælandi 8 sem hefur unnið að þróunarverkefni í lyfjaiðnaði í langan tíma hafði einnig áhugaverða sögu að segja varðandi uppbyggingu á þekkingu sem þeir öðluðust í gegnum samstarfið og gæti komið að gagni í framtíðinni. Vert er að hafa í huga að hér má segja að um róttæka (radical) nýsköpun sé að ræða sem býður uppá alveg ný meðferðarúr-ræði sem breytir lífi fólks sem er að glíma við vissa tegund alverlegra sjúkdóma (sbr. t.d. Coccia, 2014; Thijssen o.fl., 2021).

Þannig væri hægt að búa til augndropa sem draga úr framgangi augnsjúkdóms í sykursýki. Til þess að gera það, fyrir þetta verkefni, þurftum við að hafa ákveðna hæfni sem við höfðum ekki, þannig að þá var finnst fyrirtæki sem var í dýralækningum, þar sem hægt var að rannsaka áhrif

Þessara lyfja á sykursjúkum dýrum. Það voru danskir kollegar okkar sem ætla reyndar núna að gera klínísku rannsókn. Nú hefur hún tafist mjög mikið út af Covid, en fer vonandi í gang á þessu ári, þannig að við vorum að sækjast eftir færni og aðstöðu sem við höfðum ekki.

Þarna kemur í ljós að fyrirtækið var að þróa áhugaverða afurð, en þjuggu ekki yfir nægjanlegri færni til að ljúka verkefninu. Náin samvinna við samstarfsaðila í Eurostars verkefninu hafði því mikla þýðingu fyrir framgang verkefnisins. Hann sagði enn fremur:

Ég myndi ekki beint segja að það hafi skapast ný færni, en við kannski eflumst í sumu af því sem við vorum að gera, til dæmis í þessum svokölluðu PK farmó klínísku rannsóknum um það hvernig hægt er að koma lyfi inn í augað. Þetta eflði mjög okkar færni, kannski, við gerðum mikið af þessu og ég kenndi þetta nokkrum ungum manneskjum og ein þeirra er að klára doktorspróf núna, vonandi á næstu mánuðum.

Þarna endurspeglast mikilvæg áhrif sem fást með því að byggja upp þekkingu og færni í vísindasamfélaginu í heild sinni sem skapar tækifæri til frekari rannsókn- og þróunar í framtíðinni.

Svipað og kom fram hjá viðmælenda 8, lagði viðmælandi 11 áherslu á að samstarfið hafi fyrst og fremst stutt við þá þekkingu sem fyrirtækið bjó yfir áður.

Við bættum, kannski ekki beint nýrri þekkingu, heldur bættum við núverandi eða þáverandi aðferðir, því að þessi styrkur gaf okkur fjármagnið og hendur til að vinna að þessari þróun og bæta það sem var fyrir.

Í báðum ofangreindum dæmum er frekar um það að ræða að samstarfsaðilarnir gerðu þeim kleift að byggja við þá þekkingu sem þeir þjuggu yfir í gegnum þekkingu samstarfsaðilanna. Slík viðbót, þó svo að hún liggja nærri þeirri þekkingu sem þeir búa þegar yfir getur engu að síður haft mikla þýðingu og jafnvel skipt sköpum um það hvort afurðin komist á markað og jafnframt stuðlað að því að þeir geti verið í fararbroddi á sínu sviði. Viðmælandi 12 lýsti því einnig hvernig samstarfið stuðlaði að viðbót við fyrirbyggjandi þekkingu þeirra, en þó með aðeins öðrum hætti, þ.e. hvernig það leiddi til uppbyggingar á nýrri vídd á þekkingarsviðinu.

Allt samstarf er sérstakt, þannig að þú reynir að fá það sem vantar frá samstarfsaðilum. Í þessu tilfelli er það vegna þess að þessi aðili var kannski meira í fiski, sjúkdómalegs eðlis, en ekki tæknilegs eðlis eins og við.

4.3.2 Innland verkefni

Þegar viðtöl við viðmælendur innlendu verkefnanna voru skoðuð kom nánast ekkert fram sem beinlínis tengdist uppbyggingu viðbótarþekkingar sem nýtist í áframhaldandi nýsköpun. Það sköpuðust engu að síður möguleikar sem kunna að leiða til frekari nýsköpunar síðar út frá samstarfi sem þau áttu í, samanber eftirfarandi tilvitnun frá viðmælenda 4.

