

# LEANIN HYÖDYNTÄMINEN LAADUNHALLINNASSA



Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeenlinnan korkeakoulukeskus, Teknologiaosaamisen johtaminen

syksy 2020

Niina Nyman

Teknologiaosaamisen johtaminen  
Hämeenlinnan korkeakoulukeskus, Visamäki

---

<b>Tekijä</b>	Niina Nyman	<b>Vuosi</b> 2020
<b>Työn nimi</b>	Leanin hyödyntäminen laadunhallinnassa	
<b>Työn ohjaaja</b>	Jari Jussila, tutkijayliopettaja	

---

## TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää leanin käyttömahdollisuuksia laadunhallintaryhmän toiminnassa. Työ tehtiin Fortum Power and Heat Oy:n Loviisan voimalaitokselle.

Opinnäytetyö tehtiin toiminnallisena opinnäytetyönä, joka koostuu kirjallisesta ja kokeellisesta osuudesta. Kirjallisessa osuudessa perehdyttiin leanin keskeisiin käsitteisiin ja menetelmiin. Kokeellisessa osuudessa laadunhallintaryhmän leanin tuntemusta ja ryhmän nykytilaa kartoitettiin haastattelemalla laadunhallintaryhmän jäseniä. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina yksilöhaastatteluina, ja tulokset koostettiin nimettöminä. Ryhmän toiminnan nykytilaa kartoitettiin myös gemba-läpikävelyen avulla ja piirrettiin arvovirtakaavio. Lisäksi asiakirjojen päiväkohtaisista vaihteluista ja läpimenoajoista kerättiin dataa, joiden avulla piirrettiin SPC-kuvaajia. Kuvaajista tehtiin päätelmiä asiakirjojen kommentointi- ja tarkastusprosessin käyttäytymisestä. Prosessin havaittiin olevan melko ennustettava ja stabiili.

Työn tuloksena laadunhallintaryhmälle annettiin kehitysehdotuksia työtehtävien sujuvoittamiseen lean-työkalujen avulla. Sopivimpia työkaluja ryhmän toiminnan kehittämiseen havaittiin olevan A3-ongelmanratkaisumalli, kaizen, kanban soveltuvien osien, vakioitu työ ja gemba-läpikävely. Lisäksi laadunhallintaryhmän toiminnassa nähtiin parannettavaa eniten ryhmän sisäisessä tiedonkulussa ja asiakirjojen kommentoinnin tasalautaisuudessa.

**Avainsanat** laadunhallinta, lean, tehokkuus

**Sivut** 55 sivua

Strategic Leadership of Technology-based Business  
Visamäki

---

<b>Author</b>	Niina Nyman	<b>Year</b> 2020
<b>Subject</b>	Application of Lean in Quality Management	
<b>Supervisors</b>	Jari Jussila, Principal Research Scientist	

---

ABSTRACT

The goal of this thesis was to study the benefits of lean philosophy in quality management. The thesis was produced for Fortum & Heat Ltd., Loviisa Power Plant.

The thesis was conducted as a functional thesis composed of both a literal and an experimental part. In the literal part, fundamental concepts and methods of lean were reviewed. In the experimental part, previous lean knowledge and the current performance state of the quality management team was charted by interviewing members of the team. Interviews were carried out as semi-constructed individual interviews that were then combined into anonymous results. The current state of the group's performance was further analysed by applying gemba walks and value stream mapping. Additionally, data was collected on daily variation of the number and lead times of different document types and utilised to draw SPC curves. The curves were used to make conclusions on the behaviour of the document commenting and reviewing process. The process was observed to be relatively predictable and stable.

As a result, propositions on how to improve the performance efficiency of the quality management team with lean tools were presented. The most suitable tools to be used for developing the performance were ascertained to be A3 problem solving model, kaizen, kanban on applicable parts, standardised work and gemba walks. Flow of information and consistency of the document commenting quality were seen as the most potential development targets of the team.

**Keywords** lean, quality management, efficiency

**Pages** 55 pages

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Opinnäytetyön tavoite ja rajaus .....	1
1.2	Yritysesittely .....	1
1.3	Tutkimusmenetelmät .....	2
2	MITÄ LEAN ON? .....	2
2.1	Leanin historiaa .....	4
2.2	Leanin peruskäsitteitä.....	5
2.2.1	Tehokkuuden eri muodot.....	5
2.2.2	Virtaus ja läpimenoaika.....	7
2.2.3	Toissijaiset tarpeet .....	8
2.2.4	Hukka ja arvoa tuottamaton aika .....	11
2.2.5	Prosessit.....	13
2.2.6	Kaizen - jatkuva parantaminen.....	16
2.2.7	Tehokkuusmatriisi .....	18
2.3	Leanin lait .....	19
2.3.1	Littlen laki.....	19
2.3.2	Kingmanin yhtälö .....	20
2.3.3	Pullonkaulojen laki .....	21
2.3.4	Vaihtelun laki .....	22
2.4	Lean-työkalut.....	22
2.4.1	A3-ongelmanratkaisumalli .....	23
2.4.2	Kanban .....	24
2.4.3	Arvovirtakuvaus .....	25
2.4.4	Gemba-läpikävely.....	25
2.4.5	PDCA-sykli .....	26
2.4.6	Ongelmien juurisyyt .....	27
2.4.7	SPC-kuvaaja .....	27
2.4.8	Vakioitu työ.....	28
2.5	Leanin käyttökelpoisuus ja ongelmat.....	29
3	TYÖN TULOKSET.....	30
3.1	Haastattelut.....	30
3.2	Nykytila.....	32
3.3	Arvovirtakaavio ja SPC-kuvaajat .....	42
3.4	Kehitysehdotukset .....	48
4	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	51
	LÄHTEET.....	54

## LYHENNELUETTELO

FIFO	First In First Out, tehtävien hoitaminen saapumisjärjestyksessä
JIDOKA	Automatisointi inhimillisellä otteella
JIT	Just-In-Time, juuri oikeaan aikaan
KPI	Key Performance Indicator, suorituskyvyn mittari
LCL	Lower Control Limit, alempi ohjausraja
PDCA	Plan-Do-Study-Act suunnittele-tee-tarkista-toteuta
SPC	Statistical Process Control Chart, tilastollinen prosessikaavio
TPS	Toyota Production System, Toyotan tuotantojärjestelmä
UCL	Upper Control Limit, ylempi ohjausraja
WIP	Work-In-Process, keskeneräinen työ

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Opinnäytetyön tavoite ja rajaus

Opinnäytetyö tehtiin Fortum Power and Heat Oy:lle Loviisan voimalaitoksen ydinturvallisuusyksikköön kuuluvan laadunhallintaryhmän tiimityön kehittämisen näkökulmasta. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, miten leania voidaan hyödyntää laadunhallintaryhmän asiantuntijatyössä. Laadunhallintaryhmä koostuu kahdesta eri tiimistä, joiden esihenkilönä toimii laatupäällikkö. Laadunhallintaryhmään kuuluu kolme laadunvarmistusinsinööriä, laadunhallinnan asiantuntija ja laadunhallinnan koordinaattori. Asiakirjahallintotiimiin kuuluu yksi asiantuntija ja kolme arkistonhoitajaa. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin pääsääntöisesti ainoastaan laadunhallintaryhmän töiden kehittämiseen. Asiakirjahallintotiimin työt rajattiin suurelta osin pois tämän työn laajuudesta. Tässä työssä käsiteltiin niistä ainoastaan tiimien työtehtäviin liittyviä rajapintoja.

Opinnäytetyössä haastateltiin laadunhallintaryhmän jäseniä leanin käytön nykytilasta ja laadittiin arvovirtakaavio, SPC-kuvaajat ja prosessikaavio lean-työkaluja ja filosofiaa apuna käyttäen. Näiden pohjalta työn tarkoituksena oli antaa suosituksia laadunhallintaryhmälle soveltuvista menetelmistä ja työkaluista. Tavoitteena oli sujuvoittaa erityisesti työtä laadunhallintaryhmässä. Aikarajan takia tavoitetilan käyttöönottoa ja mittaamista ei käsitellä tässä opinnäytetyössä. Suosituksia annettiin seurattavista mittareista.

## 1.2 Yritysesittely

Fortum Oyj on energiayhtiö, joka toimii sähkö-, lämpö-, jäähdytys- ja resurssitehokkuuden parissa. Fortum tarjoaa myös asiantuntijapalveluita ja ratkaisuja muille energia-alan yrityksille. Fortumin ydinliiketoimintaa löytyy 10 eri maasta. Fortum työllistää noin 8000 työntekijää ympäri maailmaa, ja Fortumin liikevaihto oli 5,4 miljardia euroa vuonna 2019. Fortum (2020a)

Fortum Power & Heat Oy on Fortum Oyj:n tytäryhtiö, joka omistaa kokonaan Loviisan voimalaitoksen Hästholmenin saarella. Loviisan voimalaitos kuuluu Generation-divisioonaan, jonka liikevaihto oli 2,1 miljardia euroa vuonna 2019. Generation-divisioona vastaa Fortumin sähköntuotannosta Pohjoismaissa. Se kattaa ydinvoima-, vesivoima-, tuulivoima- ja lämpövoimatuotannon. Lisäksi siihen kuuluu sähköntuotannon optimointi, sähkökauppa, markkina-analyysi ja ydinvoiman asiantuntijapalvelut. Fortum (2020a)

Loviisan voimalaitoksella on kaksi VVER-tyyppistä painevesireaktoria, joiden molempien sähkökapasiteetti on 507 MW. Loviisa 1 -reaktori aloitti sähköntuotannon vuonna 1977 ja Loviisa 2 -reaktori vuonna 1980. Tällä hetkellä Loviisa 1:llä on käyttöluva vuoteen 2027 asti ja Loviisa 2:lla vuoteen 2030 asti. Loviisan voimalaitos tuottaa vuosittain sähköä noin 8 terawattituntia, mikä vastaa noin 11 %:a koko Suomen sähköntuotannosta. Tämä määrä vastaa lähes koko pääkaupunkiseudun sähkönkulutusta. Voimalaitos työllistää noin 500 fortumlaista ja noin 100 urakoitsijaa ympäri vuoden. Vuosihuoltojen aikana urakoitsijoiden määrä saattaa nousta jopa tuhanteen henkilöön. Fortum (2020b)

### 1.3 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, joka koostuu teoriaosuudesta ja kokeellisesta osuudesta, jossa tehtiin SPC-kuvaajat, arvovirtakaavio ja prosessikaavio. Lähteet ovat peräisin lähinnä tietokirjallisuudesta, mutta myös muutamia internet-lähteitä on käytetty. Teoriaosuudessa käydään läpi leania yleisellä tasolla ja esitellään leanin periaatteita, käsitteitä ja työkaluja. Siinä käydään läpi myös yleisiä leanin käyttöön liittyviä ongelmia. Opinnäytetyössä esitellään vain tähän työhön soveltuvimmat lean-menetelmät ja -työkalut. Lopuksi annetaan ryhmälle kehitysehdotuksia, joiden avulla toimintaa voisi kehittää ryhmässä.

Kokeellisessa osuudessa kartoitettiin laadunhallintaryhmän nykytiedämystä leanista haastattelututkimuksena. Haastattelu suoritettiin puolistrukturoituna haastatteluna (Koskinen ym. 2005, 104). Vastauksista laadittiin kirjalliset muistiinpanot, ja niiden analysointi on koottu lukuun 3.1.

Nykytilan kuvaus on tehty sekä haastatteluiden että oman näkemykseni perusteella. Toimin Loviisan voimalaitoksella laadunhallintaryhmässä laadunvarmistusinsinöörinä. Työkuvaani kuuluu asiakirjatarkastajan työtehtävät, ohjeiden laatiminen, sisäisten auditointien ja toimittaja-auditointien suorittaminen ja muut laadunhallintaan liittyvät tehtävät. Kokeudesta kyseisistä työtehtävistä on kertynyt vuoden 2018 alusta lähtien.

## 2 MITÄ LEAN ON?

Lean on toimintastrategia, jolla voidaan saavuttaa haluttu tavoite. Yksinkertaistettuna lean on virtaustehokkuuden strategia, joka perustuu just-in-time-ajatteluun (JIT) ja visuaaliseen ohjaukseen. Perinteisesti tehokkuus mielletään resurssitehokkuudeksi, kun taas leanissa keskitytään virtaustehokkuuteen ja sen parantamiseen. (Modig & Åhlström 2013, 71, 127.)

Leanin peruseriaatteita ovat arvon tuottaminen asiakkaalle, arvoa tuottavan ajan tunnistaminen, jatkuva virtaus, imuohjaus ja jatkuva parantaminen. Jatkuva parantaminen tarkoittaa prosessien jatkuvaa kehittämistä kaikkien toimintojen toteuttamiseksi laadukkaasti ja tehokkaasti. Parantamiseen tulee ottaa mukaan kaikki työntekijät. (Vuorinen 2014, 72, 74). Leanissa halutaan maksimoida asiakkaalle arvoa tuottava aika (Womack & Jones 2015, 26). Tekemisestä poistetaan arvoa tuottamattomat toiminnot tunnistamalla siitä hukka ja se, mistä se syntyy, jotta voidaan keskittyä virtaustehokkuuteen (Vuorinen 2014, 73).

Lean on ennemminkin johtamisfilosofia, jossa panostetaan työntekijöiden päivittäiseen ongelmanratkaisuosaamiseen ja toimivan rutiinin luomisen ongelmakohtiin (Torkkola 2015, 33). Visuaalisuus on tärkeää leanin toteutumisen kannalta (Liker & Convis 2012, 99). Sen avulla nähdään helposti työn takana oleva olennainen informaatio, jotta työ saadaan sujumaan tehokkaasti. Informaatio tulee esittää selkeästi, jotta työtilanne nähdään yhdellä silmäyksellä. Visuaalisuus on tässä tapauksessa tehokain tapa viestiä tilannekuvasta. (Womack ym. 2015, 83.) Perinteisesti organisaatioissa ylemmillä tasoilla olevilla henkilöillä on paras käsitys tilanteesta, mutta leanissa halutaan antaa tämä sama tieto alemmilläkin tasoilla oleville henkilöille, jotta päätöksiä voidaan tehdä itsenäisesti ja laadukkaasti (Liker ym. 2012, 106). Myös ongelmien esille tuonti tuo läpinäkyvyyttä ja avoimuutta tekemiseen. Kun ongelma jaetaan koko tiimin kesken, tulee siitä yhteinen ongelma. Näin ollen kenenkään tarvitse ratkoa sitä henkilökohtaisesti. (Torkkola 2015, 49.)

Leanin avulla lyhennetään muun muassa tuotannon tai informaation läpimenoaika, pienennetään toiminnan kustannuksia ja parannetaan laatua ja asiakastytyväisyyttä. Leanin tarkoituksena on muuttaa ajattelutapaa ja käyttäytymistä (Vuorinen 2014, 75). Yksittäisen työkalun käyttö organisaatiossa ei ole leania, vaan sitä varten pitää luoda uusi johtamisen kokonaisuus, jotta päästään hyödyntämään leania tarkoituksenmukaisella tavalla (Liker ym. 2012, 7). Lean perustuu tieteellisiin tutkimustuloksiin ja luonnonlakeihin. (Torkkola 2015, 11).

Organisaatioissa ollaan totuttu siihen, että työtehtävät ovat tyypillisesti kiireisiä. Organisaatioissa pyritään siihen, ettei työntekijöiden tarvitse odottaa töitään, vaan ennemminkin töiden pitäisi odottaa tekijöitä. Yleensä asiantuntijat joutuvat itse suunnittelemaan työn järjestyksen ja sen, kuinka kauan mikäkin työtehtävä kestää. Lean kääntää kyseisen ajattelutavan pääläelleen. Lean on hidasta ajattelua ja nopeaa toimintaa, kun ajatustyö on saatu tehtyä. (Torkkola 2015, 35, 57, 58, 79.) Leanissa ei toimi perinteinen toimintatapa tavoitteiden antamisesta työntekijöille, minkä jälkeen tavoitteiden toteutumista vain seurattaisiin (Liker ym. 2012, 9, 36). Leanissa pyritään sujuvoittamaan työn etenemistä koko organisaatiossa eikä vain yksittäisen henkilön kohdalla (Torkkola 2015, 60).



Lean vaatii päivittäisjohtamista prosessin suhteen ja sujuvaa tiedonvaihtoa henkilöiden välillä (Torkkola 2015, 67). Esihenkilön ei tule myöskään antaa suoria vastauksia alaisilleen, vaan tehdä aiheista avoimia vastakysymyksiä. Sen taustalla on ajatus ohjata alaisen omaa ajattelua eteenpäin. (Liker ym. 2012, 53, 61.) Leanissa työntekijät parantavat työtään tekemällä kokeiluja, joista parhaat ja toimivimmat otetaan käyttöön. Esihenkilöiden tehtävänä on kehittää alaisiaan. (Tuominen 2010, 45, 47.) Tarkoituksena on luoda päivittäisen tekemisen prosessi, johon esihenkilön tarvitsee puuttua mahdollisimman vähän. Asiantuntijoiden tulisi itse nähdä koko ajan työtilanne (Womack ym. 2015, 83) ja pystyä ratkaisemaan siihen liittyvät ongelmatilanteet ilman esihenkilön apua. Heidän vastuullaan on myös toimia suunnitellun mukaisesti ja ylläpitää haluttu laatutaso. Näin pystytään luopumaan aikataulutuksesta, töiden tärkeysjärjestyksestä ja esihenkilön puuttumisesta työtehtävien etenemiseen ongelmatilanteissa. (Torkkola 2015, 113, 127.)

## 2.1 Leanin historiaa

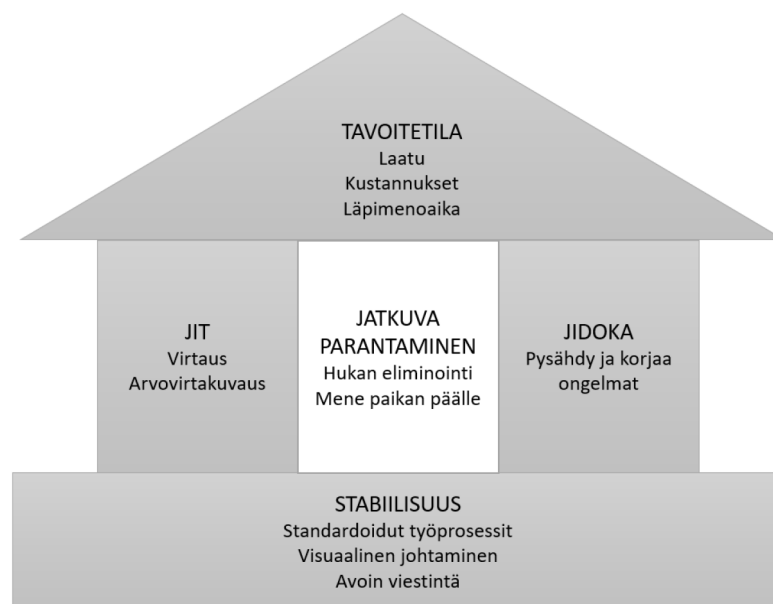
Perinteisesti leanin käytön on ajateltu sopivan valmistavaan tuotantoon, mutta nykyään leania hyödynnetään myös monella muulla toimialalla, kuten terveydenhoitoalalla, IT-alalla, palvelualalla ja myyntityössä. (Vuorinen 2014, 78.; Pulkkinen ym. 2019, 380.) Leanin historia ulottuu Japanin toisen maailmansodan jälkeisiin aikoihin ja tarkemmin Toyotan autonvalmistukseen. Toyota Motor Corporationin päätuotantoinsinööri Taiichi Ohnon tarkoituksena oli nostaa yrityksen kannattavuutta mahdollisimman vähillä kuluilla ja etsiä keinoja turhien työvaiheiden poistamiseen (Liker ym. 2012, 8). Resurssien niukkuus toisen maailmansodan jälkeen ajoi Toyotan tavoittelemaan virtaustehokkuutta. Näin ollen Toyota on luonut leanin perustan tekemillään valinnoilla tarkoituksenaan saada toiminnastaan virtaustehokasta. Lean pohjautuu Toyota Production Systemsin (TPS) periaatteisiin, joista muodostuu Toyotan sisäinen tuotantofilosofia. (Modig ym. 2013, 69-71, 84.) Toyota on laatinut vuonna 2001 The Toyota Way -oppaan sisäiseen käyttöönsä. Siinä kuvataan Toyotan ydinarvot. Ydinarvoja on kirjattu oppaaseen yhteensä viisi kappaletta, ja ne ovat haasteisiin tarttuminen, jatkuva parantaminen, paikan päällä katsominen, tiimityö ja kunnioitus. (Liker ym. 2012, 30-33.) Tässä tulee huomata, että lean ja TPS ovat kuitenkin kaksi eri käsitettä, vaikka ne onkin luotu Toyotan lähtökohdista (Modig ym. 2013, 77).

Toyotan edustajat lähtivät Yhdysvaltoihin katsomaan autoteollisuuden toimintaa ja hakemaan ideoita aloittaakseen oman autoteollisuutensa (Liker ym. 2012, 6). He eivät vakuuttuneet näkemästään tehtaalla, koska siellä oli suuret varastot ja laatuongelmia tuotantolinjojen loppupäässä, jonne kerääntyi paljon korjattavia tuotteita. Se oli Toyotan edustajien ideologian vastaista. Toyotan kaksi ensimmäistä lean-käsitettä olivat jidoka, eli automatisointi inhimillisellä otteella, ja just-in-time, eli varastojen karsiminen tuottamalla vain tarvittava määrä tuotteita ja tuotteen virtaus tuotannon läpi. (Modig ym. 2013, 70-71.)

Itse lean production on mainittu ensi kerran vuonna 1988 John Krafcikin kirjoittamassa artikkelissa ”*The triumph of the lean production system*” (Krafcik 1998). Siinä todistettiin, että pienet varastot, pienet puskurit ja yksinkertainen tekniikka voivat tuottaa samanaikaisesti sekä hyvän tuotavuuden että hyvän laadun (Krafcik 1998, 51). Yksinkertaista tekniikkaa hän nimitti aluksi hauraaksi (fragile) tuotantojärjestelmäksi, mutta hänestä fragile-sanassa oli kielteinen sävy, joten hän alkoi kutsua tätä tehokasta tuotantojärjestelmää leaniksi (Modig ym. 2013, 78-79.)

## 2.2 Leanin peruskäsitteitä

Leanissa on useita käsitteitä, joiden avulla siihen pääsee paremmin kiinni. Toyotan tuotantojärjestelmä on kuvattu talona, josta havaitaan järjestelmän toimivan vain, jos sen kaikki osat toimivat yhdessä (Liker ym. 2012, 80). Kuvasta 1 nähdään kaksi leanin tärkeintä tukipilaria (JIT ja JIDOKA), joita ilman talo ei pysy pystyssä. Talon perustana on stabiilisuus. Talon huipulla on se, mitä tavoitetaan pääsemisellä saavutetaan.



Kuva 1. Leanin tukipilarit ja keinot (mukaillen Liker ym. 2012, 81, 189).

