

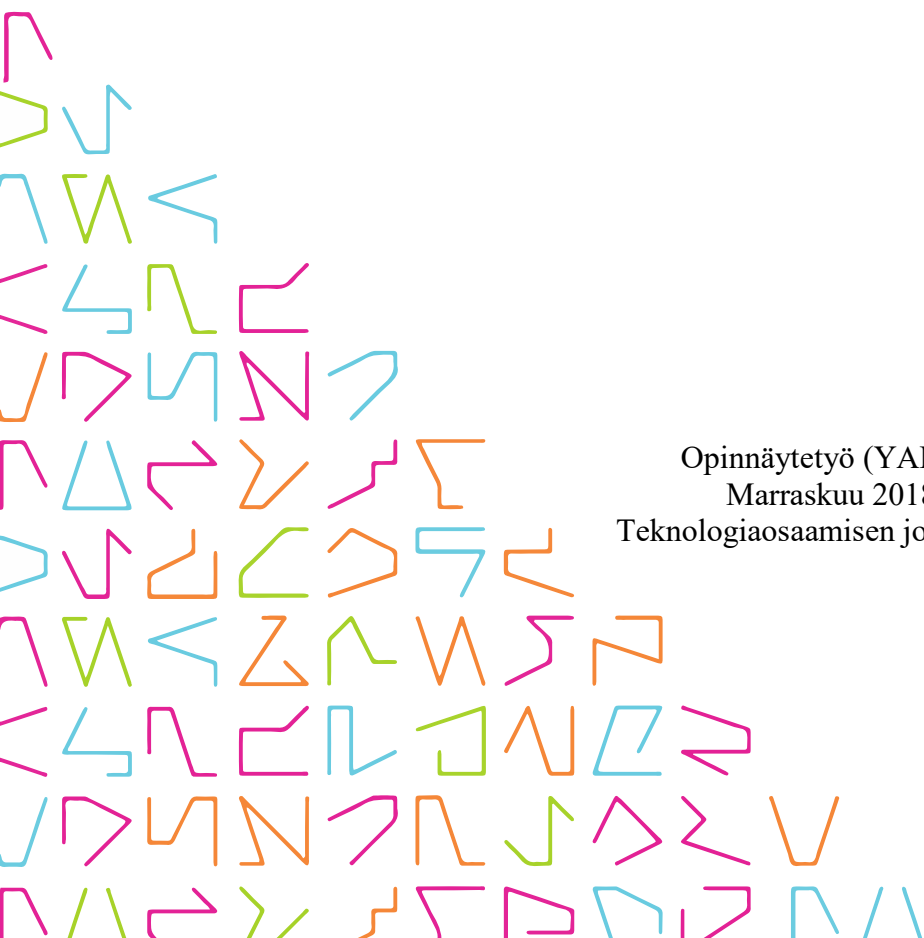


TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# TUTKIMUSTOIMINNAN KEHITTÄMINEN ST1 NORDIC OY:SSÄ

Tarmo Hautala

Opinnäytetyö (YAMK)  
Marraskuu 2018  
Teknologiaosaamisen johtaminen



## TIIVISTELMÄ

Tampereen Ammattikorkeakoulu  
Teknologiaosaamisen johtamisen koulutus, Insinööri (ylempi AMK)

HAUTALA TARMO

Tutkimustoiminnan kehittäminen St1 Nordic Oy:ssä

Opinnäytetyö 110 sivua, joista liitteitä 14 sivua  
Marraskuu 2018

---

St1 Nordic on kasvanut reilun kahdenkymmenen vuoden aikana merkittäväksi vaikuttajaksi energiasektorilla ja ennen kaikkea uusiutuvan energian sektorilla. Yrityksen ydinliiketoiminnan (fossiiliset polttoaineet) lisäksi yritys tutkii ja kehittää tällä hetkellä intensiivisesti monenlaisia uusiutuvan energian muotoja (bioetanoli, tuulienergia, geoterminen lämpö). Yrityksen oma tutkimustoiminta on laajentunut nopeasti pienen mittakaavan koestuksesta uskottavaksi ja innovatiiviseksi isomman laboratorio-, pilotti- ja laitosmittakaavan tutkimukseksi. Yritys on laajentumassa lähiaikoina yhteispohjoismaiseksi yritykseksi Suomen lisäksi Norjaan ja Ruotsiin kohti yhä globaalimpaa toimintaympäristöä. Lisäksi vuoden 2018 aikana yhtiö aloitti bioetanoliprojektin Thaimaassa sekä solmi sopimuksen metsitysprojektista Marokossa. Tässä vaiheessa onkin hyvä pysähtyä arvioimaan tutkimuksen tilaa ja tarkastella sen toimintaa rakentavan kriittisesti.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää St1 Nordicin tutkimustoimintaa kohti yhä globaalimpaa toimintaympäristöä. Työn kautta esiteltiin Lean-menetelmää ja sen sisältämiä yritykselle sopivia ja tutkitusti tehokkaita työkaluja toiminnan tehostamiseksi. Samalla selvitettiin työilmapiirin tilaa pohjakartoituksena Lean-menetelmän hyödyntämiseksi. Työssä tehtiin kirjallisuuskatsaus johtamisesta ja johtamiskäyttäytymisestä tutkimustoiminnan kehittämisessä Lean-näkökulmasta. Lisäksi työssä pyrittiin paikallistamaan henkilöstön subjektiivisia ongelmakohtia nykyisessä tutkimustoiminnassa tutkimusprosessin optimoimiseksi.

Tutkimuksen kokeellinen osuus toteutettiin henkilöstökyselynä (kvalitatiivinen tutkimus) tutkimuksen parissa toimiville henkilöille. Kysely oli kaksiosainen ja kohdistettiin työntekijöille ja esimiehille.

Henkilöstökyselyn tulokset osoittivat, että työntekijöiden ja esimiehien ajatukset nykytilasta ovat hyvin samansuuntaisia. Tulosten perusteella tutkimusorganisaatiossa vallitseva positiivinen ilmapiiri mahdollistaisi Lean-menetelmien hyödyntämisen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat komplikaatiot jäisivät pieniksi. Merkittävimpinä ongelmakohtina tutkimuksen nykytoiminnassa koettiin tutkimustulosten jokseenkin tehoton tiedonvälitys yrityksen sisällä, jokseenkin tehoton tutkimustuloksista oppiminen, sisäisen verkon vajavaisuus tutkimustiedon käsittelyssä, henkilöstöressurssien vajavaisuus sekä kokonaistutkimusprosessin turhan suuri vaihtelevuus ja raamittomuus.

---

Asiasanat: tutkimus, lean-menetelmä, lean-työkalu, johtaminen, oppiminen, innovaatio, uusiutuva energia

## ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences  
Master's Degree in Strategic Leadership of Technology-Based Business

HAUTALA TARMO  
The Development of St1 Nordic's R&D

Master's thesis 110 pages, appendices 14 pages  
November 2018

---

St1 Nordic has grown during two decades to become a significant influencer in energy sector and most of all in renewable energy sector. Besides the company's core business (fossil fuels) it intensively studies and develops multiple forms of renewable energy (bioethanol, wind power, geothermic heat). The company's own R&D activity has grown from small scale testing into credible and innovative laboratory-, pilot- and plant scale research. The company will shortly expand into other Nordic countries (Sweden and Norway) towards more global operational environment. Moreover, in 2018 St1 started a bioethanol project in Thailand and signed a contract for a reforestation project in Morocco. At this point, it is good time to take breath and evaluate the state of the research as a whole and examine its foundation in a critical but constructive way.

The purpose of this study was to develop St1 Nordic's R&D activity towards ever broadening global operational environment. In this study, Lean-process and its proven and effective tools fit for St1 were demonstrated. At the same time the personnel's level of satisfaction for job was investigated as a base survey for possible Lean-model utilization. A literary review of leadership and leadership behavior was examined through Lean model for improving the research activity. Furthermore, personnel's subjective issues of today's research activity were localized to improve the overall research process.

The experimental part of this study was conducted by two-part personnel survey among people who work with research on daily basis (employees and supervisors).

Personnel surveys' results indicated that employer and employee parties share very similar thoughts on today's state among the research organization. According to surveys' results, the prevailing positive atmosphere in the R&D organization would allow utilizing the Lean process and withstand the possible complications turned out for introducing it. As the most significant issues on today's R&D activity, these five issues were stated: somewhat ineffective communication of research results within the organization, somewhat ineffective personal learning level due to the previous aspect, deficiency of the research personnel and overly variable and formless shape of the research process in general.

---

Key words: research, lean process, lean tools, leadership, learning, innovation, renewable energy

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	ST1:N HISTORIAA.....	8
3	ST1:N OPERATIIVINEN TOIMINTA JA ORGANISAATIO .....	10
	3.1 Biorefining Business Development .....	11
	3.2 Renewable Energy .....	12
	3.3 St1:n arvoketju.....	13
4	TUTKIMUSMENETELMÄT .....	15
5	TUTKIMUSTOIMINTA ST1:LLÄ .....	18
	5.1 Prosessin kuvaus .....	18
	5.2 Tutkimusmenetelmät .....	21
	5.3 Työkäytännöt .....	22
	5.4 Resursointi .....	24
	5.5 Yksittäisen tutkimuksen elinkaari.....	25
	5.6 Dokumentointi ja tiedonsiirto .....	26
	5.7 Patentointi ja keksintöilmoituskäytäntö.....	28
6	LEAN-MALLI .....	29
	6.1 Toimiva työyhteisö pohjaksi Lean-menetelmälle.....	30
	6.2 Lean-työkalupakki ja sovellusmahdollisuudet tutkimuksessa.....	34
	6.2.1 Gemba-läpikävely .....	35
	6.2.2 PDSA-sykli .....	37
	6.2.3 Kanban-taulu.....	39
	6.2.4 5S .....	41
	6.2.5 Littlen laki ja Kingmanin yhtälö .....	43
	6.2.6 Ishikawa-kaavio .....	44
	6.2.7 A3-ongelmanratkaisutyökalu.....	46
	6.2.8 5x miksi.....	47
7	JOHTAMINEN JA JOHTAMISKÄYTTÄYTYMINEN .....	48
	7.1 Suorituksen johtaminen .....	50
	7.2 Osaamisen johtaminen.....	52
	7.3 Muutosjohtaminen .....	53
	7.4 Monikulttuurinen johtaminen .....	55
	7.5 Innovaatiojohtaminen .....	57
	7.6 Johtamismallit ja valmentaminen .....	58
	7.7 Oppiminen osana toiminnan kehittämistä.....	61
8	KOKEELLINEN OSUUS.....	63
	8.1 Tutkimusmenetelmä.....	63

8.2 Henkilöstökysely .....	63
9 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	65
9.1 Työntekijäkysely.....	65
9.2 Esimieskysely .....	79
10 TULEVAISUUDEN TUTKIMUSTOIMINTA ST1:LLÄ.....	84
10.1 Suuntaviivoja tulevaisuuden tutkimuksessa St1:llä.....	85
10.2 Tutkimustoiminnan digitalisoituminen.....	88
11 POHDINTA.....	90
12 JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET .....	93
LÄHTEET.....	94
LIITTEET .....	97
Liite 1. A3-ongelmanratkaisupohja. (Lean Enterprise Institute. 2010).....	97
Liite 2. Henkilöstökysely, työntekijät .....	98
Liite 3. Henkilöstökysely, esimiehet .....	102
Liite 4. Artikkel. ....	103

## LYHENTEET JA TERMIT

AI	<i>Artificial Intelligence</i> (tekoäly)
ATEX(-tila)	Räjähdyksivaarallinen tila, tilaluokka
EU	Euroopan Unioni
<i>fifo</i>	<i>First in, first out</i> (logistinen toimintaperiaate)
HPLC	<i>High performance liquid chromatography</i> (korkean erotuskyvyn nestekromatografi)
HUS	Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri
IC	<i>Ion chromatography</i> (ionikromatografi)
IT	Informaatioteknologia
ILUC	<i>Indirect Land Use Change</i> (EU-direktiivi)
JoRy	Johtoryhmä
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i> (Yhdysvaltain liittohallituksen alainen ilmailu- ja avaruushallintovirasto)
NDA	<i>Non-Disclosure Agreement</i> (salassapitosopimus)
RES	<i>Renewable Energy Sources</i> (EU-direktiivi)
SEO	Suomalainen Energiaosuuskunta
SHEQ	<i>Safety, health, environment and quality</i> (turvallisuus, terveys, ympäristö ja laatu)
TAMK	Tampereen Ammattikorkeakoulu
VTT	Valtion teknologian tutkimuskeskus

## 1 JOHDANTO

Suomalainen perheyrittäjä St1 on kasvanut reilussa kahdessakymmenessä vuodessa merkittäväksi toimijaksi Pohjoismaiden polttoaine- ja energiasektorilla. Yrityksen toiminta on laajentunut alun pienestä öljytuotebisneksestä yhä globaalimmaksi sekä yhteiskunnallisesti hyvin merkittäväksi liiketoiminnaksi. Toiminnan perustan muodostaa yrityksen johdon intohimo parantaa maailmaa ratkomalla globaaleja energiakysymyksiä ja ennen kaikkea toteuttaa konkreettisia toimia ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi.

Vuosien saatossa yritykseen on syntynyt paitsi oma uusiutuvan energian tuotantoyksikköverkosto, myös monipuolista siihen liittyvää tutkimustoimintaa. Osana yrityksen strategiaa, omaa tutkimus- ja tuotekehitysosaamista parannetaan jatkuvasti ja siihen tullaan panostamaan myös tulevaisuudessa. Yrityksen oma tutkimustoiminta onkin laajentunut alun kapeasta vuokratilatoiminnasta omaksi laajaksi ja vartenotettavaksi tutkimustoiminnaksi. Tänä päivänä St1:llä on monipuolinen tutkimustilaverkosto ympäri Suomea.

**Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli terävöittää nykyistä tutkimustoimintaa haastamalla nykykäytäntöjä uusilla näkökulmilla ja ajatuksilla. Työn avulla pyrittiin myös esittelemään Lean-menetelmää ja sen tehokkaiksi todettuja työkaluja. Lisäksi työssä pyrittiin antamaan uusia virikkeitä johtamiseen tähtäimenä entistä parempi työympäristö.** Yrityksen ottaessa lähitulevaisuudessa yhä tukevampaa jalansijaa Suomen rajojen ulkopuolelle, on tässä vaiheessa tärkeää, että nykyisiä yrityksen sisäisiä käytäntöjä tarkastellaan kriittisesti, mutta rakentavasti.

Työn kokeellinen osuus toteutettiin henkilöstökyselynä. Kysely kohdistettiin tutkimuksen parissa työskenteleville henkilöille ja heidän esimiehilleen. Lisäksi haastateltiin muutamia muiden linjaorganisaatioiden esimiehiä. Työn kannalta henkilöstökysely ja henkilöhaastattelut nähtiin tehokkaimpana tapana kartoittaa nykytilannetta ja työntekijöiden suhtautumista nykyisiin toimintatapoihin ja -malleihin. Haastattelun kysymykset pyrittiin kiteyttämään mahdollisimman yksiselitteisiksi ja vastaukset käsiteltiin pääosin anonyymeinä. Vastausten avulla pyrittiin paikallistamaan henkilöstön kokemia epäkohtia nykytoiminnassa ja lopputulemana antamaan näihin konkreettisia ratkaisuvaihtoehtoja ja -malleja pohdittavaksi jatkoon.

## 2 ST1:N HISTORIAA

St1 on yksityisomisteinen suomalainen energiakonserni ja samalla ”*energiayhtiö, joka toteuttaa toiminnassaan visiotaan olla johtava CO<sub>2</sub>-hyvän energian valmistaja ja myyjä. Yhtiö tutkii ja kehittää liiketaloudellisesti kannattavia ympäristöä säästäviä biopolttoaineratkaisuja. Visionsa hengessä yhtiö mm. tekee jätteestä bioetanolia*”. (St1, 2018)

Yhtiön ensiaskeleet ajoittuvat vuoteen 1996, jolloin nykyisen St1-konsernin pääomistaja ja hallituksen puheenjohtaja Mika Anttonen liittyi mukaan juuri perustettuun Greenergy Baltic Oy:hyn. Greenergy Baltic Oy:n perusti Anttonen tapaan Neste-taustainen Ilkka Kokko. Yhtiö oli alussa englantilaisomisteinen ja sen liiketoiminta perustui polttoaineen myyntiin. Liiketoimintaa sillä oli Englannin ja Suomen lisäksi Hollannissa, Saksassa ja Sveitsissä. Yhtiöllä oli maahantuontivarastot Kotkassa ja Haminassa.

Vuonna 1997 Suomessa aloitti toimintansa niin ikään englantilaisomisteinen Station 1 Finland Oy, jonka toimitusjohtajana työskenteli SEO-lähtöinen Hannu Lydman. Yhtiön tavoitteena oli rakentaa polttoaineen jakeluverkosto eteläiseen Suomeen. Kaikki tuotteensa se osti Greenergy Baltic Oy:lta. Sen polttoaineen jakeluasemien määrä nousi syksystä 1998 vuoteen 2001 mennessä 57:stä 140:en.

Vuonna 2000 Greenergy Baltic Oy muutti nimensä Greeniksi ja hankki itselleen suurimman asiakkaansa Station 1 Finland Oy:n tuotemerkin St1.

Vuonna 2005 Station 1 Finland Oy vaihtoi nimensä St1 Finland Oy:ksi. Samoihin aikoihin yhtiö aloitti sähkön myynnin kuluttajille Suomessa. Vähän tämän jälkeen vuoden 2006 keväällä perustettiin uusiutuvan energian kehittämiseen keskittyvä tytäryhtiö St1 Biofuels Oy *spin off* -yrityksenä VTT:n kanssa. Sen toimitusjohtajana aloitti prosessin alkuperäisenä kehittäjänä ja tuolloin VTT:llä työskennellyt Antti Pasanen. Yhtiö keskittyi biopolttoaine-etanolin valmistamiseen jätteistä. Kulmakivenä toiminnassa oli juuri jättepohjaisten raaka-aineiden hyödyntäminen bioetanolin valmistuksessa. Samaan aikaan uudessa syntyneessä yhtiössä aloiteltiin omaa tutkimus- ja tuotekehitystoimintaa. Alkuvaiheessa kehitystyötä tehtiin yhteistyössä eri oppilaitosten ja mm. VTT:n kanssa. Omaa tutkimuslaboratoriota tai -pilottia ei vielä tässä vaiheessa ollut.

Omaa tutkimustoimintaa kehitettiin pienin askelin eteenpäin. Yksitellen rakennettujen tuotantolaitosten yhteyteen perustettiin jokaiseen pieni kenttälaboratorio, jossa rutiininomaiset tutkimukset pystyttiin suorittamaan. Vuonna 2010 Jokioisiin perustetun Etanolix®-prosessiin perustuvan laitoksen yhteyteen perustettiin ensimmäinen varsinainen tutkimuslaboratorio, jonka yhteydessä toimii myös pilottitutkimusyksikkö.



Tutkimus- ja tuotekehitys sai uutta tuulta alleen vuonna 2013, kun Helsinkiin perustettiin täysin uusi ja moderni tutkimuslaboratorio, mikä toimii tänä päivänä yrityksen tutkimuksen sydämenä.

Vuonna 2011 St1 osti itselleen Shellin Suomen ja Ruotsin huoltoasemaliiketoiminnan. Asemia siirtyi kaupan yhteydessä St1:lle yhteensä 565 kpl (340 Ruotsi, 225 Suomi). Kauppaan sisältyi lisäksi Göteborgissa sijaitseva öljynjalostamo. Kaupan toteutumisen jälkeen Shell-asemien brändi säilytettiin.

Vuoden 2017 lopulla St1 koostui kahdesta sisarkonsernista: St1 Nordic ja St1 Group. St1 Nordic keskittyi polttonesteiden markkinointiin Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa sekä uusiutuvan energian ratkaisuihin, kuten jätepohjaisiin edistyneisiin biopolttonesteisiin ja teolliseen tuulivoimaan. Konsernilla oli kaikkiaan 1 400 St1- ja Shell-huoltoasemaa Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa. St1 Group keskittyi puolestaan öljynjalostukseen Ruotsissa. Vuoden 2017 lopulla (31.12.2017) St1 Group fuusioitiin St1 Nordiciin. Yhtiö työllistää tänä päivänä 757 huippuammattilaista. Yhtiön pääkonttori sijaitsee Helsingissä. Lisäksi sillä on toimistot Tukholmassa, Oslossa ja Göteborgissa. Yhtiön pääomistajana ja hallituksen puheenjohtajana toimii edelleen Mika Anttonen.

Konsernin sisäisen fuusion hetkellä (joulukuu 2017) muutettiin samalla merkittävästi uusiutuvan energian osastoa, jolloin mm. St1 Biofuels -nimi jäi historiaan ja uudeksi nimeksi tuli St1 Renewable Energy. Uusi yhtiö kattoi nyt bioetanolin lisäksi myös muita uusiutuvan energian muotoja ja niihin liittyviä liiketoimintoja.

### 3 ST1:N OPERATIIVINEN TOIMINTA JA ORGANISAATIO

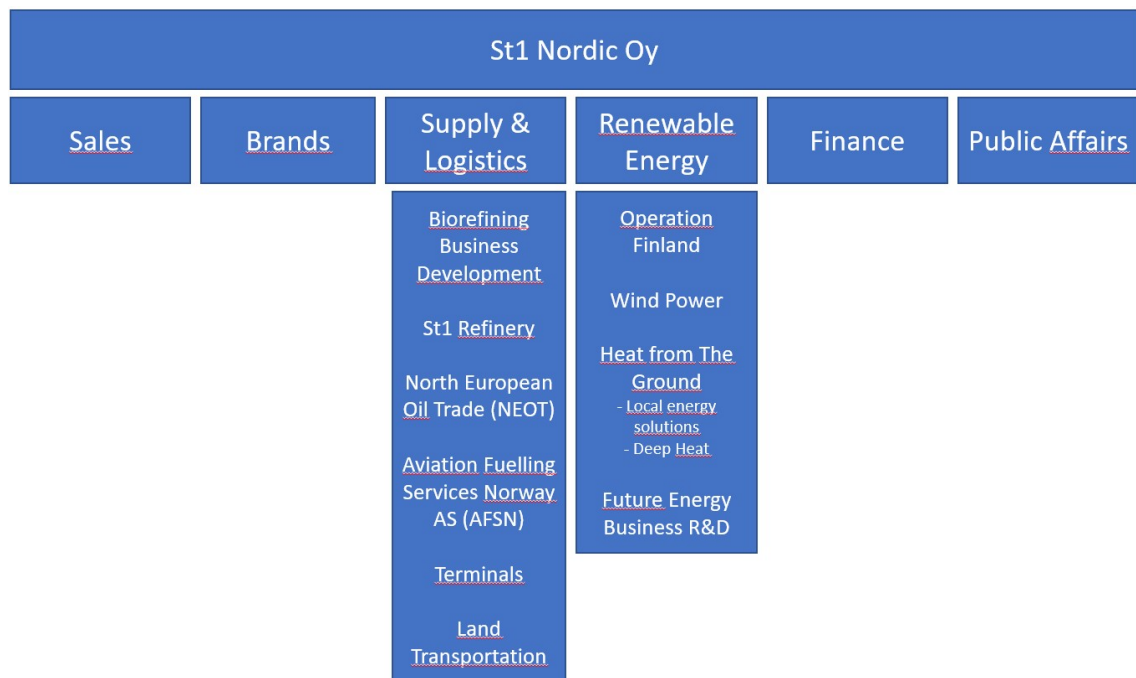
St1 Renewable Energy Oy:n (ent. St1 Biofuels Oy) strategiana oli alun perin rakentaa pieniä, modulaarisia laitoksia raaka-aineen syntypaikalle. Laitoksissa tuotettava etanoli (n. 85 m-%) kuljetettaisiin väkevöitäväksi Haminaan, johon yhtiö rakensi perustamisvuotenaan (2007) yhden maailman suurimmista membraaniteknologiaan perustuvista etanolin väkevöintilaitoksista. Laitoksen tuotantokapasiteetti tänä päivänä on noin 80 000 m<sup>3</sup> etanolia vuodessa. Laitos tuottaa 99,7 m-% väkevystä etanolia, jota sekoitetaan polttoainebensiiniin ja toimitetaan asiakkaille yhtiön oman laajan Pohjoismaisen jakeluverkoston kautta. Yhtiöllä on kolme rekisteröityä tuotemerkkiä: Etanolix®, Bionolix® ja Cellunolix®, nimen viitatessa käytettyyn raaka-aineeseen. Etanolixin ja Bionolixin raaka-aineina käytetään pääosin ensimmäisen sukupolven (1G) tärkkelyspohjaisia jätevirtoja, esimerkiksi elintarviketeollisuuden jätevirtoja tai biojätettä. Cellunolixin raaka-aine koostuu toisen sukupolven (2G) selluloosapohjaisista raaka-aineista, tällä hetkellä sahanpurusta. Operatiivisessa toiminnassa on yhteensä viisi Etanolix®-laitosta Suomessa ja Ruotsissa (Hamina, Vantaa, Lahti, Jokioinen, Göteborg) sekä Suomessa lisäksi yksi Bionolix®-laitos (Hämeenlinna) ja yksi Cellunolix®-laitos (Kajaani).

Yhtiön periaatteiden johdosta raaka-aineina käytetään vain jäte- ja tähdejakeita tai muita ruoaksi kelpaamattomia jakeita. Bioetanolit tuotannon sivutuotteena syntyy osalla laitoksista eläinrehua, mitä toimitetaan yhteistyökumppaneiden kautta takaisin ravintokiertoon. St1:n bioetanoliprosessi parantaa rehun laatua nostamalla sen valkuaisainepitoisuutta ja vähentämällä hiilihydraattien osuutta. Lisäksi prosessista ulostulevan rehun hygieniataso on parempi kuin se olisi sellaisenaan ja prosessoimatta toimitettuna.

Raaka-ainepolitiikka säädellään hyvin pitkälti EU-tasolla. EU:n parlamentin ja neuvoston ILUC-direktiivi (EU) (2015/1513) ja tätä edeltävä RES-direktiivi toimivat pohjana uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi ja siihen liittyvässä lainsäädännössä. (2009/28/EY) RES-direktiivissä on määrätty kullekin EU:n jäsenvaltiolle kansalliset tavoitteet uusiutuvan energian määrästä vuoteen 2020 mennessä. Suomen tavoite on 38 % loppukulutuksesta. Konkreettisesti ajateltuna, tavoite saavutetaan mikäli esim. autojen polttoaineesta em. määrä korvataan uusiutuvilla polttoaineilla (esim. biodiesel, bioetanoli, maakaasu, sähkö). RES-direktiivissä asetetaan myös biopolttoaineille ja bionesteille kriteerit, joiden mukaan niiden voidaan katsoa olevan tuotettu kestäväällä tavalla. Jotta biopolttoaineet ja bionesteen voidaan huomioida direktiivissä asetetuissa kansallisissa tavoitteissa sekä uusiutuvan energian kansallisissa velvoite- ja tuki-

järjestelmissä, niiden tulee täyttää direktiivissä säädetyt kestävyyskriteerit. (Energiavirasto, 2018) Yhteiskunnallisten tekijöiden ja mm. EU-laajuisen energiapolitiikan vaikutukset tämän kaltaisiin suuntaviivoihin ovat erittäin merkittäviä niin kotimaassa kuin Euroopan tasollakin. Globaali toimintakenttä asettaa entistä vaativampia vaatimuksia toiminnalle.

Yrityksen organisaatiota on muokattu vuosien varrella yrityksessä tapahtuneiden muutosten myötä ja tänä päivänä se näyttää seuraavalta (kuva 1). Rakennetta on yksinkertaistettu ja raja-aitoja eri osastojen välillä on madallettu. Yhtiön rakenne on muokattu palvelemaan yhteispohjoismaista yritystä ja kaikki Suomen, Ruotsin ja Norjan toiminnot on istutettu nyt samaan organisaatiokaavioon.



KUVA 1. St1 Nordicin organisaatiokaavio Supply & Logistics- ja Renewable Energy-liiketoimintayksiköiden osalta.

### 3.1 Biorefining Business Development

Tutkimustoiminta St1:llä on keskittynyt Supply & Logisticsin alle Biorefining Business Development -liiketoimintayksikköön. Yksikköön kuuluu tutkimus- ja laboratorioanalytiikkaosastojen lisäksi sivutuote- ja konseptikehitysosastot. Liiketoimintayksikkö työllistää reilu 30 henkilöä. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan tämän yksikön toimintaa keskittyen tutkimus- ja laboratorioanalytiikkaosastoihin. Nämä osastot palvelevat

kaikkia muita St1 Nordicin liiketoimintayksiköitä, pääsääntöisesti kuitenkin Renewable Energyä ja erityisesti siihen kuuluvaa Operation Finlandia.

### 3.2 Renewable Energy

St1 Renewable Energy Oy perustettiin vuoden 2017 lopulla, jolloin se korvasi St1 Biofuels Oy:n nimen ja jatkoi sen toimintaa. St1 Biofuels Oy keskittyi puhtaasti bioetanolin tuotantoon ja siihen liittyvän teknologian kehittämiseen. St1 Renewable Energy Oy kattoi jatkossa bioetanolin lisäksi myös muita liiketoimintoja. Nykyisessä muodossaan sen toiminta jakaantuu neljään operatiiviseen liiketoimintaosastoon: Operation Finland, Windpower, Heat from the Ground ja Future Business Development.

Operation Finland -osasto kattaa olemassa olevien bioetanolituotantolaitosten ja terminaalien operoinnin, SHEQ:n ja tuotannonohjauksen, tuotannontuen (prosessituki, kunnossapito, sähkö ja instrumentointi yms.) sekä tuotantoon liittyvän projektoinnin. Osasto kattaa kaikki laitostyypit: Etanolix®, Bionolix® ja Cellunolix®. Osastolla työskentelee hieman alle 100 henkilöä.

Windpower toimii omana erillisenä TuuliWatti Oy-nimisenä yrityksenä. TuuliWatti Oy on St1:n ja S-Voiman omistama teollisen tuulivoiman yhteisyritys. Se tuottaa nykyaikaisella teknologialla puhdasta kotimaista sähköä mahdollisimman kustannustehokkaasti. Tuulipuistoja rakennetaan tällä hetkellä pääasiassa maa-alueille. TuuliWatti tuotti vuonna 2015 reilun kolmanneksen Suomen koko tuulivoimatuotannosta. Yrityksellä on 130 tuulivoimalaa valmiina tai rakenteilla eri puolilla Suomea. Tuulipuistoja on yhdeksällä eri paikkakunnalla: Salossa, Porissa, Siikaisissa, Kalajoella, Raahessa, Iissä, Simossa, Torniossa ja Tervolassa. TuuliWatin investoinnit tuulivoimakapasiteettiin ovat olleet noin 650 miljoonaa euroa. Yrityksen toiminta perustuu hajautetun energiantuotannon malliin. Tällä varmistetaan mahdollisimman pienet siirtohäviöt ja verkkoinvestoinnit. Vuonna 2017 tuulivoimalla tuotettiin energiaa yhteensä 574 GWh. (Tuuliwatti, 2018) Tuuliwatti työllistää noin kymmenen henkilöä.

Heat from the Ground -osastoon kuuluvat erilliset yritykset nimeltä Deep Heat ja St1 Lähienergia. Deep Heat kehittää puhdasta lämpöenergiaa maasta -teknologiaa. Yhtiön toiminta alkoi Espoon Otaniemessä vuonna 2016, jolloin aloitettiin ensimmäisen koereiän poraukset. Reilu 7 km:n syvyinen reikä on syvin laatuaan Suomessa, eikä koko maailmastakaan löydy kuin vain muutama tätä syvempi reikä. Maailman syvin reikä (12 km) löytyy Kuolan niemimaalta Venäjältä. Espoon Otaniemeen porattavan reiän kautta

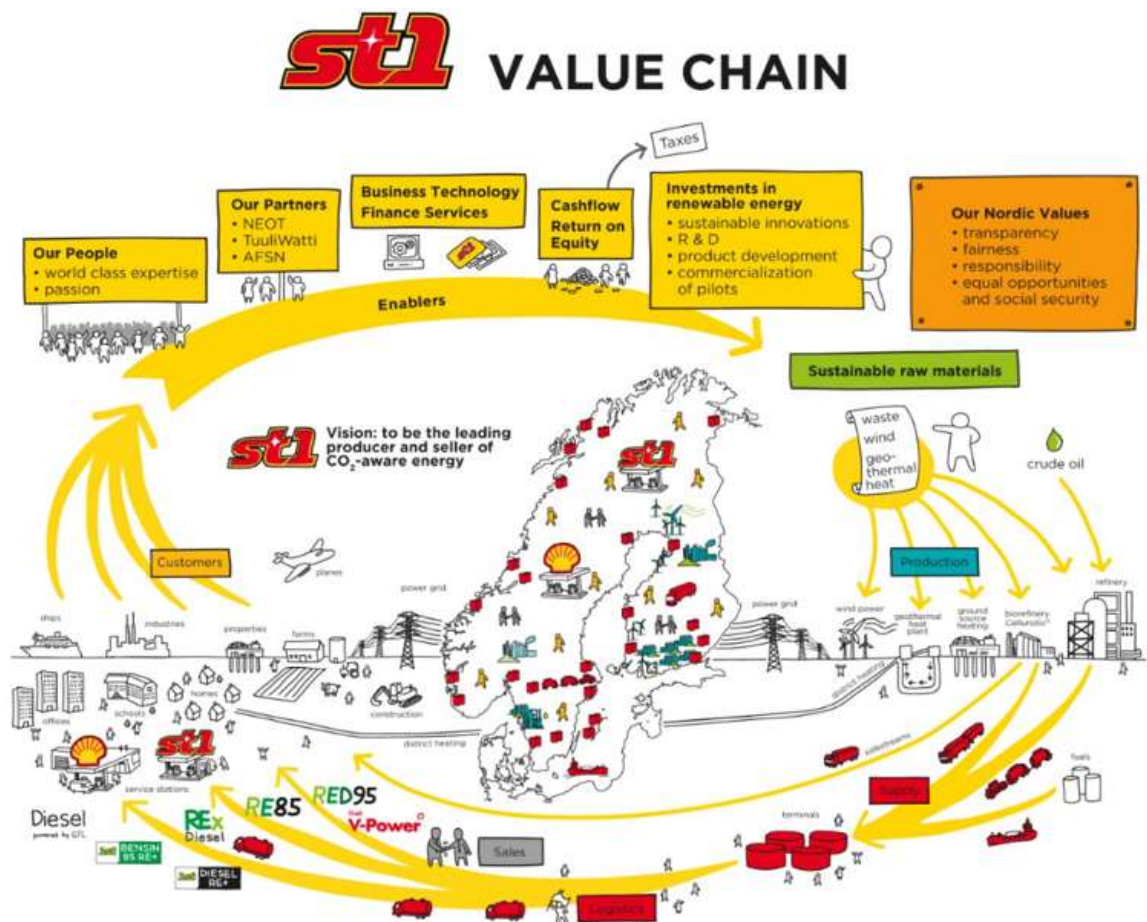
kerätään talteen syvällä maan sisässä olevaa geotermistä lämpöenergiaa maan kuoreen pumpattavan veden avulla. Reikiä tarvitaan kaksi per tuotantolaitos. Perustettava laitos tuottaa sähköä, jota myydään kaupalliselle yhteistyökumppanille. Ensimmäisen laitoksen on tarkoitus valmistua vuoden 2019 aikana. Espoon laitoksen on arvioitu kattavan noin 10 % Espoon kaukolämmön tarpeesta. Yksi laitos voi tuottaa energiaa jopa 40 MW. (DeepHeat, 2018) Lähienergia, myy ja kehittää perinteisempää maalämpöteknologiaa ja siihen liittyviä palveluita eri sektoreille, esimerkiksi taloyhtiöille ja yrityksille. Lähienergia työllistää noin 30 henkilöä. (Lähienergia, 2018)

Future Energy Business R&D -osasto tutkii erilaisia tulevaisuuden uusiutuvan energian muotoja ja niiden kaupallistamismahdollisuuksia. Uusimpana kunnianhimoisena projektina on Carbon Farming, jonka tavoitteena on tutkia suurien alueiden metsittämistä ilmakehän hiilidioksidin sitomiseksi ja ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Prosesissa hyödynnettäisiin aurinko- ja geotermistä energiaa ja käyttövesi tuotettaisiin merivedestä. Vuonna 2018 aloitettu pilottihanke toteutetaan Marokossa. Future Energy Business R&D -osasto työllistää tällä hetkellä kuusi henkilöä.

### 3.3 St1:n arvoketju

St1:n vuonna 2018 lanseeraamaan arvoketjuun (kuva 2) on tiivistetty yrityksen koko toiminta sekä sen edustamat arvot. St1:n visiona on olla maailman johtava hyvän CO<sub>2</sub>-energian tuottaja ja myyjä. Yhtiö toimii Pohjoismaissa (Suomi, Ruotsi ja Norja). Fossiilinen energia on edelleen yhtiön suurin tulonlähde, mutta sen avulla pystytään kehittämään maailmanluokan osaamista uusiutuvien energialähteiden parissa niiden markkinoille saattamiseen. Arvoketju alkaa kestävän kehityksen tarkastelun kestäväillä raaka-aineilla: jäte, tuulivoima ja geotermisen lämpö. Yhtiöllä on näihin liittyvää omaa tuotantoa, minkä lisäksi se tekee merkittäviä investointeja kotimarkkinoillaan näihin liittyen. Oman kattavan jakeluketjun avulla *premium*-luokan polttoaineet päätyvät loppuasiakaille kotimarkkina-alueella ilma-, meri- ja maaliikenteen käyttöön. Muita lopputuote-kohteita ovat erilaiset teollisuuden alat, maatalous sekä kotitaloudet. Koko toiminnan mahdollistaja on oman ammattitaitoisen henkilöstön, yhteistyökumppaneiden, yritysteknologian ja taloushallinnon muodostama kassavirta ja sijoitetun pääoman tuotto. Nämä yhdessä mahdollistavat investoinnit uusiutuvaan hyvään CO<sub>2</sub>-energiaan ja siihen liittyvään innovatiiviseen tutkimukseen ja tuotekehitykseen intohimoisena tarkoituksena korvata fossiilisia polttoaineita. Asiakkaat hyötyvät siitä, että yhtiö hallitsee koko arvoketjua

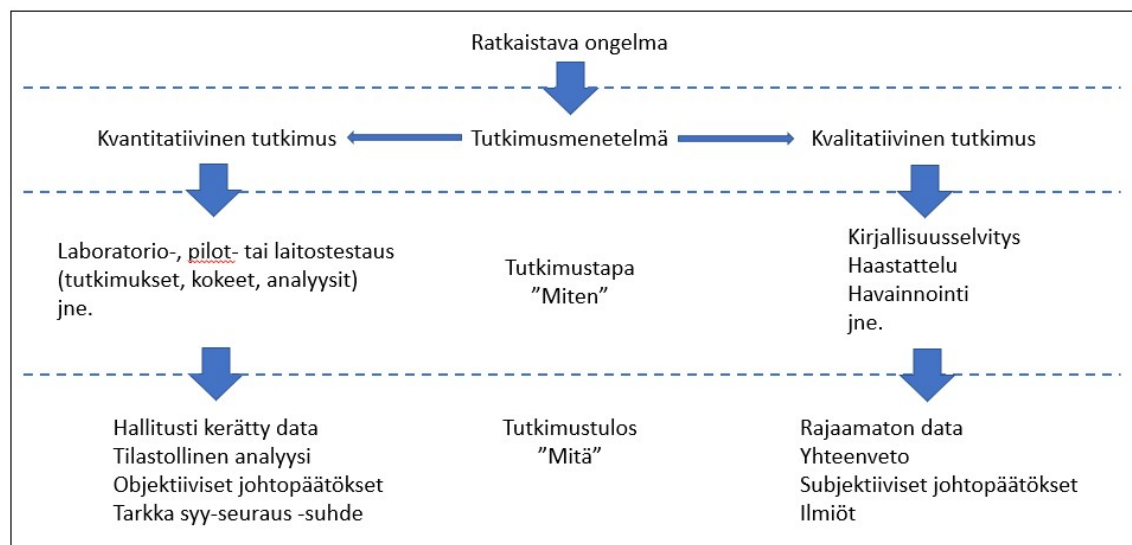
itse raaka-aineista loppuasiakkaaseen asti. Koko toiminnan pohjan muodostavat Pohjoismaiset arvot: läpinäkyvyys, reiluus, vastuunkanto, yhtenäiset mahdollisuudet ja yhteiskunnallinen turva. (St1 yritysesittely, 2018)



KUVA 2. Yrityksen arvoketju (*value chain*). (St1 yritysesittely, 2018)

## 4 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusmenetelmä eli metodi tarkoittaa yleisellä tasolla suunnitelmallista tapaa jonkin tehtävän suorittamiseksi. Tutkimusmenetelmät voidaan jakaa kahteen alakategoriaan: kvantitatiiviseen (määrälliseen) tai kvalitatiiviseen (laadulliseen) tutkimukseen (kuva 3). Näitä ei kuitenkaan pidä pitää toisiaan poissulkevinä; molempia voidaan hyödyntää yhdenaikaisesti. Määrällinen tutkimus ei ole puhtaasti aineistolähtöistä eikä laadullinen tutkimus puhtaasti teorialähtöistä.