Þó það sé kannski ekki hægt að skilgreina ákveðin verkefni, þá var þetta orðið ansi þétt net af sérfræðingum sem komu að verkefninu og það eru hæg heimatökin að hafa samband og leita sér ráða, þó ekki sé raunverulega um complete verkefni að ræða. Við sjáum fyrir okkur samstarf bæði við innlenda og erlenda aðila sem hafa verið inni í stærri verkefnum hjá okkur með möguleika á að koma að öðrum verkefnum hjá okkur í framtíðinni.

Þarna er reyndar ekki beint um uppbyggingu þekkingar að ræða, heldur hefur verkefnið gefið af sér tengslanet sem viðkomandi getur leitað í og nýtt sér í starfseminni síðar.

4.4 Útbreiðsla og upptaka nýsköpunar

Eins og fram kemur í líkaninu um keðju áhrifa af stuðningi við nýsköpun (mynd 1), er útbreiðsla og upptaka nýsköpunar forsenda fyrir því að hún skili ávinningi og hafi áhrif á samfélagið. Það er í rauninni alveg sama hversu snjöll og áhugaverð nýsköpunin er, ef enginn nýtir hana skilar hún ekki ávinningi, en útbreiðsla var einmitt einn af þeim þáttum sem spruttu upp úr gögnunum.

4.4.1 Samfjármögnunarverkefni

Í nokkrum samfjármögnunarverkefnum skapaði samstarf við háskóla mikilvægt hlutverk í upphafi, svo sem á prófunarstigi viðkomandi lausna. Að auki opnar slíkt samstarf möguleika á prófunum og þ.a.l. endurgjöf frá mögulegum notendum. Þá skapar samstarf við háskóla þekkingu á lausninni sem verið er að þróa meðal mögulegra notenda í framtíðinni. Viðmælandi 9 lýsti því að varan hafi byrjað sem *háskólaproduct* sem hafi í framhaldinu leitt til samstarfs við þekkt fyrirtæki sem á þeim grundvelli hafi öðlast vitneskju um afurðina og hvaða tækifæri hún opnar.

Þetta hafa bara verið svona háskólaproduct, þetta hafa ekki verið product sem hafa farið á markað og menn hafa geta þjónað eða þjónustað. Þannig hefur okkar hugbúnaður verið notaðar í svona applied verkefnum þar sem háskólar hafa verið að vinna með fyrirtækjum, til að mynda við að búa til sjálfsiglandi skip. Þeir hafa notað hugbúnaðinn okkar í bæði meistara- og doktorsverkefnum og hefur hugbúnaðurinn verið notaður í hugbúnaðarverkefni hjá nemendum við háskóla víða um heim í ýmsum verkefnum. Þetta er sem sagt á prófunarstigi tiltölulega víða.

Þarna er viðmælandi sem er að þróa hugbúnað fyrir áhættumat að lýsa mikilvægum skrefum í útbreiðsluferlinu, en það er tímafrekt í þessu tilfelli. Því segir viðmælandinn jafnframt að þrátt fyrir ágæta kynningu hafi „þessi aðferð ekki ennþá rutt sér algerlega til rúms“.

Ástæðuna má að miklu leyti rekja til þess að ýmsir staðlar eru byggðir á hefðbundnum aðferðum og því er mikilvægt að ná þessari nýju aðferð inn í þá staðla eigi hún að verða tekin upp á breiðum grundvelli.

Þannig að t.d. í flugher erlendis er verið að prófa mannlausar flugvélar, þetta er alls staðar þar sem er svona sjálfstýring eða automation, þar eru menn að prófa að nota STPA. Það sem hefur kannski hamlað er að breytast, t.d. að við þurfum að ná þessari aðferð í staðla líka. Það eru ákveðnar hefðir t.d. í skipaiðnaði, þar sem það er nánast forskrifað hvernig eigi að framkvæma áhættumat. Þannig hefur verið erfitt að koma fram með einhverjar nýjar aðferðir, af því að úttektirnar miðast við tilteknar forskriftir.

