

Jesse Kervinen

# TUTKIMUS-, KEHITTÄMIS- JA INNOVAATIOVERKOSTOJEN TUOMAT HYÖDYT YRITYSMAAILMASSA

Kandidaatintyö  
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta  
Tarkastaja: Matti Majuri  
Toukokuu 2020

# TIIVISTELMÄ

Jesse Kervinen: Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioverkostojen tuomat hyödyt yritysmaailmassa

Kandidaatintyö, 20 sivua, 0 liitesivua

Tampereen yliopisto

Konetekniikka

Toukokuu 2020

---

Yritysten väliset tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioverkostot koostuvat useiden yritysten yhteistyöstä. Verkostojen koot vaihtelevat muutamista yrityksistä jopa useisiin kymmeneen ja verkostot voivat toimia alueellisella, kansallisella tai kansainvälisellä tasolla. Verkostojen tarkkaa määrää ja laajuutta ei tiedetä, koska niistä ei pidetä kirjaa, mutta verkostoja voidaan tunnistaa erilaisten apukeinojen kautta.

Tässä työssä selvitetään kirjallisuuskatsauksen kautta, minkälaisille yrityksille tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioverkostot tuovat erityisesti hyötyä. Vastausta selvitetessä vertaillaan verkostojen tuomia hyötyjä ja haasteita.

Tutkimus-, kehittämis-, ja innovaatioverkostojen todettiin olevan suuri mahdollisuus pieni- ja keskikokoisille yrityksille. Verkostot tarjoavat pienemmille yrityksille mahdollisuuden pärjätä tuotekehityksessä suurempia yrityksiä vastaan parantuneiden tuotesuunnittelun, suurempien käytössä olevien resurssien, lisääntyneen tiedon sekä osaprosessien kustannustehokkuuden parantumisen myötä. Lisäksi verkostojen ansiosta riskit ja tuotekehityksen kustannukset jakautuvat useamman yrityksen kesken. Verkostot voivat tuoda suurillekin yrityksille merkittäviä säästöjä tehokkaamman suorituskyvyn sekä laajemman markkina-alueen ansiosta projektien aikana.

Suurimpien haasteiden verkostoissa havaittiin keskittyvän koordinaatioon ja luottamukseen verkoston jäsenten välillä ja tiedonhallintaan sekä tiedon jakamiseen verkostojen sisällä. Kommunikaation ja luottamuksen osalta ongelmat kuitenkin vähenevät usein ajan myötä.

Työn tuloksena todetaan, että useiden lähteiden perusteella tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioverkostojen merkitys ja määrä tulevat kasvamaan jo lähitulevaisuudessa. Erityisesti pieni- ja keskikokoisten yritysten, jotka ovat tuotekehityksessä mukana, kannattaa pohtia olisiko heillä mahdollisuutta tehdä yhteistyötä muiden yritysten kanssa muodostaen verkostoja.

Avainsanat: Tutkimusverkostot, kehittämisverkostot, innovaatioverkostot, tuotekehitys

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
2. TKI-VERKOSTOJEN MUODOSTUMINEN.....	2
2.1 TKI-verkoston taustaa .....	2
2.2 TKI-verkoston muodostumisprosessi.....	2
2.2.1 Kansainvälisten TKI-verkoston kehitysvaiheet.....	4
2.2.2 Kansallisten TKI-verkoston kehitysvaiheet .....	6
2.3 TKI-verkoston rakenteet ja tasot.....	6
3. TKI-VERKOSTOJEN HYÖDYT .....	9
3.1 Kilpailukykyyn parantaminen.....	9
3.1.1 Tuotesuunnittelun tehostuminen .....	9
3.1.2 Taloudellinen hyöty .....	10
3.1.3 Markkina-alueiden laajentaminen.....	11
3.2 Kustannustehokkuuden parantuminen .....	11
4. TKI-VERKOSTOJEN HAASTEET .....	13
4.1 Yleisesti haasteista .....	13
4.2 TKI-verkoston koordinointi.....	14
4.2.1 Kommunikaatio ja tiedonhallinta.....	15
4.2.2 Henkilöstön liikkuvuus kansainvälisissä TKI-verkostoissa .....	16
5. POHDINTA .....	18
5.1 Nykytilanne .....	18
5.2 Tulevaisuudennäkymät .....	19
6. YHTEENVETO.....	20
LÄHTEET .....	21

# LYHENTEET JA MERKINNÄT

TKI-verkostot      Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioverkostot

# 1. JOHDANTO

Hyvin toteutettuna tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioverkostot (TKI-verkostot) mahdollistavat yrityksille paremmat mahdollisuudet menestyä. Tuotekehityksen nopeuttaminen onkin yksi keskeisimmistä syistä, jonka vuoksi TKI-verkostot ovat yleistyneet yritysten välillä. Takahashin (2013, s. 108) mukaan tuotantoteollisuudessa kilpailu yritysten välillä on äärimmäisen kiivasta ja siksi kilpailuetua haetaan erilaisten TKI-verkoston kautta. TKI-verkostoissa suunnittelua tarvitaan esimerkiksi siihen, kuinka toteutetaan kommunikatio, tiedonhallinta sekä tuotekehityksen koordinointi eri osastojen välillä.

Tässä kandidaatintyössä pyritään löytämään vastaus siihen millaisille yrityksille TKI-verkostot tuovat erityisesti hyötyä. Vastausta pohditaan vertailemalla TKI-verkoston hyötyjä sekä haasteita. Vastausten löytämiseen on käytetty kirjallisuutta.

Luvussa 2 hahmotellaan yleistä kuvaa TKI-verkoston muodostumisesta ja niiden taustoista. Lisäksi pyritään saamaan tarkempi kuva siitä, minkä tyyppisiä verkostoja on olemassa. Luvussa 3 käsitellään TKI-verkoston hyötyjä. TKI-verkoston liittyviä haasteita tuodaan esille luvussa 4. Luvussa 5 pohdintaa liittyen TKI-verkostoniin. Lopuksi työ päätetään yhteenvedoon luvussa 6, jossa vedetään yhteen työn aikana muodostuneita tuloksia ja käsityksiä.

## 2. TKI-VERKOSTOJEN MUODOSTUMINEN

### 2.1 TKI-verkoston taustaa

Verkostojen kategorisointi erilaisiin tuotanto- ja kehittämisverkostoihin alkoi jo 1960-luvulla (Burns & Stalkerin mukaan 1961, Kallio & Lappalainen 2015). Kategorisointiin täydennettiin innovaatioverkostojen nimitys vasta 2000-luvun alussa (Möller & Svan 2003 sekä Normann & Ramirez 1998 mukaan, Kallio & Lappalainen 2015). Kansallisten viranomaisten ja Euroopan unionin 1980-luvun lopusta lähtien toteuttamat julkiset tukipolitiikat ovat kannustaneet nimenomaisesti yhteistyöjärjestelyjen muodostamista tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioprojekteihin (Aschhoff & Schmidt 2008).

Syitä erilaisten TKI-verkostojen muodostumisille on useita, mutta yhtenä suurimmista on pidetty tarvetta saavuttaa kilpailuetua tietyllä markkina-alueella erilaisten verkostojen avulla. Takahashin (2013, s. 108) kirjassa kerrotaan, että kyseltäessä suurimmilta japanilaisilta yrityksiltä syitä sille, miksi he ovat hankkineet ulkopuolisia resursseja tutkimus- ja kehitystyöhön, on yleisin vastaus ollut uusien tuotteiden kehityksen nopeuttaminen. Takahashi (2013, s. 109) kertoo lisäksi, että ollaan saavuttamassa piste, jossa tuotekehityksen nopeus on muuttumassa hintaa tärkeämmäksi arviointiperusteeksi. Aiemmin verkostoja ja yhteistyökumppanuuksia muodostamalla on pyritty alhaisempiin tuotekehityskustannuksiin.