KUVA 3. Tutkimusmenetelmien vertailu.

Kvantitatiiviset eli määrälliset menetelmät mittaavat asioita numeerisesti. Tämän tyyppiset menetelmät ovat selvästi yleisempiä insinööritieteissä. Kvantitatiivisella tutkimuksella saadaan selkeitä syy-seuraus -suhteita tutkittaville kohteille hyödyntämällä hallitusti kerättyä aineistoa sekä objektiivisia johtopäätöksiä. Kvantitatiivisissa tutkimuksissa ei voida tai ei ole mielekästä tutkia kaikkea, vaan varsinainen aineisto on jotenkin rajattava potentiaalisesta aineistosta. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi tarkalla tutkimuskysymysasettelulla. Erityistä huomiota tulee kiinnittää varsinaisesta aineistosta saadun informaation yleistettävyyteen. Johtopäätöksiä tehtäessä, pitää huomioida kaikki muuttujat ja yleistyksiä voidaan tehdä vain hyvin harvoin.

Kvalitatiiviset eli laadulliset menetelmät tutkivat esimerkiksi ilmiöitä ja kokemuksia. Tämän tyyppinen tutkimus on yleistä mm. ihmistieteissä, kuten humanistisissa

tai yhteiskunnallisissa tieteissä. Se sisältää lukuisia erilaisia lähestymistapoja ja aineistonkeruu- ja analyysimenetelmiä, joten se ei ole ainoastaan yhdenlainen tapa tutkia. (Denzin & Lincoln, 1998). Kvalitatiivisia aineistojen tutkimustapoja ovat esimerkiksi: i) teemoittelu, ii) tyypittely, iii) taulukointi, iv) sisältöerittely, v) diskurssianalyysi, vi) keskusteluanalyysi ja vii) käsitetutkimus. Kvalitatiivisen tiedon hankinnan työkaluina ovat esimerkiksi kirjallisuusselvitykset, haastattelut tai havainnoinnit.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkimustavoite eroaa selvästi kvantitatiivisesta tutkimuksesta. Siinä pyrkimyksenä on enemmän ymmärtää tutkimuskohdetta kuin selittää jotakin tai tehdä suoraviivaisia tulosanalyysyjä. Lähes kaksikymmentä vuotta sitten Ylioppilaslehden artikkelissa viitattiin sosiaalitieteiden professori Pertti Tötön sanoihin: ”Kvalitatiivinen tutkimus ei pysty vastaamaan kysymykseen miksi: syy-seuraus -suhteen todentamiseen tarvitaan aina tietoa ilmiöiden korrelaatiosta, ja sitä taas ei voi todeta ilman määrällistä tutkimusta. --” (Sommers, 2000) Toisen näkökulman mukaan tulosten oikeellisuus (validiteetti) ei ole relevantti kriteeri laadullisen tutkimuksen arvioinnissa, koska laadullisen tutkimuksen tarkoitus on vain tarjota näkemys siitä mitä tapahtui. (Wolcott, 2005) Ilmiöinä nämä molemmat edellä mainituista kestävät ajan patinaa.

Tutkimuksen aineisto tulee erottaa lähdekirjallisuudesta ja tutkimuskirjallisuudesta: aineisto on tutkimuksen kohteena, lähde- ja tutkimuskirjallisuus tutkimuksen perustana (teoriat, metodit, näkökulmat jne.). Hyvänä nyrkkisääntönä voidaan pitää, että hyvä aineisto ei vielä takaa onnistunutta tutkimusta. Mikäli aineisto on huonosti kerätty, hyväkin tutkimus voi kariutua, eikä saatujen tulosten avulla voida vastata riittävällä tarkkuudella alun perin asetettuun tutkimuskysymykseen.

Aineiston analyysimenetelmät ovat tapoja ja säännönmukaisuuksia, joiden mukaan havaintoja työstetään, analysoidaan ja tulkitaan siten, että niiden pohjalta voidaan tehdä johtopäätöksiä. Sinänsä oleellista ei ole valittu tutkimusmenetelmä, vaan halutun tiedon saaminen ja sen luotettavuuden varmistaminen. Tutkimuksen luotettavuus tarkoittaa sitä, että tutkimus on tehty niin huolellisesti, että tutkimuksen tuloksia voidaan pitää toistettavina. Toisin sanoen, tulokset eivät saa olla sattumanvaraisia. Matala luotettavuus saattaa olla seurausta esimerkiksi sellaisista ei-systemaattisista virheistä, jotka seuraavat huolimattomuudesta esimerkiksi aineiston keruussa tai analyysiin liittyvissä toiminnoissa.

Tutkimusmenetelmän valinta on ensimmäinen konkreettinen valinta tutkimuksen alkuvaiheessa. Tutkimussuunnitelmaa laadittaessa on hyvä kysyä: i) Mihin ongelmaan halutaan vastaus? ii) Millä keinoilla tarvittava tieto saadaan? iii) Miten voidaan varmistua



tiedon luotettavuudesta? Tarkasteltaessa näitä kolmea kysymystä, havaitaan, että ensimmäinen kohta liittyy oleellisesti tutkimuskysymykseen ja kaksi viimeistä käytettävään tutkimusmenetelmään.

Kaikessa tutkimuksessa tulisi noudattaa hyviä tieteellisiä ”käytöstapoja”, joita ovat esimerkiksi i) tiedot on hankittava asianmukaisesti ja kaikki oleellinen on kerrottava, ii) tulosten muokkaaminen on tutkimuksellisesti epäeettistä, iii) lähdekriittisyys tulee säilyttää ja samalla kunnioitettava lähdemerkintöjä raportoinnissa sekä iv) kunnia tuloksista tulee antaa sille, jolle se kuuluu.

## 5 TUTKIMUSTOIMINTA ST1:LLÄ

Tutkimus- ja laboratorioanalyysitoiminta on osa Biorefining Business Development -osastoa. Käytössä olevat tutkimustilat sijaitsevat Helsingissä (tutkimuslaboratorio), Jokioisilla (tutkimuslaboratorio ja pilotti) ja Kajaanissa (tutkimus- ja tuotantolaboratorio). Näissä tutkimustiloissa voidaan suorittaa vaativiakin tutkimuksia liittyen esim. raaka-aineiden esikäsittelyyn, hydrolyysiin, fermentointiin, tislaukseen, sivutuotteiden hyödyntämiseen jne. Tämän lisäksi jokaisella operoitavalla laitoksella on oma pieni tutkimuslaboratorionsa, joissa voidaan suorittaa tarvittavat päivittäiset/viikoittaiset/kuukausittaiset rutiinianalyysit. Näiden lisäksi teetetään jonkin verran rutiininomaista analytiikkaa talon ulkopuolisilla akkreditoituilla palveluntarjoajilla. Esimerkkeinä rehu- ja tuotelaatuanalytiikka.

Tutkimus on laajentunut yhtiön (St1 Renewable Energy Oy ent. St1 Biofuels Oy) reilun kymmenvuotisen historiansa aikana merkittävästi. Tänä aikana on siirrytty kapeasta vuokratilatoiminnasta laajaan itsenäiseen ja moderniin tutkimustyöhön, mihin sisältyy tutkimustoimintaa laboratorio-, pilotti- sekä tuotantomittakaavassa. St1 panostaa tutkimukseen ja tuotekehitykseen merkittävästi, ja haluaa olla maailman johtavia toimijoita alallaan myös tutkimuksessa. Yrityksen työntekijöitä arvostetaan ja tietotaitoa ja osaavaa työvoimaa halutaan paitsi kartuttaa myös säilyttää talon sisällä.

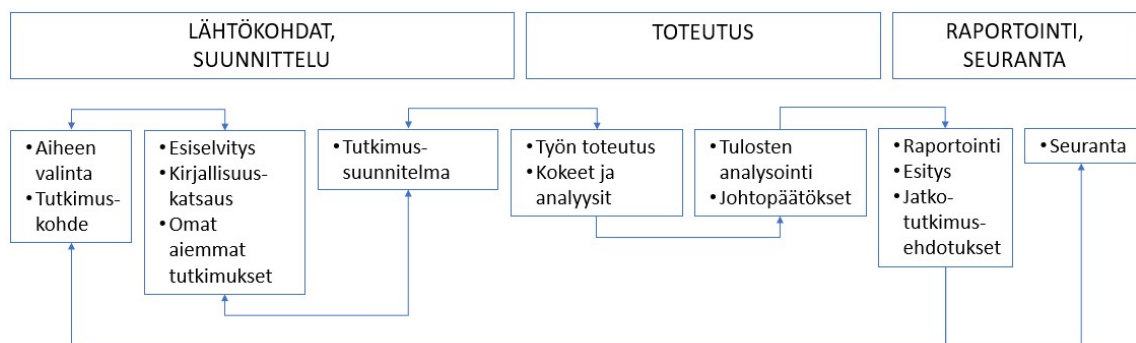
*R&D on yhtiön vision mahdollistajana ja toteuttajana aivan keskiössä. Jotta pystymme siirtämään yhtiön painopistettä fossiilisista energialähteistä uusiutuviin, tutkimusta ja uusia energiaratkaisuja tarvitaan tämän mahdollistajana. Tutkimuksen avulla opimme ymmärtämään raaka-aineita, prosesseja ja lopputuotteiden hyödyntämistä uudella tavalla. Tutkimuksen avulla pystymme keskittymään olemassa olevan toiminnan parantamiseen sekä uusiin innovaatioihin ja tätä kautta avata myös uusia investointimahdollisuuksia. (Jokinen, M. 2018)*

### 5.1 Prosessin kuvaus

Tutkimustoiminta perustuu tänä päivänä yksittäisiin tutkimustehtäviin tai laajempiin projektikonaisuuksiin, joita hallinnoidaan yhtiön sisäisessä verkossa. Laajemmat projektikonaisuudet voivat sisältää useita yksittäisiä tutkimustehtäviä ja ne voivat olla joko kokonaan yhtiön sisäisesti hallinnoimia tai osana laajempia julkisrahoitteisia hankkeita. Esimerkkinä TEKES-rahoitteiset projektit. Näissä hankkeissa voi olla mukana alan johtavia muita tutkimuslaitoksia, korkeakouluja ja/tai yrityksiä.

Tutkimustehtävän sisältö kattaa kaikki tutkimukseen liittyvän materiaalin. Tutkimustehtävälle määritellään sisäiseen verkkoon luotaessa aina vastuuhenkilö. Tämän jälkeen tutkimustehtävät kulkevat byrokraattisen polun läpi, joissa ne joko hyväksytään tai hylätään. Tutkijan luodessa tutkimustehtävän sisäiseen verkkoon, siihen määritellään mahdollisimman tarkasti tutkimustehtävän tavoite, toteutusaikataulu, tarvittavat laite- ja henkilöresurssit, arvioidut sisäiset ja ulkoiset kustannukset, toteutuksen määräpäiväarvio sekä muut tarvittavat lisätiedot. Samalla määritellään mahdolliset tutkimustehtävään liittyvät muut asiantuntijat (resursoinnin kannalta tärkeää).

Tutkimus on vaiheittain etenevä prosessi (kuva 4), joka noudattelee useimmiten pääpiirteittäin samankaltaista etenemisrataa. Siinä tutkimusaiheen valinnasta ja siihen perehtymisestä edetään välivaiheiden kautta johtopäätöksiin ja raportointiin. Välivaiheet ovat vuorovaikutuksessa keskenään, jolloin tietyn vaiheen tulokset ja havainnot vaikuttavat seuraavaan täsmentävästi tai muuttavasti. Prosessi kokonaisuudessaan elää ja muokkautuu jossain määrin koko ajan.



KUVA 4. Tutkimusprosessit yksinkertaistettuna.

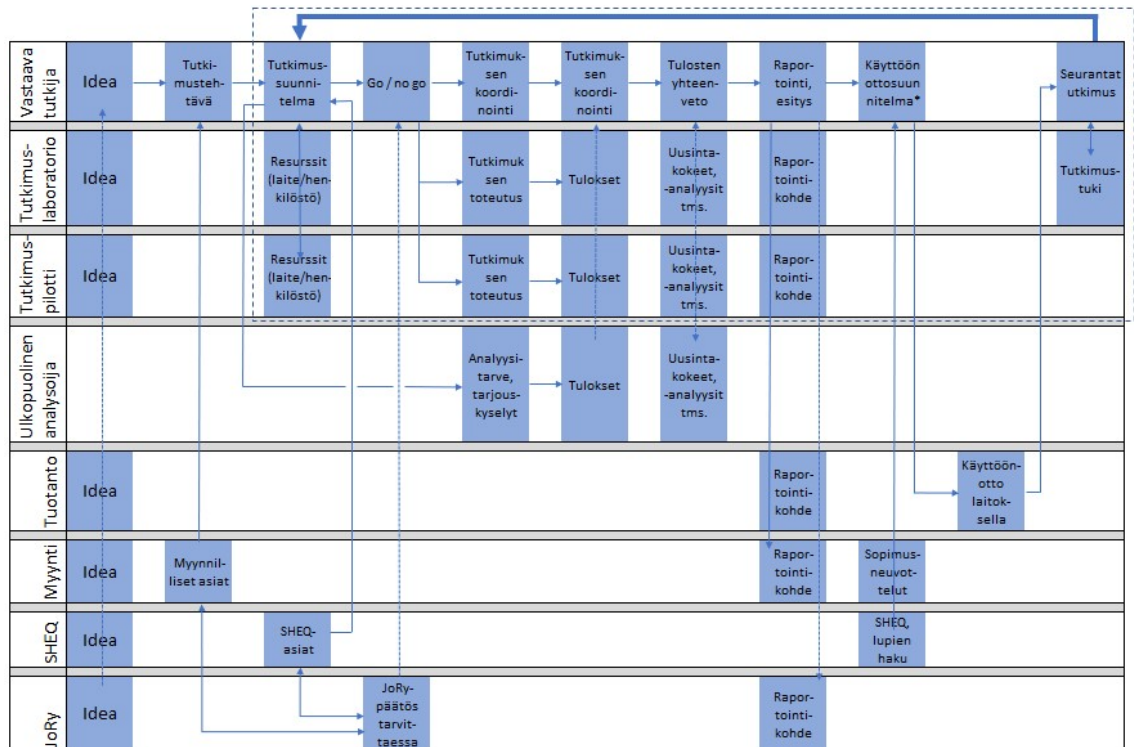
Tutkimusaiheen valinnan jälkeen tutustutaan kirjallisuuteen ja mahdollisiin aikaisempiin omiin tutkimuksiin. Näin vältetään turhaa työtä ja tehostetaan kokonaisprosessia sekä aika- että resurssimielessä. Tutkimuksen alussa laaditaan tutkimussuunnitelma, jonka keskeisin osa on tarkkaan harkitut tutkimuskysymykset. Muut suunnitelmasta löytyvät tärkeät ja yksityiskohtaisesti suunnitellut osat ovat tutkimuksen lähtökohdat, toteuttaminen ja raportointi.

Tutkimussuunnitelma ohjaa tutkimuksen etenemistä. Tutkimuksen toteuttamisvaiheessa suunniteltu aineistonkeruu ja aineiston analyysi toteutetaan käytännössä ja analyysin pohjalta muodostetaan johtopäätökset.

Raportoinnin päämääränä on tutkimuksen kulun selvittäminen ja tulosten argumentointi ja tutkimuskysymyksiin vastaaminen. Tutkimuksen raportoiminen toteutetaan omalla tyyllillä kuitenkin siten, että em. asiat sisältyvät raporttiin. Raporttiin tulee sisällyttää myös muu tutkimuksen aikana kerätty materiaali, esimerkiksi laboratoriopäiväkirjamerkinnot, kokeeseen liittyvät ulkoiset dokumentit (tuoteselostukset, käyttöturvallisuustiedotteet jne.). Lopuksi raporttiin tulisi sisällyttää jatkotutkimusehdotus. Usein raportti tiivistetään esitysmuotoon – esim. Power Point -esitys – ja esitellään asiaankuuluville henkilöille. Jokainen tutkimus itsessään on uniikki kokonaisuus.

Vastaava tutkija toimii itsenäisesti läpi prosessin. Tutkijalla voi olla samaan aikaan useita tutkimustehtäviä koordinoitavana. Koordinaation avuksi on yhtiön sisäistä verkkoa kehitetty, minkä avulla tutkija pystyy seuraamaan meneillään olevien tutkimustehtävien tilaa sekä paneutumaan yksittäisten tutkimustehtävien sen hetkisiin tuloksiin. Täten tutkija voi reagoida tarvittaessa välittömästi, mikäli ilmenee virheitä tai tarvetta muutoksille, uusintatesteille tai muille korjausliikkeille. Kustannustehokkuusmielessä tämä on tärkeää.

Uimaratakaaviossa (kuva 5) on kuvattu laajemmin eri organisaatorakenteiden keskinäisiä vaikutuksia tutkimuksen edetessä. Idea tutkimukseen saattaa tulla mistä tahansa organisaatiosta. Vastaava tutkija jalostaa sen tutkimustehtäväksi ja noudattaa kuvan 4 tutkimusprosessia. Tutkimuksen edetessä muiden organisaatorakenteiden (tuotanto, myynti, SHEQ, JoRy) myötävaikutus voi muuttaa tutkimuksen rakennetta, sisältöä tai tutkimusmenetelmää. Myynnillä ja SHEQ:illa on myös merkittävä rooli tutkimuksen jälkeen ennen tuotantoon siirtämistä: ne toimivat rajapintana myynnillisissä asioissa asiakkaisiin päin sekä erilaisissa lupa- ja ilmoitusasioissa viranomaisiin päin. Tutkimusta tukevat toiminnot (laboratorio (oma ja ulkopuolinen) ja pilotti) tekevät ohjeistetusti työtä tutkimussuunnitelman mukaisesti. Johtoryhmä ei toimi aktiivisesti tutkimuksen toteutuksessa, mutta tarvittaessa heitä informoidaan, etenkin jos kyseessä ovat laajemmat ulkopuoliset tutkimushankkeet tai jos tarvitaan johtoryhmätason päätöksiä. Katkoviivalla on kuvattu prosessin toistuva osuus (kuva 5). Uimaratakaavion käyttöönottosuunnitelmasoprosessi sisältää hyvin kattavan kokonaisuuden, sisältäen mm. SHEQ-asioita ja erityyppistä suunnittelua (automaatio-, prosessi-, sähkö-, turvallisuus-, käyttöönottosuunnittelu jne.). Tätä osaprosessia ei lähdetty purkamaan tässä yhteydessä tarkemmin.



KUVA 5. Tutkimusprosessi laajempina kokonaisuutena.

## 5.2 Tutkimusmenetelmät

Käytettävä tutkimusmenetelmä (metodi) valitaan kulloinkin tilanteen edellyttämällä tavalla, käytännössä valitaan sellainen tutkimusmenetelmä, millä parhaiten saadaan vastaus asetettavaan tutkimuskysymykseen. Metodien valintaan vaikuttavat mm. käytössä olevat tutkimuslaitteet, tutkimuksen tavoite, tutkimuskysymykset, aikataulu ja muut resurssit.

Usein St1:llä käytettyjä tapoja ovat: i) kirjallisuusselvitys, ii) koetoiminta (laboratorio-, pilotti- tai laitoskoestus) ja iii) simulointi, matemaattiset mallit ja tilastollinen analyysi jne. Edellä mainittujen tukena käytetään hyvin usein systemaattisia havaintomuistiinpanoja (esimerkiksi laboratoriopäiväkirjamerkinnot) sekä valokuvia ja videotallenteita. Lisäksi vuosien varrella kertynyttä työntekijöiden ns. hiljaista tietoa pyritään hyödyntämään. Hiljaisella tiedolla tarkoitetaan työntekijälle ajan myötä käytännön kokemusten kautta syntynyttä tietotaitoa, jota ei ole kirjattu tai dokumentoitu mihinkään.

St1:llä tutkimus on valtaosin kvantitatiivista, mutta myös kvalitatiivista tutkimusta tehdään. Etenkin uusien prosessien tutkimuksessa törmätään monesti uusiin ilmi-

öihin, joita ei välttämättä heti pystytä kvantitatiivisella tutkimuksella perustelevaan. Yksinkertaistettu esimerkki: tutkitaan kemikaalin  $x$  vaikutusta prosessivaiheessa  $y$  laitoksella komponentin  $z$  saantoon. Useat rinnakkaiset kokeet antavat luotettavana pidettävän keskiarvotuloksen  $x:n$  vaikutuksesta  $z:aan$  ja siitä tehdään johtopäätös. Käytännössä laitoksella raaka-aine kuitenkin muuttuu joka ainoa päivä johtuen siitä, että raaka-aine on jätettä, eikä sen koostumusta voida vakioida koskaan. Voidaanko tutkimuksesta saatua tulosta pitää kvantitatiivisena vai osin myös kvalitatiivisena (ilmiönä)? Lopputulos on, että molempina: saatuja tuloksia voidaan pitää kvantitatiivisina ja ne pätevät kyseisillä parametreilla kyseisissä olosuhteissa. Toisaalta johtopäätös on osaltaan kvalitatiivinen, sillä kyseisen laitoksen raaka-aine (jäte) vaihtelee joka ainoa päivä, jolloin johtopäätös esitellään ilmiönä (kvalitatiivisuus). Kuten aiemmin todettiin: määrällinen tutkimus ei ole puhtaasti aineistolähtöistä eikä laadullinen tutkimus puhtaasti teorialähtöistä.

### 5.3 Työkäytännöt

Kaikki työ mitä tutkimuspuolella tehdään, kirjataan jollain tavalla yhtiön sisäiseen verkkoon. Yleisin tapa on luoda tutkimukselle ns. tutkimustehtäväkortti, johon kirjataan oleellisimmat tiedot tehtävästä työstä. Tarvittaessa – esim. tutkimustiedon tarkoituksenmukaisen salaamisen takia – voidaan käyttää suojattuja kansioita, joihin vain tietyillä henkilöillä on pääsy ja käyttöoikeus. Käytäntö on normaalia yrityksen tietoturvaan liittyvää toimintaa. Tietoturvan merkitys kasvaa jatkuvasti digitalisaation kasvaessa, myös St1:llä.

Tutkimustehtäväkortin kautta valmisteltu työ tai tutkimus noudattelee usein seuraavaa kaavaa:

1. Tutkimustehtäväkortin laadinta sisäiseen verkkoon ja sen hyväksyntämenettelyn läpikäynti. Hyväksyntämenettely kattaa seuraavat askeleet: uusi, hyväksytty suunnitteluun, suunnittelussa, hyväksytty toteutukseen, toteutuksessa, analyysit valmiit, raportti valmis. Osaston johtaja hyväksyy tutkimustehtävät suunnitteluun sekä toteutukseen. Vastaava tutkija kirjaa muut statusmuutokset tutkimuksen edetessä.
2. Koesuunnitelman laadinta. Koesuunnitelma pitää aina sisällään vähintään seuraavat osiot:
  - a. Työn tausta ja tavoite.

- b. Tutkimuskysymykset (työn tärkein osio sekä lopputuloksen että toteutuksen näkökulmasta).
  - c. Työn toteutus (käytännössä tarkat ohjeet toteutukseen).
  - d. Tulosten ja havaintojen dokumentointipohjat (laboratoriopäiväkirja, tulostaulukot ja muut tulospohjat).
  - e. Työturvallisuusohjeet ja -määräykset (käyttöturvallisuustiedotteet, suojarustusohjeet jne.).
3. Tutkimustehtäväkortin tietojen ajantasainen ylläpito aktiivisesti työn edetessä.
  4. Tutkimuksen johtopäätösten ja lopullisen raportin, toteutuneiden analyysien, jatkoehdottomuusarvion, jatkotutkimusehdotusten ja mahdollisesti sisältyvän keksinnöllisyyden kirjaaminen.
  5. Tulosten ja johtopäätösten esittely.
  6. Jos tutkimuksen perusteella tehdään muutoksia olemassa oleviin prosesseihin, tehdään seurannasta erillinen seurantasuunnitelma. Suunnitelma liitetään saman tutkimustehtävän yhteyteen tai siitä tehdään kokonaan uusi tutkimustehtävä.

Vastaava tutkija hyödyntää tutkimustehtäväkorttia laatiessaan jo olemassa olevaa tietoa (oma, ulkopuolinen). Käytännössä tutkija käy läpi ja arvioi yhtiön omia, sisäisiä tutkimustuloksia sekä artikkelikirjastoja (esim. ScienceDirect). Yleinen ohjeistus on, ettei samaa työtä kannata tehdä useaan otteeseen. Ulkopuolisen tiedon läpikäymiseen kehoitetaan käyttämään entistä enemmän aikaa. Monissa tapauksissa tieto ulkopuolelta voi jäädä löytymättä, koska St1 tekee urauurtavaa tutkimusta monellakin saralla.

Tutkimukseen liittyvillä henkilöillä on etukäteen määriteltäviä vastuualueita. Tutkimustehtävälle määriteltäviä vastuututkija vastaa tutkimustehtävän kokonaisuudesta (suunnittelusta raportointiin). Laboratorio- ja pilottihenkilökunta vastaa koe- ja analyysilaitteistojen käytöstä, huollosta, kunnossapidosta sekä analyysitulosten kirjaamisesta. Laittoimintaan liittyvät toiminnot ovat tuotannon operaattoreiden vastuulla. Näitä ovat operointi, näytteenotto, prosessimuutokset jne.

Työn toteutus aloitetaan resurssien sallimissa rajoissa etukäteen sovitussa toteutamispaikassa (Helsinki, Jokioinen, Kajaani, joku muu). Toteutusvaiheessa laborantit/pilottityöntekijät työskentelevät melko itsenäisesti koeohjeen mukaisesti ja pyytävät tukea tarvittaessa. Osa tutkimuksista toteutetaan mielellään kahden työntekijän voimin, jotta toteutus sujuu mahdollisimman nopeasti eikä turhien viiveiden aiheuttamia haittoja ilmene. Monesti yhdessä työskentely on myös työturvallisuuden kannalta välttämätöntä.

Esimerkiksi erilaisissa kasvatuskokeissa (fermentointi, mädätys, maljaviljelyt tms.) viiveillä on merkittävä vaikutus kokeen tuloksiin, koska kokeissa käsitellään aktiivisia mikrobimassoja. Työn toteutus tapahtuu aina työn vaatimissa olosuhteissa (vetokaapit, laminaarikaapit, huuvut, ATEX-tila tms.). Työturvallisuudesta ei tingitä missään olosuhteissa.

Työn toteutusvaiheessa on tärkeää seurata työturvallisuusohjeistuksia kaikissa työvaiheissa. Mahdolliset poikkeamat ja/tai läheltä piti -tilanteet ilmoitetaan viipymättä esimiehille. Vastaava tutkija joutuu arvioimaan kunkin työvaiheen riskit ja työturvallisuusasiat tarkasti koesuunnitelmaa laadittaessa. Työn toteuttamispaikka valikoituu kulloinkin tehtävän riskitarkastelun perusteella. Esimerkiksi vetokaappia vaativissa töissä koetta ei voida suorittaa laitoksilla. Kaikki turvallisuuteen liittyvä materiaali tulee olla työntekijän saatavilla jo ennen kokeen aloitusta. Työntekijällä on mahdollisuus kieltäytyä työstä, mikäli riittävää turvallisuuskoulutusta ei ole annettu. Työntekijällä tulee myös aina olla asianmukaiset suojavälineet. Suojavälineistä on olemassa ohjeistukset ja niitä tulee noudattaa poikkeuksetta.

Tutkija osallistuu työn tekemiseen tarvittaessa ja ajan salliessa. Monissa tapauksissa olisi suotavaa, että tutkija olisi läsnä koehetkellä. Tällöin hän näkee työn toteuman realistisesti ja saa ensikäden tietoa mm. koesuunnitelman laadinnan onnistumisesta. Monet erityiskokeet ovat tällaisia, esimerkkinä eri raaka-aineiden esikäsitteilykokeet tai muut vaativat testaukset.

## 5.4 Resursointi

Tutkimustehtävän toteutukseen vaadittujen henkilöiden resursointi alkaa vastaavan tutkijan toimesta. Hän selvittää tutkimustehtävän vaatimien henkilöressurssien sen hetkisen tilan. Tarve kirjataan luotavaan tutkimustehtäväkorttiin ja kyseisten henkilöiden kanssa keskustellaan tulevista tutkimuksista. Mikäli resursoinneissa on päällekkäisyyksiä, lopullinen päätäntävalta on aina osastonjohtajalla, joka kulloinkin vallitsevan prioriteettijärjestyksen mukaisesti resursoi henkilön tärkeimpään tehtävään. Työntekijöitä ei ole lokeroitu tiettyihin työtehtäviin, vaan monia voidaan kierrättää erityyppisissä tutkimuksiin liittyvissä työtehtävissä. Tämä antaa tärkeää liikkumavaraa, jonka turvin eri henkilöt voivat suorittaa tehtäviä tietotaitojensa sallimissa rajoissa. Henkilökierron eduksi voidaan laskea mm. työn mielekkyyden ja työmotivaation lisääntyminen sekä henkilökohtainen oppiminen ja tietotaitojen karttuminen. Mikäli työntekijä on ns. multitalentti, hänet kannattaa työllistää kaikkein vaikeimpaan täytettävänä olevaan työtehtävään. Hän



siis ikään kuin ansaitsee tietotaidoillaan paikan tietyssä positiossa. (Kuitunen & Pystynen, 2015)

Resursointi prioriteettien mukaan noudattelee monesti seuraavaa kaavaa: ohi jonon menevät ne tutkimukset, joilla on sekä nopeaa rahallista tai merkittävää tutkimuksellista vaikutusta. Myös tuotannon kannalta kriittiset tutkimukset priorisoidaan korkealle ja ne yleensä ohittavat helposti muita vähemmän kiireellisiä tutkimuksia. Neutraalin kiireellisyysstatuksen omaaviin tutkimuksiin resursoidaan vapaina olevia henkilöitä aina resursien salliessa. Melko usein moni tutkimustehtävä tai tuotannon muu kehityshanke jää ajelehtimaan työlistoille resurssipuutteen vuoksi. Aikataulullisesti tällöin puhutaan jopa kuukausista tai pahimmillaan vuosista.

Henkilöresursoinnilla on suuri merkitys tutkimuksen aikataulutuksessa. Moni tutkimus ajoitetaan alkavaksi alkuviikosta, jotta tuleva viikonloppu vaikuttaa mahdollisimman vähän kokeen toteutukseen. Useat kokeet pystytäänkin toteuttamaan arkiviikon aikana. Jos kuitenkin käy niin, että tutkimukseen liittyvä koe jatkuu viikonlopun yli, tulee se resursoida hyvissä ajoin niin henkilöiden kuin laitteidenkin osalta. Työnantajalle tästä koituu helposti ylimääräisiä kuluja, esim. ylityötuntien muodossa. Kaikki tutkimuksiin liittyvä laboratoriotyö pyritään aina lähtökohtaisesti toteuttamaan arkityöpäivien aikana.

Henkilöresursoinnin lisäksi tärkeä resursoinnin muoto on laitteiden resursointi. Monet käytettävät laitteet ovat määrällisesti rajoitettuja, jolloin niiden käyttöajan aikatauluttaminen on pakollista. Laitteiden käyttöä pyritään myös optimoimaan siten, että kalleimmat laitteet (esim. bioreaktorit) olisivat mahdollisimman paljon käytössä. Työkaluna aikataulutuksessa käytetään sisäisessä verkossa olevaa varauskalenteria. Tapa on toimiva ja visuaalisuuden myötä myös helppolukuinen käyttäjille. Varauskalenteri tosin toimii vain silloin, jos riittävän moni työntekijä käyttää sitä aktiivisesti.

## **5.5 Yksittäisen tutkimuksen elinkaari**

Vuosittain valmistuu yhteensä noin 50–100 tutkimusta tai tutkimustehtävää. Näiden tutkimusten laajuus ja kesto vaihtelevat merkittävästi muutamista päivistä useisiin kuukausiin.

Keskimäärin yksittäisen tutkimustehtävän elinkaaren pituus on arviolta noin kuukausi. Tässä ajassa tutkimustehtävä luodaan ja saa lopullisen sinettinsä (”Raportti valmis”-statuksen) yrityksen sisäiseen verkkoon. Laajempien kokonaisuuksien yhteydessä voidaan puhua vuodesta tai jopa pidemmistä ajanjaksoista. Tutkimustehtävän eri vaiheet

ovat nähtävillä sisäisessä verkossa ja vastaava tutkija muuttaa niitä sitä mukaan, kun tutkimustehtävä etenee.

Jos tutkimustehtävän myötä tehdään prosessimuutoksia, voi tutkimustehtävä kattaa myös käyttöönoton jälkeisen seurannan. Tällöin on usein kyseessä tuotannolliseen kehityshankkeeseen liittyvä tutkimus tai muu vastaavantyyppinen kehitystehtävä. Seuranta voidaan niputtaa yhteen alkuperäiseen tutkimustehtävään osaksi elinkaarta. Useimmissa tapauksissa on helpompi luoda uusi tutkimustehtävä, koska seurantajakso voi olla niin pitkä, tai se voidaan toteuttaa käytännössä tutkimuksesta riippumattomista syistä johdettuna vasta pitkän ajan kuluttua (viikoista kuukausiin). Toinen hyvä syy tutkimustehtävän uudelleenluontiin voi olla kulujen kohdistaminen: jos tutkimustehtävä on osa ulkopuolirahoitteista (esim. TEKES) projektia ja projektin aktiivinen aika on loppunut, ei kyseisen tutkimustehtävän kuluja voida enää kohdistaa projektille.

## 5.6 Dokumentointi ja tiedonsiirto

Tehokkaan tutkimustyön edellytyksinä pidetään dokumentointia ja nopeaa tiedonsiirtoa. Tutkimuksessa dokumentointi kattaa kokonaisuuden alkaen laboratoriopäiväkirjan pitämisestä aina sisäiseen verkkoon tapahtuvaan tiedon tallentamiseen asti. Tästä syystä olisi tärkeää, että tiedon tallentaminen tapahtuisi yhtenäisiä toimintamalleja käyttäen. Valmiiden työkirjapohjien käyttö edesauttaa systemaattisempaa dokumentointia, nopeampaa oppimista, tehokkaampaa tiedonkulkua sekä tehostaa ajankäyttöä merkittävästi. Lisäksi inhimillisten virheiden määrä pienenee. Myöhemmin dokumentoidun tiedon hyödyntäminen on sekä ajallisesti että sisällöllisesti tehokkaampaa, jos data on helpommin löydettävissä ja luettavissa.

Tutkimusdataa kerätään sisäiseen verkkoon tutkimustehtävän viralliseen kansioon tutkimuksen edetessä. Kaikesta toiminnasta sisäisessä verkossa jää sähköinen merkintä, eli jokaisen muokkauksen henkilöidentifointi on mahdollista. Data kirjataan erilaisiin työkirjapohjiin (esimerkiksi .doc tai .xls). Tapa on erinomainen ja tällä tavoin muualla kuin tutkimuksen suorituspaikalla olevat henkilöt voivat tutustua tuloksiin reaaliaikaisesti. Yksittäisten tutkimustehtävien alle kerättävä oleellinen data on täten helposti löydettävissä yhdestä paikasta. Oleellista tietoa ovat esimerkiksi tutkimussuunnitelma ja raportti, raportin esitys, analyysi- ja muu numeerinen tutkimusdata, mahdolliset valokuvat ja videot, turvallisuusdokumentit, erityyppiset sopimukset (NDA, keksintöilmoitus tms.), aiheeseen liittyvät merkittävät sähköpostikeskustelut jne.

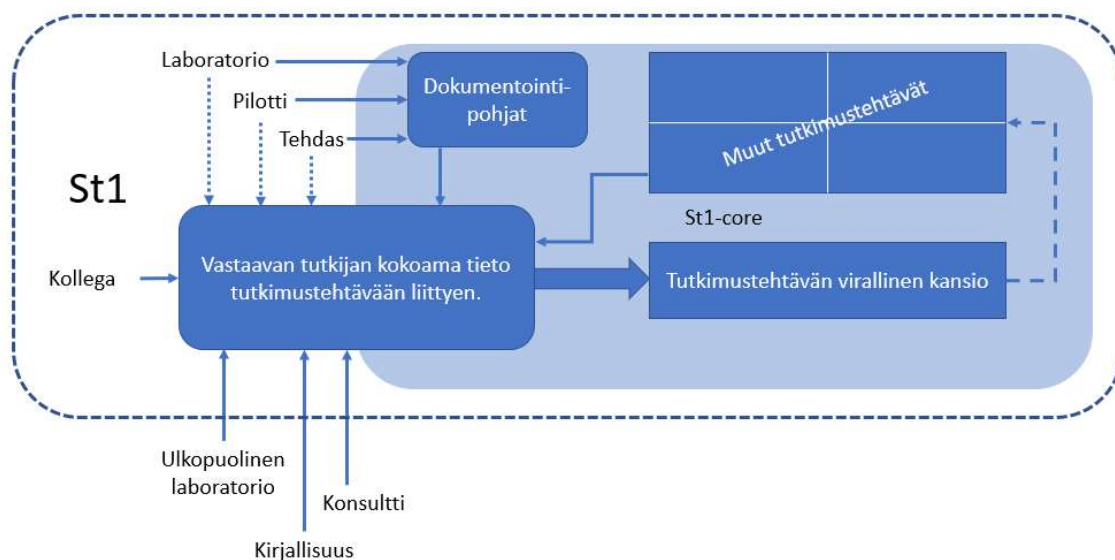
Raportointikielenä dokumentoinnissa käytetään tällä hetkellä vaihtelevasti suomea ja englantia. Jatkon kannalta tulisi arvioida siirtymistä kokonaan englanninkielen käyttöön toiminnan laajentuessa pohjoismaihin ja yhä globaalimpaan toimintaympäristöön. Englanninkieli helpottaisi kanssakäymistä eri maiden työntekijöiden kesken. On hyvä tehdä kuitenkin ero raportointikielen ja muun työkielen välillä. Koesuunnitelmien, työ- ja laiteohjeiden, työturvallisuusohjeiden jne. kieleksi ei lähtökohtaisesti ole suositeltavaa käyttöönottaa englantia luetun väärinymmärtämisen minimoimiseksi. Tätä tukee vahvasti myös turvallisuusnäkökulma. Englanninkielen ei tulisi olla itseisarvo, vaan sen käyttöä eri paikoissa tulee arvioida tapauskohtaisesti ja rakentavan kriittisesti.

Tiedon keräämisen rinnalla kulkee oleellisena osana tiedonsiirto. Tiedonsiirto voi olla digitaalista (esimerkiksi tiedon tallentaminen sisäiseen verkkoon) tai tiedonsiirtoa ihmisten välillä (keskustelu). Toimivan tutkimustoiminnan kannalta on tärkeää, että digitaalinen tiedonsiirto on kunnossa. IT-osaston kanssa olisi suotavaa aika ajoin käydä läpi haasteita ja ongelmia digitaaliseen tiedonsiirtoon liittyen, esimerkkinä internet-yhteysongelmat ja sisäisen verkon käytettävyys.

Tiedonsiirto ihmisten välillä on hyvin tärkeä elementti tutkimuksessa. Tutkimuksen synnyttämä tietotaito, niin virheet kuin onnistumisetkin perusteluineen tulisi saattaa kaikkien tietoon mahdollisimman nopeasti ja kattavasti. Viikkopalaverit toimivat tässä erinomaisesti. Syntyneen tutkimustiedon jakaminen kaikkien kesken, siitä keskustelu yhteisesti sekä tiedon tallentaminen kaikkien käytettäväksi auttaa jatkossa kaikkia. Palaverissa, joissa tutkimuksia käydään läpi, tulisi olla positiivinen ja kannustava ilmapiiri. Tällöin myös kriittisen palautteen anto ja tutkimuksen johtopäätösten ja saatujen tulosten haastaminen ovat mahdollisia. Riitelyä ei toki tule suvaita, mutta asioista rakentavasti eri mieltä oleminen on suotavaa. Vastaväitteen esittäjää ei myöskään pidä leimata hankalaksi henkilöksi. Filosofisesti ajatellen tiede ja tutkimus perustuvat olemassa olevien asioiden ja ilmiöiden haastamiseen, ollen samalla uuden tiedon löytämisen ja perustelemisen menetelmiä.

