

Loppuraportti

Selvitystyö yritysten TKI- panostuksista Lapissa vuoteen 2035 mennessä

Maaliskuu 2026

Sisällys

SISÄLLYS	2
1 JOHDANTO	3
1.1 SELVITYKSEN TAUSTA JA TARKOITUS	3
1.2 MENETELMÄT JA AINEISTOT	3
1.3 KÄSITTEET	6
2 YRITYSTEN SUUNNITELLUT TKI-PANOSTUKSET VUOTEEN 2035 MENNESSÄ	8
2.1 LAPIN ALUEEN T&K-PROFIILI	8
2.2 TKI-ODOTUKSET YRITYKSISSÄ	11
2.3 YRITYSTEN SUUNNITELLUT TKI-PANOSTUKSET	14
2.4 SUUNNITELLUT TKI-PANOSTUKSET TOIMIALOITTAIN	14
3 TKI-TOIMINTA JA KAKSIKÄYTTÖISYYS STRATEGIA- JA SUUNNITTELUASIAKIRJOISSA	18
3.1 TKI-TOIMINTA STRATEGIA- JA SUUNNITTELUASIAKIRJOISSA	18
3.2 KIINNOSTUS KAKSIKÄYTTÖISYYTEEN JA SEN MERKITYS YRITYKSEN STRATEGIOISSA	21
4 POHJOIS-RUOTSIN JA POHJOIS-NORJAN TKI-PROFIILIT JA KÄRKIHANKKEET	23
4.1 POHJOIS-RUOTSIN TKI-PROFIILIT JA KÄRKIHANKKEET	23
4.2 POHJOIS-NORJAN TKI-PROFIILIT JA KÄRKIHANKKEET	25
5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	28
6 LIITTEET	30
LIITE 1. MAAKUNTIEN LASKENNALLISET T&K-INTENSITEETIT	30
LIITE 2. SUOMEN, RUOTSIN JA NORJAN T&K-LUKUJA	30
LIITE 2. YRITYSKYSELYN RUNKO	31

1 Johdanto

Tässä luvussa kuvataan selvityksen tausta ja tarkoitus sekä käytetyt menetelmät, aineistot ja käsitteet.

1.1 Selvityksen tausta ja tarkoitus

Selvityksen kohteena on Lapissa toimivien ja Lappiin investoimista harkitsevien yritysten suunnittelemat tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaan kohdistuvat investoinnit. Tarkoituksena on arvioida euromääräisesti ja toimialatasolla yritysten vuoteen 2035 mennessä toteutuvat tai suunnitellut panostukset TKI-menoihin. Lisäksi selvityksellä tuotetaan tietoa yritysten kiinnostuksesta liittyen kaksikäyttöisiin tuotteisiin ja palveluihin ja arvioidaan TKI-toiminnan ja kaksikäyttötuotteiden roolia yritysten strategia- ja suunnitteluasiakirjoissa.

Lapin yritysten TKI-investoinnit kytkeytyvät osaksi laajempaa pohjoisen alueen innovaatio-osaamista ja TKI-toimintaa, ja osana selvitystä tarkastellaan myös Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Norjan TKI-profiileja ja näiden alueiden kärkihankkeita. Pohjoisen alueen tarkastelu tuottaa tietoa siitä, mihin Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Norjan TKI-osaaminen keskittyy ja mitä vahvuuksia ja painopisteitä alueilla on.

Selvitystyö liittyy Lapin kauppakamarin toteuttamaan Kasvua ja kilpailukykyä Lapista EAKR¹ -hankkeeseen, jonka tarkoituksena on vahvistaa Lapin elinkeinoelämän kasvua ja kilpailukykyä sekä kehittää alueen elinkeinolähtöistä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaa (Lapin kauppakamari 2025). Yritysten TKI-toimintaa kartoittavan selvitystyön tuloksia hyödynnetään muun muassa Lapin yritysten kasvun tukemiseksi ja TKI-palvelujen kehittämiseksi.

1.2 Menetelmät ja aineistot

Selvityksen tutkimuskysymyksiin vastataan monimenetelmällisesti. Selvityksen työvaiheet ja aineistolähteet täydentävät toisiaan. Selvitystyö koostuu neljästä toisiinsa kytkeytyvästä selvitysteemasta:

- Selvitysteema 1: Muodostamme arvion Lapissa toimivien yritysten ja sinne investointeja harkitsevien yritysten suunnittelemista TKI-investoinneista vuoteen 2035 mennessä euromääräisesti ja toimialatasolla.
- Selvitysteema 2: Kuvaamme tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan roolia ja merkitystä Lapin yritysten strategiassa.
- Selvitysteema 3: Selvitämme Lapin yritysten kiinnostusta ja kehitysaikkeitä liittyen kaksikäyttöisiin tuotteisiin.
- Selvitysteema 4: Kuvaamme Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Norjan TKI-profiilit ja alueiden kärkihankkeet.

Taulukossa 1 on kuvattu selvitysteemoittain keskeiset kysymykset, tutkimusmenetelmät, aineistolähteet ja odotetut tulokset.

¹ Lapin kauppakamari. (2025). Kasvua ja kilpailukykyä Lapista 2025–2027. <https://lapland.chamber.fi/kasvua-ja-kilpailukyky-lapista-hanke/>

Taulukko 1. Selvityksen kysymykset, menetelmät ja aineistolähteet sekä tuotokset teemoittain.

Selvitysteema	Selvityskysymykset	Menetelmät ja aineistolähteet	Tuotokset
1. TKI-investoinnit vuoteen 2035 mennessä	Mitkä ovat Lapissa toimivien ja sinne investoimista suunnittelemien yritysten tulevat TKI-panostukset vuoteen 2035 mennessä?	- Dokumenttianalyysi - Yrityskysely - Tilastollinen analyysi	Euromääräinen arvio suunnitelluista TKI-panostuksista toimialatasolla.
2. TKI-toiminnan merkitys yritysten strategiassa	Miten TKI-toiminta näkyy Lapin yritysten strategiassa?	- Dokumenttianalyysi - Yrityskysely - Haastattelututkimus	Kokonaisarvio TKI-toiminnan roolista yritysten strategiassa.
3. Kiinnostus kaksikäyttöisyyteen ja sen merkitys yritysten strategiassa	Ovatko yritykset kiinnostuneita kaksikäyttöisistä tuotteista? Onko yrityksillä näihin tuotteisiin liittyviä kehityshankkeita tai toimenpiteitä meneillään tai suunnitteilla? Mitä näkökulmia kaksikäyttöisiin tuotteisiin liittyy yritysten näkökulmasta?	- Dokumenttianalyysi - Yrityskysely - Haastattelututkimus	Ymmärrys kiinnostuksesta kaksikäyttöisyyteen ja sen merkityksestä yritysten toiminnassa ja strategia- ja suunnitteluasiakirjoissa.
4. Pohjoisen alueen TKI-profiilit ja kärkihankkeet	Mitkä ovat Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Norjan TKI-toiminnan keskittymät ja vahvuudet?	- Dokumenttianalyysi - Haastattelututkimus	Ymmärrys alueiden erikoistumisesta, vahvuuksista, TKI-profiilista ja painopistealueista. Kuvaus alueiden mahdollisista teknologia- ja innovaatioklustereista ja strategisista kärkihankkeista.

Dokumenttianalyysin keinoin koottiin ja analysoitiin selvityksen aihetta koskeva taustoittava kirjallinen aineisto. Kirjallisen aineiston muodostivat muun muassa Lapin kauppakamarin ja Lapin liiton aikaisemmat selvitykset, toimialaraportit ja muut aineistot. Dokumenttianalyysiä hyödynnetään läpi selvitystyön toteutuksen.

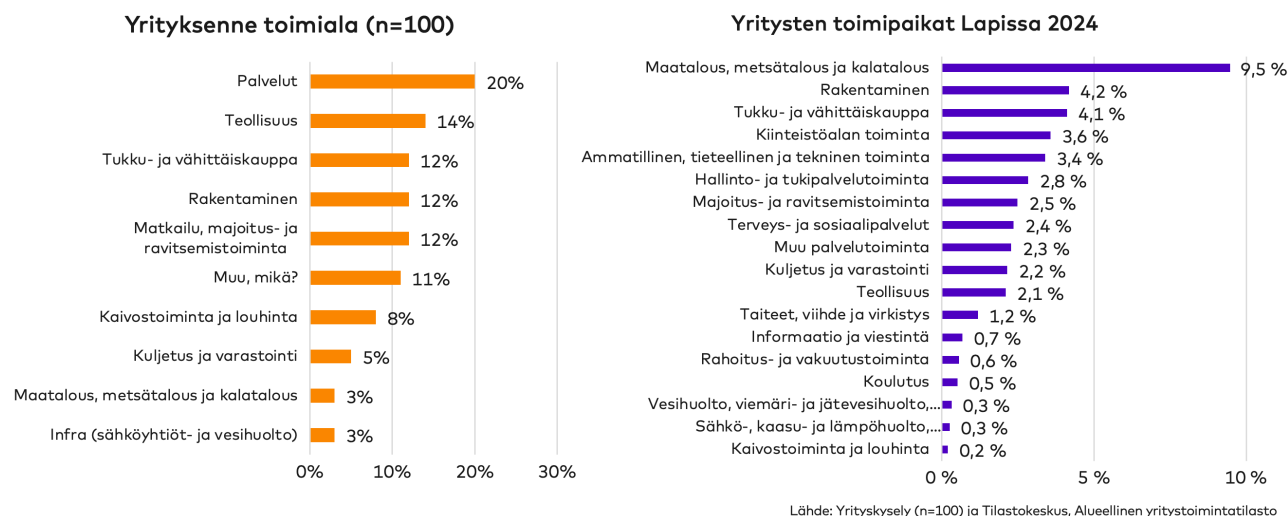
Haastattelututkimuksilla syvennettiin ymmärrystä yritysten TKI-toimintaympäristöstä, TKI-suunnitelmista ja TKI-toiminnan merkityksestä yritysten strategiassa ja kaksikäyttöisiin tuotteisiin liittyvistä suunnitelmista. Haastatteluja toteutettiin Lapin yritysten lisäksi Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Norjan TKI-profiiliin liittyen. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina teemahaastatteluina. Haastattelututkimusten toteutus tapahtui Teams-yhteydellä. Haastatteluja toteutettiin Lapin yrityksille 12 kappaletta, Pohjois-Ruotsiin 1 ja Pohjois-Norjaan 1 kappale. Osaan haastatteluista osallistui useampi osallistuja. Haastateltavat Lapin yritykset tunnisti Lapin kauppakamari. Pohjois-Ruotsia ja Pohjois-Norjaa koskevaa osiota varten haastattelut kohdistettiin sopiville organisaatioille ja toimijoille Owal Groupin ja Lapin alueen kauppakamarin yhteistyönä. Haastattelututkimuksen tuloksia täydennettiin maa-, metsä- ja kalatalouden yrityksille (5 kpl) kohdennetuilla sähköpostihaastattelukutsuilla/-tietopyynnöillä. Näin pyrittiin vahvistamaan aineistonkeruun toimialajakaumaa suhteessa Tilastokeskuksen aineiston jakaumaan (kuvio 1). Lisätiedonkeruusta muistutettiin yrityksiä kerran. Lisätiedonkeruuseen ei saatu vastauksia.

Yrityskyselyllä pyrittiin keräämään mahdollisimman laajasti tietoa yritysten euromääräisistä TKI-investoinneista sekä investointisuunnitelmista. Lisäksi kyselyllä täydennettiin haastatteluilla kerättyä tietoa TKI-toiminnan merkityksestä

yritysten strategiassa ja suunnitelmista koskien kaksikäyttöisiä tuotteita. Sähköinen kysely toteutettiin SurveyMonkey-alustaa hyödyntäen. Linkki sähköiseen kyselyyn lähetettiin joulukuussa 2025 noin 600 Lapin kauppakamarin jäsenyritykselle, jotka edustavat Lapin alueella toimivia yrityksiä. Liikevaihdolla mitattuna Lapin yritykset painottuvat teollisuuden, kaupan, rakentamisen, kaivostoiminnan ja louhinnan, kuljetuksen ja varastoinnin sekä majoitus- ja ravitsemistoiminnan toimialoille.² Lukumäärältään yrityksiä on eniten maa-, metsä- ja kalatalouden, kaupan, rakentamisen ja kiinteistöalan toimialoilla. Lapin kauppakamarin jäsenten toimialajakauma noudattaa pääpiirteittäin alueen yritysten jakaumaa, tosin matkailuyritysten määrä on jäsenistössä jonkin verran korostuneempi. Kyselyn levikki on noin 3 % Lapin alueella toimipaikkaa pitävistä yrityksistä. Yritysten suunnittelemaa TKI-investointeja kysyttiin euromääräisesti eroteltuna investoinnit T&K- ja innovaatiotoimintaan. Lisäksi vastauksissa oli mahdollista eritellä toteutuneet panostukset malminetsinnän kanssa ja ilman malminetsintää.

Yrityskyselyyn vastasi 100 yrityksen edustajaa, joista 84 prosenttia kertoi edustamansa yrityksen päätoiminta-alueen olevan Lappi. Lapin seutukunnittain tarkasteltuna toiminta-alueena oli yleisimmin Rovaniemen seutukunta (54 % vastaajista), Kemi-Tornion seutukunta (44 %), Tunturi-Lapin seutukunta (38 %) sekä Pohjois-Lapin seutukunta (36 %).

Pääosin vastanneet yritykset ovat liikevaihtoluokaltaan pieniä: Alle 2 M€ (41 %), 2–10 M€ (36 %), 11–49 M€ (14 %), 50–99 M€ (3 %) ja Yli 100 M€ (6 %). Yrityskyselyn vastauksissa korostuivat erityisesti seuraavat toimialat: palvelut (20 %), teollisuus (14 %), tukku- ja vähittäiskauppa (12 %), rakentaminen (12 %) ja matkailu, majoitus- ja ravitsemistoiminta (12 %) (kuvio 1).

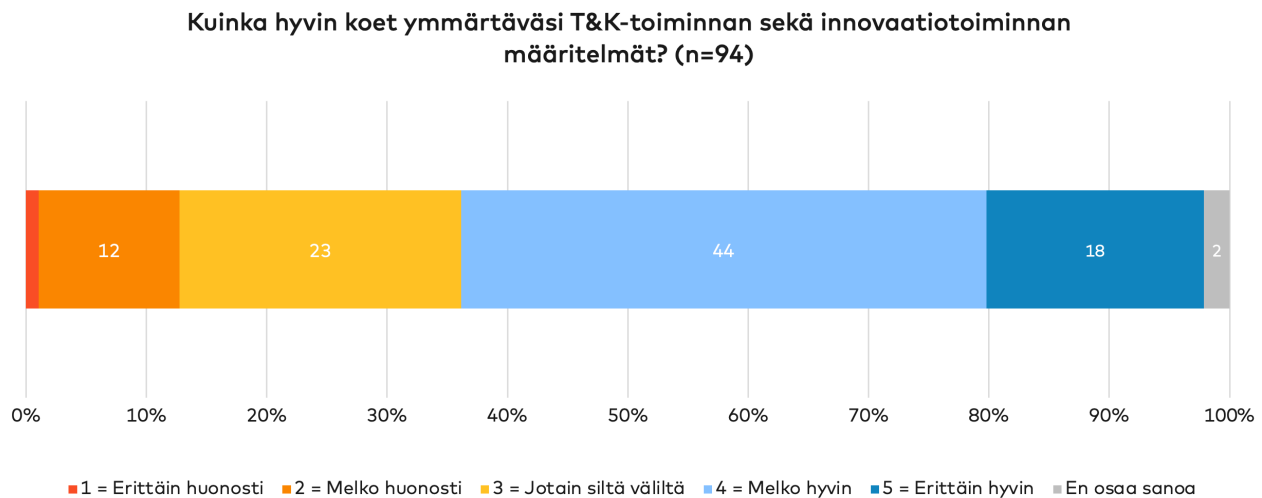


Kuvio 1. Lapin yritykset toimialoittain yrityskyselyn ja alueellisen yritystoimintatilaston mukaan³

Pääosin yrityskyselyyn vastanneet kokivat ymmärtävänsä T&K- ja innovaatiotoiminnan määritelmät erittäin tai melko hyvin (62 % vastaajista). Vastaajista 35 prosenttia puolestaan koki ymmärtävänsä määritelmät erittäin huonosti tai huonosti. (kuvio 2)

² Tilastokeskus. (2026). Alueellinen yritystoimintatilasto.