Ofangreint dæmi sýnir á skýran hátt hversu krefjandi það getur verið að koma inn á markaðinn með nýjung sem gerir kröfur um að breyta mikilvægum gamalgrónum viðmiðum í atvinnugreininni. Þeir áfangar sem viðmælandinn lýsir hér að ofan eru því vonandi mikilvæg skref í útbreiðslu og upptöku á afurðinni, þó síðar verði. Viðmælandi 10 lagði áherslu á hversu mikilvægur styrkur eins og Eurostars væri til að öðlast viðurkenningu og ná sambandi við mikilvæga aðila.

Já, ekki spurning. Þetta var og alveg hikstalaust, sko, að vera með Eurostars styrk. Það er auðveldara að fá fundi, auðveldara að komast að borðinu. Við erum alvöru, svona ákveðinn gæðastimpill og fyrir fyrirtæki á Íslandi, sem eru ekkert voðalega vel þekkt, þá eru þetta verðlaun eða svona styrkur sem er raunveruleg viðurkenning. Hvað eigum við að segja, svona mjög nákvæm skoðun aðila á því hvort fyrirtækið sé að gera rétta hluti eða

ekki; það hjálpar líka til að kynningarmyndbandið sem unnið var í lokin á verkefninu var mjög gott, við sendum það út um allt. Það var mjög gagnlegt líka.

Í viðtölunum kom einnig ítrekað fram hversu mikilvægt er að fá fleiri en vísindamenn að borðinu. Það væri jafnframt brýnt, eins og kemur fram hjá viðmælanda 8, að fá einhvern í teymið sem gæti séð um viðskipta- og markaðshlutann.

Það er kannski það sem vísindamönnum finnst auðveldast að rökstyðja, en síðan kom samstarfaðilinn með viðskiptahlutann. Það er eitthvað sem ég held kannski að mörgum hætti til að vanmeta, svona einhvern veginn, gera viðskiptahlutann góðan og sannfærandi, kanna markaðinn, tekjumögu-leika og allt þetta.

Í tilfalli viðmælanda 7 kom fram að tenging við stærri markaði var einn af ávinningunum við að vinna með erlendum samstarfsaðilum og einn of kostunum við Eurostars umfram aðra styrki frá Tækniþróunarsjóði.

Já, við erum með aðra styrki frá Tækniþróunarsjóði. Munurinn er sá að það er erlent samstarf og það er verið að vinna í þessu tilviki á stærri markaði.

Annar kostur sem þeir upplifðu var aukinn sýnileiki í kjölfar þátttöku í kynningum og birtingum í tímaritum, en einnig fannst þeim viðurkenningin að hafa hlotið Eurostars styrk hafa gert þá öruggari.

Við höfum ekki þróað það áfram ennþá, en við erum með tengingar, þannig að það væri möguleiki. Svo erum við náttúrulega bara brattari. ... við höfðum ekki keyrt á sýnileikann áður. Síðan er náttúrulega helst þátttaka í kynningum, birtingar eða eitthvað slíkt.

Ofangreint gefur til kynna að með víðtækari kynningu og tengslum inn á erlenda markaði aukast líkurnar á útbreiðslu þekkingar á lausninni og upptöku hennar.

4.4.2 Innlend verkefni

Mikilvægi útbreiðslu kom einnig fram hjá styrkþegum innlendu verkefnanna. Helstu áhrifin þar voru að nýta tengslanet og þá viðurkenningu sem fólst í því að hafa hlotið styrk í markaðssetningu og ná fram útbreiðslu. Viðmælandi 3 sagði m.a.

Við náðum að mynda tengslanet og það er bara allur iðnaðurinn þarna. Hljóðfærabúðirnar og önnur stórfyrirtæki líka, þannig að við náðum, gátum myndað tengsl sem síðan nýttust okkur í markaðsefni seinna meir. Það er ótrúlega dýrmætt að geta nýtt það, fengið tækifæri til þess.

Þeir náðu sem sagt tengslum í gegnum styrkinn sem þeir gátu nýtt síðar til að styrkja markaðssetninguna.

Hjá viðmælanda 1, sem er að þróa afurðir fyrir ferðaiðnaðinn, gegndi notkun afurðarinnar í gegnum samstarfsaðila mikilvægu hlutverki í útbreiðslunni.