Tiedonkulkua tutkimustehtävän aikana voidaan kuvata kuvan 6 mukaisesti. Vastaavan tutkijan kokoama tieto yksittäiseen tutkimustehtävään liittyen koostuu monesta eri lähteestä: omasta henkilökohtaisesta (omalla koneella olevasta) materiaalista, sisäisen verkon (= St1 coren, vaaleansininen alue) dokumentointipohjiin tallennetusta materiaalista (laboratorio, pilotti, tehdas), aiemmista tutkimustehtävämateriaaleista, kollegoilta saadusta tiedosta, ulkopuolisesta tiedosta ja materiaalista, esim. kirjallisuus, ulkopuolisen

laboratorion analyysit, konsultointitiedot jne. Vastaavan tutkijan tiivistämä materiaali tallennetaan St1-coreen, jossa se on jatkossa helposti löydettävissä ja kootusti hyödynnettävissä.



KUVA 6. Esimerkki tiedonkulusta yksittäisen tutkimustehtävän aikana eri rajapinnoissa.

## 5.7 Patentointi ja keksintöilmoituskäytäntö

Tutkimustoiminta pitää sisällään mahdollisuuden patentointiin ja keksintöilmoituksiin. Patentointi on harvinaisempaa, sen sijaan keksintöilmoituksia tehdään jossain määrin. Keksintöilmoituskäytännön mukaisesti yhtiö ostaa työntekijän kehittämän menetelmän tai uuden idean itselleen tiettyä korvaussummaa vastaan. Summa jaetaan ennalta sovitun matemaattisen kaavan mukaisesti keksintöilmoituksessa ilmoitettujen henkilöiden kesken. Keksintöilmoituksen ehtona on, että työllä tai tutkimuksella on löydetty jokin uutta ja merkittävää. Kaikki tutkimus ei läheskään täytä keksintöilmoituksen kriteereitä, vaan useimmiten tutkimusta pidetään normaalina tutkimustyöhön kuuluvana toimintana. Tutkimusyksikön johtaja yhdessä JoRy:n kanssa päättävät lopulta täyttyykö kriteerit vai ei. Vuosittain keksintöilmoituksia tehdään muutamia, kiireisimpinä vuosina joi-tain kymmeniä. Keksintöilmoituksista ja patenteista ylläpidetään rekisteriä, johon vain tietyillä tahoilla on käyttöoikeus.

## 6 LEAN-MALLI

Lean-termi juontaa juurensa Japanista 1900-luvun puolivälin tienoilta, jolloin Toyotan autotehtaan johtajan uskotaan inspiroituneen Henry Fordin aiemmin samaisella alalla toimineen tehtaan toimintatavoista. Toimintatavat ja työkuulttuuri levisivät Toyotan tehtaiden myötä myös USA:han, jossa sen ylivoimaisuus todella pantiin merkille. Lean-mallin esiaste oli syntynyt. Itse Lean-termi syntyi kuitenkin hieman myöhemmin, 1980-luvulla ja menetelmä tuli laajemmin tunnetuksi 1990-luvulla. (Torkkola, 2015)

Lean on työelämässä käytetty johtamisfilosofia, jonka päämääränä on karsia turhaa työtä ja parantaa kustannustehokkuutta ja työn laatua. Perusajatuksena on toiminnan systemaattinen ja jatkuva parantaminen mm. vakioimalla työtehtäviä ja poistamalla turhia välivaiheita. Vakioimalla työtehtäviä saadaan mm. parannettua työturvallisuutta ja työn laatua, nopeutettua oppimista ja yksilöiden osaamista, minimoitua yksittäisten työntekijöiden tekemiä inhimillisiä virheitä, nostettua työn mielekkyyttä ja parannettua työtyytyväisyyttä.

Lean-ajattelu ei rajoitu pelkästään henkilöihin, vaan se kattaa kokonaisuuden (henkilöstön, tilat, välineet, toimintatavat, työajat jne.). Lean-toiminnan avulla työ pyritään optimoimaan sellaiseen tilaan, jossa laadukas työ/tuote/palvelu saadaan aikaiseksi minimaalisilla käytössä olevilla resursseilla vaikuttamatta työhyvinvointiin tai työturvallisuuteen negatiivisesti. Lean-toiminta on pohjimmiltaan jatkuvaa oppimista ja parantamista, joten teoriassa lopputulos ei koskaan ole niin hyvä, että muutos pitäisi lopettaa. Onnistunut Lean-toiminta vaatii pitkäjänteistä, systemaattista, pienin askelin etenevää muutosta sekä henkilöstön vahvaa sitoutumista ja sitouttamista. Yksittäiset työntekijät ovat monesti parhaita asiantuntijoita juuri heitä koskevissa työtehtävissä: he tunnistavat usein ajalliset pullonkaulat ja osaavat kertoa mahdollisista muista työtehoa heikentävistä asioista. Heidän tietotaitonsa hyödyntäminen on yhtenä avaintekijänä onnistuneessa kokonaisuudessa. Tämä havainto toimi pohjana myös tämän opinnäytetyön tutkimukselliselle osuudelle (henkilöstökysely). Usein nähdään myös tärkeäksi, että kesken Lean-prosessin muutoksesta vastaavat johtohenkilöt eivät vaihdu. Vetäjien vaihtuminen luo epävarmuutta henkilöstön keskuuteen ja voi pahimmillaan rapauttaa jo alkaneen muutosprosessin.

Lean-mallia voidaan hyödyntää yhtenä muutosjohtamisen työkaluista. Molemmat vaativat johtoportaan täyden tuen onnistuakseen ja molemmilla käytännössä pyritään lisäämään lopputuotteen/-palvelun ja/tai kokonaistoiminnan arvoa. Arvoa lisäävän toi-

minnan tunnusmerkit täyttyvät, jos i) asiakas on valmis maksamaan tuotteesta tai palvelusta korkeamman hinnan, ii) toimenpide parantaa tuotetta tai palvelua asiakkaan toiveiden suuntaiseksi tai iii) tuotteen tai palvelun tuottamiseen kuluvat yksikkökustannukset laskevat. Esimerkkinä St1:n tutkimustoiminnassa asiakkaana on useimmiten oman organisaation muu liiketoimintayksikkö tai osasto, esimerkiksi tuotanto-, suunnittelu- tai myyntiosasto.

Lean-malli soveltuu tutkimustoiminnan kehittämiseen erinomaisesti. Lean-työkalujen avulla voidaan muokata organisaation sisäistä työskulttuuria ja luoda pohjaa tehokkaammalle toiminnalle. Muutos lähtee aina organisaation sisältä ja on lopulta itseohjautuvaa. Lean-työkalujen käyttöön tulisi kuitenkin suhtautua osaltaan myös kriittisesti: työkalujen käyttö ei saa olla itseisarvo eikä millään lailla yrityksen imagon kasvattamiseen käytettävä tehokeino. Jos yksittäinen Lean-työkalu ei toimi, tulee siitä luopua.

## 6.1 Toimiva työyhteisö pohjaksi Lean-menetelmälle

**Toimiva työyhteisö** on ensiarvoisen tärkeää Lean-prosessin onnistumisen kannalta. Huonosti voiva työyhteisö ei ole avoin muutoksille tai prosessin parannuksille. Vastarinta on todennäköisesti sitä voimakkaampaa mitä huonompi ilmapiiri työyhteisössä vallitsee.

Hyvän työyhteisön luonnissa johtajan rooli on ensiarvoisen tärkeää. Johtajan tulee olla aktiivinen asioihin puuttuja ja yksilöiden valmentaja. Nykykäsityksen mukaan menestyksellinen johtaminen on enemmän innostamista ja valmentamista kuin tiukkojen ja rajattujen ohjeiden antoa. Johtamistapa vaikuttaa oleellisesti siihen, miten työntekijät kokevat työtehtävänsä ja koko työyhteisönsä. Positiivinen ja innostunut henki ruokkii ympäristöä ja innovatiivisuutta sekä luo pohjan työympäristön muutoksille. Työskulttuurin ja johtamistavan muuttuessa voidaan nähdä tilanteita, joissa työntekijät alkavat ottaa enemmän vastuuta omasta työstään. Johtamistyyli vaikuttaa täten läpi koko organisaation. (Juuti & Rovio, 2012)

Organisaation onnistumista tehtävässään ei ratkaise pelkästään yksittäisten työntekijöiden tietotaito ja osaaminen. Oma osansa on myös ns. sosiaalisella paineella. NASAn johtaja Charles J. Pellerin on kutsunut tätä sosiaalista painetta nimellä sosiaalinen konteksti. Sosiaalisen kontekstin hallitsemiseksi on kiinnitettävä huomiota henkilöstöön ja sen käytökseen. Samalla on luotava yhteinen käsitys, miten tulisi käyttäytyä (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Sosiaalisen kontekstin kahdeksan vaikuttavinta käytöstä. (Torkkola, 2015).

<b>Tärkeä käytös</b>	<b>Vaikutus sosiaaliseen kontekstiin</b>
Aidon arvostuksen osoittaminen (näistä tärkein).	Arvostuksen tarpeet täyttyvät.
Yhteisten etujen ajaminen.	Yhteistyöhalukkuus lisääntyy.
Kaikkien lupauksen pitäminen.	Luottamus lisääntyy.
Muiden mukaan ottaminen sopivalla tavalla.	Hyväksynnän ja yhteenkuuluvuuden tarpeet täyttyvät ja vihan tunteet vähenevät.
Sitoutuminen lopputulokseen.	Innostus lisääntyy.
Epämiellyttävän todellisuuden hyväksyminen ja todellisuuteen pohjaavan optimismin osoittaminen.	Luovuus kukoistaa.
Valittamisen ja syyttämisen välttäminen.	Iloisuus ja energisyys lisääntyvät.
Roolien, vastuiden ja vallan selkiyttäminen.	Tehokkuus lisääntyy.

Yrityksen henkilöstö- ja informaatiopääoma ovat ratkaisevan tärkeitä asioita mm. onnistuneelle tuotekehitykselle. Osaamisen ylläpitäminen ja kehittäminen lisäävät henkilöstön työskentelymotivaatiota ja osaamisen oikealla kohdistamisella ja yhteistyöllä yritys pystyy kehittymään sekä tuomaan lisäarvoa asiakkaille (sisäiset ja ulkoiset). Tutkimustyö on usein hyvin kollegiaalista, joten siihen pätevät samat lainalaisuudet kuin muihin samankaltaisiin työyhteisöihin, kuten hoito- tai kasvatustyöyhteisöihin.

Organisaation tehostamisen tehokeinona pidetään hyvää ilmapiiriä, jonka kulmakivinä ovat ihmisten kunnioittaminen ja arvostus. Henkilöstön tulisi olla yrityksen tärkein voimavara. Länsimaissa on havahduttu huomaamaan, että työpaikan ilmapiirillä ja sillä miten ihmiset työssään viihtyvät on valtava merkitys työkuultuuriin. Huono työilmapiiri johtaa työviihtyvyyden laskuun, runsaisiin sairaspöissaolomääriin, tiimien keskinäisen yhteistyön heikkenemiseen ja lopulta kokonaistyötehon laskuun. (Ahola & Furman, 2007)

Ihmisten henkinen hyvinvointi on avainasemassa tutkimuksen innovatiivisuutta vaativassa työkuultuurissa. Kirjassaan (Ahola & Furman, 2007) valtiotieteiden maisteri Tapani Ahola ja psykiatrian erikoislääkäri Ben Furman tutustuttavat lukijansa heidän kehittämiinsä ratkaisukeskeiseen terapiaan pohjautuviin menetelmiin, joiden avulla he ovat luoneet ns. Tuplatähden. Symbolisen Tuplatähden avulla esitetään keinoja, joiden avulla

työpaikoilla tai muissa työyhteisöissä voi etsiä lääkkeitä työuupumukseen ja avaimia henkiseen hyvinvointiin.

Tuplatähden neljä pääsakaraa kuvaavat tärkeimpiä myönteisiä tunnekokemuksia ja yhteisöllisyyden tunnetta tuottavia tekijöitä. Näitä ovat arvostus, onnistuminen, välittäminen ja huolenpito sekä hauskuus ja huumori.

Arvostus on sakaroista tärkein ja eniten työhyvinvointia lisäävä asia. Lyhyesti sanottuna se on kokemuksen välittämistä toiselle siitä, että hän on tarpeellinen ja että hänen työpanostaan tarvitaan. Monesti on tilanteita, jolloin epäsuora myönteinen palaute tuottaa suoraa palautetta paremmin arvostuksen tunteen. Positiivisen palautteen (arvostuksen tässä tapauksessa) antaminen on myös tehokkaampaa muiden kuullessa kuin kahden kesken sanottuna. Useimmiten työntekijälle on tärkeintä saada arvostuksen tunnetta sellaiselta henkilöltä, jota hän itse arvostaa. Tämän tiedostaminen vaatii henkilöltä itseltään monesti pysähtymistä ja kyvykkyyttä itsearviointiin.

Onnistumisen ilo on työhyvinvoinnin kannalta tärkeää ja se on paitsi keskeinen lähde, myös suoraan verrannollinen koettavaan työn iloon. Onnistumisen ilon saavuttamiseksi tarvitaan jonkinlainen näkemys siitä, mitä arvoa tai hyötyä työstämme on itsellemme tai muille. Lisäksi onnistumisen ilon jakaminen muiden kanssa vahvistaa tunnetta. Jakaminen tulee tehdä kuitenkin diplomaattisesti, välttäen turhaa ”hehkutusta”. Työn ilon välittäminen muille onnistuu ottamalla heidät mukaan puheeseen kiittämällä heitä heidän omasta työpanoksestaan.

Eräs merkittävimmistä hyvin toimivan työyhteisön salaisuuksista on, että sen jäsenet välittävät ja pitävät huolta toisistaan. Välittäminen on pohjimmiltaan asenne ja ajattelutapa, jossa työtovereiden henkinen hyvinvointi koetaan niin tärkeäksi, että sen takia ollaan tarvittaessa valmiita näkemään hieman jopa vaivaa. Käytännössä välittäminen on mm. toisten huomioimista, kiinnostusta muita ihmisiä kohtaan, kuuntelemista, lohduttamista, rohkaisemista, kannustamista, opettamista, auttamista sekä surujen ja murheiden jakamista. Myös tervehtiminen on paitsi hyvien käytöstapojen mukaista, myös välittämistä työpaikoilla. Tervehtiminen on symbolinen tapa osoittaa toiselle: ”Huomaan sinut, olet olemassa”. Usein sen puuttuminen koetaan välinpitämättömyytenä tai jopa loukkavana työyhteisöissä.

Hauskuus ja huumori ovat myös tärkeitä työilmapiirin luoja. Naurun sanotaankin pidentävän ikää. Sen lisäksi se tutkitusti parantaa ihmisten henkistä hyvinvointia. Muita naurun todennäköisiä vaikutuksia ovat mm. stressin vähentyminen ja työuupumuksen ehkäisy, ongelmanratkontakyvyn tehostuminen, luovuuden ja kekseliäisyyden lisääntyminen, ihmisten välisen vuorovaikutuksen parantuminen ja työviihtyvyyden lisääntyminen.



On kuitenkin tärkeää pitää mielessä, että huumorilla on myös kääntöpuoli. Sen väärinkäyttö työyhteisössä voi olla ongelmallista. Oleellista onkin nauraa ihmisten kanssa, ei ihmisille. Myös huumorin tyyliä on syytä miettiä työyhteisöissä.

Kirjassa (Ahola & Furman, 2007) mainitussa Tuplatähdessä on lisäksi neljä sivusakaraa, joilla kuvataan keskeisimmät hyvinvointia uhkaavat ongelmakohdat. Näitä ovat ongelmat ja niistä keskusteleminen, kritiikin antaminen ja vastaanottaminen, loukkaaminen ja loukkaantuminen sekä erilaiset epäonnistumiset tai muut vastoinkäymiset.

Ihmisten on ylipäättään vaikea puhua keskinäiseen vuorovaikutukseen liittyvistä ongelmista rakentavasti. Se johtuu siitä, että ongelmia miettiessä huomio keskittyy nopeasti ongelman juurisyhyyn. Tämä on sinänsä järkevää tilanteissa, jossa asioilla on selkeä syy-seuraus -suhde. Ihmisten välisissä vuorovaikutustilanteissa tämä ongelmanratkaisutapa vastaavasti on huono, koska syiden selvittäminen helposti johtaa vain toisia syyllistävään keskusteluun. Syyttävät selitykset puolestaan haittaavat ongelmien ratkointia, koska puolustuskannalle tällaisessa tilanteessa menneen ihmisen käytös estää toimivaan ratkaisuun pääsemiseksi vaaditut luovuuden ja yhteistyökyvyn. Ongelmanratkaisu ajautuu lopulta noidankehään, mistä pois pääseminen vaatii yhteistä ponnistelua. Ongelmatilanteissa ei tulisi keskustella itse ongelmasta, vaan huomio tulisi kiinnittää toiveisiin ja tavoitteisiin sekä tapoihin, joilla nämä voidaan saavuttaa.

Kritiikin antaminen rakentavalla tavalla on monille hyvin vaikea taito. Pohjimiltaan rakentavasti annettu kritiikki muovautuu ihmisten mielissä helposti loukkaavaksi kritiikiksi. Kritiikin antamisessa onkin tärkeää miettiä tarkkaan mikä henkilössä ärsyttää: toimintatapojen muuttaminen on merkittävästi helpompaa kuin ominaisuuksien, piirteiden tai asenteiden muuttaminen. Kriittisen palautteen antamisen jälkeen on tärkeää kuunnella kohdetta ja antaa tilaa vastaukselle. Myös tunnereaktio on mahdollinen ja hyväksyttävää. Kriittisen palautteen annossa huomioitavaa on myös muuttaa arvostelut toivomuksiksi, toisin sanoen miten jatkossa toivot asioiden tehtävän. Myös omaa kykyä ottaa vastaan kriittistä palautetta tulisi jokaisen harjoittaa aika ajoin. Suositeltavaa on myös kiittää reilusti saadusta kritiikistä ja pyrkiä ottamaan siitä opiksi jatkoa ajatellen.

Missään työyhteisössä ei voida välttää tilannetta, jossa joku loukkaa toista tietoisesti tai tiedostamattaan. Valtaosa loukkauksista on tahattomia. Hyvän työilmapiirin ja henkisen hyvinvoinnin tärkeimpiä osatekijöitä on taito ottaa loukkaantumiset puheeksi ja sopia niistä silloin, kun ne tapahtuvat. Sovitteleva äänensävy toimii merkittävästi paremmin kuin hyökkäävä. Myös loukkaantumisen vastaanottaminen on tärkeä taito opetella: jos joku tulee luoksesi ja sanoo sinun loukanneen häntä, kuuntele ja puhu sovittelevaan

äänensävyyn sen sijaan, että puolustaudut hyökkäävästi. Pahimmassa tapauksessa syylistyt kaksoisloukkaukseen. Kaksoisloukkauksen ilmentymiä ovat esim. kieltäytyminen keskustelusta, vähättely, vastahyökkäys, väärinymmärtämisen käyttö selityksenä, yliherkäksi tai tosikoksi syyttäminen tai jopa vainoharhaiseksi vihjaaminen. Joskus kolmannelle osapuolelle kertominen voi auttaa ristiriitatilanteissa. Tällöin kolmannen osapuolen on hyvä muistaa asennoitua tilanteeseen siten, ettei tilanne hänen johdostaan pahene entisestään.

Työyhteisön ilmapiiriin vaikuttaa oleellisesti se, miten virheisiin ja epäonnistumisiin suhtaudutaan ylemmillä tasoilla. Pelko epäonnistumisesta johtaa helposti luovuuden, kokeilunhalun ja innovatiivisuuden lamaan. Kollegojen välisissä vuorovaikutustilanteissa toisen reaktio esiintuotuu epäonnistumiseen on tärkeää epäonnistuneen henkilön henkisen hyvinvoinnin kannalta. Keinoina ovat mm. kiinnostuksen osoitus ja kuunteleminen, emotionaalisen merkityksen vahvistaminen ja ilmaisu siitä, että tunteet ovat luonnollisia reaktioita sekä osoitus ymmärryksestä, että kyseinen asia voi vaivata pitkäänkin. Lyhyesti ilmaistuna myönteinen palaute tilanteessa auttaa jaksamaan vaikeuksien yli. (Ahola & Furman, 2007)

## 6.2 Lean-työkalupakki ja sovellusmahdollisuudet tutkimuksessa

Tutkimustoiminta perustuu pitkälti henkilöstön osaamiseen, mutta ennen kaikkea käytettävissä oleviin laitteistoihin, työvälineisiin, työkaluihin ja työmenetelmiin. Optimoimalla näitä voidaan saavuttaa merkittävästi tasokkaampia tutkimustuloksia. Käytännössä tämä tarkoittaa entistä tarkempia ja luotettavampia tuloksia nopeammin.

Tutkimustoiminta tähtää aina jonkin olemassa olevan tai kokonaan uuden prosessin kehittämiseen. Yhden tutkimuksen pieni ja tärkeä johtopäätös usein myötävaikuttaa seuraavan tutkimuksen suunnitteluun ja pikkuhiljaa koossa on joukko tietoja ja tuloksia, joiden perusteella voidaan tehdä olemassa olevaan prosessiin muutoksia tai suuria investointipäätöksiä koskien kokonaan uusia prosesseja. Myös läpimurtotutkimukset ovat mahdollisia alalla, jossa pioneiritutkimusta tehdään paljon.

Itävallassa syntyneen ja myöhemmin Yhdysvaltain kansalaisuuden saaneen hallintotieteisiin ja johtamiseen erikoistuneen kirjailija-professori Peter F. Druckerin sanonta ”*If you can't measure it, you can't manage it*” soveltuu käytettäväksi myös tuotekehityksessä ja se todistaa itsensä oikeaksi arkisessa tutkimustyössä päivittäin. Jos asiaa ei voida mitata, sitä ei voida hallita. (Drucker, 2003)

Lean-työkalupakkiin on kerätty St1:n tutkimustoiminnan tehostamista silmällä pitäen potentiaalisia työkaluja. Lean-työkalujen valintakriteereinä ovat olleet niiden käytettävyys ja soveltuvuus tutkimustoimintaan.

### 6.2.1 Gemba-läpikävely

Ensimmäisenä Lean-työkaluna on **Gemba-läpikävely**. *Gemba* on japania ja tarkoittaa todellista paikkaa. Peruseriaatteena on, että esimies menee fyysisesti paikan päälle työntekopaikalle katsomaan missä työ tehdään, seuraa eri työvaiheita alusta loppuun, kyselee etukäteen valikoituja toiminnan tehostamiseen tähtääviä kysymyksiä sekä tutustuu työhön kokonaisuutena samalla havainnoiden käytettäviä työvälineitä ja -tiloja. Hyviä etukäteen määriteltyjä kysymyksiä ja näistä tehtäviä päätelmiä tutkimustoiminnan näkökulmasta katsottuna ovat esimerkiksi (Torkkola, 2015):

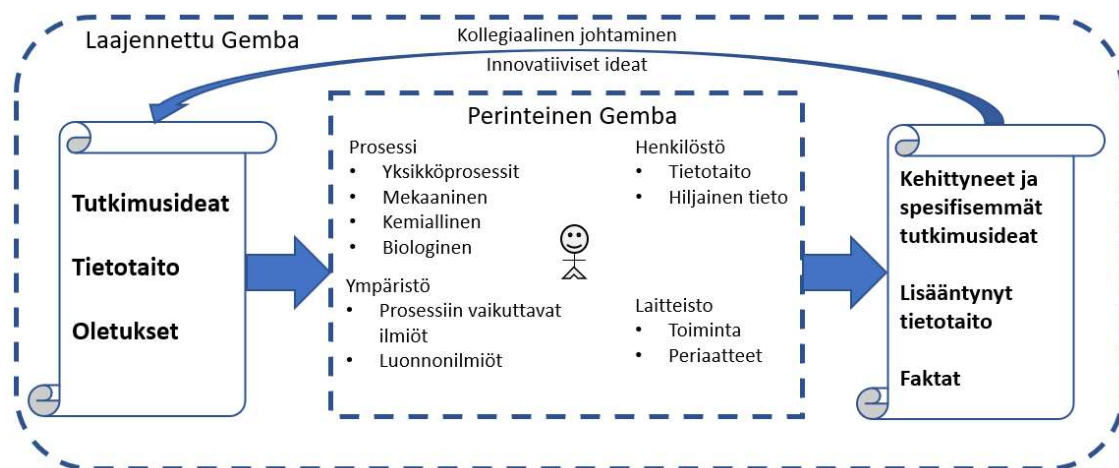
1. Mitkä ovat tämän palvelun/toiminnan ongelmat asiakkaan tai oman organisaation kannalta?
  - Asiakas voi olla toinen yksikkö oman organisaation sisällä.
  - Kyseessä on arvoketjun (tutkimus) tarkoitus. Vastaus antaa tietoa mm. tutkimuksen laadusta, nopeudesta ja asiakastyytyväisyydestä.
2. Kuka on vastuussa tästä toiminnasta asiakkaan näkökulmasta alusta loppuun?
  - Yleinen vastaus on, että ei kukaan. Syynä on se, että asiakkaan pyynnön toteuttamiseen tarvitaan useiden henkilöiden tai jopa tiimien työpanosta. Jos selkeää vastuuhenkilöä kokonaisprosessille ei ole, yksittäisiä parannuksia saatetaan tehdä irrallaan toisistaan. Tällä ei välttämättä ole toiminnan kokonaisuuden kannalta riittävää vaikutusta. Kysymys vastuusta on usein ensimmäinen askel toiminnan pullonkaulojen tunnistamiseen.
3. Miten työpyynnöt saadaan asiakkaalta?
  - Kysymyksellä selvitetään prosessin tehokkuutta ja toimintamallin toimivuutta. Käytännössä halutaan tietää mitä reittiä pitkin ja millä tavalla työpyynnöt tulevat.
4. Kuka priorisoi toimintaa ja millä tavalla?
  - Käytännössä tiedustellaan, millaisia priorisointisääntöjä on olemassa ja kuka priorisoinnin viime kädessä tekee.

- Tyypillisesti jokainen itse aikatauluttaa omaa työtään ainakin jollain tasolla.
5. Kuinka sujuvaa työ on?
    - Tärkeä kysymys, jonka tavoitteena on paikallistaa mahdollisia kipukohtia ja pullonkauloja työssä. Tärkeitä aspekteja ovat mm. i) työjärjestys (mitä, missä, milloin) ja mistä tiedetään, että työ on valmis, ii) työkuorman jakautuminen ja ylitöiden esiintyvyys, iii) työn vaihtelu, sen suuruus sekä ennustettavuus, iv) toiminta vikatilanteissa ja yleisimmät vikatilanteiden syyt.
  6. Miten tarvittavat tiedot toimitetaan kuhunkin työvaiheeseen?
    - Selvitetään saako työntekijä riittävät tiedot työn toteuttamiseen ja mitä kautta tieto tulee. Lisäksi selvitetään mihin tutkimuksesta saatu tieto tallennetaan ja missä muodossa. Onko tämä tieto hallinnassa: onko tieto luotettavaa, löytyykö se yhdestä paikasta, onko tietoa helppo hyödyntää?
  7. Miten kehittäisit tiettyä työvaihetta?
    - Erittäin tärkeä kysymys, sillä monesti työntekijä on paras asiantuntija arvioimaan tilannetta ja näkemyksellään parantamaan vallitsevia käytänteitä.

Paikan päällä käydessään esimies saa muokkaamatonta ensikäden tietoa työstä. Läpikäynnin tarkoitus ei ole työn kontrollointi, vaan absoluuttisen ja rehellisen kuvan saaminen omasta sen hetkisestä toiminnasta. On hyvä etukäteen varautua siihen, ettei kaikkiin kysymyksiin välttämättä saada vastausta: jo tämä itsessään antaa vinkkejä parannettavista kohteista.

Tässä opinnäytetyössä ideoitiin uusi Gemba-läpikävelyn käytännön toteutus (**laajennettu Gemba-läpikävely**), jonka avulla tutkimuksen parissa työskentelevät henkilöt voivat parantaa omaa kokonaisymmärrystään kaikista oleellisista ja olemassa olevista prosesseista (tuotanto, myynti, suunnittelu tms.), jotka vaikuttavat suoraan tai välillisesti heidän työhönsä. Tämä voisi merkittävästi parantaa todennäköisyyttä sille, että oleelliset linkit eri prosessien ja tutkimuksen välillä huomataan ja ymmärretään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa tutkimustyötä. Lisäksi kokonaan uudet ja hyvinkin innovatiiviset ideat voivat kypsyä työntekijöiden mielissä laajennetun Gemba-läpikävelyn ai-

kana. Käytännössä tämän toteuttaminen vaatii perinteisen Gemba-läpikävelyn laajentamista uudeksi skeemaksi (kuva 7). Gemban laajennusosa onkin tarkoitettu ensisijaisesti tutkimushenkilökunnan käyttöön olemassa olevien prosessien parantamisessa.

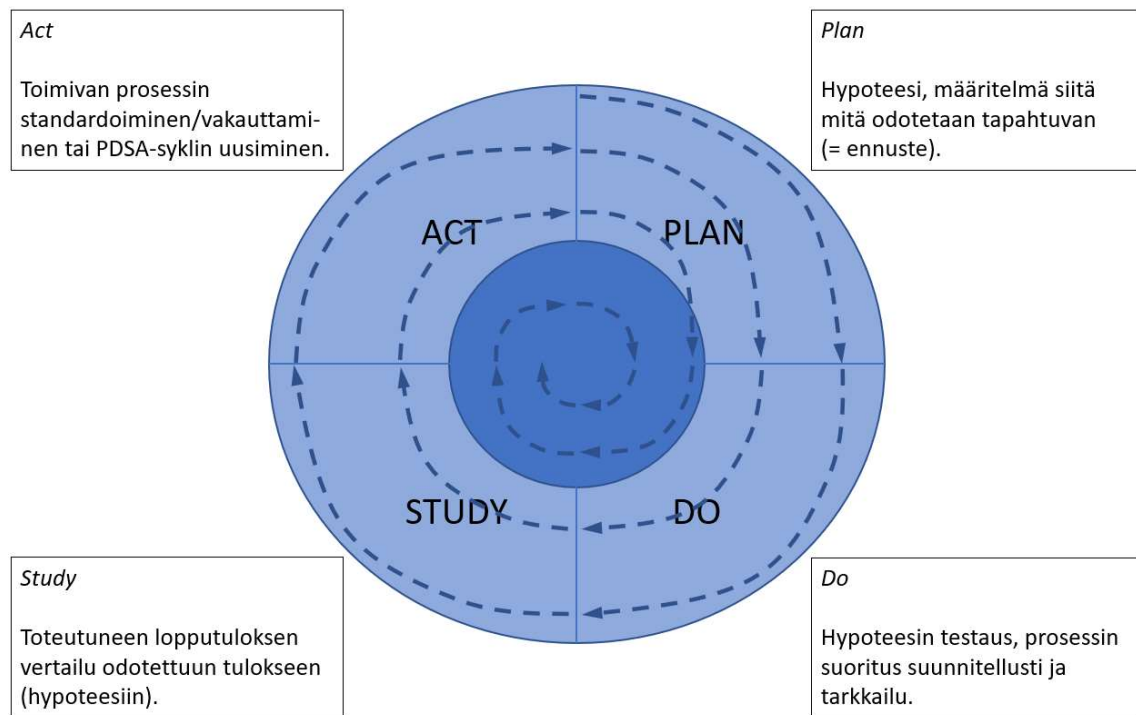


KUVA 7. Laajennetun Gemba-läpikävelyn esimerkki tutkimustoiminnassa.

## 6.2.2 PDSA-sykli

Lean-työkalun lyhenne **PDSA** tulee sanoista *plan, do, study, act*. Vapaasti suomennettuna suunnittele, suorita, analysoi, toimi (proaktiivisesti). Menetelmää voidaan erityisesti hyödyntää työelämän tilanteissa, joissa tekeminen on edes jossain määrin rutiininomaista.

Tutkimustoiminnassa tehdään usein tarkkoja suunnitelmia etukäteen, joiden pohjalta tutkimukset tai muut toiminnot pyritään toteuttamaan. Suunnitelma on kuitenkin vain eräänlainen hypoteesi: tapa miten toivotaan asioiden sujuvan. Todellisuudessa suunnitelman toteutuksen edetessä se voi muuttua radikaalistikin ja tällöin siihen on pakko sopeutua. PDSA on tietynlainen jatkumo, joka toistuu uudelleen ja uudelleen työn edetessä (kuva 8). Mitä useammin ympyrä kierretään ajatuksella, sen paremmaksi lopputulosta voidaan työstää. Valppaus työtä tehdessä ja asioita koko ajan tarkkaillen, voidaan aktiivisella PDSA-syklillä minimoida työhön liittyviä sudenkuoppia ja optimoida maksimaaliseen tavoitteeseen pääsemistä. Samalla työstä oppiminen tehostuu merkittävästi. (Torkkola, 2015)



KUVA 8. PDSA-sykli.

Tutkimustoiminnassa perimmäinen tarkoitus on uuden tiedon luominen tai innovatiivisen ratkaisun löytäminen ja sen toimivuuden todistaminen. PDSA-sykliä hyödynnettäessä on hyvin tärkeää miettiä etukäteen seuraavia asioita: i) puutteellinen tai täysin väärä tutkimuskysymys (hypoteesi) aiheuttaa turhaa työtä ja resurssien haaskausta, ii) esimiehen mielipide myötävaikuttaa liikaa lopulliseen koeasetelmaan. Jos esimies on liian ohjaileva, voi moni hyväkin idea jäädä testaamatta eikä uusille ideoille näin ollen ole tilaa, iii) kokeet suunnitellaan liian massiivisiksi, jolloin ne vievät suunnattomasti aikaa ja resursseja. Niistä saatava tieto ehtii pahimmassa tapauksessa muuttua käyttökeltommaksi (esim. prosessimuutosten yhteydessä), iv) tehdään liian nopeita johtopäätöksiä miettimättä eri parametrien keskinäisiä vuorovaikutussuhteita. Tällöin tehty johtopäätös voi yksittäisen tiedon perusteella olla oikea, mutta kokonaisuus huomioiden väärä. Monissa tapauksissa nämä oikeina esitetyt johtopäätökset todistetaan vääriksi myöhemmillä kokeilla, v) lähtöasetelma on liian epämääräinen, ts. ei tiedetä mistä tilanteesta tai arvoista lähdetään optimoimaan. Samalla ei myöskään huomioida kokonaiskuvaa eikä -vaikutusta. Yksittäisen prosessin parantaminen toki parantaa kyseistä prosessia, mutta sen vaikutus kokonaisprosessiin ei ole sama asia ja pahimmillaan yksittäisen prosessin muuttaminen voi jopa huonontaa kokonaisprosessia, vi) kokeiden jälkeen ei pysähdytä miettimään tuloksia, niitä ei esitetä muille eikä niiden perusteella tapahdu konkreettista etenemistä. Virheet pyritään unohtamaan tai niistä ei haluta keskustella. Tällöin kokeen

tulosten tuoma oppi voi pahimmillaan jäädä kokonaan saamatta ja samoja mahdollisia virheitä toistetaan jatkossa. Etenkin pienissä tutkimusorganisaatioissa tiedonkulku ja oppiminen tulisi miettiä mahdollisimman tehokkaaksi. Tämä olisi paitsi kaikkein oppimisrikkain ympäristö, myös kustannustehokkain sellainen.

### 6.2.3 Kanban-taulu

Visuaalisuus on yksi Lean-menetelmän peruseräilyistä. Työn tehokkaan sujuamisen mahdollistamiseksi, kaikki olennainen informaatio tulisi olla kaikkien työntekijöiden nähtävillä visuaalisessa ja helposti ymmärrettävässä muodossa. Mielellään kaikki prosessit tulisivat olla visualisoituja tehokkaassa Lean-prosessissa. (Mann, 2010) Visuaalisuuden avulla jokainen työntekijä saa myös saman käsityksen kokonaistilanteesta eikä subjektiivisia virhekäsityksiä pääse syntymään niin helposti. Vanha viisaus: ”Yksi kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa”, pätee tässäkin.

**Kanban-taulu** on tehokas visuaalinen Lean-työkalu. Sana kanban tulee japanin kielestä ja tarkoittaa kirjaimellisesti taulua tai mainoskylttiä. Käytännössä Kanban-taulu voi olla esimerkiksi Post-it -lappuja vilisevä kuva tussitululla. Taululta nähdään esimerkiksi kesken olevat projektit, työn alla olevat työt, odottavat työt, valmiit työt ja henkilöstön sijainti (poissa/koulutuksessa/lomalla tms.). Kuvaa päivitetään sovitussa tahdissa päivä-, viikko- tai kuukausitasolla. Olennaista on myös ymmärtää, että Kanban-taulu kustomoidaan kullekin prosessille erikseen. Vain mielikuviutus on täten rajana Kanban-taulun hyödyntämisessä. On myös tärkeää luoda kaikille yhteiset pelisäännöt työkalun käytöstä ja siitä, miten prosessi kokonaisuudessaan toimii. Käytännössä sovitaan työn suoritusjärjestys, työn priorisointisäännöt, käytännöt erityistilanteissa (esim. poikkeamissa) jne.

Tutkimusympäristöön soveltuva Kanban-taulu on mielellään visuaalinen ja siinä hyödynnetään värejä ja grafiikkaa. Esimerkkinä työn seurantaan soveltuva Kanban-taulu, jossa voidaan ottaa huomioon seuraavia seikkoja: i) työtehtävien visualisointi yksitellen ja oikeassa järjestyksessä – esim. vasemmalta oikealle – virtaavassa prosessissa. Tästä nähdään mahdolliset pullonkaulat toiminnassa (laitteet, osaaminen, henkilöstö, tietotaito jne.), ii) keskeneräisen työn määrän rajoittaminen. Noudatetaan skeemaa: aloita lopettaminen, lopeta aloittaminen. Ei siis aloiteta uutta työtä tai tutkimusta ennen kuin edellinen on saatu valmiiksi. Harkintaa käytetään siten, että ohjataan työsuoritusjonon ohi pidemällä olevia töitä. Logiikka pohjautuu *fifo*-periaatteeseen (*first in, first out*), iii) töiden jakaminen tasaisesti ja painottuen henkilökohtaisen osaamisen kautta. Visuaalisen kuvan

avulla nähdään nopeasti kunkin sen hetkinen työtaakka. Samalla yksilöille tulee hallinnan tunne omaan työhön ja oman työn henkilökohtainen aikataulutus helpottuu, iv) etukäteen yhteisesti sovittujen työn kiireellisyysluokkien (esimerkiksi: ei kiireellinen, neutraali, erittäin kiireellinen) visualisoiminen.

Tiedot voidaan kirjata Kanban-tauluun joko käsin (manuaalisesti) tai sähköisesti (digitaalisesti). Digitaalisen Kanban-taulun tietoja ylläpidetään tietokoneella ja tieto kulkee digitaalisesti eteenpäin. Tietoa voidaan hyödyntää reaaliaikaisesti esimerkiksi kulu-  
tustarviketilauksien toimittamisessa tavarantoimittajille. Kuvassa 9 (Mäkijärvi, 2010) on esimerkki HUS:n laboratoriosta ja sen varaston järjestämisestä Kanban-taulun avulla. Kanban-taulu kertoo mitä tilataan, milloin tilataan, mistä tilataan, kuka tilaa jne. Värikoodit ja selkeä otsikointi auttavat käyttäjää nopeasti näkemään mitä varastossa on (vasemmanpuoleinen kuva). Vihreä muistikortti kertoo, että on aika tilata lisää ko. tarviketta ja antaa myös tarkat tilausohjeet (oikeanpuoleinen kuva).















KUVA 9. Esimerkki laborioritarvikevaraston Kanban-taulusta. (Mäkijärvi, 2010)

Kanban-taulua voidaan hyödyntää myös laboratorion työ- ja resurssitilanteen hahmottamisessa. Esimerkkikuvassa (kuva 10) Kanban-taululta nähdään i) suunnittelu-tilassa olevat työt. Käytännössä nämä työt ovat vastaavan tutkijan suunnittelupöydällä ja tulossa kokeen suoritusvaiheeseen laboratorioon. Näille ei tarkoituksella merkitä resursseja laboratoriohenkilöistä, ii) toteutuksessa-sarakkeelta nähdään käynnissä olevat tutkimukset ja niille resursoidut henkilöt. Tietokenttään kirjataan myös kyseisen tutkimuksen eri osa-alueiden valmiusprosentti, iii) analyysivaiheessa olevat työt ja kokonaisanalyysien valmiusprosentti sekä työhön resursoidut henkilöt, iv) analyysit valmiit -sarakkeelle siirretään ne työt, jotka ovat laboratorion puolesta valmiit (kokeen suoritus + analytiikka), v) taululta nähdään lisäksi muut akuutit asiat ja tarvittaessa vastuuhenkilöt näille, vi) taululta nähdään sen hetkiset poissaolot (tässä yhteydessä poissaolon syitä ei eritellä).



Kuvan 10 kaltaisen taulun käytössä oleellista on intervalli, jolla taulua päivitetään. Jossain tapauksissa päivitystarve voi olla päivittäin. Usein kuitenkin riittävä intervalli tietojen päivitykselle on kerran viikossa, esimerkiksi tiimien viikkopalaverien yhteydessä.