³ Tilastokeskus (2026). Alueellinen yritystoimintatilasto.



Kuvio 2. Vastaajien ymmärrys liittyen T&K-toiminnan ja innovaatiotoiminnan määritelmiin

Tilastollisten menetelmien avulla tarkasteltiin ja raportoitiin perustietoja Lapin elinkeino- ja TKI-toiminnasta ja yritysten TKI-toiminnasta suhteessa Lapin bruttokansantuotteeseen. Tilastotietoja käytettiin lisäksi kyselyillä ja haastatteluilla saatujen tietojen edustavuuden arvioimiseen (kts. lisätiedonkeruu). Käytännössä tilastotiedoista raportoitiin kuvailevaa tilastollista tietoa, kalibroitiin kyselyn tuloksia ja johdettiin niitä toimialatasolle. Keskeisin aineistolähde tilastotarkastelussa on Tilastokeskuksen tilastot.

Validointityöpaja toteutettiin selvityksen loppuvaiheessa. Validointityöpajassa esiteltiin ja validoitiin tämän selvityksen tuloksia ja keskusteltiin niistä yhdessä Lapin alueen kauppakamarin ja muiden tunnistettujen sidosryhmien kanssa. Työpaja toteutettiin etäyhteydellä hyödyntäen Teams-yhteyttä. Validointityöpajaan osallistui selvitystiimin lisäksi 7 henkilöä. Validointityöpajan keskustelujen pohjalta täydennettiin ja täsmennettiin raporttia soveltuvin osin.

1.3 Käsitteet

Tutkimus- ja kehitystoiminta (T&K) on yritysten toiminnan kannalta tärkeää kannattavuutta ja kilpailukykyä vahvistavaa aineetonta toimintaa. T&K-toiminta on luovaa ja systemaattista toimintaa tiedon lisäämiseksi ja tiedon käyttämistä uusien sovellusten löytämiseksi. Kriteerinä on, että toiminnalla tavoitellaan jotain oleellisesti uutta. Pelkkä olemassa olevan tiedon soveltaminen uusien tuotteiden tai prosessien kehittämiseksi ei ole T&K-toimintaa. Tutkimus- ja kehittämistoimintaan sisällytetään perustutkimus, soveltava tutkimus sekä kehittämistyö, mutta niitä ei ole eroteltu toisistaan tämän selvityksen aineistonkeruussa.

Innovaatiotoiminta vuorostaan on tutkimus- ja kehittämistoimintaa laajempi käsite. Se käsittää kaikki yrityksen kehittämis-, rahoitus- tai kaupallistamistoimet, jotka tähtäävät tai johtavat innovaatioihin. Innovaatio on uusi tai parannettu tuote tai liiketoimintaprosessi, joka on yritykselle uutta ja jonka yritys on tuonut markkinoilla tai ottanut käyttöönsä.

Tässä selvityksessä T&K-toimintaa ja innovaatiotoimintaa voidaan tarkastella yhtenä kokonaisuutena tai erikseen. Kussakin yhteydessä tarkasteltavaa kokonaisuutta kuvataan asianmukaisin termein joko TKI-toimintana, T&K-toimintana tai innovaatiotoimintana, riippuen siitä mitä kokonaisuutta tarkoitetaan. Käytännössä esimerkiksi yrityskyselyn tuloksia kuvattaessa termejä voidaan käyttää rinnakkain.

Malminetsintä ei ole kansainvälisesti tunnistettu TKI-toiminnaksi mutta tässä selvityksessä malminetsintä on huomioitu kysyttäessä yritysten TKI-menoista. Yrityskyselyssä kaivosalan vastaajilta kysyttiin TKI-menoista sekä ilman malminetsintää että malminetsintä mukaan lukien. Joidenkin suurien yritysten osalta malminetsintä oli merkittävä investointikohde. Suunnitellut TKI-panostukset on kuitenkin raportoitu ja arvioitu käyttäen virallista T&K-toiminnan määritelmää, joka ei yleensä sisällä rutiininomaista malminetsintää.

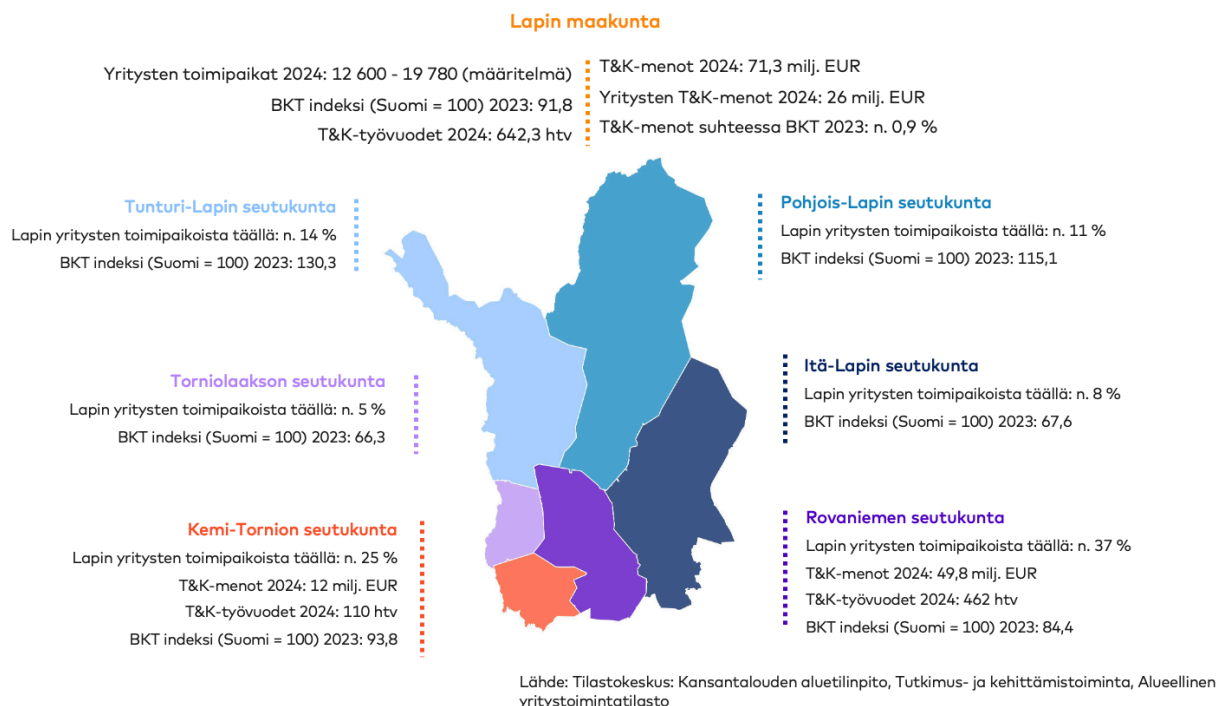
2 Yritysten suunnitellut TKI-panostukset vuoteen 2035 mennessä

Tässä luvussa tarkastellaan Lapin alueen T&K-toiminnan nykytilaa sekä yritysten suunniteltuja TKI-investointeja Lapissa vuoteen 2035 mennessä. Tarkastelun kohteena on erityisesti Lapin alueen investointipotentiaali eli euromääräiset arviot tulevista TKI-investoinneista sekä yleisesti että toimialoittain.

2.1 Lapin alueen T&K-profiili

Keskeiset havainnot

- » Yritykset muodostavat pienemmän osuuden alueen T&K-menoista Lapissa (37 %), kuin Suomessa keskimäärin (68 %).
- » Vuonna 2024 Lapin T&K-menot olivat 71,3 miljoonaa euroa. Lapin laskennallinen T&K-intensiteetti oli 0,9 % suhteessa BKT:hen ja muita maakuntia matalampi. Yritysten T&K-intensiteetti oli 0,3 %.
- » Kaivosala ja teollisuus ovat merkittäviä T&K-investoijia Lapissa.
- » Lapin yritysten suhteellisen matalaa TKI-intensiteettiä selittää osin Lapin yritysraakenne, joka painottuu pieniin yrityksiin.



Kuvio 3. Lapin TKI-profiilin perustietoja seutukunnittain visuaalisesti esitettynä ⁴

Yritysten osuus T&K-menoista on pienempi Lapissa kuin Suomessa keskimäärin. Lapin T&K-menot vuonna 2024 olivat 71,3 miljoonaa, joista yritysten osuus oli 26 miljoonaa eli 37 prosenttia. Eniten T&K-menoja oli Rovaniemen seutukunnassa (49,8 M€) ja Kemi-Tornion seutukunnassa (12 M€). Valtakunnallisella tasolla yritysten osuus menoista oli 68 prosenttia eli lähes kaksinkertaisesti verrattuna Lappiin (Tilastokeskus).⁵ Lapissa korkeakoulujen rooli T&K-toiminnassa on korostunut ja kattaa lähes puolet menoista.⁶ Tämä suhde on pysynyt lähes samana aina vuodesta 2011 alkaen, joskin korkeakoulusektorin menot ovat hieman kasvaneet ja yrityssektorin laskeneet. Toimialoitain tarkasteltuna teollisuus vastaa valtakunnallisesti yli puolesta yritysten T&K-menoista. T&K-toiminnan rahoittamiseen osallistuvat yritykset, julkinen ja voittoa tavoittelematon sektori, korkeakoulut ja ulkomaiset rahoittajat. Kotimaisten yritysten osuus menojen rahoituksesta vuonna 2024 oli 55 %.

Lapin maakunnan laskennallinen T&K-intensiteetti on selvästi muita maakuntia matalampi (liite 1). Lapissa TKI-toiminta muodosti 0,9 % BKT:sta, kun valtakunnallisesti luku oli 3,09 %. Tämä tarkoittaa, että alueen T&K-panostukset suhteessa talouden kokoon (BKT) ovat verrattain pienet, vaikka yksittäisillä toimijoilla voikin olla merkittäviä kehittämiskokonaisuuksia. Ero esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan, Pirkanmaan ja Uudenmaan T&K-intensiteettiin on suuri, kuten moneen muuhunkin maakuntaan. Mikäli tavoitteena on lähentyä kansallista 4 prosentin T&K-osuutta bruttokansantuotteesta, kasvu edellyttää ennen kaikkea yrityssektorin T&K-investointien vahvistumista.

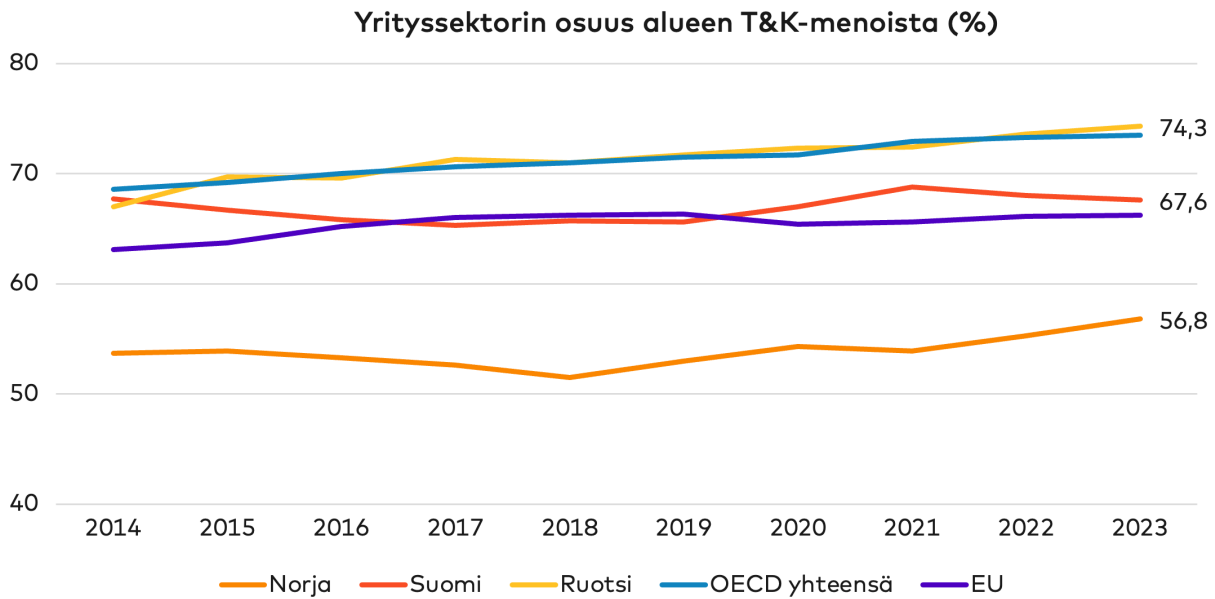
Lapin T&K-profiilin luonnetta selittää osaltaan yrityskannan rakenne: yrityksiä on melko paljon (noin 19 800), mutta ne ovat pieniä. Euromääräiset T&K-panostukset kasautuvat tyypillisesti suuremmille yrityksille sekä niiden ympärille rakentuville alihankinta- ja palveluverkostoille. Tämä näkyy myös siinä, että pk-yrityksissä kehittäminen on usein projektikohtaista ja kytkeytyy suoraan asiakastarpeisiin, investointeihin tai käyttöönottoihin, kun taas suuremmilla (valtakunnallisilla) toimijoilla on paremmat edellytykset ylläpitää jatkuvampaa ja pitkäjänteistä T&K-toimintaa.

Tarkasteltaessa suhteessa Ruotsiin ja Norjaan, Suomi sijoittuu T&K-lukujen suhteen Ruotsin ja Norjan väliin: Suomi on Norjaa T&K-intensiivisempi, mutta jää edelleen Ruotsista jälkeen erityisesti yritysveltoisuudessa. OECD:n lukujen mukaan Suomen T&K-intensiteetti on 3,22 %, Ruotsin 3,57 % ja Norjan 1,80 %. Yritysten osuus kaikista T&K-menoista on Suomessa 67,6 %, Ruotsissa 74,3 % ja Norjassa 56,8 % (kuvio 4). Tämä viittaa siihen, että Suomen haaste ei ole niinkään T&K-toiminnan vähäisyys, vaan erityisesti se, että yrityssektorin roolia pitäisi vielä vahvistaa, jos halutaan kuroa umpeen eroa Ruotsiin. (kts. liite 2)

⁴ Tilastokeskus. (2026). Kansantalouden aluetilinpito, Tutkimus- ja kehittämistoiminta ja Alueellinen yritystoimintatilasto

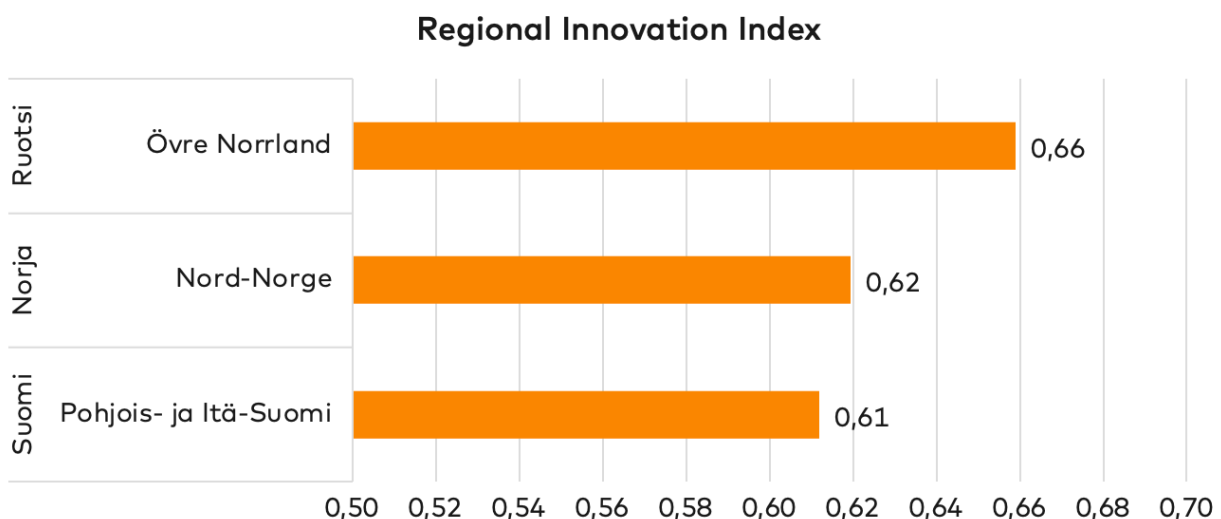
⁵ Valtakunnallisesti yrityssektorin osuus menoista oli 68 prosenttia, korkeakoulusektorin 24 prosenttia ja julkisen sektorin 8 prosenttia vuonna 2024.