... þú getur fundið tengingar við lestarfyrirtæki og sextán önnur flugfélög sem eru um allan heim. Einnig erum við núna að vinna með samstarfsaðilum okkar í raun og veru í vefnum eða strategíu hópnum og inn í app hjá þeim. Við eru að vinna í nýjum þáttum sem byggir nákvæmlega á því sem þarf að gera í framhaldi af því sem við voru að vinna í 2015. Á ákveðinn hátt kemur vörumerki okkar fram á þeirra síðum, þegar þú verslar tengi-flug á milli tveggja í stétt fluga.

Í ofangreindum dæmum endurspeglast enn og aftur áhrif sem skapast af nánú samstarfi við erlenda aðila, sérstaklega í Eurostars verkefnum, en reyndar einnig, að vísu í mun færri tilfellum, í innlendu verkefnum.

5 Umræður

Í þessari rannsókn var leitast við að öðlast innsýn í áhrif af samstarfi við erlenda aðila í rannsóknar- og þróunarverkefnum á grundvelli Eurostars áætlunar um samfjármögnun verkefna í samanburði við verkefni sem hlutu innlenda styrki þar sem ekki er gerð krafa um samstarf yfir landamæri. Rannsóknarspurningin sem lagt var upp með er: *Hvernig upplifa verkefnisstjórar í evrópskum samfjármögnunar rannsóknar- og þróunarverkefnum ávinninginn af samstarfi við erlenda meðumsækjendur?*

Rannsóknin leiddi í ljós að áhrif af samstarfi í Eurostars samfjármögnunarverkefnum voru af nokkuð öðrum toga en af hinum verkefnum. Það endurspegladist m.a. í því að sameiginleg markmið styrkþega frá ólíkum löndum leiddu til þess að hvor aðili um sig í samstarfinu lagði fram þekkingu sem hinn aðilinn bjó ekki yfir, en var mikilvæg fyrir framgang verkefnisins og tengslin virtust vera sterkari. Þetta er í góðu samræmi við Neuberger o.fl. (2021) sem komust að því að aðgengi að framboði á vísindum og þekkingu væri meðal þess ávinnings sem fæst af samstarfi yfir landamæri. Jafnframt kom í ljós að innlendu styrkþegarnir í samfjármögnunarverkefnum náðu gjarnan að útvíkka tengslanetið út fyrir landsteinana í gegnum tengsl við samstarfsaðilana í verkefninu. Þessir aðilar voru í mörgum tilfellum mikilvægir lykilaðilar á sínu sviði og bjuggu yfir dýrmætum tengslum eða þekkingu. Það kom enn fremur í ljós að viðbótarþekkingin sem innlendu styrkþegarnir fengu aðgang að í gegnum verkefnið samlagadist vel þeirra eigin þekkingargrunni og nýttist því vel í verkefnum (Uhlbach o.fl., 2022).

Í nokkrum innlendum verkefnum var einnig stofnað til samstarfs, en það var að frumkvæði styrkþegans og mátti frekar líkja því við að styrkurinn hafi skapað tækifæri fyrir hann að leita til undirverktaka til að styðja við verkefnið; þar gat þó engu að síður verið um mikilvægt innlegg til framþróunar verkefnisins að ræða.

Ýmislegt áhugavert kom fram þegar þemað *vistkerfi nýsköpunar* var skoðað, en tengslin sem sköpuðust í samfjármögnunarverkefnum leiddu til aukinnar þekkingar nemenda sem munu væntanlega nýta hana í starfi í framtíðinni og vonandi leiða til frekari nýsköpunar á grundvelli hennar. Viðmælendur samfjármögnunarverkefnanna minntust jafnframt á að þeir hafi náð betra sambandi við vísindasamfélagið á viðkomandi sviði og mun það væntanlega leiða til frekari áhrifa af nýstárlegum aðferðum á heimsvísu. Þá kom fram í viðtölunum að afurðir sem verið er að þróa eru í prófun hjá mögulegum notendum sem eru meðal þeirra stærstu á sínu sviði. Í sumum innlendu verkefnum mátti greina áhrif sem gætti í báðar áttir í vistkerfinu; þ.e. að notendur lausnanna öðluðust aðgang að nýrri þekkingu og afurðum sem höfðu að hluta til verið teknar upp og þær farnar að hafa áhrif á vistkerfið. Þá mátti jafnframt greina að áhrif af verkefnum innlendu styrkþeganna hefðu leitt til aukinnar þekkingar hjá rannsóknarstofnunum, háskólum og í vísindasamfélaginu, en þeirra áhrifa gætti meira innanlands.