Laboratoriotiimi – viikko 15/2018.			Päivitetty: ke 11.4.2018	
<b>Tulevat työt "suunnittelussa"</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ID200           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esikäsittelykoe sahanpurulle.</li> </ul> </li> <li>- ID201           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laitsoptimointi, Vantaa.</li> </ul> </li> </ul>	<b>Työn alla olevat työt "toteutuksessa"</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ID199  Sami           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uuden raaka-aineen selvitys etanolin-tuotantoon.</li> <li>• Pilot-koe</li> <li>• Esikokeet, 100%</li> <li>• Hydrolyysi, 50 %</li> <li>• Fermentointi, 0%</li> <li>• Tislaus, 0%</li> </ul> </li> <li>- ID198  Sirpa           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laitosjakeen metaanintuotto-potentiaali.</li> <li>• Laboratoriokoe.</li> <li>• Laitevalmistelu, 85%</li> <li>• Esikokeet, 50%</li> <li>• Määtyskoe, 0%</li> </ul> </li> </ul>	<b>Koe valmis "analyysivaihe"</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ID197  Teppo           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apukemikaalin hyödyntäminen laitoksella x.</li> <li>• Analyysit valmiit, 80%</li> </ul> </li> <li>- ID196  Maija           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiilidioksidimittauksen optimointi.</li> <li>• Analyysit valmiit, 50%</li> </ul> </li> </ul>	<b>Valmis raportoitavaksi "analyysit valmiit"</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ID195           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rehun koostumuksen optimointi.</li> <li>• Analyysit valmiit, 100%</li> </ul> </li> </ul>	<b>Muut</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HPLC-huolto ??</li> <li>- Matlab-koulutus  Matti</li> </ul>
<b>TIIMIN JÄSENET</b>  Matti  Maija  Sami  Sirpa  Teppo  Tuija				
<b>Poissaolot</b>  Tuija				

KUVA 10. Esimerkki Kanban-taulun hyödyntämisestä tutkimuksessa.

## 6.2.4 5S

5S:n historia juontaa juurensa japaniin. Sen kehittäjänä pidetään Hiroyuki Hiranoa. Työkalun nimi tulee viidestä s:stä: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, *shitsuke* (taulukko 2 ja kuva 11). (Womack & Jones, 1996) Kyseessä on viisiportainen työympäristön organisointimenetelmä. Se ei ole työtehtävien päälle liimattava erillinen toiminto, vaan sen tarkoitus on olla jokapäiväinen omaan työhön kuuluva toimintamalli.

TAULUKKO 2. 5S:n vaiheet.

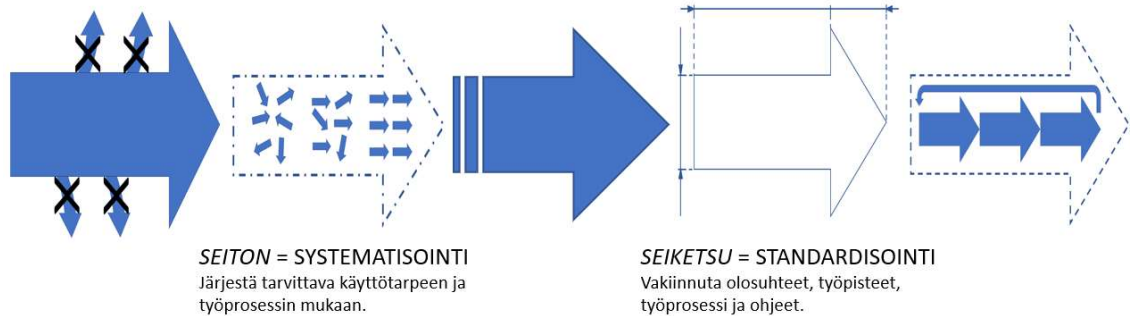
1.	<i>Seiri (sort)</i> – Sorteeruus, turhan ja tarpeettoman poistaminen.
2.	<i>Seiton (set in order)</i> – Systematisointi, kaiken järjestäminen käyttötarpeen ja työprosessin mukaan.
3.	<i>Seiso (shine)</i> – Siivous, paikkojen siivous ja järjestely.
4.	<i>Seiketsu (standardize)</i> – Standardointi, olosuhteiden, prosessien, ohjeiden vakiinnuttaminen.
5.	<i>Shitsuke (sustain)</i> – Seuranta, kokonaisuuden seuranta ja valvonta (+ jatkuva kehittäminen).

Keskeistä 5S:ssä on, että työympäristöstä poistetaan kaikki ylimääräinen mitä ei tarvita tehtävistä suoriutumiseen. Tällaisia voivat olla ylimääräiset tiedostot, koneet, materiaalit, työkalut, laitteet, tarvikkeet jne. Työn suorittamisen kannalta tarpeelliset asiat järjestellään ja työpisteet puhdistetaan. Menettely standardoidaan, ohjeistetaan ja koko tiimi sitoutetaan noudattamaan sitä. Tilannetta seurataan ja tehdään tarvittavia muutoksia. Tarkoituksena on lyhentää työn läpimenoaikaa ja saada työn virtaus nopeammaksi. Huolellisesti ja standardoiduilla menetelmillä suoritettuna työn toistettavuus ja tulosten luotettavuus kasvavat (vähemmän virhemahdollisuuksia). Lisäksi työturvallisuus paranee, kun fyysisiä riskitekijöitä poistetaan työympäristöstä.

**SEIRI = SORTTEERAUS**  
Poista kaikki turha ja tarpeeton.

**SEISO = SIIVOUS**  
Siisti paikat ja valvo, että siisteys ja järjestys säilyvät.

**SHITSUKE = SEURANTA**  
Sitoudu, seuraa, kyseenalaista, arvioi ja kehitä jatkuvasti.



KUVA 11. 5S:n vaiheet.

Esimerkki (kuva 12) laboratoriossa toteutetusta 5S-menetelmästä osoittaa merkittävän eron työympäristössä, sen siisteydessä ja työturvallisuudessa ennen ja jälkeen 5S:n toteuttamisen.



KUVA 12. Esimerkkikuva 5S:n hyödyntämisestä laboratoriossa. (Williams, 2013)

## 6.2.5 Littlen laki ja Kingmanin yhtälö

Lean-työkalupakin matemaattiset yhtälöt: **Littlen laki** ja **Kingmanin yhtälö** ovat asiantuntija- ja tutkimustoimintaan soveltuvia prosessimittareita.

Littlen lain mukaan työn kesto riippuu töiden määrästä ja valmistumisnopeudesta per työ. Täten on mitattava keskeneräisen työn määrää, valmistuvien töiden määrää ja yksittäisen työn läpimenoaikaa. Jos kaksi ensimmäistä saa stabiloitua, kolmas muuttuu ennustettavaksi. Käytännössä tulee siis rajoittaa keskeneräisen työn määrää. Myös vaihtelun seuraaminen on tärkeää mittauksessa: vaihtelu häviää helposti keskiarvoon, joten sitä tulee seurata erikseen keskiarvon rinnalla.

Kingmanin yhtälö kertoo miten kysyntä, käyttöaste ja vaihtelu vaikuttavat työn läpimenoaikaan. Läpimenoaika pitenee, jos i) keskimääräinen käsittelyaika kasvaa ja/tai ii) vaihtelu kasvaa ja/tai iii) resurssien käyttöaste kasvaa. Myös virheiden määrällä on suuri merkitys läpimenoaikaan. Toistuvat virheet kasvattavat läpimenoaikaa jopa 10–30-kertaiseksi. Virheiksi voidaan luetella esimerkiksi tiedonpuute tietyllä hetkellä, tiedon epäselvyys tai virheellisyys sekä asiakasreklamaatio (esimerkiksi työn hylkääminen tai uusintapyyntö). Lean-ajattelussa virheiden määrä pyritään tekemään näkyväksi, jolloin niihin pystytään reagoimaan ja minimoimaan niiden esiintyvyyttä jatkossa. (Torkkola, 2015)

On tärkeää tehdä ero resurssitehokkaan ja virtaustehokkaan toiminnan välillä. Resurssitehokkaassa prosessissa perusajatuksena on se, että kaikki työskentelevät intensiivisesti koko ajan. Toisin sanoen yksilöiden tehoton työaika minimoidaan. Tällä tavoin ylikuormitetaan helposti henkilöstöä sekä henkisesti että fyysisesti. Vastaavasti virtaustehokkaassa prosessissa yksittäisten osaprosessien (työntekijöiden) ajankäyttöä ei seurata, vaan koko työketjun tehokkuutta. Samalla sallitaan joidenkin osaprosessien vähemmän intensiivinen työtahti, kunhan kokonaisprosessi toimii tehokkaasti. Mikäli kokonaisprosessissa havaitaan selkeä pullonkaula, keskitytään aktiivisesti juuri sen osaprosessin korjaamiseen. Tehokkaan organisaation edellytyksenä ei täten ole se, että kaikki ovat intensiivisesti työllistettyjä koko ajan (Kendall & Austin, 2013). Sen sijaan organisaatioissa tulisi tähdätä virtaustehokkaaseen toimintaan työn tuottavuuden optimoimiseksi (Torkkola, 2015).

Vaihtelu on hyvin tyypillistä asiantuntijaorganisaatioissa, joissa tehdään monenlaisia töitä ja usein pieniä määriä. Vaihtelun mittaaminen ja sen minimointi ovat hyvin tärkeitä toiminnan tehostamisen kannalta. Tavanomaisimmat vaihtelun syyt ovat: i) re-

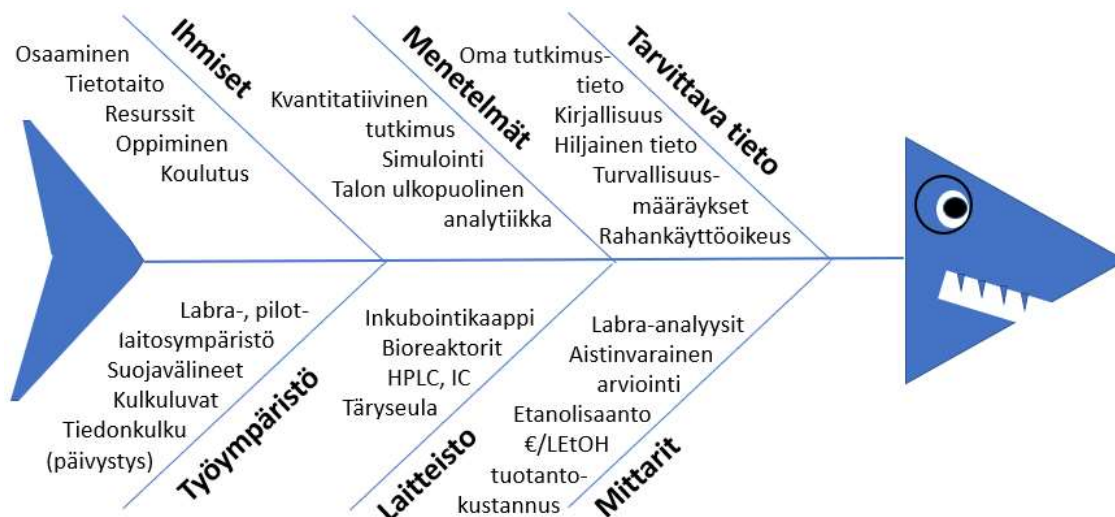
surssiaperäiset syyt tai henkilöstön tietotaitotaso, ii) käsiteltävien töiden erilaiset toimintamallit, esimerkiksi eri henkilöiden erilaiset suoritustavat samassa työssä, iii) ulkoiset tekijät, esimerkiksi tilausten erilainen rytmi sekä iv) kausivaihteluun (lomakaudet jne.) liittyvät syyt. Vaihtelua ei koskaan saada nolnaan, mutta silloin kun vaihtelun määrä on pientä ja se tapahtuu ennalta määritellyissä rajoissa, voidaan toiminnan onnistumista ennustaa jollain tasolla.

Yhdysvaltalaisen professorin (myös tilastotieteilijä, kirjailija ja konsultti), tohtori W. Edwards Demingin kehittämän syvällisen tiedon teorian mukaan hyvän johtajan tulisi hallita neljä osa-aluetta: i) vaihtelun ymmärtäminen, ii) systeemiajattelu (prosessien vuorovaikutukset keskenään), iii) uuden tiedon luominen PDSA-menetelmällä ja siihen liittyvä epäonnistumisen hyväksyminen ja sitä kautta oppimisen saavuttaminen, iv) psykologia ja erityisesti työntekijöiden henkinen hyvinvointi. (Deming, 1996)

Prosessien muuttaminen ennustettavaksi on edellytys sille, että prosessia voidaan hallita. Sama lainalaisuus pätee myös tutkimustoiminnassa. Jotta prosessia voidaan pitää ennustettavana, pitää ensin ymmärtää milloin prosessi on stabiili. Etukäteen tulee siis määritellä ns. normaali ja epänormaali tila. Tutkimustoiminta koostuu prosesseista, jotka kokonaisuudessaan muodostavat systeemin. Prosessi voi olla ennustettava vain silloin, jos mikään oleellinen ei systeemissä muutu. Ennustettavuutta voidaan kasvattaa vähentämällä vaihtelua, esimerkiksi noudattamalla aina samaa tehtävien suoritusjärjestystä. *Fifo*-suoritusjärjestys nostaa merkittävästi prosessin ennustettavuutta. (Torkkola, 2015) Samalla tehtävien läpimenoaika vakioituu ja vaihtelu pienenee. *Fifo*-suoritusjärjestystä noudatettaessa prosessi muuttuu astetta kustannustehokkaammaksi, kun työaikaa eikä esimiesten apua tarvitse enää käyttää tehtävien priorisointiin.

### 6.2.6 Ishikawa-kaavio

Systeemin hallintaan kehitetty Lean-työkalu **Ishikawa-kaavio** määrittelee kalantukakaavion avulla systeemiin vaikuttavat osaprosessit. Ishikawa-kaavio on alun perin japanilaisen organisatorisen teoreetikon, professori Kaoru Ishikawan kehittämä malli laadun parantamiseen. Ishikawa-kaavio tunnetaan myös nimellä syy-seuraus -kaavio. Perinteinen kaavio sisältää seuraavat osa-alueet: ihmiset, menetelmät, materiaalit (asiantuntijoilla esim. tarvittava tieto), mittarit, laitteistot ja ympäristö. (Ishikawa, 1985) Tutkimustoiminnan Ishikawa-kaavio voisi olla esimerkiksi kuvan 13 kaltainen.



KUVA 13. Esimerkki Ishikawa-kaaviosta tutkimuksessa.

Systemiteoriaan liittyy vahvasti heikoin lenkki -teema: systeemissä vallitsee aina yksi osa, joka hidastaa tai rajoittaa sen toimintaa, eli toisin sanoen määrittää sen kokonaissuorituskyvyn. Tämä pullonkaulaosaprosessi on tärkeintä ratkaista ensin (vrt. vaihtelun minimointi) ennen siirtymistä muiden osaprosessien optimointiin. Systemiajattelussa kokonaisprosessin onnistuminen on osaprosessien kertoma, eli jokainen osaprosessi vaikuttaa kokonaisprosessin valmistumisnopeuteen. (Torkkola, 2015) Täten mikäli vain yhtä osaprosessia muutetaan, ei voida odottaa suurta muutosta koko systeemiin, ellei kyseessä ole selkeä pullonkaulaosaprosessi. Paradoksaalisesti voidaan ajatella, että jos systeemin kaikki osaprosessit parantavat toimintaansa, todellisuudessa vain yksi osaprosessi parantaa toimintaansa: se prosessi, jonka toiminta on sillä hetkellä koko systeemin pullonkaula. Systeemin optimi ei siis ole sen osien optimi, sillä jos kaikki prosessit ovat itsenäisesti optimoituja, ei niiden välinen synergia systeeminä välttämättä tuota parasta mahdollista lopputulosta.

Systeemin parantaminen lähtee aina lähtökohdasta, että se ei ole stabiili. Sen ei välttämättä halutakaan olla, koska sen halutaan alati kehittyvän. Myös Lean-ajattelu sisältää samanlaisen paradoksin: prosessia optimoidaan tiedostaen, että se ei koskaan ole valmis. Lean-prosessilla ei ole päätepistettä. Tohtori W. Edwards Deming on todennut:

Stabiilissa systeemissä ei kannata määrittää tavoitetta. Tulos on se, minkä systeemi tuottaa. Systeemi ei saavuta kyvykkyyttään parempaa tavoitetta. Jos systeemi ei ole stabiili, silloinkaan ei kannata asettaa tavoitetta. Ei ole mitään keinoa tietää, mitä systeemi tuottaa: sillä ei ole kyvykkyyttä. (Torkkola, 2015)

## 6.2.7 A3-ongelmanratkaisutyökalu

Ongelmanratkaisu lähtee usein siitä, että tiedostetaan ongelma ja identifioidaan se selkeästi ja tarkasti. Lean-työkalupakin **A3-ongelmanratkaisutyökalu** on kehitetty tätä varten. Työkalu on Lean Enterprise Institutun ideoima kaavio (liite 1), jota voidaan hyödyntää ongelmanratkaisun lisäksi myös tutkimus- ja kehittämistyössä.

Työkalun avulla ongelma tai kehityskohde puretaan ytimekkäästi yhdelle sivulle. A3-arkkikoko on usein käytetty ja siitä myös juontaa työkalun nimi. A3:lta tieto löytyy helppolukuisesti vakioiduilta paikoilta tiiviinä pakettina. Asioiden tiivistämisen myötä pystytään keskittymään vain ja ainoastaan oleellisiin asioihin. Yhtenä perusedellytyksenä työkalun käytössä onkin, että ongelman asettelun tulee olla riittävän yksiselitteinen.

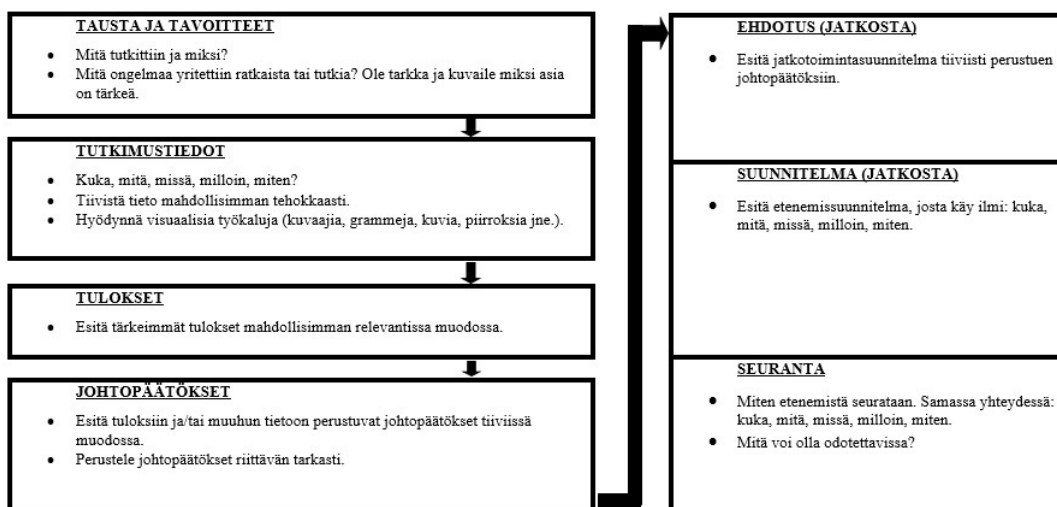
Työkalun avulla luodaan kaikille yhteisymmärrys vallitsevasta ongelmasta. Käytännössä ongelma ja sen ratkaisu puretaan seuraaviin palasiin: tausta, nykytilanne, tavoite, analyysi, toimintaehdotus, suunnitelma ja seuranta.

Työkalun käyttö etenee hyvin systemaattisesti ja sisältää tehokkaan visuaalisen puolen. Kommunikointi ongelmaan liittyvien eri sidosryhmien kesken on tärkeää menetelmää käytettäessä. Työkalun avulla myös pyritään ennaltaehkäisemään jatkossa samankaltaisia ongelmia.

Tutkimustoimintaan kytkettynä A3:a voisi käyttää ongelmanratkaisun lisäksi myös esimerkiksi tutkimustulosten esittelytyökaluna (kuva 14).

Otsikko: Mitä tutkittiin?

Pvm: "Viimeisin drafti"	Omistaja: "A3:n tekijä"
Hyväksyntäpvm:	Esimiehen hyväksyntä:



KUVA 14. A3:n hyödyntäminen tutkimustulosten esittämisessä. (Lean Enterprise Institute. 2010. Vapaasti muokattu)

### 6.2.8 5x miksi

A3-ongelmanratkaisutyökalun yhteydessä käytetään usein toista Lean-työkalua: **viisi kertaa miksi -analyysiä**. Työkalu on alun perin lähtöisin Japanista, jossa Toyotan perustajan isä Sakichi Toyoda kehitti sen 1900-luvun alussa. Ongelmanratkaisun analyysivaiheessa miksi-kysymystä toistamalla vähintään viisi kertaa, päästään lähemmäksi ongelman todellista syytä tehokkaasti. Toistettu miksi-kysely helpottaa päättelyä ja ehkäisee pikaisia ja vääriä johtopäätöksiä. Se johdattaa systemaattisesti prosessin juurisyyhyn. (Mann, 2010) Alla esimerkki (kuva 15) viisi kertaa miksi -analyysistä työelämän tutkimustoiminnassa.

1. Miksi osa tutkimustuloksista on saamatta ja myöhässä?
  - Minä (laborantti) en osannut suorittaa yhtä analyysiä itsenäisesti.
2. Miksi et osannut suorittaa analyysiä, etkö voinut kysyä keneltäkään neuvoa?
  - Minua ei ole koulutettu kyseiseen menetelmään ja tietotaidon omaava kollega oli sairaslomalla.
3. Miksi koulutus osaltasi oli jäänyt suorittamatta, sehän on kaikille pakollinen?
  - Koulutusta ei ole järjestetty toimipisteellämme, eikä minulla ole ollut mahdollisuutta osallistua koulutukseen toisella paikkakunnalla.
4. Miksi koulutustasi ei järjestetty uudelleen toimipisteellänne?
  - Aikataulukiireiden vuoksi meillä ei ole tällä hetkellä aikaa kyseiseen koulutukseen. Ylityökielto on myös voimassa.
5. Miksi aikaa ei ole järjestetty koulutusta varten?
  - Touche. Kysy itseltäsi.
  - Juurisyy: puutteellinen koulutus johtuu ylisuuresta työkuormasta, jonka vuoksi kyseistä koulutusta ei ole ehditty järjestämään kyseiselle laborantille.

KUVA 15. Esimerkki 5x miksi -analyysistä esimiehen ja alaisen välisestä keskustelusta.

## 7 JOHTAMINEN JA JOHTAMISKÄYTTÄYTYMINEN

Tutkimustoiminta, kuten muukin yrityksen toiminta, kulminoituu johtamiseen. Johtaminen on toimintaa kompleksisissa ja hyvin erilaisissa tilanteissa, joissa vaikuttavat tekijät vaihtelevat ja lisäksi johtajan ja johdettavien suhteet rakentuvat monien toimijoiden kesken ja ovat tulkintavälitteisiä. Vaikka yleistä näyttöön pohjautuvaa johtamisteoriaa ei ole, ovat kirjallisuusteokset täynnä erilaisia suosituksia. Osa näistä onkin yleisesti ajatellen hyviä, kuten kommunikoinnin tai henkilöiden johtamisen arvon ymmärtäminen. Yleispätevää hyvän johtamisen ohjetta ei ole mahdollista laatia, koska johtamisen tilanteita ei voida mallintaa samalla tavalla kuin esimerkiksi luonnonilmiöitä rajatun systeemin ja rajatun muuttujajoukon tarkasteluksi. Usein organisaatioiden päätöksenteossa halutaan soveltaa tutkittua tietoa, vaikka yleisemmän tutkimustiedon ja yksittäisen toimintaympäristön tilanteen välisestä suhteesta ei välttämättä olisikaan selkeää käsitystä. Yleinen tutkimustieto antaa aina kuitenkin paremman lähtökohdan tehdä päätöksiä kuin toimia ilman sitä. Lean-toiminnan lähtökohtana pidetään johtajien vahvaa sitoutumista muutoksiin – ilman sitä Lean-prosessi hyvin harvoin onnistuu.

Hyvän johtamisen taustalta paljastuu monia tärkeitä peruseriaatteita. **Kommunikointi** on hyvin tärkeä termi kaikkeen johtamiseen liittyen. Kommunikoinnilla voidaan tarkoittaa esiintymistaitoa, keskustelutapaa, ohjeenantotyyliä tms. Yhtenä esimiesten tärkeimpänä tehtävänä on auttaa alaisiaan löytämään keinoja työhön ja organisaatioon sitoutumiselle sekä etsiä alaisten kanssa heidän työhön liittyviä vahvuuksiaan ja motiivejaan. Tämä onnistuu vain ihmisiä lähellä ollen ja heidän kanssaan aidosti keskustellen. (Juuti & Rovio, 2010)

Johtajan tapa kommunikoida välittää aina myös yleisempää viestiä johtajan ja organisaation arvoista. Johtajan antamien viestien tulisi olla selkeitä, ymmärrettäviä ja aitoja. Vastavuoroisen kommunikoinnin lisääntymisestä huolimatta työntekijöillä voi edelleen olla pelkoja, jotka liittyvät esimiesten auktoriteettiasemaan. Niinpä turvallisen ilmapiiirin rakentaminen ja huomion kiinnittäminen kysymisen tapaan ja keskustelun eteneemiseen on tärkeää, jotta vältytään tilanteilta, joissa organisaatioon syntyy alistuvaa käyttäytymistä. (Juuti & Rovio, 2010)

Vanhanaikaisessa tiedonannossa johto antaa käskyinä tai tiedotteina uskottavia viestejä työntekijöilleen yrityksen tilasta ja toiminnasta, tarkoituksenaan motivoida heitä. Nykyään suositaan yhä enemmän dialogista keskustelukulttuuria. Se korostaa, että motivoitukseen työssään, työntekijöiden pitää kokea tulleensa kuulluksi. Aidosti kuulluksi tuleminen luo innostumista ja sitoutumista, jolloin alaisetkin todennäköisemmin tuovat



omaa luovuuttaan ja osaamistaan mukaan organisaation uudistamiseen. On tärkeää, että tieto kulkee organisaation sisällä molempiin suuntiin esimies-alainen -akselilla. Onnistuneen dialogin kautta osapuolet voivat myös oppia uusia taitoja, ja samalla voidaan tukea työntekijöiden ns. organisaatiokansalaiskäyttäytymistä.

**Organisaatiokansalaiskäyttäytyminen** on alaistaitojen käsite, jossa huomio on työntekijöissä työyhteisön ja organisaation aktiivisina jäseninä. Organisaatiokansalaiskäyttäytyminen näkyy käytännössä esimerkiksi sääntöjen noudattamisena, aloitteellisuutena, lojaaliutena organisaatiota kohtaan sekä muiden vapaaehtoisena spontaanisena auttamisena. (Mhatre & Riggio, 2014) Hyvän johtajan yhtenä tehtävänä olisikin vahvistaa näitä alaisen työyhteisötaitoja.

Hyvä johtaminen vaatii aina hyvän johtajan. Johtaja on henkilö, joka omassa toiminnassaan noudattaa tiettyä aikaisemmin opittua ja itselleen sopivaa **johtamistyyliä**. Johtamistyylien erilaisia teorioita ja jaottelutapoja on kirjallisuudessa esitetty useita. 1960-luvulla kaksi amerikkalaista johtamisteoreetikkoa, Robert R. Blake ja Jane Mouton, erottivat johtamisessa kaksi ulottuvuutta: asiakeskeinen ja ihmiskeskeinen johtamistyyli. (Molloy, 1998)

Asiakeskeistä johtamista pidetään usein perinteisenä ja vanhentuneena johtamistyylinä, jossa johtaja pitää asiat tiukasti omassa autoritäärisessä hallinnassaan. Ihmiskeskeistä johtamista puolestaan pidetään nykyisissä länsimaisissa yhteiskunnissa tuloksellisena ja uutta luovana johtamisena. (Juuti & Rovio, 2010) Hyvässä johtamisessa tarvitaan kuitenkin molempia puolia sopivassa suhteessa. Eri piirteiden ja johtamistyylien merkitys korostuu erityyppisissä töissä: esimerkiksi projektitiimin johtamisessa parhaaseen tulokseen pääsemiseksi nopeasti ja tehokkaasti vaaditaan usein runsaasti sekä hyvin intensiivistä henkilö- että asiajohtamista. Vastaavasti rutinoituneemmassa työtehtävässä hyvään lopputulokseen voidaan päästä puhtaasti asiakeskeisellä johtamisella. (Molloy, 1998)

Harvardissa tehdyn laajan tutkimuksen mukaan hyvä johtaja on monen muun luonteenpiirteen ohella ennen kaikkea mukava. Tutkimuksessa selvitettiin yli 50 000 johtajan ominaisuuksia ja niiden korrelaatiota johtajien miellyttävyyteen. Tutkimuksen perusteella johtaja voi nostaa miellyttävyyttään seitsemällä tehokeinolla: i) lisää positiivisia tunnekokemuksia ihmisten välillä, ii) osoita korkeaa moraalialaa (ole luotettava, pidä lupauksesi ja tee velvollisuutesi), iii) ole yhteistyökykyinen ja tee yhteistyötä (saa työntekijät työskentelemään yhteisen hyvän eteen), iv) ole valmentaja, mentori ja opettaja (auta muita kehittymään), v) ole inspiroiva ja esimerkillinen (kääri hihasi tarvittaessa tiimin edun vuoksi), vi) ole visionäärinen ja pidä katse tulevaisuudessa (kirkasta yrityksen visio tarvittaessa ja auta työntekijöitä ymmärtämään miten tavoitteisiin päästään), vii) pyydä

palautetta toiminnastasi ja tarvittaessa ponnistele muuttuaksesi (palaute auttaa johtajaa ymmärtämään toimiensa positiiviset ja negatiiviset vaikutukset muihin ihmisiin). (Zenger & Folkman, 2013)

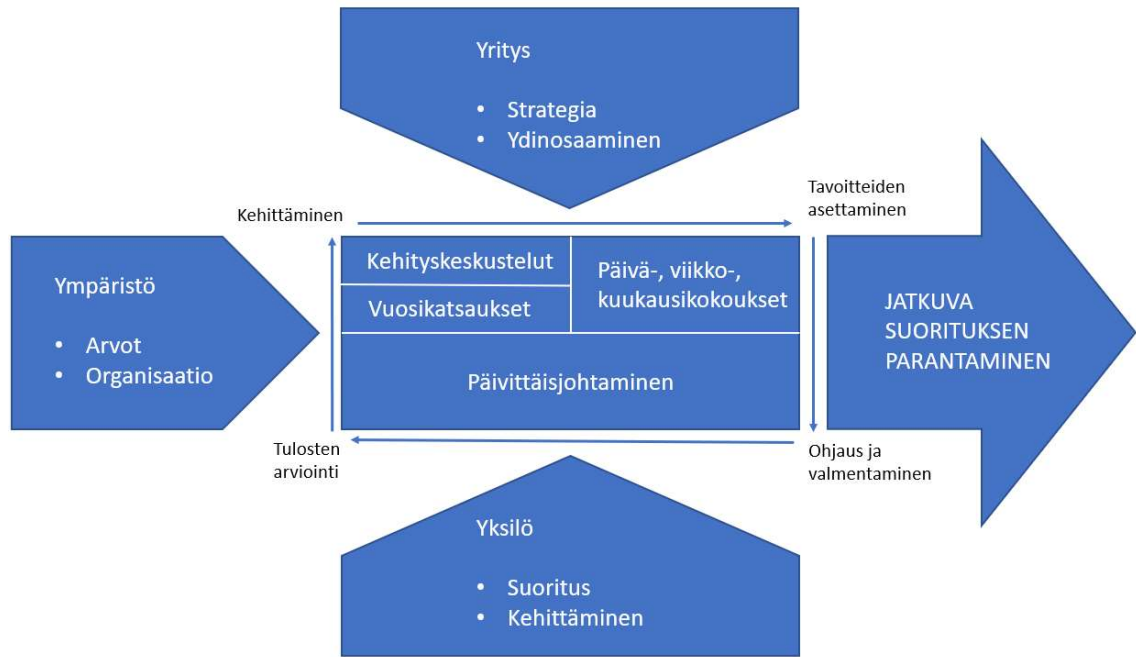
Huolimatta siitä, että hyvä johtaminen vaatii monenlaisia taitoja, ei johtajaksi kuitenkaan tarvitse syntyä. Useissa tutkimuksissa on voitu osoittaa, että vain jopa yhden päivän kestäneet johtamiskoulutukset voivat johtaa parempaan suoriutumiseen johtajana (mm. parempiin alaisten antamiin arviointeihin). Lisäksi kaksostutkimuksissa on osoitettu, että geenit määrittävät arviolta vain 30 % johtajaksi pääytymisestä ja johtamistyylistä – loppu on selitettävissä ympäristöllisillä tekijöillä, kuten kasvatus, roolimallit, koulutus, työhistoria jne. (Avolio, Walumba & Weber, 2009)

Oman keskeneräisyytensä, näkökulmiensa rajoittuneisuuden ja epävarmuutensa tunnistaminen on myös keskeinen tekijä johtajana kehittymisessä ja menestymisessä. Kun tiedostaa omat rajansa ja haavoittuvuutensa, voi siirtyä pois omnipotenttisestä käskyjä antavasta asemasta ja alkaa aidosti sekä kiinnostuneesti kommunikoimaan alaistensa kanssa. (Juuti & Rovio 2010)

## 7.1 Suorituksen johtaminen

Suorituksen johtamisen viitekehys (kuva 16) kuvaa suorituksen johtamiseen vaikuttavia tekijöitä (yksilö, yritys, ympäristö), työtapoja ja rutiineja (päivittäisjohtaminen, viikko-, kuukausi-, vuosikokoukset, kehityskeskustelut) ja toimintoja (tavoitteiden asettaminen, ohjaus ja valmentaminen, tulosten arviointi ja kokonaisuuden kehittäminen). Kaiken tämän lopputulemana on jatkuva suorituksen parantaminen, johon pyritään sekä yksilön että organisaation näkökulmasta.

Suorituksen johtamisen peruseriaatteena on, että alaiselle on kerrottu hänen tavoitteensa ja mitä häneltä odotetaan. Annetut tavoitteet pohjautuvat yrityksen strategiaan ja visioon. Työntekijän vahvuusalueita pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan tavoitteiden laadinnassa. Suorituksen johtaminen näyttäytyy päivittäisenä ohjauksena, viikko- tai kuukausikokouksina, kehityskeskusteluina tai vuosikatselmuksina. Esimies ohjaa ja valmentaa yksilöä sekä arvioi tämän suoriutumista. Yksilön pyrkimys kehittää itseään nostaa henkilökohtaista kompetenssia ja sitä kautta suoritusten tasoa. Yrityksen arvot ja organisaation sisäiset toimintamallit luovat osaltaan pohjaa työympäristölle, työn tekemiselle ja suorituksen johtamiselle. Tulosten arvioinnilla pyritään edelleen kehittämään sekä prosessia että työntekijöitä entisestään.



KUVA 16. Suorituksen johtamisen viitekehys.

Yksilöiden johtaminen johtaa väistämättä yrityksen toimintakyvyn kehittämiseen. Samalla syntyy suorituskykyinen organisaatio. Suorituskykyisen organisaation tunnusmerkkejä ovat muun muassa: i) se pitää huolta yksilöistään ja arvostaa heidän työlle omistautumistaan, ii) se kasvattaa tietoisesti ja systemaattisesti henkilöstön osaamista, iii) se kehittää alati omia prosessejaan ja toimintatapojaan sekä iv) se asettaa selkeitä tavoitteita ja seuraa niiden toteutumista proaktiivisesti.

Työntekijöiden kehittämisen kannalta on tärkeää antaa työn edistymisestä ja toteutumisesta palautetta. Palaute vie asioita eteenpäin (kuva 17). On myös hyvä muistaa, että palautteen muodolla on suuri merkitys. Positiivisen palautteen antaminen on usein paljon helpompaa. Negatiivinen palaute kannattaa antaa rakentavan kritiikin kautta. Suora negatiivinen palaute harvoin parantaa asioita tai vie niitä eteenpäin. Hyvän palautteen antaminen työelämässä onkin taitolaji. Toimiva yleinen nyrkkisääntö on, että viisi kehua kuittaa yhden kritiikin. Kehut tarkoittavat kaikkea myönteistä huomioimista, vaikkapa hyvän huomien toivottamista työpaikalla tai olkaan taputtamista hyvästä työsuorituksesta.

## Palaute vie asioita eteenpäin

Palaute tuo asioihin uusia näkökulmia.

Palautetta tarvitaan myös, jotta ihmiset saavat äänensä kuuluviin.

Jos palaute liittyy arkiseen asiaan, se on hyvä antaa pian: ”Kiitos, juuri noin” tai ”Tuossa toimit niin kuin meillä ei ole tarkoitus toimia”.

Tilanteissa, jotka liittyvät syvemmin ihmisen kehittymiseen tai toiminnan kehittämiseen, on hyvä istua rauhassa alas ja selvittää taustoja.

Palautetta otetaan ja annetaan myös ilman sanoja. Ihminen skannaa ympäristöään tarkkaillen, miten muut tekevät, puhuvat ja kohtelevat muita.

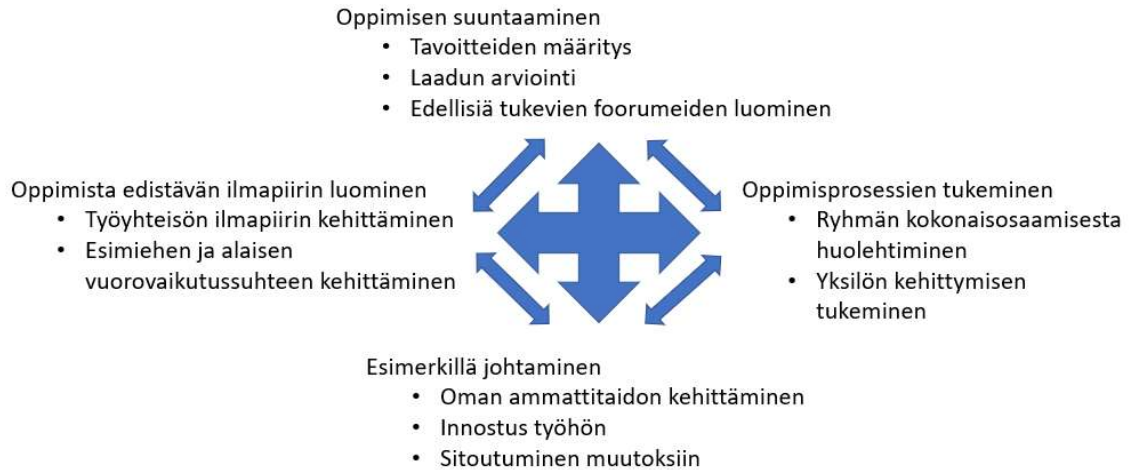
Hyvän palautekulttuurin rakentuminen lähtee myönteisen palautteen kautta.

KUVA 17. Hyvän palautteen piirteitä. (Pajunen, 2016)

## 7.2 Osaamisen johtaminen

Osaamisen johtamisessa tärkeää on miettiä, mikä on yksilön/tiimin/osaston tehokain tapa oppia. Yksilötasolla on aina lähdettävä siitä, että yksilöllä on ns. pysyvät, selkärangasta tulevat ominaisuudet, esim. arvot, perustarpeet, motivaatiolähteet ja persoonallisuus. Yksilön muuttuvia ja kehitettäviä ominaisuuksia ovat puolestaan kognitiiviset tiedot, sensomotoriset taidot sekä affektiiviset asenteet. Oppimisen kannalta nämä on syytä erottaa toisistaan ja tietoisesti tehdä raja näiden välille. Hyvinä yksinkertaisina keinoina parhaaseen oppimistulokseen päästäkseen ovat esimerkiksi i) tekeminen ja toisto, ii) virheistä oppiminen, iii) opiskelu, iv) sparraus ja yhteistyö sekä v) motivointi. (Niemi & Mayor, 2018)

Oppimisen kannalta osaamisen johtamisella on tärkeä rooli. Tehokasta oppimista ei tapahdu itsekseen, vaan sitä tulee tietoisesti harjoittaa. Työssäoppiminen on kokonaisuus, johon kuuluu seuraavia osatekijöitä, ja jotka vaikuttavat osaltaan toisiinsa: i) oppimisen suuntaaminen, jossa oppimiselle luodaan tavoitteet, onnistumisen arviointikriteerit sekä oppimisympäristöt, ii) oppimisprosessin tukeminen, jossa pyritään niin yksilö- kuin ryhmätasollakin varmistamaan oppiminen, iii) esimerkillä johtaminen, jossa esimies pyrkii olemaan innostunut ja kehittämään itseään alaisen tavoin sekä iv) oppimista edistävän ilmapiirin luominen, jossa kehitetään työympäristöä sekä esimiehen ja alaisen suhdetta mahdollisimman myönteiseksi (kuva 18).