⁶ Vuonna 2024 korkeakoulut muodostivat 49 prosenttia (35 miljoonaa) ja julkinen sektori 14 prosenttia (10 miljoonaa) alueen menoista.



Kuvio 4. Yrityssektorin osuus alueen T&K-menoista 2014–2023 (%)

Pohjoismainen pohjoisten alueiden innovaatiotoiminnan vertailu viittaa siihen, että Lapissa innovaatiotoiminta jää jonkin verran jälkeen erityisesti verrattuna Ruotsin pohjoisiin alueisiin. Euroopan komission kokonaisvertailussa Lappi (johon luetaan sekä Pohjois- että Itä-Suomi) jää jälkeä erityisesti Pohjois-Ruotsin, mutta myös Pohjois-Norjan tasosta Regional Innovation-indeksin perusteella. Komission julkaisema indeksi kokoaa yhteen useita alueiden innovaatiotoimintaa ja -suorituskykyä kuvaavia mittareita, kuten T&K-investoinnit, koulutustaso ja yritysten innovaatiotoiminta. (kuvio 5.)



Kuvio 5. Regional Innovation Index ⁷

Tämän selvityksen aineistonkeruun perusteella yritysten käynnissä olevat tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioinvestoinnit liittyvät tyypillisesti digitalisaatioon ja automaatioon, tuotannon ja palveluprosessien kehittämiseen, energiatehokkuuteen ja päästövähennyksiin sekä uusiin tuotteisiin ja palveluihin liittyviin pilotointeihin. Alueen TKI-toiminnan näkökulmasta merkityksellisiä teemoja ovat myös mm. arktisiin olosuhteisiin liittyvä osaaminen ja ympäristöt, luonnonvarat ja teolliset ekosysteemit. Yritysten TKI-toiminnalle tunnistettiin erilaisia edistäjiä (ajureita) ja estäjiä (hidastajia) (taulukko 2).

Edistävät tekijät (ajurit)	Estävät tekijät (hidastajat)
- Asiakas- ja markkinalähtöinen tarve, (kilpailuetu) - Kestävyys- ja ympäristöystävällisyystavoitteet - Kumppanuudet ja verkostot (YO/AMK/VTT/yritykset) - Strateginen priorisointi ja johdon / konsernin tuki - Käytettävissä olevat resurssit (osaaminen, tarvikkeet) - Ketterä päätöksenteko ja riskinotto kyky - Ulkoinen rahoitus ja kannustimet (BF/EU ym.)	- Epävarma hyöty, Markkinaepävarmuus (ml. onko ostaja valmis maksamaan tuotteen tai palvelun ympäristöystävällisyydestä) - Yritysten omarahoitusosuus (halukkuus, motivaatio) - Ulkoinen rahoituksen koettu raskaus - IPR- ja luottamuksellisuushaasteet tietyissä rahoitusmuodoissa (täytyy jakaa keksinnöt) - Luvat, byrokratia ja sääntelyn tulkinnat - Osaajapula ja rekrytointihaasteet (sijainti, kapea osaamispohja)

Taulukko 2. Taulukko 2. Yritysten TKI-toimintaa edistävät ja estävät tekijät aineistonkeruun perusteella

2.2 TKI-odotukset yrityksissä

Keskeiset havainnot

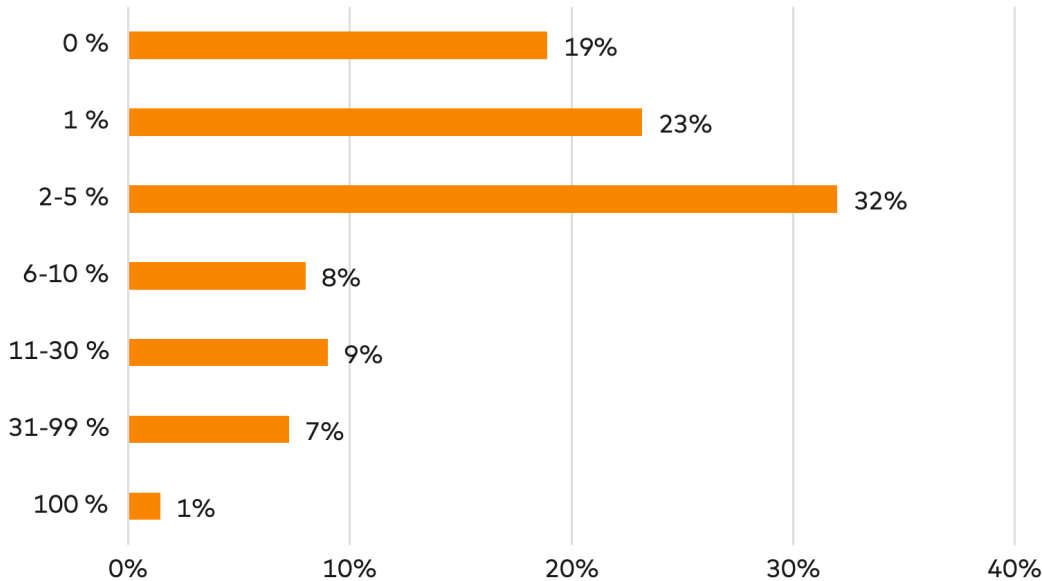
- » Suurin osa yrityksiä ilmoittaa TKI-menonsa välille 2–5 % liikevaihdosta
- » Yrityksillä on melko positiivinen kuva menojen kehityksestä vuoteen 2035
- » Kaivosalan ja teollisuuden yritykset odottavat investointien kasvua, rakennus- ja varastointialan yritykset uskovat investointitason pysyvän samana
- » Kaupan sekä matkailu-, majoitus- ja ravitsemusalan yritykset raportoivat sekä negatiivisia että positiivisia näkymiä TKI-investointien kehitykselle

Lapin yritysten suunniteltuja TKI-investointeja selvitettiin Lapissa toimiville ja Lappiin investointeja suunnitteleville yrityksille osoitetulla kyselyllä, jonka lisäksi TKI-investoinneista kysyttiin haastatteluissa. Tarkemmin yritysten TKI-odotuksiin liittyvästä tiedonkeruusta voi lukea luvusta 1. Nykyisiä TKI-panostuksia koskeviin kysymyksiin kyselyssä vastasi 74 yritystä. Tulevia menoja koskeviin kysymyksiin vastasi kattavasti 37 yritystä. Lapin alueen yritysten kokojakauman mukaan vastanneet yritykset ovat verrattain pieniä: mediaaniyritys sijoittuu 2–10 miljoonan euron liikevaihtoluokkaan, ja luokitellusta aineistosta arvioitu liikevaihdon mediaani on 4 miljoonaa euroa. Lapin yritysten laskennallinen liikevaihto on 1,3 miljoonaa euroa, eli yritysten keskikoko Lapissa on pieni. Tältä osin otos kuvaa Lapin yrityksiä melko hyvin.

⁷ European Regions Research and Innovation. Regional Innovation Scoreboard 2025 <https://errin.eu/news/regional-innovation-scoreboard-2025-out>. Vertailu perustuu NUTS2-tason aluejakoon, ja sisältää Suomen osalta myös muita maakuntia kuin Lapin maakunnan.

Kyselyllä kartoitettiin tulevaisuuden suunnitelmien lisäksi yritysten nykyisiä TKI-panostuksia. Suurimmalla osalla yrityksistä TKI-toiminnan osuus liikevaihdosta kuuluu luokkaan 2–5 %. Noin neljänneksellä vastaajista osuus on alle yhden prosentin, ja viidennes vastasi osuuden olevan nolla prosenttia. Vastanneiden TKI-toiminta kohdistuu Lappiin: 58 % vastaajista kaikki tai lähes kaikki TKI-toiminta sijoittuu Lapin alueelle.

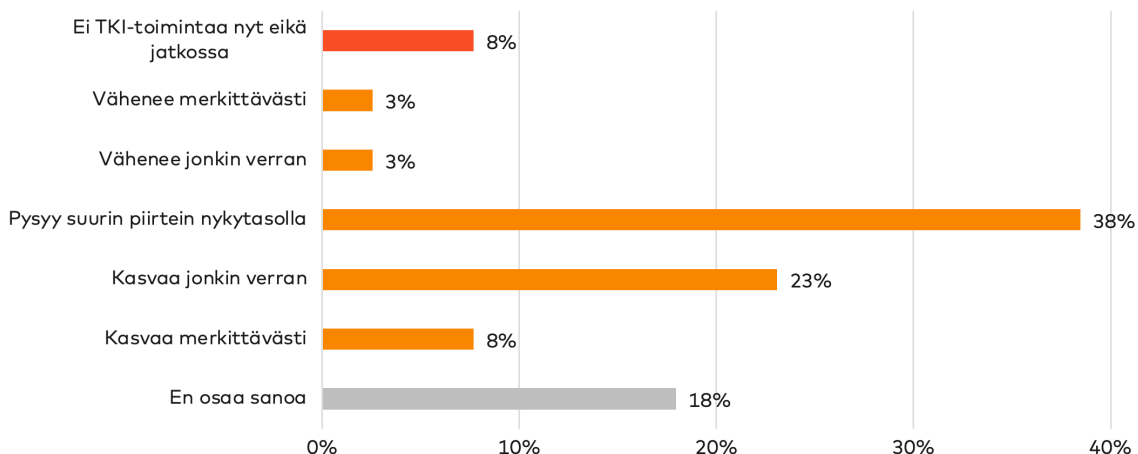
Mikä %-osuus yrityksenne liikevaihdosta kohdistuu tällä hetkellä TKI-toimintaan? (n=74)



Kuvio 6. Yrityskyselyyn vastanneiden yritysten liikevaihdon kohdistuminen TKI-toimintaan

Yritysten arviot TKI-menojen kehityksestä ovat verrattain positiiviset: suurin osa arvioi, että menot pysyvät nykytasolla tai kasvavat jonkin verran. Kuusi vastaajaa ilmoitti, että yrityksellä ei ole TKI-toimintaa nyt, eikä sitä ole suunnitelmissa. Toisaalta saman verran vastaajia arvioi TKI-menojen kokonaismäärän kasvavan merkittävästi vuoteen 2035 mennessä.

Miten arvioitte yrityksenne TKI-menojen kokonaismäärän kehittyvän vuoteen 2035 mennessä? (n=78)

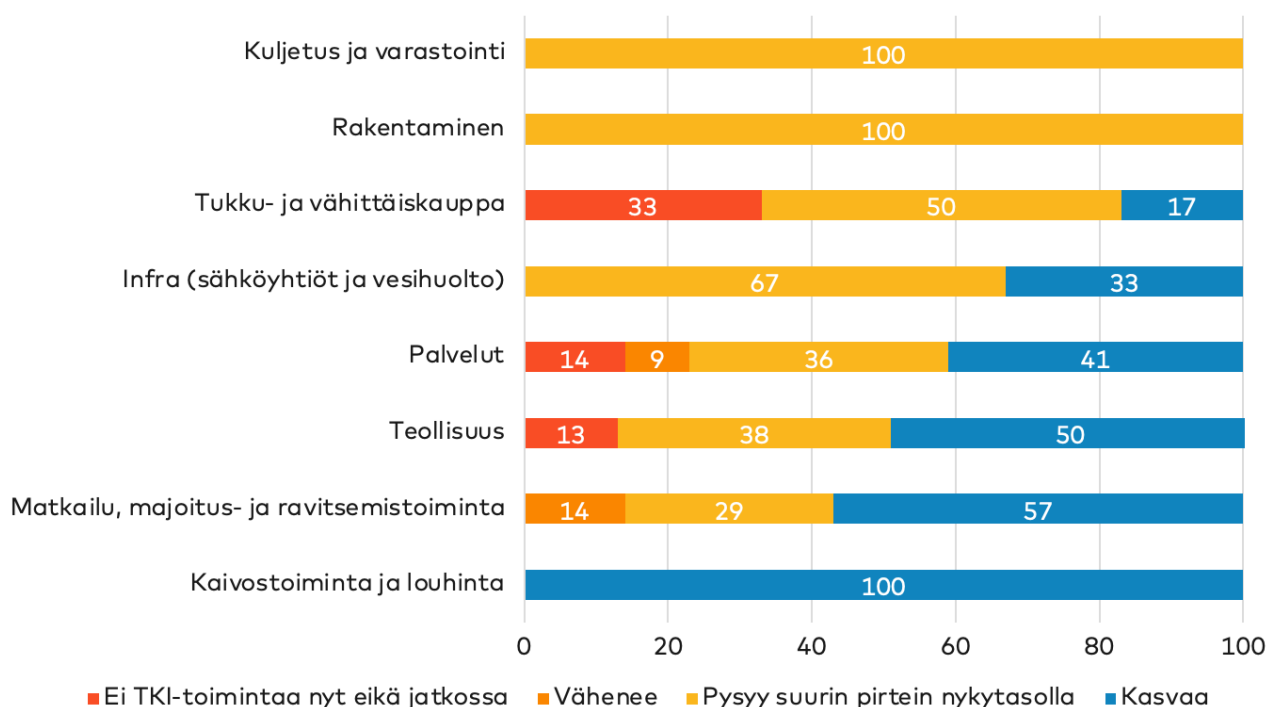


Kuvio 7. Yrityskyselyyn vastanneiden arvio TKI-menojen kehityksestä vuoteen 2035 mennessä

Kasvuodotukset vaihtelevat toimialojen mukaan. Kaivostoiminnassa ja louhinnassa TKI-menojen odotetaan yksimielisesti kasvavan. Matkailu, majoitus- ja ravitsemistoiminnan odotukset ovat kasvupainotteiset, mutta myös odotuksia TKI-menojen vähenemisestä on. Teollisuuden sekä infratoimialan (sähkö- ja vesihuollon) yrityksillä on kasvusuunnitelmia, mutta myös odotuksia nykytilanteen jatkumisesta. Rakentamisessa sekä kuljetuksessa ja varastoinnissa menojen odotetaan pysyvän vakaina. Erityisesti tukku- ja vähittäiskaupassa ja osittain palvelualalla osa yrityksistä ilmoittaa, ettei TKI-toimintaa ole eikä sitä ole odotettavissa jatkossakaan. Kaupan alan sekä matkailu-, majoitus- ja ravitsemisalan yritykset raportoivat sekä negatiivisia että positiivisia odotuksia.