Hvað þemað *þekkingarsköpun til viðvarandi nýsköpunar* varðar, kom margt áhugavert fram. Það tengdist reyndar að þó nokkru leyti þekkingu á takmörkunum, svo sem hvar flöskuhálsar lægju, sem gerði fyrirtækið betur í stakk búið til að leysa önnur vandamál í framtíðinni. Sum áhrifin tengdust einnig því sem fjallað er um undir þemanu vistkerfi nýsköpunar, en það varðaði m.a. uppbyggingu á þekkingu í gegnum kennslu og loka-verkefni nemenda, en þekking sem útskrifaðir nemendur fengu aðgang að er byrjuð að hafa áhrif og skila sér út í samfélagið innanlands og erlendis. Sumir viðmælendanna vildu meina að þeir hafi ekki einungis öðlast nýja færni, heldur einnig eflst í því sem þeir eru að gera. Að hluta til gerist það í gegnum samstarf sem líkist því sem Boer og félagar (2001) þróðu, þar sem þekking myndast vegna tengsla sem ná ekki einungis til hefðbundinna samskipta, heldur veita einnig aðgengi að auðlindum sem samstarfsaðilinn býr yfir. Þá

má jafnvel draga þá ályktun að þátttakendur í verkefnum búi yfir meðtökuhæfni sem gerir það að verkum að þeim gengur tiltölulega vel að nýta sér þá nýju þekkingu sem þeir komast í snertingu við í tengslum við vinnslu þeirra (Cohen og Levinthal, 1990). Þessir þættir auðvelda þátttakendum að nýta sér þá viðbótarþekkingu sem þeir komast yfir til að viðvarandi nýsköpunar. Afar lítið kom fram sem varðaði beinlínis þekkingarsköpun í innlendu verkefnum. Það var fyrst og fremst einn viðmælandinn sem sagðist hafa byggt upp þétt net af sérfræðingum sem skapar þeim hæg heimtök að nálgast aðstoð eða þekkingu og að þeir sjái fyrir sér að samstarf við þá geti komið að góðum notum í öðrum verkefnum síðar.

Í viðtölum við flesta viðmælandur, sem voru nánast allir fyrst og fremst vísindamenn, kom fram að helsti veikleiki í verkefnum þeirra væri skortur á þekkingu á viðskiptum og markaðssetningu. Það getur haft afdrifaríkar afleiðingar og hindrað eða tafið fyrir hraðri útbreiðsla nýsköpunarinnar, en það var einmitt síðasta þemað sem spratt upp úr gögnunum. Þetta er að vissu leyti sérstakt áhyggjuefni fyrir erlendu samfjármögnunarverkefni þar sem eitt af meginmarkmiðum Eurostars áætlunarinnar er að fjármagna verkefni sem góður líkur eru á að ná fljótlega inn á nýja markaði (Eureka, 2022). Engu að síður leiddi rannsóknin í ljós að Eurostars verkefni sem viðmælandur tengdust höfðu náð áföngum nær markaði, svo sem með því rannsaka afurðina frekar í notkun hjá mögulegum lykilnotendum. Fæstar afurðir í Eurostars verkefnum voru í raun búnar að ná markaðsfestu þegar viðtölin fóru fram, þó svo að þær væru komnar tiltölulega nálægt því. Jafnframt minntust sumir viðmælandanna á að Eurostars styrkirnir sköpuðu viðurkenningu sem gerði auðveldara að fá fjárfesta að verkefnum og hefði jafnframt áhrif á útbreiðslu þekkingar á þeim lausnum sem verið var að vinna að. Á svipaðan hátt töldu viðmælandur innlendu verkefnanna viðurkenningu felast í því að fá styrk frá Tækniþróunarsjóði sem auðveldaði þeim að mynda tengslanet og leiddi jafnframt til aukinnar þekkingar og möguleika á upptöku á afurðinni.