KUVA 18. Esimies osaamisen johtajana. (Niemi & Mayor, 2018)

### 7.3 Muutosjohtaminen

Muutos ja sitä kautta muutosjohtaminen ovat oleellisia termejä nykypäivän työelämässä. Työelämä on jatkuvaa murrosta ja uusiutumista. Niin myös tutkimus ja siihen liittyvä oheistoiminta. Muutosten ei aina tarvitse olla isoja aiheuttaakseen tuntevia muutoksia työpaikalla. Yksilöiden sopeutumiskyky vaihteleviin tilanteisiin on välttämätöntä pärjätäkseen nykytyöelämän hektisessä murroksessa.

Muutosjohtaminen on pääosin ihmisten johtamista. Muutosjohtajalta vaaditaan esimiehenä ihmisten motivointitaitoa ja kykyä saada ihmiset näkemään muutosten hyvät puolet ja positiiviset vaikutukset heihin. Johtajan karismaattisuus auttaa ja antaa muutosjohtajalle selkeää etua. Koska muutos vaatii aina ihmisiltä sopeutumista, luottamus työntekijöiden ja johtajan välillä on erittäin tärkeää. Ilman luottamusta muutosten läpivienti on hyvin hankalaa.

Muutos kannattaa mahdollisuuksien mukaan ajoittaa sopivaan aikaan ja tilanteeseen, sillä se voi helpottaa muutosvastarintaa huomattavasti ja nopeuttaa muutoksen läpivientä. Muutoksen toteuttaa useimmiten henkilöstö itse, joten motivointi ja tärkeyden sisäistäminen ovat tärkeitä elementtejä. Muutosvastarinta aiheuttaa aina negatiivista ilmapiiriä henkilöstön keskuudessa, mutta se on oikein hoidettuna vain ohimenevä tila. Muutosta edeltävä, sen aikainen ja sen jälkeinen viestintä on erittäin oleellisissa roolissa muutoksia läpi vietäessä. Henkilöstöä pitää informoida riittävästi tilanteesta. Välttämätöntä ei kuitenkaan ole kaiken kertominen, vaan pelkästään oleellisen tiedon (ja oikeaan

aikaan). Positiivisen ilmapiirin ylläpitäminen muutosprosessin aikana on hankalaa, mutta edesauttaa asiaa aina.

Muutosjohtamisessa on tärkeää hallita kaikki osakokonaisuudet, mitkä liittyvät muutokseen: linkki liiketoimintaan ja yrityksen toimintaympäristöön on osattava havainnollistaa. Kokonaisuuden tulee olla systemaattista ja johdonmukaista muutosprosessin aikana. Mitä suurempi muutos, sen enemmän se vie aikaa. Henkilöstölle on annettava aikaa sopeutua muutokseen ja henkilöstöä tulee kuunnella muutoksen aikana ja sen jälkeen.

Muutosvastarinnan minimoimiseksi on oleellisen tärkeää saada johtajien täysi tuki muutokselle. Vastarintaa voidaan helpottaa ottamalla huomioon muutosta koskevien henkilöiden aiempi muutoshistoria ja nykyinen stressitaso. Toiminnan tulee olla delikaattivista. Muutoksen syiden perusteellinen avaaminen ja saavutettavien hyötyjen korostaminen ovat ensiarvoisen tärkeitä. Tarvittaessa tuen antaminen (koulutus, keskustelu tms.).

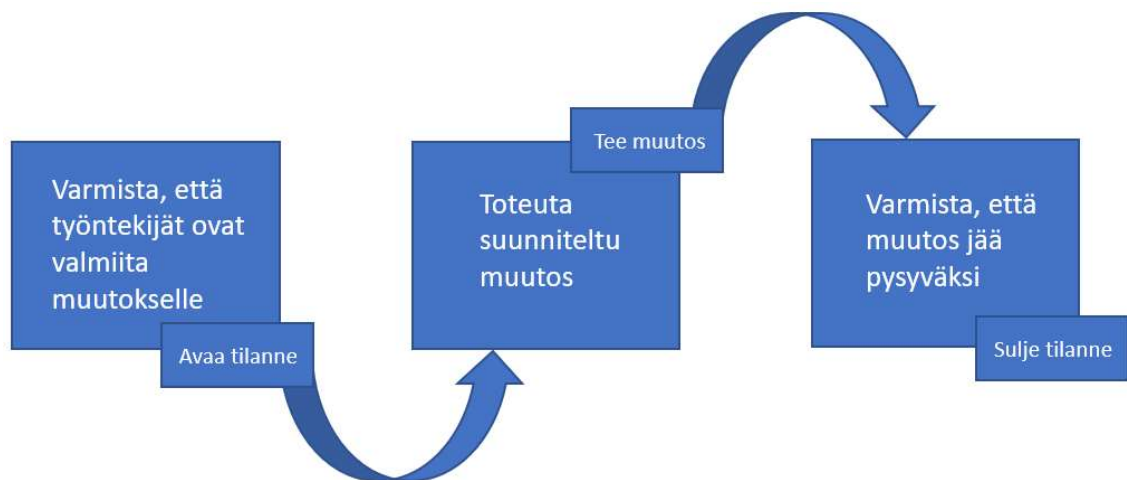
Muutoksen läpivientiä varten esimiesten tulisi laatia muutossuunnitelma. Siihen kerätään oleelliset tapahtumat aikajanelle, mahdollistetaan riittävät resurssit eri aikoina, suunnitellaan tarvittaessa hyvinkin yksityiskohtaisesti muutosten osia ja kirjataan toteutettavaksi tarvittavat muutosjohtajuustaidot esimiehille (esim. koulutus, kurssit, opiskelut tms.). Suunnitelman tarkoituksena on auttaa koko organisaatio läpi joskus vaikeankin muutoksen. Samalla henkilöstön jaksamista ja pitkää pinnaa tulee tukea eri keinoin.

Kun tavoitteena on muutos, siihen tärkeimmät pointit johtamisen näkökulmasta ovat: i) ole suora ja rehellinen, kerro jos et tiedä asiaa ja että selvität sen, ii) viestintä tehokkaaksi: riittävä ja kunnollinen viestintäsuunnitelma, selkeä vastuujaako, kuuntele alaisia aina tarvittaessa. Oleellista lisäksi perehtyä riittävän hyvin YT-lakiin, jos muutokseen liittyy mahdollisesti irtisanomisia ja/tai lomautuksia, iii) ole aktiivinen, älä tee huomenna sitä, minkä voit tehdä jo tänään. Oio heti mahdolliset huhut tai väärinkäsitykset, iv) ole läsnä, mutta riittävän etäällä alaisistasi. Älä kaveeraa turhaan ja säilytä auktoriteettisi. Muutosprosessin aikana muista lisäksi: i) muutoksen laajuus ja vaikutukset eivät aina näy heti alkuvaiheessa, ii) tavoitteiden selkeyttäminen itselle ja muille mahdollisimman nopeasti ja systemaattisesti viestien, iii) tehtyihin päätöksiin tulee sitoutua. Älä ole tuuliviiri, koska se vähentää luottamusta, iv) siedä epävarmuutta ja sitä ettei kaikkea voi tietää etukäteen. Ole tarvittaessa spontaani, mutta tiedosta tekemisesi koko ajan, v) älä ylitä valtuuksiasi, vi) älä jää yksin, hae aktiivisesti vertaistukea kollegoilta ja ohjeistuksia ylemmiltä esimiehiltä.

Työkaluina muutosjohtamisessa voidaan hyödyntää yhdysvaltalaisen Harvard Business Schoolissa opettavan muutosjohtaja-asiantuntija John P. Kotterin kahdeksan askeleen muutosmallia (Kotter, 1995) ja yhdysvaltalaistuneen saksalaisen psykologi-tieteen

filosofi Kurt Lewinin 3-vaiheista muutosmallia (Cameron & Green, 2012). Lewinin yksinkertaistetussa kolmivaiheisessa muutosmallissa (kuva 19) ensimmäisessä vaiheessa varmistetaan, että henkilöstö on valmis muutokseen (ikään kuin jäädytetään tilanne), toisessa vaiheessa toteutetaan muutos ja kolmannessa vaiheessa varmistetaan, että muutos on onnistunut ja jäädytetään tilanne ns. nykytilanteeksi. Kotterin kahdeksan askeleen muutosmalli sisältää seuraavat toteutusaskeleet:

- 1) Tähdennä muutoksen kiireellisyyttä ja välttämättömyyttä.
- 2) Perusta ohjaava ydintiimi.
- 3) Laadi visio ja strategia.
- 4) Viesti muutosvisiosta jatkuvasti.
- 5) Valtuuta henkilöstö vision mukaiseen toimintaan.
- 6) Varmista lyhyen aikavälin onnistumiset.
- 7) Vakiinnuta onnistumiset ja toteuta lisää muutoksia.
- 8) Juurruta uudet toimintatavat yrityskulttuuriin.



KUVA 19. Lewinin 3-vaiheinen muutosmalli, vapaa käänös. (Cameron & Green 2012)

#### 7.4 Monikulttuurinen johtaminen

Yritystoiminnan muuttuessa yhä enenevässä määrin globaalimmaksi, tulee monikulttuurinen johtaminen entistä ajankohtaisemmaksi. Leena Lahti kertoo kirjassaan *Monikulttuurinen johtaminen* (2008) työmarkkinoiden ja -yhteisöjen globalisoitumisesta. Globaaliin työyhteisöön saattaa kuulua kymmeniä jopa satoja eri kansallisuuksia. Jouk-

koon mahtuu laaja kirjo naisia ja miehiä, nuoria ja vanhoja, eri etnisiä taustoja, eri heimoja ja kasteja, eri kieliryhmiä, eri uskontoja ja lahkoja, eri seksuaalisia suuntauksia ja perherakenteita, eri maailmankäsityksiä ja elämänfilosofioita. Tällöin puhutaan henkilöstön diversiteetistä. Kirja sisältää paljon havainnollistavia kuvaajia ja muita kontekstiin sopivia, selittäviä graafeja. Samalla se antaa erinomaisia syitä sille, miksi nykypäivän globaaleilla työmarkkinoilla avarakatseisuus ja avoimuus rekrytoinneissa yhdessä hallitun ja hyvin johdetun henkilöstöpolitiikan kanssa luovat yritykselle avaimet kansainväliseen menestykseen. Diversiteetti nähdään nykypäivänä tärkeänä yrityksen menestyksen kannalta, vaikkakaan sen kiistattomia taloudellisia hyötyjä ei ole raportoitu (ainakaan kirjan kirjoittamisvuoteen 2008 mennessä). Jonkinasteinen yksimielisyys vallitsee kuitenkin siitä, että hyvin johdettuna henkilöstön diversiteetti edistää innovatiivisuutta, organisaation sopeutumiskykyä ja joustavuutta alati muuttuvissa toimintaolosuhteissa.

Monikulttuurisessa johtamisessa johdon rooli on keskiössä: kulttuurisesti oudolla maaperällä työskentelevälle johtajalle tiivis kommunikointi eri sidosryhmien ja henkilöstön kanssa on elinehto. Onnistuminen edellyttää siis dialogia – monologitie on raskas ja kivinen kulkea. Johtajan läsnäolo muutosprosessin keskellä on tärkeää ja johtajan puuttuminen konkreettisesti ongelmatilanteisiin vahvistaa henkilöstön luottamusta. On tärkeää, että monikulttuurisesti toimiva yritys ja sen johto edustavat myös fyysisesti monikulttuurista maailmankuvaa: on yrityksen imagon kannalta iso etu, että johtohenkilöitä valittaessa otetaan huomioon myös diversiteettiaspekti. Johtajan käyttäytyminen, sanomiset, sanomatta jättämiset, ilmeet, eleet, näkyvyys, persoonallisuus, ”habitus” jne. ovat tärkeitä monikulttuurisen johtajan elementtejä. Luottamus johtajaan syntyy pikkuhiljaa, eikä menetettyä luottamusta välttämättä koskaan voi palauttaa. Usein nämä ovat itsensä selvyyksiä, mutta erityisesti monikulttuurisessa johtamisessa niiden merkitys korostuu. (Lahti, 2008)

Kansainvälisesti toimivan yrityksen tulisi luoda itselleen monikulttuurisuus-strategia, jossa määriteltäisiin mm. organisaation prioriteetit: mitä diversiteetillä ja monikulttuurisuudella ja sen johtamisella tarkoitetaan, keitä se koskee ja mitkä ovat sen prioriteetit (sukupuolten, rotujen, ikäryhmien tms. painottaminen). Lisäksi yrityksen tulisi luoda itselleen toimintasuunnitelma, mistä selviäisi mm. i) organisaatiotason toimintasuunnitelma (johdon rakenne, päätöksenteko ja toimintamallit, rekrytointi, urakehitys, monikulttuurisuuskäytännöt, määrälliset ja laadulliset tavoitteet, kannustaminen ja yhteistyömallit jne.), ii) yksikötason toimintamalli (työhyvinvointi, työturvallisuus, innovaatiot, suvaitsevaisuuspolitiikka, imago, motivaatiotaso ja sen ylläpito jne.) sekä iii) yksilötason suunnitelma (toimintamallit, vuorovaikutus, suoritusarviointi, kehittyminen ja koulutus,



stereotyyppioiden kitkeminen jne.) Nämä kolme tasoa rakentuvat toistensa varaan ja ovat tärkeitä yrityksen tehokkaan toiminnan kannalta.

Monikulttuurinen toimintaympäristö asettaa omat haasteensa näiden luomiselle, sillä diversiteetin kasvattaminen ja yrityksen monikulttuuristaminen pakottavat johtajat kyseenalaistamaan tutun ja turvallisen toimintaympäristön ja astumaan ulos mukavuusalueeltaan. Onnistumisen edellytyksinä voidaan luetella ainakin i) johdon (ja henkilöstön) vilpittömän halu saada aikaan ajattelu- ja toimintatavan muutos ja organisaation sisäinen psykologinen sopimus sen toteuttamisesta, ii) johdon henkilökohtainen sitoutuminen ja itsensä likoon laittaminen ihmisenä, esimiehenä ja roolimallina, iii) tiivis ja luottamuksellinen vuorovaikutus johdon ja henkilöstön välillä, iv) tarvittavien tietojen, ymmärryksen ja taitojen hankkiminen sekä ajan ja resurssien varaaminen oppimiseen, v) jokaisen työntekijän ja esimiehen vastuuttaminen sovittujen toimintatapojen toteuttamiseen ja tulosten saavuttamiseen. (Lahti, 2007)

## 7.5 Innovaatiojohtaminen

Innovatiivisuus ja innovaatiojohtaminen ovat usein nykytutkimuksessa esiin ponnahtavia termejä. Innovatiivisuus itsessään nähdään useimmiten positiivisena asiana, minkä varjolla mm. yritysten on helppo rekrytoida huippuammattilaisia. Yrityksen tuotteita ja jossain määrin myös toimintaprosesseja on helppo kopioida, mutta innovatiivisuutta ei. Tästä syystä innovatiivisuuden arvo yritykselle on korkea ja luo selvän kilpailuedun kilpailijoihin nähden.

Innovatiivisuus lisääntyy mitä enemmän organisaation sisällä on kontakteja eri toiminnoilla (tuotekehitys, tuotanto, myynti, johto) ja mitä enemmän käydään virallisia ja epävirallisia keskusteluita. Poikkitieteellinen tiedonvaihto luo herkemmin uusia innovaatioita kuin yksittäisten tiimien sisällä käytävät keskustelut. Lisäksi innovatiivinen työympäristö on tehokkaimmillaan pienehköissä, alle 20 henkilön organisaatioissa, joissa päätöksenteko, sitoutuminen ja joustavuus ovat vahvasti läsnä. (Apilo & Taskinen, 2006)

Innovatiivisesta näkökulmasta tehokkaan tiimin tunnuspiirteiksi lasketaan: i) riittävä asiantuntemus, ii) aukoton yhteistyökyky, iii) luotto ja usko muihin tiimin jäseniin, iv) tehokas johtaminen ja uskottava johtaja, v) selkeät ja kaikkien ymmärtämät tavoitteet ja konkreettiset maalit/fokukset, vi) selkeä vastuujaako ja oman tontin tuntemus, vii) tiimin aikaansaavuus ja tehokkuus sekä viii) hyvä ryhmähenki ja motivoitunut ilmapiiri. (Niemi & Mayor, 2018)

Ihminen ei ole luova tai innovatiivinen ahdasmielisessä tai jollain muulla tavoin rajoitetussa ympäristössä. Innovaatiojohtajat ovat henkilöitä, jotka mahdollistavat innovaatiohedelmällisen työympäristön. Heidän on myös herkemmin havaittava tilanteet, joissa ollaan mahdollisten radikaalien innovaatioiden äärellä. Tällöin alaisille on hyvä antaa hieman vapaampaa toimintakenttää, kuin tavanomaisessa tutkimus ja tuotekehitys-toiminnassa on totuttu. Käytännössä höllennetään kontrollia ja annetaan tiettyjä vapausasteita tekemiselle. (Apilo & Taskinen, 2006)

Innovaatiojohtaminen eroaa normaalista johtamisesta siten, että innovaatioiden mahdollistamiseksi työkuulttuuri ja -ilmapiiri tulee olla avoimempi, työntekijöihin tulee luottaa ja heille tulee antaa tunne eräänlaisesta vapaudesta ja luovuuden ilmapiiristä. Innovaatiojohtaminen keskittyy enemmän ihmisten kuin asioiden johtamiseen, vrt. *leadership* (ihmiset) ja *management* (asiat). Innovaatiojohtamista tulee toteuttaa jokaisella portaalla, jotta työympäristö kokonaisuudessaan muokkautuu sellaiseksi, mikä mahdollistaa innovaatioiden synnyn.

Innovaatiojohtajien tulee tarpeen tullen olla riskinotto-kykyisiä ja luovia esimerkiksi yhdistelemään joskus villedilläkin näkemyksillä eri ryhmiä ja tekniikoita. (Apilo & Taskinen, 2006) Heidän pitää myös pystyä innostavasti tuomaan yrityksen tavoitteita esiin ja kannustaa työntekijöitään innovatiivisuuteen. Innovatiivinen organisaatiokulttuuri lähtee yhteisestä innostuksesta.

Innovaatiot perustuvat osaltaan myös oppimiseen. Innovaatiojohtamisessa on tärkeää pitää mielessä, että aina ei voi onnistua. Joskus on kannattavampaa luovuttaa ja ottaa opiksi. Luovuttaminen ei tarkoita tappiota, vaan monesti resurssien järkevää siirtoa muiden projektien tai töiden pariin. Meneillään olevien projektien ja töiden taustalla tulisikin aina olla muutama valmis aihio tai suunnitelma odottamassa.

## 7.6 Johtamismallit ja valmentaminen

Johtamisessa on tärkeää miettiä etukäteen, millainen johtaja haluaa olla. Yhden erottelutavan mukaan johtaja voi olla joko *boss* tai *leader*. Näiden ero on selkeä: ensimmäinen tapa toimia on autoritäärinen ja johtaminen tapahtuu ns. ”norsunluutornista”. Jälkimmäinen tapa johtaa suosii edestä johtamista esimerkin voimalla, johtajan ollessa yksi muiden tiimiläisten joukossa.

Tiimin johtamisessa on erotettavissa ainakin kaksi tiimimallia, ryhmäjako ja tiimijako (kuva 20). Tiimi-mallissa asiantuntijat työskentelevät voimakkaammin yhdessä ja

vastuu jakautuu tasaisemmin. Tiimi keskustelee ja päättää asioista yhdessä. Ryhmä-mal-  
lissa on valittu selkeä johtaja. Ryhmän jäsenillä on henkilökohtainen vastuu työstään ja  
jäsenet keskustelevat sekä tarvittaessa delegeoivat vastuita muille ryhmän jäsenille. Mo-  
lemmissa tapauksissa on tärkeää istuttaa tiimiin erilaisia asiantuntijoita ja ihmistyyppejä,  
jotka sopivasti täydentävät toisiaan.



KUVA 20. Tiimin ja ryhmän ero. (Niemi & Mayor, 2018)

Tiimien ja ryhmien päätöksenteon helpottamiseksi voi hyödyntää työkaluna mal-  
talaisen lääketieteen tohtori Edward de Bonon kehittämää ns. ajatteluhattutekniikkaa  
(kuva 21). Hattutekniikan ideana on katsoa ratkaistavaa ongelmaa eri näkökulmista ja  
samalla ottaa eri rooleja. Kenelläkään ei siis ole vain yhtä tapaa ajatella (”hattua”), vaan  
rooli ja ajattelutapa valitaan tilanteen mukaan. Roolissa ollessaan ihminen sanoo mielipi-  
teensä helpommin kuin omana itsenään. Perusteena de Bono pitää useita tutkimuksia,  
joiden mukaan ihmiset ovat huonoja tekemään yhteistyötä ryhmissä. Ryhmissä työsken-  
telyn lopputulemana on usein asioissa poukkoilu ja lopulta kyvyttömyys keskittyä ja  
tehdä oikeita päätöksiä. Länsimaista ajattelua hallitsevat elementteinä usein analyysi, tuo-  
mio ja argumentointi, jotka usein vaikeuttavat juuri luovaa ajattelua ideointivaiheessa.  
Tohtori de Bonon mukaan ongelma ajattelussa on sekavuus, koska yritämme ajatella lii-  
kaa kerralla. Tunteet, informaatio, logiikka, toiveet ja luovuus ovat kaikki mielessämme  
samanaikaisesti. Hattutekniikan avulla ryhmä voi keskittyä vain yhteen asiaan kerrallaan.  
(de Bono, 1985)

Hattu	Näkökulma	Kysymykset	Aikataulu
1 Valkoinen	Informaatio, faktat	Miten asia toteutetaan omassa yrityksessäsi? Kuvaile faktat.	10 min
2 Keltainen	Optimismi	Mikä toimii hyvin? Miksi? Vahvuudet ja positiiviset asiat?	10 min
3 Musta	Looginen, asiallinen	Mikä ei toimi? Miksi? Mitä heikkouksia ja riskejä on?	10 min
4 Vihreä	Luovuus	Uudet ideat ja vaihtoehdot? Kuinka parantaisit asiaa?	10 min
5 Punainen	Intuitio, tunteet	Mitä tunteuksia asia herättää sinussa ja muissa yrityksessänne?	10 min
6 Sininen	Yhteenveto	Luokaa ja kuvaile ideaalinen tapa toimia.	10 min

KUVA 21. Edward de Bonon ajatteluhattutekniikka. (Niemi & Mayor, 2018)

**Valmentaminen johtamisen työkaluna** erittelee valmentamisen ja johtamisen termeinä. (Niemi & Mayor, 2018) Valmentaja ei ota vastuuta valmennettavan saavutuksista samalla tavalla kuin johtamisessa, missä johtaja on usein vastuussa alaistensa työstä ja saavutuksista. Valmentaja ohjaa asioita siten, että valmennettava ikään kuin itse keksii ratkaisut. Valmennettava myös itse päättää asioistaan ja siitä mitä tekee. Valmentajan roolina on osaltaan saada valmennettavan ajattelu, suunta ja tavoitteet selkiytymään. Tehokas valmentaminen onnistuu vain, mikäli valmentaja todella uskoo valmennettavansa kykyihin. Myöskään valmentajalle ei ole välttämätöntä osata täydellisesti valmennettavan erityisosaamista. Valmentaminen onnistuu parhaiten, jos valmennettava on kyvykäs ja motivoitunut. Molempien puuttuessa, on valmentaminen turhaa. Työelämään peilaten, yksilö on tällöin todennäköisesti väärässä työssä.

Tutkimustoiminnassa esimiehen rooliksi istuu hyvin valmentaminen, monesti myös paremmin kuin johtaminen. Tutkija on usein tutkimusaiheen asiantuntija ja esimies pyrkii vain luomaan edellytykset parhaalle työn tulokselle. Tutkimus- ja tuotekehitys on poikkeuksetta yritykselle kuluera, joten on hankala muutenkaan laittaa esimiestä tulosvastaulliseen positioon tutkimuksien onnistumisissa.

Yksi valmentamisen työkaluista on **(I)GROW** (*Issue, Goal, Reality, Options, Way forward*), eli vapaasti suomennettuna asia, tavoite, tilannestatus, vaihtoehdot ja toimintasuunnitelma. Kyseessä on hyvin tehokas menetelmä ja se sopii monenlaisiin työtilanteisiin. Käytännössä valmentaja pyrkii erilaisten kysymysten avulla avaamaan ongelman solmukohtia, kuitenkin itse antamatta ohjeita tai ideoita(!) Tavoite on, että valmen-

nettava haastaa ja laajentaa kysymysten avulla omaa näkökulmaansa asiasta tai ongelmasta. Kysymysten tulee olla avoimia, jolloin valmennettava joutuu oikeasti pohtimaan asioita sanallisesti (tämä tehostaa asiaan paneutumista ja syventää näkökulmaa väistämättä). Kyllä/ei-kysymykset on siis syytä unohtaa. Esimerkkikysymyksiä GROW-prosessissa voisivat olla esim.: Mikä on ongelma/haaste/asia (I)? Mikä on tavoitteesi tämän asian suhteen/Miksi tavoitteen saavuttaminen on sinulle tärkeää (G)? Mikä on tämänhetkinen tilanne/Mitä keinoja olet kokeillut asian ratkaisemiseksi(R)? Mitä vaihtoehtoja sinulla olisi asian ratkaisemiseksi/Mitä muuta voisit tehdä(O)? Mitä aiot konkreettisesti nyt tehdä/Milloin aiot edetä konkreettisella tasolla(W)? (Niemi & Mayor, 2018)

Valmentajan on hyvin tärkeää ylläpitää positiivista henkeä ja ilmapiiriä. On myös suositeltavaa olla tilanteessa kuin tilanteessa rauhallinen ja kärsivällinen. Oppimisen kannalta tämä menetelmä on erittäin tehokas. Sen käyttäminen tutkimuksessa voi auttaa työntekijöitä innovoimaan uutta ja ylläpitämään työmotivaatiota.

## 7.7 Oppiminen osana toiminnan kehittämistä

Johtamisen lisäksi myös oppiminen on hyvin tärkeässä roolissa tutkimustoiminnan kehittämisessä. Tutkimustoiminnassa hyvin oleellista on uusien asioiden oppiminen sekä niiden nopea sisäistäminen ja kekseliäs soveltaminen. Etenkin pioneeritutkimus vaatii tekijältään päämäärätietoisuutta ja innovatiivisuutta sekä luottamusta omaan onnistumiseen. Usein tämän tyyppinen tutkimus vaatii pitkäjänteisyyttä ja toistoja toiston perään. Tutkimustoiminnassa hyvin usein pätee kuuluisa ns. Murphyn laki: jos jokin voi mennä pieleen, se menee pieleen (Bloch, 2003). Jokainen koettu epäonnistuminen tulee kuitenkin kääntää voitoksi ja uudeksi oppimiskokemukseksi. Nollakin on tulos. Oppiminen tulisikin huomioida ja ottaa tärkeäksi työkaluksi tutkimuksessa. Oppimista ei tapahdu, jos sitä ei tietoisesti harjoita.

Esimies on tärkeässä roolissa työntekijän osaamisen oppimisessa. Esimies voi suuresti vaikuttaa työntekijän oppimiseen ja kehittymiseen. Oppimisen suuntaaminen voi tapahtua esimiehen ohjeistuksella tai kehotuksella yrityksen etuja tavoitellen. Esimies voi tukea oppimisprosessia ja johtaa alaisiaan omalla esimerkillä. Tärkeimpänä esimiehen tehtävänä on kuitenkin myönteisen työyhteisön ilmapiirin luominen. Tämä kannustaa työntekijää oppimaan uutta ja suuntaamaan panoksensa lopulta oppimisen kautta yrityksen eduksi.

Esimiehenä yksilöä koulutettaessa on hyvä muistaa ihmismielen muisti ja sen rajallinen kyky ottaa vastaan vain tietty määrä informaatiota kerralla. Lyhytkestoiseen työmuistiin jää vain harvoin uusia asioita. Informaation tulee olla pelkistettyä, helposti ymmärrettävää ja lyhytkestoista (20 sekuntia). Lyhytmuistiin jää sitä helpommin asioita, mitä tutumpia ne lähtökohtaisesti ovat. Uuden informaation siirtäminen pitkäkestoiseen muistiin (säilömuisti) vaatii riittävästi toistoja.

Hyvä muistisääntö asioiden tehokkaaseen muistamiseen on ns. **SALKO-sääntö**. Sidottu (tutumpaan asiaan, kokemukseen, tarinaan), Alussa, Lopussa, Kerrattu (ainakin yhden kerran), Omituinen (erikoinen, odottamaton). Käytännössä muistamisen maksimoimiseksi asian voisi tiivistää näin: uusi opittava asia tulisi yhdistää johonkin aikaisempaan ja tuttuun asiaan. Opittavalla asialla tulisi olla alku ja loppu, sillä pirstaleisuus heikentää oppimistehoa. Opittava asia tulisi kerrata mielessään vähintään kerran, mutta mitä useammin asian mielessään toistaa, sen tehokkaammin sen muistaa. Muistamista ja uuden asian omaksumista edesauttaa, mikäli asia on jotenkin outo tai erikoinen tai sen voi mielessään yhdistää johonkin odottamattomaan. Oppimista edesauttaa entisestään asioiden soveltaminen käytännössä. (Niemi & Mayor, 2018)

**Kokemuksellinen oppiminen** on tehokas tapa oppia, mikäli arvostaa käytännöllistä lähestymistapaa. Siinä konkreettinen kokemus (uusi asia, tilanne tai tunne) johtaa asian läpikäymiseen mielessä ja henkilökohtaiseen arvioivaan reflektointiin. Lopulta uusi opittava asia altistetaan aktiiviselle testaamiselle mielessä, eli käytännössä toistetaan ja todetaan joko sen sopivuus tai sopimattomuus. Tärkeässä roolissa on juuri asioiden tietoinen käsittely, sitä kautta mahdollistuu niiden ymmärtäminen ja lopulta aito oppiminen. (Kolb, 1984)

## 8 KOKEELLINEN OSUUS

### 8.1 Tutkimusmenetelmä

Työn kokeellisen osuuden tutkimusmenetelmäksi valikoitui henkilöstökysely (kvalitatiivinen tutkimus). Työn kannalta kysely ja henkilöhaastattelut nähtiin tehokkaimpina tapoina kartoittaa nykytilannetta ja henkilöstön suhtautumista toimintatapoihin ja -malleihin.

### 8.2 Henkilöstökysely

Henkilöstökysely jaettiin kahteen osaan: työntekijät ja esimiehet. Työntekijäkysely kohdistettiin Biorefining Business Development -liiketoimintayksikköön ja tarkennettuna tutkimuksen parissa työskenteleville henkilöille yrityksen eri toimipaikoilla (Helsinki, Jokioinen ja Kajaani). Mukana oli laborantteja, tutkijoita sekä pilottityöntekijöitä. Esimieskyselyssä oli mukana lisäksi muiden liiketoimintayksiköiden esimiehiä.

Kyselyn tarkoituksena oli erityisesti selvittää työntekijöiden Lean-tuntemusta, suhtautumista nykyisiin tutkimustoiminnan toimintatapoihin ja -malleihin sekä niiden mahdollisiin epäkohtiin. Lisäksi selvitettiin esimies-alaisuuksien tilaa ja johtamista sekä työntekijöiden näkemyksiä tutkimustoimintaa kohtaan tulevaisuuden uudessa yhteispohjoismaisessa organisaatiomallissa. Kyselyn avulla pyrittiin paikallistamaan henkilöstön kokemia epäkohtia nykytoiminnassa ja lopputulemana antamaan näihin konkreettisia ratkaisuvaihtoehtoja ja -malleja pohdittavaksi jatkoon.

Kyselyn kysymykset pyrittiin kiteyttämään mahdollisimman yksiselitteisiksi ja vastaukset käsiteltiin työntekijöiden osalta anonyymeinä. Kyselyt sisälsivät sekä avoimia että suljettuja kysymyksiä. Kysymysten muotoilussa pyrittiin katsomaan asioita Lean-lasien läpi. Henkilöstökyselyiden tavoitteena oli vastata neljään opinnäytetyössä asetettuun tutkimuskysymykseen:

#### 1. Työilmapiiri ja Lean-kulttuuri

Tutkimuskysymys: Millainen on suhtautuminen Leaniin tänä päivänä ja onko henkilöstöllä aiempaa kokemusta siitä? Lisäksi pohjaksi Leaniin: Millainen työilmapiiri työpisteissä vallitsee?

## 2. Johtaminen ja kommunikointi

Tutkimuskysymys: Miten johtaminen ja kommunikointi toimivat ja miten niitä voitaisiin kehittää?

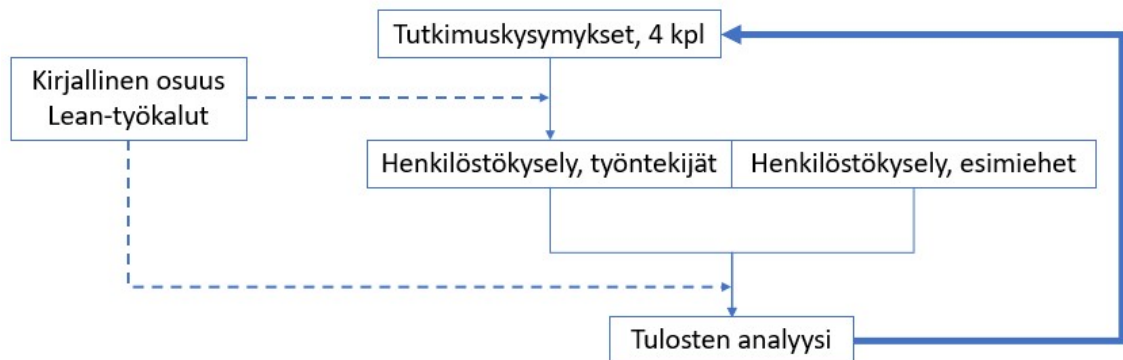
## 3. Työkalut ja työkäytännöt

Tutkimuskysymys: Miten tutkimusta eri toimijoiden kesken voidaan tehostaa ja miten syntyvän tietotaidon hyödyntämistä voidaan parantaa?

## 4. Yhteispohjoismainen organisaatio

Tutkimuskysymys: Miten tutkimustoimintaa tulee kehittää kohti yhteispohjoismaista organisaatiota?

Koko kyselyn aineisto pidettiin luottamuksellisena, eikä tietoja jaettu tai käytetty muualla kuin tässä opinnäytetyössä.



KUVA 22. Kokeellisen osuuden prosessi.

Kyselyt toteutettiin sähköisinä Microsoft Word-pohjaisina dokumentteina (liitteet 2 ja 3). Työntekijäkyselyssä oli 11 suljettua ja neljä avointa kysymystä. Esimieskyselyssä oli viisi avointa kysymystä. Tulokset ja johtopäätökset -kappaleessa kyselyn tulosten esitysmuodosta (piirakkagraafi) nähdään kunkin kysymyksen kohdalla vastausvaihtoehdot ja niiden prosentuaalinen jakauma numeerisesti ja visuaalisesti.



## 9 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 9.1 Työntekijäkysely

#### Työilmapiiri ja Lean-kulttuuri

Ensimmäisellä kysymyksellä taustoitettiin henkilöstön aiempaa kokemusta Leanista. Tulokset (kuvio 1) osoittivat, että suurimmalla osalla henkilöstöä ei ole aiempaa kokemusta Lean-menetelmästä tai sen työkaluista.

Menetelmän ja sen työkalujen mahdollisen hyödyntämisen aloittamista harkittaessa tämä on hyvin oleellinen seikka ottaa huomioon. Lean-koulutuksille ja tietoiskuille on selkeä kysyntä tällaisessa tilanteessa tutkimushenkilöstön osalta. Tehokkaimpia kanavia henkilöstön kouluttamiseen tulisi arvioida. Ehdotuksina voitaisiin hyödyntää ulkoisia kouluttajia, lisätä osallistumista kursseille ja luennoille tai perustaa sisäinen tiimi pohtimaan kokonaisuutta.

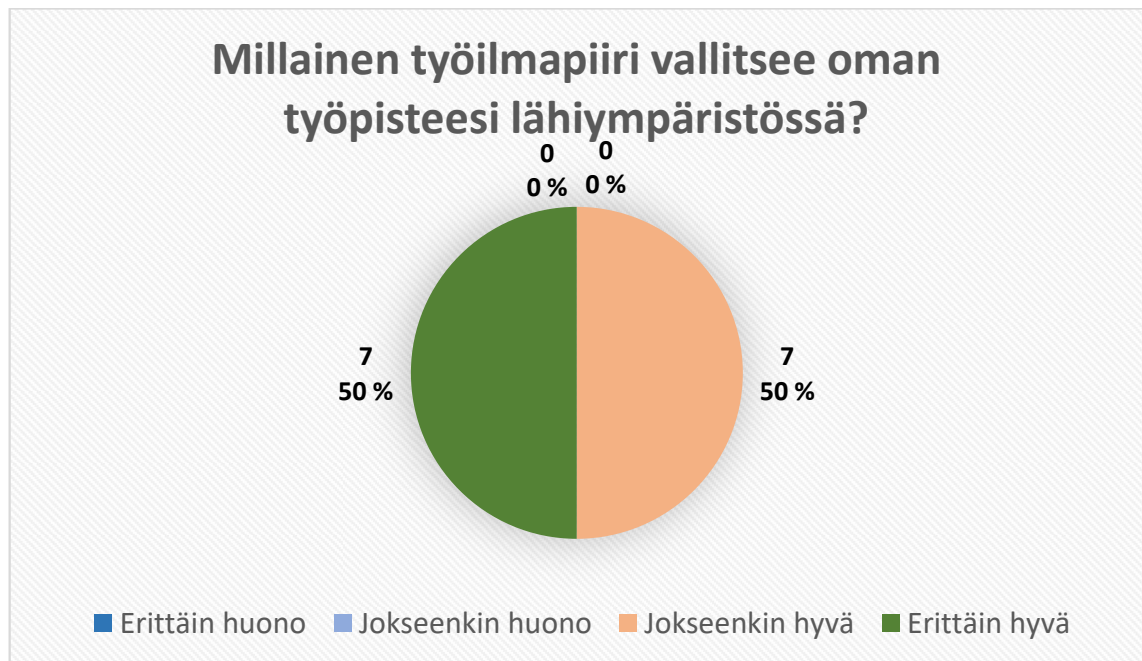


KUVIO 1. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 1 (työilmapiiri ja Lean-kulttuuri).

Toisella kysymyksellä selvitettiin henkilöstön kokema työilmapiirin tilaa oman työpisteen läheisyydessä. Käytännössä sen työpisteen läheisyydessä, missä henkilö eniten viettää aikaansa. Kysymyksellä taustoitettiin samalla Lean-menetelmän mahdollista käyttöä, sillä hyvä ja positiivinen työilmapiiri on edellytys menetelmän käytölle. Tuloksista

(kuvio 2) nähdään, että koko henkilöstö kokee työpisteen lähiympäristössä vallitsevan työilmapiirin joko jokseenkin hyvänä tai erittäin hyvänä.

Mahdollista Lean-menetelmän käyttöä ajatellen tilanne on täten hyvä. Työympäristön voidaan samalla todeta tukevan innovatiivista työkuilttuuria.



KUVIO 2. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 2 (työilmapiiri ja Lean-kulttuuri).

Kolmannella kysymyksellä selvitettiin yleisiä henkilöstön henkilökohtaisella tasolla kokemia mahdollisia tutkimustoiminnan kipukohtia. Kysymys oli avoin ja kuului: ”Missä omalta kohdaltasi arjen tutkimustoiminnassa mielestäsi on parannettavaa (yleisesti)?”

Saatujen vastausten perusteella seuraavia asioita nousi esille: i) Yhteinen tutkimuksen kokonaishallinnallinen toimintamalli puuttuu; tutkimuksen toteutuksessa on liikaa improvisointia eikä riittävän yhdenmukaisia dokumentointikäytäntöjä ole. Kokonaisuuden tehostamiseksi tutkimusten läpiviemiseen tarvittaisiin organisoidumpia, nopeampia ja kevyempiä työtapoja. Lisäksi koettiin, että nykykäytännöillä tutkimuksellisen tiedon vieminen tehokkaasti tuotantoon ontuu. ii) Aikataululliset haasteet perustuen osin edelliseen kohtaan: koetaan, että tutkimusprojektien tavoitteita on hankala saavuttaa annetussa aikataulussa. Lisäksi tutkimusten tarkempaan suunnitteluun ja johtopäätösten tekemiseen toivottiin enemmän aikaa. iii) Paikoitellen puutteelliset resurssit. Tutkimushenkilöstön vähyden vuoksi kaikkiin projekteihin ei koeta riittävän henkilöstöresursseja tar-

peeksi. iv) Käytännön kannalta parannuskohteiksi luettiin tutkimustehtäväkortin parannukset ja tiedonhallinta (turhan tiedon poistaminen kortilta ja sisällön terävöittäminen). v) Yleisellä tasolla osa koki, etteivät omat ideat ja tutkimustarpeet monesti etene riittävästi. Toivottiin myös enemmän tietoa tutkimuksen tilasta nyt ja tulevaisuudessa organisaatiossa. Tieto nostaisi työmotivaatiota.