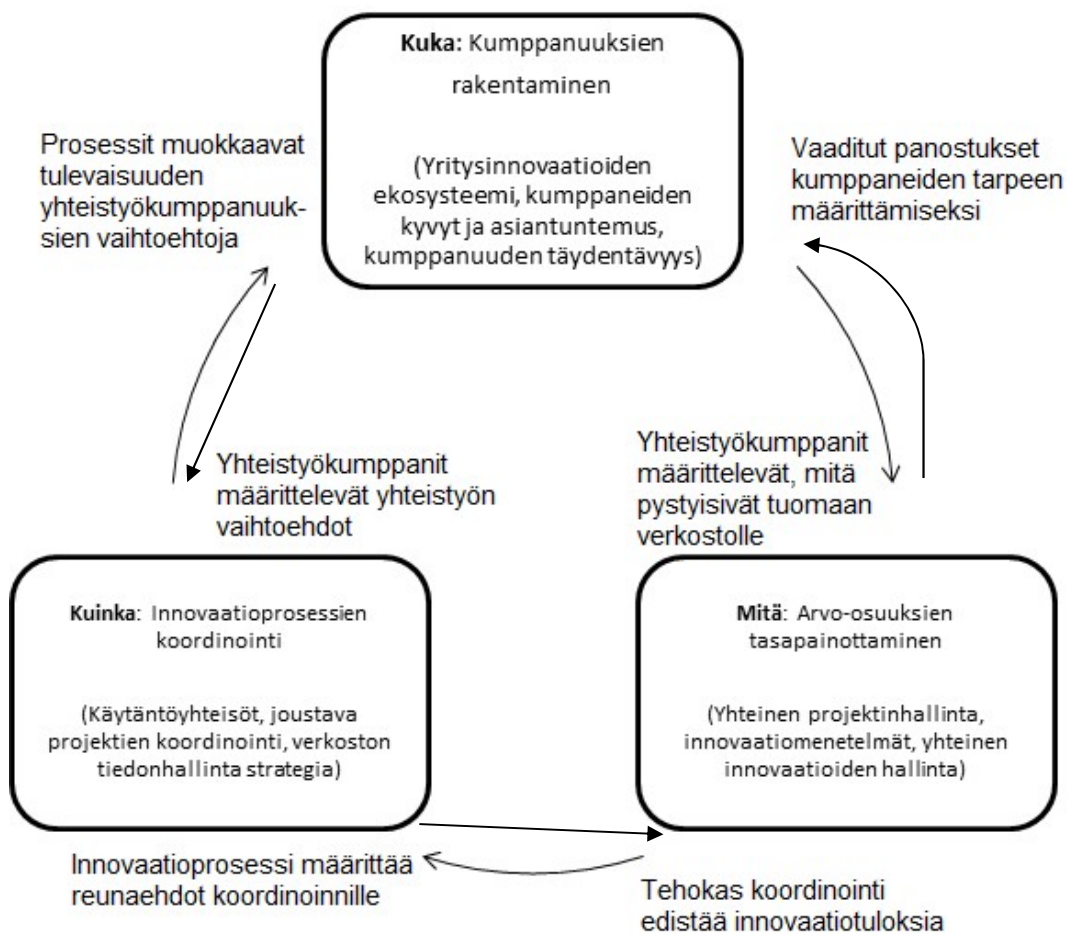
Teknologian kehittyminen, etenkin tietotekniikan osalta, on mahdollistanut TKI-verkostoissa paremmat mahdollisuudet kommunikaatioon, tiedonhallintaan ja tiedon jakamiseen. Esimerkiksi Criscuolo (2005) tuo esille, että siinä esitellyn kompleksisen lääketieteverkoston hallinta ja toiminta perustuvat vahvasti tieto- ja viestintäteknikan sovelluksiin, joita ovat esimerkiksi intranetit, portaalit, projektisivustot, sisäiset tietokannat, videoneuvottelut ja sähköpostin käyttö. Kasvokkain tapahtuvan vuorovaikutuksen kerrotaan olevan kuitenkin tärkeää paitsi vähemmän kodifioitujen tietomuotojen siirtämiseksi, mutta myös tarvittavan luottamuksen rakentamista varten. (Criscuolo 2005)

### 2.2 TKI-verkoston muodostumisprosessi

TKI-verkoston muodostuminen on joka kerta ainutlaatuinen prosessi, eikä sille ole olemassa yhtä tiettyä mallia. Paredes-Frigoletten ja Pykan (2017) työssä korostetaan, että

tutkittaessa innovaatioverkostoja on tapauksia, jotka on toteutettu julkisen sektorin toimijoiden ohjaamien toimintatapojen pohjalta ja joihin on osallistunut yksityisen sektorin toimijoita. Lisäksi on tapauksia, jotka ovat olleet täysin yksityisen sektorin toimijoiden ohjaamia. Kyseisissä tapauksissa on havaittu eroista huolimatta yksi yhteinen asia: innovaatioverkostojen perustamismallin puuttuminen. Ei ole siis pohjaa sille, mihin strategia toimijoiden upottamisesta monimutkaisiin innovaatioverkostoihin voisi perustua. (Paredes-Frigolett & Pyka 2017)

Innovaatioverkostoa suunniteltaessa on todettu olevan kolme peruskysymystä kuka, mitä ja kuinka, joihin tulee löytää vastaukset (Rehm et al. 2016). Peruskysymykset innovaatioverkostossa esitettyinä kuvassa 1 (Perustuu lähteeseen Rehm et al. 2016).



**Kuva 1** Analyysikaavio, jossa määritellään kolme peruskysymystä "kuka, mitä ja miten" innovaatioverkostossa. (Perustuu lähteeseen Rehm et al. 2016)

Kysymyksellä kuka pyritään löytämään innovaatioverkostoon yhteistyökumppani, jolla on tarvittavia taitoja ja on valmis edistämään yhteistyötä. Harvoin tiedetään tarkkaa kokonaisuutta halutuista kumppaneista hankkeen alkaessa, mutta kokonaiskuva paranee verkoston kehittyessä. Kumppaneiden täytyy pystyä sopeutumaan toisiinsa, ja joskus kumppanuuksia voidaan joutua muuttamaan ajan kuluessa. Verkoston toimintaa pitäisi

pystyä muokkaamaan esimerkiksi markkinoiden muuttuessa, uusien liiketoimintamallien ilmestyessä tai uusien teknologiakehitysten myötä. Jossain vaiheessa verkoston kehitystä jokin kumppani voi myös haluta poistua verkostosta tai verkostoon voi tulla uusi kumppani. Muutosten seurauksena toimintaa täytyy hieman muuttaa, jotta verkosto saadaan toimimaan saumattomasti. (Rehm et al. 2016)

Hermansin et al. (2013) artikkelissa tuodaan esille samankaltaisia näkemyksiä, että verkostojen muodostumisen alkuvaiheissa luottamus yhteistyökumppaneiden välillä on vasta kehittymässä ja siitä syystä alkuvaiheessa yhteistyötä kuvaillaan tehtäväpainotteiseksi, yleisesti lyhytaikaiseksi ja osallistujat pyrkivät ylläpitämään omaa organisaatioidentiteettiään ja tavoitteitaan pyrkiessään kohti hankkeen yhteisiä tavoitteita. Luottamuksen kehittyessä onnistuneet yhteistyöt voivat johtaa monimutkaisempiin ja kunnianhimoisempiin hankkeisiin, jotka vaativat enemmän koordinoitua verkostoon kuuluvien kumppaneiden kesken sekä koordinoitua varten perustettavan keskusyksikön luontia. Tätä kautta keskipitkän ajan suunnitelma ja toteutus voidaan muodostaa ja verkoston kehitystä jatkaa edelleen. (Hermans et al. 2013)

Rehmin et al. (2016) artikkelissa esille tulleista kysymyksistä seuraavan tarkoituksena on pohdita, mitä kukin kumppani pystyy tuomaan tälle verkostolle. Apuna voidaan käyttää kysymyksiä siitä, millaisia resursseja ja tietoa tarvitaan tuotekehityksen seuraavissa vaiheissa. Tässä vaiheessa ongelmia voi muodostua sen suhteen, että varsinaisen tuotekehityksen aikana voi olla vaikea tunnistaa, tasapainottaa ja yhdistää jokaisen osapuolen tavoitteet ja tulokset. Ongelmia käsitellään tarkemmin työn luvussa 4.

Viimeisen peruskysymyksen tavoitteena on löytää vastaus siihen, kuinka operatiivisia prosesseja halutaan koordinoita verkoston sisällä. Siihen liittyy esimerkiksi se, kuinka kommunikaatio ja innovaatioprosessien yhdistäminen voidaan järjestää yritysten välillä. Verkostolle tulisikin kehittää oma yhteinen tietokanta ja yhteiset menetelmät, jotka tukevat yhteistyöhön liittyviä prosesseja. (Rehm et al. 2016) Myös kommunikaatioon liittyy mahdollisia ongelmia, joita käydään läpi myöhemmin työn luvussa 4.