### 2.2.1 Tehokkuuden eri muodot

Perinteisesti yrityksissä on suosittu resurssitehokkuutta. Siihen on pyritty yli 200 vuoden aikana teollisuudessa, joten muutos virtaustehokkuudessa ei tapahdu aivan helposti. Resurssitehokkuuteen pyrkiminen on myös ihmiselle luontaista. Organisaatiot ovat pyrkineet resurssien maksimaaliseen hyödyntämiseen. Resurssitehokkuuteen on pyritty, koska resurssitehokkaissa organisaatioissa resurssit ovat jatkuvassa käytössä ja ihmiset tuntevat olevansa tehokkaita. Asioita on totuttu pilkkomaan pienempiin kokonaisuuksiin, joita sitten organisaation eri ryhmät hoitavat

toisistaan riippumattomasti. Tämä johtaa helposti ryhmien välisen tiedonkulun haasteisiin. (Modig ym. 2013, 9, 11, 101.) Tiedonkulun haasteet voivat johtua esimerkiksi epäselvistä vastuista ryhmien välillä ja virheellisistä olettamuksista esimerkiksi siitä, että kaikki ovat tietoisia dokumentteihin tehtävistä muutoksista tai näiden muutoksien merkityksistä, ellei asiasta ole erikseen informoitu kaikkia osapuolia. (Poppendieck 2001, 6; Pulkkinen ym. 2019, 381.)

Resurssitehokkuuden saavuttamisessa myös samanlaisen työvaiheen toistamisen on ajateltu auttavan. Muun muassa valmistavan tuotannon ja teollisuuden aloilla on havaittu, että työntekijöiden taidot harjaantuvat samoja työvaiheita toistettaessa. Työmenetelmät ja -tavat kehittyvät siten hiljalleen paremmiksi ja tehokkaammiksi. Valmistavassa tuotannossa monimutkaiset tuotteet ovat yleensä muita tuotteita otollisempia oppimiskäyräilmiölle, jossa toistojen kautta resurssitehokkuus paranee. (Haverila ym. 2009, 369–370.)

Resurssitehokkuus voidaan laskea sekä ihmisten että koneiden tekemälle työlle. Resurssitehokkuuden laskennan avulla voidaan saada selville, kuinka hyvin ihmislähtöiset resurssit ovat käytettävissä. (Modig ym. 2013, 10.) Resurssitehokkuus määritellään seuraavasti:

$$\text{resurssitehokkuus} = \frac{\text{resurssin käyttöaika}}{\text{käytettävissä oleva aika}}$$

Virtaustehokkuudessa lähestytään asioita toisella tavalla. Siinä halutaan minimoida aika alkuketkestä loppuketkeen, eli pienentää tuotteen läpimenoaikaa. Virtaustehokkaassa organisaatiossa asiakas on tyytyväisempi, koska saa palvelua tai tuotteen nopeammin sen läpimenoajan ollessa tavallista lyhyempi. (Tuominen 2010, 30.) Virtaustehokkuudella pyritään tarpeiden tyydyttämiseen ilman arvoa tuottamatonta aikaa. Virtaustehokkuudessa seurataan aikaa, joka kuluu tarpeen tunnistamisesta sen täyttämiseen. Virtausyksikölle muodostuu aina arvoa, kun se jalostuu eteenpäin. Virtaustehokkuus syntyy prosesseista. Prosessi on joukko toimintoja, jotka yhdessä tuottavat virtausyksiköitä. (Modig ym. 2013, 5, 16, 20.) Yrityksillä on yleensä monenlaisia prosesseja, joita ovat muun muassa hankinta-, valmistus-, toimitus- ja kehitysprosessit (Porter 1988, 35). Virtaustehokkuudessa virtausyksiköt menevät prosessin läpi. Virtausyksikkö voi olla vaikkapa materiaalia, informaatiota tai ihmisiä. (Tuominen 2010, 88.) Virtausyksiköt ovat siis keskeneräistä työtä. Oli kyse sitten tuotteesta tai palvelusta, virtaustehokkuudessa aina on jokin tuote, asia tai ihminen jalostettavana. Virtaustehokkuus on arvoa tuottavien toimintojen summa suhteessa läpimenoaikaan seuraavasti: (Modig ym. 2013, 21, 26.)

$$\text{virtaustehokkuus} = \frac{\text{arvoa tuottava aika}}{\text{käytettävissä oleva aika}}$$

Yrityksissä on yleistä se, että organisaatiot jakautuvat funktioihin niissä saatavilla olevien resurssien mukaan. Yritykset tarvitsevat sekä resurssi- että virtaustehokkuutta ollakseen kannattavia ja pitääkseen asiakastyytyväisyytensä hyvänä. Näiden kahden tehokkuuden yhdistäminen ei ole helppoa. (Modig ym. 2013, 15-16). Virtauksen hidastajia ovat vaihtelu, ylikuormitus ja hukka. Niiden karsimista ei pidä ajatella tavoitteena, vaan keinona päämäärään saavuttamiseksi. (Torkkola 2015, 23.)

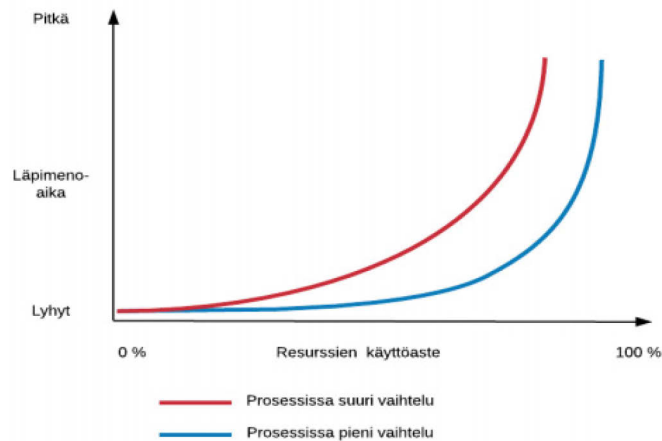
### 2.2.2 Virtaus ja läpimenoaika

Tehokkain tapa tehdä töitä on jatkuva virtaus, johon päästään läpimenoajan nopeuttamisella. Tehokkaan prosessin ennakkoehtona on FIFO (First In First Out), joka tarkoittaa tehtävien hoitamista saapumisjärjestyksessä. Leania hyödyntävien organisaatioiden tulee käyttää FIFOa. FIFO:n käytössä tulee ongelmia, mikäli töitä tulee useita eri kanavia pitkin, kuten sähköpostitse, puhelimitse tai kasvotusten. Sen takia määritellään järjestys sille, mistä kanavasta tuleva työtehtävä otetaan käsittelyyn seuraavaksi, jolloin erikseen tehtävän priorisoinnin tarve poistuu. FIFO auttaa myös tiimien välisessä työskentelyssä, koska usein ongelmana on se, että jokainen ryhmä hoitaa omat tehtävänsä hyvin, mutta kokonaisuuden hallinta ei toimi. Prosessit saadaan myös helpommin yhdistettyä. Suorituskyvyn vaihtelu lisää vaihtelua myös läpimenoaikaan, mikä taas vaikuttaa prosessin ennustettavuuteen. FIFO-ajatteluun panostaminen kannattaa, mikäli se ei ole organisaatiossa vielä käytössä. Enemmän panostus siihen kuin vaihtelun analysointiin kannattaa, koska vakioimalla suoritusjärjestystä saadaan vaihtelua pienennettyä. Se johtaa väistämättä läpimenoajan putoamiseen ja toiminnan parempaan ennustettavuuteen. Läpimenoajan suunnittelemiseksi riittää, että tiedetään, mitä tuotoksia menee sisään ja ulos. Myöhemmin voidaan selvittää tarkemmin, mitä kukin työntekijä tarkalleen ottaen tekee. Lisäksi on selvitettävä, kuinka monta kappaletta työpyyntöjä tulee ryhmälle tietyn ajan sisällä. (Torkkola 2015, 135-138, 165-166.)

Asiantuntijat ovat tottuneet luomaan omat tapansa toimia ja suosimaan tiettyjä yhteydenottoa. Tällaisista omista tavoista luopuminen ei ole helppoa. Työn keskeytykset ovat suurin syy virtauksen katkeamiseen. Usein koetaan, että sähköposteihin tai kollegoiden kysymyksiin vastaaminen saman tien on tehokkainta. Todellisuudessa juuri keskeytykset syövät turhaan organisaation resursseja ja kapasiteettia. (Torkkola 2015, 61.)

Prosessin alku- ja loppupisteen tarkat rajat on määritettävä, jotta voidaan laskea sen todellinen läpimenoaika. Läpimenoaika kertoo, miten kauan tuotteen tai prosessin läpimeno kestää prosessin alusta loppuun (Modig ym. 2013, 22.) Keskimääräistä läpimenoaika saadaan nopeutettua kahdella eri tavalla, jotka ovat työtaakkaa rajoittamalla ja suoritustehoa parantamalla (Torkkola 2015, 189). Työtaakka sisältää työt, jotka on aloitettu, mutta ovat vielä kesken. Työtaakan epätasainen jakautuminen kertoo ongelmista prosessissa. Työtaakkaa rajoittamalla parannetaan töiden

priorisointia, koska silloin keskitytään keskeneräisten töiden loppuunsaattamiseen. Pelkästään läpimenoajan stabilointi auttaa jo pitkälle asiantuntijatyössä. Läpimenoaika saadaan pidettyä ennustettavana, mikäli käyttöaste pysyy alle 80 %:n. Mikäli käyttöaste nousee yli 80 %:n, keskeneräisen työn määrä ja kuormittuminen nousevat eksponentiaalisesti. Tätä havainnollistetaan kuvassa 2. Käyttöasteen laskemista ei tarvitse tehdä, vaan sen idean ymmärtäminen riittää. (Torkkola 2015, 25, 43, 130, 207).

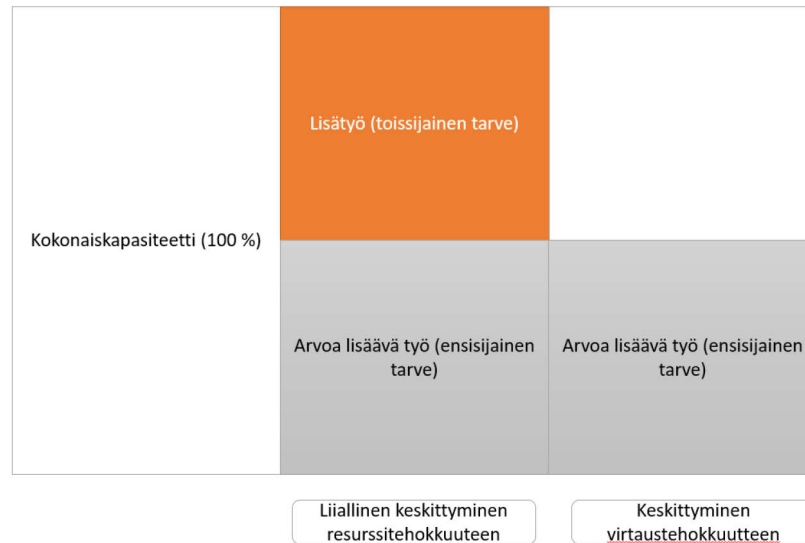


Kuva 2. Käyttöasteen vaikutus läpimenoaikaan (Modig ym. 2013, 42).

### 2.2.3 Toissijaiset tarpeet

Toissijaisia tarpeita syntyy, mikäli ensisijaista tarvetta ei pystytä tyydyttämään. Toissijaisista tarpeista muodostuu ketjureaktio, josta esimerkkinä voidaan nostaa esiin kokousten pitäminen. Asiantuntijoilla on kiire töidensä kanssa ennen loma-aikoja, ja samaan aikaan tulisi pitää kokous, jossa sovitaan syksyn tapahtumaan liittyvistä asioista. Kokouspäivänä odotetaan ensin kaikkia osallistujia kokoukseen, ja viimeinen henkilö saapuu paikalle 15 minuuttia myöhässä. Kokouksen alussa selviää, ettei tarvittavien aineistojen lähtötietoja olekaan selvitetty, jotta tapahtuman ajankohta voitaisiin sopia. Vastuuhenkilöt ovat olleet niin kiireisiä muiden töidensä kanssa, että kyseiset asiat ovat jääneet selvittämättä. Näin ollen asia siirtyy seuraavaan kokoukseen, kaikille sopiva, uusi kokousajankohta etsitään ja päätöksenteko siirtyy tuonnemmaksi. (Modig ym. 2013, 48-50.)

Tällaisten tapausten perimmäisenä ongelmana pitkä läpimenoaika, joka luo toissijaisia tarpeita, joita ei olisi syntynyt, mikäli tarve olisi täytetty aikataulussaan. Se voi luoda turhautumista, ärtymystä ja huolta työntekijöissä, minkä seurauksena työntekijöistä saattaa tulla innottomia tai jopa välinpitämättömiä. Haasteiden ja ongelmien ratkaisemiseen tarvitaan lisää resursseja ja toimintoja. Kuvasta 3 havaitaan, kuinka negatiivisesti lisätyö vaikuttaa kokonaiskapasiteettiin. (Modig ym. 2013, 50.)



Kuva 3. Toissijaiset tarpeet (Modig ym. 2013, 65).

Monen asian suorittaminen samanaikaisesti, eli "multitasking", ei vie organisaatiota kohti leania. Tämän työtavan suosiminen liittyy vahvasti resurssitehokkuuteen. (Torkkola 2015, 61.) Jos sähköpostiin vastaaminen kestää, samasta asiasta tulee todennäköisesti jonkin ajan kuluttua toinen sähköposti. Mikäli asioiden hoitamista siirretään, ne muodostuvat yleensä pitemmän päälle hankaliksi. Ydinongelma ei ole monien asioiden hoitaminen samanaikaisesti, vaan toissijaisten tarpeiden syntyminen. Tuotantoympäristössä on erilaisia ongelmia kuin toimistotyössä. Tuotantoympäristössä pieni virtaustehokkuus voi aiheuttaa lisävarastotilojen tarpeen, mikä taas konkreettisesti lisää kuluja ja johtaa sopivien tilojen etsimiseen. Asiantuntijatyössä sähköposti voi aiheuttaa toissijaisia tarpeita, mikäli sähköpostilaatikon sisältö on päässyt räjähtämään käsiin. Se puolestaan voi johtaa siihen, että asiantuntija lajittelee ensin saamansa sähköpostit niiden tärkeyden mukaan. Tässä tapauksessa kuitenkin ensisijaisena tarpeena on ollut vastata saapuneisiin sähköposteihin, mutta koska niiden läpikäynti on kestänyt, joudutaan siitä aiheutunut ruuhka purkamaan toissijaisilla tarpeilla. Se aiheuttaa usein myös stressiä asiantuntijalle. (Modig ym. 2013, 51-52, 54.)

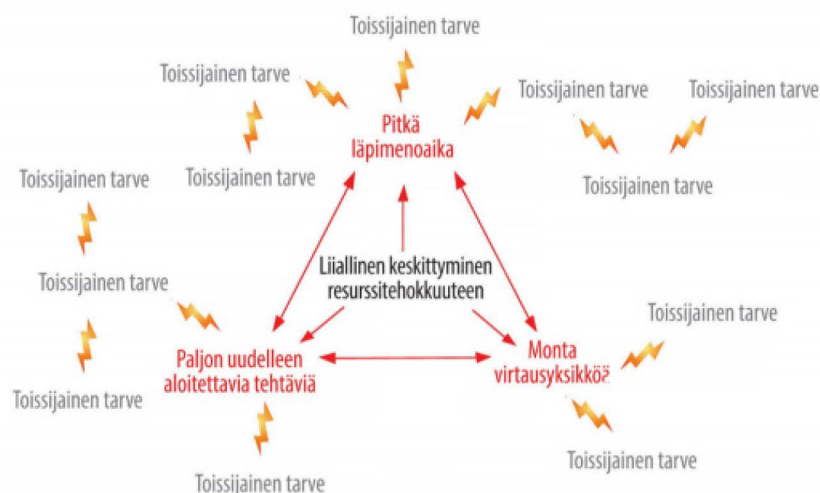
Ihminen muistaa viidestä yhdeksään asiaa samanaikaisesti, minkä jälkeen asioita alkaa unohtua ja virheitä tapahtua (Cowan ym. 2007, 21). Tämän vuoksi olisi hyvä tehdä korkeintaan muutamaa asiaa samanaikaisesti. Virheiden korjaaminen tulee myös työlääksi jälkikäteen. Keskeneräisten virtausyksiköiden määrä kasvaa, koska töistä ei saa koskaan olla pulaa, vaan aina täytyy olla riittävästi töitä tehtäväksi. Suuri työmäärä saattaa aiheuttaa stressiä, jos kokonaiskuvan hahmottaminen vaikeutuu liiallisen työmäärän vuoksi. Suuren virtausyksiköiden määrän vuoksi joudutaan investoimaan ylimääräisiin resursseihin ja myös kehittämään menettelyitä suuren virtausyksiköiden määrän käsittelyyn. Näin ollen toissijaiset tarpeet syntyvät vain siksi, että organisaation on selviydyttävä suuresta

määrää virtausyksiköitä. Henkisesti voi myös olla vaikea palata myöhemmin jo aloitettuihin työtehtäviin. (Modig ym. 2013, 54-55.)

Resurssitehokkaissa organisaatioissa aloitetaan usein samaa tehtävää moneen kertaan. Sähköpostin kanssa käy helposti niin, että sama viesti luetaan useampaan kertaan. Ensimmäisellä kerralla ei välttämättä sisäistetä sitä, vaatiiko viesti esimerkiksi toimenpiteitä joltakulta. Työjono johtaa usein kokonaisuuden hallinnan menettämiseen. Tehtävien luokittelu ja järjestely vievät aikaa ja aiheuttavat myös viivästyksiä. Etsiminen, tunnistaminen, luokittelu ja järjestely ovat hälytysmerkkejä siitä, että samojen tietojen pariin joudutaan palaamaan useampaan otteeseen, mikä on kuormittavaa. Helpompaa olisi keskittyä vain yhteen asiaan kerrallaan ja hoitaa se loppuun. Näin ollen ei toissijaisia tarpeita syntyisi. (Modig ym. 2013, 55-56.)

Myös työtehtävien siirtäminen henkilöltä toiselle aiheuttaa niiden uudelleen aloittamisen tarvetta. Prosessin suunnittelu paljastaa, kuinka monta siirtoa henkilöltä toiselle joudutaan tekemään, ennen kuin asia on hoidettu loppuun, mikä on monissa organisaatioissa normaali tapa toimia. Siirrot henkilöltä toiselle saattavat myös aiheuttaa laatuongelmia ja päällekkäistä työtä. Helposti ajatellaan, että tehtävä on hoidettu, kun oma työosuus siitä on hoidettu ja vastuu siirretty seuraavalle taholle. Sitä Poppendieck (2011) kuvaa epäonnistuneena viestikapulan vaihtona, ja siitä voi seurata kaksi merkittävää ongelmaa. Ensinnäkin saattaa olla, ettei kukaan organisaatioissa ota työstä kokonaisvastuuta. Toiseksi tässä piilee myös ongelmia vastuuttamisen ja tiedonvaihdon kannalta, koska osaoptimointi saattaa johtaa siihen, ettei kokonaisvastuuta työstä oteta.

Töiden siirtohetkillä syntyy helposti myös toissijaisia tarpeita. Organisaatioiden keskittyminen resurssitehokkuuteen aiheuttaa usein liudan ongelmia, joita ei edes kyseenalaisteta. Tätä ei aiheuta vain muutama toissijainen tarve, vaan toissijaiset tarpeet luovat uusia toissijaisia tarpeita, mitä kuva 4 havainnollistaa. (Modig ym. 2013, 59.)



Kuva 4. Resurssitehokkuus ja toissijaiset tarpeet (Modig ym. 2013, 59).

#### 2.2.4 Hukka ja arvoa tuottamaton aika

Hukaksi lasketaan kaikki toiminnot, joista tulee lisäkustannuksia, muttei lisäarvoa. Prosessin kulkua seuraamalla huomataan, missä prosessin vaiheessa tuotteen arvo lisääntyy ja missä prosessin vaiheessa sen tuottamiseen tulee katkoksia. Hukan vähentämiseen tarvitaan vaikeimmissa tapauksissa järjestelmällisyyttä ja hukan taustalla olevien periaatteiden ymmärtämistä. Jos hukkaa ei osata tunnistaa, voidaan tunnistaa arvoa tuottava työ, jonka perusteella tiedetään muun työn olevan hukkaa. (Tuominen 2010, 86-87.)

Prosessi tuottaa arvoa, mikäli asiakkaan todelliset tarpeet tiedetään, ongelmanratkaisu toimii, asiakkaan aikaa ei hukata ja valmis lopputulos toimitetaan oikea-aikaisesti oikeaan kohteeseensa. (Womack ym. 2015, 8, 15.)

Vaihtelu aiheuttaa hukkaa. Työtä aloitettaessa kannattaa hyödyntää leania organisaatiossa keskittymällä ensin vaihtelun stabiloimiseen eikä hukan poistamiseen. Hukan poistamisessa on tärkeää kyseenalaistaa nykyinen tekeminen. Hukan ja hajonnan juurisyyt tulee selvittää tai muuten hukka esiintyy aina uudestaan uudessa paikassa. (Torkkola 2015, 27.)

Hukkaa voidaan poistaa kehittämällä työmenetelmiä, standardoimalla työvaiheita, visualisoimalla prosessia ja tekemällä viisi kertaa miksi-aiheista kysymystä. Hukan synnyn ehkäisyyn, tunnistamiseen ja poistamiseen liittyviä menetelmiä tulee jatkuvasti kehittää. (Tuominen 2010, 87.)

Arvoa tuottamaton tekeminen voidaan luokitella seitsemään eri kategoriaan TPS-mallin mukaisesti. Näitä ovat ylituotanto, keskeneräinen työ, odottaminen, päällekkäinen työ, siirrot, virheiden tekeminen ja epätarkoituksen mukainen tekeminen. (Vuorinen 2014, 72).

Ylituotanto aiheuttaa ongelmia ja muita hukkamuotoja, joten sitä pidetään pahimpana näistä seitsemästä arvoa tuottamattoman tekemisen muodoista. Asiantuntijatyössä se tarkoittaa, että jokin asia tehdään varmuuden vuoksi tai liian aikaisin. Usein asiantuntijaorganisaatiossa ei ymmärretä organisaation resursseja, jos näin toimitaan. Tästä esimerkki on suurelle osallistujajoukolle järjestettävät palaverit, kun sen työjärjestys ei koske kaikkia palaveriin kutsuttuja. Palaverin järjestäjän on tärkeä harkita palaveriin kutsuttavat tarkkaan ja palaveriin kutsutun sitä, onko palaveri hänelle olennainen. Joissain tapauksissa mittarointi voi olla myös ylituotantoa, jos sitä tehdään vain mittaroinnin vuoksi. Vääränlainen priorisointi voi aiheuttaa myös ylituotantoa, mikäli se kohdistetaan väärin.



(Torkkola 2015, 25-26.) Ylituotantoa voi olla liian laajojen raporttien laatiminen. Joissain tapauksissa moni asia on lyhyesti esitettyä riittävä. Myös liian pitkät esitykset vievät kaikkien aikaa.