Henkilöstön esiin nostamien asioiden parantamiseksi voidaan tiivistetysti sanoa, että tutkimusprosessia itsessään tulee tarkastella ja arvioida kriittisesti. Tutkimusten arvottaminen voisi auttaa: käytännössä valittaisiin polku, jolla tutkimus suoritetaan. Lyhyt polku tarkoittaa pikaista koestusta ja pitkä polku vastaavasti selkeästi massiivisempaa tutkimusta laajoista kirjallisuusselvityksistä alkaen. Polun valinta tulisi olla heti alussa selkeä sekä tilaajalle että toteuttajalle. Nykyisiä tutkimustyökaluja tulisi parantaa: käytännön tasolla mm. tutkimustehtäväkortin sisältöä tulisi terävöittää vastaamaan nykyistä paremmin tarvetta ja datan hallintakeinoja tulisi kehittää yhdessä IT-osaston kanssa. Resursseihin (erityisesti henkilöstöresurssit) tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota ja samalla ottaa resurssitilanne nykyistä tarkemmin huomioon aikatauluja suunniteltaessa. Lisäksi tutkimukseen liittyvää tiedottamista (meneillään olevat hankkeet, projektit jne.) tulisi lisätä.

### Johtaminen ja kommunikointi

Ensimmäisellä kysymyksellä selvitettiin henkilöstön kokemuksia palautteen saamisesta esimieheltä. Yhtenä tärkeänä johtamisen työkaluna pidetään juuri palautteenantoa. Esimiehen näkökulmasta positiivisen palautteen antaminen on helppoa, kunhan sen vain muistaa tehdä. Negatiivinen palaute tulisi antaa rakentavan kritiikin muodossa. Saatujen tulosten (kuvio 3) perusteella suurin osa henkilöstöstä kokee saavansa jokseenkin hyvin tai erittäin hyvin oikeanlaista palautetta työstään esimieheltään. Kuitenkin 14 % koki saavansa palautetta jokseenkin huonosti.

Palautteenantoon tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota jatkossa. Palaute on monesti se, mikä motivoi ja kehittää työntekijää. Positiivinen palaute antaa työntekijälle tunteen, että hänen työtään ja työpanostaan arvostetaan. Toisaalta ilman rakentavaa kriittistä palautetta ei tehdyistä virheistä välttämättä opita ja ne toistetaan myöhemmin. Palautteenannon tulisi olla osana esimiehen ja työntekijän normaalia rutiininomaista kommunikaatiota.



KUVIO 3. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 1 (johtaminen ja kommunikointi).

Toisella kysymyksellä selvitettiin henkilöstön kokemuksia esimieholtä saatavaan tukeen ja apuun päivittäisissä työtehtävissä. Kysymys on tärkeä motivaation ja kokonais-työhyvinvoinnin kannalta. Tuen puuttuminen voi osaltaan myös hidastaa tutkimusten läpimenoaika. Esimiehen näkökulmasta saadaan tärkeää tietoa nykyisestä johtamiskäytäytymisestä. Saatujen tulosten (kuvio 4) perusteella suurin osa henkilöstöstä kokee, että esimieholtä saa tukea ja apua jokseenkin hyvin tai erittäin hyvin. Viidesosa (21 %) henkilöstöstä kokee, että tukea ja apua saadaan jokseenkin huonosti. Pienessä organisaatiossa absoluuttinen henkilömäärä (kolme) on pieni, mutta prosentuaalisesti osuus on suuri.

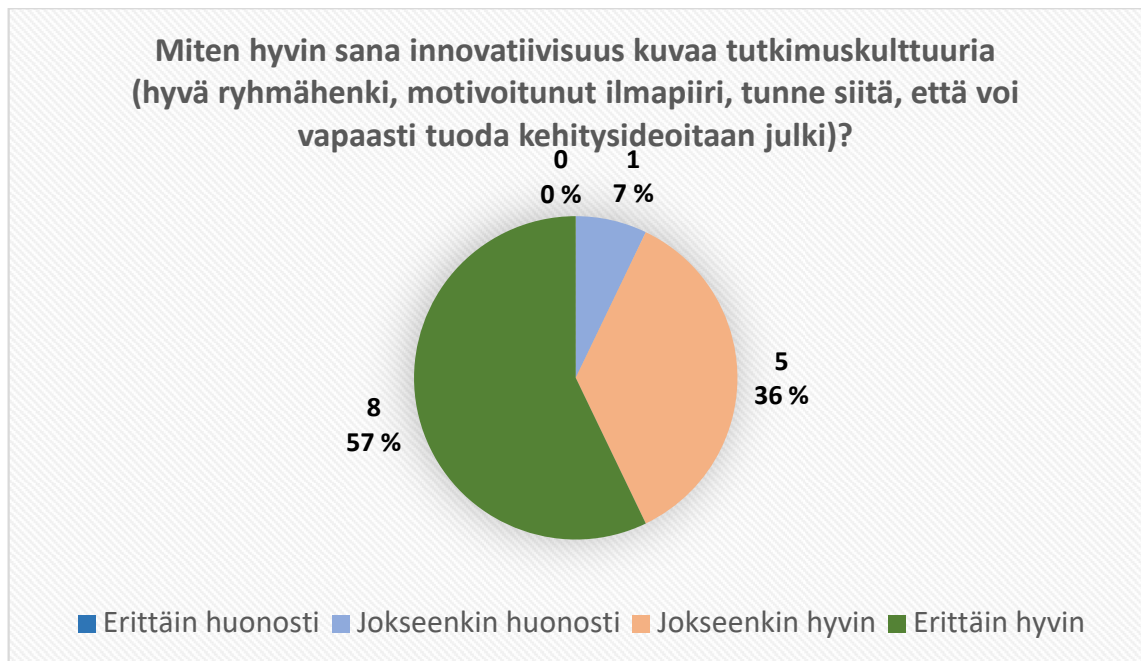
Esimiehien tulisi kiinnittää erityishuomiota jatkossa tuen ja avun antamiseen alaisilleen. Tuen- ja avunpyynti ei välttämättä tule suoraan työntekijöiltä. Molemmilla osapuolilla on vastuu: esimiehien tulisi aktiivisemmin kysellä asiasta ja työntekijöiden tulisi tarvittaessa madaltaa ilmoituskynnystä. Käytännössä tulisi löytää keinoja tiedonkulun helpottamiseksi molempiin suuntiin. Ehdotuksena voitaisiin tarkastella viikkopalaverikäytäntöjä tai muutoin varaamalla viikoittain aikaa tämänkaltaiselle kommunikaatiolle, esimerkiksi säännöllisillä pikapalavereilla tai yhteisillä lounas- ja kahvihetkillä.



KUVIO 4. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 2 (johtaminen ja kommunikointi).

Kolmannella kysymyksellä selvitettiin, miten innovatiivisuus koetaan työympäristössä. St1 tekee hyvin uraa uurtavaa tutkimusta ja monet uudet prosessit tarvitsevat innovatiivista näkökulmaa. Lähtökohtaisesti työympäristön tulisikin täten mahdollistaa ja jopa vahvistaa henkilöstön innovatiivisuutta. Saatujen tulosten (kuvio 5) perusteella lähes koko henkilöstö kokee innovatiivisuuden kuvaavan tutkimuskulttuuria joko jokseenkin hyvin tai erittäin hyvin. Yksi henkilö kuitenkin koki tilanteen jokseenkin huonoksi.

Innovatiivisuuden näin voimakas läsnäolo on erittäin hyvä asia tutkimustoiminnan näkökulmasta. Tunne on sidoksissa myös hyvään ilmapiiriin (kuvio 2) ja nämä täydentävät toisiaan positiivisesti. Avoimella kommunikaatiolla tilannetta voidaan parantaa entisestään.



KUVIO 5. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 3 (johtaminen ja kommunikointi).

Neljännellä kysymyksellä selvitettiin henkilöstön ajatuksia ja toiveita johtamiseen ja kommunikointiin liittyen. Kysymys oli avoin ja kuului: ”Mitä toivoisit lähimmältä esimieheltäsi johtamisen ja kommunikoinnin parantamiseksi?”

Vastausten perusteella seuraavia kohtia nostettiin esiin: i) Avoimen keskustelun ja vuorovaikutuksen tärkeyttä korostettiin ja samalla toivottiin enemmän kollegiaalista otetta; toisin sanoen vähemmän ohjaavaa johtamista ja enemmän avointa dialogia sekä luottamista työntekijöiden (asiantuntijoiden) osaamiseen. Arkista ajatustenvaihtoa ja johtamista toivottiin myös lisää, esimerkiksi kysymyksillä ”Miten sinulla menee?”, ”Voisinko jotenkin auttaa sinua tekemään työsi paremmin?” ii) Tiedottamisen lisäämistä meillä olevista projekteista ja etenkin niihin liittyvistä tutkimuksista/kehityshankkeista ja valmistuneiden tutkimusten vaikutuksista käytännössä (onnistumiset, epäonnistumiset, haasteet). iii) Palautetta toivottiin enemmän: onnistumisista positiivista palautetta ja epäonnistumisista korjaavaa, rakentavaa palautetta. iv) Töiden tarkempaa aikataulutusta pidemmällä aikavälillä ja siihen liittyvää seuranta toivottiin enemmän. Tähän linkitettyinä selkeämmät tavoitteet ja seuranta esimerkiksi neljännesvuosittain pidettävissä seuranta-palaverissa.

Asioiden esiin tuominen ja dialogin käyminen ovat ensiarvoisen tärkeitä asiain-tilojen parantamiseksi. Tutkimusyhteisön avoimemman keskustelun virittämiseksi viikkopalaverikäytäntöjä tulisi arvioida uudelleen. Tätä kautta voitaisiin lisätä keskitettyä tie-

dottamista kaikkeen tutkimustoimintaan liittyen. Esimiesten töiden ”kontrollointi” voitaisiin nähdä jatkossa negatiivisuuden sijaan positiivisena asiana, sillä se siirtää osaltaan vastuuta työstä esimiehelle päin. Kommunikoinnin korostaminen tässäkin vastuuasiassa on ensiarvoisen tärkeää. Esimiesten sokea luotto alaisiinsa asiantuntijoina vaatii pitkän ajan luottamuksen syntyä ja jatkuvaa osoitusta työntekijän kyvykkyydestä. Siihen ei pidä taten ryhtyä kevyin perustein. Palautteenantoon liittyen olisi esimiehien hyvä löytää eri henkilöille sopivat lähestymistavat: joillekin palaute etäisesti esimerkiksi sähköpostin välityksellä riittää, toiset tarvitsevat kahdenkeskisen ajan ja vuorovaikutustilanteen. Tärkeintä olisi, että palautetta (positiivista ja rakentavalla tavalla kriittistä) annetaan systemaattisesti. Töiden tarkempi aikataulutus ja selkeämmät tavoitteet pidemmällä aikavälillä lähtevät ylemmältä johtoporrastasolta ja ne elävät jatkuvasti. Olisi kuitenkin tärkeää, että työ olisi vähintään kvartaaleittain etukäteen suunniteltua ja tätä käytäisiin nykyistä tarkemmin läpi, jotta kaikki ymmärtävät kokonaisuuden.

### Työkalut ja työkäytännöt

Ensimmäisellä kysymyksellä selvitettiin henkilöstön kokemuksia resursseista. Kokonaisresursseilla viitataan sekä laitteisto- että henkilöstöresursseihin. Saatujen tulosten (kuvio 6) mukaan 64 % henkilöstöstä kokee tilanteen jokseenkin hyväksi ja 36 % jokseenkin huonoksi. HUOM! Kolmessa kyselyn vastauspaperissa oli epäselvä merkintä, minkä johdosta ne jätettiin huomioimatta.

Kokonaisresursseihin tulee kiinnittää jatkossa erityistä huomiota. Vertailtaessa työntekijöiden ja esimiesten antamia vastauksia nähdään, että vastaukset ovat hyvin linjassa keskenään. Resursointi nähdään molemmilla tasoilla tutkimustoiminnan haasteeksi. Vähäisten resurssien johdosta korostuu fokuksen säilyttäminen juuri yrityksen strategiaa parhaiten tukeviin tutkimushankkeisiin. Suurin niukkuus resursseissa on henkilöstöresurssien puolella. Lisätietoa esimiesten kyselyssä sivulla 80.



KUVIO 6. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 1 (työkalut ja työkäytännöt).

Toisella kysymyksellä selvitettiin tutkimustehtäväkäytännön toimivuutta. Saatu-  
jen tulosten (kuvio 7) mukaan suurin osa (85 %) henkilöstöstä kokee nykykäytännön jok-  
seenkin hyväksi. Kaksi henkilöä (15 % vastaajista) koki nykykäytännön vastaavasti jok-  
seenkin huonoksi. HUOM! Yhdessä kyselyn vastauspaperissa oli epäselvä merkintä,  
minkä johdosta se jätettiin huomioimatta.

Tutkimustehtäväkäytäntö sisältää yksittäisen tutkimustehtävän elinkaaren koko-  
naisuudessaan ideoinnista raportointiin ja tulosten esittelyyn. Avoimissa kysymyksissä  
nousi esille mm. tutkimustehtäväkorttien monimutkaisuus ja niiden sisältämä ”turha”  
tieto. Kortin sisältöä tulisi arvioida uudelleen nyt, kun sitä on käytetty pidemmän aikaa.  
Tutkijoiden avoin keskustelu siitä, kuinka nykykäytäntöä tulisi muuttaa, olisi tässä vai-  
heessa tarpeen. Samalla voitaisiin keskustella tutkimustehtäväkortin nykyisällöstä ja pe-  
rustella henkilöstölle nykyistä paremmin, miksi kortille täytettävät yksittäiset tiedot ovat  
tärkeitä.

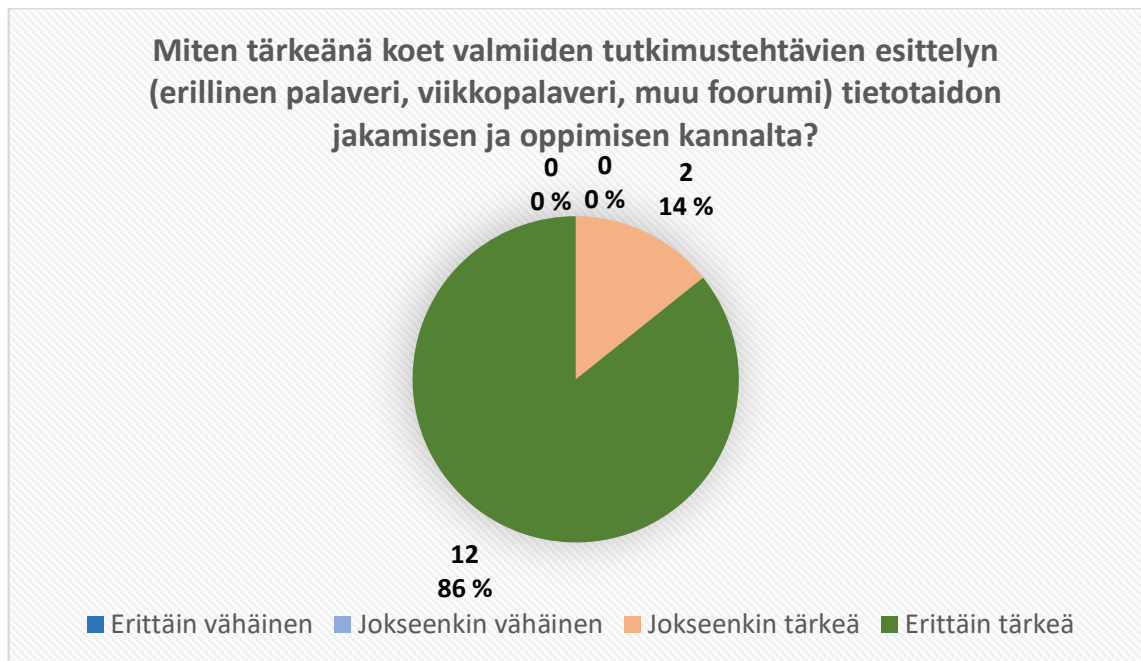




KUVIO 7. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 2 (työkalut ja työkäytännöt).

Kolmannessa kysymyksessä selvitettiin henkilöstön näkemyksiä tutkimustulosten esittämiseen. Saatujen tulosten (kuvio 8) mukaan 86 % henkilöstöstä kokee valmiiden tutkimustehtävien esittelyn tietotaidon ja oppimisen kannalta erittäin tärkeäksi ja 14 % jokseenkin tärkeäksi.

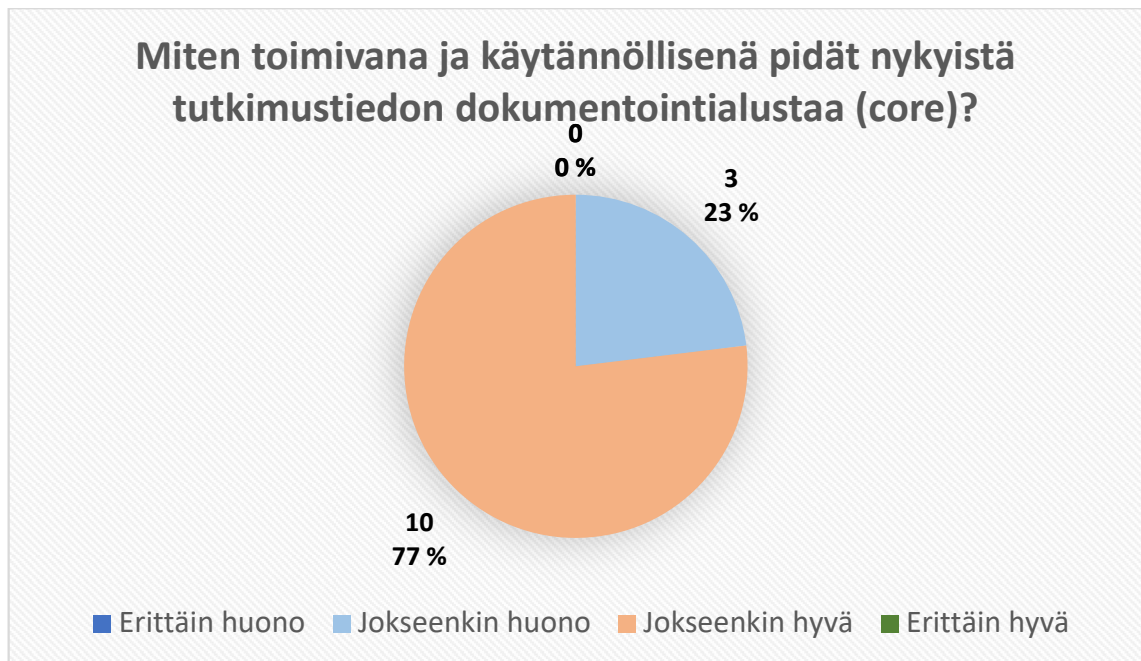
Avoimien kysymysten vastauksista on ollut nähtävissä useita kannanottoja, joiden mukaan nykyinen tutkimusten esittelymalli ei ole riittävän tehokas tiedonvälityksen kannalta. Samaa mieltä ovat esimiehet vastauksissaan (ks. tarkemmin sivulta 79). Moni kokee, ettei tuloksien esittelyyn varata riittävästi aikaa. Samalla oppiminen ja tutkijoiden välinen keskustelu jäävät paikoin hyvin pieneksi. Tutkimustulosten esittelyä tehostaisi myös se, että tulokset esitetään kasvokkain asiaankuuluville henkilöille, tarkoittaen esimerkiksi vastaavaa suunnittelijaa, vastaavaa projektipäällikköä, vastaavaa laitosoperaattoria tai päivämeestaria tms. Tulokset tulisi lisäksi aina käydä läpi vastaavan laboratorio- ja pilottihenkilöstön kanssa ennen varsinaista esitystä. Etenkin silloin, jos on pienintäkään epäilystä kokeen ja/tai analyysien epäonnistumisesta. Tällä varmistetaan, että tutkimuksen suorituksen aikana tai analytiikkavaiheessa ei ole tapahtunut mitään odottamatonta tai poikkeavaa lopullisiin tuloksiin vaikuttavaa asiaa. Kasvokkain tutkimusten läpikäynti mahdollistaa merkittävästi syvällisemmän läpikäynnin ja oppimisen.



KUVIO 8. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 3 (työkalut ja työkäytännöt).

Neljännessä kysymyksessä selvitettiin henkilöstön kokemuksia nykyiseen sisäiseen verkkoon (core) dokumentointityökaluna. Saatujen tulosten (kuvio 9) mukaan 77 % henkilöstöstä pitää corea tutkimustiedon dokumentointialustana jokseenkin hyvänä ja 23 % jokseenkin huonona. Tulokset ovat linjassa esimiesten vastausten kanssa (ks. tarkemmin sivulta 81). Esimiesten avointen kysymysten kautta coren heikkouksiksi mainittiin mm. tiedonhaun tehottomuus ja verkon osin sulkeutuneisuus. Sulkeutuneisuudella tarkoitetaan sitä, että verkkoon on tiettyihin paikkoihin rajalliset oikeudet hyvin vaihtelevasti eri henkilöillä. HUOM! Yhdessä kyselyn vastauspaperissa oli epäselvä merkintä, minkä johdosta se jätettiin huomioimatta.

Corea tulisi jatkossa muuttua yhä avoimempaan suuntaan. Tutkimuksen eristäytyminen on vanhanaikainen ideologia, joka ei enää tänä päivänä kuulu yrityksen toimintamalleihin. Avoimuus tukisi merkittävästi työntekijöiden mahdollisuutta oppimiseen ja eri prosessien tarkempaan tuntemukseen. Tämä voisi samalla johtaa uusien innovaatioiden syntymiseen. Coren parantamiseen voisi perustaa ns. tehotiimin, joka kartoittaisi tarpeita ja toiveita tarkemmin, kokoaisi näistä ehdotuksen ja kehittäisi sisäistä verkkoa yhdessä IT-osaston kanssa ehdotuksen mukaisesti.



KUVIO 9. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 4 (työkalut ja työkäytännöt).

Viidennellä kysymyksellä kartoitettiin henkilöstön toiveita ja mahdollisia kehityskohteita nykyisiin tutkimuskäytäntöihin. Kysymys oli avoin ja kuului: ”Mitä kehitysehdotuksia sinulla olisi nykyisiin tutkimuskäytäntöihin (listaa mielestäsi 3 tärkeintä)?”

Saadut vastaukset sisälsivät seuraavia havaintoja ja ehdotuksia: i) Tutkimusten ja tutkimustulosten syvällisempää läpikäyntiä toivottiin usealta taholta. Nykykäytännöllä kollegiaalinen keskustelu, tulosten ”pureskelu” sekä tutkimuksista oppiminen ja kokonaisuuden ymmärtäminen jäivät vähäisiksi. Samaan hengenvetoon toivottiin esimiehiltä luottamusta asiantuntijoiden ajankäytön hallintaan ja kykyyn priorisoida sitä. Vaihtoehdoksi esitettiin T&K-viestintätilaisuuksia, joissa tutkimuksia esiteltäisiin yksityiskohtaisemmin laajemmalle kohdeyleisölle. Toisaalta ehdotettiin myös enemmän lyhyempiä tiimikokouksia, joissa voitaisiin käydä läpi meneillään olevia töitä ja havaita mahdollisia päällekkäisyyksiä ja yhteistyömahdollisuuksia. Tutkijoiden yhteistyö lisäisi tietojenvälitystä ja samalla kiinnostusta kollegoiden tutkimuksia kohtaan. ii) Tutkimuksen kokonaisprosessia toivottiin parannettavan; toivottiin selkeyttä työkäytäntöihin ja vastuisiin: kuka päättää mitä, miten, missä ja miksi tutkitaan. Tällä hetkellä tutkimusprosessien eteneminen koetaan hivenen kaoottiseksi ja osin yksilöiden improvisoimaksi; tutkimusten eteneminen on pirstaleista ja voi samalla johtaa negatiiviseen kuvaan tutkimuksesta ulkopuolisin silmin. Kokonaisprosessin muokkaamiseksi tehokkaammaksi ehdotettiin avointa keskustelua ja yhdessä päättämistä. Nostettiin myös esiin, että monesti pienem-

mät ja tutkimusta ajallisesti lyhyemmät testaukset voivat toimia merkittävästi kustannus-  
tehokkaammin kuin laajat tutkimukset. iii) Yhteistyötä muiden yksiköiden kanssa tulisi  
tiivistää ja tiedon kulkeutumista tutkimuksesta tuotantoon tulisi tehostaa. iv) Ehdotettiin  
myös raportointikielen yhtenäistämistä ja vaihtoa suomesta englanniksi. Reilu puolet  
(57 %) henkilöstöstä pitäisi tätä jokseenkin hyvänä tai erittäin hyvänä asiana (kuvio 10).  
v) Henkilöstöresursseihin toivottiin parannusta; Perusanalyysejä suorittavaa laboratorio-  
henkilökuntaa lisää. Samalla voitaisiin luoda nykyistä kattavampi ja yksityiskohtaisempi  
työohjekirjasto analytiikkaan (analyysit, analyysitekniikat jne.) liittyen. vi) Ammattitai-  
don ylläpitämiseksi ehdotettiin systemaattista osallistumista seminaareihin, kursseille jne.  
Esimerkiksi osallistumisoikeus vähintään yhteen tapahtumaan per henkilö per vuosi. vi)  
Positiivisena asiana nostettiin esiin tutkimustöiden julkaisemisen tukeminen yrityksessä.  
vii) Raportointia varten ehdotettiin coren dokumentointityökaluihin parannuksina toimin-  
nallisuuksia, joiden avulla olisi mahdollista käydä läpi ja analysoida olemassa olevaa tut-  
kimusdataa huomattavasti nykyistä tehokkaammin.

Peilattaessa työntekijöiden vastauksia esimiehien vastauksiin (s. 79), nähdään  
selkeitä yhtymäkohtia ja ajatusten samankaltaisuutta. Ohessa tiivistettynä kolme tärkeintä  
ja eniten huomiota saanutta yhteistä ajatusta: i) tutkimustiedon jakaminen ja tutkimusten  
läpikäynti tehotonta tällä hetkellä, ii) Tutkimusprosessin puutteellisuus kokonaisuutena;  
Tutkimusprosessia tulisi yhdenmukaistaa eri prosessivaiheiden osalta, iii) Tutkimuksen  
rajalliset henkilöstöresurssit ovat ajankäytöllisesti kokonaistehokkuuden kannalta pullon-  
kaula.

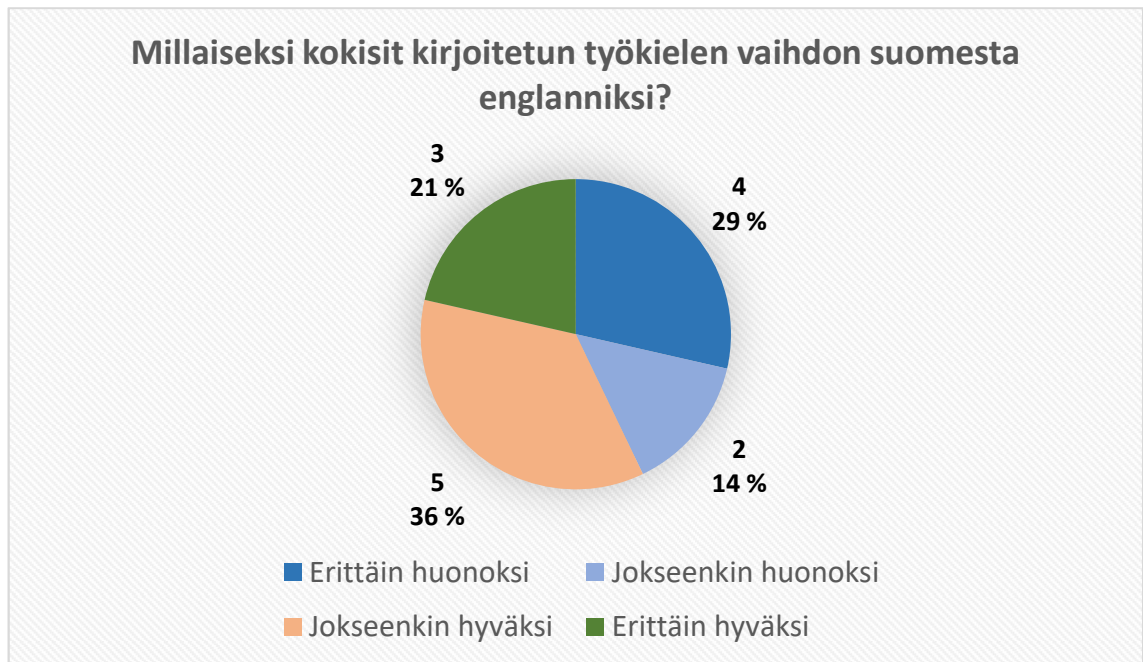
### Pohjoismainen organisaatio

Ensimmäisellä kysymyksellä kartoitettiin henkilöstön suhtautumista kirjoitetun  
työkielen vaihtoon suomesta englanniksi. Taustalla puhtaasti yrityksen pohjoismaistumi-  
nen ja myöhemmin mahdollinen globalisoituminen.

Saatujen tulosten (kuvio 10) perusteella reilu puolet henkilöstöstä pitää työkielen  
vaihtoa joko jokseenkin hyvänä tai erittäin hyvänä. Kolmasosa (29 %) henkilöstöstä pitää  
vaihtoa erittäin huonona.

Työkielen vaihdolla on merkittäviä vaikutuksia arjen työntekoon. Kielen vaih-  
dossa onkin ensiarvoisen tärkeää arvioida perin pohjin kielenvaihdon laajuutta työssä  
käytetyssä kielessä. Puhutun kielen osalta pitää aina tarkastella kuulijakuntaa. Mikäli jou-  
kossa on yksikin vieraskielinen, tulee kieli olla englanti tai jokin muu. Kirjoitetun kielen

osalta raportointi- ja esitysmateriaali on suositeltavaa tehdä kollektiivisesti jatkossa englanniksi, jotta mahdollisimman moni yhteispohjoismaisen yrityksen kollega voi materiaaliin tutustua. Sen sijaan tutkimusten sisäiset työohjeet ja muut ohjeistukset kannattaa lähtökohtaisesti tehdä työntekijän natiivi kieli huomioiden. Tämä on tärkeää myös työturvallisuusnäkökulmasta. Lähtökohtaisesti englanninkieltä ei siis tulisi tarkastella itseisarvollisena, vaan tilannekohtaisesti arvoa tuottavana vaihtoehtona.



KUVIO 10. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 1 (Pohjoismainen organisaatio).

Toisella kysymyksellä selvitettiin henkilöstön näkemystä yrityksen oman tutkimuksen merkityksestä tulevaisuudessa St1:n yhteispohjoismaisessa organisaatiossa. Saatujen tulosten (kuvio 11) mukaan valtaosa (93 %) henkilöstöstä pitää oman tutkimuksen tärkeyttä jokseenkin tärkeänä tai erittäin tärkeänä. Saadut tulokset heijastavat erittäin hyvin myös esimiehien antamia vastauksia (s. 77). Esimiehien vastauksissa tutkimuksen tärkeyttä korostettiin yrityksen toiminnan ja kokonaisvision toteuttajana.



KUVIO 11. Työntekijäkyselyn kysymys nro. 2 (Pohjoismainen organisaatio).

Kolmannella kysymyksellä selvitettiin henkilöstön ajatuksia tutkimustoiminnan kehittämiseen fokuksena yhteispohjoismainen tutkimustoiminta tulevaisuudessa. Kysymys oli avoin ja kuului: ”Miten mielestäsi St1:n yhteispohjoismaista tutkimustoimintaa voisi kehittää Pohjoismaista organisaatiota silmällä pitäen?”

Saadut vastaukset sisälsivät seuraavia havaintoja ja ehdotuksia: i) Pohjoismaihin tulisi perustaa osaamiskeskustoja, jotka voisivat erikoistua tiettyihin prosesseihin. Tällöin olisi selkeä tarve myös IT-infralle, jolla varmistetaan esteetön tiedonsiirto ja eri keskusten välillä. Tämä edesauttaisi keskusten tuottaman datan tehokkaan hyödyntämisen suurempien kokonaisuuksien suunnittelussa. ii) Yrityksen sisälle voisi perustaa asiantuntijarekisterin, johon kerättäisiin henkilöstön asiantuntijuusalueet. Samassa yhteydessä voisi perustaa yhteispohjoismaisesta rekisterin, johon koottaisiin ajantasainen tieto meneillään olevista tutkimushankkeista. iii) Näkyvyyttä tulisi lisätä alan seminaareissa ja tapahtumissa Pohjoismaissa. Tämä lisäisi verkostoitumista ja lisäisi mahdollisuuksia uusien yhteistyökuvioiden syntyyn. Myös tutkimuksellisesta näkökulmasta eri alojen asiantuntijoiden kontaktit olisivat eduksi. iv) Toivottiin strategian selkeyttämistä yrityksen johdolta mm. siihen mitä on yhteispohjoismainen tutkimus, mitä siihen kuuluu ja mitä sillä tavoitellaan? Mikä on sen rooli osana yritystä tulevaisuudessa ja miten nykyinen tutkimus täyttää odotukset? Tutkimustoiminnan viitekehyksen selkeyttäminen pohjaisi tekemistä ja ymmärrystä laajemmasta kokonaisuudesta auttaisi näkemään oman työn merkityksen osana tätä.

## 9.2 Esimieskysely

Esimieskyselyssä oli viisi avointa kysymystä. Kysely kohdistettiin pääosin Biorefining Business Development -liiketoimintayksikön esimiehille. Mukana oli lisäksi muutama Renewable Energyyn liiketoimintayksikön esimies. Alle on koottu avointen kysymysten vastausantia anonymisti. Jokaisen kysymyksen kohdalla on vedetty yhteen johtopäätöksiä saaduista vastauksista.

### 1. ”Mikä on tutkimuksen rooli St1 Nordic Oy:n organisaatiossa tällä hetkellä ja kuinka tärkeänä näet sen yrityksen kokonaistoiminnan kannalta?”

Ensimmäisellä kysymyksellä kartoitettiin esimiehien näkemyksiä tutkimuksen roolista ja tärkeydestä: Vastauksissa painottui selkeästi seuraavia kokonaisuuksia: i) Tutkimus nähtiin yrityksen kokonaistoiminnan ja strategian toteutuksen kannalta erittäin keskeisessä asemassa. Tutkimuksen rooli eri prosessien (Etanolix®, Bionolix®, Cellunolix® jne.) kehittämisessä on ollut ja tulee olemaan tärkeä. Tutkimuksen rajallisen henkilöstömäärän myötä tutkimus on kuitenkin vain pieni osa St1:n kokonaisorganisaatiota, minkä johdosta tutkimusta voidaan kerralla tehdä vain kapealla segmentillä yrityksen kokonaistoiminnasta. ii) Tutkimuksen avulla saadaan kartutettua yritykselle elintärkeää osaamista ja ymmärrystä eri osa-alueilla (raaka-aineet, prosessit, lopputuotteet jne.). Tutkimuksen avulla syntyy ammattitaitoisia asiantuntijoita, joiden mielipiteet ohjaavat osaltaan strategista päätöksentekoa uusien kehitys- ja investointihankkeiden kohdalla. Tutkimustieto jää samalla oman yrityksen sisälle. iii) Oma tutkimus mahdollistaa uusien innovaatioiden synnyn ja se voi avata kokonaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia.

Yhteenvedona esimiesten suhtautuminen tutkimukseen on selvästi positiivinen. Sen tärkeyttä korostetaan sekä nykyisen toiminnan että kokonaisvision toteuttajana. Tutkimuksen rooli nähdään nykyisellään tärkeänä – vaikkakin melko pienenä – osana organisaatiota. Samalla nostettiin esiin huoli sen roolista tulevaisuudessa. Huolena on tutkimuksen mahdollinen ulkoistaminen ja sitä kautta tavoitteiden ja käytännön vaikutusten kohtaamattomuus ja edelleen kokonaiskustannusten nousu. Samalla omia ammattitaitoisia asiantuntijoita ei syntyisi ja tietotaitoa ei enää kertyisi samalla tavalla yritykselle itselleen.

**2. ”Millaisena näet oman tutkimuksen merkityksen osana yhteispohjoismaista organisaatiota ja miten näet sen, kuinka oma tutkimus voi auttaa saavuttamaan St1:n globaaleja tavoitteita tulevaisuudessa?”**

Toisella kysymyksellä selvitettiin oman tutkimuksen roolia yhteispohjoismaisessa organisaatiossa ja tutkimuksen kykyä auttaa St1:n globaalien tavoitteiden saavuttamisessa. Vastausten perusteella tehtiin seuraavia havaintoja: i) Oma tutkimus nähtiin erittäin tärkeänä asiana. Sen avulla voidaan varmistaa, että tavoitteet, toimenpiteet ja kustannukset kohdistuvat yrityksen kannalta tarkkaan fokuoituihin kohteisiin. Isommassa kuvassa tutkimuksen avulla syntyy ratkaisuja, joilla voidaan täyttää nykyiset ja tulevaisuuden polttoaineille asetetut ympäristövelvoitteet. Oma tutkimus myös palvelee yrityksen kokonaisliiketoimintaa luomalla ja kehittämällä uusia ekologisia ja strategian mukaisia prosesseja, joiden avulla perusliiketoimintaa voidaan kasvattaa. ii) Oman tutkimuksen painoarvo kasvaa ja sitä tulee edelleen kehittää yhteispohjoismaisen organisaation myötä. Tässä vaiheessa kuitenkin nähtiin, että tutkimuksen rooli yhteispohjoismaisessa organisaatiossa on vielä epäselvä. Tähän arvioitiin yhdeksi syyksi vasta hiljattain julkistettua organisaatiouudistusta, minkä johdosta ei vielä ole muodostunut selkeitä ja systemaattisia toimintamalleja pohjoismaiden välille. iii) Yhteispohjoismainen organisaatio lisää paitsi mahdollisuuksia, myös haasteita toimintaan. Yhteistyömahdollisuudet eri huippuammattilaisten ja tutkimustahojen kanssa lisääntyvät, mutta samalla voidaan törmätä kulttuuriin ja kommunikaatiollisiin haasteisiin. iv) Oman tutkimuksen avulla voidaan hakea kohdennetummin yrityksen ulkopuolelta apua ja tunnistamaan maailmalta mielenkiintoisimmat hankkeet. Tähän tarvitaan omaa ja ammattitaitoista henkilöstöä.

Yhteenvedona koetaan, että yrityksen omissa käsissä pidettävä tutkimus on tärkeää ja kustannustehokkainta. Tutkimuksen rooli yhteispohjoismaisessa organisaatiossa nähdään tässä vaiheessa epäselvänä, eikä sen puuttuvia toimintamalleja vielä voida tässä vaiheessa arvioida. Yhteispohjoismaisuus nähtiin kuitenkin positiivisena asiana, millä on mahdollista saavuttaa tutkimustoiminnan näkökulmasta monenlaisia hyötyjä ja synergioita. Näiden mahdollistajina pidetään omaa asiantuntijahenkilöstöä, jota ei kannata ulkoistaa. Ulkoiset tekijät (energiapolitiikka; ympäristövelvoitteet jne.) tukevat pääsääntöisesti yrityksen harjoittamaa liiketoimintaa.



### 3. ”Mitkä kolme asiaa näet merkittävimpinä pullonkauloina ja/tai parannuskohteina nykyisessä tutkimustoiminnassa?”

Kolmannella kysymyksellä selvitettiin nykyisen tutkimuksen mahdollisia pullonkauloja. Vastaukset sisälsivät monenlaisia näkemyksiä nykyisistä pullonkauloista ja parannuskohteista. Seuraavia havaintoja tehtiin: i) Tutkimustiedon jakaminen (tulosten läpikäynti ja raportointi) eri tasoille koettiin tehottomaksi. Tieto ei kulje riittävän kattavasti ja nopeasti tutkimustiimin ulkopuolelle ja kommunikointi eri yksiköiden välillä ei ole riittävää. Prosessikehityksen ja tutkimuksen välistä kommunikaatiota tulisi lisätä ja sen tulisi olla saumatonta (käytännössä tietojenvälitystapoja tulisi tarkastella: missä foorumissa, miten, kuinka usein jne.) ii) Resursointi nähtiin yhtenä pullonkaulana, pääasiassa henkilöstön osalta. Osaltaan tehottomuuteen vaikuttaa hektinen aikataulu ja monen päällekkäisen projektin ja/tai hankkeen kasautuminen yhdelle henkilölle. Laiteresurssit koettiin melko hyviksi, mutta esiin nousi huoli Helsingin tutkimustilojen rajallisuudesta ja mahdollisesta ahtaudesta jatkossa. iii) Tutkimuksen toimintaprosessia voisi systematisoida ja yhtenäistää. Joissain määrin tutkimuksen eri prosessivaiheissa joudutaan improvisoimaan, koska ennalta tarkasti määriteltyjä malleja ei välttämättä ole. iv) Tutkimuksessa pitäisi olla nähtävissä linkki maksimissaan muutaman vuoden viiveellä tuotannolliseen prosessiin. Tarkoittaen, että kaikki tutkimus mitä tehdään tulisi linkittää olemassa oleviin tai lyhyellä aikavälillä tuleviin tuotantomittakaavan prosesseihin nykyistä selkeämmin.