Liikevaihtoluokittain tarkasteltuna suurimpien yritysten vastauksissa korostuu TKI-menojen pysyminen nykyisellä tasolla. Pienten yritysten vastauksissa esiintyi odotuksia sekä merkittävästä kasvusta että merkittävästä menojen vähenemisestä, mikä todennäköisesti kuvaa pienten yritysten elinkaaren vaihetta tai toiminnan epävarmuutta. Toimialakohtaisessa tarkastelussa vastaajajoukko jää pieneksi, joten tuloksista ei voida tehdä tilastollisia päätelmiä.

Miten arvioitte yrityksenne TKI-menojen kokonaismäärän kehittyvän vuoteen 2035 mennessä? (n=42)



Kuvio 8. Arviot yritysten TKI-menojen kehityksestä toimialoittain

2.3 Yritysten suunnitellut TKI-panostukset

Lapin alueen yrityksille suunnatulla kyselyllä selvitettiin yritysten vuoteen 2035 ulottuvia euromääräisiä TKI-investointeja. Yhteensä 36 yritystä vastasi euromääräisiin kysymyksiin. Vastauksia saatiin toimialoilta kaivostoiminta ja louhinta, kuljetus ja varastointi, matkailu-, majoitus- ja ravitsemistoiminta, palvelut, rakentaminen, teollisuus sekä tukku- ja vähittäiskauppa. Maa-, metsä- ja kalatalouden sekä infratoimialan yrityksiltä ei saatu euromääräisiä vastauksia.

Vaikka vastanneita on lukumääräisesti vähän, vastanneiden liikevaihto muodostaa noin 30 % Lapin yritysten kokonaisliikevaihdesta.⁸ Otokseen valikoituneet edustavatkin liikevaihdoistaan merkittävää osaa Lapin yrityksistä. Rajallisen vastaajajoukon takia toimialakohtaisia johtopäätöksiä tulee kuitenkin arvioida varovaisesti.

TKI-investointeja koskeviin kyselyihin valikoituu tavallisesti yrityksiä, jotka ovat keskimääräistä aktiivisempia TKI-toiminnan harjoittamisessa. Valikoituminen näkyy myös tässä otoksessa: TKI-intensiteetti (TKI-menot suhteessa liikevaihtoon) on 1,7 % euromääräisiin kysymyksiin vastanneilla yrityksillä. Koko talouden tasolla Lapin yritysten TKI-menot ovat noin 26 miljoonaa euroa vuodessa ja TKI-intensiteetti 0,16 %.

Valikoitumisen lisäksi investointikyselyt tyypillisesti yliarvioivat tulevia investointisuunnitelmia ja tosiasialliset investoinnit voivat jäädä suunniteltuja pienemmiksi. Kokonais- ja toimialakohtaisissa laskelmissa harhaa on pyritty kontrolloimaan parhaalla tavalla aineiston sallimissa rajoissa.

2.4 Suunnitellut TKI-panostukset toimialoittain

Keskeiset havainnot

- » Lapin yritysten vuoteen 2035 ulottuvat TKI-investoinnit arvioidaan suuruudeltaan 310–340 miljoonan euron arvoisiksi.
- » Keskimääräinen kasvuvauhti (CAGR) investoinneissa on 1,8–2,7 % koko talouden tasolla.
- » Investointeja ajavat kaivostoiminnan ja teollisuuden investoinnit.

Kyselyyn vastanneiden yritysten suunnitellut TKI-menot vuoteen 2035 mennessä ovat noin 161 miljoonaa euroa, tai 16 miljoonaa euroa vuodessa. Vastaajien liikevaihto muodostaa vaihdellen alle prosentin ja enimmillään yli 50 prosentin toimialan kokonaisliikevaihdesta. Teollisuuden, kaivostoiminnan ja louhinnan, palveluiden sekä matkailu- ja ravintola-alan yritysten osalta vastaajat edustavat merkittävää osaa koko toimialan liikevaihdesta.⁹ Kuljetus ja varastointi, rakentaminen sekä tukku- ja vähittäiskauppa sitä vastoin edustavat otoksessa alle prosenttia koko toimialastaan.

Lapin alueen suunnitellut TKI-menot vuoteen 2035 mennessä ovat noin 340 miljoonaa euroa tai 34 miljoonaa euroa vuodessa. Tulokset on johdettu koko talouden ja toimialatasolle kalibroimalla.¹⁰ Kalibroinnissa on käytetty

⁸ 29–33 % Lapin yritysten liikevaihdesta (16, 2 miljardia), riippuen siitä tarkastellaanko nykyistä TKI-intensiteettiä vai tulevaisuuden investointeja koskevia kysymyksiä. Otoksessa mukana olevat suurimmat yritykset vaikuttavat edustavuuteen, mutta ilman suurimpia yrityksiäkin liikevaihto on lähes 10 % Lapin alueen yritysten liikevaihdesta.

⁹ Vastaajien liikevaihto on 10–51 % toimialan liikevaihdesta.

¹⁰ Ilman kalibrointia tulokset yliarvioisivat tulevia TKI-investointeja, sillä kyselyyn vastanneet yritykset harjoittavat huomattavasti aktiivisemmin TKI-toimintaa kuin keskimääräiset yritykset. TKI-toiminnalle on tyypillistä, että pieni osa yrityksistä tekee merkittävän osan TKI-toiminnasta, ja että TKI-intensiivisten yritysten liikevaihto edustaa suhteellisen suurta osaa kokonaisliikevaihdesta.

toimialakohtaisia arvioita TKI-aktiivisten yritysten liikevaihto-osuudesta.¹¹ Arvio vaihtelee 310 ja 340 miljoonan euron välillä, riippuen toimialakohtaisista painoista. Kyselyssä ei saatu vastauksia maa-, metsä- ja kalatalouden eikä infratoimialan osalta. Näiden toimialojen osalta TKI-menojen kehitystä on arvioitu muita lähteitä käyttäen.

Lapin alueen yritysten TKI-panostukset aikavälillä 2025–2035 arvioidaan 310–340 miljoonan euron arvoisiksi, 31–34 miljoonaa euroa vuodessa. Investointeja ajavat teollisuuden ja kaivostoiminnan yritysten investoinnit. Keskimääräinen vuotuinen kasvuvauhti investoinneissa on 1,8–2,7 %.

Arvio TKI-panostusten kasvusta yrityksissä perustuu yritysten ilmoittamiin arvioihin tulevista investoinneista. TKI-investointien kehitys on otettu annettuna yritysten arvioimien kehitysnäkymien ja arvioiden perusteella. Toimialakohtaista harkintaa ja vaihtoehtoisia herkkyysslaskelmia on sitä vastoin käytetty, kun on arvioitu, miten tulokset yleistyvät otoksen ulkopuolelle ja koko toimialalle. Tulosten tulkinnassa tulee lisäksi huomioida, että kokonaisinvestoinnit voivat olla riippuvaisia yksittäisistä tai muutamista isoista kehityshankkeista, joiden toteutuminen vaikuttaa arvion toteutumiseen.

Infra (sähkö- ja vesihuolto)

Infratoimialan (sähkö- ja vesihuolto) yritykset eivät kyselyssä osanneet kertoa euromääräisistä investointisuunnitelmista. Vastaajat kuitenkin arvioivat, että investoinnit pysyvät samoina tai kasvavat jonkin verran. Toimialan investoinnit on arvioitu keskimääräisen TKI-intensiteetin perusteella, ja ovat alle 500 000 euroa.

Kaivostoiminta ja louhinta

Kaivostoiminnan ja louhinnan TKI-investointien suuruudeksi arvioidaan yhteensä noin 210 miljoonaa euroa tarkastelujaksolla. Investoinnit kohdistuvat pääosin Lapin alueelle. Investoinnit sisältävät sekä aineellisia että aineettomia panostuksia, kuten laite- ja laboratoriokehitystä, uusien teknologioiden testaamista ja pilotointia sekä henkilöstön osaamisen kehittämistä.

Kaivostoiminnan suunnitelluissa TKI-panostuksissa on mukana yksittäisiä hankkeita ja projekteja, jotka voivat nostaa TKI-menoja tilapäisesti. Tämän vuoksi TKI-investoinnit voivat vaihdella merkittävästi vuosittain hankkeiden kehitysvaiheen mukaan.

Malminetsintää ei ole sisällytetty tulevaisuuden TKI-investointien arvioon, vaan laskennassa on sovellettu Tilastokeskuksen tutkimus- ja kehittämistoiminnan tilaston mukaista T&K-määritelmää. Osalla yrityksistä malminetsintä muodostaa kuitenkin merkittävän osan tutkimus- ja kehittämislouenteisesta toiminnasta.

Kuljetus ja varastointi

Kuljetus- ja varastointitoimialan TKI-investointien arvioidaan olevan noin 9 miljoonaa euroa vuoteen 2035 mennessä. Vastanneiden yritysten mukaan lähes kaikki tai kaikki TKI-toiminta toteutuu Lapissa.

Suunnitellut investoinnit liittyvät erityisesti vähäpäästöisten kuljetusratkaisujen kehittämiseen, logistiikkaprosessien tehostamiseen ja digitalisaatioon.

¹¹ Laskelmissa on käytetty aikaisempiin tutkimuksiin perustuvia toimialakohtaisia painoja yhdistellen useita lähteitä. Painot on määritelty sen perusteella, kuinka suuri osa toimialan liikevaihdosta keskimäärin tulee TKI-aktiivisista yrityksistä.

Maatalous, metsätalous ja kalatalous

Maatalouden, metsätalouden ja kalatalouden toimialalla vastanneet yritykset eivät pääosin osanneet arvioida tulevia TKI-investointeja euromääräisesti tai ilmoittivat, ettei yrityksellä ole varsinaista TKI-toimintaa. Toimialan TKI-intensiteetti on yleisesti suhteellisen alhainen verrattuna esimerkiksi teollisuuteen.

Kyselyn avoimissa vastauksissa TKI-toiminnan painopisteiksi nousivat erityisesti vastuullisuuteen, vihreään siirtymään ja kestävytyteen liittyvät teemat. Toimialan TKI-panostusten voidaan arvioida olevan suuruusluokaltaan muutamia satoja tuhansia euroja tarkastelujaksolla (noin 0,2–0,3 miljoonaa euroa). Arvio perustuu toimialan tyypilliseen TKI-intensiteettiin suhteessa liikevaihtoon sekä kyselyaineiston laadullisiin vastauksiin.

Matkailu, majoitus- ja ravitsemistoiminta

Matkailu-, majoitus- ja ravitsemistoimialan TKI-panostusten arvioidaan olevan yhteensä noin 5,4 miljoonaa euroa tarkasteluajanjaksolla. Vastaajien mukaan TKI-toiminta toteutuu Lapissa.

Yritysten näkemykset tulevasta kehityksestä vaihtelivat: osa yrityksistä odottaa TKI-investointien kasvavan, kun taas osa arvioi niiden pysyvän nykyisellä tasolla tai vähenevän. TKI-toiminnan sisällöksi mainittiin muun muassa palveluiden kehittäminen, yhteistyö muiden yritysten kanssa sekä uusien toimintamallien ja palveluiden kehittäminen.

Palvelut

Palvelutoimialan TKI-investointien arvioidaan olevan noin 15 miljoonaa euroa tarkastelujaksolla. Toimialan monipuolisen rakenteen vuoksi TKI-toiminta kattaa laajan joukon kehittämistoimia, kuten palveluiden kehittämistä, palvelumallien konseptointia sekä kone-, laite- ja ohjelmistoratkaisujen kehitystä ja käyttöönottoa.

Suurin osa vastaajista ilmoitti TKI-toiminnan sijoittuvan Lapin alueelle. Palvelutoimialaan on sisällytetty myös muutama otoksessa luokkaan ”muu toimiala” ilmoitettuja yrityksiä niiden toiminnan kuvauksen perusteella.

Rakentaminen

Rakentamisen toimialan TKI-investointien arvioidaan olevan noin 1,5 miljoonaa euroa tarkastelujaksolla. Toiminta sijoittuu pääosin Lapin alueelle.

Yritysten mukaan kehittämisen painopisteitä ovat erityisesti digitalisaatio sekä tuotantoympäristön ja prosessien kehittämisen.

Teollisuus

Teollisuusyritysten TKI-panostuksiksi arvioidaan yhteensä noin 91 miljoonaa euroa tarkastelujaksolla. Teollisuus eroaa muista toimialoista TKI-toiminnan sijoittumisen osalta: osassa vastauksista TKI-toiminnan ilmoitetaan tapahtuva joko kokonaan tai osittain Lapin ulkopuolella. Kehittämisen kohteiksi mainitaan muun muassa tuotantoprosessien kehittäminen, tuotekehitys ja materiaalien kehittäminen.

Tukku- ja vähittäiskauppa

Tukku- ja vähittäiskaupan yritykset eivät pääsääntöisesti esittäneet euromääräisiä arvioita TKI-investoinneista. Muutama vastaaja arvioi, että vuoteen 2035 asti TKI-investointeja ei ole lainkaan.

Avoimissa vastauksissa mainittiin kuitenkin pienimuotoinen palvelukehitys sekä esimerkiksi tekoälypohjaisten ratkaisujen kehittäminen yrityksen sisäiseen- tai asiakaskäyttöön. Kaupan alan TKI-panostukset on tämän vuoksi arvioitu keskimääräisen TKI-intensiteetin perusteella. Näin arvioituna toimialan TKI-investoinnit ovat suuruusluokaltaan noin 7 miljoonaa euroa tarkasteluajanjaksolla.

Investoinnit ja T&K-tavoitteet

Yrityskyselyllä selvitettyjä investointisuunnitelmia voidaan tarkastella suhteessa valtakunnalliseen tavoitteeseen nostaa yritysten T&K-menot 2,8 prosenttiin BKT:sta sekä tavoitteisiin kasvattaa T&K-intensiteettiä Lapin alueella.

Jos T&K-menojen taso nousisi Lapissa esimerkiksi 2 prosenttiin BKT:sta vuoteen 2035 mennessä, yritysten T&K-panostusten tulisi kasvaa merkittävästi nykyisestä tasosta. Nykyisin yritysten T&K-menojen arvioidaan olevan noin 26 miljoonaa euroa vuodessa. Jos yritysten osuus T&K-menoista pysyy nykyisellä tasolla (noin 37 %), tämä tarkoittaisi yritysten T&K-panostusten kasvua noin 75 miljoonaan euroon vuodessa.¹² Yrityskyselyn perusteella arvioidut TKI-panostukset (noin 31–34 miljoonaa euroa vuodessa) jäisivät kuitenkin selvästi alle edellä kuvatun tavoitetason.

Mikäli yritysten osuus kokonaismenoista kasvaisi esimerkiksi 50–70 prosenttiin, yritysten T&K-panostusten tulisi nousta noin 102–143 miljoonaan euroon vuodessa.¹³

Yritysten mahdollisesta positiivisesta investointikehityksestä huolimatta T&K-osuuden kasvattaminen edellyttää merkittävää kasvuvauhtia ja käytännössä myös julkisten T&K-menojen lisäämistä, jotta asetetut tavoitteet voidaan saavuttaa.

¹² Laskelmat on tehty olettaen, että Lapin BKT kasvaa 2 % vuosittain tarkasteluajankohtana.

¹³ Aikaisempien arvioiden mukaan Lapin T&K-menojen tulisi kasvaa aikavälillä 2022–2030 n. 289 miljoonaa euroa, jotta neljän prosentin tavoite maakunnassa saavutettaisiin (TKI-synteesi, 2025). Prosentin TKI-intensiteetti edellyttäisi 38 miljoonan euron investointeja, mikä on jo lähempänä tämän selvityksen ennustetta.

3 TKI-toiminta ja kaksikäyttöisyys strategia- ja suunnitteluasiakirjoissa

Tässä luvussa tarkastellaan TKI-toiminnan ja kaksikäyttöisyyden roolia ja merkitystä Lapin yritysten strategia- ja suunnitteluasiakirjoissa sekä puheessa.