Keskeneräiseksi työksi lasketaan työ, joka on aloitettu, mutta jota ei ole saatu vielä valmiiksi. Asiantuntijatyössä keskeneräistä työtä ovat erilaiset raportit, sähköpostit tai keskeneräiset projektit. (Torkkola 2015, 26.) Kesken jäävät usein sellaiset työt, joiden loppuunsaattamiseen tarvitaan apua kollegoilta muista ryhmistä. Myös itselle vähemmän mieluiset työt saattavat olla muita työtehtäviä pidempään keskeneräisinä.

Odottamisella asiantuntijatyössä tarkoitetaan päätöksiä, hyväksyntöjä tai lisätietoja kollegoilta tai asiakkailta, jotka vaikuttavat työn kulkuun hidastavasti. Myös työtehtävän siirrossa asiantuntijalta toiselle joudutaan usein odottamaan. (Torkkola 2015, 26.)

Päällekkäinen työ tarkoittaa tiedon syöttämistä manuaalisesti moneen eri järjestelmään tai sovellukseen. Tiedon lajittelu ja etsiminen lasketaan hukaksi. Myös toimiston pohjapiirros saattaa aiheuttaa hukkaa välimatkojen takia. (Torkkola 2015, 26.) Päällekkäistä työtä voi olla myös jo tehtyjen töiden varmistelu ja selvittäminen muun muassa silloin, kun työn tai työvaiheiden valmistuminen ei ole läpinäkyvää.

Sen sijaan, että työtehtäviä siirrettäisiin henkilöltä toiselle ryhmän sisällä tai sen ulkopuolelle, tarkoituksenmukaisempaa olisi minimoida tehtävänsiirtojen määrä. Siiloutunut organisaatorakenne johtaa usein tehtävänsiirtoihin. (Torkkola 2015, 26.) Usein isoissa organisaatioissa jokainen hoitaa omat tehtävänsä, eikä voi hoitaa yhtään itselle kuulumatonta tehtävää, vaikka se voisikin edesauttaa työn valmistumista.

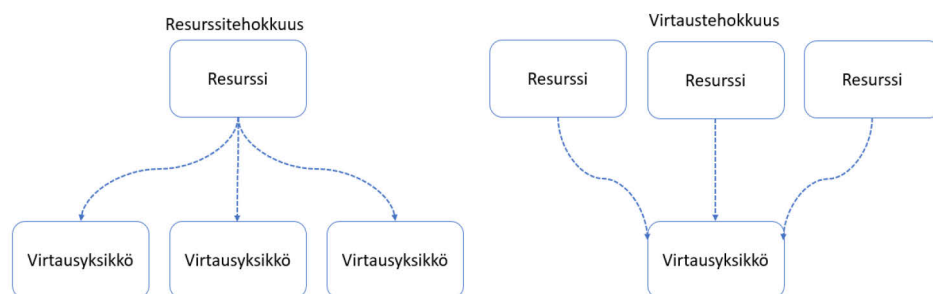
Virheet ja uudelleen tekeminen sisältävät keskeytyksiä, häiriöitä ja väärinymmärryksiä, jotka johtavat työn uudelleen tekemiseen. Tähän lasketaan myös asiakkaille tehdyt virheet. (Womack ym. 2015, 78.) Mikäli virhe huomataan, palautetaan tehtävä uudelleen käsittelyyn, mikä tarkoittaa tehtävän tekemistä toiseen kertaan. Ketjutetuissa työtehtävissä tämä korostuu, jos edeltävissäkin työvaiheissa on virheellistä tai puutteellista tietoa. Tällöin seuraavassakin vaiheessa joudutaan joko korjaamaan virhe tai palauttamaan tehtävä. Uudelleen tekemistä aiheuttavat keskeytykset, häiriöt ja väärinkäsitykset. Virheiden kumuloitumisen estämiseksi on tärkeää tuottaa alusta lähtien virheetöntä jälkeä. (Torkkola 2015, 27.) Puutteellinen tiedonkulku ja puhumattomuuden kulttuuri organisaatioissa voivat aiheuttaa haasteita.

Epätarkoituksenmukainen tekeminen tarkoittaa sitä, ettei ole varmistettu, mitä asiakas haluaa (Womack ym. 2015, 77). Tämä saattaa aiheuttaa turhaa työn tekemistä, kuten turhia työvaiheita tai turhaa raportointia. Suurissa erissä tekeminen saattaa olla epätarkoituksenmukaista, mikäli pienempi erä olisi riittävä. Tähän lasketaan myös se, että oikeaa työtä

ei ole riittävästi tai työn laatutasosta ei ole sovittu. (Torkkola 2015, 27.) Asiantuntijat saattavat tehdä ylilaatua tai keskittyä epäolennaisten asioiden viimeistelyyn ja hiomiseen, vaikka asiakas ei ole sitä toivonut. Se voi viivästyttää työtehtävien valmistumista.

## 2.2.5 Prosessit

Organisaatiossa prosessit luovat perustan virtaustehokkuudelle (Liker ym. 2012, 3). Prosessit tulee määritellä virtausyksiköiden näkökulmasta, jotta virtaustehokkuus on ymmärrettävissä. Prosessi yksinkertaisuudessaan jalostaa asiaa tai tuotetta eteenpäin. "Jalostusyksikköä" kutsutaan virtausyksiköksi. Resurssitehokkuudessa varmistetaan, että virtausyksiköitä tuotetaan jatkuvasti, kun taas virtaustehokkuudessa varmistetaan, että jokin resurssi jalostaa virtausyksiköitä koko ajan (kuva 5). Prosessien ominaisuuksiin kuuluu, että niille voidaan vapaasti määrittää rajat, eli niiden alut ja loput. Rajojen määrittäminen vaikuttaa oleellisesti työn läpimenoajan mittaamiseen. Työn läpimenoajan määrittäminen ei ole välttämättä aina yksiselitteistä, ja määritellyt rajat vaikuttavat siihen. (Modig ym. 2013, 19, 22.)



Kuva 5. Resurssi- ja virtaustehokkuuden eroja (mukaihen Modig ym. 2013, 21).

Prosessikehitys alkaa yleensä uimaratakaavioiden piirtämisellä (Torkkola 2015, 165). Uimaratakaaviosta havaitaan prosessin eteneminen kaikkien prosessin toimijoiden osalta. Näitä voidaan soveltaa eri tarkkuustasoilla, jotka määrittelee prosessin sisältö. Jokainen toimija kuvataan yhdellä uimaradalla, joka voi olla joko pysty- tai vaakatasossa, jossa siihen sijoitetut prosessiasteleet kuuluvat kyseisen toimijan vastuulle. (Luukkonen ym. 2012, liite 2 22, 29, liite 3 7.) Uimaratakaavioissa keskitytään resursseihin ja rooleihin, kun taas arvovirtakaaviossa (katso luku 2.4.3) havainnollistetaan asiakkaan näkökulmasta työtä, joka liikkuu organisaation eri tasojen läpi. Uimaratakaavioiden ongelmana on se, etteivät ne usein vastaa todellisuutta ja että niiden perusteella on vaikea tuoda esiin parantamiskohteita. Uimaratakaavioista sanotaankin, etteivät ne toimi kunnolla asiantuntijatyössä, koska kukin tekee töitä omalla tavallaan. Yksi vuokaavio ei mallinna hyvin usean eri henkilön työtä. (Torkkola 2015, 165.)

Jokaisessa yrityksessä tulisi olla ainakin pääprosessit määriteltyinä. Pääprosessit jakautuvat aliprosesseihin. Prosessit toimivat tiettyjen matemaattisten lakien mukaan. Siihen ei vaikuta prosessin määrittely tai se, millaista virtausyksikköä käytetään. Nämä lait myös selittävät sen, minkä takia on hyvin vaikeaa saavuttaa sekä hyvä virtaus- että resurssitehokkuus. (Modig ym. 2013, 29-31.) Näitä lakeja käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

Mittareita voidaan pitää leanissa työkaluina, joiden avulla työntekijät voivat mitata omaa tekemistään ja havaita, kuinka he suoriutuvat töistään tavoitteisiin nähden. Esihenkilöiden ei ole tarkoitus valvoa mittareiden avulla alaisiaan. Työntekijöiden on ymmärrettävä mittareiden tarkoitus ja hyöty. (Liker ym. 2012, 10.) Tulostittareilla voidaan selvittää, kuinka paljon työpöytä tulee esimerkiksi päivittäin. Sen sijaan suorituskykyä voidaan parantaa prosessimittareiden avulla. Prosessimittari ei kerro, miksi esimerkiksi johonkin pyyntöön vastaaminen kestää yli tavoiteajan. Sen avulla voidaan kuitenkin päätellä, että parannustarvetta on, koska tavoitteeseen ei päästä. Ensin tunnistetaan kaikki vaiheet, joiden kautta työ kulkee, ja suunnitellaan ja varataan jokaiseen vaiheeseen tarvittava aika. Työtehtävien järjestys tulee pitää aina samana, koska niiden järjestyksen muuttaminen voi johtaa vaihteluun pyyntöjen vastausajoissa. Asiantuntijatyöhön soveltuvia mittareita saadaan soveltamalla Littlen lakia ja Kingmanin yhtälöä. (Torkkola 2015, 163-164.) Niistä kerrotaan lisää luvussa 2.3.1 ja 2.3.2.

Tehokkuussaarekkeiksi kutsutaan asioita, jotka pilkotaan pieniksi paloiksi eri ryhmiin tai organisaatioihin. Kokonaiskuvaa prosessista on vaikeaa hahmottaa, jos jokainen ryhmä tai yksikkö hoitaa lähinnä omat työtehtävänsä. (Modig ym. 2013, 101.)

Työohjeet ja uimaratakaaviot ovat hyvin organisoidun prosessin ulkoisia merkkejä, mutta ne eivät vielä takaa kaiken toimivuutta. Toiminnan parantaminen voidaan jakaa neljään eri tasoon, joita ovat kaoottinen, järjestäytyneet, stabiili ja optimoitu. (Torkkola 2015, 73.)

Kaoottisella tasolla kaikki tekevät asioita, jotka itse kokevat parhaiksi. Tällä tasolla on tärkeintä saavuttaa järjestys. Tämä tapahtuu valitsemalla organisaatiolle sopiva parannuskohde, joka visualisoidaan koko henkilöstölle. Sen jälkeen parannuskohteeseen liittyvä prosessi suunnitellaan sujuvaksi ja aloitetaan sen mittaaminen. (Torkkola 2015, 73.)

Järjestäytyneellä tasolla organisaatiolla on käytössään yhteiset menettelytavat, joiden noudattamista voidaan varmentaa kontrollimittareiden avulla. Suorituskyvyn tasoa seurataan prosessimittareilla. Yksittäiset tekijät aiheuttavat vaihtelua, josta aiheutuu muutoksia prosessin ulostuloon. Tätä kutsutaan erityisyyksi (katso luku 2.4.7). Seuraavalle tasolle pääseminen vaatii juuri näiden erityisyyden poistamista, koska prosessi

ei ole muuten ennustettava. Prosessin käyttäytymiskuvaaja tulee laatia erityisyyden tunnistamiseen (katso luku 2.4.7). Laatimalla toimintamalli erityisyyden poistamiseen saadaan siitä osa organisaation normaalia toimintaa. (Torkkola 2015, 73.)

Stabiililla tasolla prosessi on vakaa, ennustettava ja johdonmukainen. Tällä tasolla pystytään ennustamaan prosessin suorituskykyä ja vaihteluväliä jatkuvasti. Tällä tasolla prosessissa on vain satunnaista vaihtelua, josta päästään eroon vain prosessin uudelleensuunnittelulla. Tämä onkin jo astetta vaativampaa, ja seuraavalle tasolle voidaan päästä pienentämällä vaihtelua Lean six sigma -menetelmällä, uuden prosessin suunnittelulla tai hiomalla vaatimuksia nykyistä sopivammalle tasolle. (Torkkola 2015, 74.) Six sigma-käsite on Motorolan laatumenetelmä, johon liittyy kokonaisvaltainen laatujohtaminen. Toyotan TPS:n menestymisen myötä tämä on muuttunut Lean Six Sigma-käsitteeksi (Liker ym. 2012, 2-3.)

Optimoidulla tasolla prosessi on sekä stabiili että optimoitu asiakkaan vaatimusten mukaisesti. Tällä tasolla prosessin todellista suorituskykyä verrataan sovittuun vaatimustasoon. Vertailun tulosta kutsutaan sigmatasoksi. Sigmataso kuvaa sitä, kuinka kaukana vaatimus USL (Upper Specification Limit) tai LSL (Lower Specification Limit) on prosessin todellisesta keskiarvosta. Etäisyyden mittana käytetään keskihajontojen (sigma) lukumäärää. Mitä suurempi sigmataso on, sitä paremmin prosessi toimii. Six sigma tarkoittaa erittäin hyvin toimivaa prosessia. (Torkkola 2015, 74, 76.)

Jotta muutoksia voidaan alkaa tehdä, prosessin nykytila ja ennustettavuus on selvitettävä. Virtauksen onnistuminen on tärkeää prosessin onnistumisen kannalta. Keskeneräinen ja ylimääräinen työ sekä virheet kuormittavat prosessia. Prosessi tulee mitata, jotta havaitaan, kuinka stabiili mitattava prosessi on ja saadaan se tarvittaessa muutettua mahdollisimman stabiiliksi. (Torkkola 2015, 117, 130.)

Mittareiden luominen on yksi välitavoitteen työläimmistä vaiheista, mutta ehdottoman hyödyllinen. Muutosten vaikuttavuutta pystytään arvioimaan mittareilla. Prosessin virheitä ei aina tunnisteta, mistä seuraa keskeneräisen työn määrän kasvua ja saman asian uudelleen käsittelyä. (Torkkola 2015, 117.)

Lean six sigmaa voidaan hyödyntää silloin, kun toiminta on jo stabiililla tasolla ja halutaan pienentää vaihtelua. Nykytilaa voidaan hahmottaa arvovirtakuvauksen avulla (katso luku 2.4.3), ja sen avulla voidaan analysoida kysyntää. Arvovirtakuvauksen avulla saadaan selvitettyä, paljonko esimerkiksi viikoittain asiakkaalta tulee tehtäviä, ja näin voidaan ennustaa, kuinka kauan näihin kuluu aikaa. (Torkkola 2015, 131, 134, 207.)

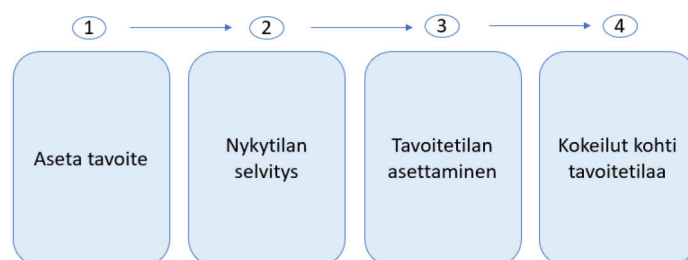
Prosessin säännöllisyys poistaa myös epätietoisuutta työn etenemisestä. Tämän ansiosta työt myös siirtyvät jouhevasti henkilöltä toiselle, kun töiden järjestys tiedetään etukäteen. Töiden erillistä seuranta ei tarvita, koska prosessi saadaan läpinäkyväksi. Keskeytykset vähenevät, ja palaverien tarve vähenee. (Torkkola 2015, 135.)

Prosessin ongelmakohdat paljastuvat, kun virtaus pysähtyy (Torkkola 2015, 136). Ongelmanratkaisua helpottaa järjestelmiä ja prosesseja kuvaavien kaavioiden luominen. Niiden avulla ihmisten unohtaminen minimoidaan. Visuaalisuudella selkeytetään odotuksia, määritellään henkilöiden vastuita ja seurataan edistymistä ja kehittymistä. (Liker ym. 2012, 99-100.)

Prosessin tila tulee visualisoida, jotta kaikki henkilöt näkevät, sujuuko kaikki suunnitelmien mukaan. Hyviä visualisointityökaluja ovat kanbantaulu (katso luku 2.4.2) ja SPC-kuvaaja (katso luku 2.4.7). Poikkeaviin tilanteisiin tulee varautua etukäteen luoduilla toimintamalleilla. Tällaisia tilanteita voivat olla esimerkiksi hetkellinen työmäärän lisääntyminen, tietojärjestelmien ongelmat ja henkilökunnan sairastumiset ja lomat. Ensiksi määritellään, mikä on poikkeama ja mikä ei. (Torkkola 2015, 143-144.)

#### 2.2.6 Kaizen - jatkuva parantaminen

Leanissa on tarkoituksena parantaa kaikkia prosesseja jatkuvasti. Pääajatuksena on, ettei mikään prosessi ole täydellinen ja kaikkea voidaan aina parantaa. Jatkuvaan parantamiseen kuuluu myös johtamisen ja ihmisten kehittämistä. (Liker ym. 2012, xviii, 19, 31, 118.) Kuva 6 havainnollistaa parantamisen prosessin pääpiirteitä. Asiantuntijatyössä parantamisessa saatetaan keskittyä niihin yksiköihin, joilla on niin sanottua luppoaika, jonka aikana työntekijät ehtivät miettiä parannusehdotuksia. Työkuorman alle hautautuneet työntekijät eivät ehdi miettiä parannusehdotuksia, koska heidän aikansa kuluu omista työtehtävistä huolehtimiseen. Kuormittuneen ryhmän pullonkaulaa tulisi vahvistaa esimerkiksi tehtävien siirrolla tai lisäkapasiteetilla. (Torkkola 2015, 101.) Pullonkauloja tarkastellaan enemmän luvussa 2.3.3.



Kuva 6. Parantamisen prosessi (Torkkola 2015, 114).

Ensimmäisenä asetetaan tavoite, joka halutaan saavuttaa organisaatiossa noin puolen vuoden tai vuoden sisällä (Liker ym. 2012, 150). Sillä tavoitellaan muutosta prosessissa, joka sisältää toimintatavat, järjestelmät, mittaukset ja johdon linjaukset. Tavoitteen on oltava olennainen sekä organisaation että asiakkaan näkökulmasta. (Torkkola 2015, 115.)

Toisessa vaiheessa selvitetään nykytilanne, mikä vaatii yleensä aikaa. Tavoitteen määrittäminen on kuitenkin tärkeää ennen muutosten tekemistä. Kaikkea faktatietoa ei ole välttämättä saatavilla, joten ensimmäisten välitavoitteiden avulla saadaan tietoa lähtötilasta. (Torkkola 2015, 115.)

Nykytilan kuvaus tehdään tilastolliseen analyysiin perustuvien SPC-kuvaajien avulla. Lähtömittauksen jälkeen päätetään, mitä mittareita seurataan jatkossa. (Vuorinen 2014, 74-75).

Kolmannessa vaiheessa päästään hyödyntämään lyhyitä PDCA-syklejä (katso luku 2.4.5). Ensimmäistä ja toista vaihetta toistetaan prosesseissa vain kerran, mutta kolmatta vaihetta toistetaan, kunnes haluttu tavoitetilaa saavutetaan. Tässä tulee huomioida tavoitetilan ja tavoitteen ero, jota on havainnollistettu kuvassa 7. Tavoitetilan asettelussa voidaan nähdä tavoitetilana saavutettu standardityötapana. (Torkkola 2015, 117-118.)

Neljännessä vaiheessa jatketaan kokeiden tekemistä. Tässä vaiheessa tiedetään, mikä on seuraava askel. Jokaisen askeleen jälkeen on arvioitava kokeen onnistumista. (Torkkola 2015, 118.)

Tavoitetila	Tavoite lopputulos tai päämäärä
Kuvaus siitä, miten prosessin pitäisi toimia, jotta tavoite saavutetaan.	Läpimenoaika Kustannukset Varaston koko Keskeneräisen työn määrä Laatutaso Tuottavuus Suorituskyky
Nämä olosuhteet tuottavat...	... nämä tulokset.

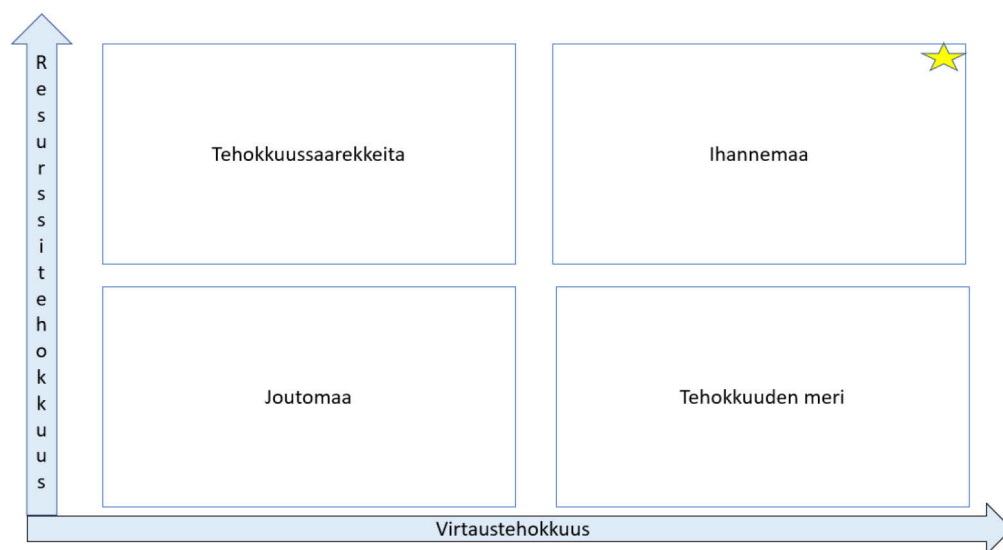
Kuva 7. Tavoitteen ja tavoitetilan ero (Torkkola 2015, 118).

Yhtenä päivänä toiminta voi olla jo melkein täydellistä, mutta seuraavana päivänä tilanne onkin toinen. Hukkaa alkaa helposti syntyä uudel-

leen, ja näin ollen olosuhteet muuttuvat. Parannuksen ei tarvitse tulla ylhäältä alaspäin johdolta työntekijöille, vaan olisi parempi, jos se tapahtuisi päin vastoin. (Liker ym. 2012, 31, 35.)

### 2.2.7 Tehokkuusmatriisi

Tehokkuusmatriisissa vaaka-akselilla on virtaustehokkuus ja pystyakselilla resurssitehokkuus. Matriisi jakautuu joutomaahan, tehokkuussaarekkeisiin, tehokkuuden mereen ja ihannemaahan, mitä kuvassa 8 havainnollistetaan.



Kuva 8. Tehokkuusmatriisi (Modig ym. 2013, 121).

Tehokkuussaarekkeilla tarkoitetaan tilaa, jossa resurssitehokkuus on suuri ja virtaustehokkuus pieni. Tehokkuuden meri taas on paikka, jossa virtaustehokkuus on suuri, mutta resurssitehokkuus pieni. Tässä painotetaan asiakkaiden tarpeiden nopeaa tyydyttämistä, minkä vuoksi resurssissa pitää olla vapaata kapasiteettia. Se edellyttää kokonaisuuksien hahmottamista toisin kuin tehokkuussaarekkeet. Joutomaa on paikka, jonne mikään organisaatio ei haluaisi päätyä. Siellä resurssien käyttö on onnetonta, ja virtaus ei kulje läpi prosessin. Ihannemaa on nimensä mukaisesti paikka, jota organisaatiot tavoittelevat. Se vaatii organisaatiolta sekä virtaus- että resurssitehokkuudessa onnistumista. Vaihtelu vaikeuttaa pääsemistä sinne. Organisaatioissa on kuitenkin usein vaihtelua. (Modig ym. 2013, 101-102.) Kuvaan 8 on tähdellä merkitty paikka, jonne organisaatioiden tulisi pyrkiä, vaikka sinne asti onkin melko mahdotonta päästä (Liker ym. 2012, xxi). Tässä vaaditaan organisaatiolta asiakkaidensa tarpeiden ennakoimista tarkasti, jotta joustavat ja luotettavat resurssit mahdollistuvat (Modig ym. 2013, 104).