### **2.2.1 Kansainvälisten TKI-verkostojen kehitysvaiheet**

Verkoston muodostumisen jälkeen tapahtuu usein vielä kehitysvaiheita, jotka tekevät verkoston toiminnasta toimivampaa ja tehokkaampaa. Takahashin (2013, s. 115) mukaan kansainväliset TKI-verkostot kokevat viisi kehitysvaihetta. Ensimmäinen vaihe pitää sisällään kokoelman teknisistä tiedoista. Sitä seuraa tuotteen kehitys tai tuoteuudistus. Kolmas vaihe on kokeellinen tai teknologinen oppiminen, jonka jälkeen alkaa täysin uusien tuotteiden kehittäminen ja viimeisimpänä vaiheena omaperäinen tutkimus.



Ensimmäisen vaiheen ensisijainen tarkoitus on laajentaa markkinoita kotimaassa kehitetyille tuotteille ja perustaa ulkomaille myyntiyksikkö. Tutkimus- ja kehittämistoiminta koostuu tässä vaiheessa pääasiassa markkinatutkimuksesta, jolla selvitetään yrityksen tuotteiden vientiä ja myyntiä sekä kilpailevien yritysten tasoa ja kehitystä. (Takahashi 2013, s. 116)

Ulkomainen tuotanto jatkaa viennin seuraamista ja perustaa tarvittaessa lisää myyntiyksiköitä. Tuotantoyksiköt ulkomailla vaativat kuitenkin apua tekniikan kanssa usein kotimaisilta insinööreiltä, jonka vuoksi onkin tärkeää, että paikallisten asiantuntijoiden kanssa saadaan aloitettua alustava tutkimus- ja kehittämissyhteistyö. Jos ulkomaalaiset eivät ole tyytyväisiä kotimaassa kehitettyihin tuotteisiin tai teknologioihin, voidaan niihin tehdä tarvittaessa kehitystä, uudistuksia tai muutoksia vastaamaan kyseisen alueen tarpeita. Tämän seurauksena toisessa vaiheessa perustetaan tekninen osasto samaan paikkaan kuin tuotantoyksikkö. (Takahashi 2013, s. 116)

Kolmannessa vaiheessa perustetaan pienimuotoinen laboratorio ulkomaille. Tässä vaiheessa laboratorioiden ei odoteta vielä harjoittavan omaa tutkimus- ja kehittämistoimintaa, vaan enemmänkin seuraavan yrityksen tutkimus- ja kehittämisstrategiaa. Joillakin aloilla se voi toimia esimerkiksi valmistelevan työn keskuksena uusien tekniikoiden esittelyä varten tai esimerkiksi lääketieteellisen tutkimuksen keskuksena. (Takahashi 2013, s. 116)

Uusien tuotteiden kehitys voidaan aloittaa tiiviissä yhteistyössä tytäryhtiöiden tai paikallisten asiantuntijoiden suositusten pohjalta. Tässä vaiheessa tutkimus- ja kehittämissyhteistyöhön investoidaan sopivia resursseja, että kehitystyö saadaan toimimaan. Tarvitava määrä tutkijoita ja teknisiä asiantuntijoita on hankittuna ja uusien tuotteiden kehitys voi alkaa. Integroitu hallinto kaikille toiminnoille tuote- ja kehittämistoiminnasta tuotantoon ja aina myyntiin saakka kansainvälisesti kaikilla avainalueilla. Takahashi (2013, s. 117) tuo esille, että tämä vaihe on yhteistyössä eräänlaisten yritysten kloonien muodostumista. (Takahashi 2013, s. 117)

Viimeisessä vaiheessa kansainvälistyminen tutkimus- ja kehittämissyhteistyössä on kaikkein edistyneintä ja paikallisten tiedemiesten ja tutkijoiden asema on turvattu. Tässä vaiheessa voidaan alkaa tuottamaan perusteellista tutkimustyötä rinnakkain tuotekehityksen kanssa. (Takahashi 2013, s. 117)

Takahashi (2013, s. 106) tuo kirjassa esille, että toisin kuin japanilaiset yritykset, eurooppalaiset yritykset ovat kansainvälistäneet tutkimus- ja kehittämistoiminnot hyvin suurilta osin. Takahashi (2013, s. 106) kertoo, että ero johtuu muun muassa siitä, että Eurooppa koostuu useista vierekkäisistä maista ja niiden välillä rajojen ylittäminen on helppoa,

minkä ansiosta tutkijoiden ja tiedemiesten on helppo liikkua maasta toiseen. Lisäksi Euroopan maat ovat suhteellisen pieniä verrattuna Yhdysvaltoihin, mikä tekee myös rajojen ylittämisestä helpompaa.

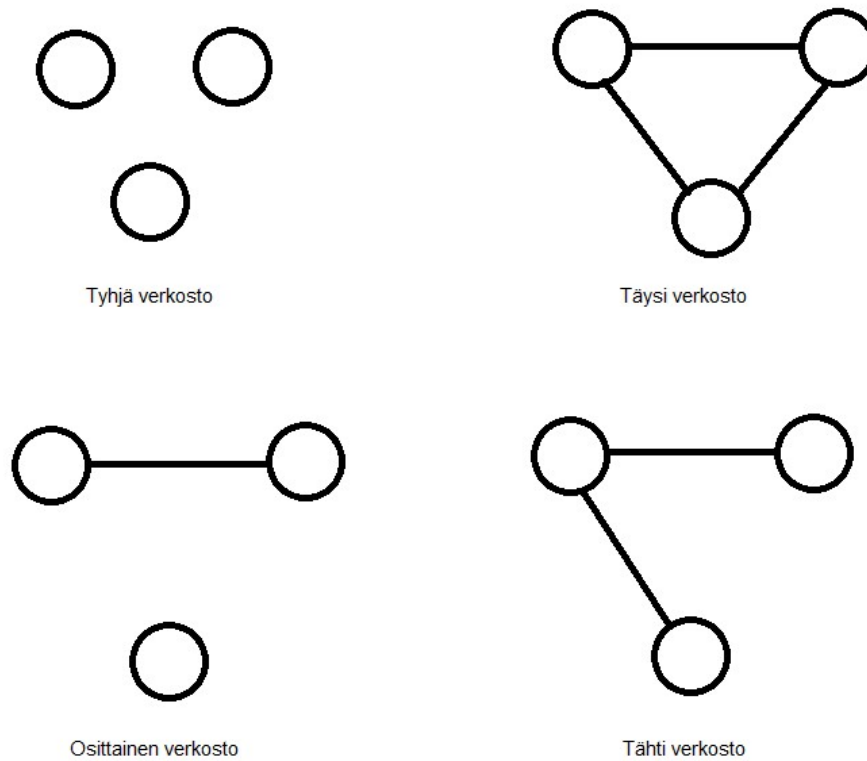
### **2.2.2 Kansallisten TKI-verkoston kehitysvaiheet**

Kansallisten TKI-verkoston kehitysvaiheet seurailevat pitkälti kansainvälisten verkoston kehitysvaiheita. Kansallisten verkoston muodostuminen ei kuitenkaan edellytä esimerkiksi ulkoisten yksiköiden perustamista, koska toimijat ovat muutenkin lähempänä toisiaan. Paredes-Frigolett ja Pyka (2017) esittelevät, että esimerkiksi Kiinassa on järjestelmä, joka houkuttelee monipuolisesti suuria yrityksiä, jotka ovat osana monimutkaisia innovaatiojärjestelmiä, siirtämään valtavia resursseja, kykyjä ja osaamista kansallisella, alueellisella ja toimialallisella tasolla muodostaen kansallisia TKI-verkostoja.