3.1 TKI-toiminta strategia- ja suunnitteluasiakirjoissa

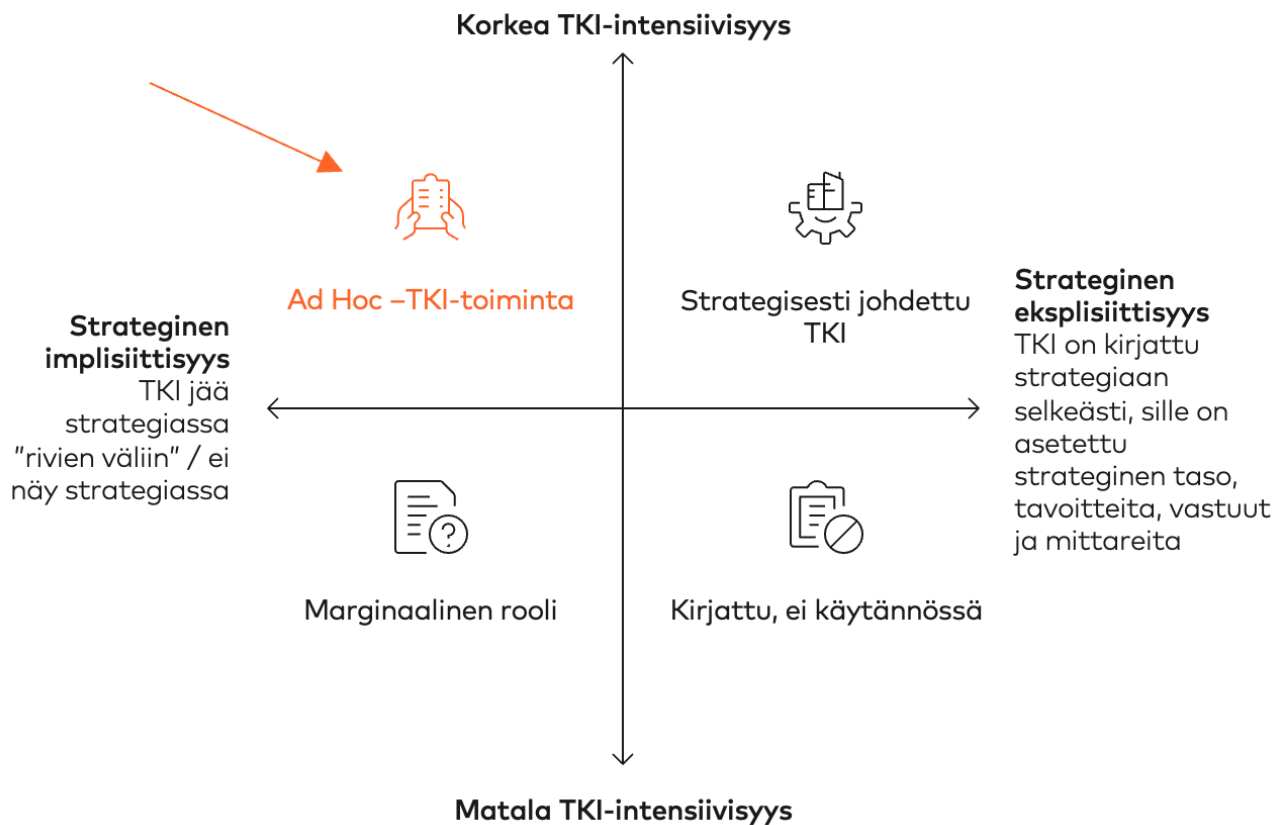
Keskeiset havainnot

- » TKI-toiminta on harvoin jäsennetty yritysten strategia- ja suunnitteluasiakirjoihin omaksi kokonaisuudekseen. Tyypillisimmin se näkyy läpileikkaavana tai sisäänrakennettuna.
- » TKI-toiminnan strateginen merkitys asiakirjoissa vaihtelee, sillä monissa yrityksissä se on aidosti tarvelähtöistä ja/tai projektiluonteista, jolloin strateginen jäsentäminen jää asiakirjoissa näennäisesti kevyeksi. Osa näennäisesti heikosta näkyvyydestä selittyy konserniohjauksella.
- » TKI-toiminta linkittyy tyypillisesti kilpailukyvyn ydinmekanismeihin (kasvu, tuottavuus, uusi tarjonta / palvelut) sekä liiketoiminnan vastuullisuuteen.
- » Mikäli yrityksillä on kirjattuja suunnitelmia liittyen TKI-investointeihin, ne ulottuvat tyypillisimmin muutaman vuoden päähän, harvoin tätä pidemmälle.

Käytännöt liittyen yritysten strategia- ja suunnitteluasiakirjoihin vaihtelevat tyypillisesti yrityksen ominaisuuksien mukaan. Suuremmissa yrityksissä on yleensä vakiintuneemmat käytännöt liittyen strategia- ja suunnitteluasiakirjoihin, kun pienemmissä yrityksissä asiakirjakäytänteet ovat useammin vakiintumattomampia. Asiakirjakäytänteet ovat luonnollisesti yhteydessä myös siihen, minkälainen rooli TKI-toiminnalla on yrityksen asiakirjoissa.

TKI-toiminnan rooli näyttäytyy yrityksille laajalti merkityksellisenä, mutta se on harvoin jäsennetty omaksi erilliseksi osakseen yrityksen strategia- ja suunnitteluasiakirjoissa. TKI-toiminta sisältyy yritysten strategioissa usein yrityksen yleiseen arvomaailmaan (esim. kehityshaluisuus, uusiutumiskyky) tai asiakirjan muiden painopisteiden/osioiden sisään (esim. kasvu, tuottavuus, asiakasarvo, vastuullinen liiketoiminta). TKI-toiminta ei usein esiinny omana otsikkonaan tai osionaan asiakirjoissa. Yrityskyselyssä vain noin 7 prosenttia vastaajista kertoi, että TKI-toiminnalla on yrityksen strategiadokumenteissa oma erillinen osio tai sille on oma ohjelmansa, kun taas selvästi useammin TKI mainitaan osana muita strategisia painopisteitä tai sitä tehdään ilman erillistä kirjaamista (28 % vastaajista) (kuvio 10).

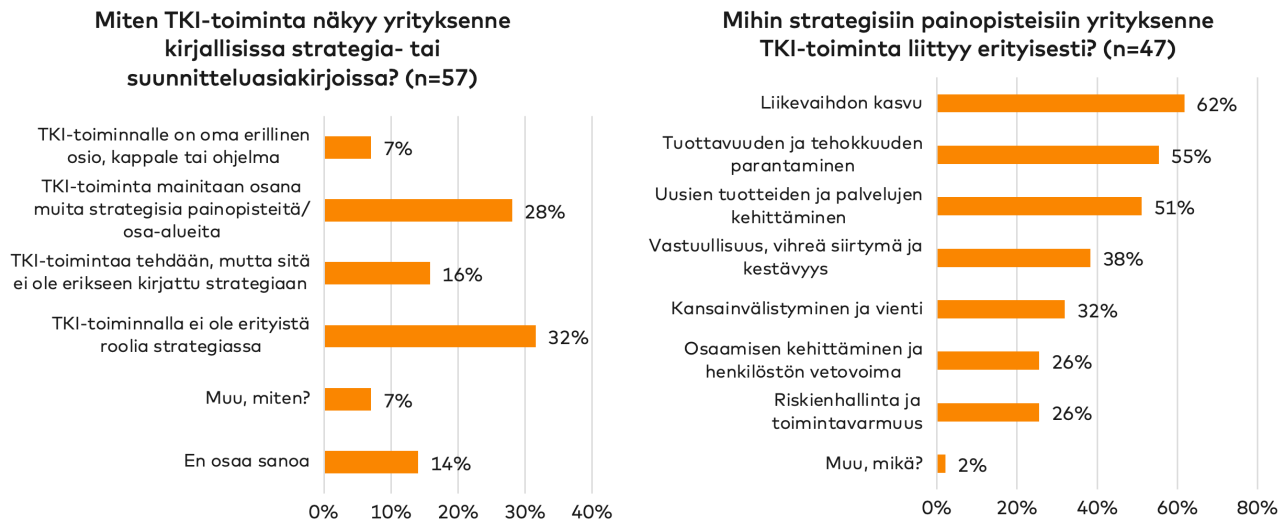
TKI-toiminnan rooli/ merkitys yrityksen strategia- ja suunnitteluasiakirjoissa voidaan jakaa sekä toiminnan TKI-intensiivisyyden ja strategisen eksplisiittisyyden/implisiittisyyden mukaan neljään kategoriaan (kuvio 9). Näistä neljästä kategoriasta tämän selvityksen aineistonkeruussa korostui Ad Hoc -TKI-toiminta, jossa TKI-intensiivisyys/-toiminta voidaan tulkita korkeaksi tai aktiiviseksi, mutta jossa TKI-toiminta on strategia- ja suunnitteluasiakirjoissa implisiittistä, eli sisäänrakennettua, rivien välissä tai sanoittamatta.



Kuvio 9. Nelikenttä TKI-intensiivisyydestä ja TKI-toiminnan strategisesta eksplisiittisyydestä/implisiittisyydestä

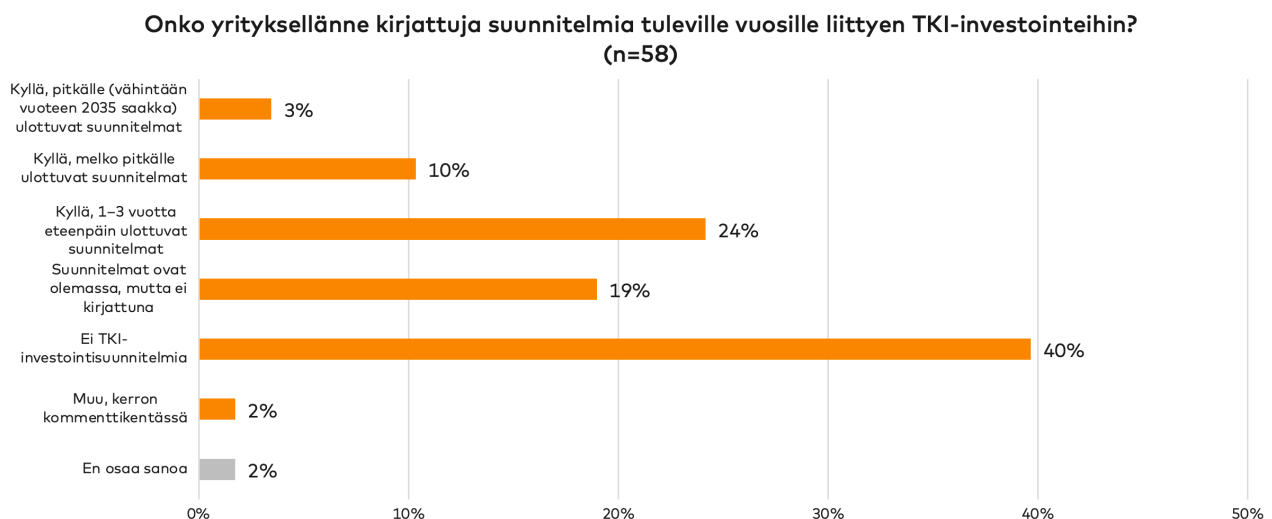
TKI-toiminnan strateginen merkitys vaihtelee, mutta monissa yrityksissä se on aidosti tarvelähtöistä ja/tai projektiluonteista, jolloin strateginen jäsentäminen jää asiakirjoissa näennäisesti kevyeksi. Strategiatyön ja kehittämisen suunnitteluhorisontti on yrityksissä jokseenkin lyhyt, ja kehittämistä kuvataan vahvasti reagoivaksi tai tapauskohtaiseksi, joka heijastuu myös strategia- ja suunnitteluasiakirjoihin. Näissä tapauksissa TKI-toiminta ei muodostu tavoitteistetuksi kokonaisuudeksi, vaan saattaa ilmetä yksittäisinä kehitystoimina. Haastatteluissa tämä ilmenee esimerkiksi tapauksissa, joissa kehittämistä kuvataan ad hoc -toimintana. Tällöin TKI-toiminnan tarkka budjetointi tai pitkäjänteinen määrällinen suunnittelu saatetaan nähdä vaikeana, sillä tekeminen tapahtuu asiakkaiden tarpeista ja arjen tilanteista lähtöisin. Tällöin strategiassa TKI:n rooli voi jäädä näennäisesti ohuemmaksi, vaikka kehittämistä todellisuudessa tapahtuukin. Osa "heikosta" TKI-näkyvyydestä strategia- ja suunnittelu dokumenteissa selittyy myös konserniohjauksella, jossa strateginen TKI-toiminta ja sen kirjaukset sijaitsevat konsernitasolla ja paikallinen yksikkö on ennen kaikkea toteuttaja.

TKI-toiminta linkittyy yritysten strategioissa useimmiten kilpailukyvyn ydinmekanismeihin (esim. kasvu, tuottavuus, uusi tarjonta) sekä liiketoiminnan vastuullisuuteen. Esimerkiksi kyselyaineistossa TKI-toiminta kytkeytyy useimmin liikevaihdon kasvuun (noin 62 % vastaajista), tuottavuuden ja tehokkuuden parantamiseen (noin 56 %) sekä uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämiseen (noin 51 %). Merkittävä osuus vastaajista kytkee TKI-toiminnan myös osaksi liiketoiminnan vastuullisuutta ja vihreää siirtymää (noin 38 %) (kuvio 10) Näin TKI-toiminta näyttäytyy yritysten strategioissa ja asiakirjoissa enemmän "kuinka kilpailukyky tehdään" -logiikkana kuin erillisenä toimintoalueenaan.



Kuvio 10. TKI-toiminnan kytkeytyminen yritysten strategiaan painopisteisiin

Mikäli yrityksillä on kirjattuja suunnitelmia liittyen TKI-investointeihin, ne ulottuvat tyypillisimmin 1–3 vuotta nykyhetkestä eteenpäin, harvemmin tätä pidemmälle (kuviot 11). Lyhyt suunnitteluhorisontti selittyy ennen kaikkea sillä, että TKI-toiminta kytkeytyy monissa yrityksissä arjen kehittämiseen ja/tai asiakaslähtöisiin tarpeisiin, jolloin investointipäätökset tehdään vaiheittain ja usein projekti- tai tapauskohtaisesti, eikä pitkää ”TKI-investointiohjelmaa” synny luonnostaan. TKI-toiminnalle tyypillistä on myös edellisen kehittämistyön päälle rakentuva toiminta.