Organisaation sijoittuminen tehokkuusmatriisiin riippuu pitkälti tarjonnan ja kysynnän vaihtelusta. Organisaation on päätettävä, tavoitteleeko

se enemmän resurssi- vai virtaustehokkuutta vai jotain niiden väliltä. Se, mihin organisaatio voi tehokkuusmatriisissa sijoittua, riippuu pitkälti organisaatiosta itsestään. (Modig ym. 2013, 104.)

## 2.3 Leanin lait

Seuraavissa alakohdissa esitettyjen lakien avulla pystytään hahmottamaan miksi, virtaustehokkuuden parantaminen ei ole helppoa (Modig ym. 2013, 31). Virtaustehokkuuteen vaikuttaa moni asia, kuten kesken-eräisten virtausyksiköiden lukumäärä ja jaksoaika, pullonkaulat, vaihtelu ja resurssitehokkuus (Torkkola 2015, 59).

Virtaustehokkuutta on mahdollista parantaa myös resurssitehokkuuteen tottuneissa organisaatioissa. Virtausyksiköiden määrää tulee saada pienemmäksi vähentämällä jonojen muodostumista, vaikkakin se vähentää resurssitehokkuutta. Toki ripeämpi työskentely pienentää myös jaksoaikaa, jota saadaan pienennettyä myös resursseja lisäämällä. Se tuo myös lisää kapasiteettia. Resurssien lisääminen ei ole useinkaan organisaation ensimmäinen tavoite, vaan ennemminkin aloitetaan jonojen pienentämisestä. Ensin pureudutaan jonoja muodostaviin syihin. Viimeisenä keinona on vaihtelun eri muotojen poistaminen tai vähentäminen, mikä johtaa usein ongelmiin, koska resurssitehokkuus on vielä organisaatioissa vallitseva tehokkuuden muoto. Resurssitehokkuudessa syntyy erilaisia ongelmia, joita joudutaan selvittämään lisätyönä. Usein lisätyötä ei tunnusteta sellaiseksi. (Modig ym. 2013, 45-46, 60.)

Seuraavaksi käydään läpi nämä kolme luonnonlakia: Littlen laki, Kigmanin yhtälö ja pullonkaulojen laki, jotka ovat matemaattisesti todistettavissa ja antavat perustan virtaustehokkuudelle (Torkkola 2015, 59).

### 2.3.1 Littlen laki

Littlen laki on nimetty kehittäjänsä John Littlen mukaan. Lain avulla voidaan arvioida prosessin läpimenoaikaa (Little 1961). Se esitetään seuraavasti:

$$CT = \frac{WIP}{r_e}$$

CT = Cycle time (läpimenoaika)

WIP = Work in process (kesken-eräisten tehtävien määrä)

$r_e$  = Effective rate (tehollinen valmistumisnopeus)

Littlen lain tarkoituksena on pitää läpimenoaika mahdollisimman pienenä. Läpimenoaikaan vaikuttaa kesken-eräisen työn määrä ja nopeus, jolla tehtävät saadaan tehdyiksi (Torkkola 2015, 186). Virtausyksiköiksi lasketaan kaikki ne yksiköt, jotka ovat kyseisen järjestelmän sisällä (Mo-



dig ym. 2013, 35). Littlen laissa ei huomioida syytä virtausyksiköiden keskeneräisyyteen. Sillä voidaan laskea kokonaisläpimenoaika tai läpimenoaika tietylle työvaiheelle. (Torkkola 2015, 187-188.)

Keskeneräinen työ jaetaan aloitettuun työhön ja työhön, joka odottaa resursseja. Odottavien töiden jonoa ei kannata ottaa tähän tarkasteluun mukaan, koska se saattaa olla suuri, eikä asiakkaiden kysyntää kannata ryhtyä rajoittamaan. Sen sijaan työn alle otettavien töiden määrää voidaan rajoittaa sopimalla maksimimäärä töille, jotka otetaan työn alle kerrallaan. Työmäärän rajoittaminen helpottaa työn ennustettavuutta ja vähentää työntekijöiden ylikuormittumista. (Torkkola 2015, 188-189.)

Littlen lain avulla voidaan laskea myös työn valmistumisnopeus, jonka ajanjakso voidaan mitoittaa kyseiselle työtehtävälle sopivaksi. Valmistusnopeuden käänteisluvulla saadaan laskettua yhden työtehtävän keskimääräinen kesto. Se kertoo, millainen aikaväli kahdella virtausyksiköllä on, ja sitä sanotaan jaksoajaksi. (Torkkola 2015, 188.) Pitkä jaksoaika johtuu joko siitä, ettei voida työskennellä nopeammin, tai siitä, että kapasiteetista on pulaa (Modig ym. 2013, 36). Tämä havainnollistetaan alla olevassa:

$$WIP = WIP_{jonossa} + WIP_{aloitettu}.$$

Littlen laki pätee myös silloin, kun läpimenoaika on virtausyksiköiden määrä kerrottuna jaksoajalla. Kyseisen lain perusteella läpimenoaika saadaan pienennettyä virtausyksikön määrän muuttamisella tai valmistusnopeutta kasvattamalla. (Torkkola 2015, 188-189.) Tämä havainnollistetaan alla olevassa:

$$CT = WIP * t_e.$$

### 2.3.2 Kingmanin yhtälö

Kingmanin yhtälö (Kingman 1966) kertoo käyttöasteen ja vaihtelun vaikutuksesta läpimenoaikaan. Se auttaa kohdistamaan korjaavat toimenpiteet oikein. Sen mukaan läpimenoaika pitenee, mikäli keskimääräinen käsittelyaika kasvaa, vaihtelu kasvaa tai resurssien käyttöaste kasvaa. Jos yhtälön arvo kasvaa, se viestii ylikuormittuneesta organisaatiosta. (Torkkola 2015, 191, 192.)

Suuri vaihtelun määrä kasvattaa läpimenoaika. Tätä esiintyy etenkin organisaatioissa, joissa tehdään pieniä määriä paljon erilaisia työtehtäviä. Tämä on tyypillistä asiantuntijaorganisaatioille. Vaihteluun liittyy laki (Law of Variability Buffering), jolla saatetaan puskuroida vaihtelua tiedostamattakin organisaatioissa. Puskuroida tapahtuu kasvattamalla keskeneräisen työn määrää, pidentämällä läpimenoaika tai lisäämällä kapasiteettiä.

teettä. Vaihtelua mittaamalla voidaan sitä saada pienennettyä, jos tehdään oikeanlaisia toimenpiteitä. (Torkkola 2015, 192.) Tämä havainnollistetaan alla olevassa:

$$CT = V * U * t_e.$$

CT = Cycle time (läpimenoaika)

V = Variation (vaihtelu)

U = Utilization (käyttöaste)

t<sub>e</sub> = Time (työhön kuluva aika)

### 2.3.3 Pullonkaulojen laki

Pullonkaulat kertovat prosessin kohdista, joissa työn eteneminen pysähtyy tai jumittuu (Goldratt & Cox 1984). Pullonkaulat vaikuttavat koko prosessin virtaukseen. Usein pullonkaulat syntyvät siksi, että prosessit kulkevat vaiheittain tietyssä järjestyksessä, jota ei voida muuttaa. Tämä pätee ainakin tuotannossa. Vaihtelu on toinen pullonkaulojen syntyyn vaikuttava syy. Vaihtelu vaikuttaa haitallisesti virtaustehokkuuteen ja prosesseihin. (Mukherjee 2007, 1-2.)

Systeemi koostuu ketjuista, joiden osat ovat toisistaan riippuvaisia. Pullonkaulateorialla voidaan mallintaa systeemi ketjuksi. Sen heikon lenkki on pullonkaula. (Torkkola, 2015, 98-100.) Tässä jokaisen tulee ymmärtää oma roolinsa osana systeemiä (Liker ym. 2012, 46). Organisaation tulee olla valmis muuttamaan omia toimintatapojaan, jos siitä on apua kokonaisuudessaan suorituskyvyn parantamisessa. Tähän liittyy olennaisesti Ishikawa eli kalanruotokaavio, jossa systeemi jaetaan kuuteen osa-alueeseen, jotka ovat ihmiset, menetelmät, materiaalit, mittarit, laitteistot ja ympäristö. (Torkkola, 2015, 98-99.)

Organisaatio sisältää systeemin, jossa työskennellään. Oman organisaation systeemin toimivuutta voidaan havainnollistaa pullonkaulateorian avulla. Systeemin johtaminen on toimintorajat ylittävää tiimityötä. Aluksi tarkasteluun kannattaa ottaa mukaan ne toiminnot, jotka ajoittuvat pullonkauloihin. Vaikka jokainen tiimin jäsen olisi ahkera, se ei tarkoita, että kokonaisuus olisi tuottelias, mikäli työt eivät kulje sujuvasti tiimin sisällä. (Torkkola, 2015, 98-99.)

Pullonkaulateoriassa tunnistetaan ensimmäiseksi pullonkaula. Prosessissa pullonkaulan eteen kerääntyy keskeneräisiä töitä. Pullonkaula tunnistetaan myös hitaammasta valmistumisnopeudesta, joka voidaan todentaa mittaamalla. Suorituskykyä tulee parantaa juuri pullonkaulan kohdalta, vaikkakin pullonkaula siirtyy aina. (Torkkola, 2015, 99.)

Pullonkaula tulee optimoida muiden töiden kustannuksella. Pullonkaulan liikkua tulee taas aloittaa alusta. Pullonkaulojen poistaminen on jatku-

vaa työtä. Pullonkaulan tunnistaminen ei ole yksinkertaista. Suuri vaihtelu ja virheiden määrä synnyttävät jonoja myös muualle kuin pullonkauloihin. (Torkkola, 2015, 99.)

#### 2.3.4 Vaihtelun laki

Vaihtelun laki havainnollistaa syitä vaihtelulle. Siinä nivoutuvat yhteen vaihtelu, resurssitehokkuus ja läpimenoaika (Modig ym. 2013, 40). Vaihtelua on kahdenlaista. Tapahtumien keskiarvo voi joko heilahdella tai tapahtumat voivat poiketa toisistaan. (Torkkola 2015, 23). Prosessin vaihtelut jaetaan kolmeen luokkaan, jotka ovat resurssit, virtausyksiköt ja ulkoiset tekijät (Modig ym. 2013, 40).

Resurssit vaihtelevat organisaatioissa monista eri syistä. Asiantuntijatyössä vaihtelu on eri henkilöiden välisiä osaamiseroja, työkuorman vaihtelua eri päivien välillä ja kiireellisten työtehtävien hoitamista. Vaihtelua tuo esimerkiksi se, kuinka kokenutta henkilöstö on, ihmisten erilaisuus muun muassa ripeyden ja oppimisen suhteen, se, kuinka rutiininomaista kyseinen työ on, motivaatio ja vireystaso. (Torkkola 2015, 23.)

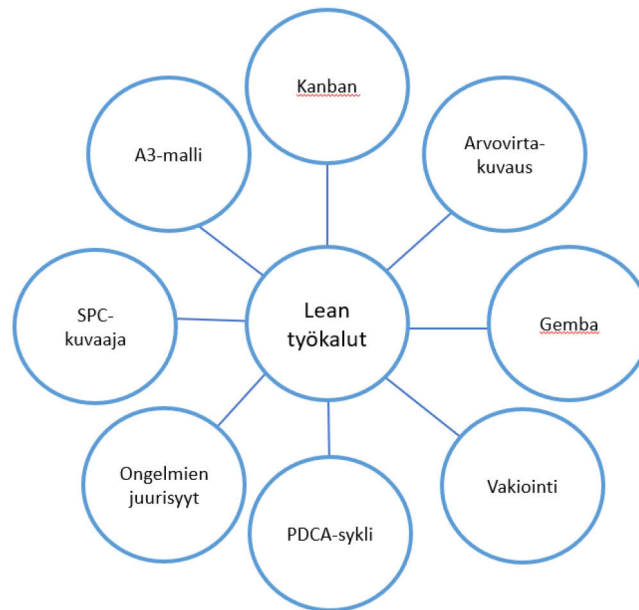
Vaihtelun minimointi edellyttää todella tarkkaa tietoa asiakkaiden tämänhetkisistä ja tulevista tarpeista ja käytössä olevien resurssien joustavaa käyttöä. Organisaation ei ole myöskään järkevää käyttää liikaa aikaa asiakkaidensa tarpeiden selvittämiseen, koska vaihtelu on luonnollista ja ennustaminen on mahdotonta. (Modig ym. 2013, 103.)

Myös käytettävissä olevien resurssien laadun tulee olla täydellistä, ja työntekijöiden pitää toimia koko ajan virheettömästi. He eivät saa sairastua, tietojärjestelmien tulee toimia moitteettomasti ja tietokoneet eivät saa jumiutua ja etenkin ihmisten käyttö resursseina ei sitä helpota. (Modig ym. 2013, 104.)

Vaihtelu aiheuttaa ylikuormitusta. Asiantuntijatyössä ihmiset saattavat kuormittua, mistä seuraa esimerkiksi sairauspoissaoloja, väsymistä ja motivaation puutetta (Torkkola 2015, 22-23).

#### 2.4 Lean-työkalut

Leanissa on useita työkaluja (kuva 9), joita hyödynnetään toiminnan parantamisessa ja kohti virtaustehokkuuteen pyrittäessä.



Kuva 9. Lean-työkalut (mukaillen The perfect process 2019).

#### 2.4.1 A3-ongelmanratkaisumalli

A3-ongelmanratkaisumalli perustuu ryhmässä oppimiseen. Ryhmässä päästään hyvin keskustelemaan yhdessä ongelmista ja pohtimaan niihin ratkaisuja. Siinä painottuu myös leanissa paljon käytetty esihenkilön valmennusrooli ja työntekijöiden oppiminen analyyttiseen ajatteluun. (Torkkola 2015, 32.)

Ongelma tulkitaan leanissa nykytilan ja tavoitetilan väliseksi kuiluksi. A3-malli auttaa organisaatiota tunnistamaan ongelmat, joiden ratkaisemisella voitaisiin saavuttaa tavoitetila. A3-mallin nimi perustuu ajatukseen listata kaikki ongelmat A3-kokoiselle paperille, johon kirjataan ongelmien juurisyyt, toteutetut vastatoimenpiteet, tulokset ja vaaditut lisätoimenpiteet. (Liker ym. 2012, 83.) Sen vasemmalla puolella on ongelmien analyysiosuus ja oikealla puolella tavoitetila ja näkemys siitä, miten se tavoitetaan. (Torkkola 2015, 33.)

Ongelmanratkaisutaitoja on hyvä harjoitella, koska niillä muutetaan omaa ajattelua, saadaan onnistuneita muutoksia ja tunnistetaan heti muutokset, jotka eivät ole toteuttamiskelpoisia. Henkilöstö saadaan sitoutumaan ongelmien ratkaisuun, ongelmista uskalletaan puhua ääneen, tiedonsiirto ihmisten välillä paranee ja tyytymättömyys vähenee, kun päästään itse vaikuttamaan asioihin ja saadaan oma ääni kuuluville. (Torkkola 2015, 33.)

Toki A3-mallissa on myös omat heikkoutensa. Asiantuntijoiden uskotaan osaavan ratkaista ongelmia, vaikka tosiasiaassa he osaavat paremmin laa-

tia toimenpidelisteja. Kyseisten listojen laatimiseen ei tarvita ongelmanratkaisutaitoja eikä ongelmien analysointia. Myös ongelmista puhuminen koetaan vaikeana, ja ongelmia ei haluta tuoda esille. (Torkkola 2015, 33-34.)

A3-mallia täytetään ryhmässä eikä niin, että yksi henkilö valmistelee ja esittelee sen muille. Sen tarkoituksena on tuoda esille ongelmat eri näkökulmista. A3-mallin avulla pysähdytään rauhassa pohtimaan ongelmia ja kokeillaan eri vaihtoehtoja niiden ratkaisemiseksi. Tämä voi olla haastavaa monelle organisaatiolle, koska ne ovat tottuneet saamaan nopeasti aikaan ratkaisuja. (Torkkola 2015, 34-35.)

#### 2.4.2 Kanban

Kanban on menetelmä tai työkalu, jolla rajoitetaan prosessissa olevaa keskeneräisen työn määrää WIP-tasolla (Work In Process level). Kanbanin avulla löydetään ongelmakohdat ja parannuskohteet. Kanban-työkalulta nähdään helposti keskeneräiset työt. Kanbanista käytetään myös nimitystä imuohjaus. (Torkkola 2015, 63.)

Kanbanin ongelmana on se, että sitä käytetään eri merkityksissä ja eri tarkoituksiin. Työn laajuuden arviointi on hankalaa, jos siihen liittyy muitakin tekeviä ryhmiä. Kanbanista nähdään tämän päivän tai tulevan viikon työtilanne, mutta sen avulla ei nähdä pitkälle tulevaisuuteen. Jos työtilanne ruuhkautuu, taululle tulevat uudet työt kirjataan sinne, mutta niiden tekemistä ei aloiteta heti. Kanbanin avulla saadaan selville keskeneräiset työt, jotka tulevat työntekijälle henkilökohtaisesti. (Torkkola 2015, 78-79.)

Kanban ei sovellu nopeisiin ja suurivolyymisiin työtehtäviin. Kanbanin avulla luodaan edellytykset toiminnan paremmalle laadulle, koska se paljastaa toiminnan heikkoudet. Kanbanissa rajoitetaan keskeneräisen työn määrää, koska työmäärälle asetetaan maksimi. Taulusta saattaa tulla sekava, jos keskeneräisiä asioita on paljon. Kanban-työkalulta nähdään jokaisen henkilön keskeneräiset työt, jolloin niitä voidaan jakaa tasaisemmin tiimin kesken ja työkuormaa saadaan tasoitettua työntekijöiden kesken. (Torkkola 2015, 63, 65, 66.)

Työntekijöille annetaan myös lupa tehdä kanbaniin merkittyä työtä ilman, että kukaan kyseenalaistaa sitä. Tarkoituksena on sopia menettelyt ja säännöt sopivalle WIP-tasolle, työtehtävien suoritusjärjestys ja kiireellisyys- ja tärkeysluokat ja se, kuinka kapasiteettia käytetään. Ajatellaan myös, että henkilökohtaista sähköpostia ei voi delegoida eteenpäin, joten sitä kautta tulevat työpyynnöt saattavatkin mennä kaiken muun työn edelle. (Torkkola 2015, 63, 65, 66, 79.)

Olisi hyvä valita jokin referenssityö ja pisteyttää se. Tällainen on esimerkiksi jonkin toistuvan raportin laatiminen, johon menee aikaa esimerkiksi

tunti. Referenssityö pisteytetään, minkä jälkeen muiden töiden vaativuutta verrataan siihen. Helпоiksi töiksi lasketaan asteikolla 1-5 olevat ja hankaliksi arvon 8 ylittävät työt. (Torkkola 2015, 68-69.)

### 2.4.3 Arvovirtakuvaus

Yrityksen nykytilaa voidaan kuvata arvovirtakuvauksella. Arvovirta mahdollistaa palvelun toimittamisen asiakkaalle, ja siihen sisältyy yhteydenottoja, eri työvaiheita ja eri tiimien työpanosta. Arvovirtakuvaus on hyödyllinen työkalu leanissa ja sen visuaalisuus kertoo yrityksen tilanteesta paremmin kuin pelkkä sanallinen tai kirjallinen kuvaus. (Torkkola 2015, 131.)

Arvovirtakaaviolla visualisoidaan virtausta asiakkaan näkökulmasta alusta loppuun. (Womack ym. 2015, 42, 46). Sillä lisätään myös ymmärrystä nyky- ja tavoitetilan välisestä kuilusta ja siitä, millaisia toimenpiteitä tarvitaan kuilun umpeen kuromiseen (Liker ym. 2012, 192). Kaaviosta nähdään helposti päätöksentekopisteet, jotka muuten jäisivät helposti piiloon asiantuntijatyössä. Myös esihenkilö huomaa helposti, milloin tarvitaan hänen priorisointiaan tai työnohjaustaan. Kaaviosta nähdään kuinka työvaiheet ja informaatiovirrat linkittyvät toisiinsa ja kuinka selkeitä ne ovat. Siitä havaitaan myös systeemin monimutkaisuus. Kuitenkin tavoitetilan on tarkoitus olla nykytilaa yksinkertaisempi. (Torkkola 2015, 131, 133.)

### 2.4.4 Gemba-läpikävely

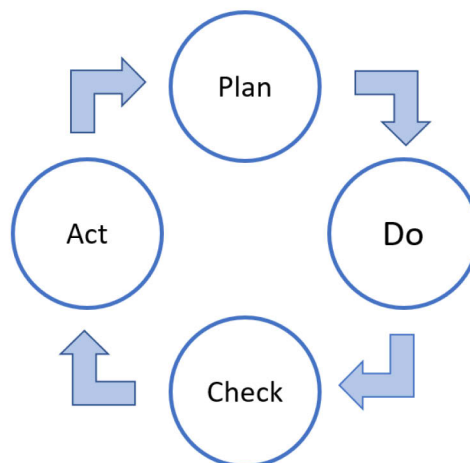
Gemba-läpikävelyn ideana on mennä paikan päälle katsomaan, kuinka asiat käytännössä hoituvat (Womack ym. 2015, 19). Gemba-läpikävely on lean-johtajan tärkein työkalu. Ideana siinä on kokonaisuuden ymmärtäminen ja siihen tutustuminen, jotta johtaja voi tehdä muutoksia systeemitasolla. Tärkeää on, ettei näkemystä perusteta muiden henkilöiden kertomaan tai pelkkiin raportteihin. (Torkkola 2015, 125.) Gemba-läpikävelyn ulkoistaminen esimerkiksi konsulteille ei ole vaihtoehto, vaan johtajan on jalkauduttava ruohonjuuritasolle. (Liker ym. 2012, 108).

Gemba-läpikävelyssä esitetään avoimia kysymyksiä työntekijöille, kuunnellaan heitä ja havainnoidaan ympäristöä. Sen tarkoituksena on saada mahdollisimman realistinen kuva toiminnasta. Samalla tutustutetaan työntekijät leanin periaatteiden soveltamiseen käytännössä ja kehitetään heidän ongelmanratkaisutaitojaan. (Liker ym. 2012, 207.)

Gemba-läpikävelyn avulla havaitaan kuilu nykytilan ja tavoitetilan välillä, koska johtajalla on tiedossaan, millainen tavoitetilan tulisi olla. (Liker ym. 2012, 28, 207.) Gemba-läpikävelyssä havaitaan, kuinka tieto siirtyy työntekijöiden välillä, ja prosessin ongelmakohdat. (Torkkola 2015, 125.)