Resen ja Baierin (2011) teettämän kyselyn pohjalta saksalaisista yritysten välisistä verkostoista havaittiin, että 40,3 % kyselyyn vastanneista yrityksistä toimi osana alueellista verkostoa, 46,6 % kansallisissa verkostoissa ja ainoastaan 9,7 % olivat osana kansainvälisiä verkostoja. Tutkimuksen verkostot olivat kuitenkin verrattain pieniä, sillä 60,9 % verkostoista olivat alle 10 kumppanin verkostoja. (Rese & Baier 2011)

### **2.3 TKI-verkoston rakenteet ja tasot**

TKI-verkostoja on olemassa useita erityyppisiä. Yhteistyö verkostoissa voi olla horisontaalista tai vertikaalista sekä verkostot voivat olla rakenteiltaan erilaisia. Lisäksi TKI-verkostot voivat toimia kansallisella tai kansainvälisellä tasolla. Kuvassa 1 (Perustuu lähteeseen Kesavayuth & Zikos 2012) on esitettyinä muutamia yksinkertaisimpia verkostorakenteita.



**Kuva 2** Verkstorakenteet (Perustuu lähteeseen Kesayayuth & Zikos 2012)

Tyhjässä verkostossa yritysten välillä ei ole yhteistyösuhteita. Tällä tarkoitetaan, että yritykset voivat olla osana suurempaa projektia, mutta varsinaisia päätöksiä ei tehdä yhdessä toisten yritysten kanssa, vaan jokainen antaa oman panoksensa projektille. Täydessä verkostossa jokaisella yrityksellä on yhteys verkoston muihin yrityksiin ja näin kaikki verkoston jäsenet osallistuvat myös päätöksentekoon. Osittaisessa verkostossa yhteys on vain tiettyjen yritysten välillä, jolla luodaan malli sisäpiiriin kuuluvista yrityksistä sekä ulkopuolisista yrityksistä. Tähtiverkostossa on yksi napayritys, joka on suoraan yhteydessä muihin verkoston yrityksiin, mitkä ovat välillisesti yhteydessä toisiinsa. (Kesayayuth & Zikos 2012)

Horisontaalinen verkosto tarkoittaa mallia, jossa verkoston jäsenet ovat tasavertaisia keskenään. Vertikaalisessa verkostossa taas on selkeästi havaittavissa arvojärjestys, esimerkiksi emoyhtiö ja sen tytäryhtiöt, jolle emoyhtiö voi antaa tutkimus- tai kehityspyynnöitä koskien jotain tiettyä asiaa. Viimeisen 30 vuoden ajan on havaittu selkeää kasvua tutkimus- ja kehitysyhteistyön määrässä verkostojen kautta. Horisontaalisia verkostoja voidaan havaita aloilla, joissa toiminta muuten on vertikaalista. Tällaisessa tilanteessa esimerkiksi molemmat tuotantoketjun loppupään yritykset ja niiden tuotantoketjun

loppupään toimijat muodostavat horisontaalisia yhteistyöyhteyksiä TKI-verkostojen tulosten yhdistämiseksi muiden yritysten kanssa. (Kesavayuth & Zikos 2012)

Myös asiakkaiden osallistumisen tuotekehitykseen voidaan todeta olevan osa tietynlaisen TKI-verkoston toimintaa. Mustak et al. (2013) kertoo, että asiakkaiden osallistuminen tarjonnan luomiseen on ollut yksi palvelumarkkinoinnin ja -johtamisen keskeisiä teemoja viimeisen 40 vuoden ajan. Vuosikymmenien aikana on tapahtunut suuria muutoksia sekä markkinoilla että markkinoinnissa, ja myyjien onkin tehtävä entistä aktiivisemmin yhteistyötä asiakkaiden kanssa. Artikkelista (Mustak et al. 2013) tulee ilmi, että tutkijat ovat pystyneet määrittämään jopa rooleja, joita asiakkaat voisivat palveluprosessissa olla. Tunnistettuja rooleja olivat muun muassa osittainen työntekijä, aputuottaja, päätöksentekijä sekä laatutarkkailija. Asiakkaiden kerrotaan vaikuttaneen myös useisiin vaiheisiin, kuten valmistautumiseen, suhteiden luomiseen, tiedon vaihtamiseen, laadunvarmistus- ja arviointikäyttämiseen. Tutkijat olivat tunnistaneet lisäksi laajan joukon resursseja, joihin asiakkaat antavat oman panoksensa osallistumalla. Tällaisia resursseja ovat muun muassa konkreettiset resurssit, tiedot, kodifioitu ja hiljainen tieto sekä asiakasosaaminen. (Mustak et al. 2013)

## 3. TKI-VERKOSTOJEN HYÖDYT

### 3.1 Kilpailukyvyn parantaminen

Yritykset kohtaavat nykyään enemmän haasteita, kuin koskaan aiemmin radikaalisti muuttuvassa ympäristössä. Haasteita ovat muun muassa tuotteiden monimutkaistuminen, lyhyemmät elinkaaret, kalliimmat tutkimus- ja kehittämismenot, jatkuvat markkinoiden muutokset sekä maantieteellisesti hajaantuneet innovaatioryhmät. Vastatakseen haasteisiin jotkin yritykset ovatkin perustaneet innovaatioverkostoja, jotta pystyvät innovaatiovoimaan yhdessä jakelijoiden, asiakkaiden sekä muiden mahdollisten kumppaneiden kanssa. (Song et al. 2013) Myös Rehm et al. (2016) työssä korostetaan, että innovaatioverkostot ovat välttämättömiä tuotesuunnitteluprojektien edistämiseksi.

Rehmin et al. (2016) työssä todetaan, että uuden tuotteen tai palvelun tuominen markkinoille voi olla vaikeaa saavuttaa ja oletus siitä, että yksittäinen yritys pystyisi tällaiseen pitää paikkaansa usein ainoastaan suurten yritysten kohdalla. Erityisesti pieni- ja keskikokoisten yritysten yhteistyö innovaatioverkostoissa mahdollistaa innovaatiokyvyn laajenemisen ja uusien markkina-alueiden tavoittamisen. (Rehm et al. 2016) Rese ja Baiern (2011) korostavat, että TKI-verkostot tuntuvat olevan ainut mahdollisuus rajoitetuilla resursseilla toimiville pieni- ja keskikokoisille yrityksille menestyä tuoteinnovaatioiden kanssa, mitkä ovat lupaavia, mutta teknologisesti haastavia, kalliita ja riskialttiita.

Oletuksena on, että TKI-verkostot mahdollistavat kilpailukyvyn parantumisen paremman joustavuuden, jaettujen riskien ja kustannusten, toiminnan laajentamisen sekä parantuneen osaamisen ja lisääntyneen tiedon ansiosta. Nämä oletukset kohdistuvat etenkin pieni- ja keskikokoisiin yrityksiin, koska ne vähentävät olemassa olevien taloudellisten haittojen suuruutta. Resen ja Baierin tekemän kyselyn perusteella suurimmat motiivit ja tavoitteet yrityksillä lähteä mukaan verkostoihin olivat uusien tuotteiden kehitys (44,3 %), taloudellinen hyöty (33,2 %), markkina-aseman parantaminen (28,4 %), osaamisen hankkiminen (22,9 %) sekä synergian vaikutus (22,5 %). (Rese & Baier 2011)

#### 3.1.1 Tuotesuunnittelun tehostuminen

Tutkimus- ja kehittämissyksiköiden pääasiallinen tavoite on voittaa kilpailu uusien tuotteiden kehityksessä. Tavoitteisiin pääsyä varten on tärkeää, että tutkimus- ja kehitystyöstä saadaan mahdollisimman nopeaa ja tehokasta. Tärkeää on myös yhdistää ainutlaatuiset

ideat useista lähteistä ja saada erilaiset teknologiat kohtaamaan niin, että ne vastaavat markkinoiden kysyntään. (Takahashi 2013, s. 108)

Resen ja Baierin (2011) tutkimuksen perusteella on havaittu, että verkostot vaikuttavat positiivisesti uuden tuotteen suorituskykyyn. Tuotesuunnittelun tehostumista verkostoissa voidaan selittää lisääntyneillä resursseilla, jotka nopeuttavat tiedon jakamista, vähentävät tiedonhankintaan kuluva kustannuksia sekä aikaa ja mahdollistavat innovaation menestymisen lopulla (Song et al. 2013).