Johtopäätöksinä tutkimustiedon jakaminen on tällä hetkellä selkeä parannuskohde tutkimusprosessissa. Tiedonjakaminen on monisäikeinen asia, millä on vaikutusta niin oppimiseen, ammattitaidon kasvattamiseen, tutkimusprosessin kokonaiskustannustehokkuuteen jne. Raportointi- ja esitystoimintamalleja olisi hyvä tarkastella kriittisesti. Vaihtoehtoina voisi olla seuraavia toimenpiteitä: i) Tutkimuskielen vaihtaminen suomesta englanniksi esitysten osalta, ii) Suurempien tutkimuspakettien esittely JoRy-tasolla systemaattisemmin ja useammin, ii) Pienempien tutkimushankkeiden/-tehtävien esittely tarkemmin kohdennetulle henkilöstölle eri linjaorganisaatioissa sekä yleinen tiedonanto laajemmalle osalle organisaatiota (Biorefining Business Development + Renewable Energy). Tarkemmin kohdennettu esitysfoorumi olisi aina paikan päällä tutkimusta koskevaa laitosta/yksikköä ja foorumiin olisi jonkin asteinen osallistumispakko asiaan liittyvillä henkilöillä. Yleisiin tutkimusasioihin liittyen järjestettäisiin yhteisiä tilaisuuksia, joissa olisi mahdollisuus vuoropuheluun eri ihmisten kesken. Etäosallistuminen mukaan

lukien. iii) Tutkimuksen toimintaprosessin yhtenäistäminen ja eri vaiheille luotaisiin entistä tarkemmat toimintamallit.

#### **4. ”Millainen on näkemyksesi tämän hetkisestä tilanteesta kokonaisresurssien puolesta tehdä laadukasta tutkimustyötä?”**

Neljännellä kysymyksellä kartoitettiin tarkemmin resurssien vaikutusta tutkimustoimintaan. Vastauksista saatiin koottua seuraavia havaintoja: i) Resursointi on yksi suurimmista haasteista tutkimustoiminnassa. Projekteja ja hankkeita on paljon, eikä riittävän systemaattisiin ja toistettaviin testauksiin välttämättä ole aikaa. Tämä tarkoittaa vähemmän ja kapea-alaisempia tutkimuksia. Samalla tutkimustulosten tehokas läpikäynti, ja niistä oppiminen, kärsii. Vähäisten henkilöstöresurssien myötä pitää entistä tarkemmin tunnistaa oikeat, strategiaa tukevat tutkimushankkeet ja ylläpitää tätä fokusta. Tällä hetkellä koetaan olevan erityisesti niukkuutta prosessin kehittäjistä. Käytännössä asiantuntijoista, jotka olisivat tutkimuksen ja tehdassuunnittelijoiden välimaastossa. Lisäksi näiden asiantuntijoiden tulisi nykyistä enemmän ohjata soveltavaa tutkimusta. ii) Tutkimuksellinen tilanne on melko hyvä rahoituksen osalta. Julkista rahaa on verrattain paljon käytössä tutkimukseen. Tämä antaa mahdollisuuksia kokeilla uusia asioita, joiden merkitystä ei vielä välttämättä nähdä tai ymmärretä. Yrityksen oma rahoitus on myös vakaalla pohjalla liittyen jo olemassa olevien prosessien kehittämiseen. iii) Mahdollisissa tutkimuksellisissa partnerointimalleissa, joissa eri yksikköprosessien suunnittelu ja implementointi annetaan toimeksiantona yrityksen ulkopuolelle, on huolena, että se kyseenalaistaa koko tutkimuksen pohjan ja merkityksen.

Johtopäätöksinä voidaan vetää, että suurimmat puutteet ovat henkilöstöresurssissa. Kuitenkin nähdään, että nykyisillä resursseilla voidaan hoitaa välttämättömin tutkimus, kunhan keskitytään oikeisiin asioihin. Asiantuntijoiden (prosessin kehittäjien) tulisi nykyistä enemmän ohjata soveltavaa tutkimusta suuntaan, mikä palvelee tehokkaammin nykyistä tuotantoa. Laite- ja rahoitusresurssit ovat riittävän hyvät tällä hetkellä. Mahdollisessa partnerointimallissa nähdään riskejä, joten avoin keskustelu aiheesta on erittäin suotavaa.

**5. ”Miten toimivana ja käytännöllisenä pidät nykyistä tutkimustiedon dokumentointialustaa (core), ja miten sitä mahdollisesti voisi kehittää tulevaisuudessa?”**

Viidennen kysymyksen tarkoituksena oli kartoittaa yrityksen sisäisen verkon (coren) nykyistä tilaa. Vastauksien perusteella näyttää siltä, että i) Tiedonhaku sisäisestä verkosta on hankalaa. Tiedon ja dokumenttien linkittäminen verkkoon tarkempia avainsanoja käyttäen voisi parantaa tilannetta. Tämä helpottaisi merkittävästi tiedonhakua. ii) Käyttöoikeudet nousivat esiin: sisäisessä verkossa on liian monta paikkaa, jonne on käyttöoikeudet sekalaisella ryhmällä ihmisiä. Tätä tulisi yhdenmukaistaa kohti avoimempaa suuntaa.

Johtopäätöksinä corea tulisi kehittää nykyistä avoimemmaksi. Työntekijöiden pääsyä eri tietoihin tulisi arvioida uudestaan, erityisesti tiedonkulun ja kollektiivisen oppimisen takia. Aiemmin tämä ”poteroituminen” oli tietoinen valinta, mutta onko tilanne enää nykyjohton tahdon mukainen? Corea tulisi kehittää avoimen ja yhteisen keskustelun kautta, esimerkiksi jo aiemmin ehdotetun perustettavan tehotiimin avulla.

## 10 TULEVAISUUDEN TUTKIMUSTOIMINTA ST1:LLÄ

St1:n tavoitteena on olla maailman paras omalla alallaan uusiutuvan energian sektorilla. Tätä varten yrityksen harjoittama tutkimustoiminta nähdään yhtenä tärkeimmistä kulmakiviosaamisalueista ja siihen panostetaan nyt ja tulevaisuudessa. Yritys on levittäytymässä pikkuhiljaa kohti pohjoismaista organisaatiota ja edelleen kohti globaalia toimintaa. Tätä kirjoitettaessa yhtiö toimii väkevästi pohjoismaissa (Suomi, Ruotsi ja Norja) ja sillä on vankka ja tukeva jalansija pohjoismaisena vaikuttajana uusiutuvan energian sektorilla.

Tutkimustoiminnan levittäytyminen Suomen rajojen ulkopuolelle mahdollistaa tehokkaampia yhteistyökuvioita eri maiden huippuyliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa kuin tähän asti.

Tärkeänä kysymyksenä globaaleja energiahaasteita ratkottaessa on, miten paljon yritysten ja muiden kannattavaa liiketoimintaa tavoittelevien tahojen kannattaa tehdä omaa tutkimustoimintaa toisistaan riippumatta ja tietämättä? Ala on vahvasti politiikan sanelema, energiatukipolitiikan ohjastama ja haasteet ovat ihmiskunnan näkökannalta yhteisiä. Osin juuri tämän johdosta yritysten tulisi arvioida miten tiivistä yhteistyötä eri toimijoiden kesken kannattaa tehdä. Globaalisti ajateltuna ns. pioneeritutkimuksen tekijällä ei välttämättä ole varaa pitää kaikkea tietoa visusti vain itsellään. Tutkimus ja kehitystyö tällä tasolla on niin korkealaatuista, että lopullisen toimivan ja kustannustehokkaan ratkaisun löytämiseksi on käytettävä jokaisessa yksikköprosessivaiheessa alan ja maailman ehdotonta huippua hyväksi. Suositeltavaa onkin jakaa tietoa (kaupallisessa mielessä harkitusti), jotta eri toimijoiden kesken voidaan etsiä ratkaisuja uusiutuvaan energiaan liittyviin haasteisiin yhdessä. Isossa kuvassa uusiutuvan energian ratkaisuille pyritään tekemään planeetastamme hieman parempi paikka elää tulevaisuuden sukupolville, joten alan haasteet ovat kaikille toimijoille tässä suhteessa yhteisiä. Kuten aina, raha ratkaisee, kuka tällä(kin) pelikentällä lopulta kykenee pelaamaan ja millä panoksilla.

Globaalilla pelikentällä toimiminen luo luonnollisesti omat haasteensa yrityksen toiminnalle. Lainsäädännölliset asiat ovat eittämättä suurimpana koetinkivenä. Sen lisäksi kulttuuriset ja kielelliset asiat monimutkaistavat helposti asioita. Tutkimuksen ja tuotekehityksen näkökulmasta tärkeimpinä vaikuttajina lienevät myös eri maissa vallitsevat vakioituneet toimintatavat akateemisessa yhteistyössä. Lisäksi yhteistyön rakentaminen eri maiden akateemisten instanssien kanssa voidaan joutua aloittamaan joissain tapauksissa melko ruohonjuuritasolta.

St1 yrityksenä on tällä hetkellä hyvin etuoikeutetussa asemassa tällä pelikentällä. Yhtiön laaja energiasektorilla toimiminen luo mahdollisuudet kehittää uusiutuvan energian innovatiivisia tulevaisuuden ratkaisuja hyvin uniikilla tavalla. Esimerkkinä bioetanolin tuotanto: Yhtiöllä on fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa liiketoimintaa, mikä tuo vakaata kassavirtaa yritykseen. Tämä kassavirta mahdollistaa investoinnit uusiutuvan teknologian kehittämiseen (esimerkiksi bioetanoli). Yhtiön omissa tuotantolaitoksissa tuotettu bioetanoli vastaavasti palautuu aiemmin mainitun fossiilisperäisen polttoaineen valmistuskiertoon yhtenä valmistuskomponenttina juuri ennen jakeluvaihetta loppukuluttajille. Samalla uusiutuva energia täyttää valtion ja EU:n asettamia velvoitteita koskien uusiutuvien polttoaineiden käyttöä. Hyvin harvalla yhtiöllä maailmassa – jos kellään – on vastaavaa koko ketjun täyttävää liiketoimintaa tällä teollisuuden alalla kuten St1:llä. Kokonaisketju kattaa raaka-ainehankinnan, tuotannon, tutkimuksen ja tuotekehityksen, varastoinnin, logistiikan ja jakelun loppukuluttajille.

## 10.1 Suuntaviivoja tulevaisuuden tutkimuksessa St1:llä

Kokonaisuutena teollisuusala, jolla St1 toimii, on hyvin pitkälti politiikkaa. Energiaan liittyvät paikalliset päätökset pohjautuvat kansalliseen politiikkaan. Nykyinen EU-lainsäädäntö on vahva ajuri yhtiön nykyisessä toiminnassa. Yhtiön kannalta tärkeiden periaatteiden ja mallien tuominen yleiseen tietoisuuteen on myös Suomen valtion etu. St1 kuuluu merkittävään veronmaksajaluokkaan Suomessa ja sen toiminta vaikuttaa suoraan useisiin tuhansiin suomalaisiin.

EU:ssa valmistellaan paraikaa lainsäädäntöä biopolttoaineisiin ja uusiutuvaan energiaan liittyen. Lainsäädäntöä ollaan tällä hetkellä ulottamassa aina vuoteen 2030 asti ja se luonnollisesti kattaa myös EU-maan Suomen. Suomessa hallitus on esittämässä lakia, jonka vaikutukset astuisivat voimaan vasta vuodesta 2021 eteenpäin.

Esityksessä ehdotetaan säädettäväksi laki biopolttoöljyn käytön edistämisestä. Lämmitykseen, työkoneisiin ja kiinteästi asennettuihin moottoreihin tarkoitettu kevyestä polttoöljystä osa olisi vuodesta 2021 alkaen korvattava biopolttoöljyllä. Esityksessä ehdotetaan myös muutettavaksi biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä annettua lakia siten, että jakelovelvoitetta tiukennettaisiin vuodesta 2021 alkaen. Jakelovelvoitteeseen liittyvää kehittyneiden biopolttoaineiden alarajaa tiukennettaisiin myös vuodesta 2021 alkaen. Lisäksi esityksessä ehdotetaan, että biopolttoaineista ja bionesteistä annettuun lakiin lisättäisiin viittaus biopolttoöljyn käytön edistämisestä annettuun lakiin. (TEM, 2018)

St1 näkee lain valmistelun ongelmallisena, ja toteaakin virallisessa lausunnossaan (St1, 2018), että hallituksen esityksen valmistelussa tulisi ottaa aikalisä, koska keskeinen osa vuoteen 2030 ulottuvaa EU-lainsäädäntöä ei ole valmistunut, eikä se ota huomioon kaikkia keinoja ilmastonmuutoksen hidastamisessa.

Hyvän kansallisen lainsäädännön aikaansaamiseksi olisi tärkeää, että Suomea sitova EU-lainsäädäntö analysoitaisiin tarkkaan, minkä jälkeen keinovalikoimasta vasta päätettäisiin. Huomioiden lain vaikutusten alkamisen ajankohdan sekä keskeneräisen EU lainsäädännön kyseenalaistamme tarpeen kiirehtiä hallituksen esitystä. Lisäksi HE pohjautuu Biopolttoainetyöryhmä 2030:n laatimaan raporttiin (Raportti), joka ei ole sisällöllisesti valmis, ja jonka julkaisuajankohta oli liian aikainen. Liiallinen kiire ja valmistelun keskeneräisyys ilmenee Raportin ja HE:n useissa kohdissa. (St1, 2018)

St1 linjaa lausunnossaan seuraavia seikkoja hallituksen esityksessä: i) kustannusvaikutusten arviointi ei ole riittävän kattava, ii) kilpailuoikeudellinen arviointi puuttuu, iii) lämmitys- ja työkonepolttoöljyyn suunniteltu 10 % sekoitusvelvoitteiden kustannusvaikutuksia teollisuudelle ja maataloudelle ei ole kattavasti arvioitu, iv) sekoitusvelvoitteen sijaan pitäisi olla jakelu- tai korvausvelvoite, v) velvoitteiden täyttäminen joustavasti eri sektorien välille tulisi mahdollistaa, vi) kasvavan biovelvoitteen vaikutusta kauppataseeseen ei ole riittävästi analysoitu, vii) on ennen aikaista ottaa kantaa vuotuisten velvoiteprosenttien tasoon ja kehittyneiden biopolttoaineiden erillisvelvoitetasoon (koska EU-regulaatio ei ole valmis). (St1, 2018) St1 myös proaktiivisesti kuuluttaa ilmaston suojelelun tehokeinona metsittämistä ja tällä tavoin hiilen sitomista ilmakehästä.

Koska ilmastonmuutos kuitenkin vaan kiihtyy entisestään, pitää toimenpiteet suunnata uusiin (tai vanhoihin) ratkaisuihin. Hiilen sidonta metsittämällä on erittäin tehokas sisällytettäväksi keinovalikoimaan. Jotta saataisiin vaikuttavuutta, asia pitäisi kirjata lakiin. Osa kasvavasta biojakeluvelvoitteesta tulisi voida täyttää sitomalla CO<sub>2</sub>:ta ilmakehästä. Se torjuisi ilmastonmuutosta enemmän ja edullisemmin, kuin toiselta puolelta maapalloa Suomeen tuotu biodiesel. Biopolttoaineella saavutetun CO<sub>2</sub> -vähenemän laskenta on yksinkertaista jo nyt käytössä olevilla kestävyysjärjestelmillä. Biomassaan sidottu CO<sub>2</sub> voidaan mitata luotettavasti olemassa olevilla mittausten menetelmillä, joissa suomalainen osaaminen on maailman huippua. (Aho, 2018)

Nämä edellä mainitut seikat luovat pohjan St1:n tulevaisuuden tutkimustoiminnalle, sillä EU:n energiapolitiikka piirtää osaltaan suuntaviivat tulevaisuuteen. Jatkossa

tullaan hyvin todennäköisesti panostamaan edelleen moninaiseen biopolttoaineportfolioon ja yhtiön kulmakivinä tullaan edelleen näkemään bioetanoli, tuulienergia ja geoterminen lämpö. On hyvä kuitenkin muistaa, etteivät mitkään edellä mainituista uusiutuvan energian lähteistä korvaa toista, vaan ne kaikki ovat osa uusiutuvan energian lähteiden rintamaa fossiilisten polttoaineiden korvaajina.

Energiapolitiikan myötä kenttään tulee vahvasti mukaan HVO (*hydrotreated vegetable oil*), millä nähdään volyyminä suurin vaikutus biovelvoitteen täyttämässä tulevaisuudessa. HVO on dieselpolttoaine, joka on valmistettu biomassasta (kasviöljyistä ja eläinrasvoista) vetykäsittelytekniikalla. Diesel soveltuu kaikkiin dieselmootoreihin ja sitä voidaan käyttää fossiilisen dieselin seassa korkeinkin pitoisuuksina. Kemiallisesti HVO-diesel on perinteisen hiilivetydieselin kaltainen hapeton, mutta biologista alkuperää oleva hiilivetytuote. HVO on tasalaatuinen, väritön, hajuton ja kemialliselta koostumukseltaan fossiilista dieseliä vastaava uusiutuva dieselpolttoaine. Sitä voidaan nimittää ”kehittyneeksi biopolttoaineeksi” tai ”toisen sukupolven biopolttoaineeksi”. Uusiutuvaa dieseliä voidaan valmistaa esimerkiksi mäntyöljystä (selluntuotannon sivutuote) tai palmuöljystä.

Tällä hetkellä HVO-markkinoita dominoi valtionyhtiö Neste. Vuonna 2017 maailmassa valmistettiin n. 4,6 miljoonaa tonnia HVO:ta, josta 40 % käytettiin Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa. (Aho, 2018) Syy on yksinkertainen. Pohjoismaissa tuotteesta maksettiin eniten johtuen velvoitteista (Suomi, Norja) ja verokannustimista (Ruotsi, Norja).

St1 Renewable Energy Oy on kehittänyt omaa bioetanoli-prosessiaan jo yli vuosikymmenen ajan. Volyymillisesti ajateltuna selluloosaan pohjautuva bioetanoli nähdään kiinnostavimpana ja sen tutkimustyötä varmasti myös tulevaisuudessa jatketaan hyvin aktiivisesti. Tämän ohella myös muut bioetanoli-hankkeet etenevät omalta osaltaan: biojätteeseen pohjautuvalle bioetanoli-osaamiselle varmasti riittää kiinnostusta raaka-aineen määrän lähestulkoon loputtomuuden vuoksi.

Globaaleilla markkinoilla hyvin potentiaalisena vaihtoehtona pidetään kassava-jätteen hyödyntämistä edistyksellisen biopolttoaineen valmistuksessa. St1 aloitti pilotoinnin Thaimaassa (St1 Nordic yhtiötiedote, 2018) vuoden 2018 aikana ja tavoitteena on rakentaa Thaimaahan joukko Etanolix®-tuotantolaitoksia, joiden yhteenlaskettu tuotantokapasiteetti olisi noin 400 miljoonaa litraa etanolia vuodessa.

Tärkkelysperäiseen ensimmäisen sukupolven bioetanoli-osaamiseen pohjautuva tekniikka on hioutunut vuosikymmenen aikana huippuunsa ja sen hyödyntäminen on puhtaasti poliittinen päätös: nähdäänkö käytetty jäteraaka-aine paperilla jätteenä vai ruoaksi

kelpaavana tuotteena. Tämä määrittää bioelvoitteen täyttämässä usein puhutun tuotteen tuplalaskettavuuden, toisin sanoen saadaanko lopputuotteelle tuplahinta. Etanolin maailmamarkkinahinnan ollessa nykyisenlainen, eivät pienet toimijat millään pääse kustannustehokkaaseen bioetanolintuotantoon nykystannuksilla ilman tuplalaskettavuutta. Toisaalta esim. Suomessa kannattavuusnäkökulmasta katsottuna riittävän suurien laitosten rakentaminen ei onnistu, koska raaka-ainelähteet ovat rajalliset. Lisäksi on hyvä muistaa, että kun raaka-aineena on jäte-statuksen omaava tuote, pyrkii ”tuottaja” minimoimaan sen määrää, mikä entisestään hankaloittaa toimijan tilannetta.

## 10.2 Tutkimustoiminnan digitalisoituminen

Tekoäly (*AI = Artificial Intelligence*) on hivuttautumassa teollisuuteen yhä kiihdyvämmällä tahdilla. Tekoälyllä tarkoitetaan koneiden kykyä suorittaa älykkäitä toimintoja. Joissain yhteyksissä tekoälyllä viitataan tietokoneeseen ja sen kykyyn ihmismäiseen ajatteluun – tarkoittaen tällä laskennallista lähestymistapaa. Ihmisaivojen ajatellaan olevan ikään kuin tietokoneohjelmaa suorittava tietokone. Tekoälyn potentiaali tulevaisuudessa on valtava ja sen odotetaan korvaavan merkittäviäkin osuuksia rutiininomaisista työtehtävistä tulevaisuudessa. Tekoäly on yksi digitalisaation ilmentymistä. Sitä ei pitäisi pitää tulevaisuuden dystopiana, vaan toivottuna mullistavana keksintönä.

IoT (*Internet-of-Things*) on termi, mikä liittyy oleellisesti tulevaisuuden teollisuuden digitalisoitumiseen. IoT on internet-pohjainen systeemi, minkä sisällä digitaalinen tieto liikkuu. Systeemiin voidaan tuoda erityyppistä tietoa esimerkiksi koneista, digitaalisista laitteista tms. myös ilman vaatimusta ihminen-kone- tai ihminen-ihminen -kontaktista.

Avoimessa, pilvipalvelupohjaisessa IoT:ssä voidaan luoda digitaalinen verkko, jonka avulla tuotetaan tehokkaita teollisia applikaatioita tai digitaalisia palveluita. Tämän ja samaan aikaan kerätyn ns. big datan avulla voidaan esimerkiksi tulevaisuuden tehtaiden prosessia optimoida. Big datalla tarkoitetaan erittäin suurten, järjestelemättömien ja jatkuvasti lisääntyvien tietomassojen kokonaisuutta, minkä yhteydessä ei voida enää soveltaa perinteisiä datan hallinnointimenetelmiä. Big datan avulla prosessisuunnittelua voidaan tehostaa ja jopa tehtaiden päivittäistä operointia optimoida. Big data toimii myös merkittävänä osana simuloitaessa ja suunniteltaessa entistä tehokkaampia prosesseja.

VTT visioi julkaisussaan (Harlin ym., 2018) digitalisaation vaikutusta tulevaisuuden puu- ja paperiteollisuudessa sekä biojalostamoissa. Digitalisaation potentiaalisina



hyötyinä nähdään mm. i) raaka-ainelogistiikan kokonaisvaltainen kehittyminen ja raaka-aineen käytön optimointi (käytetään prosessin kannalta parasta raaka-ainetta), ii) kunnossapidon kokonaisvaltainen kehittyminen mm. ennaltaehkäisevän kunnossapidon optimoinnilla johtaen sitä kautta prosessiseisakkaikojen minimointiin, iii) tuotannon suunnittelun optimointi sekä iv) kokonaisuudessaan prosessin optimointi prosessisuunnittelun ja varsinaisen operoinnin välisen digitaalisen synergian avulla.

Digitalisaation vaikutus tutkimustoiminnassa näkyy ensisijaisesti kirjoitetun tiedon siirtymisestä sähköiseen muotoon ja mahdollisuudessa hyödyntää tätä tietoa huomattavasti aiempaa tehokkaammin. Vanhaa kirjoitettua tietoa on siirretty sähköiseen muotoon jo monessa paikassa. Myös tutkimusprosessien digitalisointi ja palveluiden sähköistäminen sekä muun toiminnan tehostaminen tietoteknisin välinein näkyy osana tutkimustoiminnan digitalisaatiota.

Tutkimuksen digitalisoituminen on luonut pohjan ns. avoimelle tiedolle, jonka hyödyntämismahdollisuuksilla ei enää ole rajoja. Suurista aineistoista (big data) uskotaan saatavan vastauksia monimutkaisiin kysymyksiin ja monien tekijöiden vaikutusten ymmärtämistä tutkittavaan ilmiöön. Puhuttaessa valtavista tietomassoista, tiedon laatu ja toistettavuus vaativat tarkkaa harkintaa. Tulosten toistettavuuden ja tiedon laadun varmistamiseen tulee vielä kehittää luotettavampia toimintamenettelyitä ja ratkaista asiaan liittyviä ongelmia jatkossa.

Arkisessa tutkimustoiminnassa työn sisältämien rutiinien korvaaminen tekoälyn mahdollistamilla keinoilla antaa työntekijälle aikaa suorittaa muita mielekkäämpiä tehtäviä. Syntynyt vapaa-aika antaa työntekijälle oivan hengähdystauon, jonka voi käyttää esimerkiksi artikkelien läpikäymiseen, raporttien kirjoittamiseen, suunnitelmien luomiseen, akateemiseen keskusteluun kollegan kanssa tms. Tutkimustyö on hyvin pitkälti asioiden kyseenalaistamista ja filosofista pohdintaa, joista suoriutuminen vaatii keskittymistä ja aikaa.

## 11 POHDINTA

Uusiutuvan energian ja siihen liittyvän edistykellisen tutkimustoiminnan rakentua vakaan fossiiliseen energiaan pohjautuvan core-liiketoiminnan ympärille, monet innovatiiviset liiketoimintamahdollisuudet ovat käytännössä mahdollisia. St1 on uusiutuvan energian sektorilla pioneeri ja rohkea pelinavaaja, jolla on resursseja tehdä energia-kenttää muokkaavia muutoksia. Tätä kokonaisvaltaista etua ei monillakaan muilla yrityksillä ole. Kansainvälisen energiapolitiikan tukiessa uusiutuvan energian eri muotoja, on St1:llä erinomaiset mahdollisuudet olla osaltaan vaikuttamassa globaaleihin ilmiöihin, kuten ilmastomuutoksen hillintään. Toiminnallaan yhtiö pystyy erityisesti muokkaamaan ihmisten suhtautumista ympäristöasioihin toimimalla esimerkkinä ja tekemällä vastuullisia ratkaisuja.

St1:n ottaessa yrityksenä askelia yhä globaalimpaan suuntaan, on tässä vaiheessa tärkeää pysähtyä miettimään yrityksen tutkimuksen tilaa: mitä se on, mikä sen merkitys on, mikä sen rooli tulevaisuuden yhteispohjoismaisessa organisaatiossa on ja mitä sillä halutaan tulevaisuudessa saavuttaa.

Kokonaisuudessaan henkilöstö työntekijä- ja esimiestasolla näkee oman tutkimuksen merkityksen yritykselle nyt ja tulevaisuudessa erittäin tärkeänä. Epäselvänä nähdään tässä vaiheessa kuitenkin tutkimuksen rooli yhteispohjoismaisessa organisaatiossa. Mitä yrityksen omalle tutkimukselle tapahtuu lähitulevaisuudessa? Ulkoistetaanko se muodostamalla eri laajuisia synergioita ulkopuolisten alan toimijoiden kanssa? Nämä ovat tärkeitä kysymyksiä, joiden vastaukset heijastuvat laaja-alaisesti koko tutkimustoimintaan.

Tutkimuksen tila tällä hetkellä on monelta osin hyvä. Se on osoittanut kykynsä uusien innovaatioiden luomisessa. Yrityksen lyhyen historian aikana on saavutettu merkittävää prosessikehitystä erilaisten uusiutuvien energialähteiden parissa (mm. bioetanoli, tuulivoima ja geoterminen lämpö). Tutkimuksen rahoitustilanne on hyvä, joten mahdollisuudet entistä merkittävämpien innovaatioiden syntyyn ovat olemassa. Yrityksessä työskentelee joukko vankkaa oman alan tutkimuskokemusta kerryttäneitä henkilöitä. Tämä hiljainen tietotaito yhdessä laajan ja dokumentoidun tutkimusaineiston kanssa muodostaa yritykselle merkittävän edun uusiutuvan energian alalla, erityisesti tutkimuksen saralla. Tämän asiantuntevan henkilöstön sitouttaminen yritykseen on nyt ja tulevaisuudessa tärkeää. Osaava asiantuntijahenkilöstö tulisi nähdä yrityksen yhtenä tärkeimmistä voimavaroista.

Muutaman vuoden sisällä yrityksessä tapahtuneiden organisaatiomuutosten myötä olisi tärkeää jatkuvasti arvioida johtamista ja yrityksen sisäistä johtamiskulttuuria. Henkilöjohtamiseen tulisi panostaa asijahtamisen sijaan entistä enemmän. Yrityksen levittäytyminen Suomen rajojen ulkopuolelle tuo uudet haasteet johtamiseen mm. kulttuurierojen myötä. Opinnäytetyön avulla annettiin ajatuksia ja näkökulmia johtamiseen usean johtamiskäyttämismallin avulla, tavoitteena entistä parempi työympäristö. Kyselyiden avulla luotiin kuvaa johtamisen nykytilasta. Saatujen tulosten perusteella valtaosa tutkimushenkilöstöstä kokee, että esimiehiltä tarvittaessa saatu tuki ja apu sekä oikeanlainen palaute työstä ovat jokseenkin hyvällä tai erittäin hyvällä mallilla. Näiltä osin tilanne on siis hyvä, mutta fokusta ei saa kadottaa ja on pysyttävä jatkuvan parantamisen tiellä avoimen dialogin avulla. Esimiehet eivät saa unohtaa velvollisuuksiaan henkilöstöjohtajana, vaikka organisaatio on muuttunut aiempaa matriisimaisemmaksi. (Kappale vastaa opinnäytetyön tutkimuskysymykseen 2.)

Tutkimustoiminnan kehittämisen kannalta ja siinä Lean-menetelmän mahdollista hyödyntämistä ajatellen, tutkimustyöyhteisön nykyinen tila on tällä hetkellä otollinen ja vastaanottava. Työyhteisön hyvä ilmapiiri, työntekijöiden vankka ammattitaito ja halu parantaa toimintaa, esimiehien vahva näkemys tutkimuksen tärkeydestä sekä tutkimuksen rooli yrityksen strategian toteuttajana ovat oivia perusteita lähteä kehittämään tutkimustoimintaa. (Kappale vastaa opinnäytetyön tutkimuskysymykseen 1.)

Opinnäytetyön kautta saatiin tuotua tietoisuuteen Lean-menetelmää ja sen sisältämiä tehokkaita työkaluja. Opinnäytetyöhön harkitusti valikoidut Lean-työkalut ovat kaikki käyttökelpoisia tutkimustyössä tänä päivänä. Lisäksi tässä työssä kehitettiin kokonaan uusi Gemba-läpikävelyyn pohjautuva Lean-työkalu: laajennettu Gemba-läpikävely.

Kokeellisen osuuden kyselyiden avulla paikallistettiin pullonkauloja nykyisessä tutkimusprosessissa. Merkittävimmät pullonkaulat olivat sekä työntekijöiden että esimiesten vastausten perusteella i) Tutkimustulosten jokseenkin tehoton tiedonvälitys yrityksen sisällä ja samalla niistä oppiminen sekä sisäisen verkon (coren) vajavaisuus tutkimustiedon käsittelyssä, ii) Henkilöstöressurssien vajavaisuus, mistä johtuen tutkimusten läpivienti kustannustehokkaasti ontuu ja aikataulut venyvät, iii) Tutkimusprosessin turhan suuri vaihtelevuus ja raamittomuus. Näihin parannusehdotuksina ehdotetaan: i) Viikko- ja kuukausipalaverikäytäntöjä tulisi arvioida uudelleen ja miettiä vastaavaa toimintamallia kuin aiemmin laajemman projektikonaisuuden (Bioetanol2020) aikana, jolloin tutkimuksia käytiin läpi kootusti systemaattisin väliajoin hyvällä menestyksellä. Systemaattinen läpikäynti pakottaisi samalla pitämään tarkemmin kiinni tutkimusaikatauluista. Sisäisen verkon (coren) avoimuutta tulisi lisätä kaikkien projektien osalta. Tällä

tehostettaisiin työntekijöiden henkilökohtaista oppimista ja tiedon tehokkaampaa levi-  
tystä. Coren tietojenkäsittelytyökaluja tulisi samalla kehittää. Tällä tarkoittaen tiedon löy-  
tämistä ja tiedonhaun parantamista esimerkiksi entistä tarkempien avainsanojen avulla  
sekä olemassa olevan datan sisältämän tiedon entistä tarkempia analyysikeinoja. ii) Hen-  
kilöstöresurssien optimoinnissa tulisi tarkastella tarpeita entistä tarkemmin. Pullon-  
kaulaksi nähtiin mm. suorittavan analytiikkahenkilöstön määrä, mikä osaltaan pidentää  
tutkimusten suoritusaikataulua. Eri toimiyksiköiden henkilöstön laajempialaista hyödyn-  
tämistä tulisi myös arvioida; Käytännössä henkilöstön mobilisointia nykyistä enemmän.  
Henkilöstön osaamisrekisterin perustamista tulisi arvioida. Lisäksi henkilöstön koulu-  
tusta tulisi lisätä entisestään varmistamaan tutkimuksen korkea laatu myös jatkossa. iii)  
Tutkimusprosessien muokkaaminen entistä tehokkaammaksi olisi erittäin tärkeää koko-  
naistehokkuuden kannalta. Keinoina ehdotetaan avointa keskustelua ja systemaattista lä-  
hestymistapaa. Mukaan tulee ottaa tiiviisti IT-henkilöstö, jolloin varmistutaan muutosten  
vieminen myös käytäntöön sisäiseen verkkoon. Lisäksi suositellaan arvioimaan rapor-  
tointi- ja esityskielen vaihtoa suomesta englanniksi ja käytettäväksi tästä eteenpäin. (Kap-  
pale vastaa opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin 3. ja 4.)

Lopuksi

Opinnäytetyön liitteenä (liite 4) on sen yhteydessä laadittu englanninkielinen ar-  
tikkelikeli, jossa käsittelyä on viety edelleen visualisoinnin hyödyntämisen suuntaan. Artik-  
keli tehtiin yhdessä Tampereen Ammattikorkeakoulun kanssa. Artikkelissa on soveltaen  
hyödynnetty opinnäytetyön materiaalia: Lean-osuus pyrittiin tiivistämään, tuoden sa-  
malla käytännönläheisesti esiin opinnäytetyön sisältämiä perinteisiä ja modifioituja Lean-  
työkaluja sekä Lean-filosofiaan liittyviä skeemoja. Artikkelin näkökulmaksi valittiin St1-  
lähtöisyys.

## 12 JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET

Tämä opinnäytetyö toimii esiselvityksenä mahdolliselle Lean-menetelmän käyttöönotolle St1:n tutkimustoiminnassa. Mahdollisen jatkon kannalta olisi tärkeää luoda tarkemmat ja yksityiskohtaisemmat suunnitelmat kunkin osa-alueen kehittämiseen. Kokeellisen osuuden kyselyn perusteella valtaosalla (86 %) tutkimushenkilöistä oli jokseenkin vähän tai erittäin vähän aikaisempaa kokemusta Lean-menetelmästä ja Lean-työkaluista. Lean-menetelmän käyttöönotto vaatisi täten henkilöstölle suunnattua koulutusta aiheen tiimoilta. Vaihtoehtoina voisi olla ulkoisten asiantuntijoiden hyödyntäminen ja/tai sisäisen tiimin valjastaminen hankkeen eteenpäin viemiselle. Käytännössä voisi tutkia tarkemmin Lean-menetelmän käyttöönoton vaikutuksia eri tutkimuskäytännöissä ja niistä seuraavia konkreettisia hyötyjä.

## LÄHTEET

### Kirjat

Ahola, T., Furman, B. *Työpaikan hyvä henki ja kuinka se tehdään*. 2007. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Avolio, B. J., Walumba, F. O., Weber, T. J. *Leadership: Current Theories, Research, and Future Directions*. 2009. Annual Review of Psychology, Vol. 60, s. 421-449.

Bloch, A. *Murphyn laki 26 vuotta*. 2003. Jyväskylä. Gummerus.

de Bono, E. *Six thinking hats: An essential approach for business management*. 1985. New York. Little Brown and Company.

Cameron, E., Green, M. *Making Sense of Change Management. 3<sup>rd</sup> Edition*. 2012. Lontoo. Kogan Page Limited.

Deming, W. E. *The New Economics for Industry, Government, Education. 2<sup>nd</sup> Edition*. 1996. Massachusetts. The MIT Press.

Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. *Strategies of Qualitative Inquiry*. 1998. Kalifornia. SAGE Publications.

Drucker P. F. *The Essential Drucker: The Best of Sixty Years of Peter Drucker's Essential Writings on Management*. 2003. New York. HarperCollins Publishers.

Ishikawa, K. *What Is Total Quality Control? The Japanese Way*. 1985. New Jersey. Prentice Hall.

Juuti, P. & Rovio, E. *Keskusteleva johtaminen*. 2010. Helsinki. Otava.

Kendall, G. I. & Austin, K. M. *Advanced Multi-Project Management, Achieving Outstanding Speed and Results with Predictability*. 2013. Florida. J. Ross Publishing.

Kolb, D. A. *Experimental learning: Experience as the source of learning and development* (Vol. 1). 1984. New Jersey. Prentice Hall.

Kotter, J. P. *The New Rules: How to Succeed in Today's Post-Corporate World*. 1995. New York. Free Press.

Kuitunen, M., Pystynen, J. *Yrittäjyyden myytinmurtaajat*. 2015. Helsinki. Suomen Yrittäjien Sypoint Oy.

Lahti, L. *Monikulttuurinen johtaminen*. 2008. Helsinki. Sanoma Pro Oy.

Mann, D. *Creating A Lean Culture. Tools to Sustain Lean Conversions*. 2nd Edition. 2010. New York. CRC Press.

Mhatre, K. H. & Riggio, R. E. *Charismatic and Transformational Leadership: Past, Present, and Future*. 2012. The Oxford Handbook of Leadership and Organizations. Oxford University Press.

Torkkola, S. *Lean asiantuntijatyön johtamisessa*. 7. painos. 2015. Helsinki. Alma Talent.

Wolcott, H. F. *The Art of Fieldwork*. 2nd edition. 2005. Kalifornia. Alta Mira.

Womack, J. & Jones, D. T. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. 2<sup>nd</sup> Edition. 1996. New York. Free Press.

## Muut

Aho, M., *Ehdotettu 30% jakeluvaihte 2030 olisi tehoton ja kallis*. Verkkojulkaisu. 31.8.2018. Luettu 8.9.2018. <https://www.linkedin.com/pulse/ehdotettu-30-jakeluvaihte-2030-olisi-tehoton-ja-kallis-mika-aho>

Apilo, T. & Taskinen, T. *Innovaatioiden johtaminen*. 2006. VTT-tiedotteita 2330. Luettu 11.10.2018.

DeepHeat, verkkosivu. 2018. Luettu 22.1.2018. <http://st1.fi/deepheat>

Energiavirasto, verkkosivu. 2018. Luettu 26.7.2018. <https://www.energiavirasto.fi>

Harlin, A., Grönqvist, S., Järnefelt, V., Jääskeläinen, A-S., Kiiskinen, H., Kangas, H., Orelma, H., Paunonen, S., Ropponen, J., Sandquist, D., Tammelin, T. *Cellulose goes digital. VTT's vision of digital cellulose-based industries*. 2018. VTT-julkaisu. ISBN 978-951-38-8701-8. Luettu 9.9.2018.

Jokinen, M. COO, St1 Renewable Energy Oy. 2018. Haastattelu 30.9.2018. Haastattelija Hautala, T. Helsinki.

Lean Enterprise Institute. *A3 Template*. 2010. Luettu 2.9.2018. [https://www.lean.org/downloads/a3\\_word\\_template.doc](https://www.lean.org/downloads/a3_word_template.doc)

Lähienergia, verkkosivu. 2018. Luettu 24.1.2018. <http://st1maalampo.fi/st1-lahienergia>

Molloy, P. L. *A Review of the Managerial Grid Model of Leadership and its Role as a Model of Leadership Culture*. 30.3.1998. Aquarius Consulting. Luettu 30.9.2018.

Mäkijärvi, M. 2010. *Lean-menetelmä suomalaisessa terveydenhuollossa – kokemuksia ja haasteita HUS:ssa*. Tampereen yliopisto. Sosiaali- ja terveysjohtamisen MBA-tutkielma.