### 2.4.5 PDCA-sykli

PDCA-ajatusmalli on lyhenne sanoista Plan-Do-Check-Act eli suunnittele-tee-tarkista-toteuta (Moen & Norman 2006, 6). PDCA-sykli tunnetaan myös Demingin kehänä (kuva 10) (Liker ym. 2012, 83). Tällä menetelmällä parannetaan suorituskykyä tekemällä muutoksia uutta tietoa kokeilemalla ja iteroimalla. PDCA-sykliä käytetään monessa lean-työkalussa, kuten päiväkokouksissa, jatkuvassa parantamisessa, A3-ongelmanratkaisussa, kanban-työkalussa ja gemba-läpikävelyissä. (Torkkola 2015, 39-43.)



Kuva 10. PDCA-sykli (Liker ym. 2012, 67).

Plan- eli Suunnittele-kohta määrittelee kokeen tavoitteen, kokeen käytännön järjestelyt ja sen, kuinka tiedetään, että koe onnistui. Epäonnistuneesta kokeesta ei kannata pettyä, vaan oppia siitä (Womack ym. 2015, 50). Prosessien parantamisella kehitetään omaa tietämystä ja ymmärrystä koko ajan ja opitaan laatimaan parempia tavoitteita. Onnistunut koe saa aikaan uusia kysymyksiä, joita ratkomalla saadaan edelleen parannettua prosessia. (Torkkola 2015, 41.)

Do- eli Tee-kohdassa toteutetaan itse koe. Koe on järkevää toteuttaa mahdollisimman pienessä mittakaavassa, jotta kokeet saadaan eteneväksi nopeasti. Uusissa kokeissa hyödynnetään aina edellisistä kokeista saatuja oppeja ja löydettyjä faktoja. (Torkkola 2015, 42.)

Check- eli Tarkista-kohdassa pohditaan kokeen onnistumista ja sitä, saavutettiin odotettu tulos (Liker ym. 2012, 66). Lisäksi siinä pohditaan mahdollisesti epäonnistuneita kohtia ja sitä, mitä uusia haasteita huomattiin. (Torkkola 2015, 42.)

Act- eli Toteuta-kohdassa päätetään, otetaanko muutos osaksi pysyvää käytäntöä. Kokeen perusteella havaitaan, onko muutos aiheellinen vai onko se tarpeen jättää toteuttamatta. Voidaan myös päättää muuttaa tavoitetta ja suorittaa uusi koe. (Torkkola 2015, 42.) Prosessin parantamista

jatketaan siihen asti, kunnes se saadaan stabiiliksi ja toimimaan ilman ongelmia. Sen jälkeen toimenpiteet standardoidaan. (Liker ym. 2012, 84.)

PDCA-syklissä on myös haasteita, jotka saattavat vaikeuttaa uuden tiedon luomista. On tärkeää, että tavoite mietitään rauhassa, eikä kiirehditä ehdotusta eteenpäin. Työntekijöiden tulee osallistua tähän menetelmään, jotta heidän näkemyksensä saadaan selville. Kokeilujen tulee olla melko yksinkertaisia ja nopeita toteuttaa. (Torkkola 2015, 43-44.)

Usein ajatellaan, että suorituskyvyn parantamiseen liittyvät yksityiskohdat vaativat investointeja. Leanissa parannukset ovat usein halpoja tai peräti ilmaisia, koska ne liittyvät työvaiheiden karsimiseen, tiedonsiirron vähentämiseen, asioiden yksinkertaistamiseen tai työn suoritusjärjestyksen muuttamiseen. Ongelmia syntyy, mikäli kokeet tehdään liian näyttävänä ja niistä saadut tuotokset eivät ole tarpeeksi hienoja. Edullisesta kokeilusta on helpompi luopua kuin kalliista kokeilusta. (Torkkola 2015, 44.)

Riippuvuussuhteiden tunnistaminen on tärkeää onnistuneen kokeen jälkeen, jotta tiedetään, mikä tekijä saa lopulta aikaan muutoksen. Lähtötason määrittäminen tehdään, jotta tiedetään, millainen muutos oli. Koe tulee suunnitella huolella, jotta tiedetään, milloin se loppuu, mitä siitä opittiin ja mitä siinä tehtiin. On myös tärkeää ymmärtää, milloin koe tulee keskeyttää ja laatia uusi tavoite. Onnistuneen kokeen jälkeen on tärkeää varmistaa, että muutokset otetaan oikeasti käyttöön toiminnassa eikä työntekijöiden anneta jatkaa entistä toimintatapaansa. (Torkkola 2015, 45.)

#### 2.4.6 Ongelmien juurisyyt

Ongelmien perinpohjainen selvittäminen on yksi leanin ydinopeista. Ongelmanratkaisussa voidaan käyttää viiden miksi-kysymyksen menetelmää. (Vuorinen 2014, 76.) Kysymyksien avulla on tarkoitus löytää juurisyyt pintasyiden alta. Mikäli juurisyyhin ei paneuduta ja niitä ei korjata, voidaan vain tavoitella hyvää, mutta ei täydellistä. (Liker ym. 2012, xvii, xviii, 55, 81, 83.)

#### 2.4.7 SPC-kuvaaja

Prosessia voidaan mitata prosessin tilastollisella käyttäytymiskuvaajalla eli SPC-kuvaajalla (Statistical Process Control). SPC-kuvaajia on erilaisia, joista i-kortti käy noin 90 %:in tapauksista. SPC-kuvaajalla joko kerätään päivittäin dataa, tai sitä käytetään nykytilan arviointiin. Mittarin avulla päästään kiinni erityisyyhin eli poikkeamiin. Prosessista voidaan ennustaa keskiarvo ja vaihteluväli. Ennuste toimii, mikäli mikään olennainen ei muutu systeemissä esimerkiksi työntekijän poissaolon tai tietojärjestelmän käyttökatkon takia. (Torkkola 2015, 150, 162.)



SPC-kuvaajasta huomataan, jos jokin asia muuttuu olennaisesti. Prosessi katsotaan stabiiliksi, mikäli tapahtumat pysyvät laskettujen ohjausrajojen sisällä. SPC-kuvaajan ohjausrajoina käytetään UCL- (Upper Control Limit) ja LCL-arvoa (Lower Control Limit). Nämä ovat kolmen keskihajonnan, sigman päässä prosessin keskiarvosta. Rajojen avulla havaitaan poikkeavat tapahtumat. Yli kolmen sigman päässä olevat tapahtumat tutkitaan, ja niitä kutsutaan erityisyyksi. Erityisyyden taustalla on jokin yksittäinen erityinen tekijä tai se, että prosessi ei ole ennustettava. Yksittäinen ohjausrajan ylitys on yleisin ja helposti havaittava erityisyys. Muiden erityisyyden tunnistamiseen tarvitaan tilastollisia ohjelmistoja. (Torkkola 2015, 152,154.)

On tärkeää tunnistaa erityisyyt ja estää niiden toistuminen, jotta kokonaisvaihtelu vähenee ja kapasiteettia vapautuu. Tähän päästään yleensä alle kymmenen erityisyyden poistamisella. Alle kolmen sigman tapahtumat ovat vain vaihtelusta johtuvaa kohinaa, sillä vaihtelua ei pystytä täysin poistamaan. Mikäli suurin osa tapahtumista menee ohjausrajojen ulkopuolelle, jokaista tapahtumaa ei kannata tutkia erikseen. Tämä voi johtua siitä, että kuvaajaan on koottu useamman prosessin tapahtumia. Siinä tapauksessa kuvaajat eriytetään jokainen omaksi kuvaajakseen. (Torkkola 2015, 150, 152, 153.)

SPC-kuvaaja paljastaa helposti, ovatko prosessit samanlaisia. Tämä huomataan siitä, ovatko jakauman keskiarvo ja vaihteluväli riittävän päällekkäin kuvissa. (Torkkola 2015, 153.)

#### 2.4.8 Vakioitu työ

Vakioitu työ auttaa vähentämään virheitä (Liker ym. 2012, 57). Kaikkeaa ei ole tarkoitus vakioida, mutta seuraavia asiat vakioidaan: keskeneräisen työn säilytyspaikka, keskeneräisen työn sallittu määrä kullekin työvaiheelle, työn tekemisen järjestys, kapasiteetin tarve kutakin työvaihetta kohden ja oppien keräämisen rytmi ja tapa. Toimistotyössä vakiointi koetaan vaikeaksi, jos työ on ollut aiemmin vapaata ja on päätetty itse monesta asiasta. Ryhmän keskinäistä työskentelyä kuitenkin helpottavat yhteiset pelisäännöt. (Torkkola 2015, 140)

Rytmin määrittely on tärkeä asia toimistotyössä, koska sillä stabiloidaan syntyvät tietovirrat. Tarkoituksena on varmistaa, että tieto saadaan, kun sitä tarvitaan. Toistuville tehtäville määritetään rytmi. Töiden keskeyttäminen vähenee, jos rytmistä on sovittu ryhmän kesken. Tällöin tiedetään, milloin kukakin hoitaa omalla vastuullaan olevan työvaiheen, eikä sen perään tarvitse erikseen kysellä. Harvemmin esiintyvissä työtehtävissä tiedonsiirto on saatava sujuvaksi henkilöiden tai prosessien välillä, mikäli niihin liittyy useampia prosesseja. (Torkkola 2015, 138-139.)

Prosessi vakioidaan, jotta virtaus on jatkuvaa (Womack ym. 2015 89). Prosessia on harvoin mahdollista saada virtaamaan alusta loppuun. Ensin

tunnistetaan piste, jossa tehtävien virtaus alkaa. Tässä pisteessä töitä voidaan vielä järjestellä ja priorisoida. Sen jälkeen noudatetaan FIFOa. Päätetään, kenen vastuulla priorisointipäätökset ja tehtävien järjestelyt ovat. Toimistotyössä ei riitä yhden priorisointipisteen määrittäminen, mutta jokaisessa prosessissa on oltava vain yksi piste, jossa priorisointia tehdään. Ennustettavaa läpimenoaikaa ei voida luvata, mikäli asiantuntijat ottavat vastaan työtehtäviä suoraan asiakkailtaan, koska silloin jokainen priorisoi työtehtävänsä itse. Priorisointi nähdään kokonaisuuden johtamisena. (Torkkola 2015, 129-144.)

## 2.5 Leanin käyttökelpoisuus ja ongelmat

Leanissa käytetään useita abstraktiotasoja. Korkeimmalla abstraktiotasolla lean kuvataan yleisemmällä määritelmällä, kun taas matalammalla tasolla se kuvataan paljon rajatummin. Perehdyttyäessä leaniin liittyvään kirjallisuuteen havaitaan näiden abstraktiotasojen sekoittuvan toisiinsa helposti. Päätasolla lean on muun muassa filosofiaa, siitä alemmalla tasolla esimerkiksi parannuskeino ja alimmalla tasolla menetelmiä ja työkaluja. Lean nähdään eri tavoin riippuen siitä, millä abstraktiotasolla sitä tarkastellaan. (Modig ym., 2013, 87-89.)

Kirjallisuudessa lean kuvataan usein vain työkaluina ja menetelminä, jota lean ei pelkästään ole (Modig ym., 2013, 87). Lean-kirjallisuudessa esitetään usein aloja, jotka ovat jo stabiililla tasolla, minkä vuoksi on tärkeää ottaa selvää, millä tasolla oma organisaatio on ennen oppien hyödyntämistä. (Torkkola 2015, 78).

Usein luullaan, että leanin avulla ratkaistaan asiat hetkessä ja saadaan valmiit työkalut kaikkeen. Leanin ajatusmaailma on sisäistettävä kunnolla ennen sen soveltamista omassa organisaatiossa. On myös valittava juuri sille sopivat työkalut ja menetelmät. Leanissa ei pidä keskittyä osaoptimointiin, vaan kokonaisuuteen. Leania ei pidä nähdä keinona, vaan leanin tulee olla tavoite, johon halutaan pyrkiä. Organisaatioiden ei pidä kopioida jotain valmista mallia, vaan jokaisen tulee soveltaa leania juuri omaan käyttöönsä sopivalla tavalla. (Liker ym. 2012, 6-7, 11-12, 124, 163.)

Leanin määrittely liian kapeaksi johtaa yleensä vain ongelmiin, koska silloin se muokataan vain tiettyyn työtehtävään sopivaksi. Näin ollen saatetaan käydä niin, ettei leania koeta organisaatiolle sopivaksi, koska sen menetelmät tai työkalut eivät toimi tai koska työ ei ole tuotantotyötä. On tärkeää ymmärtää, miksi kyseisiä menetelmiä ja työkaluja halutaan käyttää, kuinka niillä saavutetaan haluttu tavoite ja miksi muutosta halutaan saada aikaan. (Liker ym. 2012, 6-7, 11-12, 163.)

Helposti eri työkaluja ja menetelmiä aletaan vain käyttää miettimättä, mitä niillä oikeasti halutaan saavuttaa. Saatetaan törmätä ajatukseen siitä, ettei vakiointi onnistu ihmisten parissa. (Liker ym. 2012, 6-7, 11-12,

163.) On tärkeää määritellä lean juuri oikealla abstraktiotasolla, jotta epäonnistumiset pystytään minimoimaan (Modig ym. 2013, 90).

Organisaatioiden on tunnistettava ja ratkaistava omat haasteensa prosessin, paikan, ihmisten ja muiden yksilöllisten osatekijöiden pohjalta. Kopioinnilla ei saada todellisia tuloksia, jos oikeaa ongelmaa ei saada ratkaistua ja työntekijät eivät omaksu uusia käytäntöjä ja sovelta niitä omaan tekemiseensä. Toiminnan parantamisen tulee jatkua myös tulevaisuudessa. (Liker ym. 2012, 6-7.)

### 3 TYÖN TULOKSET

#### 3.1 Haastattelut

Tässä työssä kartoitettiin aluksi laadunhallintaryhmän lean-tietämystä ryhmään kuuluvien muiden viiden henkilön haastatteluilla. Haastateltiin laatupäällikköä, kahta laadunvarmistusinsinööriä, laadunhallinnan asiantuntijaa ja laadunhallinnan koordinaattoria. Haastattelut tehtiin yksilöhaastatteluina, ja niissä keskusteltiin leanista, yleisesti laadunhallintaryhmän työtehtävistä ja ryhmässä havaituista kehityskohdista. Haastattelussa esitettiin kysymykset:

- Mitä sinulle tulee mieleen sanasta lean?
- Oletko osallistunut joskus lean-koulutukseen tai koulutukseen, jossa on sivuttu leania?
- Osaatko nimetä lean-menetelmiä tai lean-työkaluja?
- Onko näitä sovellettu tai kokeiltu jo käytännössä esimerkiksi laadunhallintaryhmässä?

Osalle henkilöistä lean oli melko tuttu käsitteenä, kun taas osalle aika vieras ainakin käytännön tasolla. Muutama henkilö oli lukenut leaniin liittyvää kirjallisuutta, ja osa oli saanut leaniin liittyvää koulutusta.

Voimallaitoksella järjestettiin ulkopuolisen kouluttajan pitämä lean-koulutus vuonna 2016. Koulutuksessa peilattiin leania koko laitoksen toimintaan eikä vain yksittäisiin yksiköihin tai ryhmiin. Koulutuksen yhteydessä tehdyssä ryhmätyössä laadittiin tehokas prosessi, jossa jokainen henkilö esitti jotain prosessin osaa. Ryhmätyön kautta havaittiin helposti pullonkaulat ja kohdat, joihin kertyi varastoa. Koulutuksesta ei otettu oppia laadunhallintaryhmään.

Leania on myös sivuttu joskus ryhmäpalavereissa. Leanin mainittiin olevan prosessin viemistä alusta loppuun. Leanissa korostuu kokonaisuuk-sien hallinta, eikä siinä pidä keskittyä vain yksittäisiin asioihin, vaan siinä on oltava kiinnostunut myös muiden tekemästä työstä ja ryhmän ulkopuolella tapahtuvista asioista.

Leanin uskottiin linkittyvän vahvasti laatuun. Lean kuvattiin myös johtamisfilosofiana, joka tähtää jatkuvaan parantamiseen ja tehokkuuteen. Leaniin liittyviksi mainittiin myös turhan työn poistaminen, arvon tuottaminen asiakkaalle, kustannuksien minimointi, virheiden välttäminen, yksinkertaistaminen ja asioiden tekeminen varmoiksi. Työn tasapuolisen jakautumisen ryhmän jäsenten kesken koettiin myös yhdeksi leanin ominaisuudeksi. Koettiin myös, että leanin käyttöönotto saattaisi aiheuttaa muutosvastarintaa työyhteisössä.

Työkalujen tunnistaminen ja nimeäminen tuotti osalle ryhmäläisistä aluksi haasteita. Pienellä avustuksella näitä osattiin kuitenkin lopulta nimeä. Tunnistettuja työkaluja olivat visualisointi, kalanruotokaavio, viisikertaa miksi-kysymys, 8D, juurisyysanalyysi, FME, 5S, kanban, prosessit, uimaratakaaviot ja poka yoke.

Kerrottiin, että leania on hyödynnetty voimalaitoksella prosessikuvausten kehityksessä. Niiden kehittämiseen panostettiin paljon vuosina 2013-2014, ja niiden kehitystyö jatkuu edelleen prosessien kuvauksilla. Mainittiin, että leanissa prosessien on oltava kuvattuina. Prosessien kuvaukset avaavat hyvin prosessien kulkua verrattuna esimerkiksi tekstimuotoon.

Prosessikaavioilla havainnollistetaan selkeästi vastuiden jakautumista. Joidenkin ryhmien mainittiin käyttävän voimalaitoksella kanban-tauluja.

Voimalaitoksella lean näkyy muun muassa irronneiden järjestelmätunusten palautuslaatikoissa. Laitosyksikkö 1:llä käytetään mustaa tunnusväriä, kun taas laitosyksikkö 2:lla punaista tunnusväriä. Etäpalavereiden koettiin myös olevan leania, koska neuvotteluhuoneisiin ei tarvitse erikseen siirtyä.

Laadunhallintaryhmän työtehtäviin liittyvässä lean-ajattelussa koettiin ohjeiden ja asiakirjojen kommenttien laadukkuus nopeaa läpimenoaikaa tärkeämmäksi. Ryhmän käyttöön on laadittu asiakirjatarkastajan muistilista, mutta sen käyttöä on vaikea todentaa. Ryhmän näkemyksen mukaan leania ei hyödynnetä sen työskentelyssä tällä hetkellä.

Haastatteluissa kävi ilmi, ettei ryhmän sisällä tiedetä kunnolla mitä kenelläkin on milloinkin työn alla. Osa asiakirjoista koettiin liian pitkiksi. Niitä pystyisi tiivistämään, ja niihin pystyisi kokoamaan vain oleelliset asiat. Pitkien asiakirjojen todettiin vievän kohtuuttoman paljon aikaa kommentoijalta. Mainittiin, että turhat sähköpostit, jotka tulevat kopioina, kuormittavat, samalla tavalla kuin kokoukset, joissa ei koeta omaa läsnäoloa tarpeelliseksi. Haastatteluissa kävi ilmi myös, että välillä asiakirjat ohjautuvat koko ryhmälle kommentoitaviksi, mitä ei lähtökohtaisesti koettu tarpeelliseksi.

Ehdotettiin, että asiakirjoja voitaisiin kommentoida enemmän yhdessä koko ryhmän kesken keskustellen. Erityyppisiä asiakirjoja voitaisiin myös pyrkiä tunnistamaan paremmin. Mainittiin myös, että ryhmäläisten tyyli tarkastaa asiakirjoja poikkeavat toisistaan. Osa haluaa saada työjonon nopeasti tyhjäksi, kun taas osa haluaa rauhassa perehtyä työjonon yksittäisiin asiakirjoihin. Koettiin myös, että välillä olisi hyvä antaa muiden tarkastajien kommentoida ensin asiakirjoja, jotta huomataan, mihin asioihin kiinnitetään huomiota. Niistä voitaisiin saada vinkkejä omaankin kommentointiin.

Työtehtävien valinnassa on huomattu välillä se, mikä on kenellekin mieluisin työtehtävä. Teamsin pikaviestit koettiin työtä häiritsevinä etenkin työläämpien työtehtävien kohdalla. Koettiin, ettei Teams sovellu selvittelytyöpyynnöille, vaan lähtökohtaisesti nopeaan viestintään. Pikaviesti keskeyttää juuri sillä hetkellä käynnissä olevan työtehtävän. Koettiin tiedonkulkuun liittyviä ongelmia muun muassa ohjelmien alasajon suhteen, sillä niistä ei aina tiedoteta ohjelmistojen käyttäjiä riittävän ajoissa.

### 3.2 Nykytila

Voimalaitoksella on käytössään strategiatalo, jossa on yhteneväisyyksiä Toyotan TPS-taloon. Strategiatalossa alimmaisena on henkilöstö ja osaaminen. Toiminnan perustana on motivoitunut ja osaava henkilöstö. Keskeistä taloa löytyvät käyttö ja kunnossapito, polttoaine ja jätteiden hallinta ja teknisen eheyden ja turvallisuuden varmistaminen. Seuraavalta tasolta löytyy keskittyminen erinomaiseen suoritukseen yhdessä ja talon katolta tavoite, joka on turvallinen, luotettava ja kannatta sähkötuotanto, jolla varmistetaan laitoksen käytettävyys. Tästä havaitaan, että voimalaitoksella on mietitty leania ylätasolla. Laitoksella on myös laitostasoisia suorituskymittareita (KPI eli Key Performance Indicator). Mittarit kuvaavat tilanteita eri osa-alueilla. Niistä on tehty tarkemmat kuvaukset, ja jokaiselle vuodelle niihin määritellään tavoitetasot. Sen lisäksi eri ryhmillä on omia mittareita käytössään.

Gemba-läpikävelyä tehtiin asiakirjojen kommentointi- ja tarkastusprosessista, sisäisistä auditoinneista, toimittaja-auditoinneista, kokouksien sihteerijärjestelyistä, ryhmän omista palaverikäytännöistä, ohjeiden laadintaprosessista ja toimenpiteiden seurantajärjestelmän käytöstä.

Leanissa yksi tärkeimmistä tavoitteista on saada asiat virtaamaan. Viidellä yksinkertaisella kysymyksellä voidaan selvittää, virtaako työ (Torkkola 2015, 60).

Laadunhallintaryhmän nykytilaa tarkasteltiin seuraavien kysymysten avulla, ja Gemba-läpikävelyn tuloksia hyödynnettiin niissä.

1. Mistä tiedän, mikä on seuraava työtehtäväni?

Sitä ei välttämättä tiedä. Katsotaan, mitä avoinna olevia töitä löytyy mistäkin kanavasta, ja valitaan niistä mieluisin, kiireellisin tai omasta mielestä tärkein.

## 2. Mistä saan työtehtäväni?

Laadunhallintaryhmässä seuraava työ otetaan esimerkiksi asiakirjojen hallintajärjestelmästä, mikäli aiotaan tehdä asiakirjakommentointeja tai -tarkastuksia. Myös henkilökohtaiseen sähköpostiin, puhelimitse, kasvotusten, pikaviestitse tai esihenkilöltä on voinut tulla viestiä muista laadunhallinnan töistä. Myös sisäiset auditoinnit ja toimittaja-auditoinnit sekä viranomaistarkastukset työllistävät säännöllisesti ryhmää. Ohjeiden päivitys, toimittajien hyväksynnit ja viranomaispäätöksien ja muiden seurantaa vaativien toimenpiteiden vienti toimenpiteiden seurantajärjestelmään kuuluvat myös ryhmän tehtäviin.