Helstu niðurstöður rannsóknarinnar gefa til kynna að samfjármögnuðu verkefni skila aukinni þekkingu til þátttakenda sem líklegt er að nýtist í önnur verkefni síðar, efla vistkerfi nýsköpunar og stuðla að útbreiðslu og upptöku nýjunganna. Verkefni geta varað yfir langan tíma og styrkirnir hjálpa fyrst og fremst í mikilvægum áföngum í framgangi þeirra. Í flestum tilvikum höfðu verkefni þó ekki leitt til víðtækrar útbreiðslu og upptöku afurðarinnar á markaði á því stigi sem þau voru þegar viðtölin fóru fram, þrátt fyrir að fjögur til átta ár væru liðin frá styrkúthlutun. Styrkirnir eru engu að síður mikilvægir og jafnvel grundvallarforsenda fyrir því að verkefni hreinlega stöðvist ekki.

Rannsóknin leiddi einnig í ljós að Eurostars samfjármögnunaráætlunin, sem lá til grundvallar þessari rannsókn, leiðir gjarnan saman aðila sem ná að samnýta þekkingu yfir landamæri og skilar með þeim hætti mikilvægum árangri í að skapa lausnir sem eru áreiðanlegri og líklegri til að ná útbreiðslu afurðar heldur en ef slíkt samstarf ætti sér ekki stað. Það kom enn fremur í ljós að samfjármögnuðu verkefni sem um ræðir náðu góðri tengingu við vistkerfi nýsköpunar á breiðum grundvelli og tókst að öllu jöfnu að nýta og efla þekkingu í menntastofnunum sem og fyrirtækjunum sem koma að verkefnum með einum eða öðrum hætti. Þannig stuðla þau að viðvarandi nýsköpun og öflugra vistkerfi sem nær langt út fyrir þátttakendur í rannsóknarverkefninu á heimsvísu.

Þátttakendum í verkefnum sem voru einungis fjármögnuð innanlands, þar sem ekki voru gerðar kröfur til samstarfs yfir landamæri í styrkumsóknum, tókst á grundvelli styrkjanna að bæta tengslanet sitt, þó fyrst og fremst í formi undirverktöku. Þannig öðluðust þeir aðgang að ytri þekkingu þó hún hafi ekki endilega byggt á tengslum aðila sem stefna sameiginlega að tilteknu markmiði.

Fræðilegt gildi þessar rannsóknar er aukin innsýn í með hvaða hætti ólík form styrkja, sérstaklega þó samfjármagnaðir alþjóðlegir styrkir, hafa á framþróun verkefna, nýtingu þekkingar yfir landamæri og þróun á vistkerfi nýsköpunar. Rannsóknin gefur jafnframt góða innsýn í hvernig samstarf aðila yfir landamæri gengur fyrir sig.

Helsta takmörkun þessarar rannsóknar er að einungis voru tekin viðtöl við 12 aðila frá sama menningarheimi og er því ekki verið að alhæfa eða halda því fram að annar hópur viðmælenda hafi nákvæmlega sömu upplifun og reynslu og þeir sem talað var við í þessari rannsókn. Leitast var við að velja viðmælendur sem gætu gefið sem besta innsýn í áhrif styrkjanna á samstarf; þeir tilheyrðu því fremur þeim hluta styrkþega sem höfðu náð góðum árangri í sínum verkefnum en öðrum. Þessi leið var valin þar sem talið var að fulltrúar verkefna sem ekki hefðu gengið eins vel gætu síður veitt jafn ítarlega innsýn í þau áhrif sem hér var verið að kanna og hefði framlag þeirra til að svara rannsóknarspurningunni því líklega orðið minna.

Í framhaldi af þessari rannsókn væri áhugavert að rýna nánar í hvernig samfjármögnuð verkefni þróast áfram og hvaða frekari aðgerða er þörf til að koma afurðunum á markað. Jafnframt væri áhugavert að fá nánari innsýn í hvernig og hvort samstarf yfir landamæri þróast áfram og hvort samstarfið skili ávinningi til lengri tíma inn í vistkerfi nýsköpunar.