### 3.1.2 Taloudellinen hyöty

Monelle yritykselle tutkimus- ja kehittämissyhteistyö mahdollistaa tiedon leviämisen, täydentävän tiedon saatavuuden sekä kustannusten ja riskien jakaminen innovaatiohankkeissa. Näiden tarpeiden kasvaessa innovaatioprosesseissa, on myös yhteistöiden määrä lisääntynyt viime vuosina. Yritysten motiivit yhteistyöhön tutkimus- ja kehitystyössä eivät rajoitu ainoastaan siihen laitettaviin resursseihin vaan yhtä tärkeinä pidetään sen mukanaan tuomaa teknisen ja taloudellisen tuloksen merkitystä. Yritykset hyötyvät yhteistyöstä, jos se vaikuttaa positiivisesti taloudelliseen tulokseen ylittäen yhteistyön kustannukset, huomioiden esimerkiksi transaktiokustannukset. (Aschhoff & Schmidt 2008)

Aschhoff & Schmidt (2008) artikkelissa kerrotaan hollantilaisten yritysten innovaatiokäytäytymisestä. He erottavat neljä yhteistyötyyppiä ja toteavat, että tutkimus- ja kehitysyhteistyö kilpailijoiden ja yliopistojen kanssa lisää myynnin kasvua markkina uutuuskien takia, kun taas yhteistyö jakelijoiden ja kilpailijoiden kanssa johtaa lisäarvon kasvuun työntekijää kohden. Empiirinen tutkimus on osoittanut, että kansainvälinen tutkimus- ja kehittämissyhteistyö vaikuttaa positiivisesti yrityksen tuottavuuden kasvuun (Cincera et al. 2003 mukaan, Aschhoff & Schmidt 2008). Lisäksi tutkimuksessa mainitaan, että yhteistyössä toimivilla yrityksillä myynti on korkeampi tuoteinnovaatioista johtuen, kuin yrityksillä, jotka eivät yhteistyöhön osallistu (Ritterin 1997 mukaan, Aschhoff & Schmidt 2008).

Aschhoff ja Schmidt (2008) tuovat esille, että heidän suorittamansa tutkimuksen perusteella, tehtäessä tutkimus- ja kehitysyhteistyötä kilpailijoiden tai saman sektorin yritysten kanssa on sillä merkittävä vaikutus kustannusten alenemiseen. Yritykset, joilla on 6-15 kilpailijaa on todettu saavuttavan suuremmat kustannusten alenemiset, kuin yritykset, joilla kilpailijoita on vähemmän. Markkinauutuuksista johtuva osuus liikevaihdosta on kuitenkin ollut päinvastainen. Yritykset, joilla on ollut vähemmän kilpailijoita, ovat olleet menestyneempiä. Mahdollinen selitys tälle havainnolle on, että yrityksen on helpompi seurata mitä kilpailijat tekevät, kun heitä on vähemmän. (Aschhoff & Schmidt 2008)

### 3.1.3 Markkina-alueiden laajentaminen

Ulkomaalaiset yhteistyökumppanit saattavat omata eriävää tietoa ja kokemusta, jonka ansiosta vaikutus innovatiiviseen menestykseen voisi olla suurempi kuin kotimaisten kumppaneiden kanssa (Aschhoff & Schmidt 2008). Myös Criscuolo (2005) painottaa, että maantieteellisesti hajaantuneiden TKI-verkostojen avulla voidaan hyödyntää valikoivasti tiettyä osaamista.

Suurin osa pieni- ja keskikokoisista yrityksistä sekä mikroyrityksistä luottaa yksittäisiin asiantuntijoihin ja henkilökohtaisiin ammatillisiin verkostoihin löytääkseen luotettavia ja varmoja kumppaneita, jotka pystyvät tarjoamaan täydentäviä taitoja tuotesuunnitteluprojektiin (Rehm et al. 2016). Suurten yritysten osalta on olemassa esimerkkejä, joissa on hyödynnetty sosiaalista mediaa onnistuneesti laajemman yleisön saavuttamiseksi (Heathin et al. 2013 mukaan, Rehm et al. 2016). Pieni- ja keskikokoisten yritysten kerrotaan kuitenkin unohtavan usein hyödyntää mahdollisuutta laajentaa tavoitavuutta yhteistyökumppaneiden jo olemassa olevien kumppaneiden kautta (Kodaman 1999 mukaan, Rehm et al. 2016).

## 3.2 Kustannustehokkuuden parantuminen

TKI-verkostojen tuomat edut eivät takaa aina kilpailukyvyn paranemista, vaan voivat vaikuttaa positiivisesti esimerkiksi tuotantoprosessin kehitykseen, joka mahdollistaa alentuneet kustannukset, mutta ei suoranaisesti paranna kilpailukykyä, jos esimerkiksi tuotteen hintaa ei alenneta samalla.

Rese ja Baier (2011) vakuuttavat, että vakaat verkostot ovat hyödyksi uuden tuotteen suorituskyvyille. Verkoston vakaus ja sosiaalisen vaihdon ulottuvuudet tuovat todennäköisesti innovaatioihin ja kustannustehokkuuteen kestäviä etuja. (Lorenzonin ja Lipparinin 1999 mukaan, Rese & Baier 2011) Luottamus pohjaisten suhteiden kerrotaan edistävän tiedonvaihtoa, vuorovaikutuksen helppoutta ja konfliktien rakentavaa hallintaa kumppaneiden kesken (Gulati 1998 mukaan, Rese & Baier 2011). Lisäksi luottamus näyttää olevan pohja sille, että täydentävää tietoa voidaan jakaa kumppaneiden välillä. Kustannusten suhteen toistuvat transaktiot voivat vähentää transaktiokustannuksia ajan myötä (Lorenzonin ja Lipparinin 1999 mukaan, Rese & Baier 2011).

Hankkimalla ulkopuolista asiantuntemusta, havaitaan sen auttavan yritystä tuotantoprosessin kehittämisessä. Kustannusten alenemisen kerrotaan olevan tehokkaampaa, jos kilpailevat yritykset tekevät yhdessä yhteistyötä tutkimus- ja kehittämistyössä verrattuna

siihen, että ne kilpailisivat keskenään. Suurempien yritysten on helpompi havaita kustannusten aleneminen prosessi-innovaatioiden kautta kuin pienten yritysten. (Aschhoff & Schmidt 2008)

On havaittu lisääntyvässä määrin, että verkoston yhteistyö vaikuttaa suoraan tehokkuuteen sekä asiakkaiden hyvinvointiin (Provanin ja Milwardin 1995 mukaan, Kallio & Lappalainen 2015). Oppimista pidetään avainasemassa tehokkaalle suorituskyvyille, kehitykselle ja innovaatioille verkostoissa (Luschin et al. 2010, Håkanssonin et al. 1999, Håkanssonin ja Snehota 2000 mukaan, Kallio & Lappalainen 2015). Etenkin innovaatioverkostoissa oppiminen on erityisen tärkeää, koska niiden tavoitteena on tietoinen ja selkeä uuden tiedon ja toiminnan luominen kehittyvässä, ajallisissa ja monimutkaisissa järjestelmissä (Möllerin ja Svanin 2003 mukaan, Kallio & Lappalainen 2015). Tähän sisältyy tarve yhdistää eri liiketoiminta alojen heterogeenisten toimijoiden monipuoliset erikoistiedot ja -taidot luovilla käytännöillä (Kallio & Lappalainen 2015).



## 4. TKI-VERKOSTOJEN HAASTEET

### 4.1 Yleisesti haasteista

TKI-verkoston ongelmat muodostuvat pääosin asioista, jotka ovat ratkaistavissa, mutta vaativat hallittua järjestelmällisyyttä, tarkkaa suunnittelua ja pohdintaa sekä luottamusta verkoston jäsenten kesken. Aschhoff ja Schmidt (2008) tuovat esille kysymyksen, miksi kaikki yritykset eivät toteuta tutkimus- ja kehitystyötä ulkoisten kumppaneiden kanssa, kun sen on todettu olevan kuitenkin hyödyllistä. Yrityksellä itsellään ei välttämättä ole kapasiteettia ja kykyä etsiä sopivaa yhteistyökumppania tai hallita yhteistyötä. Toisaalta voi olla, että sopivaa yhteistyökumppania ei ole saatavilla juuri kyseisen yrityksen tarpeisiin. (Aschhoff & Schmidt 2008)

Haasteita TKI-verkostoissa voivat aiheuttaa yritysten näkemykselliset ja kulttuuriset erot. Yhteisen kulttuurin ja itsemääräämisoikeuden puuttuminen tytäryhtiöissä voi luoda motivaatioesteitä osaamisen siirtämiseksi organisaation sisällä. Motivoiva elementti voi olla erityisen tärkeä uusien yksiköiden tiedonsiirtoa määritettäessä. Ajan kuluessa ongelman pitäisi kuitenkin helpottaa. (Criscuolo 2005) Yritysten väliset voimasuhteet voivat myös aiheuttaa ongelmia. Kaikkien verkoston yritysten ollessa pieni- tai keskikokoisia voidaan välttyä suuremman yrityksen liian voimakkaalta vaikutukselta verkoston toimintaan (Rese & Baier 2011).