## 3. Kuinka kauan tämä työtehtävä kestää?

Eri työvaiheiden tai -tehtävien kestoja ei ole määritelty.

## 4. Minne toimitan työni, kun olen sen tehnyt?

Kun asiakirja on kommentoitu tai tarkastettu, se kuitataan valmiiksi asiakirjojen hallintajärjestelmässä. Auditointisuunnitelma tai -raportti lähetetään järjestelmässä kommentti- tai tarkastuskiertoon. Sähköpostitse hoidetusta työtehtävästä jää vastausviesti omaan sähköpostiin, mikäli viestiin vastaa. Pikaviestipalvelun kautta käyty keskustelu jää henkilön omaan palveluun talteen. Kasvotusten sovitusta asioista ei jää mitään tallennetta. Samalla tavalla saattaa käydä esihenkilön kanssa sovitusta työtehtävistä.

## 5. Milloin toimitan työni, kun olen sen tehnyt?

Asiakirjojen kommentoinnit ja tarkastukset kuitataan pois työjonosta, kun kommentointi tai tarkastus on saatu tehtyä valmiiksi. Samoin auditointisuunnitelmat ja -raportit sekä pöytäkirjat laitetaan lähettämään kommentti- tai tarkastuskiertoon asiakirjojen hallintajärjestelmässä, kun on saatu tehtyä.

Torkkola (2015, 60) väittää että jos kaikkiin kysymyksiin ei saada selkeää vastausta, kertoo työn virtaamattomuudesta. Vastausten perusteella nähdään ettei FIFO-periaatetta hyödynnetä ja ei ole määritelty aikoja työtehtäville, joten voidaan nähdä ettei työ kaikilta osin virtaa laadunhallintaryhmässä.

Laadunhallintaryhmässä on käytössä useita eri mittareita. Osa näistä mittaa ryhmän omaa tekemistä, mutta suurin osa koko voimalaitoksen toimintaa. Tämä johtuu siitä, että laadunhallintaryhmä vastaa voimalaitoksen ohjeistojärjestelmästä ja toimenpiteiden seurantajärjestelmästä.

Kuukausittain mittaroidaan seuraavia tunnuslukuja:

- toimenpideseurantajärjestelmän myöhässä olevien toimenpiteiden määrä suhteessa kokonaismäärään,
- toimenpiteiden toimitusmällisyys,
- toimenpiteiden määräaikasiirrot,
- toimenpiteiden määräaikojen ylitys,
- sisäisen auditointitoiminnan korjaavat toimenpiteet,
- määräajan ylittäneet sisäisten auditointien korjaavat toimenpiteet,
- sisäisen auditoinnin vuosiohjelman toteuma,
- auditointiraporttiin laadittavan vastineen keskimääräinen laadinta-aika,
- auditoinnin toteutusvaiheen kesto,
- auditoinnin raportointivaiheen kesto,
- ohjeiston ajantasaisuus,
- ohjeiden keskimääräinen ikä,
- arkistoidut asiakirjat.

Mittareista nähdään tavoite, toteuma ja trendi. Havaitaan, että asiakirjoihin liittyvä ainoa mittari on arkistoon tulleiden asiakirjojen kokonaismäärä, josta ei selviä, paljonko asiakirjoja tulee laadunhallintaryhmälle kommentoitaviksi tai tarkastettaviksi kuukausittain. Laadunhallintaryhmässä ei seurata, tulevatko kaikki asiakirjat, joita ohjeissa vaaditaan, laadunhallintaryhmän käsittelyyn.

Laadunhallintaryhmän sisäisinä asiakkaina ovat voimalaitoksen eri ryhmät, jotka laativat asiakirjoja kommentoitaviksi ja tarkastettaviksi. Asiakirjojen laatijoiden tarpeet saadaan tyydytetyiksi, kun annetaan niihin kommentit ja tarkastusallekirjoitukset ajallaan. Nämä tulevat hoidetuiksi ajallaan, vaikka sitä ei tällä hetkellä seurata, koska siihen ei ole työkalua. Se olisi työlästä, manuaalista työtä tällä hetkellä. Ulkoisina asiakkaina ovat toimittajat, joille tehdään toimittaja-auditointeja, ja viranomaiset, joille lähetetään asiakirjoja tiedoksi tai hyväksyttäväksi.

Laadunhallintaryhmässä virtausyksiköt ovat erilaisia kommenteille ja tarkastukseen tulevia asiakirjoja, kuten suunnitteluasiakirjoja, tulosasiakirjoja, selvityksiä, vuosiraportteja, auditointisuunnitelmia ja -raportteja, viranomaispäätöksiä, kokouspöytäkirjoja ja ohjeita. Laadunhallintaryhmässä laaditaan ja päivitetään myös itse auditointisuunnitelmia ja -raportteja, ohjeita ja kokouspöytäkirjoja.

Laadunhallintaryhmässä pidetään maanantaisin viikkopalaveri, jossa käydään läpi ryhmän paikalla- ja poissaolot, työtehtävät, sisäisten auditointien ja toimittaja-auditointien tilanteet, asiakirjoihin ja ohjeistoon liittyvät asiat, toimenpideseurantajärjestelmän vaatimuksiin liittyvät asiat ja muita mahdollisia asioita. Palaverin työjärjestys on kattava, mutta suurimmasta osasta aiheista keskustellaan hyvin suppeasti. Vähälle huomiolle jäävät eri henkilöiden työtehtävät ja asiakirjoihin ja ohjeistoon liittyvät ongelmat. Muistiinpanot palaverista kirjataan OneNote-tiedostoon.

Kuukausittain pidetään sekä laadunhallintaryhmän että asiakirjahallintotiimin yhteinen palaveri, jossa käydään läpi ryhmän asioita yleisemmällä tasolla. Palaverissa käydään läpi muun muassa ryhmän ohjeiston päivitystarpeita, toimintasuunnitelmaa, asiakirjojen trendiä, mittaristoa ja tiedonvaihtoa tiimien kesken ja muita asioita. Palaverista laaditaan muistio.

Kuukausittain pois lukien heinäkuu ja johdon katselmuksen ajankohdat, pidetään laadunvarmistus- ja turvallisuuskokous, jossa laatu-päällikkö toimii puheenjohtajana. Toimittajavalvonnan kokous pidetään neljä kertaa vuodessa, ja sen puheenjohtajana toimii yksi laadunvarmistusinsinööreistä. Laadunhallintaryhmästä valittu henkilö toimii sihteerinä laadunvarmistus- ja turvallisuuskokouksissa, sisäisten auditointien kokouksissa ja johdon katselmuksissa, jotka järjestetään kaksi kertaa vuodessa.

Joskus kokouksissa käy niin, että työjärjestyksessä oleva esitys siirtyy seuraavaan kokoukseen. Näin ollen johdonkin kokoukseen saattaa kertyä paljon esityksiä, mikä voi johtaa siihen, ettei kokous ei pysy aikataulussaan. Sitä joko siksi pidennetään, tai päätetään pitää lisäkokous, jolle valitaan uusi ajankohta. Se kuormittaa myös sihteerä ja hankaloittaa ajankäytön suunnittelua. Kokouksissa ei ole määritelty esityksille suositeltua kestoä, ja näin syntyy toissijaisia tarpeita.

Laadunhallintaryhmällä on käytössään yhteinen sähköpostilaatikko, jonka vastuusta ei ole sovittu. Tällä hetkellä päänsääntöisesti yksi ryhmän jäsenistä välittää viestejä muille ryhmän henkilöille. Turhan työn välttämiseksi voitaisiin sopia, että kukin käy päivittäin katsomassa yhteissähköpostilaatikon viestit samalla tavoin kuin henkilökohtaisetkin sähköpostiviestit, mutta tavan rutinoituminen voi viedä aikaa.

Laadunhallintaryhmä koostuu henkilöistä, joilla on erilainen koulutus- ja työkokemustausta. Ryhmässä on vähemmän alalla olleita ja kokeneita asiantuntijoita. Näillä yksityiskohdilla saattaa olla vaikutusta työntekoon. Myös ihmisten erilaiset luonteenpiirteet ja vahvuudet vaikuttavat tehtävien hoitamiseen. Yhdellä jokin työtehtävä saattaa sujua helposti, kun taas toinen joutuu tekemään enemmän töitä sen suhteen. Se saa aikaan vaihtelua ryhmän sisällä ja vaikuttaa työtehtävien läpimenoaikaan. Osa tehtävistä vaatii enemmän aikaa kuin toiset.



Työkuormaa tulee sekä oman että yhteisen sähköpostin kautta, puheluiden ja pikaviestien kautta, työhuoneessa vierailevilta henkilöiltä, palaverista, viranomaisilta ja käytäväkeskusteluista. Asiakirjojen kommentointien tasalaatuisuus koetaan haasteellisena. Se, kuinka huolellisesti asiakirjat käydään läpi ja paljonko niihin käytetään aikaa, mikäli on kiire, vaihtelee.

Asiakirjojen laatijat eivät osaa hyödyntää asiakirjojen hallintajärjestelmän määräaikaa, jolla määritetään haluttu ajankohta, johon mennessä asiakirjan kommentointi tai tarkastus halutaan saada. Siitä syntyy epätie-toisuutta asiakirjan kiireellisyyden määrittämisessä. Päällekkäisyyttä työtehtävissä on todettu olevan asiakirjahallintotiimin kanssa. Nämä liittyvät ohjekommentointeihin, viranomaispäätöksien pieniin virheisiin ja viranomaiselle toimitettavien asiakirjojen asiakirjaluokkien oikeellisuuden korjaamiseen viitetietoihin. Laadunhallintaryhmä toimii viestinvälittäjänä viranomaisen ja asiakirjahallintotiimin välillä.

Laadunhallintaryhmässä ei ole sovittu priorisointisäännöistä. Tärkeimmiksi tehtäviksi mielletään pääsääntöisesti kiireelliset viranomaisasiakirjat. Siitä ei ole sovittu, vaan se on yleinen, vakiintunut tapa. Ryhmän kesken ei ole sovittu, mistä kanavasta tuleva työ tehdään ensin tai kuinka vertaillaan eri kanavista tulevien töiden tärkeyttä. Töiden vaativuutta tai niihin kuluva aikaa ei ole pisteytetty.

Asiakirjojen laadinnassa tapahtuu myös virheitä, tai asiakirjojen laatijoilla ei ole riittävää tietämystä siitä, mitä sisältövaatimuksia asiakirjojen laadinnassa on. Niistä järjestetään säännöllisesti koulutusta asiakirjahallintotiimin tai laadunhallintaryhmän toimesta. Myös kiire johtaa virheisiin asiakirjoissa. Ne huomataan asiakirjojen kommentointikiertoilla. Turhautumista tuottaa myös välillä asiakirjojen saapuminen suoraan tarkastukseen, jolloin niihin ei pystytä tekemään korjauksia ilman uutta versiointia.

Tarkastettavien asiakirjojen laajuus vaihtelee. On eri asia tarkastaa viisivuista kuin 100-sivuista asiakirjaa. Englanninkielisten asiakirjojen kommentoinnissa saattaa kestää kauemmin, mikäli englannin kieli ei ole täysin hallinnassa. Virtausyksiköt eivät siis mene tietyn vaiheen läpi aina samassa ajassa. Eri työtehtäviin kuluu eri tavoin aikaa.

Kokouspöytäkirjojen laatiminen koetaan haastavana, koska kaikki kokoukset eivät ole selkeitä. Niissä saatetaan keskustella hyvinkin paljon. Pöytäkirjoihin ei ole kuitenkaan tarkoitus kirjata kaikkea, vaan koota tärkeimmät asiat ja päätösehdotukset. Sekin, minkä asian kukin kokee tärkeäksi, saattaa vaihdella. Tällaisen työtehtävän aloittaminen saattaa tuntua toivottomalta ja haasteelliselta. Vaikeammat työt halutaan usein jakaa osiin, jotta välillä päästään keskittymään mielekkäämpiin asioihin. Työtehtävien kiertoakin voisi auttaa, jotta samat henkilöt eivät aina esimerkiksi toimisi sihteereinä kokouksissa. Sen myötä saattaisi myös tulla uusia kehitysideoita kokouksien menettelyihin.

Ulkoiset tekijät laadunhallintaryhmässä ovat asiakirjojen laatijoita. Laadunhallintaryhmällä ei ole tietoa työn alla olevista asiakirjoista, koska niitä laaditaan useammassa ryhmässä eri puolella organisaatiota. Osa laatijoista kuuluu samaan organisaatioon laadunhallintaryhmän kanssa, osa muihin pääkonttorin ryhmiin ja konsultti- tai suunnittelutoimistoihin.

Asiakirjoja tulee laadunhallintaryhmän tarkastukseen vaihtelevana virtana vaihtelevasti. Asiakirjojen määrä lisääntyy lomien ja vuodenvaihteen lähestyessä, kun halutaan saada asiakirjat valmiiksi ennen kyseisiä ajankohtia. Myös vuosittain toteutettavat vuosihuollot aiheuttavat asiakirjapiikkejä. Asiakirjoja tulee pääsääntöisesti kommentointiin ennen vuosihuoltojen alkua. Vuosihuollot ajoittuvat elo-lokakuulle riippuen niiden kestoista. Myös vuosihuoltojen aikana tulee käsiteltäviksi kiireellisiä korjaus- ja muutostyöasiakirjoja, joihin laadunhallintaryhmän on reagoitava välittömästi.

Arvoa tuottamatonta aikaa eli hukkaa laadunhallintaryhmässä aiheuttavat seuraavat yksityiskohdat:

#### Ylituotanto

- Laadunhallintaryhmässä joitakin asiakirjoja kommentoidaan paljon ennen laatijan ilmoittamaa määräaikaa. Välillä käsittelyyn tulee saman tien erääntyviä asiakirjoja, kun niiden laatijat eivät ole osanneet määritellä niiden määräaikoja oikein. Myös laajalle osallistujajoukolle järjestettävät palaverit ovat ylituotantoa. Sitä esiintyy laadunhallintaryhmässä aamupalavereihin osallistumisessa etenkin vuosihuoltojen aikaan. Kuitenkin palavereista laaditaan vuosihuoltosuunnittelun toimesta päiväraportit, jotka jaellaan koko voimalaitoksen henkilökunnalle. Lisäksi laadunhallintaryhmästä ennalta määritelty osallistuja kirjaa tärkeimmät asiat ryhmän sisäiseen muistioon. Myös toimittajavalvontakokoukseen osallistuu välillä useampi henkilö laadunhallintaryhmästä, vaikka päätösvaltaisuuden tarvitaan vain laatu päällikkö tai laadunhallinnan edustaja.

#### Keskeneräinen työ

- Laadunhallintaryhmässä keskeneräistä työtä ovat muun muassa auditointisuunnitelmat, -raportit, kokospöytäkirjat ja ohjepäivitykset. Niitä ei ole tapana hoitaa kerralla kuntoon. Niissä tarvitaan usein pohdintaa muun auditointiryhmän kesken tai keskustelua muiden ryhmien kanssa.

#### Odottaminen

- Laadunhallintaryhmässä ohjeiden päivityksissä joudutaan usein kyselemään tarkennuksia sisältöön muilta ryhmiltä, mikä on välillä melko työlästä esimerkiksi kiireen vuoksi. Myös toimittajilta

tarvitaan usein tietoja auditointien lähtötiedoiksi ja raportointivaiheessa asioiden varmentamiseksi.

#### Päällekkäinen työ

- Laadunhallintaryhmässä auditointiraportit kirjoitetaan Word-tiedostoon, josta poikkeamat siirretään manuaalisesti toimenpiteiden seurantajärjestelmään. Vuosihuoltoauditoinneissa havainnot kirjataan Excel-tiedostoon, ja toimenpiteitä välittömästi vaativat asiat kirjataan palvelupyynnösovellukseen ja lopuksi varsinaiselle auditointiraportille. Etätyöpäivät ja paikallaolot merkitään ryhmän omaan Excel-kalenteriin, yksikön Excel-kalenteriin ja oman sähköpostin kalenteriin. Tiedon lajittelu ja etsiminen on myös moninkertaista työtä. Laadunhallintaryhmässä on ajoittain etsittäviä ohjeista tarkennuksia, ja ohjeisto on todella laaja.

#### Siirrot

- Laadunhallintaryhmässä tulee välillä esimerkiksi suoraan esihenkilölle asiakirjoja kommentoitaviksi. Ne hän välittää eteenpäin muulle ryhmälle tehtäviksi.

#### Virheet ja uudelleen tekeminen

- Välillä käy niin, että useampi henkilö alkaa kommentoida samaa asiakirjaa, koska ei ole huomattu, että toinen asiantuntija on valinnut asiakirjan asiakirjojen hallintajärjestelmästä kommentoitavakseen.

#### Epätarkoituksenmukainen tekeminen

- Laadunhallinnassa epätarkoituksenmukainen tekeminen tarkoittaa esimerkiksi, ettei asiakirjojen kommentointi ole tasalaatuista, koska laatutasosta ei ole sovittu tarkasti.

Ryhmässä pullonkauloja syntyy lähinnä silloin, kun tarvitaan apua muulta organisaatiolta esimerkiksi ohjepäivityksissä. Ryhmän vastuulla on useita niin sanottuja yleisohjeita, joihin tarvitaan myös muun organisaation asiantuntemusta. Nämä tilanteet saattavat viedä aikaa, ja työtehtävä odottaa keskeneräisenä vastauksia muulta organisaatiolta. Sisäisten auditointiraporttien vastaukset saattavat kestää yli ohjeessa annetun ajan, näiden laatiminen on auditoinnin vastuuhenkilön tehtävänä. Tämä viivästyttää pääauditoijan vastuulla olevaa esitystä auditoinnin havainnosta laadunvarmistus- ja turvallisuuskokouksessa. Pöytäkirjojen kommentteja joudutaan odottamaan, eikä niitä päästä viimeistelemään ja laittamaan tarkastus- ja hyväksyntäkiertoon. Laadunhallintaryhmä joutuu myös muistuttamaan ihmisiä toimenpiteiden sulkemisesta ajallaan toimenpiteiden seurantajärjestelmässä ja kyselemään toimenpiteisiin vastuuhenkilöitä.

Fortumin ydinvoimatoimintojen johtamisjärjestelmän ylitason prosessit on tunnistettu ydinvoimaliiketoiminnan prosessikartassa, josta löytyy

prosessikaaviot. Voimalaitoksella on kuvattu pääprosessit. Prosessit dokumentoidaan aliproessikarttojen, SIPOCin (Supplier Input Process Output Customer) ja uimaratakaavioiden avulla, ja ne tukevat menettely- ja työohjeita. Prosessit jakautuvat johtamis-, tuki- ja ydinprosesseihin. Monessa yksikössä on kuvattu pääprosessit, muttei välttämättä alatason prosesseja. (Fortum 2019)

Prosessien kuvauksien eteenpäin vieminen on monen yksikön toimintasuunnitelmassa. Laadunhallintaryhmässä on kuvattu muutamia prosesseja, kuten ohjeiden laatiminen, tarkastaminen ja hyväksyminen, asiakirjojen hallinta ja sisäiset auditoinnit.

Laadunhallintaryhmää työllistävät eniten seuraavat viisi prosessia:

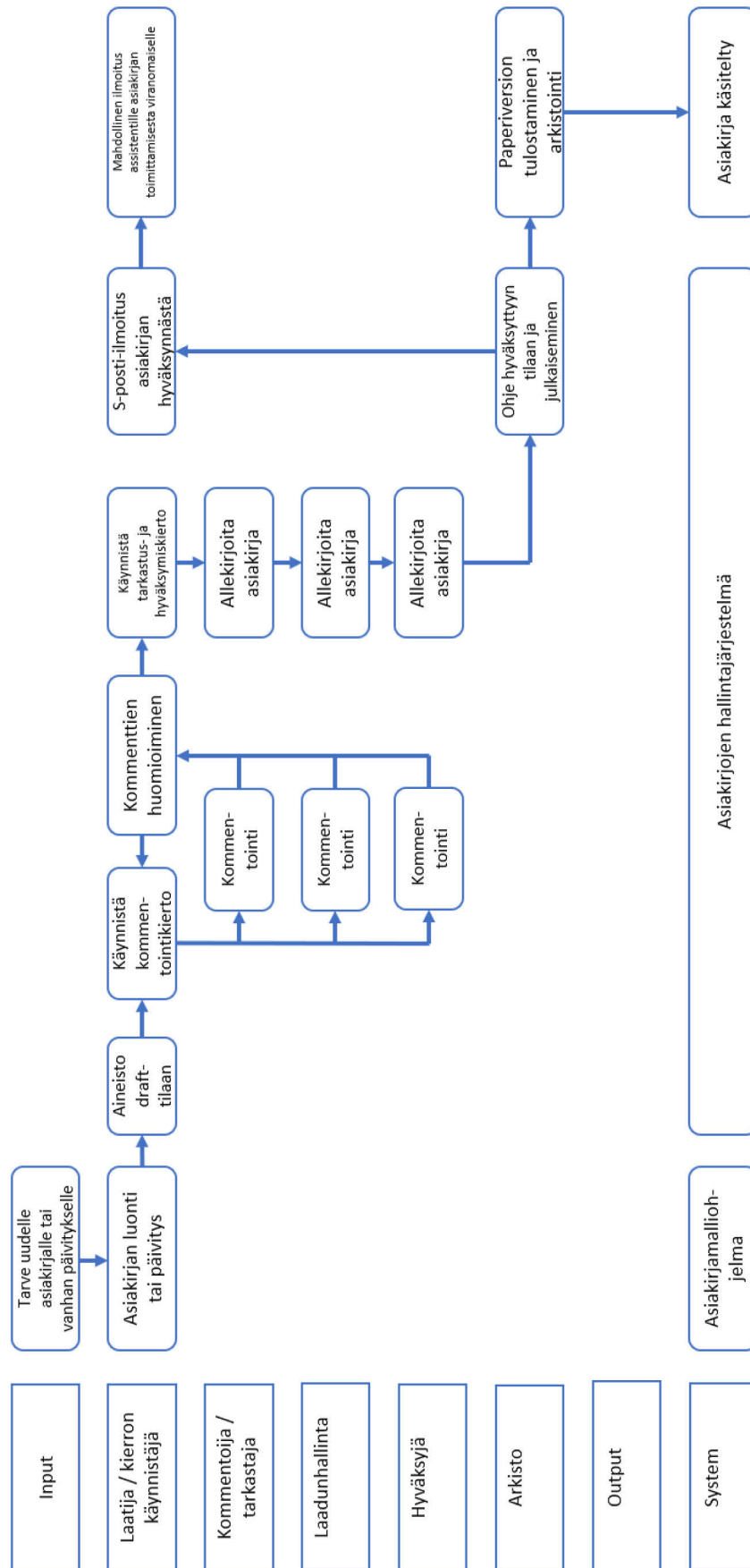
### 1. Asiakirjat

Asiakirjoja tulee kommentointiin ja tarkastukseen pääsääntöisesti päivittäin. Asiakirjat sisältävät myös ohjeet. Asiakirjoja tulee käsiteltäviksi määrällisesti enemmän kuin ohjeita.