Heimildir

- Adner, R. (2017). Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 43(1), 39-58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Ahmad, M., Jiang, P., Majeed, A., Umar, M., Khan, Z. og Muhammad, S. (2020). The dynamic impact of natural resources, technological innovations and economic growth on ecological footprint: An advanced panel data estimation. *Resources Policy*, 69, 101817. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101817>
- Ahuja, G. (2000). Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study. *Administrative Science Quarterly*, 45(3), 425-455. <https://doi.org/10.2307/2667105>
- Boer, H., Caffyn, S. J., Corso, M., Coughlan, P., Gieskes, J., Magnusson, M., Pavesi, S. og Ronchi, S. (2001). Knowledge and continuous innovation The CIMA methodology. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(4), 490-504.
- Butler, I., Galassi, G. og Ruffo, H. (2016). Public funding for startups in Argentina: an impact evaluation. *Small Business Economics*, 46(2), 295-309. <http://dx.doi.org/10.1007/s11187-015-9684-7>
- Catherine M., Rossman, G. B. og Blanco, G. L. (2022). *Designing Qualitative Research*. SAGE Publications.
- Cheng, Y. T. og VandeVen, A. H. (1996). Learning the innovation journey: Order out of chaos? *Organization Science*, 7(6), 593-614. <https://doi.org/10.1287/orsc.7.6.593>
- Coccia, M. (2014). Path-Breaking Target Therapies for Lung Cancer and a Far-Sighted Health Policy to Support Clinical and Cost Effectiveness. *Health Policy and Technology*, 2014(3), 74-82.
- Cohen, W. M. og Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Cooper, R. G. (2008). Perspective: The Stage-Gate (R) idea-to-launch process-update, what's new, and Nex-Gen systems. *Journal of Product Innovation Management*, 25(3), 213-232. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2008.00296.x>
- Czarnitzki, D. (2006). Research and development in small and medium-sized enterprises: The role of financial constraints and public funding. *Scottish Journal of Political Economy*, 53(3), 335-357. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9485.2006.00383.x>
- Desouza, K. C., Dombrowski, C., Awazu, Y., Baloh, P., Papagari, S., Jha, S. og Kim, J. Y. (2009). Crafting organizational innovation processes. *Innovation*, 11(1), 6-33. <https://doi.org/10.5172/impp.453.11.1.6>
- Ebersberger, B. (2011). Public funding for innovation and the exit of firms. *Journal of Evolutionary Economics*, 21(3), 519-543. <http://dx.doi.org/10.1007/s00191-010-0186-0>
- Eiríkur Hilmarsson, Gunnar Óskarsson og Þórhallur Guðlaugsson (2015). The Relationship Between Innovation Culture and Innovation Performance. *International Journal of Business Research*, 14(1), 86-95.
- Eureka. (2022). *EU Partnership on Innovative SMEs / Eurostars*.
- Forés, B. og Camisón, C. (2016). Does incremental and radical innovation performance depend on different types of knowledge accumulation capabilities and organizational size? *Journal of Business Research*, 69(2), 831-848. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.07.006>
- Fusch, P. I. og Ness, L. R. (2015). Are We There Yet? Data Saturation in Qualitative Research. *The Qualitative Report*, 20(9), 1408-1416. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2015.2281>
- Gomes, L. A. D., Facin, A. L. F., Leal, L. F., Zancul, E. D., Salerno, M. S. og Borini, F. M. (2022). The emergence of the ecosystem management function in B2B firms. *Industrial Marketing Management*, 102, 465-487. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.12.015>
- Gomes, L. A. d. V., Flechas, X. A., Facin, A. L. F. og Borini, F. M. (2021). Ecosystem management: Past achievements and future promises. *Technological Forecasting and Social Change*, 171, 120950. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120950>