Niemi, T. & Mayor, P. *Technology Leadership* -kurssi. 2018. Kurssimateriaali. Tampereen Ammattikorkeakoulu. Tampere.

Pajunen, E. *Unohda hampurilaismalli, kun annat palautetta – sen sijaan kehu ainakin viisi kertaa*. Aamulehti 11.7.2016. Luettu 30.3.2018.

Sommers, S. *Ei se laatu vaan se määrä*. Ylioppilaslehti 1.12.2000. Luettu 15.9.2018. <http://ylioppilaslehti.fi/2000/12/ei-se-laatu-vaan-se-maara/>

St1 verkkosivu. 2018. Luettu 24.1.2018. <http://www.st1.fi>

St1 yrityseshittely (sisäinen verkko). Luettu 16.8.2018.

St1 Nordic yhtiötiedote. 3.4.2018. Luettu 8.9.2018.

St1 Nordic Oy. *Eriävä mielipide Työ- ja elinkeinoministeriön asettaman Biopolttoainetyöryhmä 2030 laatimaan raporttiin*. 15.6.2018. Vastine lausuntopyyntöön: diaarinumero TEM/1334/03.01.01/2018, *Hallituksen esitysluonnos laeiksi biopolttoöljyn käytön edistämisestä, biopolttoaineiden käytön edistämisessä liikenteessä annetun lain muuttamisesta sekä biopolttoaineista ja bionesteistä annetun lain 2 §:n muuttamisesta*. Luettu 8.9.2018.

TEM. *Suomen hallituksen esitysluonnos laeiksi biopolttoöljyn käytön edistämisestä, biopolttoaineiden käytön edistämisessä liikenteessä annetun lain muuttamisesta sekä biopolttoaineista ja bionesteistä annetun lain 2 §:n muuttamisesta*. Lausuntopyynnön diaarinumero: TEM/1334/03.01.01/2018. Luettu 8.9.2018.

Tuuliwatti, verkkosivu. 2018. Luettu 22.1.2018. <http://www.tuuliwatti.fi>

Williams, S. Dekaani. 2013. *A Simple Approach to Lean in the Laboratory*. Konferenssiluento. Duke Energy NCSLI Conference. 16.7.2013. Nashville, Tennessee, USA.

Zenger, J. & Folkman, J. *I'm the Boss! Why Should I Care If You Like Me?* Harvard Business Review, 2.5.2013. Luettu 15.9.2018.

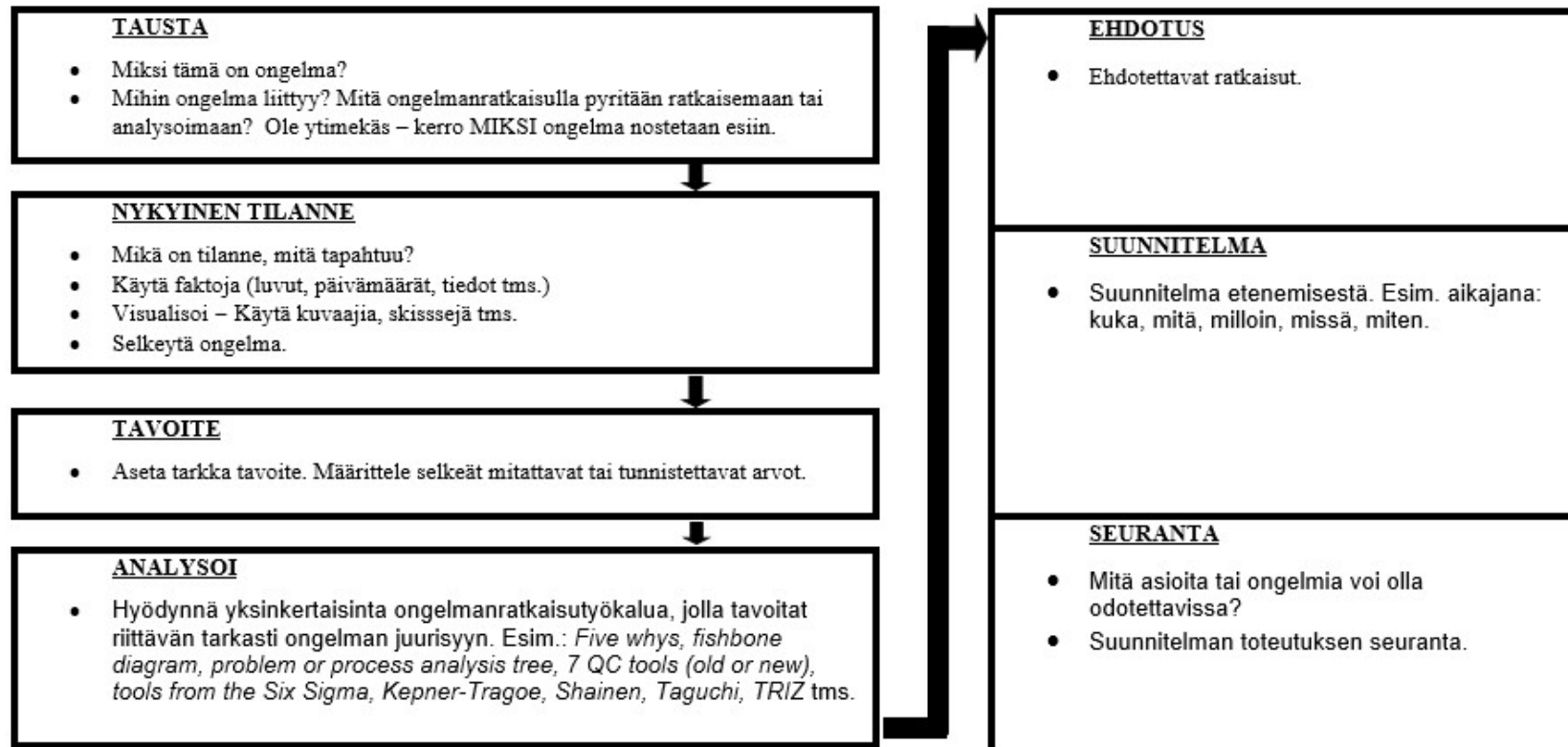


## LIITTEET

Liite 1. A3-ongelmanratkaisupohja. (Lean Enterprise Institute. 2010. Vapaasti muokattu)

### Otsikko: Mikä on ongelma?

Päivämäärä: "Uusin versio"	Omistaja: "A3:n laatija"
Hyväksytty: "Päivämäärä"	Esimiehen hyväksyntä: "Allekirjoitus"



## Liite 2. Henkilöstökysely, työntekijät

Esitietoja ja ohjeet täyttöön:

- Vastaukset pyydetään anonyyminä.
  - Tietoja käsitellään luottamuksellisesti, eikä niitä käytetä muualla kuin opinnäyetyössä.
  - Kysymykset ovat suljettuja (vastausvaihtoehtoja 4 kpl, ”rasti ruutuun”) tai avoimia (”vapaa sana”).
- 

A. TYÖ- JA LEAN-KULTTUURI (3 KYSYMYSTÄ)

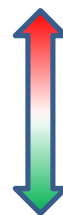
1) Onko sinulla aiempaa kokemusta Lean-menetelmästä tai Lean-työkaluista?

- Erittäin vähän
- Jokseenkin vähän
- Jonkin verran
- Erittäin paljon



2) Millainen työilmapiiri vallitsee oman työpisteesi lähiympäristössä?

- Erittäin huono
- Jokseenkin huono
- Jokseenkin hyvä
- Erittäin hyvä



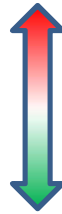
3) Missä omalta kohdaltasi arjen tutkimustoiminnassa mielestäsi on parannettavaa (yleisesti)? Avoin kysymys.

(jatkuu)

B. JOHTAMINEN JA KOMMUNIKOINTI (4 KYSYMYSTÄ)

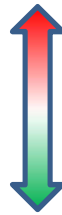
1) Saatko esimieheltäsi omasta mielestäsi riittävästi oikeanlaista palautetta työstäsi?

- Erittäin huonosti
- Jokseenkin huonosti
- Jokseenkin hyvin
- Erittäin hyvin



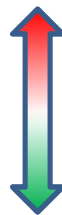
2) Saatko mielestäsi tarvittaessa tukea ja apua esimieheltäsi työhösi liittyvissä asioissa?

- Erittäin huonosti
- Jokseenkin huonosti
- Jokseenkin hyvin
- Erittäin hyvin



3) Miten hyvin sana innovatiivisuus kuvaa tutkimuskulttuuriamme (hyvä ryhmähenki, motivoitunut ilmapiiri, tunne siitä, että voi vapaasti tuoda kehitysideoitaan julki)?

- Erittäin huonosti
- Jokseenkin huonosti
- Jokseenkin hyvin
- Erittäin hyvin



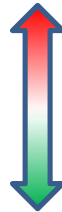
4) Mitä toivoisit lähimmältä esimieheltäsi johtamisen ja kommunikaation parantamiseksi? Avoin kysymys.

(jatkuu)

C. TYÖKALUT JA TYÖKÄYTÄNNÖT (5 KYSYMYSTÄ)

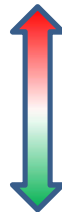
1) Millainen on tilanne kokonaisresurssien puolesta tehdä laadukasta tutkimustyötä omalta osaltasi?

- Erittäin huono
- Jokseenkin huono
- Jokseenkin hyvä
- Erittäin hyvä



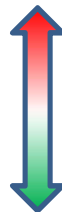
2) Miten nykyinen tutkimustehtävä-käytäntö mielestäsi toimii kokonaisuutena?

- Erittäin huonosti
- Jokseenkin huonosti
- Jokseenkin hyvin
- Erittäin hyvin



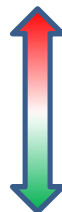
3) Miten tärkeänä koet valmiiden tutkimustehtävien esittelyn (erillinen palaveri, viikkopalaveri, muu foorumi) tietotaidon jakamisen ja oppimisen kannalta?

- Erittäin vähäinen
- Jokseenkin vähäinen
- Jokseenkin tärkeä
- Erittäin tärkeä



4) Miten toimivana ja käytännöllisenä pidät nykyistä tutkimustiedon dokumentointialustaa (core)?

- Erittäin huono
- Jokseenkin huono
- Jokseenkin hyvä
- Erittäin hyvä

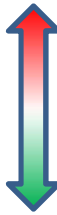


(jatkuu)


- 5) Mitä kehitysehdotuksia sinulla olisi nykyisiin tutkimuskäytäntöihin (listaa mielestäsi 3 tärkeintä)? Avoin kysymys.

D. POHJOISMAINEN ORGANISAATIO (3 KYSYMYSTÄ)

- 1) Millaiseksi kokisit kirjoitetun työkielen vaihdon suomesta englanniksi?

- Erittäin huonoksi
  - Jokseenkin huonoksi
  - Jokseenkin hyväksi
  - Erittäin hyväksi
- 

- 2) Millaiseksi koet yrityksen oman tutkimuksen tärkeyden tulevaisuudessa St1:n yhteispohjoismaisessa organisaatiossa?

- Erittäin vähäinen
  - Jokseenkin vähäinen
  - Jokseenkin tärkeä
  - Erittäin tärkeä
- 

- 3) Miten mielestäsi St1:n yhteispohjoismaista tutkimustoimintaa voisi kehittää Pohjoismaista organisaatiota silmällä pitäen? Avoin kysymys.

## Liite 3. Henkilöstökysely, esimiehet

Esitietoja ja ohjeet täyttöön:

- Tietoja käsitellään luottamuksellisesti, eikä niitä käytetä muualla kuin opinnäytetyössä.
- Kaikki kysymykset ovat avoimia ("vapaa sana -tyylisiä").

---

Voidaanko tämän kyselyn vastauksia hyödyntää opinnäytetyössä nimelläsi? Rasti ruutuun ja kyllä-vaihtoehdon kohdalla lisäksi nykyinen tittelisi. Käytännössä tekstin liittäminen opinnäytetyöhön sellaisenaan kokonaan tai osittain siteeraamalla. Tarkoitus elävöittää työn sisältöä ja saada inhimillistä näkökulmaa asioihin. Ei-vaihtoehdon kohdalla tietoja hyödynnetään, muttei siteeraamalla, vaan ainoastaan yleisellä tasolla anonyymisti.

- Kyllä + Titteli, millä siteeraan sinua:  
 Ei

- 1) Mikä on tutkimuksen rooli St1 Nordic Oy:n organisaatiossa tällä hetkellä ja kuinka tärkeänä näet sen yrityksen kokonaistoiminnan kannalta?
- 2) Millaisena näet oman tutkimuksen merkityksen osana yhteispohjoismaista organisaatiota ja miten näet sen, kuinka oma tutkimus voi auttaa saavuttamaan St1:n globaaleja tavoitteita tulevaisuudessa?
- 3) Mitkä kolme asiaa näet merkittävimpinä pullonkauloina ja/tai parannuskohteina nykyisessä tutkimustoiminnassa?
- 4) Millainen on näkemyksesi tämän hetkisestä tilanteesta kokonaisresurssien puolesta tehdä laadukasta tutkimustyötä?
- 5) Miten toimivana ja käytännöllisenä pidät nykyistä tutkimustiedon dokumentointialustaa (core) ja miten sitä mahdollisesti voisi kehittää tulevaisuudessa?

# LEVERAGING OPERATIONAL EFFICIENCY BY COMBINING LEAN AND VISUALIZATION REFLECTION SURFACE: ST1 AND ITS R&D- OPERATIONS

November 2018

Tarmo Hautala. St1 Oy.  
Helsinki, Finland.

Matti Kivimäki. Tampere University of Applied Sciences.  
Tampere, Finland.

## Abstract

**Purpose** – Lean is slowly breaking out from its production-line schema into other working life fields as well. The purpose of this paper was to introduce and demonstrate the use of different Lean tools in R&D and find more practical ways to utilize them. Lean should not be considered as an obstacle of any kind for innovative working environment but instead as a collection of effective tools for upgrading all kinds of processes, including R&D.

**Design/Methodology/Approach** – A qualitative content analysis research method was used to highlight possible Lean tools for R&D. Strong visualization was utilized to emphasize these tools' effective use.

**Findings** – The findings verified the original hypothesis: Lean and its various tools can be used as effective ways to improve the R&D and its processes. For St1 it created a broad field to operate and improve its activity in the future.

**Practical implications** – Visualization is highly recommended for effective use of individual Lean tools in R&D and eminently it should be emphasized in all cases. Moreover, it could be considered for managing and exchanging information within the R&D in more effective manner than today.

**Originality/Value** – Traditional Lean tools as such, offer interesting ways to improve the R&D and as developed even further, they hold significantly more momentum for leaning applied research. In this paper, some of these improved tools were addressed.

**Keywords:** Lean, Lean-tool, research and development, St1, visualization, innovation, learning

**Paper type:** A review article.

## 1 Introduction

Lean philosophy is often claimed to be originated from Japan – yet this is only partially true, since Toyota (in front with its chief engineer Taiichi Ohno) is believed to have been inspired by the production management policies used by Henry Ford at the beginning of the twentieth century in the United States of America. This ultimately led to the development of Toyota Production System (or TPS), and not until in the 1990s has it started to be referred as Lean (Womack et. al., 1990).

(jatkuu)

The decades of evolution have led to the philosophy's current form and only now it is breaking out from its production-line schema into other working life fields as well. This is also why an endeavor towards implementing Lean into R&D was initiated.

Today Lean management philosophy can be found widely applied in working life. This is because of its core idea: by applying the relevant Lean tools one can eliminate unnecessary work steps and improve the overall cost-efficiency. Lean can also contribute the quality of the work without neglecting work safety. However, the philosophy highlights that development of processes is a never-ending path and needs to be conducted systematically with the full support of the management. (Womack & Jones & Roos, 1990).

In this writing some of the applicable and potential Lean tools for improving the R&D are presented (Tools I – VI). The order of the presented tools embodies also a hidden meaning: by combining these tools in certain order, one most likely will obtain even better

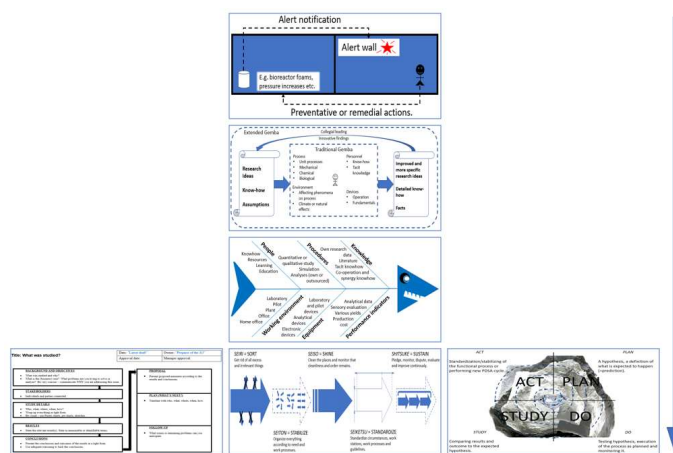


Figure 1. Suggested Lean-tool order.

outcome. Based on this writing, the suggested order would be Andon – Gemba – Ishikawa and then, depending on the case's nature, one, two or three of the following tools A3, 5S and/or PDSA could be utilized (Figure 1). Moreover, the possible added values what the chosen tools could deliver to the R&D-processes of the Finnish energy company St1, are introduced in a form of an example connected with every corresponding tool.

## 2 Effective tools for R&D-processes

There are several Lean tools available, which we consider that could have potential to contribute in the field of improving the efficiency of the R&D. To begin with, one needs to underline the importance of visualization being one of the fundamentals of Lean. From one prevalent point of view, all the processes should be visualized in an effective Lean-process (Mann, 2010). Also, Riechert et. al. (2015) claimed that: “*Argumentation visualization is of high value for finding a consensus for definitional standards and should be considered for managing and exchanging information*”.

Due to these views, in this writing we used visual presentations to support the conceiving of each Lean tool's modus operandi and to reduce the barriers to truly apprehend each individual tool.

### 2.1 TOOL I: Visualization (Andon)

Andon originates from Japan and it means a visual system for highlighting occurring problems in real-time. This reduces significantly reaction times e.g. for remedial actions, as stakeholders i.e. specific personnel of the different processes (management, maintenance, workers etc.) are notified in much quicker pace. Thereby, Andon can be utilized almost everywhere.



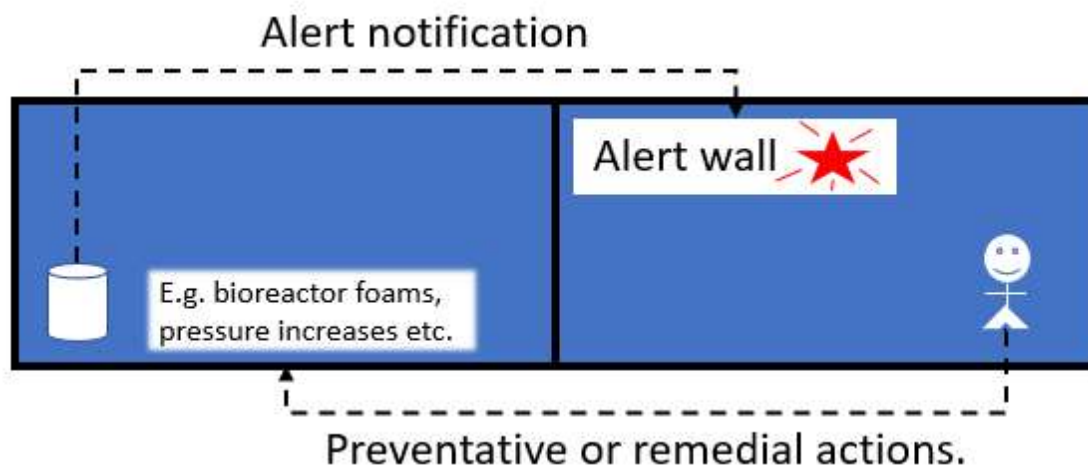


Figure 2. Example of Andon in laboratory.

As reflected to St1-case, a functional transformation could suggest that wherever possible, a visual variant of Lean should be used. As practical examples, Andon could be used in non-urgent cases for e.g. monitoring different parameters of production (ethanol yield, maintenance problems or standstill times of the factories). On the other hand, in more urgent cases, e.g. in laboratory environment, quick responses are often needed as one is dealing with living organisms and constantly transforming processes. Quick reaction times may save days or even weeks of work in problematic situations (Figure 2). Even more important point of view is work safety – Andon could be utilized in a preventive manner for minor or worst-case scenario kind of problematic situations.

## 2.2 TOOL II: Site observation (Gemba)

Gemba – also referred as Gemba walk – is a Japanese term meaning "the actual place". In practice, it means that management (or in this case: R&D-representatives) should regularly visit personally the working premises to grasp every concrete detail of the place where work is done. While doing so, one can observe several aspects such as working environment, tools and equipment used, working habits and overall atmosphere – details which otherwise could have been missed. Concurrently, Gemba-executioner poses precise and carefully formulated preselected questions to the persons responsible for the concerned processes. This way Gemba will provide non-elaborated information on actual work. As an outcome, more synchronized and standardized work procedures can be developed in addition with improving the work safety. This will decrease the total research time and lead to even more cost-effective and reliable studies.

In St1, a typical employee in R&D is an expert, and a management style is a more leadership commanding -kind. In other words, experts have more room for independent decisions and activity on their work. For the same reason, collegial leadership is a common way to operate. So, as a suggestion and as a practical transformation of Gemba for St1, it could be utilized by St1's R&D personnel to gain a better overall understanding of all the relevant processes that are interacting straightly or indirectly with their work. This would essentially enhance the possibility of foreseeing the relevant connections (especially prevailing ones) between the St1's actual processes and R&D-team's work. Furthermore, entirely new and innovative ideas could bloom in R&D personnel's mind. To accomplish this in practice, the traditional Gemba walk should be extended with a novel process map (Figure 3) for pinpointing specific processes, which should be then targeted by the R&D-team. At the same time collegial leading increases. This extension part is mainly focused to personnel's point of view.

(jatkuu)

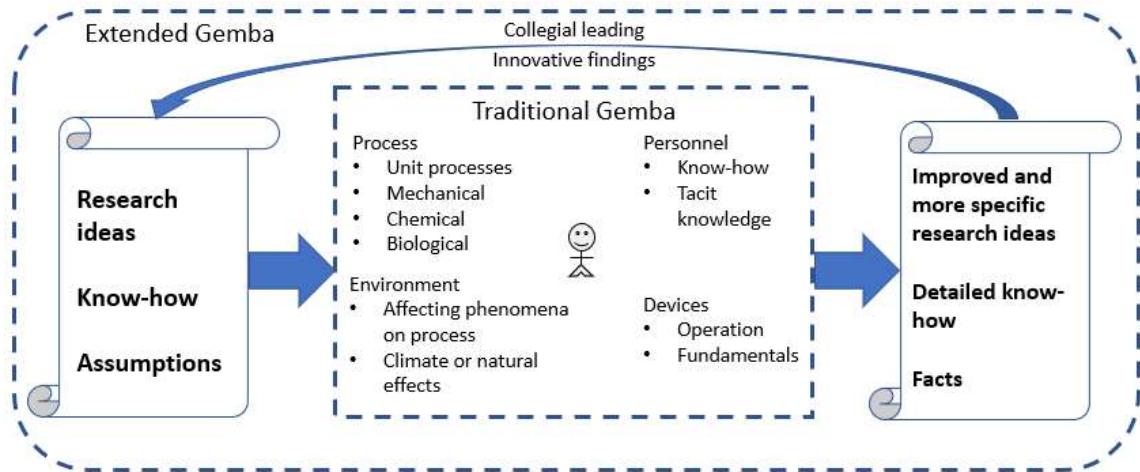


Figure 3. A process map for extended Gemba walk. (Hautala, 2018)

**2.3 TOOL III: Seek of the weakest link (Ishikawa)**

R&D consist of various types of unit processes ultimately forming a higher-level system. With the aid of a Japan-originated Lean tool Ishikawa diagram (also known as a fishbone diagram, cause-and-effect diagram etc.) all these relevant unit processes can be defined. This tool was created by a Japanese organizational theorist, professor Kaoru Ishikawa in 1960s. (Ishikawa, 1976)

A traditional diagram translated into R&D work could include these six fields: people, procedures, knowledge (materials originally), performance indicators, equipment and work environment.

The weakest link -schema is strongly attached to system theory: there is always a single unit process which delays and restrains the overall process thus defining the total performance of the system. If all the individual unit processes were to be improved separately, paradoxically only one would be improved: the delaying and restraining one. Therefore, this bottleneck unit process must always be sighted, defined and improved first.

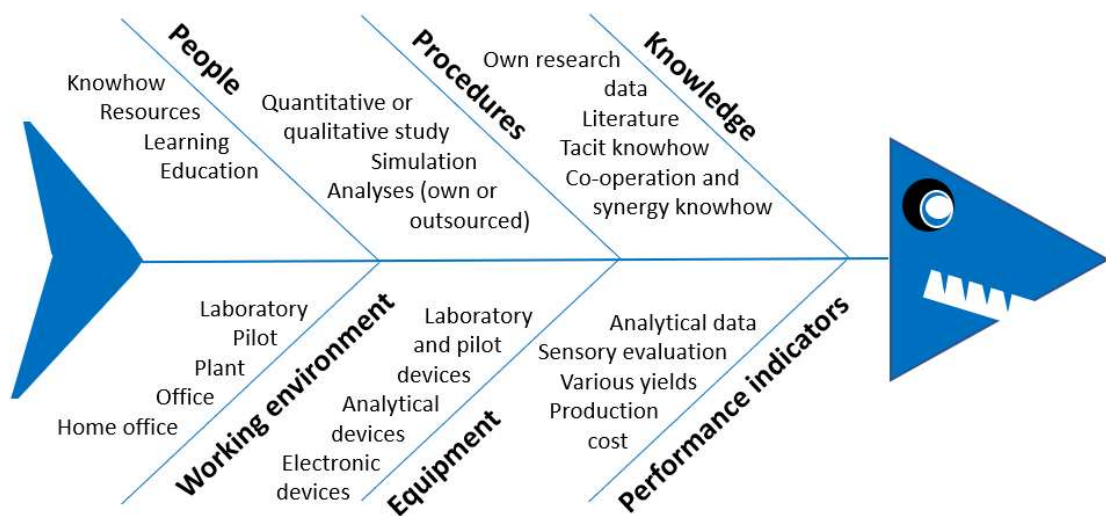


Figure 4. Ishikawa diagram in R&D. (Hautala, 2018)

As a reflection in St1's R&D, Ishikawa diagram could be used to identify different interactions within the overall process (Figure 4). In this case, it would then be easy to concentrate on single items of the diagram if seen necessary. Ishikawa diagram forces to wrap-up issues affecting each other within the R&D in a way, that even a non-R&D-member (e.g. management or consultant) could understand the big picture.

#### 2.4 TOOL IV: Wrapping up (A3 problem solving tool spiced up with five times why technique)

Problem solving is a term that pops up regularly in R&D, especially in applied research. Problem solving can be optimized as well along with other processes. With a powerful A3-tool (Matthews, 2011) – as A3 referring to the size of the paper sheet – a problem or a target to be developed can be dismantled in a concise manner into smaller portions. The beauty of the tool is that, everyone involved gets a clear yet compact understanding of the on-going issue. By compressing the information – preferably in chronological order – one can concentrate only the most relevant sides of the issue.

Another value adding tool alongside with A3 is five times why -technique. Especially on the A3's analysis step, by repeating question *why* at least five times, one can find very effectively the root cause of the problem. This also eases the inference and hinders hasty and false conclusions.

Transferred into St1's R&D, the slightly modified A3-tool (Figure 5) could be utilized as a platform for presenting the research results. The modified A3 would contain all the most important factors on the research aspect starting from background and ending to follow-up. Beneficially the information can be wrapped-up in an adequately compact form.

Title: What was studied?

Date: "Latest draft"	Owner: "Preparer of the A3"
Approval date:	Manager approval:

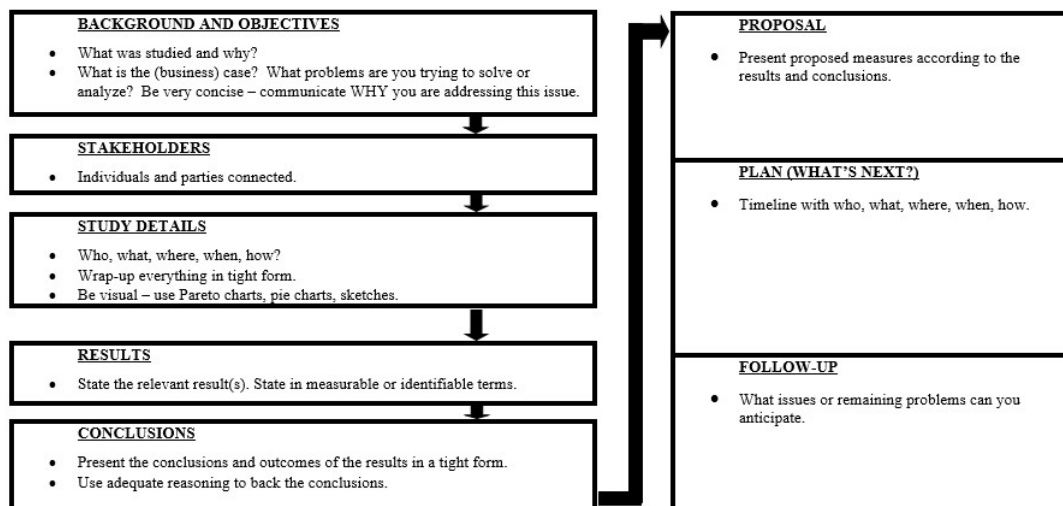


Figure 5. A3 problem solving tool. (Lean Enterprise Institute, 2010. Freely modified.)

#### 2.5 TOOL V: Ordering (5S)

5S originates from Japan as a Japanese Hirouyuki Hirano provided a five-step structure of an organizing method for a work environment: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* and *shitsuke* meaning *sort*, *stabilize*, *shine*, *standardize* and *sustain* (Figure 6).

(jatkuu)

The fundamental of this tool is to remove all the unnecessary objects not needed to complete the work efficiently. All the relevant objects are organized, and the working places are cleared. This procedure is standardized, instructed and the whole team is committed to obey it. The situation is monitored, and necessary changes are made. The most important target is to shorten the lead time and increase the work flow. (Womack & Jones, 1996) In R&D this means increased free capacity of equipment and personnel which automatically leads to more cost-effective overall activity. Moreover, 5S benefits and improves also the work safety. For this reason, in some contexts 5S is enlarged to 6S as *safety* being the sixth step. (Gabb & Fisher & Kobayashi. 2018) 5S (or 6S) should not be considered as a separate function attached to work but rather a standard procedure in everyday job.

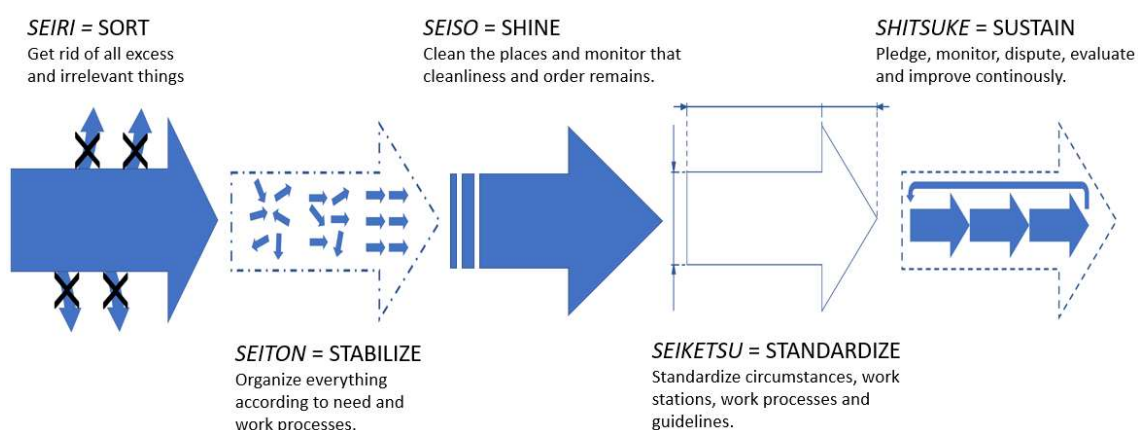


Figure 6. Different stages of 5S. (Hautala, 2018. Freely modified.)

Transformed into St1's R&D, utilizing 5S could – along with the benefits mentioned above – increase the work satisfaction among the personnel and thus create a harmonic and truly innovative work environment. Furthermore, it could decrease the risks of highly sophisticated equipment breakdowns and thus increase their lifespan (distincted from work safety). In an applied research, and particularly in a field, where radical innovations are greatly aspired, a tidy work environment has many physical advantages, but the real gain can be obtained in mental side/schema.

## 2.6 TOOL VI: Perpetual improvement (PDSA)

PDSA (plan, do, study, act), also referred to Deming circle, is a powerful tool which can be used in multiple working life situations to improve different procedures, tasks, models etc. (Figure 7). Best it suits for processes including much or to some extent of perfunctory work steps.

PDSA can be defined as a spiral that circulates towards an ideal solution by continuously following four simple steps. In the first step (PLAN) the process is throughoutly planned. Next (DO) it is executed. Then the outcome and perceived data are analyzed (STUDY), and finally (ACT) this information is used to improve the original plan. Ultimately the process can continue spiraling into a whole new level and creating new master plans – even rare radical innovations. It is very common in R&D to make a hypothesis and a testing plan which gradually is drained into a PDSA-cycle in which it eventually will be smoothed from the diamond in the rough. This is due to the fact, that usually in R&D it is hard to make precise plans, especially when the research deals with novel and innovative subjects.

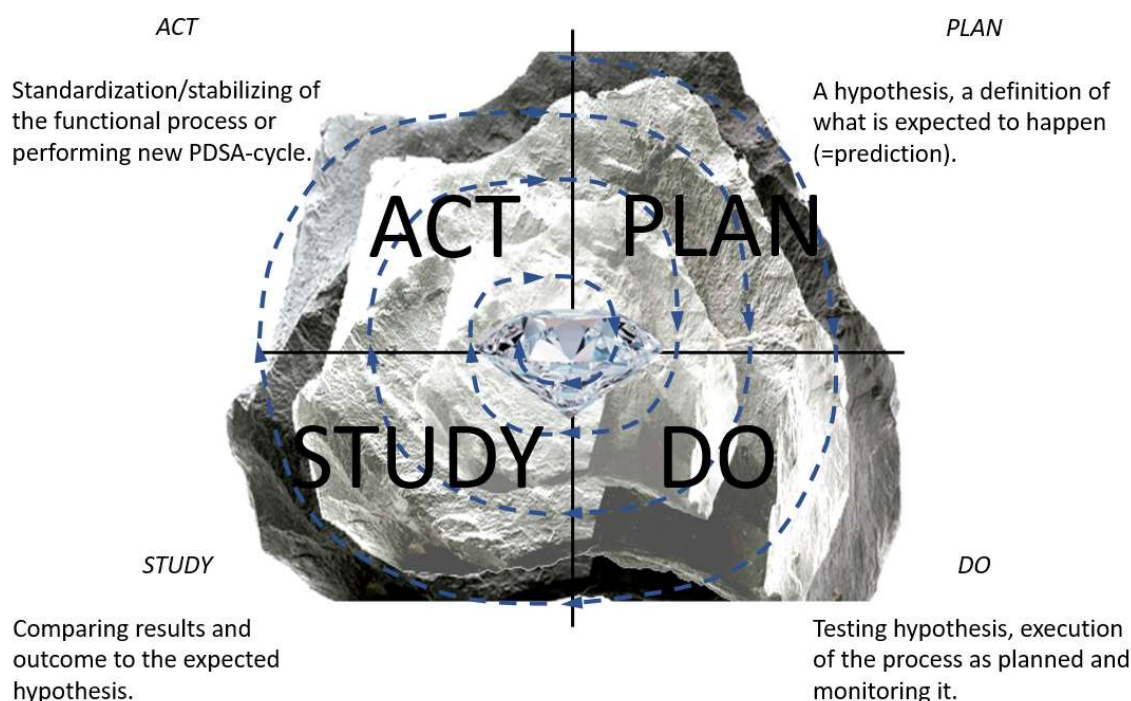


Figure 7. PDSA-cycle (Hautala, 2018. Freely modified.)

Mirrored to St1's R&D this Lean tool is a multi-purpose one – it can be utilized in almost every process, question or target of improvement or development. When used rigorously, PDSA-cycle forces one to think everything over – it won't let hasty, or in anyway, frail ideas to deploy. One final insight regarding the PDSA is that, like Lean itself, it is meant to be continuous. This means that, timely intervals may vary from short to prolonged ones – an advantage being that possible changes within the value network environment will imminently be included to the spiral activity. Additional efficiencies can also be gained by connecting specific stakeholders to the PDSA-cycle and thus leveraging the outcome.

### 3 Cumulative benefits for utilizing Lean

#### 3.1 St1 Oy

St1 is an energy company which vision is “*to be the leading producer and seller of CO<sub>2</sub>-aware energy*”. One of the cornerstones of its strategy is the development and production of renewable energy.

In 2018, St1 wanted to streamline its R&D-processes even further, by introducing Lean-philosophy and its approved effective tools. The personnel survey, conducted in October 2018, showed that the prevailing positive and innovative work atmosphere alongside with the personnel's strong will to develop the R&D's procedures, create a fruitful environment for such a progress. The survey revealed four clear defects in the research activity: i) Somewhat ineffective communication of the research results within the organization, ii) rather ineffective personal learning level (due to the previous aspect), iii) deficiency of the research personnel and iv) overly variable and formless shape of the research process in general. (Hautala, 2018)

As prospects several improvements are in sight in St1 as these arisen defects are to be tackled with the aid of utilizing different Lean-tools described above. Andon could

be utilized in practice as described in Figure 2 – a researcher receives a notification on the wall from a bioreactor, as some odd behavior occurs. This serves both effectiveness and safety. Gemba and 5S can be utilized to develop the current overall work environment. Additionally, it can be now used more effectively by both parties: management and researchers. This unlocks a whole new innovative kind circumstance. Ishikawa diagram eases to see the bigger picture of the R&D as it helps to spot the bottlenecks in everyday working. By doing this, the overall cost-effectiveness of the R&D will automatically increase. A3-tool and five times why -technique could be used to ease the wrapping up of vast studies into more comprehensive packages or – as demonstrated before – to be utilized as a reporting tool of the studies. By these means, the personnel can learn and assimilate the conducted studies by far more effective way. Increasing the know-how of the R&D personnel, ultimately leads to improvements in overall comprehensiveness of various processes and it benefits working with future process development projects.

### 3.2 In general

Using different Lean-tools in R&D takes the whole research activity on the path of continuous learning with more intensive pace and intensity. Lean's visual aspects help all the stakeholders to perceive much clearer overview more easily and they give the management the tools they need to take the strain. This will undoubtedly aid the execution of the company's strategy.

We strongly encourage to embrace Lean and its tools into R&D as for targeting the focus on the right things: on developing employees as individuals through a custom of problem solving and the achievement of constant improvement and learning. Lean could also provide effective tools for bringing added values and improving the synergies of different business units throughout the company.

As in all business, cost-efficiency is the ruling actor. By Lean in R&D this factor could be leveraged to the whole new level. Lean can create an innovative environment for tomorrow's research and enhance the company's indispensable overall expertise of the researchers.

### References:

- Gapp, R. & Fisher, R. & Kobayashi, K. *Understanding of 5S Within a Japanese Context: Foundations for Integrated Management Systems*. 2018. Article. Research Gate.
- Hautala, T. 2018. *The Development of St1 Nordic's R&D*. Strategic Leadership of Technology-Based Business. Tampere University of Applied Sciences. Master's Degree. Thesis.
- Ishikawa, K. *Guide to Quality Control*. 1976. Tokyo. Asian Productivity Organization.
- Lean Enterprise Institute. *A3 Template*. 2010. Read on 11/9/2018.  
[https://www.lean.org/downloads/a3\\_word\\_template.doc](https://www.lean.org/downloads/a3_word_template.doc)
- Mann, D. *Creating A Lean Culture. Tools to Sustain Lean Conversions*. 2nd Edition. 2010. New York. CRC Press.
- Matthews, D. D. *The A3 Workbook: Unlock Your Problem-solving Mind*. 2011. A Productivity Press book. New York. CRC Press/Productivity Press.
- Riechert, M., Biesenbender, S., Dees, W., Sirtes D. *Developing definitions of research information metadata as a wicked problem? Characterization of and solution by argumentation visualization*. 2016. Program, Vol. 50. Issue 3, pages 303–324.
- Womack, J.P. & Jones, D.T. *Lean Thinking*. 1996. New York. Free Press.
- Womack, J.P. & Jones, D. T. & Roos., D. *The Machine That Changed the World*. 1990. New York. Free Press.