Laadunhallintaryhmässä annetaan myös asiakirjojen etulehtimenettelyjä koskevaa neuvontaa. Etulehdet lisätään asiakirjoihin, jotka toimitetaan viranomaiselle tiedoksi tai hyväksyttäväksi. Tämä vaatimus perustuu YVL A.1 -ohjeen vaatimukseen B05. (Säteilyturvakeskus, 2020).

Asiakirjojen versiointiin liittyvää neuvontaa annetaan laatijoille, mikäli asiakirjatarkastaja näkee siihen tarvetta tai laatija ottaa yhteyttä kysyäkseen neuvoa. Muuta asiakirjan muotoiluun liittyvää neuvontaa antaa pääsääntöisesti asiakirjahallintotiimi.

Asiakirjojen kommentointi- ja tarkastusprosessi löytyy uimaratakaaviona kuvasta 11. Ohjeiden kommentointi- ja tarkastuskierto on pääpiirteittäin sama paitsi hyväksynnän jälkeen. Arkisto jakelee ohjeet. Yleensä asiakirjan kommentoinut henkilö myös tarkastaa sen, ellei juuri silloin ole estynyt esimerkiksi loman tai työmatkan vuoksi.



Kuva 11. Uimaratakaavio asiakirjojen kommentti- ja tarkastuskierrosta.

## 2. Sisäiset auditoinnit

Auditoinneista laaditaan kolmivuotissuunnitelma ja sen perusteella vuosittainen suunnitelma. Edellisen vuoden lopussa päätetään jokaiselle auditoinnille pääauditoija, auditoija ja mahdollinen auditointiharjoittelija tai -asiantuntija. Auditoinnit ajoitetaan kvartaaleittain.

Pääauditoija laatii yhdessä muun auditointiryhmän kanssa auditointisuunnitelman, joka toimitetaan auditoitaville ennen auditointia. Auditointiryhmä perehtyy auditoitavaan alueeseen ennen auditointia. Ryhmä perehtyy alueeseen liittyvään ohjeistoon, standardeihin, YVL-ohjeistoon ja täytäntöönpanopäätöksiin. Lisäksi tulee tehdä edellisen raportin poikkeamille ja parantamismahdollisuuksille vaikuttavuuden arviointi. Vaikuttavuuden arviointi laaditaan edellä mainittujen perusteella tehdyille korjaaville toimenpiteille. Ryhmä voi myös laatia muistilistoja auditoinnissa hyödynnettäviksi.

Pääauditoija sopii muiden auditoijien ja auditoitavien kanssa auditoinnin ajankohdista ja auditointiin osallistuvista henkilöistä auditoitavien puolelta. Auditoitavien haastatteluihin ja mahdollisiin kenttäkierroksiin varattava aika vaihtelee. Se riippuu auditoijan aiemmasta kokemuksesta kyseisestä alueesta ja sen laajuudesta. Auditoinneissa korostuu erityisesti auditoijan kokemus.

Auditoinnin loppuksi pidetään loppukokous, jossa auditointiryhmä esittelee havaintonsa, joita ovat mahdolliset poikkeamat, parantamismahdollisuudet, hyvät käytännöt ja muut huomiot. Tämän jälkeen auditointiryhmä laatii auditointiraportin, johon auditoitavat laativat vastauksen. Auditoinnin vastaus esitellään pääauditoijan ja auditoitavan toimesta laadunvarmistus- ja turvallisuuskokouksessa.

## 3. Viranomaispäätökset ja toimenpideseurantajärjestelmä

Laadunhallinnan yhteissähköpostiin tulee ilmoitus saapuneesta viranomaispäätöksestä. Päätös noudetaan sähköisestä asiainnista, minkä jälkeen se viedään asiakirjojen hallintajärjestelmään ja osa sen viitetiedoista täytetään valmiiksi laadunhallintaryhmän toimesta. Tämän jälkeen tulostettu päätös toimitetaan arkistoon, jossa asiakirjahallintotiimi täyttää sen osalta tarvittavat viitetiedot ja julkaisee sen.

Mikäli päätöksessä on vaatimuksia, viedään ne laadunhallintaryhmän toimesta toimenpiteiden seurantajärjestelmään. Ensin täytyy selvittää vastuuhenkilöt vaatimuksille. Välillä niiden selvittämiseen menee aikaa, ja laadunhallinnan henkilön täytyy muistuttaa asiasta. Vaatimukset voidaan kirjata toimenpiteiden seurantajärjestelmään vasta, kun niiden vastuuhenkilöt on tiedossa. Toimenpiteiden määräaikojen siirtäminen ja sulkeminen sekä neuvonta työllistävät ryhmää.

#### 4. Ohjepäivitykset

Laadunhallintaryhmä vastaa kokonaisuudessaan voimalaitoksen ohjeistojärjestelmästä. Ryhmällä on myös vastuullaan useampia ohjeita, johon kuuluu niiden säännöllinen katselmointi ja ajan tasalla pitäminen. Nämä ohjeet liittyvät ohjeiden laatimiseen, viranomaisvaatimusten ja laitoksen toimenpiteiden seurantaan, ydinturvallisuustoimikunnan työjärjestykseen, johdon katselmuksen ja laadunvarmistus- ja turvallisuuskokouksen työjärjestykseen, ajan tasalla pidettäviin asiakirjoihin, viranomaiselle lähetettäviin asiakirjoihin ja viranomaiselta tulevien asiakirjojen vastaanottamiseen, luparekisteriin, sisäisiin auditointeihin ja toimittaja-auditointeihin ja poikkeamien hallintaan. Asiakirjahallintotiimin vastuulla on muutamia ohjeita, kuten asiakirjojen laatiminen.

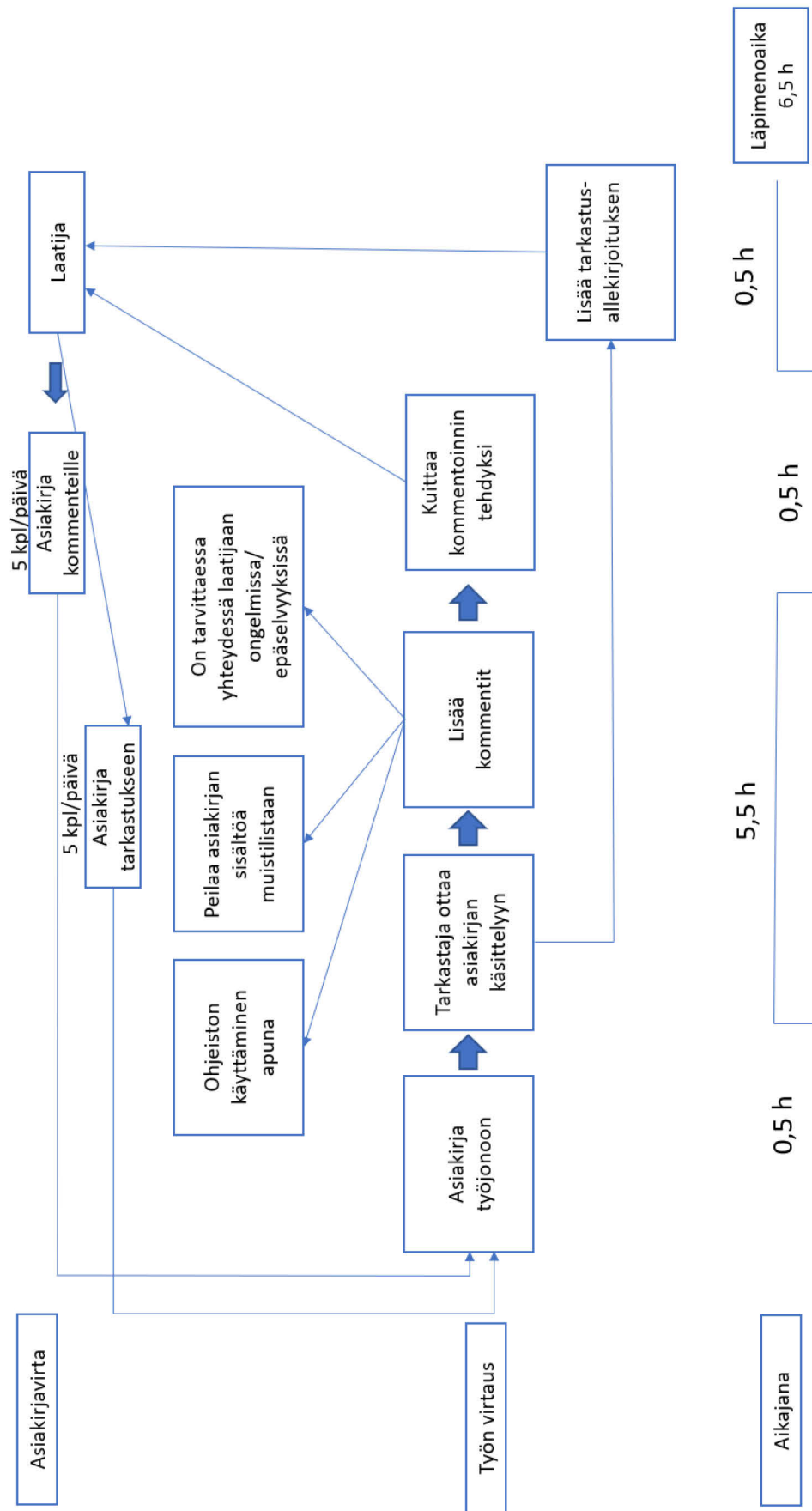
#### 5. Toimittaja-auditoinnit ja hyväksynät

Laadunhallintaryhmän asiantuntijat tekevät myös pääauditoijan roolissa toimittaja-auditointeja. Auditoinnit jakautuvat kolmeen eri laajuuteen, jotka ovat tuote-, järjestelmä- ja seuranta-auditoinnit.

Toimittajavalvontaryhmän puheenjohtajuus on laadunhallintaryhmän asiantuntijalla. Ryhmän vastuulle kuuluu toimittajien auditointiohjelman ylläpito, raporttien, toimittajareklamaatioiden ja toimittaja-arviointien jatkotoimenpiteet, toimittajien hyväksyntä toimittajatietokantaan, toimittajien voimassaoloaikojen tarkistaminen ja jatkohyväksyntämenettelyt. Toimittajia luokitellaan eri ryhmiin niiden merkittävyytensä mukaan. Kaikki toimittajat eivät tule laadunhallintaryhmän hyväksyttäviksi, vaan osalle riittää hankintaryhmän hyväksyntä.

### 3.3 Arvovirtakaavio ja SPC-kuvaajat

Valitsin ryhmän yleisimmän prosessin tarkempaan tarkasteluuni. Arvovirtakaaviossa (kuva 12) on kuvattu asiakirjojen kommentointi- ja tarkastusprosessi. Kaavion piirtäminen edellyttää gemba-läpikävelyä, jotta saadaan yksityiskohtainen kuva prosessista.



Kuva 12. Arvovirtakaavio (mukaillen Torkkola 2015, 132).



SPC-kuvaajasta käytettiin i-korttia. Tällä hetkellä asiakirjojen määriä ja läpimenoaikoja voidaan selvittää vain manuaalisesti. Asiakirjojen hallintajärjestelmään kerättyyn dataan ei ole vielä raportointinäkyä.

Datan keruu ja kuvaajien piirtäminen toteutettiin Excel-tiedoston avulla. Jokaisen asiakirjan tultua laadunhallintaryhmän työjonoon viedään se yksittäin Excel-tiedostoon. Asiakirjat jaotellaan ohjeisiin ja asiakirjoihin, missä saattaa helposti käydä inhimillinen virhe lajittelun suhteen, ja se vääristää tuloksia.

Kun data on saatu kerättyä, piirretään Excel-tiedostosta kuvaajat päiväkohtaisille kappalemäärille. Asiakirjojen laatijat eivät aina määrittele työtehtävälle määräaika. Jos sitä halutaan käyttää, tulee laatijan muistaa vaihtaa se asiakirjojen hallintajärjestelmässä. Oletuksena on kuluva päivä.

Asiakirjojen kiireellisyysluokka valitaan huutomerkkeillä matalaksi, keskinertaiseksi tai korkeaksi. Oletuksena on korkea kiireellisyysluokka. Sitäkään eivät kaikki asiakirjojen laatijat hyödynnä.

Asiakirjojen läpimenoaikojen selvittäminen on työläämpää kuin asiakirjojen kappalemäärän selvittäminen. Asiakirjan saapuessa laadunhallintaryhmän työjonoon otetaan kellonaika ylös, jotta tiedetään, mistä aloitetaan asiakirjan läpimenoajan laskeminen. Niin kauan kuin asiakirja on kommentointikierrossa näkyy sen työnkulku järjestelmässä. Siitä voidaan ottaa asiakirjan kuittausaika ylös ja laskea siten asiakirjan läpimenoaika.

Mikäli kierto ehtii päättyä, ei kuittausajan jäljille päästä enää. Myös asiakirjan määräaika katoaa, kun joku ryhmäläisistä ottaa asiakirjan käsittelyynsä. Läpimenoajan selvittäminen tällaisenaan vaatii nopeaa toimintaa datan kerääjältä.

Päiväkohtaista dataa asiakirjoista on kerätty Excel-tiedostoon yhteensä 25 arkipäivän ajalta (14.9.-16.10.2020). Aineisto on koottu asiakirjojen hallintaohjelman laadunhallintaryhmän työjonoon saapuneista asiakirjoista. Asiakirjojen hallintaohjelmaan on kerätty tietoa asiakirjojen tarkastus- ja hyväksyntäkiirroista 1,5 vuoden ajalta. Tätä tietoa ei ole vielä käytettävissä. Raportointinäkyvän luonti tiedon hyödyntämiseen on tunnistettu pidemmän aikavälin kehitystoimenpiteitä.

Kuvaajista havaitaan asiakirjojen päivittäinen kappalemäärä, kerättyjen asiakirjojen keskiarvo, liukuva vaihteluväli, vaihteluvälin keskiarvo ja UCL- ja LCL-ohjausraajat. Näistä liukuva vaihteluväli ja sen keskiarvo eivät näy kuvaajissa. (Torkkola 2015, 160.)

UCL-raja laskettiin seuraavalla kaavalla:

$$UCL = \text{keskiarvo} + 2,659 * \text{vaihtelun keskiarvo}.$$

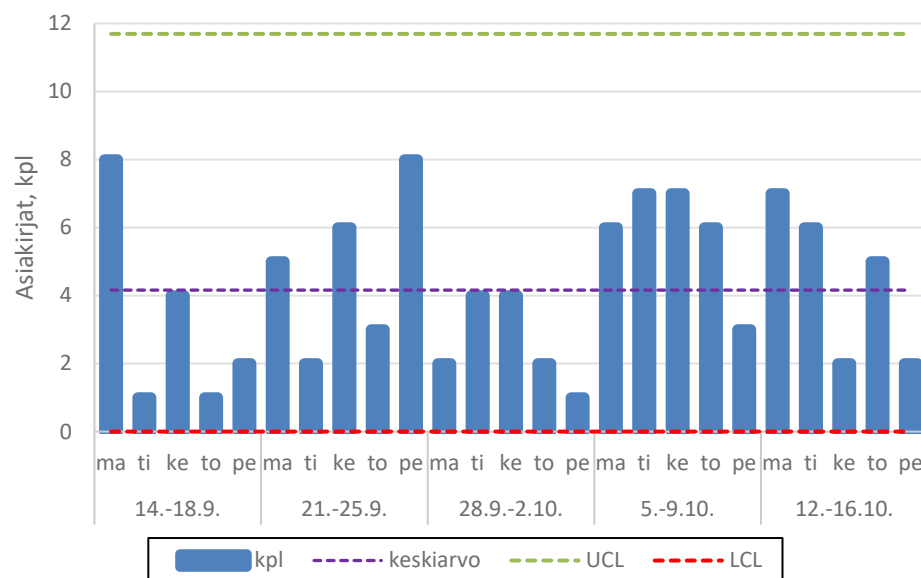
LCL- raja laskettiin seuraavalla kaavalla:

$$LCL = \text{keskiarvo} - 2,659 * \text{vaihtelun keskiarvo}.$$

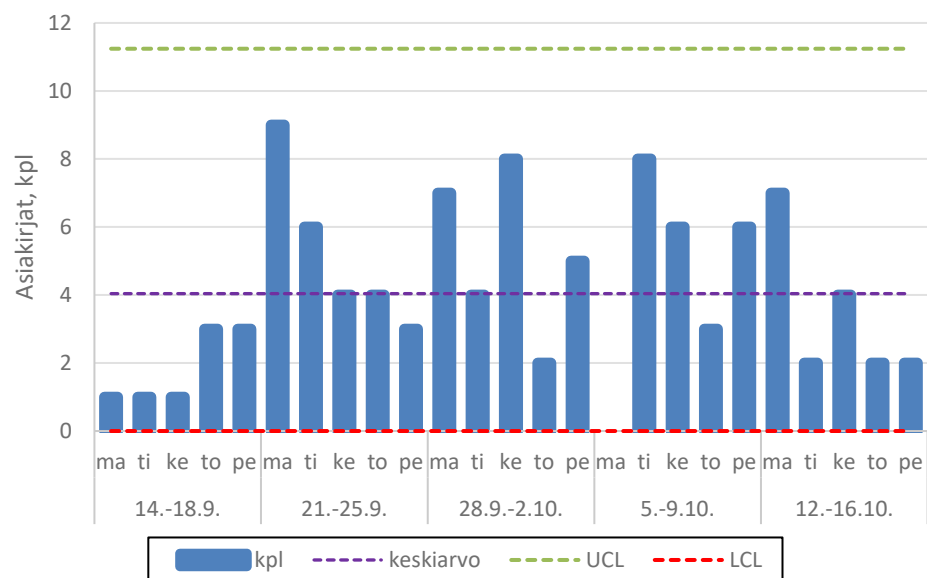
Vakio 2,659 on luotu silloin, kun laskenta tehtiin ilman tietokonetta. Se on matemaattinen yleistys, jolla keskiarvon ja liukuvan vaihteluvälin perusteella voidaan riittävällä tarkkuudella laskea kolmen keskihajonnan raja. Kolmen sigman rajat ovat siitä hyviä, että ne ovat käyttökelpoisia riippumatta siitä, onko prosessi normaalisti jakautunut vai ei. (Torkkola 2015, 160.)

Kuvaajat piirrettiin asiakirjojen ja ohjeiden kommentti- ja tarkastusmääristä. Lisäksi kommentoiduista asiakirjoista laadittiin niiden läpimenoaikojen perusteella SPC-kuvaaja. Ohjeiden läpimenoajoista ei saatu riittävästi dataa, jotta niistä olisi voitu piirtää SPC-kuvaaja.

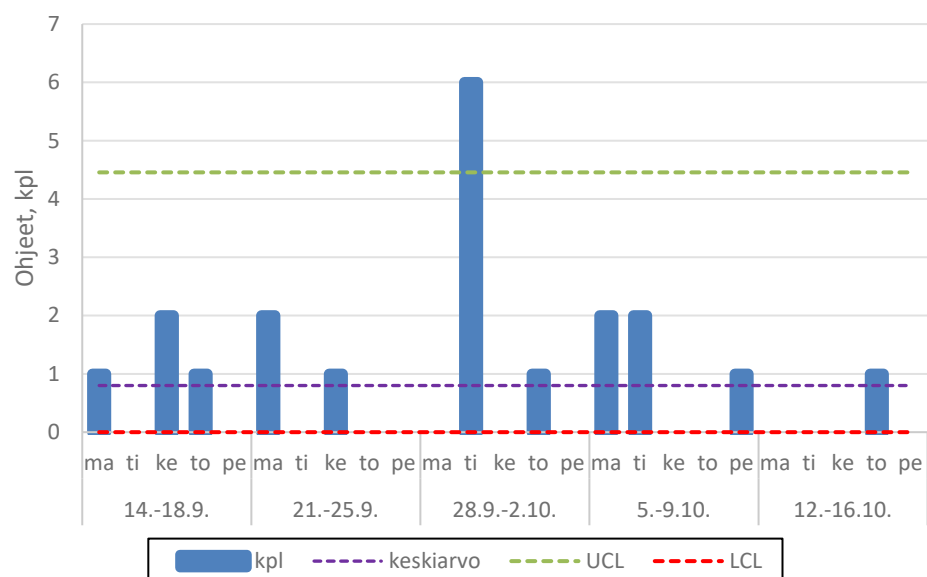
Päivittäisten asiakirjojen kappalemäärien keruu ajoitettiin vuosihuollon aikaiseen aikaan, joten asiakirjoissa korostuvat kiireelliset suunnitteluasiakirjat. Kuvaajat saattaisivat olla hieman erinäköisiä eri aikaan kerättyinä. Asiakirjojen läpimenoajoista piirretyn kuvaajan data on kerätty osittain vuosihuollon aikana (19.10.-22.10.2020) ja osittain normaalin tehokäytön aikana (23.10.-6.11.2020). Asiakirjojen läpimenoajoissa on laskettu arvoa tuottavaksi ajaksi työaika, joka on kello 7-15. Ryhmällä on käytössään liukuva työaika, mutta rajojen määrittelyä varten sitä yksinkertaistettiin tässä työssä.



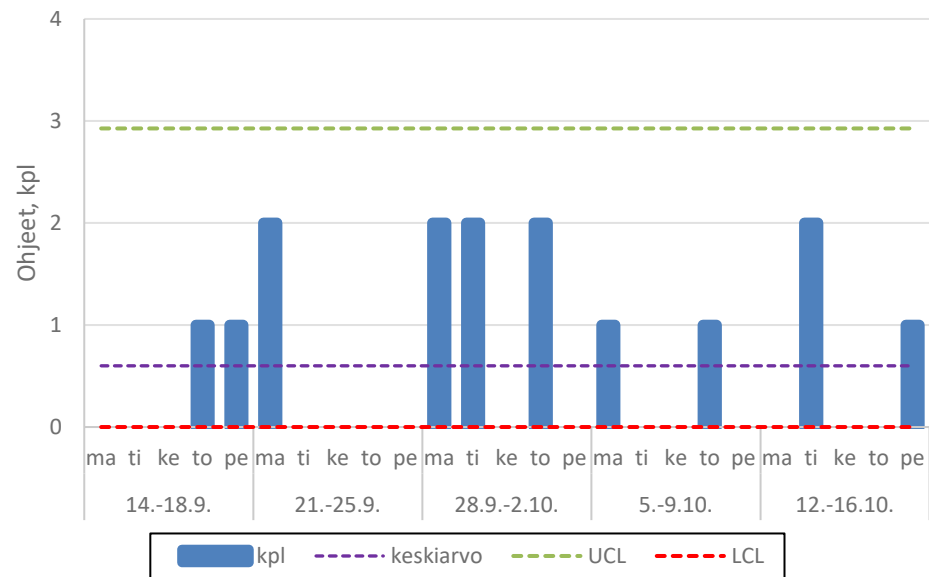
Kuva 13. Kommentoidut asiakirjat.