Lisäksi haasteita yksiköiden välillä voi luoda teknologinen eriarvoisuus. Tiedon jakaminen verkostossa voi olla hankalaa tai jopa mahdotonta, jos toinen osapuoli ei pääse käsiin alkuperäiseen tietoon. Lisääntynyt tekninen erikoistuminen ja monipuolistumien saattaakin vähentää jaetun tiedon määrää TKI-verkostossa. (Criscuolo 2005) Monet ohjelmat eivät lisäksi pysty avaamaan tietyn tyyppisiä tiedostoja, jos yrityksillä on eri versiot ohjelmistoista. Ongelma on kuitenkin ratkaistavissa sillä, että verkoston jäsenet keskustelevat keskenään käytössä olevista järjestelmistä sekä ohjelmistoista ja pyrkivät integroimaan jokaisen verkoston jäsenen käyttämään samoja versioita kyseisistä ohjelmistoista.

Resen ja Baierin (2011) kyselyn perusteella saksalaisten yritysten välisten verkostojen kohtaamat suurimmat haasteet ja vaikeudet ovat olleet resurssien puute (42,2 %), koordinaatio kumppaneiden välillä (34,3 %), aikataululliset ongelmat (17,7 %), byrokratia (16,2 %) sekä uusien kumppaneiden löytäminen ja kumppanien vaihtuvuus (15,1 %).

## 4.2 TKI-verkostojen koordinointi

Prosessien koordinoiminen vaatii, että jokaisella verkoston jäsenellä on samanlainen näkemys siitä, kuinka yhteistyön tulee toimia. Innovaatioverkostolla tulee olla toimintatapoja, jotka tukevat yhteistyöprosesseja sekä yhteinen tietokanta, joka voi tapauskohtaisesti ja joustavasti tukea toimintaa. Innovaatioprosessin luonteen vuoksi on tärkeää löytää sopivia menetelmiä tuotesuunnitteluprojektin alkuvaiheessa. Tällä tavalla verkoston jäsenillä on käytössään turvaverkko, johon voi tukeutua vaikeina aikoina. (Rehm et al. 2016)

Tuotesuunnitteluprojektia suunniteltaessa täytyy pystyä määrittämään minkälaista tietoa ja resursseja vaaditaan projektin osatehtäviltä ja kuinka jokaisen verkoston jäsenen panostus saadaan sulautettua systemaattisesti projektiin. Potentiaalisen arvon määrittely jokaisen yksittäisen verkoston jäsenen osalta on yksi koordinoinnin suurimpia haasteita. Etenkin tuotesuunnitteluprojektin aikana voi olla vaikea tunnistaa, tasapainottaa sekä yhdistää jatkuvasti jokaisen yhteistyökumppanin toiminnan tulokset ja tavoitteet. (Rehm et al. 2016)

Resurssien tasapainottamisen ohella TKI-verkostoille haasteita luo niiden hajauttaminen maantieteellisesti. Hajauttamisella voidaan saavuttaa hyötyä esimerkiksi erikoisosaamisen keskittämällä, mutta samalla se lisää koordinoinnin ja tiedonsiirron kustannuksia (Criscuolo 2005). Teknologian kehittymisen myötä hajautettujen verkostojen välinen koordinointi ja kommunikointi ovat kuitenkin helpottuneet huomattavasti parantuneiden ohjelmistojen ja laitteistojen ansiosta.

Hermans et al. (2013) tuovat esille, että verkoston kasvaessa siitä tulee vähemmän yhtenäinen, joka johtaa luottamuksen menettämiseen kumppaneiden välillä. Rehmin et al. (2016) työssä korostetaan, että yhteistyökumppaneiden tulee kuitenkin mukautua toisiinsa ja koko verkoston kumppanuudet saattavat vaatia uudelleen järjestämistä esimerkiksi tilanteissa, joissa markkinoilla tapahtuu merkittäviä muutoksia. Verkoston olemassa olevien kumppanuuksien purkamisen tai uusien kumppanuuksien lisääntyminen pitäisi tapahtua kuitenkin saumattomasti. (Rehm et al. 2016)

Tuotesuunnitteluprojektin aikana innovaatioverkostossa voidaan havaita teknisiä ongelmia tai löytää parempia vaihtoehtoja, jotka muokkaavat innovaation alkuperäistä ajatusta. Onkin tärkeää, että missä tahansa vaiheessa projektia pystytään katsomaan, että yksittäisten kumppaneiden näkemykset ovat linjassa kokonaisvision kanssa (Johanssenin ja Olsenin 2011 mukaan, Rehm et al. 2016). Jos visiot eivät ole linjassa tai kohde-  
markkinat muuttuvat voidaan tarvita muutoksia koko projektiin. (Rehm et al. 2016)

Erityisesti verkostoissa, jotka ovat enemmän horisontaalisia eli yritykset ovat hyvin samanarvoisia varsinaista johtajaa ei usein ole ennalta määritetty tuotesuunnitteluprojek-teissa. Rehmin et al. (2016) työssä kerrotaan, että prosessien jakaminen innovaatiover-kostoissa tapahtuu usein projektiakataulun mukaisesti. Yleensä yksi kumppaneista vain ottaa johtajan roolin yrittäessään koordinoida työn etenemistä ja tehtäviä, jotka jaetaan kumppaneiden kesken. (Rehm et al. 2016)

#### **4.2.1 Kommunikaatio ja tiedonhallinta**

Tiedon siirtäminen ja jakaminen on varmastikin muuttanut paljon muotoaan viimeisten vuosikymmenien aikana. Jatkuva teknologian kehitys tarjoaa parempia mahdollisuuksia yrityksille kommunikoida ja jakaa tietoa keskenään. Tiedon siirtäminen tietokoneiden vä-lityksellä lisää kuitenkin samalla tietoturvaan liittyvien riskien mahdollisuuksia.

Criscuolo (2005) nostaa esille, että historiallisesti kommunikaatio ja yhteistyö Euroopan ja Yhdysvaltojen välillä on ollut vaikeaa erilaisten tutkimusfilosofioiden vuoksi. 1990-lu-vun puolivälissä yritysten välillä on esitetty olleen enemmän kilpailua kuin yhteistyötä ja sen vuoksi myös tiedon jakaminen on ollut hankalaa. Erilaisten henkilökunnan vaihto-ohjelmien myötä kulttuurillisia eroja on kuitenkin pystytty tasoittamaan ja tilanne yhteis-työn osalta on parantunut. (Criscuolo 2005)

Sähköpostilla välitettyjen Excel pohjaisten luetteloiden hyödyntäminen projektien koordi-noinnin osana on yleistä. Vaativampien toimisto-ohjelmistojen käyttö on usein rajattua ohjelmistojen lisensointikysymysten takia. Erityisesti teollisuuden aloilla, joilla on käytös-sään tarkat vaatimukset tuotteelle edellyttävät tiedonsiirtojärjestelmää, joka tukee järjes-telmällistä dokumentointia yhteistyöprosesseista, toiminnoista, testauksesta ja tulok-sista. Koska järjestelmät sisältävät hyvin yksityiskohtaista tietoa tutkimus- ja kehitystyön osalta, täytyy järjestelmän kyetä tunnistamaan ja seuraamaan ketkä osallistuvat sen toi-mintaan tekijänoikeuksien suojaamiseksi. (Rehm et al. 2016)