Kuvio 11. Yritysten kirjatut suunnitelmat liittyen TKI-investointeihin

3.2 Kiinnostus kaksikäyttöisyyteen ja sen merkitys yrityksen strategioissa

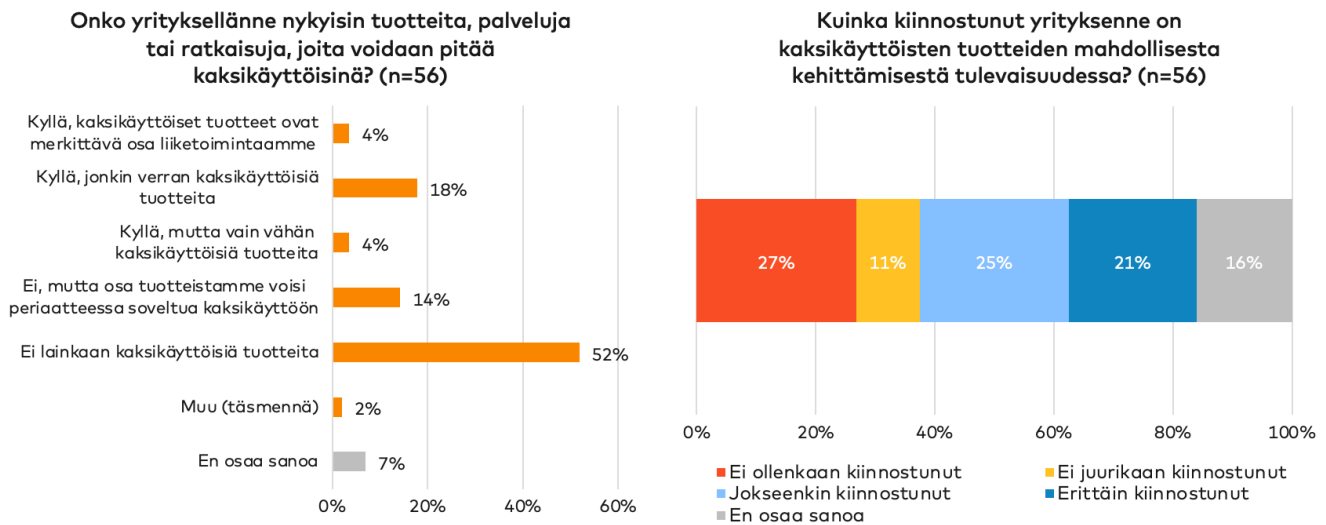
Keskeiset havainnot

- » Kaksikäyttöisyys on selvästi yrityksen ominaisuuksiin sidonnaisempi teema kuin TKI-toiminta, ja se näyttäytyy asiakirjoissa tyypillisimmin vain niissä yrityksissä, joissa sillä on suora liiketoiminta- tai toimintaympäristöperuste.
- » Yrityksissä on kuitenkin laajaa kiinnostusta kaksikäyttötuotteita kohtaan. Kaksikäyttötuotteiden rooli näyttäytyy strategioissa ja puheessa enemmän mahdollisuutena tai tulevaisuuden toivottuna kehityssuuntana kuin valmiina kokonaisuutena, jolle on asetettu tavoitteet.
- » Kun kaksikäyttöisyys näkyy strategia- ja suunnitteluasiakirjoissa, se kytkeytyy tavallisimmin osaksi markkina- ja asiakastarpeita tai uuden liiketoiminnan avaamiseen.
- » Kaksikäyttöisyyden näkyvyys asiakirjoissa ei aina kerro suoraan sen merkityksestä yritykselle.
- » Kirjaamista ja konkretisoitumista jarruttavat erityisesti tunnistamiseen ja osaamiseen liittyvät epävarmuudet ja verkostojen tarve, mikä näkyy aineistossa erona jo kaksikäyttöisyyttä toteuttavien ja markkinoille vasta tulossa olevien tai niistä kiinnostuneiden yritysten välillä.

Kaksikäyttöiset tuotteet ovat tuotteita, ohjelmistoja tai teknologioita, joita voidaan käyttää sekä siviili- että sotilaallisiin tarkoituksiin. Kaksikäyttöisiä palveluita, teknologioita ja tuotteita on erityisesti teknologia-, kaivos-, energia- ja logistiikkasektoreilla. Kaksikäyttöiset palvelut, tuotteet ja teknologiat avaavat uusia liiketoiminta- ja rahoitusmahdollisuuksia ja yhteistyön muotoja yrityksille ja muille TKI-toimijoille. Samalla ne edellyttävät yrityksiltä erityisiä kyvykkyyksiä, kuten esimerkiksi sääntelyosaamista ja riskienhallintaosaamista. Käytännöt liittyen kaksikäyttötuotteiden huomioimiseen strategia- ja suunnitteluasiakirjoissa vaihtelevat yritysten ominaisuuksien mukaan.

Kaksikäyttöisyys näyttäytyy asiakirjoissa tyypillisimmin vain niissä yrityksissä, joissa sillä on suora liiketoiminta- tai toimintaympäristöperuste (esimerkiksi turvallisuus-, puolustus- tai huoltovarmuuskyskentä tai teknologia, jota voidaan soveltaa eri käyttötarkoituksiin). Haastatteluissa tämä näkyi polarisaationa: osalle kaksikäyttöisyys oli luonteva jatkumo olemassa olevalle tarjonnalle (”Toimitamme myös militäärikäyttöön, teemme molempiin. Soveltuu molempiin”), kun taas toisille se ei kuulunut strategiatyön arkipuheeseen. Yrityskyselyssä noin 52 prosenttia kaksikäyttöosiota vastaanesta ilmoitti, ettei yrityksellä ole lainkaan kaksikäyttöisiä tuotteita tai ratkaisuja. Vastaajista 18 prosenttia kertoi, että yrityksellä on jonkin verran kaksikäyttöisiä tuotteita. Vain 4 prosenttia vastaajista kertoi, että kaksikäyttötuotteet ovat merkittävä osa liiketoimintaa.

Yrityksissä on kiinnostusta kaksikäyttötuotteita kohtaan. Kaksikäyttötuotteiden rooli näyttäytyy kuitenkin yritysten strategioissa ja puheessa useimmin mahdollisuutena tai tulevaisuuden toivottuna kehityssuuntana kuin valmiina kokonaisuutena, jolle on asetettu tavoitteet. Kiinnostus kaksikäyttöisten tuotteiden kehittämiseen jakautuu yrityksissä: noin 21 prosenttia oli erittäin kiinnostuneita ja noin 25 prosenttia jokseenkin kiinnostuneita kaksikäyttötuotteiden mahdollisesta kehittämisestä tulevaisuudessa, kun taas noin 27 prosenttia ei ollut lainkaan kiinnostuneita. Tämä viittaa siihen, että monelle kaksikäyttöisyys voi olla vielä ”tunnistettava ja arvioitava” vaihtoehto, jolloin se voi näkyä strategiassa enemmän yleisinä avauksina (markkina, asiakassegmentti) kuin konkreettisina kirjauksina tai investointiohjelmina. (kuvio 12)



Kuvio 12. Yritysten kaksikäyttöiset tuotteet ja kiinnostus kaksikäyttöisyyteen

Kaksikäyttöisyyden näkyvyys asiakirjoissa ei aina kerro sen todellisesta merkityksestä yritykselle. Kaksikäyttöisyys nähdään tyypillisesti liiketoimintamahdollisuutena (“Haemme sieltä uusiakin liiketoimintamahdollisuuksia”), ja toisaalta yrityksissä, joissa tuotteet ovat sellaisenaan kaksikäyttöisiksi soveltuvia, kaksikäyttöisyys normalisoitiin osaksi samaa tuote/palvelutarjontaa mutta vain uudelle asiakassegmentille. Tämä osaltaan selittää, miksi kaksikäyttöisyys voi jäädä asiakirjoissa implisiittiseksi, vaikka relevantti kyvykyys olisikin olemassa. Kaksikäyttöisyyden strateginen näkyvyys voi jäädä paikallisesti ohueksi myös konserniohjauksessa, jos linjaukset ja päätökset tehdään konsernitasolla.

Kaksikäyttöisyyden kirjaamista ja konkretisoitumista jarruttavat erityisesti tunnistamiseen ja osaamiseen liittyvät epävarmuudet ja verkostojen tarve, mikä näkyy aineistossa erona jo kaksikäyttöisyyttä toteuttavien ja markkinoille vasta tulossa olevien tai niistä kiinnostuneiden yritysten välillä. Aineistonkeruussa korostui, että kaksikäyttömarkkinan tunnistaminen ja osaamisen kehittäminen ja/tai hankkiminen “vaatii töitä ja rahaa”, joka osaltaan tekee pitkälle viedystä strategisesta toimeenpanosta vaikeaa, ennen kuin kaksikäyttöisyyteen perustuvat liiketoimintalogiikka ja reunaehdot ovat riittävän varmat. Samalla yrityksissä, joissa kaksikäyttöisyys on jo osa liiketoimintaa, sitä ei välttämättä sanoteta asiakirjoissa omana teemana.

4 Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Norjan TKI-profiilit ja kärkihankkeet

Tässä luvussa tarkastellaan Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Norjan TKI-profiileja ja kärkihankkeita. Tarkastelun kohteena ovat alueiden erikoistumiset, vahvuudet, TKI-painopistealueet sekä kärkihankkeet.

4.1 Pohjois-Ruotsin TKI-profiilit ja kärkihankkeet

Keskeiset havainnot

- » Pohjois-Ruotsin TKI-profiili on vahvistunut viime vuosina ja alue on muuttunut strategisesti keskeisemmäksi.
- » Alueella on käynnissä useita hankkeita, joilla pyritään edistämään siirtymää kohti vihreää ja fossiilivapaata teollisuutta.
- » Pohjois-Ruotsin TKI-toiminnan vahvuuksia ovat yritysten vahva halu toteuttaa TKI-toimintaa, alueen vahva toimijaekosysteemi, teollisuusosaaminen, merkittävät raaka-ainevarannot ja arktiset olosuhteet.
- » Pohjois-Ruotsin TKI-toiminnan haasteita ovat pohjoisen sijainnin vaikutukset rahoituksen, työvoiman ja uusiutuvan energian saamiseen.

Pohjois-Ruotsin TKI-profiili on vahvistunut viime vuosina ja alue on muuttunut strategisesti keskeisemmäksi. Alueella on käynnissä useita hankkeita, joilla pyritään edistämään siirtymää kohti vihreää ja fossiilivapaata teollisuutta¹⁴. Investoinneissa on vahva painotus vihreässä siirtymässä. Suuria investointeja on muun muassa fossiilivapaaseen terästuotantoon, vetyteknologiaan ja kestävään infrastruktuuriin. Pohjois-Ruotsiin on suunniteltu investointeja yli 100 miljardin euron edestä seuraaville 20 vuodelle¹⁵.

Pohjois-Ruotsin hankkeet ovat yritysveltoisia ja ne lähtevät yritysten tarpeista. Hankkeet ovat myös vahvasti yksityisellä rahoituksella rahoitettuja. Isot yritykset näkevät TKI-toiminnan strategisesti tärkeänä ja hakevat rahoitusta esimerkiksi EU:lta. Haastattelujen mukaan on kuitenkin tunnistettavissa paljon pk-yrityksiä, joilla olisi potentiaalia vahvistaa TKI-toimintaa, mutta jotka eivät siihen syystä tai toisesta ryhdy.

Vahvuutena alueella tunnustetaan yhteistyön merkitys ja synergien hakeminen. Alueella on vahva toimijaekosysteemi, johon kuuluu muun muassa suuria yrityksiä ja vahva yliopistopohja, jotka tekevät yhteishankkeita. Alueella on myös vahvaa teollisuusosaamista, joka mahdollistaa nyt uusien vihreiden tapojen kehittämistä. Haastatteluissa nähtiinkin keskeisenä mahdollistajana se, että TKI-toiminta keskittyy alueella pitkään olleeseen teollisuuteen ja osaamiseen. Tämän koettiin myös edistävän esimerkiksi investointien onnistumista. Vertailuun otettiin akkuyhtiö Northvoltin iso aiempi akkutehtaan kärkihanke Västerbottenin alueella, joka oli lopulta tappiollista ja haettiin konkurssiin. Akkuteollisuus oli uutta alueella ja se ei perustunut alueella jo olemaan osaamiseen ja asiantuntemukseen, minkä nähtiin osittain olleen yhtenä tekijänä toiminnan haasteille.

¹⁴ https://utvecklanorrboten.se/media/zsofxhg1/norrbotensstrategin-2040_webb.pdf

¹⁵ <https://en.highnorthnews.com/business/industrial-adventure-in-northern-sweden-investments-of-over-sek-1000-billion-in-the-coming-years/106329>

Mahdollisuuksia luovat myös alueen arktiset olosuhteet. Alueella on arktista testiteollisuutta esimerkiksi ajoneuvopuolella ja Pohjois-Ruotsissa toimii kansainvälisesti tunnettu ajoneuvo- ja rengastestauksen klusteri.¹⁶ Myös alueella olevat merkittävät raaka-ainevarannot (esim. rautamalmi) edistävät TKI-toimintaa.

Alueen sijainti aiheuttaa TKI-toiminnalle myös haasteita. Investoijat ovat sijoittuneet Etelä-Ruotsiin, jolloin rahoituksen saaminen Pohjois-Ruotsiin haastaa TKI-toimintaa. Uusiutuvan energian saaminen on tunnistettu pullonkaulaksi etenkin, kun alueen useat klusterit liittyvät vihreään siirtymään. Tässä on tunnistettu Suomen ja Ruotsin välinen yhteistyö keskeiseksi. Haasteita tuottavat myös lupaprosessien hitaus ja monimutkaisuus. Erityisesti haasteita tulee, mikäli alueelle tulee yrityksiä, joilla ei ole sinne kytköksiä ja näin ollen laajaa kokemusta ja osaamista lupaprosessien läpiviemisestä. Haasteita tuottavat myös työvoiman saatavuus ja asumiskapasiteetti, etenkin jos/kun alueen kärkihankkeet etenevät ja tarpeita on jopa tuhansille uusille työntekijöille¹⁷. Alueella on myös tarpeita rakentaa ja vahvistaa uutta infrastruktuuria, kuten satamia ja rautateitä.

TKI-profiilin keskeisiä toimialoja ja klustereita:

- » Kaivosteollisuus
- » Vihreä siirtymä, mm. fossiilivapaa teräs, vihreä energia
- » Terästeollisuus
- » Akkuteollisuus
- » Valmistus- ja materiaalitekniikka
- » Turvallisuustekniikka
- » Avaruustekniikka
- » Arktinen testiteollisuus

Kärkihankkeita:

- » HYBRIT¹⁸: fossiilivapaata terästuotantoa. SSAB:n, Vattenfallin ja LKAB:n yhteinen hanke, jossa kehitetään fossiilivapaata terästä. Ensimmäinen koe-erä fossiilivapaata terästä on valmistunut syksyllä 2021. Tavoitteena vähentää Ruotsin CO₂-päästöjä 10 prosentilla ja Suomen päästöjä 7 prosentilla.
- » FlagshipTHREE¹⁹: Liquid Wind ja Umeå Energi kehittävät Uumajassa teollisen mittakaavan eFuel-laitosta. Tavoitteena on, että laitos tuottaa vuosittain 100 000 tonnia synteettistä metanolia ja ottaa talteen 150 000 tonnia biogeenistä hiilidioksidia. Tavoitteena on vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja parantaa toimitusketjujen turvallisuutta.
- » Stegra²⁰ (aiemmin H2 Green Steel): tavoitteena tuottaa vuosittain 5 miljoonaa tonnia vihreää terästä vuoteen 2030 mennessä. Stegralla on kolmen tehtaan kokonaisuus Bodenissa: vihreä vety, vihreä rauta ja vihreä teräs.
- » Talga²¹: tavoitteena louhia luonnongrafiittia ja jalostaa se akkujen anodimateriaaliksi. Hankkeen suunnitelmiin kuuluu anoditehdas Luulajassa ja grafiittikaivos Vittangissa.
- » Markbygden 1101²²: yksi Euroopan suurimmista tuulivoimahankkeista. Suunnitteilla on 1 101 tuulivoimalaa, jotka tuottavat 12–15 TWh vuodessa.

¹⁶ <https://www.icemakers.se/winter-car-testing/>

¹⁷ <https://en.highnorthnews.com/business/industrial-adventure-in-northern-sweden-investments-of-over-sek-1000-billion-in-the-coming-years/106329>

¹⁸ <https://www.hybritdevelopment.se/en/>

¹⁹ <https://www.liquidwind.com/news/liquid-wind-and-ume%C3%A5-energi-finalise-agreements-to-commercialise-efuel-facility-in-ume%C3%A5>

²⁰ <https://stegra.com/the-boden-plant>

²¹ <https://www.talgagroup.com/our-operations/vittangi/>

²² <https://www.markbygden.net/what-we-do>

- » Norrbottenin²³: 270 kilometrin pituinen uusi rautatie Uumajan ja Luulajan välille. Tavoitteena on mahdollistaa nopeammat, turvallisemmat ja ympäristöystävällisemmät matkat ja kuljetukset. Tavoitteena on myös vahvistaa elinkeinoelämän kilpailukykyä.