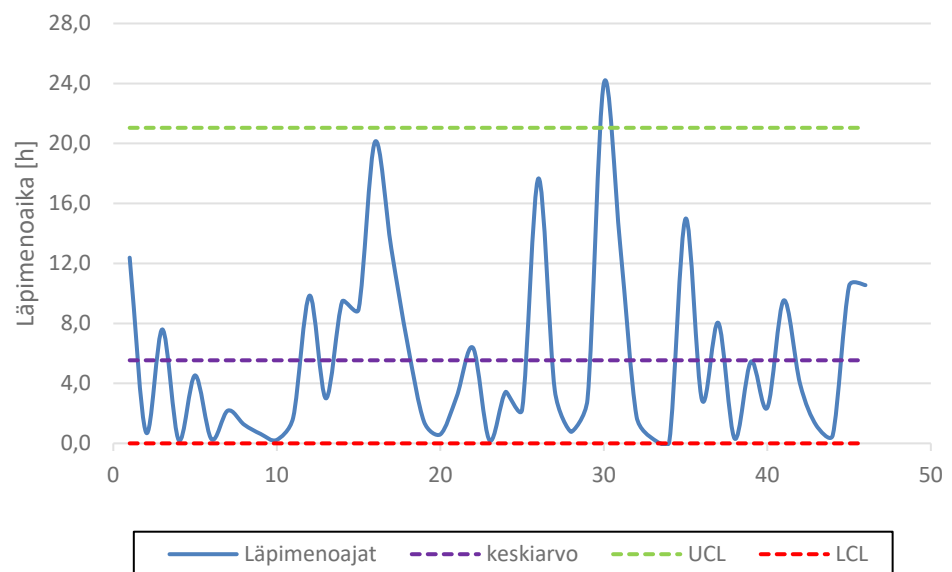
Kuva 14. Tarkastetut asiakirjat.



Kuva 15. Kommentoidut ohjeet.



Kuva 16. Tarkastetut ohjeet.



Kuva 17. Asiakirjojen läpimenoaikoja.

SPC-kuvaajista havaitaan toiminnan olevan stabiilia asiakirjojen ja ohjeiden kommentoinnin ja tarkastuksen suhteen. Kuvaajien perusteella toiminta on helposti ennustettavissa. Kuvaajissa on ainoastaan kaksi ohjausrajan ylitystä, yksi kommentoiduissa ohjeissa ja yksi asiakirjojen läpimenoajan suhteen. Asiakirjan määräaika ei kuitenkaan ylitetty, vaikka ohjausrajan ylitys tuli. Tämän takia erityisyyttä ei tarvitse alkaa selvittää. Myös toista erityisyyttä ei tarvitse sen tarkemmin selvittää, tai alkaa miettiä sen perusteella menettelyitä erityisyyden poistamiseen.

### 3.4 Kehitysehdotukset

Tässä kappaleessa esitetään kehitysehdotuksia, jotka perustuvat tehtyihin havaintoihin, joita saatiin laadunhallintaryhmän haastatteluista, gemba-läpikävelystä ja SPC-kuvaajista.

Ryhmässä voidaan jatkossa miettiä olisiko erilaisten työtehtävien vaatiman työkuorman vaativuuden pisteyttämisestä hyötyä ryhmän sekä yksittäisten henkilöiden työmäärän arvioinnin suhteen. Se vaatisi asiakirjojen läpimenoaikojen selvittämistä ja auditointeihin liittyvän ajan mittaamista. Asiakirjojen läpimenoaikoja voidaan jatkossa helpommin seurata, kun data on saatavilla asiakirjojen hallintajärjestelmästä. Määriteltyjen kommentointi- ja tarkastuskiertojen trendiraporttien toteutus alkaneen vuonna 2021.

Erilaisten kokouspöytäkirjojen laadinnalle suositellaan määritettäväksi määräaika, jonka aikana pöytäkirjat tulee saada valmiiksi ja kommentointikiertoille. Pöytäkirjoja on helpompi kommentoida, kun niihin liittyvät asiat ovat vielä tuoreessa muistissa.

Asiakirjojen laadun ja kommenttien yhtenäistämiseksi suositellaan ryhmän kesken asiakirjojen yhteiskomentointia aluksi. Sen voisi toteuttaa esimerkiksi asiakirjan ristiin kommentoinnin muodossa kahden asiakirjatarkastajan tai ryhmän kesken, jotta päästään niiden suhteen tasalaatuisuuteen ja sopimaan yhteisistä pelisäännöistä. Kommentoitaviksi suositellaan ottamaan muutamia erilaisia ja usein ilmestyviä asiakirjoja, kuten rakennesuunnitelmia, laitoksen neljännesvuosiraportteja, käyttötapah-tumaraportteja ja lisäaikahakemuksia. Ohjeista suositellaan otettavan kommentoitaviksi työhöjeiden ensimmäisiä versioita ja hallinnollisia ohjeita tai menettelyohjeita. Kommentointien jälkeen suositellaan asiakirjatarkastajan muistilistan päivitystä ja tarkennusta, jotta se palvelisi mahdollisimman hyvin asiakirjatarkastajia jatkossa.

Eri kanavista tulevien töiden priorisointia suositellaan harkittavaksi. Olisi tärkeää sopia ryhmän kesken, mikä kanavista on tärkein, jos työtä tulee montaa eri kanavaa pitkin, tai useampia töitä on samanaikaisesti kesken. FIFO:n hyödyntämistä suositellaan harkittavaksi, koska töiden priorisoinnin tarve poistuisi sen hyödyntämisen myötä. Työviikon töistä olisi hyvä mainita maanantain viikkopalaverissa, jotta töihin osataan varata riittävästi aikaa.

Haastattelujen yhteydessä merkittäväksi epäkohdaksi paljastui informaation kulku ryhmän sisällä. Ryhmän jäseniä suositellaan nostamaan enemmän ongelmia ja epäkohtia esiin. Niitä ei pidä jäädä ratkomaan itsekseen. On tärkeää, että kaikilla ryhmän jäsenillä on tieto siitä, mitä epäkohtia on havaittu asiakirjoissa, ohjeistossa, auditoinneissa, toimittajavalvonnassa ja seurantajärjestelmän toimenpiteissä.

SPC-kuvaajien perusteella asiakirjojen määrä suhteessa käytössä olevaan kapasiteettiin ei vaikuttanut kuormittavalta. Suositellaan työkuorman selvittämiseen avoimuutta tuomalla esille työn alla olevat työtehtävät.

OneNote-tiedostoon suositellaan lisäämään välilehti, johon jokainen merkitsee maanantaisin ennen viikkopalaveria tulevan työviikon työtehtävänsä. Mahdollisimman visuaalinen tapa olisi paras vaihtoehto. Työtehtävät voitaisiin jakaa lyhyen ja pitkän aikavälin työtehtäviin. Lisäksi voitaisiin merkitä OneNote-tiedostoon, mikäli apua tarvitaan jossain työtehtävässä muilta ryhmän asiantuntijoilta ja / tai esihenkilöltä. Sellaisina viikkoina, kun työtehtävät eivät poikkea normaaleista, OneNote-tiedostoa ei tarvitsisi täyttää. Silloin on aikaa paneutua asiakirjakommentointeihin ja yllättäviin työtehtäviin. OneNote-tiedostoa voi myös viikon aikana täyttää, mikäli ilmaantuu uusia, yllättäviä tai muita kanavia pitkin tulevia työtehtäviä. Siihen voidaan merkitä jo pidemmälle sovitut työtehtävät, jotta näihin voidaan varautua resurssisuunnittelussa.

Kanban-työkalun käyttöä ei suositella suoraan, koska osa laadunhallinnan töistä on nopeampoisia, kuten asiakirjojen käsittelyt. Ne tehdään yleensä päivän tai kahden kuluessa asiakirjojen saapumisesta asiakirjojen hallintaohjelman kansioon. Ryhmän sähköinen OneNote-tiedosto toimii paremmin tähän tarkoitukseen, koska ryhmässä tehdään myös etätöitä. Päivittäistä palaveria ei koeta tarpeellisenä, vaan nykyinen, kerran viikossa pidettävä ryhmäpalaveri koetaan riittävänä.

SPC-kuvaajista ei havaittu kiireellisyyseroja työpäivissä, joten hallinnolliset palaverit voidaan jatkossakin pitää samoina ajankohtina. Muutenkin on hyvä käydä heti maanantaina viikon työtehtävät ja muut asiat läpi.

Asiakirjoissa ei juuri esiinny erityisyyttä, joten menettelyjä niiden tutkimiseen ei tarvita. Ainoastaan kaksi erityisyyttä löydettiin piirretyistä SPC-kuvaajista.

Nykyisillä menetelmillä SPC-kuvaajien piirtäminen on haasteellista. Sitä helpottaisi valmis ohjelma, joka koostaisi valmiit kuvaajat siihen syötettyjen tietojen (ryhmä ja ajanjakso) perusteella.

Asiakirjojen määrääjän valintaa suositellaan kehitettävän asiakirjojen hallintajärjestelmän uusinnassa niin, että jatkossa siinä ei olisi oletuksena kuluva päivää, vaan kalenterinäköymä, josta haluttu eräpäivä valittaisiin. Myös kiireellisyysluokka voisi olla pakollinen valinta, eikä oletuksena siinä olisi kaikkein kiireellisin luokka.

Jos leania halutaan soveltaa ryhmässä, se vaatii enemmän avoimuutta ja keskusteluja työtehtävistä ja ongelmista. On luovuttava tietynlaisesta asiantuntijan itsenäisestä tekemisestä.

Asiakirjojen laadinnan prosessikuvauksen tarkentamista prosessinkuvauksjärjestelmään suositellaan. Siinä voi pohjana hyödyntää kuvassa 12 esitettyä mallia.

Tärkeää olisi myös luoda yhtenäiset menettelyt asiakirjojen laatijoiden kouluttamisesta. Määräajan oikea käyttötapa helpottaisi myös näkemään käsittelyä odottavien asiakirjojen tilanteen paremmin. Pikaviestipalvelun kautta tuleviin viesteihin olisi hyvä lisätä, jos asiaa täytyy selvittää ja palata siihen myöhemmin. Täytyy muistaa, että pikaviestipalvelussa voi käyttää Varattu-tilaa, mikäli on meneillään työ, johon halutaan keskittyä, tai peräti Älä häiritse -tilaa, jolloin pikaviestit eivät tule läpi. Kaikkien ei tarvitse olla koko ajan tavoitettavissa. On myös hyvä muistaa, että voidaan ottaa yhteyttä puhelimitse kaikkein kiireellisimmissä tapauksissa.

A3-ongelmanratkaisumallista suositellaan pidettäväksi työpaja, jossa jokainen saa äänensä kuuluville ja ongelmista ja kehityskohdista päästään puhumaan koko ryhmän kesken. Siten päästäisiin kehittämään ryhmän toimintaa. On muistettava, että asioita ei voida muuttaa tai kehittää, mikäli ongelmia ei tuoda esiin tai niitä ei tunnisteta. Ongelmien juurisyihin suositellaan paneutumaan, jos halutaan saadaan hukkaa minimoitua. Suositellaan työpajassa keskusteltavan ryhmän työtehtävistä ja työn jakautumisesta ryhmän kesken.

Havaintojen perusteella suositellaan laadunhallintaryhmälle A3-ongelmanratkaisumallia, kaizenia, osittain kanbania, gemba-läpikävelyä ja vakioitua työtä.

Leanissa parantaminen lähtee jokaisesta työntekijästä itsestään. Koko ryhmän tulee haluta muutosta, koska muuten ehdotetuilta työkaluilta tai toimenpiteiltä häviää merkitys. Siihen vaaditaan koko ryhmän sitoutumista.

Raportointityökalulla voitaisiin saada laadunhallintaryhmän mittaristoa kehitettyä ja enemmän toimintaa kuvaavia mittareita käyttöön. Niillä voitaisiin paremmin päästä seuraamaan asiakirjojen määriä ja läpimenoaikoja. Tarkoituksena ei ole kerätä tietoa yksilö- vaan ryhmätasolla.

Muita suositellaan tiedotettavan, jos alkaa selvittää jotain epäselvää asiakirjaan liittyvää yksityiskohtaa. Samalla asiakirjan voisi kuitata jo itselleen työn alle, jotta se saadaan vastuutettua. Mikäli hoitaa jotain asiaa ryhmän yhteissähköpostissa, olisi hyvä käytäntö laittaa siihen vihreä ruksi yhteissähköpostilaatikossa. Tarkoituksena olisi minimoida päällekkäistä työtä.

Kaikkea työtä ei saada virtaamaan. Asiantuntijalla täytyy jäädä aikaa myös suunnittelemattomalle työlle.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Leania on totuttu aiemmin hyödyntämään teollisuudessa. Nykyään leanmenetelmiä hyödynnetään myös muilla toimialoilla. Lean on tehokas menetelmä työn sujuvoittamiseen. Tässä opinnäytetyössä selvitettiin, voitaisiinko leania hyödyntää laadunhallintaryhmän työtehtävissä.

Laadunhallintaryhmän nykytilaa selvitettiin suorittamalla puolistrukturoituja haastatteluja ryhmän asiantuntijoille. Lisäksi suoritettiin gemba-läpikävelyä ja laadittiin SPC-kuvaajat ja arvovirtakaavio työtehtävistä kerätyn datan avulla.

Haastatteluiden avulla saatiin selville, miten laadunhallintaryhmä hyödyntää tällä hetkellä leania ja millaisia ennakkokäsityksiä ja -tietoja ryhmällä leanista ylipäätään on. Haastatteluista tuki gemba-läpikävely, jonka avulla saatiin lisää tietoa nykytilasta. Nykytilasta otettiin tarkempaan tarkasteluun ryhmää eniten kuormittava prosessi, asiakirjojen kommentointi- ja tarkastuskierto.

Asiakirjojen lukumäärästä pidettiin kirjaa 25 työpäivän ajalta, minkä perusteella piirrettiin kuvaajia, joista selviää kommentoitavien ja tarkastettavien asiakirjojen ja ohjeiden jakautuminen eri arkipäiville. Tiedon keruu on tällä hetkellä täysin manuaalista ja hankalaa puuttuvan raportointityökalun takia.

Lisäksi kerättiin asiakirjojen läpimenoajoista tietoa 15 työpäivältä. Kaikkiin kuvaajiin piirrettiin keskiarvo ja UCL- ja LCL-ohjausrajat. Kuvaajista löytyi kaksi ohjausrajan ylitystä. Kyseisiä erityisyyttä ei ollut tarpeen ryhtyä tutkimaan enempää. Erityisyyden poistamiselle ei koettu tarpeelliseksi luoda menettelyitä. Kuvaajien perusteella kommentointi- ja tarkastustoiminta on ryhmällä stabiilia ja ennustettavaa.

Tässä opinnäytetyössä löydettyjen havaintojen perusteella laadunhallintaryhmässä on kehitettävää työtehtävien tiedonkulussa ryhmän sisällä, asiakirjojen tasalaatuisessa kommentoinnissa ja työjärjestyksessä. Ryhmän työskentelyssä esiintyy myös jonkin verran hukkaa.

Ryhmä on leanin käytössä melko alkuvaiheessa. Joitain leaniin liittyviä asioita, kuten prosessikaaviot ja mittaristo, on käytössä. Ne jäävät kuitenkin irrallisiksi, ja niitä ei hyödynnetä toiminnan kehittämisessä.

Kokonaisuutta tulisi hallita paremmin. Ryhmältä vaaditaan sitoutuneisuutta toiminnan kehittämiseen ja parantamiseen, mikäli leania halutaan käyttää. Ryhmän työskentelyn kehittämiseen voitaisiin hyödyntää leantöykaluista kaizenia, vakioitua työtä, kanbania sovellettuna, A3-ongelmanratkaisumallia, gemba-läpikävelyä ja uusia mittareita SPC-kuvaajien



datan avulla. Viimeksi mainitun hyödyntäminen edellyttää raportointityökalun käyttöönottoa.

Tätä opinnäytetyötä voidaan hyödyntää voimalaitoksen muissa asiantuntijaorganisaatioissa, joille lean ei ole tuttu toimintatapa. Tästä työstä voidaan saada ideoita leanin työkaluista ja hyödyntämisestä. Työtä voitaisiin hyödyntää lisäksi leanin käyttöönottoa harkitsevissa yrityksissä.

Leaniin perehtyminen vaatii paljon aikaa ja lähdekirjallisuuteen perehtymistä. Leanin sisäistäminen vaatii pohtimista ja kokeiluja, jotta organisaatio kehittyy paremmaksi. Leania käytettäessä tulee muistaa, ettei kehitys koskaan saavuta päätepistettä.

Datan keruu asiakirjojen kommentointi- ja tarkastuskierron osalta ajoitui osittain vuosihuoltoihin, mikä saattaa hieman vääristää sen luotettavuutta. Vuosihuoltojen aikana kierrossa on paljon vuosihuoltojen tekemiseen liittyviä korjausasiakirjoja, ja muutenkin osa asiakirjojen laatijoista on kiireisiä vuosihuolloissa, joten niiden aikana ei tehdä muita kuin vuosihuoltoon liittyviä työtehtäviä.

Asiakirjoissa on luultavasti korostuneesti vuosihuoltoasiakirjoja, ja ohjeita on saattanut tulla kommentoitaviksi ja tarkastettaviksi normaaliin laitoksen tehokäyttöaikaan verrattuna vähemmän. Kuvaajat olisivat saattaneet näyttää hieman erilaisilta, jos tietoa olisi kerätty esimerkiksi ennen vuodenvaihdetta tai ennen kesälomia, jolloin asiakirjoja kerääntyy kokemuksen mukaan enemmän. Myös manuaalinen työ saattaa hieman aiheuttaa vääristymiä tiedonkeruuseen, koska inhimilliset tekijät vaikuttavat manuaaliseen työhön.

Asiakirjojan läpimenoajoista saatavaan tietoon on suhtauduttava kriittisesti, koska siihen ei ole tällä hetkellä raportointityökalua. Läpimenoajan selvittäminen manuaalisesti on työlästä, ja manuaaliseen työhön liittyä aina inhimillisen virheen riski. Asiakirjojen läpimenoaikoja ehdittiin kerätä vain 15 työpäivältä, joten se laskee myös tulosten luotettavuutta.

Manuaalisesti selvitettäessä voidaan asiakirjojen läpimenoaikaa alkaa laskea asiakirjan saapumisesta laadunhallintaryhmän työjonoon. Se päättyy asiakirjan valmiiksi kuittaamiseen. Todellisuudessa ei tiedetä, kuinka kuluu itse asiakirjan kommentointiin. Toki on hyvä olla tiedossa asiakirjan läpimenoaika asiakkaalta takaisin asiakkaalle. Lisäksi olisi hyvä myös saada selville asiakirjan läpimenoaika ryhmällä sen kommentoinnissa.

Tässä työssä opittiin, mitä kaikkea lean voi pitää sisällään. Siinä saatiin pintapuolinen kuvaus siitä, mihin kaikkeen leania voidaan hyödyntää, ja pintaraapaisu lean-filosofiasta. Tämän työn kautta tultiin aiempaa tietoisemmiksi siitä, että leanin sisäistäminen on pitkä prosessi ja lean on jatkuvaa parantamista.

Opinnäytetyön jälkeen suositellaan ryhmää keskustelemaan työssä tehdyistä havainnoista ja kehitysideoista. Ryhmän kesken voidaan sopia mitkä otetaan kehittämisehdotukset otetaan kokeiluun ja aloitetaan käytännössä leanin hyödyntäminen.

## LÄHTEET

Cowan, N., Morey, C., & Chen, Z. (2007). *The legend of the magical number seven*. (ed. S. Della Sala) Tall tales about the brain: Things we think we know about the mind, but ain't so, Oxford University Press, New York, 45-59.

Fortum (2019). *Toimintaprosessien johtaminen*. Hallinnollinen ohje. HO-01-00042. Versio 2.0 30.6.2019. Loviisan voimalaitos.

Fortum (2020a). Internetsivut. Haettu 26.10.2020 osoitteesta [https://www.fortum.fi/sites/default/files/investor-documents/fortum\\_taloudelliset\\_tiedot2019.pdf](https://www.fortum.fi/sites/default/files/investor-documents/fortum_taloudelliset_tiedot2019.pdf)

Fortum (2020b). *Tervetuloa Loviisan voimalaitokselle*. Power Point-esitys. 6.10.2020

Goldratt, E. M., J. Cox. (1984). *The Goal*, North River Press, Croton-on-Hudson, NY

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I., Miettinen, A. (2009). *Teollisuustalous*. Hämeen kirjapaino Oy, Tampere.

Kingman, J. F. C. (1966). *On the algebra of queues*. Journal of applied probability, 3(2), 285-326.

Koskinen, I., Alasuutari, P., Peltonen, T. (2005). *Laadulliset menetelmät kauppatieteissä*. Vastapaino, Tampere.

Krafcik, J.F., (1988b). *The triumph of the lean production system*. Sloan Management Review (Fall) 41–52.

Liker, J. & Convis G. (2012). *Toyotan tapa Lean-johtamiseen*. Suomentaja Niemi, M. Hämeenlinna. Readme.fi

Little, J. D. (1961). *A proof for the queuing formula:  $L = \lambda W$* . Operations research, 9(3), 383-387.

Luukkonen, I, Mykkänen, J., Itälä, T., Savolainen S., Tamminen, M. (2012) *Toiminnan ja prosessien mallintaminen*. Itä-Suomen yliopisto ja Aalto-yliopisto. Kuopio.  
<https://www3.uef.fi/documents/677096/736588/SOLEA-Luukkonen-ym-Prosessien-ja-toiminnan-kuvaaminen.pdf/b8e58ae0-2e53-48d0-97ef-512ee74b526e>

Modig N. & Åhlström P. (2013). *Tätä on Lean - Ratkaisu tehokkuusparadoksiin*. 2. painos. Suomentaja Tillman, M. Halmstad, Ruotsi. Rheologica Publishing

Moen, R., & Norman, C. (2006). *Evolution of the PDCA cycle*.

Mukherjee, S., & Chatterjee, A. K. (2007). The concept of bottleneck. In *International Conference on Multi-Echelon*.

[https://www.researchgate.net/profile/Ashis\\_Chatterjee2/publication/228468524\\_The\\_Concept\\_of\\_Bottleneck/links/549a496e0cf2b803713592e3/The-Concept-of-Bottleneck.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ashis_Chatterjee2/publication/228468524_The_Concept_of_Bottleneck/links/549a496e0cf2b803713592e3/The-Concept-of-Bottleneck.pdf)

Poppendieck, M. (2001). *Principles of Lean Thinking*. IT Management Select, 18(2011), 1-7.

Porter, M.E. (1998). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining*.

Pulkkinen, J., Jussila, J., Partanen, A., Trotskii, I. (2019). *Data Strategy Framework in Servitization: Case Study of Service Development for a Vehicle Fleet*. In The International Research & Innovation Forum (pp. 377-389). Springer, Cham. Superior Performance. The Free Press.

Säteilyturvakeskus (2020). YVL A.1 Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta 17.3.2020. Verkkosivu. Stuklex. Haettu 10.11.2020 osoitteesta <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/YVLA-1>

The Perfect Process (2020). Verkkosivu. Haettu 12.10.2020 osoitteesta <http://www.theperfectprocess.co.uk/lean-managment-tools-techniques>

Torkkola, S. (2015). *Lean asiantuntijatyön johtamisessa*. Talentum Pro. Helsinki: Talentum.

Tuominen, K. (2010). *Lean-kohti täydellisyyttä*. Juva. Readme.fi.

Vuorinen, T. (2014). *Strategiakirja 20 työkalua*. 2. painos. Helsinki. Talentum Media.

Womack, J. & Jones, D. (2015). *Lean Solutions: How companies and customers can create value ja wealth together*. The Free Press.