Criscuolo (2005) kertoo, että usein väitellään, kuinka tiedon siirtäminen yritysten välillä on vaikeampaa kuin yhden yrityksen sisällä, mutta useiden lähteiden perusteella tiedon-siirto yksittäisenkin yrityksen sisällä on kaukana automatisoidusta prosessista. Väite ko-rostaa, että TKI-verkostoihin liittyvät ongelmat eivät ole ainutlaatuisia ja ne ovat ratkotta-vissa, jotta yhteistyöstä saadaan tehokkaampaa. Rehmin et al. (2016) työssä kerrotaan, että innovaatioverkoston tiedonsiirtojärjestelmän haasteena on ollut muuttuviin tarpeisiin vastaaminen. Työssä (Rehm et al. 2016) on havaittu, että innovaatioverkostoissa tarvi-taan yhteistä pohjaa tiedonsiirtojärjestelmälle, joka edustaa ja toteuttaa nimenomaan tie-tyn verkoston kumppanuuksien, panostusten ja innovaatioprosessien erityissovelluksia. (Rehm et al. 2016)

Tutkimus- ja kehitystyön projektipäälliköiden on yhdessä verkoston muiden yhteistyökumppaneiden kanssa luotava perusta yhteiselle tiedonhallinnalle innovaatioverkostoissa. Yhteistä lähestymistapaa noudattamalla pieni- ja keskikokoisilla yrityksillä on mahdollisuus hyödyntää ainutlaatuista kilpailuetua innovaatioverkostona. (Rehm et al. 2016) Tiedonhallinnan ohella on tärkeää miettiä, minkälaista tietoa verkoston jäsenet voivat poistuessaan viedä mukanaan. Tiedon jakamiseen liittyviä ongelmia voidaan kuitenkin rajoittaa sopimusten avulla.

#### **4.2.2 Henkilöstön liikkuvuus kansainvälisissä TKI-verkostoissa**

Criscuolo (2005) painottaa, että etenkin kansainvälisissä tutkimus- ja kehittämisverkostoissa on tärkeää, että tutkijat sekä tiedemiehet voivat käydä vierailuissa toisissa maissa sijaitsevista pisteistä, jotta he ymmärtävät paremmin käytössä olevat teknologiat ja oppivat tuntemaan toisiaan paremmin. Artikkelista (Criscuolo 2005) tulee kuitenkin ilmi, että pitkäaikaiset tutkijoiden ulkomaille liikkumiset ovat harvinaisia ja vaikeita, koska ne lähes tuplaavat tutkimus- ja kehitystyöhön tarvittavan työvoiman kustannukset sekä tutkijoita on vaikea saada jättämään elintapansa lähteäkseen ulkomaille. Lisäksi korkea teknologinen eriarvoisuus tutkimuspaikkojen välillä viittaa siihen, että osaaminen ei ole helposti siirrettävissä paikasta toiseen, tehden liikkuvuudesta hankalaa. (Criscuolo 2005)

Henkilöstön siirtoja verkoston sisällä voidaan tehdä useammasta eri syystä. Criscuolo (2005) mainitsee ainakin kolme syytä sille, miksi henkilöstön liikkumista tapahtuu. Ensimmäinen syy on pätevien henkilöiden puute ulkomaisessa kohteessa, halutaan siis siirtää tietoa. Toiseksi kansainvälisiä toimeksiantoja voidaan käyttää yksilöiden kehittämiseen, esimerkiksi annetaan yrityksen johtajalle mahdollisuus hankkia kansainvälistä kokemusta organisaation johtamisesta. Kolmas syy siirroille on Criscuolon (2005) mielestä organisaation kehittäminen, jossa toimeksiantoja käytetään valvonta- ja koordinoitumekanismeina. Strategia koostuu kahdesta osasta, jotka ovat sekä ulkomaisten että paikallisten johtajien johdattaminen yrityksen kulttuuriin sekä viestintäverkoston ja henkilökohtaisten suhteiden luominen. Viime aikoina on havaittu sosialisoinnin kautta tapahtuvan koordinoinnin lisäävän myös tiedonkulkua verkostoissa (Gupta & Govindarajan mukaan 2000, Criscuolo 2005). Lisääntyvälle tiedonkululle lähtökohtana on, että mitä samankaltaisempia eri jäsenten tavoitteet ovat, sitä todennäköisemmin tietoa myös jaetaan verkoston jäsenten kesken. (Criscuolo 2005)

TKI-verkostoissa kasvokkain tapahtuvaa kanssakäymistä pidetään tärkeänä tapana siirtää tietoa, vaikka teknologia on tuonutkin mukanaan erilaisia apuvälineitä, kuten sähkö-

postin, videokokoukset sekä pikaviestit. (Criscuolo 2005) Voidaan olettaa, että tämänkaltaiset teknologiset palvelut ovat varmastikin parantaneet henkilöstön liikkuvuuteen liittyviä ongelmia TKI-verkostoissa.

Henkilöstön liikkuvuutta haasteena mietittäessä, voidaan todeta, että on vaikea määrittää, millainen liikkuvuus on aiheuttanut yritykselle liiallisia kustannuksia ja minkälaisia ongelmia esimerkiksi tiedonkulkuun tai luottamukseen verkoston jäsenten kesken voisi muodostua, jos liikkuvuutta rajoitettaisiin. Criscuolo (2005) tuo tutkimuksessa olleiden tutkijoiden kommentteja esille, joista korostuu kasvokkain tapahtuvan kanssakäymisen tärkeys. Tutkijat ovat kertoneet esimerkiksi ymmärtäneen toisessa keskuksessa ollutta tekniikka paremmin ja tietoisuutta siitä, mitä kukin verkoston jäsen tietää.

## 5. POHDINTA

### 5.1 Nykytilanne

TKI-verkoston tarkkaa määrää on vaikea tietää, kuten Rese ja Baier (2011) tuovat esille. He mainitsevat, että esimerkiksi Saksassa ei ole tilastollista tietoa verkoston todellisesta määrästä. Yritysten välisten verkoston tunnistamiseksi voi käyttää tietoa verkkosivuilta, teollisuuteen liittyvistä työpajoista, myynninedistämiskilpailuista, ministeriöiden rahoitusohjelmista ja teollisuus- sekä kauppaliittojen verkkoluettelot ovat laajalle levinneitä ja niitä voi hyödyntää. (Rese & Baier 2011)

Resen ja Baierin (2011) kyselyn mukaan verkostoissa, joissa on ollut mukana suurempi määrä jäseniä, on päätöksenteossakin ottanut mukaan kaikki jäsenet. (81,3 % tapauksista) Pienemmissä verkostoissa on havaittu enemmän yksittäisen yrityksen päätöksiä. (54,5 % verkostoista, joissa alle 4 jäsentä) Päätöksen teon osalta vaikuttaa varmasti myös yritysten koko ja verkoston malli. Useissa tilanteissa verkoston toimivuuden kannalta on tärkeää, että yritykset ovat mahdollisimman saman arvoisia, jotta jokaisen yrityksen motivaatio verkoston yhteisissä projekteissa olisi hyvä.

Yritykset verkostossa voivat olla myös keskenään kilpailijoita, mutta jakamalla tutkimus- ja kehittämistyön tuloksia voidaan saavuttaa hyötyä jokaiselle verkoston yritykselle. Eri-laiset TKI-verkostot ovat erityisen hyvä mahdollisuus etenkin pieni- ja keskikokoisille yrityksille taistelussa suurempia yrityksiä vastaan. Monissa tilanteissa todellisuudessa isommilla yrityksillä on kuitenkin niin paljon enemmän resursseja hallussaan, että ne pystyvät ostamaan innovaatioita tai kohdennettua osaamista pienemmiltä yrityksiltä.

Verkostoissa haasteita aiheuttaa luottamus ja kommunikaatio yritysten välillä. Tällaisissa tilanteissa haasteena varsinkin alkuun on se, kuinka paljon yritykset uskaltavat jakaa heidän tietoansa ja taitoa kaikkien verkoston jäsenten saataville. Ongelmia voi muodostua myös tilanteissa jokin verkoston jäsen päättää poistua verkoston toiminnasta. Poistuva jäsen pystyy viemään mukanaan tärkeää tietoa ja osaamista, vaikkakin erilaisten sopimusten avulla näitä pystytään rajoittamaan.

TKI-verkostot ovat hyvä mahdollisuus yrityksille tehdä yhteistyötä myös esimerkiksi nuorisotyöpajojen kanssa, jonka ansiosta nuoret saavat mahdollisesti helpommin työkokemusta ja yritykset tarvittavaa työvoimaa, kuten Kallion ja Lappalaisen (2015) tutkimuksessa. Samankaltainen yhteistyö voisi toimia myös yritysten välillä, kun on kyse jonkinlaisesta erikoisosaamisesta. Verkoston ansiosta jokainen yritys ei välttämättä tarvitse

omaa erikoisosaaja vaan kyseinen henkilö tai ryhmä voisi liikkua verkoston sisällä tarpeen mukaan. Yritykset tekevät yhteistyötä myös koulujen kanssa, joka mahdollistaa yrityksille työvoimaa, joiden opetusta on voitu kohdentaa yrityksen tarpeiden mukaisesti.