Kaksikäyttöiset tuotteet eivät vielä näy kovin laajasti Pohjois-Ruotsin TKI-toiminnassa. Kuitenkin alueella alkaa olemaan kiinnostusta kaksikäyttöisten tuotteiden kehittämiseen, mutta haastattelujen mukaan tämän kehitys ei ole vielä niin pitkällä kuin Suomessa.

4.2 Pohjois-Norjan TKI-profiilit ja kärkihankkeet

Keskeiset havainnot

- » Pohjois-Norjassa TKI-profiili vaihtelee alueittain. TKI-profiiliin kuuluu myös useita eri toimialoja ja klustereita, kuten prosessiteollisuutta, kiertotaloutta, meri- ja kalataloutta, tutkimusta ja teknologiaa, energiainfrastruktuuria ja avaruusteknologiaa.
- » Pohjois-Norjan TKI-toiminnan vahvuuksia ovat vahva kansallinen rahoitus, arktiset olosuhteet ja vahva tutkimusinstituutioiden kasauma.
- » Pohjois-Norjan TKI-toiminnan haasteita ovat pitkät etäisyydet, pienet paikallismarkkinat, osaa- ja rekrytointipula sekä riski- ja kasvupääoman niukkuus.

Pohjois-Norjassa TKI-profiili vaihtelee alueittain. Nordlandissa on teollisuusvetoisia klustereita, kuten prosessiteollisuutta, kiertotaloutta ja energiasiirtymiä sekä meri- ja kalatalousklustereita. Tromssassa puolestaan on tutkimus- ja teknologiavetoisia klustereita, jotka kytkeytyvät vahvasti alueen UiT-yliopistoon ja tutkimusinfrastruktuuriin. Alueen vahvuuksia ovat muun muassa vesiviljelyteknologia, avaruusteknologia ja maan havainnointi, meribioteknologia, tekoäly ja datalähtöinen innovointi. Lisäksi alueen keskeinen klusteri on avaruus ja maan havainnointi. Finnmarkissa taas TKI-profiili on vähemmän klusteroitunutta ja se keskittyy vahvasti kalastukseen ja merenkulkuun. Lisäksi alueella energiainfrastruktuuri, arktinen seuranta ja logistiikka ovat keskeisiä profiileja.

Pohjois-Norjan TKI-toiminnassa on mukana laaja joukko eri toimijoita, kuten Norjan valtio, suuret yritykset, yliopistot ja tutkimuslaitokset. Alueella on vahvaa kansallista julkista rahoitusta TKI-toiminnalle, mikä on yksi alueen vahvuuksista. Hankkeiden tukena on alueellisia instrumentteja, kuten aluekehitysrahastoja ja alueellisia tutkimusrahastoja. Lisäksi yhä enenevässä määrin TKI-toiminnassa hyödynnetään EU-rahoitusta, kuten Horizon- ja Interreg-ohjelmia. Alueella on myös teollista rahoitusta ja yksityisiä investointeja, mutta alueella on puutetta yksityisestä riskipääomasta.

TKI-toiminnan päävahvuudet linkittyvät vahvasti pohjoiseen sijaintiin. Haastatteluissa aluetta kuvattiin sanalla arktinen "living lab", joka pitää sisällään kylmän ilmaston, pimeyden, pitkät etäisyydet ja vaativat meriolosuhteet, ja tarjoaa maailmanluokan testausolosuhteet muun muassa energiajärjestelmille ja meriteknologialle. Pohjois-Norjassa on vahva tutkimusinstituutioiden (mm. UiT, yliopistollinen sairaala, Norwegian Polar Institute ja suuret tutkimuslaitokset, kuten NORCE) kasauma, jossa on vahvaa arktista osaamista. Alueen erottuvana vahvuutena nostettiin esiin se, että alueella on paljon erilaista TKI-toimintaa, joita voidaan yhdistellä poikkisektoreittain, mikä luo uusia palvelumahdollisuuksia. Tähän kuuluu muun muassa avaruusteknologia, maan havainnointi, merivalvonta, tekoäly ja data sekä ilmastopalvelut.

²³ <https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-som-stracker-sig-over-flera-lan/norrbottenbanan/>

TKI-toiminnan haasteet ja pullonkaulat linkittyvät myös alueen pohjoiseen sijaintiin ja vastaavat samoja haasteita, jotka Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa on tunnustettu. Pitkät etäisyydet ja pienet paikallismarkkinat vaikuttavat erityisesti siihen, että skaalaaminen on vaikeampaa ja infrastruktuuri rajoittaa esimerkiksi sähköverkon kapasiteettia kasvualueilla ja kuljetusten toimintavarmuutta. Alueella on osaa- ja rekrytointipulaa erityisesti digitaalisesta osaamisesta ja terveydenhuollon erikoisosaajista. Aluetta haastaa erityisesti kova kilpailu osajista kansallisesti ja kansainvälisesti. Myös riski- ja kasvupääoman niukkuus haastaa aluetta, sillä alueella on vähemmän erikoistuneita venture-/scale-up-rahastoja ja pääomasijoittajia. Myös maankäytön monimutkaisuus ja lupaprosessit isoimmissa hankkeissa tuovat haasteita TKI-toiminnalle.

TKI-profiilin keskeisiä toimialoja ja klustereita:

- » Merelliset elinkeinot: kalastus, vesiviljely, vesiviljelytekniologia
- » Meribioteknologia ja biomeriainekset
- » Avaruus- ja satelliittipalvelut: maan havainnointi, maa-asema-palvelut ja kehittyvä laukaisuekosysteemi
- » Tekoäly ja datalähtöinen innovointi: soveltava tekoäly, sensorifuusio
- » Prosessiteollisuus ja kiertotalous, energiasiirtymä: kehittyvä mineraaliekosysteemi
- » Terveydenhuollon, etäpalvelut ja telelääketiede: ratkaisut harvaan asutuille alueille

Kärkihankkeita:

- » Andøya Spaceport²⁴: avaruus- ja testialuekokonaisuus, tavoitteena mahdollistaa tutkimus-, testi- ja laukaisuoperaatioita arktisessa ympäristössä. Yksi Pohjois-Norjan deep tech -järjestä, joka vahvistaa Euroopan pääsyä avaruuteen.
- » EISCAT 3D²⁵: avaruussään kannalta relevantti kansainvälinen tutkatutkimusinfrastruktuuri. Mahdollistaa uuden tason mittauksia avaruussäästä. Kolme toimipistettä, joista yksi on Norjassa, yksi Ruotsissa ja yksi Suomessa.
- » Mo i Rana eFuel-tuotantolaitos²⁶: Infinium ja Mo Industrial Park kehittävät Norjan ensimmäistä edistynyttä eFuel-tuotantolaitosta Pohjois-Norjaan. Tavoitteena on tuottaa jäteliidioksidista ja uusiutuvalla energialla tuotetusta vihreästä vedystä polttoainetta. Tavoitteena on vähentää päästöjä erityisesti vaikeasti sähköistettävillä sektoreilla, kuten lentoliikenteessä ja merenkulussa.
- » GreenH Bodø: vihreän vedyn tuotantolaitos. Tuotantolaitoksen on suunniteltu olevan yksi Euroopan suurimmista. Hankkeen päätavoite on korvata vihreällä vedyllä lauttaliikenteen fossiilisia polttoaineita ja pienentää merkittävästi liikenteen päästöjä. Lisäksi tuotannon sivuvirtoja on tarkoitus hyödyntää mm. vesiviljelyssä. Tavoitellun ilmastovaikutuksen on arvioitu olevan vuosittain 26 500 tonnia hiilidioksidipäästöjä.
- » Biotech North²⁷: Bioteknologian klusteri, jonka tavoitteena on vahvistaa Pohjois-norjan sinisen bioteknologian teollisuus- ja innovaatiotoimintaa. Yksittäinen keskeisin hanke on MABIT-ohjelma²⁸, joka on teollisuuden keskittynyt T&K-hanke, jonka tavoitteena on edistää meribioteknologiaa Pohjois-

²⁴ <https://andoyaspace.no/>

²⁵ https://uit.no/prosjekter/prosjektsub?p_document_id=487937&sub_id=487936

²⁶ <https://www.infiniumco.com/news/nbspmo-industrial-park-and-infinium-announce-collaboration-to-develop-commercial-efuels-project-in-northern-norway>

²⁷ <https://www.biotechnorth.no/>

²⁸ https://www.biotechnorth.no/news/mabit-fueling-innovation-in-marine-biotechnology-in-northern-norway/?utm_source=chatgpt.com

Norjassa. Hanke tukee liiketoiminnalle merkittävää T&K-toimintaa erityisesti meribiotutkimuksen, vesiviljelyn ja kalojen terveyttä edistävien tuotteiden aloilla sekä luomalla korkean lisäarvon sovelluksia meren sivutuotteista.

- » Energ i Nord²⁹: energiasektorin toimijoita kokoava klusteri, jonka tavoitteena on vauhdittaa energiamurrosta koko energijärjestelmässä sekä lisätä alueen elinvoimaa. Yhteistyösopimuksia mm. vetytalouteen ja uusiutuvana energiaan liittyen. Yksittäisiä hankkeita ovat muun muassa Kraft til samfunn ja Nord i Norden: Arctic Way to Zero³⁰.

Kaksoiskäyttöiset tuotteet, palvelut ja ratkaisut näkyvät alueen TKI-prioriteeteissa. Kaksoiskäyttö huomioidaan alueella yhä selvemmin TKI-toiminnassa. Erityisesti esiin nostettiin avaruusteknologia ja laukaisualustat, maan havainnointi ja säädata, jotka voivat palvella sekä siviili- että sotilaallisia satelliittitarpeita. Myös tekoälyssä, sensorifuusiossa ja datalähtöisissä palveluissa nähtiin mahdollisuuksia palvella eri asiakaskuntia. Kaksoiskäyttöisillä palveluilla nähtiin myös mahdollisuuksia uusille yhteisrahoituksille ja sijoitustoimijoiden houkuttelulle.

²⁹ <https://www.energiinord.no/>

³⁰ <https://www.energiinord.no/prosjekter>

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä luvussa on esitetty yhteenveto selvityksen havainnoista ja muodostetut johtopäätökset liittyen Lapin yritysten TKI-panostuksiin sekä kaksikäyttöisyyteen nyt ja tulevaisuudessa (vuoteen 2035).

Yrityksillä on melko positiivinen kuva menojen kehityksestä vuoteen 2035. Lapin yritysten vuoteen 2035 ulottuvat TKI-investoinnit arvioidaan suuruudeltaan 310–340 miljoonan euron arvoisiksi. Suurin osa yrityksistä ilmoittaa TKI-menonsa välille 2–5 % liikevaihdosta. Keskimääräinen kasvuvauhti (CAGR) investoinneissa on 1,8–2,7 % koko talouden tasolla. Kaivosalan ja teollisuuden yritykset odottavat investointien kasvua, rakennus- ja varastointi uskoo investointien pysyvän nykytasolla. Kaupan sekä matkailu-, majoitus-, ja ravitsemusalan yritykset raportoivat sekä negatiivisia että positiivisia näkymiä TKI-investointien kehitykselle.

Arviota TKI-investointipotentiaalista voidaan verrata Lapin tavoitteisiin nostaa T&K-menot 2 tai jopa 4 prosenttiin BKT:stä. Prosentin BKT-tavoite edellyttäisi n. 38 miljoonan euron TKI-investointeja yrityksiltä, mikä on jo lähellä tässä arvioitua investointipotentiaalia. Kahden prosentin BKT-osuus sen sijaan edellyttäisi 75 miljoonan euron investointeja vuonna 2035. Korkeampien T&K-tavoitteiden saavuttaminen vaatiikin Lapin yrityksiltä huomattavaa kasvuvauhtia ja käytännössä myös julkisten menojen kasvua tavoitteiden saavuttamisessa.

Lapin yritysten TKI-toimintaa leimaa samaan aikaan selvä kehittämishalukkuus ja toisaalta paikoin myös epäselvyys siitä, mitä TKI-toiminta yrityksissä käytännössä on. Aineistossa korostuu, että yritykset nimeävät TKI-toiminnaksi monipuolisesti erilaisia kehittämistoimia. Tämä on toisaalta myönteistä (kehittämistä tehdään), mutta toisaalta se hämärtää rajaa sen välillä, mikä on T&K- tai innovaatiotoimintaa ja mikä normaalia operatiivista kehittämistä. Toisaalta osa yrityksistä kuvasi TKI-toimintaansa seuraavasti: ”ei TKI-toimintaa nyt eikä jatkossa”. On perusteltua tulkita, että ainakin osalle kyse on määritelmä- ja tunnistamisongelmasta, ei välttämättä kehittämisen täydellisestä puuttumisesta.

Jos tavoitteena on innostaa ja aktivoida yrityksiä toteuttamaan TKI-toimintaa, yksi keskeinen pullonkaula on se, että yritysten pitää ensin pystyä tunnistamaan TKI-toiminta ja sen mahdollisuudet oman yritystoimintansa kontekstissa. Yritykset muodostavat pienemmän osuuden alueen T&K-menoista Lapissa (37 %) , kuin Suomessa keskimäärin (68 %) (kts. liite 2: Suomen, Ruotsin ja Norjan T&K-lukuja). Tämä on myös poliittinen kysymys palveluiden ja rahoitusmekanismien näkökulmasta, sillä tämä ymmärrys vaikuttaa suoraan siihen, kuinka näitä mahdollisuuksia hyödynnetään. Muita tunnistettuja pullonkauloja TKI-toiminnalle olivat esimerkiksi investointeihin liittyvä epävarmuus, yleinen markkinaepävarmuus (esimerkiksi onko ostaja valmis maksamaan tuotteen tai palvelun ympäristöystävällisyydestä) sekä yritysten omarahoitusosuuteen (halukkuus, motivaatio) ja ulkoisen rahoituksen saatavuuteen liittyvät tekijät.

Yritysvetoisen TKI-toiminnan vahvistuminen Lapissa edellyttää pk-yritysten kehittämisen parempaa ”kääntymistä” systemaattisiksi TKI-panostuksiksi. Lapin yritys kentässä korostuu Ad Hoc -tyyppinen TKI-toiminta. Aktiivista TKI-toimintaa kyllä tehdään, mutta pitkäjänteinen suunnittelu, budjetointi, tavoitteistus ja raportointi toteutuvat paikoin heikosti. Aineistossa yritysten TKI-investointipäätöksiä ohjaavat vahvasti asiakas- ja markkinalähtöinen tarve sekä ympäristö- ja vastuullisuustavoitteet. Selvityksessä nousseiden havaintojen perusteella on kriittistä pienentää

yrittäjien kokemaa “ensimmäisen askeleen” riskejä liittyen TKI-investointeihin etenkin silloin, kun hyöty koetaan epävarmaksi ja investointi näyttäytyy kuluna.

Lapissa on sekä merkittävää TKI-investointipotentiaalia että todellisia kasvun esteitä. Ratkaisevaa on, pystytäänkö yritysten arkilähtöinen kehittäminen kääntämään systemaattisemmaksi, tunnistettavaksi ja rahoituskelpoiseksi TKI-toiminnaksi ilman, että yrityksille syntyy kohtuutonta hallinnollista taakkaa tai liiketoimintariskiä.