- Granstrand, O. og Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90-91, 102098. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
- Grimpe, C., Sofka, W. og Distel, A. P. (2021). SME participation in research grant consortia-the emergence of coordinated attention in collaborative innovation. *Small Business Economics*, 59, 1567-1592. <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00582-6>
- Guðjón Helgi Egilsson, Gunnar Óskarsson og Ævar Þórólfsson. (2018). *Áhrifamat Tækniþróunarsjóðs 2009-2013*. Tækniþróunarsjóður.
- Guðjón Helgi Egilsson, Gunnar Óskarsson og Ævar Þórólfsson. (2022). *Áhrifamat Tækniþróunarsjóðs 2014-2018*. Tækniþróunarsjóður.
- Gunnar Óskarsson. (2011). *Utilizing External Information in Continuous Innovation Processes* [Doktorsritgerð]. Háskóli Íslands.
- Håkansson, H. og Waluszewski, A. (2002). *Managing Technological Development. IKEA, the Environment and Technology*. Routledge.
- Hannah, D. P. og Eisenhardt, K. M. (2018). How firms navigate cooperation and competition in nascent ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(12), 3163-3192. <https://doi.org/10.1002/smj.2750>
- Hyytinen, A. og Toivanen, O. (2005). Do financial constraints hold back innovation and growth? Evidence on the role of public policy. *Research Policy*, 34(9), 1385-1403. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.06.004>
- Kiseleva, O. N., Sysoeva, O. V., Vasina, A. V. og Sysoev, V. V. (2022). Updating the Open Innovation Concept Based on Ecosystem Approach: Regional Aspects. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(2), 103. <https://doi.org/10.3390/joitmc8020103>
- Kogan, L., Papanikolaou, D., Seru, A. og Stoffman, N. (2017). Technological Innovation, Resource Allocation, and Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 132(2), 665-712. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw040>
- Laage-Hellman, J., Lind, F. og Perna, A. (2021). The role of openness in collaborative innovation in industrial networks: historical and contemporary cases. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 36(13), 116-128. <https://doi.org/10.1108/jbim-10-2020-0462>
- Lee, Y. N., Walsh, J. P. og Wang, J. (2015). Creativity in scientific teams: Unpacking novelty and impact. *Research Policy*, 44(3), 684-697. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.007>
- Lerner, J. (1999). The government as venture capitalist: The long-run impact of the SBIR program. *Journal of Business*, 72(3), 285-318. <https://doi.org/10.1086/209616>
- Lerner, J. (2010). The future of public efforts to boost entrepreneurship and venture capital. *Small Business Economics*, 35(3), 255-264. <http://dx.doi.org/10.1007/s11187-010-9298-z>
- Lin, C. H., Wu, Y. J., Chang, C. C., Wang, W. H. og Lee, C. Y. (2012). The alliance innovation performance of R&D alliances-the absorptive capacity perspective. *Technovation*, 32(5), 282-292. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.01.004>
- Malterud, K., Siersma, V. D. og Guassora, A. D. (2016). Sample Size in Qualitative Interview Studies: Guided by Information Power. *Qualitative Health Research*, 26(13), 1753-1760. <https://doi.org/10.1177/1049732315617444>
- Merriam, S. B. og Tisdell, E. J. (2022). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.
- Neuberger, S., Saatkamp, H. W., Alfons, G. J. M. O. L. og Darr, D. (2021). Can differences in innovativeness between European cross-border regions be explained by factors impeding cross-border business interaction? *PLoS One*, 16(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258591>
- Oke, A., Prajogo, D., Idiagbon-Oke, M. og Edwin, T. C. (2022). Linking environmental forces, absorptive capacity, information sharing and innovation performance. *Industrial Management & Data Systems*, 122(7), 1738-1755. <https://doi.org/10.1108/imds-12-2021-0732>
- Patton, M. (2014). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. SAGE Publishing.
- Rampin, R. og Rampin, V. (2021). Taguette: open-source qualitative data analysis. *Journal of Open Source Software*, 6(68), 3522.
- Ronald. (2004). Structural Holes and Good Ideas. *American Journal of Sociology*, 110(2), 349-399. <https://doi.org/10.1086/421787>
- Sigurður Gunnarsson. (2022, 1. apríl). *Meta Oculis á 22,4 milljarða*. Viðskiptablaðið.
- Story, J. S. P., Barbuto, J. E., Luthans, F. og Bovaird, J. A. (2014). Meeting the Challenges of Effective International HRM: Analysis of the Antecedents of Global Mindset. *Human Resource Management*, 53(1), 131-155. <https://doi.org/10.1002/hrm.21568>
- Thijssen, S. V., Jacobs, M. J. G., Swart, R. R., Heising, L., Ou, C. X. J. og Roumen, C. (2021). The barriers and facilitators of radical innovation implementation in secondary healthcare: a systematic review. *Journal of Health Organization and Management*, 37(3), 289-312. <https://doi.org/10.1108/jhom-12-2020-0493>
- Tsou, H. T., Chen, J. S. og Yu, Y. W. (2019). Antecedents of co-development and its effect on innovation performance A business ecosystem perspective. *Management Decision*, 57(7), 1609-1637. <https://doi.org/10.1108/md-04-2018-0421>
- Uhlbach, W.-H., Balland, P.-A. og Scherngell, T. (2022). Public R&D funding and new regional specialisations: The contingent role of technological relatedness. *Industry and Innovation*, 29(4), 511-532. <https://doi.org/10.1080/13662716.2022.2043147>