## 5.2 Tulevaisuudennäkymät

Tulevaisuudessa TKI-verkostojen määrän odotetaan kasvavan. Innovaatioiden määrä tuotekehityksessä on edelleen kasvamassa, jonka seurauksena verkostojen muodostaminen on tärkeää. Erityisesti teknologian kehittymisen myötä verkostoilla on paremmat mahdollisuudet toimia. Resen ja Baierin (2011) teettämään kyselyyn vastanneista verkostojohtajista jopa neljä viidestä oli sitä mieltä, että yritysverkostojen merkitys tulee kasvamaan merkittävästi seuraavan 10 vuoden aikana.

Teknologian kehittymisen myötä verkostojen ylläpitäminen ja rakentaminen on huomattavasti helpompaa etenkin kansainvälisellä tasolla, koska verkoston toimintaa voidaan hoitaa etänä. Teknologian kehittyminen mahdollistaa edistyneemmät tiedonhallintajärjestelmät, joista esimerkiksi tallennettua tietoa voisi hakea helpommin kuin nykyään. Tiedonhallintajärjestelmien kehittymisen myötä tietyn alan huipposaadat voivat tehdä entistäkin tiiviimpää yhteistyötä vähentäen tarvetta konkreettiselle liikkumiselle verkoston eri toimipisteisiin. Useista esimerkeistä käy ilmi etenkin lääketieteenalalla tehdyt yhteistyökuviot, joiden ansiosta useita erilaisia lääkkeitä pystytään valmistamaan aiempaa nopeammin.

Tulevaisuudessa myös tuotesuunnittelussa apuna käytettävät sovellukset ovat kehittyneempiä, joka mahdollistaa tehokkaamman suorituskyvyn. Sovelluksien kehittyessä niiden yhteensopivuus toisten sovellusten kanssa voi myös parantua, joka helpottaisi TKI-verkostoille tyypillistä ongelmaa tiedon jakamisen osalta. Lisäksi koordinointi verkostoissa voisi parantua teknologian kehityksen myötä. Paremmat ohjelmistot, kehittyneemmät kommunikointiväylät sekä laajempaan dataan perustuvien päätösten tekeminen auttaisivat tähän ongelmaan.

Useat valtiot tukevat TKI-verkostoja, joiden tavoitteena on esimerkiksi ratkoa yhteiskunnallisia ongelmia. Uusien innovaatioiden myötä koko valtio saavuttaa hyötyä muun muassa alentuneiden kustannusten tai lisääntyneen viennin kautta. Verkostojen lisääntymisen myötä erikoisosaajien kiinnittäminen yksittäisen yrityksen palvelukseen voi vähentyä, koska osaajia pystyttäisiin hyödyntämään vapaammin yhdessä verkoston sisällä, joka mahdollistaisi verkoston yrityksille jakautuneet kustannukset ja sitä kautta paremmat mahdollisuudet menestyä.

## 6. YHTEENVETO

Työn tutkimuskysymyksenä oli, minkälaisille yrityksille TKI-verkostot tuovat erityisesti hyötyä. Vastausta mietittäessä on tärkeää nostaa myös esille millaiset syyt vaikuttavat verkostojen muodostumiseen, kuinka hyödyt tulevat esille ja millä tavoin verkostoille tyyppillisiä haasteita pystytään välttämään.

TKI-verkostot hyödyttävät yrityksiä monissa tapauksissa ja etenkin pieni- ja keskikokoisten yritysten osalta verkostojen merkityksen voidaan todeta olevan suuri. Verkostot tarjoavat pienemmille yrityksille mahdollisuuden pärjätä tuotekehityskilpailussa suurempia yrityksiä vastaan parantuneiden tuotesuunnittelun, suurempien käytössä olevien resursien, lisääntyneen tiedon sekä kustannustehokkuuden parantumisen myötä. Verkostot mahdollistavat lisäksi laajemmat markkina-alueet ja verkoston kumppaneiden kumppaneitakin voi hyödyntää. Verkostojen hyödyt eivät rajoitu ainoastaan pienempiin yrityksiin, vaan suuremmatkin yritykset voivat saavuttaa hyötyä tuotekehityksen prosessien tehostumisella, markkina-alueiden laajenemisella sekä lisääntyvien tuoteinnovaatioiden ansiosta.

Useat TKI-verkostoihin liittyvät haasteet ovat yleisiä myös yksittäisille yrityksille, kuten koordinointiin ja tuotekehityksen tiedonhallintaan liittyvät ongelmat. Tiedonsiirtoon ja -hallintaan liittyy tietoturvallisia riskejä, joita lähes jokainen yksittäinenkin yritys kohtaa nykyään. Resursseja tulee panostaa riittävästi etenkin verkoston muodostumisvaiheessa suunnitteluun, jotta tiedonhallintaan ja jakamiseen liittyvät haasteet voidaan välttää tai ainakin minimoida verkoston kehittyessä. Teknologian kehittymisen myötä useilla verkostoilla tiedonhallinta ja tiedon jakaminen verkoston sisällä on helpottunut etenkin laajalle alueelle levittyneiden verkostojen osalta. Haasteita verkostoissa tuovat myös luottamus verkoston jäsenten välillä ja toimiva kommunikaatio. Näiden haasteiden osalta ongelmat vähenevät usein ajan myötä ja luottamuksen kasvaessa.

Saatavilla olevan tiedon perusteella voidaan todeta, että verkostojen määrän ja merkityksen odotetaan kasvavan reilusti jo lähitulevaisuudessa. Verkostojen hyödyt vaikuttavat myös olevan selkeitä, jonka vuoksi etenkin pieni- ja keskikokoisten yritysten, jotka ovat mukana tuotekehityksessä, kannattaa pohtia pystyisivätkö he tekemään yhteistyötä muiden yritysten kanssa.



## LÄHTEET

- Aschhoff, B. & Schmidt, T. (2008). Empirical Evidence on the Success of R&D Cooperation—Happy Together? *Review of Industrial Organization*. [Online] 33 (1), 41–62.
- Criscuolo, P. (2005). On the road again: Researcher mobility inside the R&D network. *Research Policy*. [Online] 34 (9), 1350–1365.
- Hermans, F., van Apeldoorn, D., Stuiver, M., Kok, K. (2013) Niches and networks: Explaining network evolution through niche formation processes. *Research Policy*. [Online] 42 (3), 613–623.
- Kallio, K. & Lappalainen, I. (2015). Organizational learning in an innovation network: Enhancing the agency of public service organizations, *Journal of Service Theory and Practice*, vol. 25, no. 2, 140–161.
- Kesavayuth, D. & Zikos, V. (2012). Upstream and downstream horizontal R&D networks. *Economic Modelling*. [Online] 29 (3), 742–750.
- Mustak, M., Jaakkola, E., Halinen, A. (2013). Customer participation and value creation: a systematic review and research implications. *Managing Service Quality: An International Journal*. [Online] 23 (4), 341–359.
- Paredes-Frigolett, H. & Pyka, A. (2017). A model of innovation network formation. *Innovation*. [Online] 19 (2), 245–269. [online]. Saatavissa: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14479338.2016.1276411>.
- Rehm, S.-V., Goel, L. & Junglas, I. (2016). Information management for innovation networks—an empirical study on the ‘who, what and how’ in networked innovation. *International Journal of Information Management*. [Online] 36 (3), 348–359.
- Rese, A. & Baier, D. (2011). Success factors for innovation management in networks of small and medium enterprises. *R & D Management*. [Online] 41 (2), 138–155. [online]. Saatavissa: <http://search.proquest.com/docview/862275705/>.
- Song, W., Ming, X. & Wang, P. (2013). Collaborative product innovation network: Status review, framework, and technology solutions. *Concurrent Engineering*. [Online] 21 (1), 55–64.
- Takahashi, H. (2013). *The Challenge for Japanese Multinationals Strategic Issues for Global Management*, 1st ed. 2013. [Online]. London: Palgrave Macmillan UK.