Suomen oppi pohjoismaisesta vertailusta ei ole jäljitellä yhtä mallia. Sen sijaan oppia voidaan hakea yhdistämällä Ruotsin yritysvelvoitus ja Norjan arktisiin vahvuuksiin perustuva poikkisektorinen innovointi. Erityisesti arktisten olosuhteiden näkeminen vielä vahvemmin kilpailuetuna voisi vahvistaa yritysten TKI-toimintaa Suomen Lapissa. Pohjois-Ruotsissa TKI-toiminta lähtee vahvasti yritysten tarpeista liikkeelle, mistä voitaisiin myös Suomessa ottaa vielä laajemmin oppia. Pohjois-Norjassa puolestaan TKI-toimintaa tehdään laajalti poikkisektorisesti, joka osaltaan mahdollistaa uusia avauksia ja palveluita, jota voitaisiin myös Suomessa vahvistaa.

6 Liitteet

Liite 1. Maakuntien laskennalliset T&K-intensiteetit

Maakunta	Yliopisto / AMK?	2020	2021	2022	2023
Pohjois-Pohjanmaa	Molemmat	5,15 %	5,31 %	5,31 %	5,37 %
Pirkanmaa	Molemmat	3,69 %	4,04 %	4,04 %	4,24 %
Uusimaa	Molemmat	3,66 %	3,78 %	3,73 %	3,89 %
Pohjanmaa	Molemmat	3,41 %	3,04 %	3,76 %	3,79 %
Etelä-Karjala	Molemmat	3,03 %	2,57 %	3,00 %	3,50 %
Keski-Suomi	Molemmat	3,02 %	2,76 %	2,74 %	2,92 %
Varsinais-Suomi	Molemmat	2,50 %	2,60 %	2,51 %	2,46 %
Pohjois-Savo	Molemmat	2,24 %	2,31 %	2,17 %	2,07 %
Pohjois-Karjala	Molemmat	2,11 %	2,09 %	2,07 %	2,05 %
Päijät-Häme	AMK	1,36 %	1,39 %	1,22 %	1,27 %
Keski-Pohjanmaa	AMK	0,86 %	1,08 %	1,13 %	1,22 %
Kainuu	AMK	1,15 %	1,02 %	0,90 %	1,09 %
Kanta-Häme	AMK	1,21 %	1,20 %	1,12 %	1,07 %
Etelä-Savo	AMK	0,94 %	0,93 %	0,83 %	0,88 %
Lappi	Molemmat	0,93 %	0,99 %	0,92 %	0,88 %
Satakunta	AMK	1,04 %	0,92 %	0,84 %	0,81 %
Etelä-Pohjanmaa	AMK	0,63 %	0,72 %	0,65 %	0,74 %
Kymenlaakso	AMK	0,42 %	0,51 %	0,54 %	0,60 %
Ahvenanmaa	AMK	0,40 %	0,39 %	0,44 %	0,53 %

Liite 2. Suomen, Ruotsin ja Norjan T&K-lukuja

	Suomi	Ruotsi	Norja
Yritysten T&K-menot ³¹	6,04 Mrd. € (2024)	14,56 Mrd. € (2024)	3,9–4,0 Mrd. € (2023)
OECD: Yritysten T&K-menojen osuus kaikista T&K-menoista 2023, % ³²	67,6 %	74,3 %	56,8 %
OECD: T&K-intensiteetti 2024 ³³	3,22 %	3,57 %	1,80 %

³¹ Tilastokeskus, Statistics Sweden ja The Research Council of Norway

³² OECD - Main science and technology indicators. <https://www.ssb.no/en/statbank/table/14570>

³³ Eurostat (online data code: rd_e_gerdtot) and OECD database https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure

Liite 2. Yrityskyselyn runko



Euroopan unionin
osarahoittama



LAPIN LIITTO

Kerro yrityksesi TKI-investointisuunnitelmista ja TKI-toiminnan merkityksestä yrityksesi strategiassa. Lisäksi haluaisimme kuulla yrityksesi toiminnasta ja mahdollisista suunnitelmista liittyen kaksikäyttöisiin tuotteisiin, eli tuotteisiin ja palveluihin, jotka soveltuvat sekä siviili- että sotilaallisiin tarkoituksiin. Kyselyn tuloksia hyödynnetään Lapin yritysten kasvun tukemiseen ja TKI-palvelujen kehittämiseen.

Tietopyyntöön vastaaminen kestää noin 15 minuuttia. Vastaaminen on luottamuksellista, ja vastaukset käsitellään niin, ettei yksittäistä vastaajaa tai yritystä ole mahdollista tunnistaa. Kysymyksiin voi vastata haluamassaan laajuudessa, eikä kaikkiin kysymyksiin ole pakollista vastata. Kyselylinkkiä saa jakaa eteenpäin Lapissa toimiville yrityksille sekä Lappiin investointeja suunnitteleville yrityksille.

Tämä kysely on osa Lapin alueen kauppakamarin käynnistämää selvitystä Lapin yritysten TKI-panostuksista Lapissa vuoteen 2035 mennessä. Selvityksen toteuttaa Owal Group Oy. Selvitystyö toteutetaan osana Lapin kauppakamarin Kasvua ja kilpailukykyä Lapista EAKR-hanketta, johon rahoituksen on myöntänyt Lapin liitto.

Selitteet:

T&K-toiminnalla kehitetään uutta tietoa tai teknologiaa, kun taas innovaatiotoiminnalla otetaan yritykselle uusia ratkaisuja käyttöön ja hyödynnetään niitä liiketoiminnassa. T&K-toimintaa olisi esimerkiksi uuden teknologian kehittäminen arktisia olosuhteita varten, kun taas innovaatiotoimintaa voi olla esimerkiksi uuden tuotteen tai palvelun kokeileminen pienellä joukolla asiakkaita.

Tutkimus- ja kehittämistoiminta (T&K): Tutkimus- ja kehittämistoiminta (t&k) on luovaa ja systemaattista toimintaa tiedon lisäämiseksi ja tiedon käyttämistä uusien sovellusten löytämiseksi. Kriteerinä on, että toiminnalla tavoitellaan jotain oleellisesti uutta. Tutkimus- ja kehittämistoimintaan sisällytetään perustutkimus, soveltava tutkimus sekä kehittämistyö. Pelkkä olemassa olevan tiedon soveltaminen uusien tuotteiden tai prosessien kehittämiseksi ei ole T&K toimintaa. (Tilastokeskus)

- Perustutkimus ei tähtää ensisijaisesti käytännön sovellutukseen vaan voi olla esim. ominaisuuksien tai riippuvuuksien analysointia, kun taas
- Soveltava tutkimus tähtää ensisijaisesti tiettyyn käytännön sovellutukseen.
- Kehittämistyöllä tarkoitetaan tutkimustulosten tai käytännön kokemusten kautta saadun tiedon hyödyntämistä uusien tuotteiden, prosessien tai menetelmien käyttöönotossa tai jo olemassa olevien tuotteiden, prosessien tai menetelmien parantamista.

Innovaatiotoiminta: Innovaatiotoiminta on tutkimus- ja kehittämistoimintaa laajempi käsite. Se käsittää kaikki yrityksen kehittämis-, rahoitus- tai kaupallistamistoimet, jotka tähtäävät tai johtavat innovaatioihin. Innovaatio on uusi tai parannettu tuote tai liiketoimintaprosessi, joka on yritykselle uutta ja jonka yritys on tuonut markkinoilla tai ottanut käyttöönsä (Tilastokeskus).

A. Taustatiedot

1. Edustamasi yrityksen nimi
2. Edustamasi yrityksen päätoiminta-alue

- a. Lappi
 - b. Muu Suomi
 - c. Muu, mikä? _____
3. (Lapissa toimiville yrityksille): Toiminta-alue (valitse yksi tai useampi)
 - a. Itä-Lapin seutukunta
 - b. Kemi-Tornion seutukunta
 - c. Pohjois-Lapin seutukunta
 - d. Torniolaakson seutukunta
 - e. Tunturi-Lapin seutukunta
 - f. Rovaniemen seutukunta
4. Yrityksenne toimiala
 - a. Infra (sähköyhtiöt ja vesihuolto)
 - b. Kaivostoiminta ja louhinta
 - c. Kuljetus ja varastointi
 - d. Maatalous, metsätalous ja kalatalous
 - e. Matkailu, majoitus- ja ravitsemistoiminta
 - f. Palvelut
 - g. Rakentaminen
 - h. Teollisuus
 - i. Tukku- ja vähittäiskauppa
 - j. Muu, mikä? _____
5. Yrityksen liikevaihtoluokka
 - a. Alle 2M€
 - b. 2–10 M€
 - c. 11–49 M€
 - d. 50–99 M€
 - e. Yli 100 M€
6. Koetko ymmärtäväsi yllä esitetyt T&K-toiminnan sekä innovaatiotoiminnan määritelmät?
 - 1 = Erittäin huonosti
 - 2 = Melko huonosti
 - 3 = Jotain siltä väliltä
 - 4 = Melko hyvin
 - 5 = Erittäin hyvin
 - En osaa sanoa

B. Yrityksenne TKI-panostukset nyt ja tulevaisuudessa

Jos ette seuraa menoja tarkasti, riittää paras mahdollinen arvio. TKI-menot kattavat kaikki yrityksen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiomenot yhteensä.

7. (Muille paitsi kaivosalan vastaajille) Mikä %-osuus yrityksenne liikevaihdosta kohdistuu tällä hetkellä TKI-toimintaan? (vastaa kokonaisluvulla ilman %-merkkiä)
8. (Kaivosalan vastaajille) Mikä %-osuus yrityksenne liikevaihdosta kohdistuu tällä hetkellä TKI-toimintaan? (vastaa kokonaisluvulla ilman %-merkkiä)
 - a. TKI-menot ilman malminetsintää

- b. TKI-menot malminetsintä mukaan lukien

Seuraava kysymys koskee sitä, minne yrityksenne TKI-toiminta tällä hetkellä maantieteellisesti sijoittuu.

9. Kuinka suuri osa yrityksenne TKI-toiminnasta sijoittuu tällä hetkellä Lapin alueelle?
- Kaikki TKI-toiminta tapahtuu Lapissa
 - Lähes kaikki (75–99 %) Lapissa
 - Suurin osa (50–74 %) Lapissa
 - Noin neljäsosa–puolet (25–49 %) Lapissa
 - Pieni osa (alle 25 % yrityksen TKI-toiminnasta) Lapissa
 - Ei lainkaan TKI-toimintaa Lapissa
 - En osaa sanoa
10. Kerro vapaamuotoisesti yrityksessänne nyt käynnissä olevista TKI-investoinneista.
11. Miten arvioitte yrityksenne TKI-menojen kokonaismäärän kehittyvän vuoteen 2035 mennessä?
- Ei TKI-toimintaa nyt eikä jatkossa
 - Vähenee merkittävästi
 - Vähenee jonkin verran
 - Pysyy suurin piirtein nykytasolla
 - Kasvaa jonkin verran
 - Kasvaa merkittävästi
 - En osaa sanoa

Voit halutessasi täsmentää vastaustasi:

12. Arvioi, kuinka paljon yrityksenne tulee investoimaan TKI-toimintaan vuoteen 2035 mennessä. Ilmoita vuoteen 2035 ulottuvat investoinnit euromääräisesti alla oleviin laatikoihin. Ilmoita investoinnit erikseen sekä T&K- että innovaatiotoiminnalle kokonaisluokina.
- T&K-toiminta:
 - Innovaatiotoiminta:
13. Kuinka paljon euromääräisesti edellä kuvatuista investoinneista suuntautuu Lappiin?
- T&K-toiminta:
 - Innovaatiotoiminta:
14. Kerro vapaamuotoisesti käynnissä olevista ja suunnitelluista TKI-investoinneista.
- Aineelliseen toimintaan (esim. laboratoriot, testausympäristöt, laitteet jne.)
 - Aineettomaan toimintaan (esim. TKI-osaaminen, tutkimustoiminta jne.)

C. TKI-toiminnan merkitys edustamasi yrityksen strategiassa

Seuraavat kysymykset koskevat TKI-toiminnan roolia yrityksenne strategiassa.

15. Onko yrityksellänne kirjattuja suunnitelmia tuleville vuosille liittyen TKI-investointeihin?
- Kyllä, pitkälle (vähintään vuoteen 2035 saakka) ulottuvat suunnitelmat
 - Kyllä, melko pitkälle ulottuvat suunnitelmat
 - Kyllä, 1–3 vuotta eteenpäin ulottuvat suunnitelmat
 - Suunnitelmat ovat olemassa, mutta ei kirjattuna
 - Ei TKI-investointisuunnitelmia
 - En osaa sanoa
 - Muu, kerron kommenttikentässä: _____
16. Miten TKI-toiminta näkyy yrityksenne kirjallisissa strategia- tai suunnitteluasiakirjoissa? (Valitse yksi)

- a. TKI-toiminnalle on oma erillinen osio, kappale tai ohjelma yritysstrategiassa
- b. TKI-toiminta mainitaan osana muita strategisia painopisteitä tai osa-alueita
- c. TKI-toimintaa tehdään, mutta sitä ei ole erikseen kirjattu strategiaan
- d. TKI-toiminnalla ei ole erityistä roolia strategiassa
- e. En osaa sanoa
- f. Muu, miten? _____

17. Mihin strategiaan painopisteisiin yrityksenne TKI-toiminta liittyy erityisesti? (Voit valita useita)

- a. Liikevaihdon kasvu
- b. Kansainvälistyminen ja vienti
- c. Tuottavuuden ja tehokkuuden parantaminen
- d. Uusien tuotteiden ja palvelujen kehittäminen
- e. Vastuullisuus, vihreä siirtymä ja kestävyys
- f. Riskienhallinta ja toimintavarmuus
- g. Osaamisen kehittäminen ja henkilöstön vetovoima
- h. Muu, mikä? _____

18. Kuvaa vapaamuotoisesti TKI-toiminnan roolia yrityksesi strategiassa.

D. Kaksikäyttöiset tuotteet

Kaksikäyttöisillä tuotteilla, palveluilla tai ratkaisuilla tarkoitetaan tuotteita, joita voidaan käyttää sekä siviilikäytössä että sotilaallisiin tarkoituksiin.

Esimerkkejä kaksikäyttötuotteista ovat erilaiset elektroniset laitteet, sensorit, taajuusmuuttajat, tietoturva- ja viestintäjärjestelmät, ohjelmistot, robotiikka, kemikaalit tai energiaratkaisut, joilla on sekä siviilikäyttöön että turvallisuuteen liittyviä käyttökohteita.

Kysymykset koskevat ilmiötä yleisellä tasolla, eivät yksittäisten tuotteiden tai palveluiden teknisiä yksityiskohtia.

19. Onko yrityksellänne nykyisin tuotteita, palveluja tai ratkaisuja, joita voidaan pitää kaksikäyttöisinä?

- a. Kyllä, kaksikäyttöiset tuotteet ovat merkittävä osa liiketoimintaamme
- b. Kyllä, jonkin verran kaksikäyttöisiä tuotteita
- c. Kyllä, mutta vain vähän kaksikäyttöisiä tuotteita
- d. Ei, mutta osa tuotteistamme voisi periaatteessa soveltua kaksikäyttöön
- e. Ei lainkaan kaksikäyttöisiä tuotteita
- f. En osaa sanoa
- g. Muu, täsmennä: _____

20. Kuinka kiinnostunut yrityksenne on kaksikäyttöisten tuotteiden mahdollisesta kehittämisestä tulevaisuudessa?

- a. Ei lainkaan kiinnostunut
- b. Ei juurikaan kiinnostunut
- c. Jokseenkin kiinnostunut
- d. Erittäin kiinnostunut
- e. En osaa sanoa

Voit halutessasi tämentää vastaustasi: _____

21. Kertoisitko tarkemmin yrityksenne mahdollisista suunnitelmista koskien kaksikäyttöisiä tuotteita?

22. Mitä näkökulmia kaksikäyttöisiin liittyi yrityksenne näkökulmasta? (esim. esteet, edistäjät)

E. Lopuksi

23. Muita näkemyksiä TKI-toimintaan liittyen?

owalg^{||}group